

ТЕМА 2 ОСОБЛИВОСТІ СИСТЕМ ВОДОВІДВЕДЕННЯ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ

Мета лекції: ознайомлення з системами водовідведення виробничих стічних вод, засвоєння умов приймання стічних вод у міську систему водовідведення, засвоєння умов випуску очищених стічних вод.

План

1. Системи водовідведення. Роздільне та сумісне відведення стоків.
2. Умови приймання у міську каналізацію та умови випуску стічних вод у водойми.

2.1 Системи водовідведення. Роздільне та сумісне відведення стоків

Під системою каналізації розуміють спосіб відведення стічних вод з території об'єкта, що каналізується. На промислових підприємствах залежно від характеру забруднення стічних вод і способів очистки системи водовідведення підприємств, як і системи водовідведення міст є загальносплавні, роздільні (повні, неповні) й змішані. Вибір системи водовідведення підприємств дуже важливий, оскільки на деяких підприємствах можуть утворюватися до 5-10 різних видів стічних вод, що відрізняються за витратою, складом і властивостями забруднень, що містяться у них.

При проектуванні і експлуатації водовідвідних систем промислових підприємств розрізняють майданчикову і позамайданчикову системи.

Очисні споруди промислових підприємств розміщують як правило на території цих підприємств.

Особливістю водовідведення для підприємств є те, що на окремих з них можуть утворюватися до 5-10 різних видів стоків, що відрізняються за витратою, складом й властивостями забруднень.

При виборі системи і схеми водовідведення промислових підприємств необхідно враховувати:

1) вимоги до кількості і якості води, яка використовується в різних технологічних процесах;

2) кількість, склад та властивості стічних вод окремих цехів і підприємства в цілому, а також режим водовідведення;

3) потужність водойми, в яку передбачається скидання очищених стічних вод, її самоочисну здатність і вид водокористування;

4) можливість скорочення кількості забруднених виробничих стічних вод підприємства шляхом удосконалення технологічних процесів;

5) можливість повторного використання виробничих стічних вод без очистки або після очистки у системі оборотного водопостачання або для технологічних потреб на іншому виробництві;

6) доцільність вилучення і використання цінних речовин, які містяться в стічних водах;

7) можливість сумісної та роздільної очистки стічних вод;

8) доцільність локальної схеми СВ окремих виробництв і цехів;

9) умови спуску виробничих стічних вод у неї і необхідну ступінь очищення цих вод за лімітуючими показниками;

10) доцільність застосування кожного методу очищення;

11) можливість використання для виробничих потреб очищених побутових і дощових стічних вод;

12) можливість використання виробничих вод для зрошення сільськогосподарських і технічних культур.

Водовідведення від промислових підприємств, як правило, здійснюється за повною роздільною системою.

Сумісне відведення побутових і виробничих стічних вод доцільно, якщо останні забруднені органічними речовинами, деградація яких можлива біологічним шляхом; при цьому концентрація токсичних домішок не повинна перевищувати гранично допустимі.

Дощові води, що стікають з незабруднених територій промислових підприємств, відводять окремою водовідвідною мережею або поєднують з незабрудненими виробничими стічними водами і спускають у водойми. У безстічних системах промислових підприємств в оборот включають також і побутові стічні води після відповідного очищення і доочищення, а у водойму спускаються лише дощові.

Загальносплавну систему водовідведення доцільно застосовувати для невеликих ПП (з малою витратою води), якщо виробничі стічні води близькі за складом до побутових стічних вод. Загальносплавна система призначена для спільного відведення малозабруднених, але різних за походженням стічних вод (атмосферних, побутових і виробничих) по одній водовідвідній мережі на єдині очисні споруди (рис. 2.1, а).

Роздільна система каналізації характеризується роздільним відведенням різних за походженням і характером забруднення стічних вод. Роздільні системи водовідведення можуть мати кілька водовідвідних мереж для відводу виробничих стічних вод від окремих цехів. Такі мережі називаються виробничими (наприклад, кислотовміщуючі, нафтовміщуючі). Побутові й дощові води відводяться по самостійних мережах (побутова мережа і дощова мережа). При цьому можливі варіанти спільного відведення декількох видів стічних вод, наприклад, виробничих стічних вод усього підприємства або окремого цеху разом з

побутовими водами (виробничо-побутова водовідвідна мережа); виробничих вод і дощових (у цьому випадку мережа називається виробничо-дощова).

