

РЕКОНСТРУКЦІЯ КАНАЛІЗАЦІЙНИХ ОЧИСНИХ СПОРУД ЗА ТЕХНІЧНИМИ РІШЕННЯМИ КОРПОРАЦІЇ “ЕНЕРГОРЕСУРС-ІНВЕСТ”

Назар Ніронович, заступник президента Корпорації “Енергоресурс-інвест”, к.е.н.;
Іван Третяк, головний технічний керівник Корпорації “Енергоресурс-інвест”, к.т.н.
Оксана Кравець, начальник проектно-технічного відділу Корпорації “Енергоресурс-інвест”

В УКРАЇНІ НЕГАЙНОЇ РЕКОНСТРУКЦІЇ ПОТРЕБУЄ АБСОЛЮТНА БІЛЬШІСТЬ КАНАЛІЗАЦІЙНИХ ОЧИСНИХ СПОРУД (КОС) ПРОДУКТИВНІСТЮ ПОНАД 10 000 м³/добу, ЯКІ ЕКСПЛУАТУЮТЬСЯ У ВЕЛИКИХ І СЕРЕДНІХ МІСТАХ З НАСЕЛЕННЯМ ПОНАД 50 000 ГРОМАДЯН. ПОДІБНА СИТУАЦІЯ СКЛАДАЄ І В НАШИХ СУСІДІВ - У БІЛОРУСІ, МОЛДОВІ ТА ІНШИХ ПОСТРАДЯНСЬКИХ КРАЇНАХ.

Високий рівень зношеності міських КОС вже нині створює проблеми державного і навіть міждержавного масштабу, від яких потерпають люди та довкілля як в Україні, так і на транскордонних територіях. Проте, сьогодні ще можна провести реконструкцію очисних споруд – і коштуватиме це набагато менше, ніж будівництво нових.

На жаль, у малих населених пунктах переважна більшість КОС вже давно не працюють. Тож відновлення чи реконструкція таких споруд неможлива.

Налагодити роботу КОС на словах прагнуть усі – і міські голови, і керівники місцевих водоканалів. Але, традиційно, для відбудови комунальних руїн не вистачає грошей. Міська влада першочергово скеровує кошти на об'єкти, які “муляють” очі громаді та меру. Звісно ж, очисні споруди розташовані за містом, їх мало хто бачить, а від смороду потерпають переважно прості українці, котрим не поталанило із сусідством, або ж вони мешкають вниз за течією річки, котра розносить міські нечистоти до їхніх криниць та обійсть.

Збурити думку громади спроможне лише екологічне лихо чи, не дай Боже, трагедія з людськими жертвами (згадаймо Львівський полігон твердих побутових відходів).

І тоді з бідою приходять розуміння масштабності та глибини проблеми...

З чого розпочати відновлення КОС?

Першочерговий крок – розробка техніко-економічного обґрунтування (ТЕО) реконструкції КОС. Його спроможна підготувати досвідчена, відповідальна і сучасна проектна організація.

У документах першої стадії проекту будуть визначені основні проектно-технічні та технологічні рішення, обрано обладнання і визначена орієнтовна кошторисна вартість.

Цей пакет документів стане відправним пунктом з пошуку коштів для реалізації проекту.

Подібний шлях вже пройшли Івано-Франківськ, Тернопіль, Кременчук, Кропивницький та інші міста, котрі провели або планують реконструкцію своїх КОС та КНС за кошти світових і європейських кредиторів.

З проектувальником ці міста йшли пліч-о-пліч: шукали кредитора чи інвестора, розробляли наступні стадії – “Проект”; “Робоча документація”, шукали виконавця робіт, проводили пусконаладжувальні роботи, виправляли помилки і вдосконалювали проектні рішення (у т.ч. і за рахунок розробника проекту).

Наголосимо, вже на етапі проектування важливо обирати відповідальних та досвідчених партнерів. Солодкі обіцянки фірм, які за невеликі гроші “гарантують” розробку проекту та дешеву реконструкцію очисних споруд, у підсумку дають лишень гірке розчарування.

Проблеми, як під кальку

Фахівці Корпорації “Енергоресурс-інвест” аналізували каналізаційні господарства таких міст, як Полтава, Запоріжжя, Черкаси, Одеса, Умань, Бердянськ, Мелітополь, Ужгород, Берегове, Львів, Червоноград, Стрий, Луцьк, Мінськ, Кишинів і багатьох інших та дійшли висновку, що майже усюди проблеми однакові або дуже подібні.



