

Лекція 5. Методи проціджування

Мета лекції: ознайомлення з основними методами проціджування виробничих стічних вод, засвоєння принципів роботи барабанних сітчастих фільтрів, засвоєння принципів роботи волокноуловлювачів.

План

1. Грати.
2. Барабанні сітчасті фільтри.
3. Волокноуловлювачі.

3.1 Грати. Грати, як правило, виконують роль захисних споруд і служать в основному для вилучення крупних відходів виробництва, попадання яких в подальші очисні споруди може викликати засмічення труб і каналів, а також порушення нормальної роботи устаткування.

Грати для проціджування стічних вод підрозділяються на нерухомі, рухомі і поєднані з дробарками (грати-дробарки). Найширше застосовуються нерухомі грати. Це металеві рами з паралельно встановленими стрижнями, поставленими вертикально або похило на шляху руху стічної води. Очищення ґрат від затриманих ними забруднень здійснюється регулярно вручну або механізовано.

Грати встановлюються перед очисними спорудами, на які стічні води подаються самопливом. У випадку надходження стічних вод під тиском, грати встановлюються лише в будівлі насосної станції, якщо при цьому довжина напірного трубопроводу не перевищує 500 м.

Грати вмонтовуються також на локальних цехових очисних установках за наявності в стоках грубих і волокнистих забруднень (наприклад, при очищенні стічних вод вовняних, суконних та інших текстильних, а також шкіряних фабрик).

Ширину прозорів ґрат вибирають у відповідності з крупністю забруднень, але не більше 16 мм (більше 16 мм - лише для ґрат, що встановлюються на насосних станціях). Швидкість руху стічної води в прозорах ґрат при

максимальному притоці приймають рівною 0,8-1,0 м/с, максимальна швидкість має бути не менше 0,4 м/с.

Методика розрахунку ґрат зводиться до визначення загального числа прозорів і загальної ширини ґрат з врахуванням товщини стрижнів, а потім до визначення кількості робочих і резервних ґрат.

Матеріал для виготовлення ґрат приймають з врахуванням величини рН очищуваних вод.

3.2 Барабанні сітчасті фільтри. Ці пристрої призначені для видалення із стічних вод плаваючих на поверхні і завислих твердих забруднень при величині часток більше 50 мкм.

Залежно від умов застосування сітчасті барабанні фільтри умовно підрозділяють на барабанні сітки і мікрофільтри.

Сітчасті барабанні фільтри можуть використовуватися для попереднього механічного очищення виробничих вод перед фільтрами глибокого очищення (барабанні сітки) і як самостійні споруди глибокого очищення (мікрофільтри).

Принцип дії барабанних сітчастих фільтрів полягає в наступному: оброблювана вода надходить безперервно через вхідну трубу всередину барабана, фільтрується через сітчасті фільтруючі елементи (робочу і підтримуючу сітки і надходить в збірну камеру, а далі через водозлив - в канал, що відводить її на подальші споруди.

Мікрофільтри затримують грубодисперсні домішки. Допустимий вміст зважених речовин у вихідній воді становить до 300 мг/л, а при використанні для глибокої доочистки - не більше 40 мг/л. Ефективність очищення по завислих речовинах складає 40 - 60%, по БСКповн - 25 - 30%. Отвори в сітці 40 - 90 мкм. Процес фільтрування (і регенерації відповідно) йде безперервно через тонкий шар утримуваною сіткою грубодисперсної суспензії. Цей фільтруючий шар при безперервному обертанні барабана не встигає ущільнюватися і легко змивається промивною водою.