Застосування роздільної системи каналізації дозволяє диференційовано вирішувати очистку різних за складом забруднень стічних вод і найбільш повно використовувати очищені стічні води для виробничих потреб підприємства. При такій системі сильно забруднені води можуть направлятися на локальні очисні споруди до їх змішання з якими-небудь слабо забрудненими водами. Очищену на очисних спорудах невелику кількість стічних вод, як правило, використовують повторно на виробництві.

Наприклад, за роздільною системою здійснюється відведення стічних вод (дощових, побутових, виробничих, фенольних) на коксохімічних підприємствах. Виробничо-фенольні стічні води піддаються локальному очищенню на заводських очисних спорудах, потім використовуються для виробничих потреб підприємства або передаються в систему міської каналізації для спільної доочистки з побутовими стічними водами.

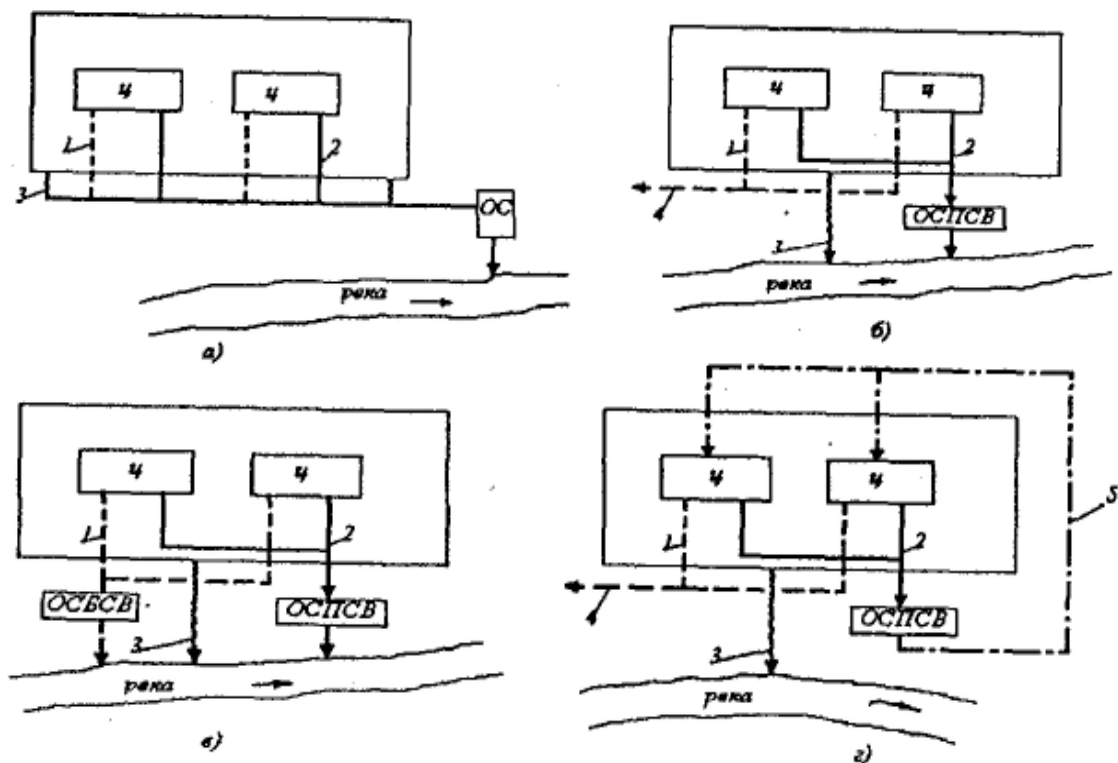


Рисунок 1 – Системи водовідведення промислових підприємств:

