

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет лісового господарства та екології
Кафедра екологічної безпеки та економіки природокористування

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

Друщиць Ярослав Олегович

УДК 502.3:556
(індекс)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЗАХИСТУ ВОДНОГО
СЕРЕДОВИЩА НА ПРИКЛАДІ ХОРОШІВСЬКОГО ЖИТЛОВО-
КОМУНАЛЬНОГО ПІДПРИЄМСТВА**

183 Технології захисту навколишнього середовища
(шифр і назва спеціальності)

Подається на здобуття освітнього ступеня «Магістр»

Науково-професійна робота містить результати власних досліджень.
Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на
відповідне джерело

Я.О. Друщиць
(підпис, ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

Науковий керівник:

Лесь А.В.
(прізвище, ім'я, по батькові)

кандидат економічних наук
(науковий ступінь, вчене звання)

Житомир – 2020

АНОТАЦІЯ

Друщиць Я.О. Технологічні особливості захисту водного середовища на прикладі Хорошівського житлово-комунального підприємства. – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 183 – Технології захисту навколишнього середовища. – Поліський національний університет, Житомир, 2020.

Досліджено організацію водокористування у населених пунктах України. Встановлено, що водогосподарський комплекс потребує впровадження новітньої стратегії сталого розвитку в галузі водокористування. Розглянуто діяльність комунального підприємства, його структуру та недоліки, зокрема технологічні процеси централізованого водовідведення. Проведено оцінку рівня очищення стічних вод та їх якісного складу. Це дало змогу встановити головні проблеми очистки забруднених вод та причини їх утворення. Обґрунтовано необхідність оптимізації параметрів водоочистки Хорошівського житлово-комунального підприємства та запропоновано перелік заходів оптимізації параметрів водовідведення та зменшення навантаження на навколишнє середовище.

Ключові слова: очисні споруди, стічні води, забруднення довкілля, водні системи, водокористування, якісний склад.

SUMMARY

Drushchits Ya. A. Technological features of protecting the aquatic environment on the example of the Khoroshevsky housing and communal. - Manuscript qualification work.

Qualification work for a master's degree in specialty 183 - environmental protection technologies - Polisski National University, Zhytomyr, 2020.

The organization of water use in the settlements of Ukraine is investigated. It is established that the water management complex needs the implementation of the latest strategy of sustainable development in the field of water use. The activity of the communal enterprise, its structure and shortcomings, in particular technological processes of centralized drainage are considered. An assessment of the level of wastewater treatment and their quality composition. This made it possible to identify the main problems of polluted water treatment and the reasons for their formation. The necessity of optimization of water treatment parameters of Khoroshiv housing and communal enterprise is substantiated and the list of measures of optimization of drainage parameters and reduction of load on environment is offered.

Keywords: treatment facilities, waste water, environmental pollution, water systems, water use, quality composition.

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ТА МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ВОДОКОРИСТУВАННЯ	7
1.1. Сучасний стан водокористування у населених пунктах у контексті сталого розвитку	7
1.2. Методологічні основи організації та управління водокористуванням у населених пунктах	9
РОЗДІЛ 2. ПРОГРАМА, МЕТОДИКА ТА ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДМЕТА ДОСЛІДЖЕНЬ	14
2.1. Програма проведення досліджень	14
2.2. Методика проведення досліджень	14
2.3. Характеристика Хорошівського житлово-комунального підприємства	15
РОЗДІЛ 3. ЗАХИСТ ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА НА ХОРОШІВСЬКОМУ ЖИТЛОВО-КОМУНАЛЬНОМУ ПІДПРИЄМСТВІ	19
3.1. Якісний склад скиду зворотних вод смт. Хорошів	19
3.2. Оцінка очищення стічних вод смт. Хорошів	23
3.3. Технологічні особливості захисту водного середовища	25
ВИСНОВКИ	30
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ	32
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	33

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. В останні роки проблема стічних вод набуває все більшої гостроти та актуальності в усьому світі, в тому числі і в Україні. У процесі господарської діяльності сучасне суспільство споживає все більші кількості води, велика частина якої в результаті стає забрудненою всілякими речовинами. Потрапляючи в навколишнє середовище вони негативно впливають на стан водних екосистем, тому при їх потраплянні в навколишнє середовище екології завдають величезних збитків, і тому вони підлягають обов'язковій очистці.

Запобігання забрудненню водних об'єктів стічними водами, а також охорона поверхневих вод від забруднення стічними водами - це найважливіші завдання, які стоять перед сучасним суспільством. Вважається, що саме замкнені цикли водопостачання, зокрема промислового, приведуть до повної або часткової ліквідації скидів стічних вод в поверхневі водойми. У даній ситуації коректно використовувати свіжу воду для поповнення безповоротних втрат. Їх ефективно і комплексне вирішення можливе тільки з використанням передових технологій очищення стоків і сучасного обладнання.

