

Н.І. Свояк, к.б.н., доц.

Черкаський державний технологічний університет

### ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВПЛИВУ ЖИТЛОВО-КОМУНАЛЬНОГО ГОСПОДАРСТВА НА СТАН ВОДНИХ РЕСУРСІВ (НА ПРИКЛАДІ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ)

*Розглянуто стан водних ресурсів в Черкаській області. Вивчено систему водовідведення міста Сміли. Проведено аналіз основних показників якості стічних вод очисних споруд комунального підприємства «ВодГео». Розроблено рекомендації щодо покращення показників якості стічних вод.*

**Постановка проблеми.** Черкаська область розташована на Східноєвропейській рівнині, в басейні середньої течії Дніпра. По території області протікає 1037 річок, найбільша з них – р. Дніпро (в межах області – 150 км), 7 середніх річок – Рось, Тясмин, Гнилий Тікич, Гірський Тікич, Супій, Ятрань, Велика Вись, а також малі річки, струмки. На території Черкаської області частково формується стік басейну Дніпра та Південного Бугу.

Пріоритетні позиції в економіці області належать аграрно-промислового комплексу, в якому виробляється дві третини валового внутрішнього продукту регіону. У промисловому виробництві розвинені хімічна, машинобудівна, харчова та легка промисловість. Екологічні проблеми області напряму пов'язані з розвитком цих галузей економіки.

Загальний забір води має тенденцію до зниження з 449,0 млн. м<sup>3</sup> у 1997 році до 285,1 млн. м<sup>3</sup> у 2007 році. Найбільша кількість води – 156,58 млн.м<sup>3</sup> або 64,57 % використовується на потреби сільського господарства.

Особливо гострою є проблема припинення скиду неочищених та недостатньо очищених стічних вод. Із 73 підприємств, що мають самостійні скиди у водні об'єкти, за результатами роботи у 2007 році 27 підприємств є забруднювачами водних об'єктів. Ними в поверхневій водоймі в 2007 році скинуто 13,5 млн. м<sup>3</sup> забруднених стічних вод (забруднених зворотних вод без очистки 5,3 млн.м<sup>3</sup> і недостатньо очищених – 8,2 млн.м<sup>3</sup>).

Динаміка забору води підприємствами та скиду стічних вод наведені на рис. 1, 2.