Основні з них:

- через зруйновані біогазовою корозією склепіння в магістральні (найбільш глибокі) самопливні каналізаційні колектори потрапляє значна кількість ґрунтових вод, які переважantlyжують каналізаційні насосні станції (КНС) і КОС;
- продуктивність КОС, як правило, не відповідає фактичним скидам стоків, що спричинює винос активного мулу або його загнивання;
- технології очищення стоків здебільшого застарілі і не охоплюють усіх процесів, котрі гарантують отримання кінцевого нешкідливого або корисного продукту: нормативно чистої води, якісного добрива, біогазу чи будматеріалів;
- біогазовою і біоатмосферною корозією на площадці КОС зруйновані приймальні камери, сталеві щитові затвори, лотки в грабельних відділеннях і розподільчі площадкові, приймально-розподільчі камери, всі сталеві та залізобетонні частини споруд, що виступають над поверхнею стоків (зокрема, бурти відстійників і аеротенків; мости скребків і мулотягів; лотки, дошки-відбивачі та зубчасті переливи відстійників; містки-переходи над аеротенками і т.д.);
- донині експлуатується старе енергозатратне обладнання: повітродувки, помпи, приводи скребків і мулотягів;
- корозією зруйновані сталеві (менше залізобетонні) опори лотків первинних і (особливо) вторинних радіальних відстійників, через що самі лотки обвалюються і т.п.

Будівництво та реконструкція: від "а" до "я"

На урбанізованих територіях зі щільною забудовою непросто прокладати нові каналізаційні мережі і, особливо, магістральні колектори. Для продовження строків експлуатації аварійних залізобетонних колекторів чи не єдиним економічно доцільним способом стає реновація (санація) мереж.

Технологія санації, яку пропонує Корпорація "Енергоресурс-інвест", базується на протягуванні-проштовхуванні між двома і більше колодзями на майже прямих ділянках старого колектора полімерних труб меншого ді-

метра. Такі труби міцні на розрив і стискання, достатньо жорсткі, а головне – в міру гнучкі та надійно з'єднані між собою. Стик труб виконується методом екструзійного зварювання і додатково зміцнюється термоусадковою муфтою, яка приварюється до труби на торцях.



Фото 1. Санація каналізаційного колектора



Фото 2. З'єднання труб виконано екструзійним зварюванням, стик додатково зміцнений термоусадковою муфтою

Труби з таким з'єднанням можна проштовхувати в старий колектор плітями завдовжки 500 і більше метрів.

Відновлені в такий спосіб самопливні, особливо магістральні, каналізаційні колектори значно здешевлюють реконструкцію КОС, адже оптимізується їхня продуктивність, покращується якість очищення стоків і, що вкрай важливо, зменшуються експлуатаційні видатки.

Важливим етапом успішної модернізації міського каналізаційного господарства повинна стати оптимізація роботи КНС. Такі зміни дозвлять ліквідувати і не допустити в майбутньому нерівномірну подачу стоків на КОС, які спричинюють винос активного мулу і зниження ефективності процесу біологічного очищення стоків.

Фахівці Корпорації "Енергоресурс-інвест" готові запропонувати комплексне вирішення цього питання: провести розрахунки і обрати оптимальне насосне обладнання та сучасні засоби автоматичного керування, а також виготовити каналізаційну насосну станцію в повній комплектації.



Фото 3. Насоси КНС

Доречі, шафи керування насосним обладнанням, які продукує Корпорація “Енергоресурс-інвест”, відповідають найкращим імпортерним взірцям, більше того вони адаптовані до позаштатних умов вітчизняного електропостачання. Зокрема, контролер запрограмовано на гаранто-



Фото 4. Шафа керування технологічним обладнанням

ваний захист двигуна не лише від інертного відхилення температури, але й на запобігання миттєвим та тривалим відхиленням від нормованих значень напруги і частоти струму, а ще передбачено надійний захист від сухого ходу. Шафи керування забезпечують можливість роботи як в автоматичному, так і в ручному режимі, а також диспетчеризацію процесів керування.