а – загальносплавна система; б – роздільна система з локальною очисткою промислових стічних вод; в – роздільна система з локальною очисткою промислових і побутових стічних вод; г – роздільна система з повним оборотом промислових і побутових стічних вод; ц – цехи промпідприємств; ОС – очисні споруди, ОСБСВ – очисні споруди побутових стічних вод; ОСПСВ – очисні споруди промислових стічних вод; 1 – мережі побутової каналізації; 2 – мережі промканалізації; 3 – мережі дощової каналізації; 4 – у мережу міської каналізації; 5 – мережі оборотної системи водопостачання

Роздільну систему водовідведення з локальними очисними спорудами промислових стічних вод (рис. 1, б) доцільно застосовувати при різному характері забруднень побутових і виробничих вод. У стічних водах окремих цехів можуть бути специфічні забруднення, для очистки від яких доцільне влаштування локальних очисних споруд. Очищені на локальних очисних спорудах стічні води залежно від їх складу скидають у водойму або направляють на міські очисні споруди.

Роздільну систему водовідведення з локальною очисткою побутових і промислових стічних вод (рис. 1, в) доцільно застосовувати у тих випадках, коли сумісна очистка побутових і промислових стічних вод неможлива, а підприємство перебуває на великому видаленні від міста або селища.

Роздільну систему з повним оборотом промислових стічних вод (рис. 1, г) застосовують у випадку маловодного джерела водопостачання, коли свіжої води, вистачає тільки на підживлення системи водопостачання. Вибір тієї або іншої системи водовідведення ПП залежить від концентрації забруднень і кількості стічних вод від окремих технологічних операцій, потужності джерела водопостачання, його далекості від підприємства, вимог до якості очистки стічних вод для скидання у водойму та т.п.

Роздільна система водовідведення з повним оборотом усіх стічних вод називається безстічною системою водокористування або замкнутою системою водного господарства ПП. Створення таких систем водокористування дозволяє забезпечити раціональне використання води у всіх технологічних процесах, виключення забруднення навколишнього природного середовища, скорочення капітальних і експлуатаційних витрат.

Вибір тієї або іншої системи водовідведення промислових підприємств залежить від концентрації забруднень і кількості стічних вод від окремих технологічних операцій, потужності джерела водопостачання, його віддаленості від підприємства, вимог до якості очищення стічних вод для скидання у водойму.

Залежно від конкретних умов на підприємствах можливе створення декількох систем очистки з варіантами об'єднання різних видів стічних вод (у тому числі побутових і дощових). Можливе створення і декількох оборотних централізованих систем. У загальному випадку замкнена система водокористування підприємства включає:

- локальні оборотні (замкнені) системи;
- централізовані замкнені системи;
- охолоджувальні локальні (централізовані) оборотні або замкнені системи;
- системи послідовного використання води у двох або декількох технологічних операціях з передачею води з однієї системи в іншу.

2 Умови приймання у міську каналізацію та умови випуску стічних вод у водойми

При розташуванні промислових підприємств у містах або поблизу них, а також при рішенні про сумісне очищення стічних вод групи підприємств промислової зони і прилеглого житлового масиву забруднені виробничі води можуть скидатися в міську водовідвідну мережу. Очищення суміші побутових і

виробничих стічних вод у цьому випадку здійснюється на єдиних очисних спорудах. У зв'язку з тим, що в стічних водах промислових підприємств можуть міститися специфічні забруднення, їхній спуск у міську водовідвідну мережу обмежений рядом вимог, установлених відповідними правилами прийому виробничих стічних вод у системи каналізації населених пунктів.

У системи каналізації населених пунктів можуть бути прийняті виробничі стічні води, які не викликають порушення в роботі каналізаційних мереж і споруд, забезпечують безпеку їх експлуатації і можуть бути очищені сумісно зі стічними водами населених пунктів до вимог і нормативів, що задовольняють «Правилам охорони поверхневих вод від забруднення стічними водами».