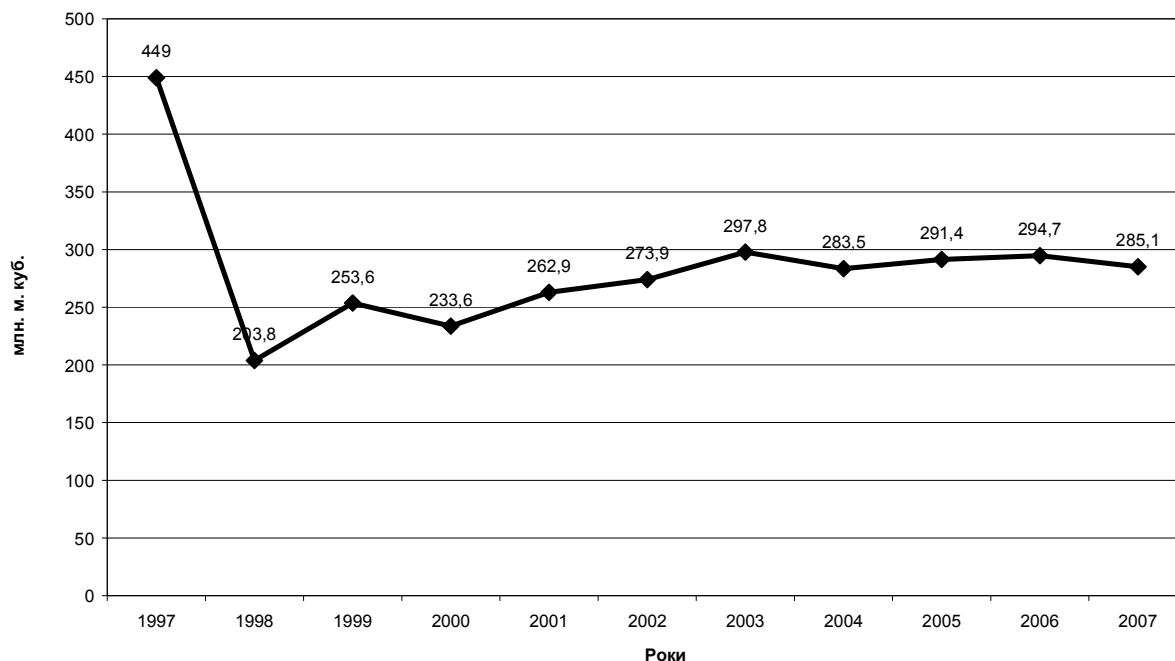


Рис. 1. Динаміка забору води підприємствами області

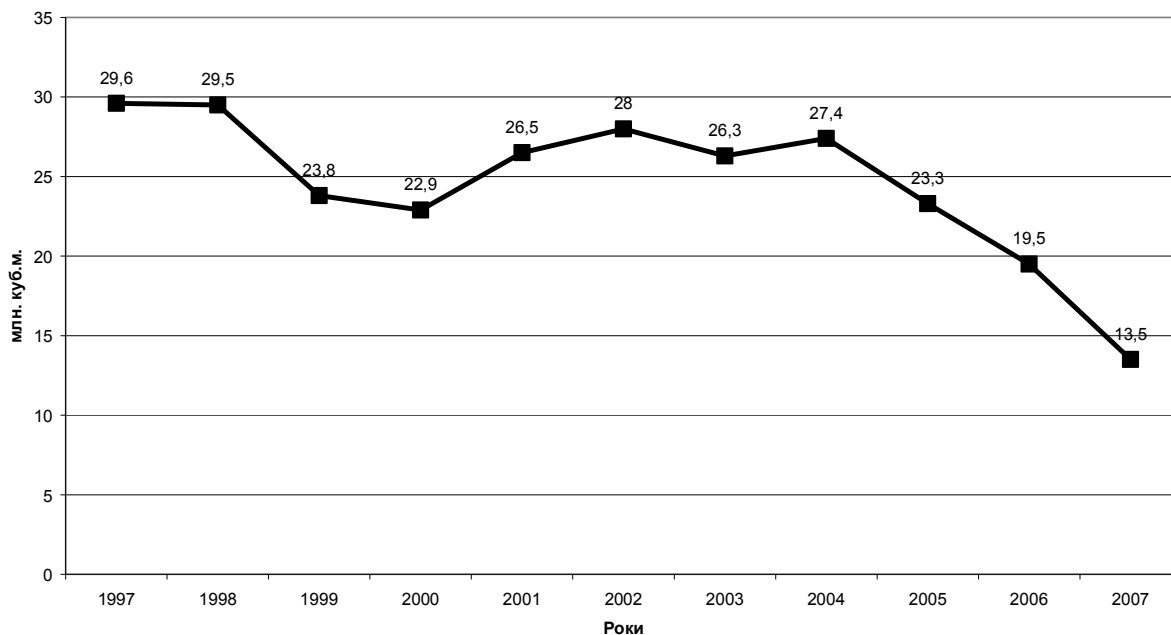


Рис. 2. Динаміка скиду забруднених стічних вод у водні об'єкти підприємствами області

Основними джерелами забруднення водних об'єктів є очисні споруди та каналізаційні мережі виробничих управлінь житлово-комунального господарства, КП "Черкаське експлуатаційне лінійне управління автомобільних шляхів", цукрові заводи області.

У п'яти районах області міські очисні споруди взагалі відсутні. Це Городищенський, Драбівський, Жашківський, Корсунь-Шевченківський та Шполянський райони. У решти районів області (Чорнобаївський, Чигиринський, Смілянський, Кам'янський, Тальнівський, Христинівський, Монастирищенський) очисні споруди, які підпорядковані управлінням житлово-комунального господарства, працюють неефективно і потребують реконструкції.

Складною проблемою є скид стічних вод, відведених з забудованої території, на якій вони утворилися внаслідок випадання атмосферних опадів. Так, лише в м. Черкасах скид зливових вод ведеться по 13 випусках без очистки. Очисними спорудами обладнаний лише один випуск, на якому існують очисні споруди і проводилась реконструкція за рахунок коштів обласного і міського природоохоронних фондів. Для вирішення даної проблеми необхідно внести зміни до ДБН, що передбачали б заборону на будівництво та введення в експлуатацію об'єктів, що здійснюють скид зливових вод без очистки [1].

**Мета роботи.** Метою досліджень було розглянути роботу одного з комунальних підприємств області, щоб на його прикладі оцінити стан проблеми забруднення водних ресурсів області та розробити пропозиції для покращення. Завданням роботи було провести аналіз системи водовідведення міста Сміли та оцінити основні показники якості стічних вод, які пройшли процес очищення на очисних спорудах.

**Методика.** Контроль складу і властивостей стічних вод проводиться з метою визначення відповідності їх складу і властивостей вимогам, встановленим при скиданні вод у водні об'єкти чи системи каналізації. З метою перевірки ефективності роботи очисних споруд міста Сміли проводиться контроль складу і властивостей стічних вод на різних ступенях очищення.

Для регулювання процесу, кількісного і якісного обліку роботи окремих споруд контроль виконується за наступною схемою:

1. Повний санітарний аналіз, який виконують один раз в декаду з середньодобових проб за наступними показниками: температура, реакція середовища, прозорість, завислі речовини, азот амонійний, нітрити, нітрати, окислюваність перманганатна і біхроматна (ХСК), біохімічне споживання кисню (БСК<sub>5</sub> і БСК<sub>повне</sub>), розчинений кисень, хлориди, фосфати.

