

УДК 543.3:504.064.4

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ОЧИСТКИ КОМУНАЛЬНО-ПОБУТОВИХ СТІЧНИХ ВОД ПІДПРИЄМСТВОМ “ВОДОКАНАЛ” м. УЖГОРОДА ЗА ХІМІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ

Чундак С.Ю., Сухарев С.М., Чонка І.І., Бойко Н.В., Сухарева О.Ю.

Ужгородський національний університет, 88000, м. Ужгород, вул. Підгірна, 46.

Проблема охорони водойм від забруднення стічними вода та забезпечення прісною водою є однією із головних проблем сьогодення. Сучасна людина споживає в 15-20 разів більше води, ніж реально її потребує [1], тому виникає проблема водовідведення. Не виключенням є і Закарпаття. Так, за даними Державного управління екології та природних ресурсів в Закарпатській області, середнє водоспоживання свіжої води в області у 2004-2005 роках становило 37-38 млн. м³, причому основним водоспоживачем був комунально-побутовий сектор (понад 62% загального водоспоживання [2, 3]. Обсяги скиду забруднених стічних вод склали 14-15 млн. м³, тобто питома частка забруднених стічних вод – 26-28% від загального скиду у поверхневі водойми. Основними джерелами скиду забруднених стічних вод є комунально-побутові підприємства. Найбільш несприятлива ситуація склалася в містах Ужгород та Мукачево. Питома частка Ужгорода в скиді забруднених стічних вод перевищує 70%.

Основним джерелом надходження забруднювальних речовин у поверхневі водойми м. Ужгорода та його околиць є стічні води каналізаційних очисних споруд комунального підприємства “Водоканал” м. Ужгорода. Каналізаційні очисні споруди (КОС) м. Ужгорода мають два комплекси, загальна потужність яких складає 50 тис. м³/добу. За даними державної статистичної звітності [4] на них поступає до 80 тис. м³/добу комунально-побутових стічних вод. Реальне перевантаження КОС м. Ужгорода складає біля 1,6 разів, тому основна частина стічних вод, які скидаються в річку Уж, є недостатньо-очищеними. Сьогодні гостро

постало питання необхідності реконструкції і модернізації каналізаційних очисних споруд КП “Водоканал” м. Ужгорода.

Метою даної роботи є оцінка ефективності роботи КОС м. Ужгорода за основними хімічними показниками якості вод. Робота проводиться в рамках держбюджетної теми ДБ-621П “Розробка та застосування нових комплексних екологічно безпечних технологій очистки побутових і промислових стічних вод”.

Експериментальна частина

Всі дослідження проведені з використанням реагентів та обладнання згідно стандартизованих методик [5-15].

Результати та їх обговорення

Згідно даних [4], протягом 2005 року КОС м. Ужгорода в середньому скидало в річку Уж 78,94 тис. м³/добу (28880,3 тис. м³/рік) стічних вод, в тому числі тільки 50,0 м³/добу нормативно очищених. Основними методами лчищення стічних вод на КОС м. Ужгорода є механічна очистка (відстоювання) та біохімічна чистка.

Вплив стічних вод КОС м. Ужгорода на стан води річки Уж контролюється у двох створах (створ № 1 – 0,5 км вище за течією місця скиду стічних вод, створ № 2 – 0,5 км нижче місця скиду). Усереднені дані по хімічним показникам якості води річки Уж у 2005 році [4] наведені в табл. 1.

Характеристиці показників якості стічних вод КОС м. Ужгорода за 2005 рік та їх порівняння з нормативними значеннями [4] наведено в табл. 2.

Таблиця 1. Усереднені показники якості води р. Уж до і після водовідведення КОС м. Ужгорода (за 2005 рік)

Назва показнику якості води	Значення показнику якості води р. Уж	
	Створ № 1	Створ № 2
Біохімічне споживання кисню, БСК (мгО ₂ /дм ³)	7,0	13,0
Концентрація завислих речовин (мг/дм ³)	12,5	18,5
Вміст Нітрогену амонійного (мг/дм ³)	0,20	0,22
Вміст нітрит-іонів (мг/дм ³)	0,08	0,09
Вміст нітрат-іонів (мг/дм ³)	0,87	1,06
Вміст нафтопродуктів (мг/дм ³)	0,003	0,003
Концентрація СПАР (мг/дм ³)	0,06	0,09
Вміст хлоридів, (мг/дм ³)	26,1	36,1
Вміст сульфатів (мг/дм ³)	46,1	43,1
Загальний Ферум (мг/дм ³)	0,65	0,67
Вміст фосфатів (мг/дм ³)	0,23	0,25
pH	7,8	7,8

Аналізуючи данні табл. 1 видно, що значення більшості показників якості води у двох створах практично не відрізняються. Проте у воді створу № 2 внаслідок впливу стічних вод КОС м. Ужгорода значно зростає біохімічне споживання кисню, концентрація завислих речовин, вміст нітрат-іонів та СПАР, що свідчить про погіршення якості води р. Уж. Остання відноситься до водойм рибогосподарського призначення.