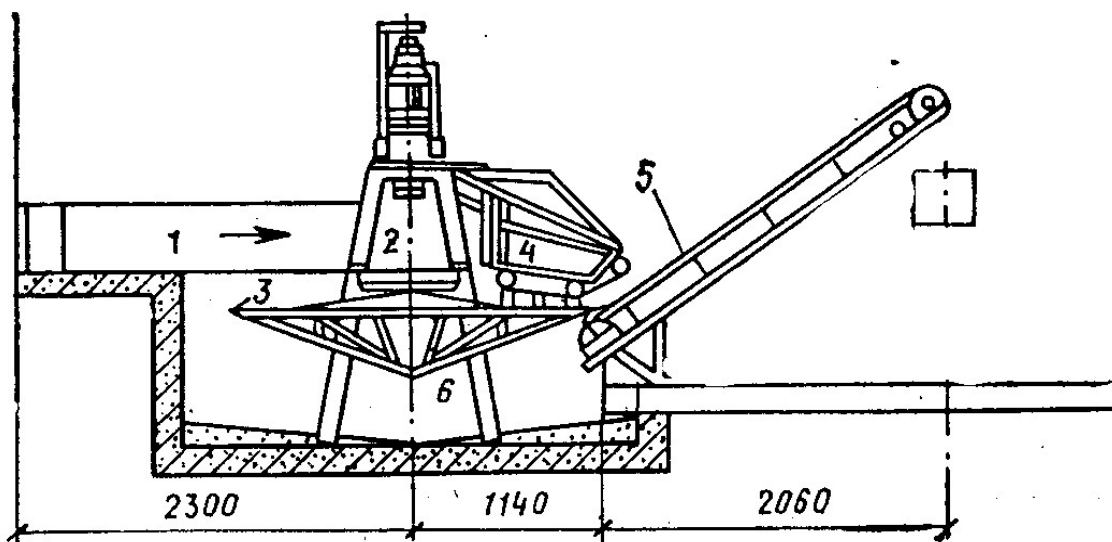
Барабанні сітки мають розміри робочої і підтримуючої сіток не більше 8 x 8 мм і не менше 2 x 2 мм. Допустимий вміст зважених речовин - 250 мг/л.

При цьому забезпечується ефективність очищення по зважених 20-25%, а по БСКповн - 5-10%.

Барабанні сітки, на відміну від мікрофільтрів, можуть обертатися періодично.

4.3 Волокноуловлювачі. Для уловлювання волокнистих речовин, що містяться в стічних водах застосовують волокноуловлювачі різних конструкцій.

У текстильній промисловості для цієї мети застосовується волокноуловлювачі марки ШУ-3. Він представляє собою наступну конструкцію.



1 - водопідвідний канал; 2 - розподільний барабан; 3 - вигнутий конічний диск; 4 - волокноз'ємний пристрій; 5 - транспортер; 6 - вивідний канал.

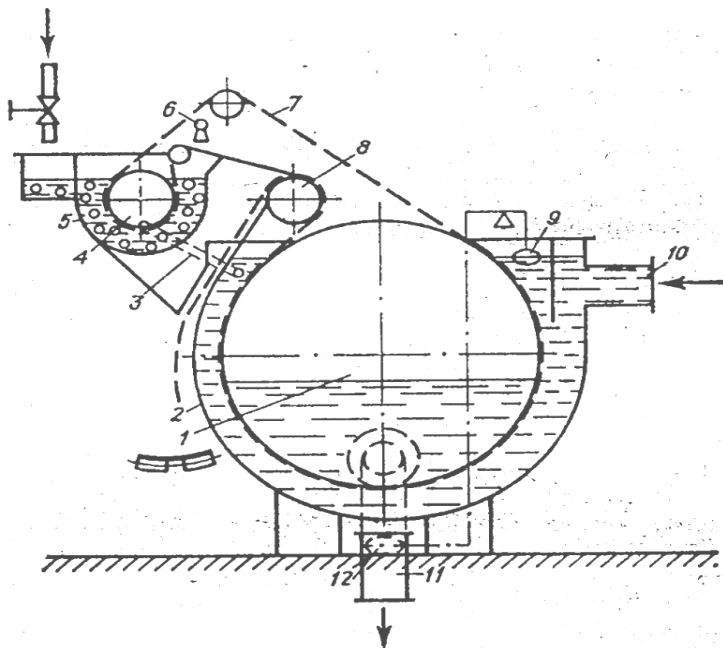
Рис. 1 – Волокноуловлювач ШУ-3

Працює апарат таким чином. Волокновмістка стічна вода по підводному каналу подається в розподільний барабан і рівномірно виливається через кільцеву щілину між барабаном і конічним дірчастим диском. Стічна вода розтікається по диску і досягнувши перфорованого поясу стікає через отвори у відвідний канал, а волокно затримується на поверхні диска. Диск під час роботи волокноуловлювача повільно обертається. Затримане на поверхні

диска волокно збирається знімним пристроєм, скидається на транспортер і накопичується в бункері.