2. Скорочений аналіз, який виконують щодня за наступними показниками: прозорість, реакція середовища, завислі речовини, розчинений кисень.

Більшість визначень виконують в натуральній пробі, деякі визначення – у відстояній протягом 2-х годин і частину визначень – у фільтрованій.

В натуральній стічній воді визначають: температуру, ступінь прозорості, завислі речовини, ХСК, БСК.

У відстояній воді протягом 2-х годин визначають: азот амонійний, нітрити, нітрати, хлориди, фосфати, сульфати [2–6].

Ефективність очищення стічних вод визначалася за формулою:

$$E = \frac{C_0 - C}{C_0} \cdot 100 \%, \quad (1)$$

де  $C_0$  – концентрація забруднення в стічних водах до очищення, мг/дм<sup>3</sup>;

$C$  – концентрація забруднення в стічних водах після очищення, мг/дм<sup>3</sup>.

**Викладення основного матеріалу. Результати та їх обговорення.** Сміла – порівняно невелике місто Черкаської області. Займає територію 3985 гектарів. Обсяг міського водоймища – 400 гектарів. Проблема очищення стічних вод у місті є актуальною, оскільки скид недостатньо очищених стічних вод спричиняє забруднення водойм. У складі комунальних стоків є фекальні води, які особливо небезпечні для здоров'я людини, адже у їхньому складі є яйця гельмінтів, а також мікроби і віруси, що спричиняють виникнення багатьох хвороб. Необхідний контроль якості стічних вод, який є одним з засобів екологічної охорони водойм від антропогенних забруднень та забезпечення раціонального використання водних ресурсів.

Комунальне підприємство «ВодГео» (адреса підприємства: Черкаська область, Смілянський район, м. Сміла, вул. Московська, 45) здійснює постачання питної води населенню та підприємствам міста, а також проводить очищення стічних вод від різного роду забрудників. Каналізаційні очисні споруди є одним із структурних підрозділів даного підприємства (адреса каналізаційних очисних споруд: Черкаська область, Смілянський район, м. Сміла, вул. Мазура, 5).

Стічні води, що відносяться до категорії побутових (господарсько-фекальних), потрапляють на міські очисні споруди, до складу яких входять блоки механічного і біологічного очищення, доочищення, знезараження та оброблення осаду.

Майданчик очисних споруд розташований на правобережній терасі струмка Холодний в 1,5 км від його впадання в р. Тясмин. Рельєф майданчика значно пересічений з перепадом висот до 14 м. Споруди розміщені на терасах. Ґрунти представлені рослинним шаром 0,6–1,2 м, лесовидним супіском 3,8 м, прошарком суглинку до 1 м і підстилаючим шаром дрібнозернистого піску. Глибина промерзання – 90 см.

Очисні споруди представлені двома технологічними лініями, введеними в 1958 р. і в 1968 р. розрахунковою продуктивністю відповідно 840 м<sup>3</sup>/добу і 2800 м<sup>3</sup>/добу. Фактичний об'єм стічних вод, що потрапляють на очисні споруди, складає до 4300 м<sup>3</sup>/добу.

Подача стічних вод на очисні споруди здійснюється насосною станцією, розташованою в 1,5 км від приймальної камери очисних споруд, по двох напірних колекторах діаметром 200 мм і 250 мм. З приймальної камери стічні води потрапляють на біореактори.

Біореактори являють собою споруди, в яких здійснюється гідроліз органічних сполук з низхідним та висхідним рухом стічних вод. Біореактор гідролізує всі складні високомолекулярні сполуки (білки, ліпіди, поліцукриди, нуклеїнові кислоти) до простих речовин (амінокислот, низькомолекулярних кислот), які засвоюють аеробні бактерії. Випуск активного мулу з біореакторів здійснюється 1 раз за 3-6 місяців при вимкненому біореакторі.

Після біореакторів стічна вода подається на піскоуловлювачі, де затримуються важкі мінеральні домішки. Потім стічні води надходять у первинні відстійники, де осідає основна маса завислих речовин, переважно органічного походження. Осад з первинних відстійників спускають на мулові майданчики, де він звільняється від води. Дренажна вода з мулових майданчиків направляється до дренажної насосної. Дренажна насосна станція приймає дренажні води (і тим самим ліквідується їх скид в струмок Холодний), біоплівку та активний мул вторинних відстійників і подає їх в голову очисних споруд. Після первинних відстійників процес очищення поділяється на 2 черги.