Таблиця 2. Усереднені показники якості стічних вод КОС м. Ужгорода (за 2005 рік)

Назва показнику якості води	Значення показнику якості води, мг/дм ³		Нормативні вимоги для КП "Водоканал" (СГДС, мг/дм ³)
	до очистки	після очистки	
1	2	3	4
Біохімічне споживання кисню	109,02	23,60	19,5
Концентрація завислих речовин	120,35	21,15	15,0

Продовження таблиці 2

1	2	3	4
Вміст Нітрогену амонійного	15,87	2,49	2,0
Вміст нітрит-іонів	0,20	0,53	0,08
Вміст нітрат-іонів	1,12	9,30	40,0
Вміст нафтопродуктів	14,98	не виявлено	0,05
Концентрація СПАР	0,34	0,13	0,5
Вміст хлоридів	46,75	45,77	300,0
Вміст сульфатів	40,38	42,18	100,0
Загальний Ферум	0,66	0,40	0,5
Вміст фосфатів	4,55	2,98	3,5
Вміст Купруму	не виявлено	не виявлено	0,005
Вміст Хрому(VI)	не виявлено	не виявлено	0,001
Вміст Цинку	не виявлено	не виявлено	0,01
Вміст Ніколю	не виявлено	не виявлено	0,01
Вміст фенолів	не виявлено	не виявлено	0,001
Хімічне споживання кисню	167,32	32,53	80,0

За даними табл. 2 встановлено, що очищення стічних вод на КОС м. Ужгорода проводиться достатньо ефективно. Проте за окремими показниками якості води спостерігається перевищення нормативних вимог. Зокрема це біохімічне споживання кисню, концентрація завислих речовин, вміст Нітрогену амонійного та вміст нітрит-іонів.

Для перевірки достовірності наведених в табл. 2 даних та оцінки ефективності роботи КОС м. Ужгорода у 2006 році нами проведено відбір проб стічної води до і після їх очистки на КОС м. Ужгорода і визначено основні параметри якості цих вод. Відбір проб води проводився протягом лютого-травня 2006 року з періодичністю чотири рази на місяць. Одержані результати статистично обробляли, усереднювали та порівнювали з нормативними вимогами, які встановлені для КП "Водоканал" м. Ужгорода. Результати дослідження представлено в табл. 3.

Таблиця 3. Усереднені результати визначення показників якості стічних вод КОС м. Ужгорода (лютий-травень 2006 року)

Назва показнику якості води	Значення показнику якості води, мг/дм ³		Нормативні вимоги для КП "Водоканал" (СГДС, мг/дм ³)
	до очистки	після очистки	
Біохімічне споживання кисню (БСК ₂₀)	93,8 ± 4,5	15,4 ± 3,0	19,5
Хімічне споживання кисню	138,4 ± 15,3	31,5 ± 3,6	80,0
Концентрація завислих речовин	113,4 ± 15,2	14,8 ± 4,1	15,0
Вміст Нітрогену амонійного	13,7 ± 2,1	1,6 ± 0,5	2,0
Вміст нітри-іонів	0,15 ± 0,04	0,43 ± 0,11	0,08
Вміст нітрат-іонів	1,35 ± 0,30	5,1 ± 1,8	40,0
Вміст нафтопродуктів	8,5 ± 2,7	не виявлено	0,05
Концентрація СПАР	0,65 ± 0,13	0,15 ± 0,05	0,5
Вміст хлоридів	49,7 ± 3,4	48,1 ± 3,1	300,0
Вміст сульфатів	54,6 ± 6,5	47,5 ± 5,1	100,0
Загальний Ферум	0,81 ± 0,12	0,40 ± 0,15	0,5
Вміст фосфатів	5,15 ± 0,85	2,55 ± 0,41	3,5
Вміст фенолів	не виявлено	не виявлено	0,001
pH	7,3 ± 0,3	7,6 ± 0,4	6,7 – 8,5
Вміст сульфиду Гідрогену (H ₂ S)	28,8 ± 5,1	0,55 ± 0,13	-

Дані табл. 3 свідчать, що загальна картина щодо ефективності роботи КОС м. Ужгорода порівняно з даними 2005 року підтверджується [4]. Проте слід зазначити кілька проблем. По-перше, вміст нітри-іонів в очищеній стічній воді значно перевищує встановлені нормативи. По-друге, концентрація сульфиду Гідрогену в очищеній стічній воді є високою. По-третє, періодично спостерігається перевищення концентрації завислих речовин в очищеній стічній воді в порівнянні зі встановленими для КП "Водоканал" нормативами. В цілому ефективність роботи каналізаційних очисних споруд КП "Водоканал" м. Ужгорода можна вважати задовільною, але існує нагальна потреба реконструкції та модернізації цих

очисних споруд. На нашу думку слід не тільки збільшити продуктивність каналізаційних очисних споруд КП "Водоканал" до 100 тис. м³/добу, але і вдосконалити технологію очистки комунально-побутових стічних вод.

