

## **МЕХАНІЧНА ОЧИСТКА В УМОВАХ ЗРОСТАННЯ КОНЦЕНТРАЦІЙ ЗАБРУДНЕНЬ МІСЬКИХ СТІЧНИХ ВОД**

**В. А. КОВАЛЬЧУК**, *д-р техн. наук*

*Національний університет водного господарства та природокористування  
вул. Соборна, 11, м. Рівне, 33028  
e-mail: kvant56@list.ru*

Скорочення водоспоживання населенням зумовлює зростання концентрацій забруднень міських стічних вод. У деяких населених пунктах України концентрації завислих речовин в очищуваних стічних водах уже досягають 700-900 мг/дм<sup>3</sup>. Природно, що при ефективності роботи первинних відстійників, яка, зазвичай, не перевищує 35-55%, на споруди біологічної очистки будуть надходити стічні води із концентрацією завислих речовин, що значно перевищує нормовані 150 мг/дм<sup>3</sup>. Це призводить до погіршення якості біологічно очищених стічних вод, збільшення приросту надлишкового активного мулу та біоплівки. Тому питання підвищення ефективності роботи первинних відстійників, як і також решіток та піскоуловлювачів, є сьогодні надзвичайно актуальним.

На більшості каналізаційних очисних споруд України застосовуються застарілі механізовані решітки марок МГ та РМУ, а на очисних спорудах малої продуктивності – решітки з ручною очисткою. Решітки із прозорами 16 мм затримують лише найбільш крупні покидьки, які складають приблизно 18-50% від їх загального вмісту у стічних водах. Затримувані покидьки подрібнюються у дробарках і далі скидаються у канал перед решітками, що заборонено новим ДБН на очисних станціях з метантенками. На деяких очисних спорудах покидьки, затримані на решітках, вивозяться без будь-якої обробки на звалища, що не є доцільним, виходячи із санітарно-гігієнічних вимог. Нині на підприємствах України та за кордоном випускаються решітки тонкої очистки із нержавіючої сталі з малими прозорами (2-5 мм). Їх перевагами є відсутність корозії зануреної частини, затримання більшої кількості покидьків та їх пресування. Однак такі решітки мають значну вартість, що значно стримує їх широке застосування.

Практично повсюдні проблеми експлуатації горизонтальних і аерованих піскоуловлювачів зумовлені двома головними причинами. Перша стосується застосування для розрахунку піскоуловлювачів, на влучну думку Д.А.Даніловича, «дуже оптимістичних формул СНиП 2.04.03-85», що призвело до заниження довжини споруд і тривалості перебування в них стічних вод. Другою причиною є відсутність надійних технічних рішень з гідрозмивного видалення піску з дна піскоуловлювачів і його відкачування з приямків. Обробка затриманого піску у переважній кількості випадків зводиться до його зневоднення на піскових майданчиках.

Первинні відстійники є невід'ємним елементом переважної більшості технологічних схем очистки міських і промислових стічних вод. Їх головним

призначенням є вилучення із стічних вод осідаючих завислих речовин і плаваючих домішок. Головними причинами недостатньої ефективності їх роботи є перевищення проектної продуктивності за очищуваними стічними водами, конструктивні недоліки, труднощі із видаленням осаду, загнивання осаду, корозія металевих елементів і руйнування залізобетону.

Недостатня ефективність роботи первинних відстійників при надходженні в них стічних вод з витратою, що не перевищує розрахункову, може бути викликана: а) нерівномірним розподілом стічних вод по ширині, глибині та площі відстійників через порушення цілісності та горизонтальності водозливів розподільних і водозбірних лотків, неоднакове заглиблення напівзанурених дощок тощо; б) відсутністю або незадовільною роботою скребоків для видалення осаду із дна; в) проблеми з насосами для вивантаження осаду із відстійників, головним чином, через погано працюючі решітки і піскоуловлювачі.

Спосіб і режим вивантаження осаду також суттєво впливає на ефективність освітлення. Зайве тривале зберігання осаду призводить до його загнивання, насичення газами і спливання на поверхню води. Вологість осаду, що випускається, зумовлена його витратою: при великій витраті утворюється воронка над випускним отвором і відбувається підсмоктування води.

В останні роки досягнуто значного прогресу в удосконаленні конструкцій пристроїв для видалення плаваючих речовин з поверхні радіальних відстійників, найбільш поширених на станціях аерації. Коливаючі прийомні бункери затоплюються при проходженні над ними ферми скребка і збирають таким чином плаваючі речовини, однак разом із значною кількістю води (вологість видаленої суміші становить біля 97 %).