#### 1-а черга

Стічна вода з 1-го первинного відстійника подається на біофільтр краплинний I-ї черги, де здійснюється біологічне очищення, далі вода надходить у відстійник вторинний I-ї черги, де завершується цикл біологічного очищення. Активний мул з вторинного відстійника спускається на муловий майданчик. Очищена стічна вода подається до вимірювальної камери, де встановлено датчик лічильника для обліку стічних вод, звідки надходить до контактного резервуару. Осад з контактного резервуару спускають на муловий майданчик. Контактний резервуар призначений для забезпечення 30-хвилинного контакту очищеної води із знезаражуючим розчином. За знезаражуючий розчин застосовують гіпохлорид натрію. Застосування гіпохлориду натрію зменшує витрати та ризик і є менш токсичним, ніж рідкий хлор. Після знезараження проводиться скид стічних вод у струмок Холодний.

### II-а черга

Стічна вода з 3-х інших первинних відстійників подається на аерофільтри II-ї черги, де здійснюється біологічне очищення, далі стічні води надходять до вторинних відстійників II-ї черги, де завершується цикл біологічного очищення. Активний мул з вторинних відстійників спускають на мулові майданчики. Дренажні води з мулових майданчиків потрапляють в дренажну насосну станцію, звідки подаються в голову очисних споруд (на біореактори).

Процес очищення стічних вод поділяється на два етапи: механічне (звільнення від грубих мінеральних і дрібних органічних частинок); біологічне (мінералізація розчинених органічних речовин).

Механічне очищення стічних вод проводиться на піскоуловлювачах, відстоювання і обробка осаду – у 2-ярусних відстійниках. Біологічне очищення здійснюється на краплинних біофільтрах – I-а черга очисних споруд і на аерофільтрах – II-а черга, а також на вторинних відстійниках з подальшим скиданням в струмок Холодний.

### Механічне очищення.

До складу споруд механічного очищення входять:

- 1) піскоуловлювачі II-ї черги;
- 2) первинні 2-ярусні відстійники (емшери) II-ї черги;

Піскоуловлювачі є резервуарами з кількома секціями (II-а черга: вертикальний піскоуловлювач), кожна з яких може працювати самостійно. Призначені для затримання важких мінеральних домішок. Дно піскоуловлювачів іноді дренують, щоб зневоднити осад, а відтак полегшити його вилучення і висушення.

Після піскоуловлювачів стічні води надходять у відстійники, де осідає основна маса завислих речовин, переважно органічного походження. Первинні 2-ярусні відстійники (емшери) призначені для одночасного освітлення стічної води і перегнивання осаду, який випав.

### Біологічне очищення.

До складу споруд біологічного очищення входять:

- 1) по I-й черзі – краплинний біофільтр (1 шт.);
- 2) по II-й черзі – аерофільтри (8 шт.);
- 3) по I-й, II-й чергах – вторинні відстійники.

Аерофільтр, як і краплинний біофільтр, є залізобетонною спорудою, заповненою грубозернистим фільтруючим матеріалом (щебінь розміром 20–40мм); стічна вода, що очищається, подається після піскоуловлювачів і первинних двоярусних відстійників. В результаті поверхня зерен завантажувального матеріалу покривається біоплівкою, утвореною аеробними мікроорганізмами. До складу біоплівки також входять: зооглейні і нитчасті бактерії, гриби, різні інфузорії, черв'яки, личинки, кліщі.

Вторинні відстійники в кількості 4 шт. – по II-й черзі з висхідним потоком, що приймають суміш води, очищеної на аерофільтрах, і біоплівки зрілої, завершують цикл біологічного очищення. Вторинні відстійники призначені для розділення (освітлення) біоплівки зі складу суміші біологічно очищених стічних вод. Осад з 2-ярусних відстійників, біоплівка з біофільтрів зневоднюються на мулових майданчиках, а дренаж направляється на дренажну насосну станцію, звідки насосами перекачується на біореактори.

Знезараження очищених стічних вод проводиться гіпохлоридом натрію (доза 3–5 мг/л по активному хлору) з подачею хлорреагенту в камеру контактного резервуару. Контактний резервуар призначений для 30-хвилинного контакту очищених стоків з гіпохлоридом натрію.

Повністю очищені та знезаражені стічні води скидаються в струмок Холодний [2]. Принципова схема очищення стічних вод на каналізаційних очисних спорудах КП «ВодГео» представлена на рис. 3.