Виробничі стічні води при скиданні їх у водовідвідну мережу не повинні:

- перевищувати витрати стічних вод і вміст завислих, спливаючих речовин, установлених для конкретного промислового підприємства;
- порушувати роботу мереж і споруд;
- містити речовини, які здатні засмічувати труби водовідвідних мереж або відкладатися на стінках труб (окалина, вапно, пісок, гіпс, металева стружка, та т.п.);
- виявляти руйнівну дію на матеріал труб і елементи очисних споруд;
- містити горючі домішки і розчинені газоподібні речовини, здатні утворювати вибухонебезпечні суміші у водовідвідних мережах і очисних спорудах;
- містити шкідливі речовини в концентраціях, що перешкоджають біологічному очищенню стічних вод або скиданню їх у водойму (з урахуванням ефективності очищення);
- мати температуру вище 40°C;
- мати pH за межами 6,5 - 9;
- містити небезпечні бактеріальні забруднюючі речовини;
- мати XPK , що перевищує $BPK_{повн}$ більш ніж у 1,5 рази.

Виробничі стічні води, які не задовольняють зазначеним вимогам, повинні підлягати попередньому очищенню. Ступінь цього очищення повинен бути погоджено з органами місцевої влади.

Забороняється об'єднання виробничих стічних вод, взаємодія яких може привести до утворення емульсій, вибухонебезпечних газів, а також великої кількості нерозчинних речовин (наприклад, стічних вод, що містять солі кальцію або магнію і лужних розчинів; соду й кислі води; сульфід натрію і води з надмірним вмістом луг; хлору, фенолів тощо.).

Скидання виробничих стічних вод у системи каналізації населених пунктів повинно здійснюватися самостійними випусками з обов'язковим устроєм контрольного колодязя, розташованого за межами підприємства. Випуски промислових підприємств повинні бути обладнані пристосуваннями (автоматичними пробовідбірниками, витратомірами і якщо буде потреба автоматичними запірними пристроями, які опломбовуються) для постійного контролю за витратою і якістю стічних вод.

Відповідно до правил прийому Водоканали встановлюють кожному конкретному підприємству режим і нормативи скидання забруднень у систему

каналізації населеного пункту. Ці нормативи встановлюють виходячи зі гранично припустимого скидання (ГПС) стічних вод у водойму, гранично-припустимих концентрацій (ГПК) стічних вод, що надходять на споруди біологічної очистки, ефективності очистки, а також ГПК забруднюючих речовин у воді водоймищ господарсько-питного й рибогосподарського призначення (табл. 1).

Якщо кількість і состав виробничих і інших стічних вод істотно змінюються протягом доби, на промислових підприємствах встановлюють спеціальні ємкості - усереднювачі, які забезпечують протягом доби відносно рівномірний режим скидання виробничих стічних вод.

Таблиця 1 – Припустимі величини показників якості стічних вод і води водоймищ

Найменування показників	ГПК стічних вод, що надходять на споруди біологічної очистки, г/м ³	Орієнтовна ефективність очистки на спорудах біологічної очистки, %	ГПК у воді водойми	
			господарсько-питного водокористування, г/м ³	рибогосподарського призначення г/м ³
Азот амонійний	30	20-60	2,0	0,5
Залізо	2,5	50	0,3	0,05
Жири	50	70	-	-
Кадмій	0,01	60	0,001	0,005
Нафта	10	85	0,3	0,05
Нітрати (N03)	45	-	45	40
Нітриди	3,3	-	3,3	0,08
Сульфідиди	1,0	-	0	-
Фенол	10	95	0,001	0,001
Фосфати	10	10-20	3,5	-
Сульфати	500	-	500	100
Хлориди	350	-	350	300

Промислові підприємства зобов'язані постійно контролювати кількість та склад виробничих стічних вод, що скидаються в систему каналізації населеного пункту. Контроль здійснюється шляхом аналізу складу стічних вод до і після комплексу локальних споруд з очищення виробничих стічних вод, у контрольних колодязях (у тому числі при відсутності локальних очисних споруд), а також виміру кількості стічних вод, що скидаються у контрольних колодязях.

Питання для самоконтролю

1. Системи водовідведення промислових підприємств, їх переваги й недоліки.
2. Від яких факторів залежить вибір системи водовідведення та схеми очистки стічних вод промислових підприємств?
3. Які пред'являються умови до випуску виробничих стічних вод у систему міської каналізації та водні об'єкти?

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.