Більшість проблем, виникаючих при експлуатації первинних відстійників, виникає з причини корозії бетону та їх металевих елементів. Тому, в основі реконструкції відстійників лежить використання матеріалів, стійких до корозійного зносу. У більшості випадків внутрішні поверхні каналів, піскоуловлювачів і відстійників мають захисний шар, виконаний з торкретбетону. Обстеження показують, що за період експлуатації до 30 років торкретбетон руйнується на глибину близько 10-15 мм. При нормальній товщині захисного шару (15-20 мм) сталева арматура не має слідів корозії і кородує, якщо товщина захисного шару зменшена проти проектною до 1-5 мм. На даних спорудах переважають наступні види дефектів і руйнувань: - знос і руйнування захисного шару бетону; - оголення і корозія арматури; - розгерметизація швів і наскрізні руйнування перегородок; - тріщини і активні течі; - лущення і руйнування оголовок конструкцій і трапів; - просідання і лущення відмосток.

Усе, що пов'язано з інтенсифікацією роботи споруд механічної очистки - сьогодні тільки питання фінансування. Пропонується досить різноманітне рішення обладнання – нові типи решіток, преси для покидьків, насоси для видалення піску і його обробки. Зазвичай, проблему горизонтальних і аерованих піскоуловлювачів можна вирішити шляхом комплексної

реконструкції із збільшенням часу перебування в них. Сучасні придонні, ланцюгові та інші скребки практично зрівнюють у надійності експлуатації горизонтальні і радіальні відстійники. Доступні також і різні конструкції насосів для відкачки осаду, в тому числі і недорогі відцентрові. Розроблені і ефективно використовуються різноманітні технології захисту залізобетонних конструкцій піскоуловлювачів, лотків, первинних відстійників. Однак, усі ці заходи з фінансової точки зору вимагають значних коштів, а з технологічної – можуть розглядатися «як латання дірок», що підтверджує доцільність застосування нових сучасних технологій і обладнання для механічної очистки стічних вод, однією з яких є застосування принципово нових і перспективних фільтрів механічної очистки, зокрема, – так званих Salsnes-фільтрів.

Фільтри тонкої очистки Salsnes є компактними пристроями для відділення зависі шляхом фільтрування стічних вод через з'єднану плетену металеву сітку із розмірами вічок від 100 до 1000 мкм (зазвичай 200-350 мкм). За допомогою горизонтальних барабанів сітка розміщується у корпусі фільтра, утворюючи похилу (частково занурену у стічні води) і горизонтальну ділянку. Продуктивність одного фільтра у залежності від марки становить 36-648 м<sup>3</sup>/год.

Видалення осаду з фільтрувальної сітки здійснюється стисненим повітрям - «повітряним ножем». Видалений осад потрапляє у шнековий прес, де зневоднюється. Фільтруюча сітка додатково промивається гарячою водою для видалення жирів.

Головною перевагою фільтрів Salsnes є зниження у процесі очистки стічних вод концентрацій завислих речовин на 60-80%, ХПК – на 45%, а БПК<sub>5</sub> - на 36% без застосування будь-яких коагулянтів або флокулянтів. Це створює підстави для застосування цих фільтрів на очисних станціях замість первинних відстійників.

Завдяки шнековому пресу, який входить до складу установки фільтрів Salsnes, затримуваний осад зневоднюється до вологості 75-60 %. Об'єм зневодненого осаду при цьому приблизно у 12 разів менший, аніж об'єм сирого осаду первинних відстійників. Це дозволяє значно зменшити розміри та вартість цеху механічного зневоднення надлишкового активного мулу.

Однією із суттєвих переваг фільтрів Salsnes є значно менша, у порівнянні із первинними відстійниками, площа території, необхідної для їх влаштування. Площа, необхідна для будівництва двох відстійників діаметром 36 м становить приблизно 2500 м<sup>2</sup>. Для влаштування фільтрів Salsnes SF6000 такої само продуктивності необхідна територія становить 144 м<sup>2</sup>, тобто майже ніж у 15 разів менша, аніж потрібна для відстійників. Ця перевага є особливо визначальною для тих районів, де земля коштує дорого або немає можливості залучення додаткових земельних ділянок.

Встановлено, що застосування фільтрів Salsnes потребує на 52% менше капітальних витрат ніж для первинних відстійників, експлуатаційні витрати при цьому скорочуються на 50%. Фільтри Salsnes дозволяють легко збільшувати продуктивність очисних станцій шляхом встановлення

додаткових одиниць, вимагають нескладного і нечастого обслуговування (приблизно 1 раз у тиждень), мають високий ступінь автоматизації, низьке споживання електроенергії, можуть успішно застосуватись для очистки промислових стічних вод.