Висновки

Проведено оцінку ефективності роботи каналізаційних очисних споруд комунального підприємства "Водоканал" м. Ужгорода і показано доцільність реконструкції та модернізації цих очисних споруд.

Література

1. Сухарев С.М., Чундак С.Ю., Сухарева О.Ю. Основи екології та охорони довкілля. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 394 с.
2. Звіт про стан навколишнього природного середовища Закарпатської області за 2004 рік / Державне управління екології та природних ресурсів в Закарпатській області. – Ужгород, 2005.
3. Звіт про стан навколишнього природного середовища Закарпатської області за 2005 рік / Державне управління екології та природних ресурсів в Закарпатській області. – Ужгород, 2006.
4. Охорона і раціональне використання водних ресурсів виробничим управлінням водопровідно-каналізаційного господарства м. Ужгорода (Матеріали на одержання дозволу на спецкористування. Проект розробки граничнодопустимих скидів і лімітів на скид забруднювальних речовин у р. Уж із зворотними водами – КОС м. Ужгорода). – 2006. – 100 с.
5. Набиванець Б.Й., Сухан В.В., Карабіна Л.В. Аналітична хімія природного середовища. – К.: Либідь, 1996. – 304 с.
6. КНД 211.1.0.009-94. Гідросфера. Відбір проб для визначення властивостей стічних та технологічних вод. Основні положення. – К., 1997. – 12 с.
7. МВВ 081/12-0004-01. Методика виконання вимірювання масової концентрації хлорид-іонів методом аргентометричного титрування. Затверджено наказом Міністерства екології та

природних ресурсів України від 03.09.02 р., №336.

8. КНД 211.1.4.030-95. Методика фотометричного визначення амоній-іонів з реактивом Несслера в стічних водах. Затверджено наказом Міністерства охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України від 25.04.95 р., № 21. Чинний від 05.07.01.

9. КНД 211.1.4.023-95. Методика фотометричного визначення нітрит-іонів з реактивом Грісса в поверхневих та очищених стічних водах. Затверджено наказом Міністерства охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України від 25.04.95 р., № 21. Чинний від 05.07.01.

10. КНД 211.1.4.027-95. Методика фотометричного визначення нітратів з саліциловою кислотою у поверхневих та біологічно очищених водах. Затверджено наказом Міністерства охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України від 25.04.95 р., № 21. Чинний від 05.07.01.

11. КНД 211.1.4.026-95. Методика турбідиметричного визначення сульфат-іонів в очищених стічних водах. Затверджено наказом Міністерства охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України від 25.04.95 р., № 21. Чинний від 05.07.01.

12. КНД 211.1.4.034-95. Методика фотометричного визначення загального заліза з ортофенантроліном в поверхневих і стічних водах. Затверджено наказом Міністерства охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України від 25.04.95 р., № 21. Чинний від 05.07.01.

13. КНД 211.1.4.043-95. Методика фотометричного визначення фосфатів у стічних водах. Затверджено наказом Міністерства охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України від 25.04.95 р., № 21. Чинний від 05.07.01.

14. КНД 211.1.4.021-95. Методика визначення хімічного споживання кисню (ХСК) в поверхневих і стічних водах. Затверджено наказом Міністерства охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України від 25.04.95 р., № 21. Чинний від 05.07.01.

15. КНД 211.1.4.024-95. Методика визначення біохімічного споживання кисню після *n* днів (БСК) в природних і стічних водах. Затверджено наказом Міністерства охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України від 25.04.95 р., № 21. Чинний від 05.07.01.

THE ESTIMATION OF A PERFORMANCE OF CLEANING OF COMMUNAL-SOCIAL SEWAGE'S BY THE ENTERPRISE "VODOKANAL" OF CITY UZHGOROD ALONG CHEMICAL PARAMETERS

S.Yu. Chundak, S.N. Sukharev, I.I. Chonka, N.V. Bojko, O.Yu. Sukhareva

The estimation of a performance of functioning of cleansing buildings of a municipal enterprise "Vodokanal" of city Uzhgorod is made, the necessity of renovation and updating of these cleansing buildings is shown.