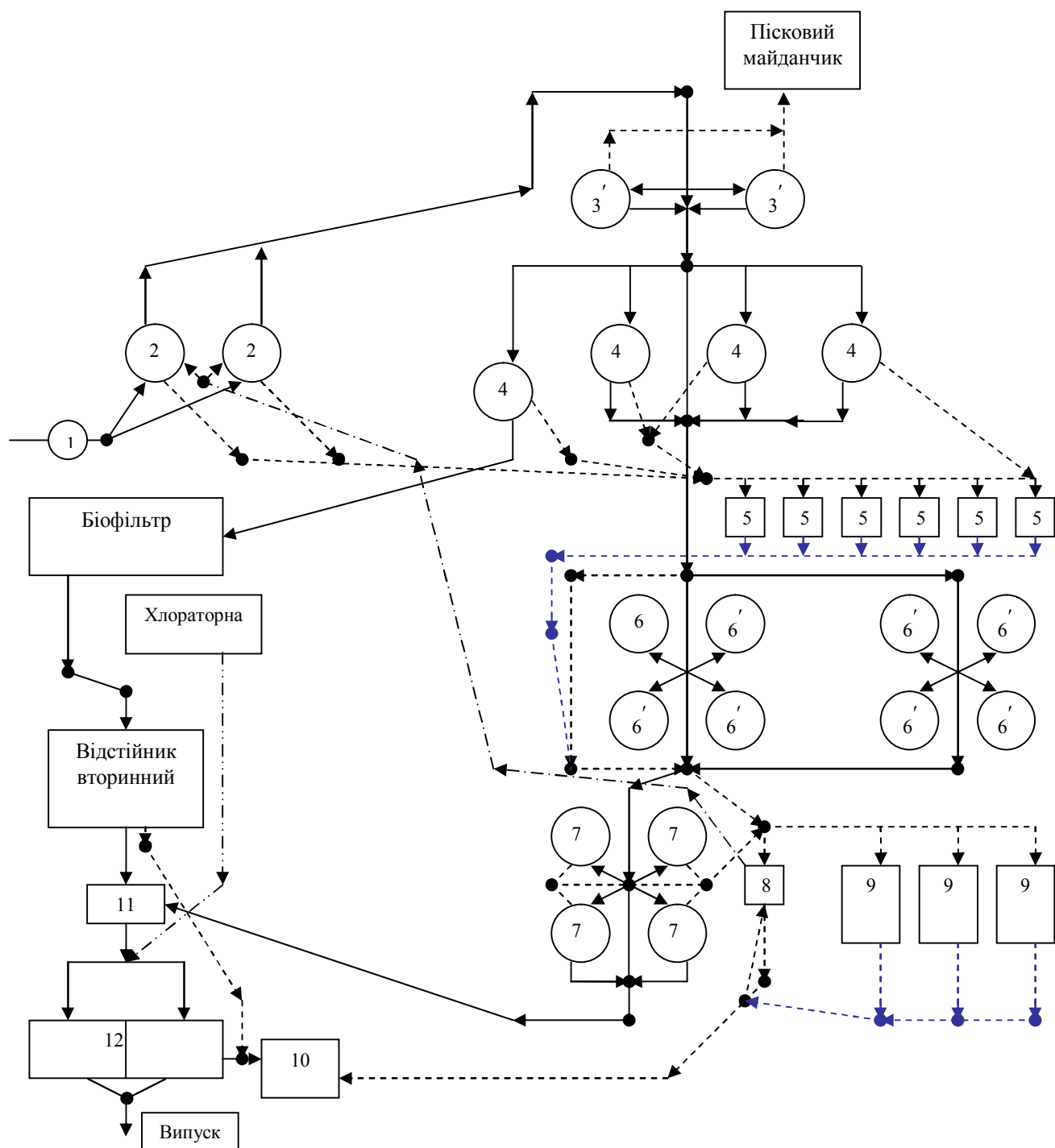


Рис. 3. Принципова схема очищення стічних вод на очисних спорудах м. Сміла:  
 1 – приймальна камера; 2 – біореактори; 3 – піскоуловлювачі; 4 – відстійники первинні;  
 5, 9, 10 – мулові майданчики; 6 – аерофільтри; 7 – відстійники вторинні;  
 8 – дренажна насосна; 11 – вимірювальна камера; 12 – контактний резервуар;  
 ————— трубопровід стічних вод; - - - - - лінія хлорування; - - - - - дренажна вода;  
 - - - - - відведення мулу; - · - · - · трубопровід з мулом від дренажної насосної

В табл. 1–3 було проаналізовано середні показники якості стічних вод за 2005–2007 рр. до і після очищення на діючих очисних спорудах, розраховано ефективність очищення по кожному показнику.

