

Лекція 1. Загальні відомості про осади

1. Класифікація осадів.
2. Склад та властивості осадів.
3. Визначення загальної кількості осадів.
4. Основні методи обробки.

1. Процес очищення води – це складний процес відокремлення нерозчинених забруднень від рідини у вигляді самостійної суспензії з високою концентрацією, яка називається **осадам**.

Осади утворюються під час механічної, біологічної та фізико-хімічної очистки. Всі домішки в осадах поділяються на органічні та мінеральні. Основними хімічними елементами, що входять до складу осадів, являються вуглець “С”, фосфор “Р”, сірка “S”, водень “Н”, присутні також бактеріальні включення. Мінеральні домішки-це, головним чином, часточки ґрунтів, шлаку металів, масел та інших речовин.

У нерозчинених домішках побутових стічних вод кількість органіки складає 75-80%, мінеральних речовин 25-20%. Розміри часточок завислих речовин коливаються від декількох долей міліметра до 0,1 мкм, а колоїдних – від 0,1 до 0,001 мкм.

В залежності від способу очищення та фазово-дисперсного стану домішок розрізняють **первинні** та **вторинні** осади.

Первинні осади – начорнодисперсні домішки I групи у твердій фазі, що видаляються методами механічної очистки. Розмір часточок цих домішок складає більше, ніж 10^{-5} см.

Вторинні осади – осади II, III, IV груп, що знаходяться у воді у вигляді колоїдів, молекул, йонів, які можна перевести у тверду фазу та видалити лише під час біологічної та фізико-хімічної очистки. Розмір цих домішок – 10^{-5} - 10^{-7} см.

В залежності від методів очистки можна класифікувати осади із врахуванням способів їх видалення та обробки (табл. 1).

Таблиця 1 – Класифікація осадів

<i>Група осадів або</i>	<i>Класифікація осадів</i>	<i>Споруди та обладнання, що затримують осади або</i>
-------------------------	----------------------------	---

<i>домішок</i>		<i>переробляє їх</i>
I	Осади начорні	Решітки, сита
II	Осади важкі	Пісковловлювачі
III	Осади, що плавають на поверхні рідини	Жировки, відстійники
IV	Осади первинні, сирі, що видалені під час механічної очистки, необроблені	Відстійники первинні, освітлювачі
V	Осади вторинні, сирі, видалені після біологічної, фізико-хімічної очистки	Відстійники вторинні, флотатори
VI	Осади зброжені, після обробки в анаеробних перегнивачах або осади стабілізовані в аеробних стабілізаторах	Септики, двох'ярусні відстійники, освітлювачі, метантенки, аеробні стабілізатори
VII	Осади ущільненні, що згущені до межі плинкості (до вологості 85-90%)	Ущільнювачі: гравітаційні, термогравітаційні, флотаційні, сепаратори, термофлотаційні, центрифуги-ущільнювачі
VIII	Осади зневоднені до вологості 80-40%	Мулові майданчики, вакуум-фільтри, центрифуги, фільтр-преси, шнекові преси
IX	Осади після термічної сушки з вологістю 5-40%	Сушилки: барабанні, вальцові, із зустрічними струминами, камерні

2.Осади начорні, що утримуються решітками: крупні завислі домішки, а також ті, що плавають на поверхні води, переважно органічного походження, до складу яких можуть належати такі компоненти, %: папір – 68,5; ганчірки – 26,6; дерево, солома – 1,9; залишки їжі – 2,7; кістки – 0,3. Кількість осадів, що затримуються решітками, складає в середньому 8 л/люд×рік, з вологістю 80%, об'ємною масою 750 кг/м³.

Осади важкі, що утримуються пісковловлювачами. Їх склад у побутовій стічній воді: пісок, залишки окремих мінералів, цегла, бите скло, тощо. Кількість важких домішок, що утримуються, складає 72 л/люд×рік з вологістю 60% та об'ємною масою 1,5 т/м³. Важкі осади швидко підсушуються на піскових майданчиках і після знезараження використовуються для підсипання територій та інших цілей.

Осади, що плавають на поверхні (жирові речовини).

Видалення жирових речовин сприяє процесу очистки стічної води, дозволяє ефективно використовувати жирові залишки. Кількість домішок складає 2л/люд×рік з вологістю 60% та об'ємною масою 0,6 т/м³.