Успішність проекту з реконструкції КОС повинна передбачати заміну всіх площадкових бетонних мереж і, якщо це можливо, споруд на довговічні недорогі та некородуючі в стоках конструкції з полімерних матеріалів, а саме:

- приймальну камеру (колодязь-гасій напору) варто замінити на зносостійкий поліетиленовий колодязь з профільованою стінкою з полімерним щитовим затвором в ньому (при потребі);
- за приймально-розподільчі камери найкраще слугуватимуть полімерні ко-



Фото 5. Колодязь-гасій із затвором аварійного скидання

лодязі з такими ж полімерними щитовими затворами всередині конструкції (для продуктивності КОС до 20000 м³/добу) і розподільчі полімерні колодязі із зовнішніми полімерними щитовими затворами на КОС продуктивністю більше 20 тис. м³/добу;



Фото 6. Приймально-розподільча камера із щитовими затворами

- площадкові бетонні лотки найкраще замінити на напівобваловані чи обваловані полімерні труби з профільованою стінкою, які не потребують обслуговування, морозостійкі і не бояться різких перепадів температур та агресивної дії стоків;



Фото 7. Площадкові мережі КОС



- на КОС продуктивністю до 50000 м³/добу механізовані грабельні решітки доцільно встановлювати в окремих відкритих полімерних колодязях, а на КОС більшої продуктивності - в приміщеннях у футерованих поліетиленом залізобетонних лотках, які за межами грабельного відділення переходять у труби;



Фото 8. Грабельна решітка в колодязі

- на КОС ($Q \leq 10000$ м³/добу) доцільно встановлювати вертикальні чи горизонтальні пісковловлювачі в самонесучих полімерних корпусах; на більших очисних такі споруди варто робити в залізобетоні і футерувати поліетиленовим листом для збільшення їхньої зносо- і корозійної стійкості;



Фото 9. Пісковловлювач вертикальний

- замість надто дорогих нержавіючих і не зовсім дешевих із "чорної" сталі конструкцій мулових скребків і мулотягів, Корпорація "Енергоресурс-інвест" пропонує дорожчі, ніж "чорні", але в рази дешевші і не менш довговічні за нержавіючі - полімерні

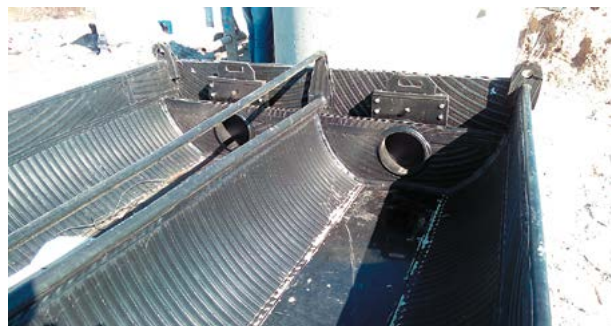


Фото 10. Пісковловлювач горизонтальний

із світлостабілізованого поліетилену з профільованою стінкою.

Муловий скребок - це міст, виготовлений із поліетиленової труби, з порожнистою стінкою, яка всередині армована трикутною чи квадратною сталеву фермою. До моста з двох боків у шаховому порядку підвішені полімерні скребки.



Фото 11. Муловий скребок первинного радіального відстійника



Фото 12. Бункер для скиду жорів



Фото 13. Привід мулового скребка

Центральна частина моста опирається на самонесучу полімерну опору, або на існуючу залізобетонну (при реконструкції). Зовнішній край моста рухається по бурту корпуса відстійника і приводиться в рух мотор-редуктором потужністю всього 0,37 кВт.

До переваг такого мулового скребка належать:

- конструкційна довговічність і корозійна стійкість - як у виробу з нержавіючої сталі, а вартість - менша в декілька разів;
- низька енергоємність (0,37 кВт при діаметрі відстійника 24 м);
- згрібання осаду вдвічі швидше завдяки розміщенню скребків у шаховому порядку.

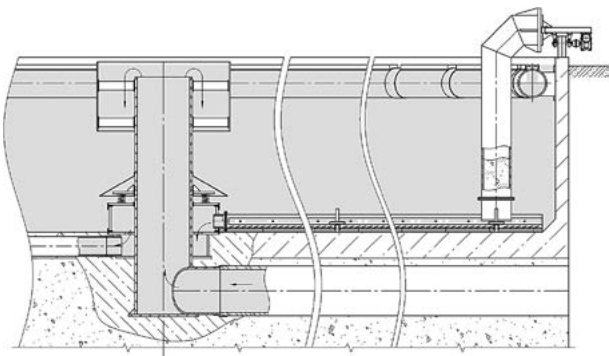


Рис. 1. Безмостовий мулотяг

Мулотяг, який продукує Корпорація “Енергоресурс-інвест”, відрізняється від скребка тим, що в ньому відсутній міст. Обертове зусилля від мотор-редуктора з приводним колесом, котрі розташовані над буртом стінки корпуса, до нержавіючої труби-всмоктувача передається через нержавіючу трубу-стійку. Знизу всмоктувача вирізані косі пази, а позаду нього закріплено регульований скребок.

Всмоктувач відслідковує профіль поверхні дна через дві пари зміщених коліс, що закріплені до нього (рис. 1).