Таблиця 1

Середні показники якості стічних вод діючих очисних споруд за 2005 рік

Показник складу стічних вод	Середня концентрація, мг/дм <sup>3</sup>	Ефективність очищення, %
-----------------------------	--	--------------------------

	до очищення	після очищення	
1 Азот амонійний	38,2	18,5	51,6
2 Нітрати	5,8	12,4	-
3 Нітрити	3,2	1,5	53,12
4 Сульфати	143,2	109,02	23,87
5 Хлориди	136,7	109,2	20,12
6 Завислі речовини	199,3	22,5	88,7
7 ХСК	319,2	98,25	69,22
8 БСК <sub>5</sub>	182,8	23,06	87,4
9 Фосфати	32,9	10,7	67,5

Таблиця 2

Середні показники якості стічних вод діючих очисних споруд за 2006 рік

Показник складу стічних вод	Середня концентрація, мг/дм <sup>3</sup>		Ефективність очищення, %
	до очищення	після очищення	
1 Азот амонійний	35,6	17,7	50,3
2 Нітрати	6,2	9,37	-
3 Нітрити	4,6	1,16	74,8
4 Сульфати	148,6	132,17	11,06
5 Хлориди	192,3	160,71	16,43
6 Завислі речовини	106,4	18,78	82,35
7 ХСК	255,9	102,3	60,02
8 БСК <sub>5</sub>	75,9	19,2	74,7
9 Фосфати	27,5	8,7	68,36

Таблиця 3

Середні показники якості стічних вод діючих очисних споруд за 2007 рік

Показник складу стічних вод	Середня концентрація, мг/дм <sup>3</sup>		Ефективність очищення, %
	до очищення	після очищення	
1 Азот амонійний	41,2	19,4	52,9
2 Нітрати	3,2	4,74	-
3 Нітрити	2,6	1,04	60
4 Сульфати	142,6	132,18	7,3
5 Хлориди	198,3	133,5	32,7
6 Завислі речовини	185,2	13,7	92,6
7 ХСК	326,8	92,6	71,7
8 БСК <sub>5</sub>	75,9	12,6	83,4
9 Фосфати	27,5	4,9	82,2

Динаміка вмісту забруднюючих речовин в стічних водах наведена в табл. 4 та на рис. 4.

На основі даних табл. 4 можна зробити висновок про наявність перевищень середніх річних концентрацій показників складу стічних вод (+). Середні річні концентрації показників складу очищених стічних вод перевищують значення затверджених допустимих концентрацій. У 2005–2006 рр. спостерігається перевищення концентрації по таких показниках: азот амонійний, нітрити, завислі речовини, ХСК, БСК<sub>5</sub>, фосфати. У 2007 році спостерігається перевищення концентрації по наступних показниках: азот амонійний, нітрити, ХСК, фосфати.

Динаміка скиду забруднюючих речовин зі стічними водами наведена в табл. 5 та на рис. 4.

Таблиця 4

Динаміка вмісту забруднюючих речовин в стічних водах

Показник складу стічних вод	Затверджена допустима	Середня концентрація після очищення, мг/дм <sup>3</sup> та відмітка про наявність перевищення (+/-)
-----------------------------	-----------------------	---

	концентрація, мг/дм <sup>3</sup>	2005 рік		2006 рік		2007 рік	
		концентрація	знак	концентрація	знак	концентрація	знак
1 Азот амонійний	12,0	18,5	+	17,7	+	19,4	+
2 Нітрати	25,6	12,4	-	9,37	-	4,74	-
3 Нітрити	1,0	1,5	+	1,16	+	1,04	+
4 Сульфати	156,0	109,02	-	132,17	-	132,18	-
5 Хлориди	188,0	109,2	-	160,71	-	133,5	-
6 Завислі речовини	15,0	22,5	+	18,78	+	13,7	-
7 ХСК	80,0	98,25	+	102,3	+	92,6	+
8 БСК <sub>5</sub>	15,0	23,06	+	19,2	+	12,6	-
9 Фосфати	3,12	10,7	+	8,7	+	4,9	+

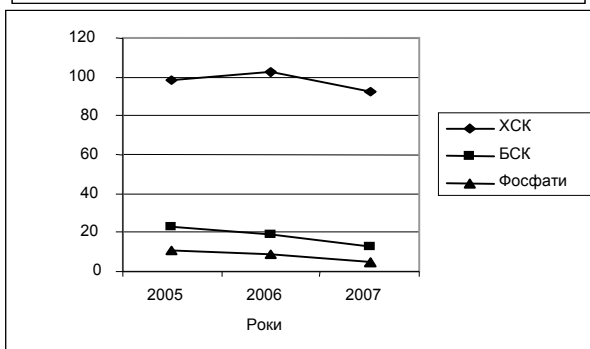
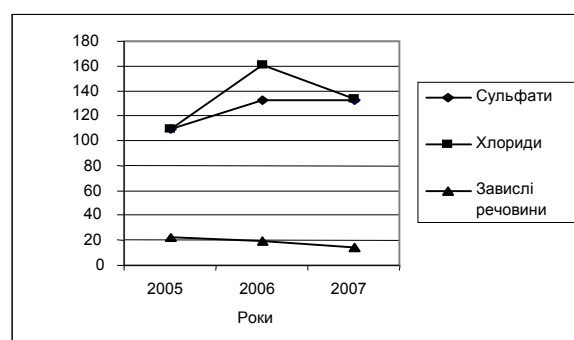
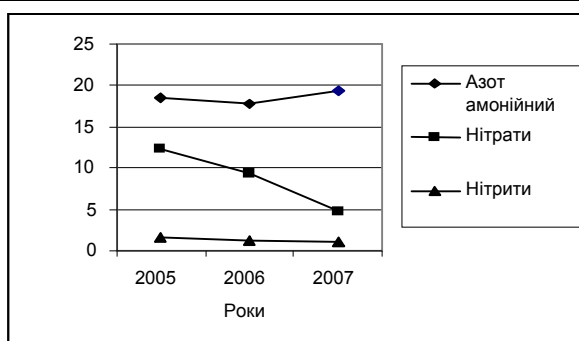


