

бливостями процесу анаеробного бродіння осадів стічних вод є низька потреба в біогенних елементах та повна відсутність подачі кисню. Разом з тим, для ефективної роботи метантенків потрібні істотні затрати енергії для підігріву осадів до робочої температури бродіння, перемішування осадів і на компенсацію тепловтрат від споруди. Процеси анаеробного бродіння відбуваються значно повільніше за аеробну стабілізацію, що потребує значних об'ємів споруд.

В роботі у метантенках приймають мезофільний ($t = 33^{\circ}\text{C}$) режим зброджування, що дає можливість вироблення біогазу в кількості, достатній як для підігріву метантенків, так і для отримання додаткового тепла. Час перебування осаду в метантенках при мезофільному режимі складає 20–25 діб. Перемішування осаду в метантенках здійснюють впродовж 2–5 год. на добу. У них також відбувається природне перемішування осаду, обумовлене виділенням і підйомом бульбашок газу.

З економічної точки зору однією з найбільш перспективних технологій обробки органічної сухої речовини на очисних спорудах є технологія анаеробного зброджування.

Технологія самоокупна, так як при її реалізації створюється електроенергія і тепло, кількість яких повністю забезпечує потребу всього комплексу, а тепло, що виробляється в надлишку, дозволяє використовувати його для теплопостачання всіх власних об'єктів.

МЕТОДИ ВІДНОВЛЕННЯ ВОДОПРОВІДНИХ МЕРЕЖ

Харін А.І.

Науковий керівник – Шевченко Т.О., канд. техн. наук, доцент

Одним з переважаючих чинників негативної роботи напірних трубопроводних мереж є численні дефекти: корозія, свищі, порушення в стиках, переломи, а безнапірних мереж – засмічення, як наслідок отриманих ушкоджень, старіння матеріалу труб, початкові заводські дефекти труб або їх стиків, низька культура користування системою водовідведення та інші обставини, негативні фактори, безумовно, вимагають прискорення темпів відновлення трубопроводних мереж, щоб запобігти переходу системи з критичного стану в катастрофічне, однак можливості експлуатуючих організацій далеко не завжди дозволяють це зробити.

Термін служби водопровідних і водовідвідних трубопроводів в діючих нормативних документах визначено в залежності від їх матеріалу. Наприклад, сталеві водопровідні трубопроводи повинні ефективно експлуатуватися протягом 20 років, а чавунні – протягом 60 років.

Однак, як показує практика експлуатації водопроводів, старіння сталевих трубопроводів мереж водопостачання та зниження їх пропускної здатності може наступити в більш ранні терміни (через 3–10 років після прокладки) через вплив окремих або сукупності таких чинників:

- відсутність зовнішнього і внутрішнього антикорозійного покриття;
- невідповідність матеріалу труб умовам експлуатації;
- порушення умов прокладки трубопроводних систем у відповідних ґрунтах;
- агресивний характер ґрунтів і ґрунтових вод;
- корозія стінок;
- біообростання тощо.

Зважаючи на ці обставини, інженерні мережі потребують проведення спеціальних відновлювальних робіт, які називаються санацією.

Найбільша кількість пошкоджень відбувається на трубопроводах, прокладених в 1960–1980 роки зі сталі, залізобетонних комунікаціях 1980-х років прокладки і чавунних трубах з терміном експлуатації більше 50 років.

Згідно з міжнародною класифікацією, пошкоджені трубопроводи піддаються відновленню шляхом нанесення на внутрішню поверхню стінки трубопроводу:

- суцільних покриттів у вигляді гнучких полімерних рукавів (оболонок, мембран, сорочок) або труб з різних матеріалів;
- суцільних покриттів з окремих елементів на основі листових матеріалів (гнучкого поліетилену або твердого склопластику); спіральних полімерних оболонок;
- точкових (місцевих) захисних покриттів.

В умовах щільної міської забудови, насиченості підземного простору інженерними комунікаціями, наявністю проїжджих частин з інтенсивним рухом автотранспорту найбільш економічними варіантами відновлення мережі є застосування безтраншейних методів.

Методом протягування поліетиленових труб з руйнуванням зношених трубопроводів – протягування у внутрішню порожнину трубопроводу, що ремонтується нового трубопроводу з поліетилену. При цьому зовнішній діаметр трубопроводу з поліетилену більше внутрішнього діаметра трубопроводу, з руйнуванням трубопроводу, що ремонтується.

Метод «труба в трубі» з використанням пластмасових труб – протягування у внутрішню порожнину трубопроводу, що ремонтується, нового трубопроводу з поліетилену. При цьому зовнішній діаметр тру-

бопроводу з поліетилену менше внутрішнього діаметра трубопроводу, що ремонтується;

Отже якісно проведена санація трубопроводів дозволяє досягти наступних результатів:

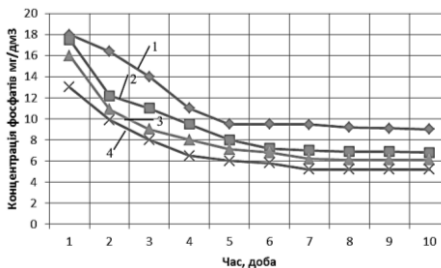
- запобігти корозії металевих стінок трубопроводів за рахунок пасивного (ізоляції стінок) і активного (утворення на стінках субмікроскопічного покривного шару з оксидів заліза) захисних ефектів;
- забезпечити необхідний рівень надійності трубопроводів і знизити аварійність на водопровідних мережах;
- зберегти незмінними (в деяких випадках поліпшити) гідравлічні характеристики, а також стабілізувати напір за рахунок зменшення коефіцієнта гідравлічного тертя.

ДОСЛІДЖЕННЯ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ БІОЛОГІЧНОЇ ОЧИСТКИ СТІЧНОЇ ВОДИ З ДОДАВАННЯМ КАЛЬЦІЄВМІСНОГО ШЛАМУ

Шумило К.П.

*Науковий керівник – Белянська О.Р., канд. техн. наук, доцент
(Дніпровський державний технічний університет)*

Міські очисні споруди, в яких очищення стічних вод здійснюється за традиційною схемою «аеротенк-вторинний відстійник», не забезпечують доведення якості очищених стічних вод до допустимих норм за вмістом азоту та фосфору [1]. Тому, дослідили вплив попереднього перемішування розчину активного мулу фрезерною мішалкою на частоті обертання ротора 17 с^{-1} ($Re=42,4 \times 10^3$) протягом 2 хв з додаванням шламу концентрацією 0,1% на якість біологічного очищення, зокрема на залишкову концентрацію фосфатів у стічній воді (рис.1).



1 – необроблений мул; оброблений мул: 2 – 20%; 3 – 30%; 4 – 40%

Рисунок 1 – Кінетика дефосфатації стічної води при попередній механо-хімічній обробці активного мулу