Осади первинні (сирі), що затримуються первинними відстійниками. являють собою в'язку суспензію з кислуватим запахом, кількість органічних

речовин в ній становить 75-80%, такі осади швидко загнивають. Вологість первинних осадів при самопливному видаленні складає 95%, при видаленні з відстійника за допомогою плунжерних насосів – 94-93%.

Осади вторинні (активний мул, біоплівка, шлами). Активний мул, що затримується у вторинних відстійниках, представляє собою біоценоз мікроорганізмів, відрізняється високою вологістю - 99,2-99,7%. Кількість активного мулу для побутової стічної води визначається за [1] СНіП 2.04.03-85, для виробничої стічної води – за результатами дослідів, для біофільтрів – із розрахунку $28\text{г/рік}\times\text{люд}$ вологістю 96%.

Шлами після фізико-хімічної очистки. Шлами видаляються із застосуванням методів реагентної обробки, фільтрування, електролізу, адсорбції, йонного обміну, екстракції, інших методів.

Осади зброжені. Структура зброженого осаду відрізняється однорідністю, осад має чорний або темносірий колір, вологість 85%. Такі осади відрізняються високою плинкістю, легко зневоднюються, мають запах асфальту.

Осади після аеробних стабілізаторів. Перевага процесу зброження осадів в аеробних умовах полягає у відсутності запаху, меншій вибухонебезпечності споруд, більш простій експлуатації. Але процес аеробної стабілізації пов'язаний з додатковими витратами на аерацію. Так для стабілізації 1 м^3 активного мулу необхідна витрата повітря $150\text{-}240\text{ м}^3$, для стабілізації 1 м^3 суміші активного мулу з осадом первинних відстійників $240\text{-}340\text{ м}^3$. Після аеробної стабілізації осади ущільнюються у відстійниках на протязі 5-15 год. до вологості 98-96%.

3. Оцінка загальної кількості осадів представляє собою складну задачу, без цього важко уявити перспективи використання осадів та ефективність їх утилізації. При визначенні загальної кількості осадів враховуються фактичні об'єми водовідведення, концентрація забруднень у стічній воді, ефективність очистки.

Кількість сухої речовини осадів, що вилучається з побутової стічної води, визначається із розрахунку утримання 80г/люд×доб або приблизно 400г/м³.

Концентрація забруднень у стічній воді промислових підприємств набагато вища, ніж у побутовій. Для ілюстрації цього можна привести декілька прикладів. Розглянемо концентрацію забруднень (завислих речовин та за БСК_{повн}) у стічній воді різних галузей промисловості: чорна металургія до 700-1000 мг/л, кольорова металургія від 100-700 до 7000-8000 мг/л, целюлозно-паперова промисловість до 250-400 мг/л, БСК₅ від 100 до 2000 мг/л, коксохімічні заводи від 300 до 1800 мг/л, БСК₅ від 800 до 3000 мг/л, харчова промисловість від 350-2800 мг/л, БСК_{повн} від 400 до 2400 мг/л.

4. Видалення води з осаду здійснюється трьома основними способами: **уцільненням** (механічною концентрацією твердих речовин); **зневодненням** (механічним видаленням вільної та капілярної води); **сушкою** (термічним видаленням вологи).

В залежності від властивостей осаду та вимог до складу кінцевого продукту його обробки, існують основні стадії обробки осаду: **уцільнення** осадів, що дозволяє з мінімальною кількістю енерговитрат досягнути значного зниження його об'єму і вологості; **хімічне** або **термічне кондиціонування** для покращення вологовіддачі перед механічним зневодненням; **зневоднення** осаду у природних умовах, а також за допомогою вакуум-фільтрів або іншого обладнання, в результаті чого вологість осадів знижується до 60...80%; **термічна сушка**, під час якої відбувається дегельмінтизація осадів; **спалення** осадів.

В залежності від виду вологи, що вміщує осад, існує три стадії зневодження: **гравітаційне, термогравітаційне і термофлотаційне** (видаляється до 67% вологи); **механічне** зневоднення (видаляється приблизно 21% вологи); **термічна сушка** (видаляється залишок вологи). Суха речовини осаду вміщує тільки хімічно зв'язану вологу.

Питання для самоперевірки

1. Яка кількість органіки вміщується у нерозчинених домішках побутових стічних вод? 2. Які осади називають „хвостами”? 3. Що таке питомий опір осадів? 4. Для чого застосовують хімічне та термічне кондиціонування осадів? Як класифікують осади в залежності від фазово-дисперсного стану?