Рис. 4. Динаміка вмісту забруднюючих речовин в стічних водах (концентрація, мг/дм<sup>3</sup>)

При детальному аналізі показників КП «ВодГео», що у табл. 5, було виявлено перевищення за концентрацією показників та за їх кількістю в тонах протягом 2005–2007 рр. У 2005 році відмічено перевищення дозволених середніх концентрацій після очищення (у мг/дм<sup>3</sup>) та скидів (у т/рік) азоту амонійного у 1,5 раза, нітритів – у 1,5 раза, завислих речовин – у 1,5 раза, ХСК – у 1,23 раза, БСК<sub>5</sub> – у 1,54 раза, фосфатів – у 3,43 раза. У 2006 році відмічено перевищення дозволених середніх концентрацій після очищення (у мг/дм<sup>3</sup>) та скидів (у т/рік) азоту амонійного у 1,47 раза, нітритів – у 1,3 раза, завислих речовин – у 1,26 раза, ХСК – у 1,28 раза, БСК<sub>5</sub> – у 1,28 раза, фосфатів – у 2,8 раза. У 2007 році відмічено перевищення дозволених середніх концентрацій після очищення (у мг/дм<sup>3</sup>) та скидів (у т/рік) азоту амонійного у 1,6 раза, нітритів – у 1,1 раза, ХСК – у 1,16 раза, фосфатів – у 1,57 раза.

Таблиця 5

Динаміка скиду забруднюючих речовин зі стічними водами

Показник складу стічних вод	Допустимий скид забруднюючих речовин, т/рік / Скид забруднюючих речовин, т/рік		
	2005 рік	2006 рік	2007 рік
1 Азот амонійний	6,37 / 9,8	4,0 / 5,9	2,5 / 4,14
2 Нітрати	13,6 / 6,6	8,6 / 3,1	5,4 / 1,01
3 Нітрити	0,53 / 0,8	0,3 / 0,4	0,2 / 0,22
4 Сульфати	82,86 / 57,9	52,1 / 44,2	33,25 / 28,2
5 Хлориди	99,85 / 58,0	62,8 / 53,7	40,08 / 28,45
6 Завислі речовини	7,97 / 11,9	5,0 / 6,3	3,2 / 2,9
7 ХСК	42,5 / 52,2	26,7 / 34,21	17,05 / 19,8
8 БСК <sub>5</sub>	7,97 / 12,25	5,0 / 6,4	3,2 / 2,7
9 Фосфати	1,66 / 5,7	1,04 / 2,9	0,66 / 1,04

Стічні води, що потрапляють на очисні споруди, відносяться до категорії побутових (господарсько-фекальних). Частка міського населення збільшується, відповідно збільшується кількість вод, що надходять із збиралень. Цим і пояснюються високі концентрації азоту амонійного у стічних водах. Населення міста використовує велику кількість хімічних миючих засобів. Результат – високі концентрації фосфатів у стічній воді. Перевищення концентрацій нітритів в очищених стічних водах свідчить про порушення процесу окислення органічних речовин.

**Висновки.** Існуючі очисні споруди міста Сміла на даний момент не виконують очищення стічних вод належним чином. Основні показники якості стічних вод не відповідають нормам скиду їх у водойму. Біологічне очищення неефективне.

Для покращення показників якості стічних вод рекомендується здійснити наступне:

- посилити контроль за дотриманням технологічного режиму очищення стічних вод на очисних спорудах;
- досягти рівномірності подачі стічних вод на очисні споруди;
- забезпечити постійну подачу стічних вод на біореактори від насосної станції з метою утримання в роботі завислого шару. У випадку непостійної подачі стічних вод у анаеробному реакторі створюються умови для випадання в осад піску, завислих речовин, їх накопичення та виходу з ладу споруд;
- провести частковий ремонт фільтрів біологічного очищення (замулене завантаження фільтрів промити або замінити на пластмасове завантаження);
- інтенсифікувати процес біологічного очищення шляхом збагачення киснем стічної води, що потрапляє на фільтри;
- провести профілактичний ремонт механізмів та споруд, які виконують функції очищення;
- посилити лабораторний контроль стічних вод на очисних спорудах до і після процесу очищення та на різних стадіях очищення.