Продуктивність волокноуловлювача ШУ-3 120-140 м³/г, діаметр перфорованого диска 2500 мм, діаметр отворів в нім 3,5 мм. Частота обертання диска - 2 об/хв. Ефект уловлювання волокна ~ 85 %.

Для очищення волокновмістких стічних вод в целюлозно-паперовій промисловості застосовують фільтри «Вако». Їх робота заснована на фільтрації стічної води через безперервно рухому сітку з нанесеним на неї шаром з волокнистої маси. Для створення цього шару (щільністю 20-70г на 1 м² сітки) застосовують целюлозу або її відходи при сортуванні. Виготовляються фільтри «Вако» з діаметром барабана 4 м і загальною площею фільтруючої поверхні 18 м². Ефект очищення фільтрів «Вако» залежить від початкового вмісту волокна, щільності заздалегідь нанесеного шару, що фільтрує, швидкості руху сітки і складає зазвичай 80-90 %.



1—фільтрувальний барабан; 2—ванна; 3— переливна труба; 4 — фільтрувальний барабан для нанесення підшару; 5— ванна для маси підшару; 6 — сприски; 7—безконечна сітка; 8—вал для знімання осаду; 9—поплавцевий регулятор рівня; 10, 11 — трубопроводи для вихідної і освітленої води; 12 — дросельний клапан

Рис.2 - Фільтр Вако

Питання для самоконтролю

1. Як відбувається усереднення витрати та концентрації?
2. Як вибирається ширина прозорів ґрат?
3. Для чого застосовують сітчасті барабанні фільтри?
4. В чому полягає принцип дії барабанних сітчастих фільтрів?
5. Як відбувається процес очистки очищення волокновмістких стічних вод?

ЛІТЕРАТУРНІ ДЖЕРЕЛА

1. Айрапетян Т. С. Технологія очистки промислових стічних вод : конспект лекцій Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. 73 с.
https://eprints.kname.edu.ua/45126/1/2016%2064%D0%9B%20%D0%A2%D0%9E%D0%9F%D0%A1%D0%92_%D0%BF%D0%B5%D1%87%D0%B0%D1%82%D1%8C.pdf.
2. Боброва Т.Б., Високос С.М., Глушко Ю.Ю., Сашко В.О., Терещенко Т.М., Черниш В.В. Водовідведення : навчальний посібник. Київ : Гурт, 2019 148 с.
URL:
<https://mon.gov.ua/storage/app/media/news/%D0%9D%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%BD%D0%B8/2020/04/28/1vodovidvedennya.pdf>.
3. Душкін С.С., Коваленко О.М., Благодарна Г.І. Експлуатація і ремонт водопровідно-каналізаційних систем : конспект лекцій. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. 165 с.
URL :
<https://eprints.kname.edu.ua/40512/1/2013%20%D0%BF%D0%B5%D1%87%20172%D0%9B%20%D0%94%D0%B5%D0%B3%D1%82%D1%8F%D1%80%20%D0%9C.%20%D0%BD%D0%B0%D0%B4%D1%96%D0%B9%D0%BD%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C.pdf>.
4. Прутцьков Д. В. Водопостачання та водовідведення промислових підприємств : навчальний посібник. Запоріжжя : ЗДІА, 2018. 200 с.
URL : <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=8378¬ifyeditingon=1>.
5. Фельбер Г., М. Фішер М. ПОСІБНИК ОПЕРАТОРА КАНАЛІЗАЦІЙНИХ ОЧИСНИХ СПОРУД : переклад з німецької. Львів : ПАІС, 2020. 520 с.
URL :
file:///D:/%D0%9E%D0%BA%D1%81%D0%B0%D0%BD%D0%B0/%D0%A2%D0%9E%D0%A1%D0%92/%D0%9B%D1%96%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B0/TB_Klaerwaerter_Ukr_Vor.pdf.
6. Шадура В.О., Кравченко Н. В. Водопостачання та водовідведення : навчальний посібник. Рівне : НУВПГ, 2018. 344 с.