Стоки з аеротенка у відстійник подаються через самонесучу полімерну трубу з порожнистою стінкою. На цій же трубі встановлено рухомий герметичний бункер прийому мулу від всмоктувача.

Переваги такого мулотяга очевидні:

- він дешевший за скребок (адже відсутній міст) і суттєво дешевший, ніж мулотяг типової конструкції, котрий виготовлений із нержавіючої сталі та сплавів;
- забезпечує надійний відбір мулу завдяки відповідності площі пазів всмоктувача концентрації мулу по радіусу відстійника;
- має низьке енергоспоживання (0,5 кВт, при діаметрі відстійника 24 м).

- Замість залізобетонних лотків, під вагою яких руйнуються опори, що зазнали впливу корозії, фахівці Корпорації рекомендують застосовувати легкі (збалансовані по плавучості) полімерні лотки у вигляді сегментів труби з порожнистою, заповненою бетоном підвантаження стінкою.



Фото 14. Елемент полімерного лотка радіального відстійника

Сегменти лотків зверху обладнані регульованим зубчастим переливом (з'єднуються між собою екструзійним зварюванням і додатково посилені термоусадковою поліетиленовою муфтою з герметиком) та кріпляться до стінки відстійника полімерними кронштейнами із запроєктованим ухилом до витоку стоків.

- Фільтрознні труби в аеротенках, регенераторах і аеробних стабілізаторах мулу та осаду, які не піддаються реновації у випадку



засмічення, Корпорація “Енергоресурс-інвест” пропонує замінити на дискові або трубчасті мембранні аератори. А замість енергоємних і дуже “шумних” турбінних або поршневих компресорів краще застосовувати роторні, які при достатньому рівні автоматизації економлять до 30% електроенергії.



Фото 15. Дискові аератори



Фото 16. Трубчасті аератори

На переконання фахівців Корпорації, обов'язково потрібно міняти “чорні” сталеві магістральні та розподільчі повітропроводи на нержавіючі, а в аеротенках – хоча б на поліетиленові, що значно продовжить міжсервісний час обслуговування аераторів.

- Для біофільтрів виробники сьогодні пропонують полімерне стільникове (“сотове”) завантаження, в якому площа контакту стоків із повітрям така ж, або більша, ніж у щелеповому, проте прохідність стоків через нього незрівнянно краща, ніж через щелеве завантаження, що дозволяє збільшити час між їх промиванням у багато разів.

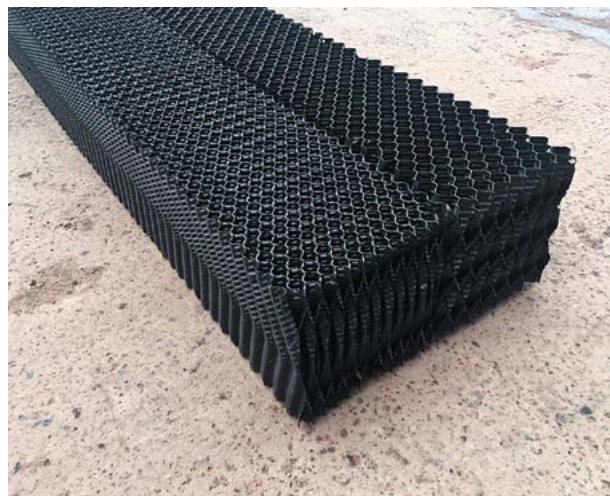


Фото 17. Сотове полімерне завантаження біофільтра

Біофільтри дадуть ще більшу економію електроенергії, ніж високопродуктивні компресори, або зведуть її споживання до мінімуму, якщо стоки на них подаються самопливом.

При будівництві нових біофільтрів із застосуванням легкого полімерного завантаження їх корпуси варто будувати з легких полімерних самонесучих конструкцій, що значно прискорить будівництво і продовжить терміни їхньої експлуатації.

В короткій статті неможливо представити всю продукцію, технологічні рішення та новачки Корпорації “Енергоресурс-інвест”.

Проектанти, технологи, конструктори і монтажники можуть на сучасному рівні виконати весь комплекс робіт: від проектування, будівництва і монтажу – до пускалагоджувальних робіт і здачі в експлуатацію каналізаційних мереж і каналізаційних очисних споруд будь-якої продуктивності. Ведеться підготовка до реалізації надскладних і відповідальних проектів в таких великих містах як Київ, Харків, Мінськ, Львів.

Корпорація Енергоресурс-інвест
Зелена, 131
79035
www.energoresurs.com
info.energoresurs@ukr.net
+38 032 2255437
+38 067 6735002