Впровадження комплексу запропонованих заходів змінить показники якості стічних вод каналізаційних очисних споруд КП «ВодГео» на кращі і приведе до відповідності встановленим нормам.

Дані рекомендації можна вважати узагальненими для всієї галузі житлово-комунального господарства Черкаської області для покращення показників якості стічних вод.

Проведений аналіз економічних показників лабораторії очисних споруд дозволяє свідчити про заниженість нормативів збору за забруднення навколишнього природного середовища. Незважаючи на застосування понадлімітного коефіцієнта [5], підприємствам дешевше забруднювати і платити, ніж впроваджувати дороговартісні новітні технології.

У зв'язку з загальнодержавною кризою в галузі очищення стічних вод Міністерству охорони навколишнього природного середовища України необхідно переглянути природоохоронне законодавство (стосовно економічного механізму природокористування), підвищити тарифи, штрафи.

Необхідно переглянути методіку розрахунку розмірів відшкодування збитків, заподіяних державі внаслідок порушення законодавства про охорону та раціональне використання водних ресурсів, для покращення ситуації у водному господарстві, оскільки згідно з даною методикою суми нарахованих збитків є досить незначними при скиді до водних об'єктів області тисяч кубічних метрів недостатньо очищених та неочищених стічних вод

Міністерству охорони здоров'я України необхідно переглянути нормативи вмісту фосфатів в миючих засобах як фактора не тільки забруднення водних об'єктів, але й причини масового виникнення алергічних проявів (особливо у дітей), що давно вже зроблено в країнах ЄС.

Важливо також провести державне фінансування (можливо, з залученням іноземних інвесторів) для впровадження новітніх технологій для реконструкції та будівництва очисних споруд там, де вони відсутні.



## ЛІТЕРАТУРА:

1. Екологічний паспорт Черкаської області. – Черкаси: Державне управління охорони навколишнього природного середовища, 2008. – 125 с.
2. Робочий проект по реконструкції з розширенням каналізаційних очисних споруд: Документація підприємства. – С. 2002. – 55 с.
3. Методика проведения лабораторного контроля за работой канализационных очистных сооружений / Под ред. В.П. Саржевской. – К., 1982. – 96 с.
4. Чубанова И.Н. Контроль качества воды. – М.: Стройиздат, 1982. – 179 с.
5. Методика технологического контроля работы очистных сооружений городской канализации / Под ред. Болотиной О.Т. – М.: Стройиздат, 1987. – 457 с.
6. Лурье Ю.Ю., Рыбникова А.Н. Химический анализ производственных сточных вод. – М.: Химия, 1984. – 235 с.

СВОЯК Наталія Іванівна – кандидат біологічних наук, доцент кафедри екології Черкаського державного технологічного університету.

Наукові інтереси:

- моніторинг довкілля;
- регіональні екологічні проблеми.

Тел. (моб.): 8-067-9085401.

E-mail: [Svojak@list.ru](mailto:Svojak@list.ru)

Подано 1.10.2008

**Свояк Н.І.** Екологічні аспекти впливу житлово-комунального господарства на стан водних ресурсів (на прикладі Черкаської області)

**Свояк Н.И.** Экологические аспекты влияния жилищно-коммунального хозяйства на состояние водных ресурсов (на примере Черкасской области)

**Svojak N.I.** The ecological aspection influence of the housing-municipal enterprize on condition of water resources (on the example of Cherkassy region)

УДК 504.4:628

**Экологические аспекты влияния жилищно-коммунального хозяйства на состояние водных ресурсов (на примере Черкасской области) / Н.И. Свояк**

Рассмотрено состояние водных ресурсов в Черкасской области. Изучено систему водоотведения города Смела. Проведено анализ основных показателей качества сточных вод очистных сооружений коммунального предприятия «ВодГео». Разработано рекомендации по улучшению показателей качества сточных вод.

УДК 504.4:628

**The ecological aspection influence of the housing-municipal enterprize on condition of water resources (on the example of Cherkassy region) / N.I. Svojak**

The state of water resources of the Cherkasy region has been considered. The system of Smila water drain has been studied. The analysis of the main factors of the sewage quality of the municipal enterprize «VodGeo» purification installations has been made. Recommendations concerning the sewage quality factors improvement have been worked out.

**Прізвище, ім'я та по батькові** – Свояк Наталія Іванівна.

**Наукове звання** – кандидат біологічних наук.

**Посада** – доцент кафедри екології Черкаського державного технологічного університету.

**Наукові інтереси:** моніторинг довкілля, регіональні екологічні проблеми.

**Мобільний телефон** – 8-067-9085401.

**e-mail:** [Svojak@list.ru](mailto:Svojak@list.ru)