Мета і завдання дослідження. Проаналізувати параметри водоочистки Хорошівського житлово-комунального підприємства, вказати недоліки та запропонувати заходи щодо оптимізації параметрів водовідведення підприємства.

Для досягнення поставленої мети у роботі поставлені наступні завдання:

- обґрунтувати організацію водокористування у населених пунктах України.
- проаналізувати рівень очищення стічних вод житлово-комунального підприємства.
- встановити якісний склад скиду зворотних вод смт. Хорошів
- проаналізувати структуру водогосподарства у смт. Хорошів.

- дослідити технологічні особливості захисту водно середовища житлово-комунального підприємства смт. Хорошів.

Об'єкт дослідження – процес централізованого водовідведення Хорошівського житлово-комунального підприємства.

Предмет дослідження – житлово-комунальне підприємство смт. Хорошів.

Методи дослідження. Дослідження проводились за допомогою загальнонаукових та спеціальних методів. Абстрактно-логічний (для дослідження літературних джерел та пояснення необхідних дефініцій), описовий (характеристика об'єкту дослідження), графічний (для побудови діаграм, схем та графіків). При написанні роботи було використано нормативно-правові акти та законодавчі документи України; підручники, посібники, монографії, наукові публікації, присвячені тематиці дослідження; Інтернет джерела та ін. Для визначення фізичних та хімічних властивостей якості зворотних води був використаний фізико-хімічний метод.

Наукова новизна одержаних результатів Обґрунтовано необхідність оптимізації параметрів водоочистки Хорошівського житлово-комунального підприємства та запропоновано перелік заходів оптимізації параметрів водовідведення та зменшення навантаження на навколишнє середовище.

Практичне значення одержаних результатів. На основі запропонованих заходів оптимізації водоочистки Хорошівського житлово-комунального підприємства можливе поліпшення якості очистки води і стану водної екосистеми.

Апробація результатів дослідження. Основні положення і результати досліджень у 2019-2020рр. апробовані і представлені на конференціях: III Всеукраїнська науково-практична конференція «Сучасні екологічні проблеми урбанізованих територій» (Житомир, 2020 р.), XVI Всеукраїнська наукова on-line конференція здобувачів вищої освіти і молодих учених з міжнародною участю «Сучасні проблеми екології» (Житомир, 2020 р.), XVI Всеукраїнської науково-практичної конференції «Наука. Молодь. Екологія» (Житомир, 2020).

РОЗДІЛ 1.

ТЕОРЕТИЧНІ ТА МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ВОДОКОРИСТУВАННЯ.

1.1. Сучасний стан водокористування у населених пунктах у контексті сталого розвитку

Однією з пріоритетних цілей розвитку країни є трансформація її природно-ресурсного потенціалу у контексті економічного зростання, що відповідає розумінню сутності та вимог сталого розвитку з точки зору досягнення поставлених цілей [6]. Під сталим розвитком держави слід розуміти розвиток, який забезпечує рівновагу між соціально-економічними і природними складовими. Для підтримки соціально-економічного розвитку України необхідним є формуванням безпечного стану довкілля та життєдіяльності людини, що передбачено Конституцією України. Вищенаведене можливо реалізувати шляхом запровадження науково-обґрунтованої та дієвої екологічної політики, яка визначає потребу наявності заходів природоохоронного характеру, з урахуванням екологічної складової та пріоритетів у всіх сферах діяльності.

Для підтримки соціально-економічного прогресу необхідним є правильне використання водних ресурсів, які є важливим компонентом соціальної, економічної та екологічної сфер суспільства. Таким чином водокористування є одним з головних чинників, який здійснює значний вплив на життя та розвиток суспільства. Характер та підходи до водокористування можуть визначати якість життя населення.

На даний момент одним з найважливіших питань є проблема забруднення водних ресурсів світу, в тому числі й в Україні. Однією із основних проблем нашої держави є дефіцит чисто води. Серед причин слід виділити не лише кількісне обмеження, а і погіршення якості внаслідок антропогенного навантаження у еколого-водогосподарській сфері, виснаження більшості водних об'єктів, що мають істотне господарське значення [26].

Внаслідок того, що систематично відбувається скидання недостатньо або взагалі неочищених стічних вод в населених пунктах України значно погіршується якісний стан водних екосистем. Такий процес має регресивний характер, що призводить до екологічних змін у багатьох водних об'єктах різних регіонів, що в результаті негативно впливає на життєдіяльність та здоров'я жителів цих регіонів.

Здоров'я населення має бути пріоритетом розвитку держави в цілому та всіх сфер діяльності людини зокрема. Якість питної води та доступ до неї, що споживається у населених пунктах впливає на стан здоров'я суспільства. Дане питання має бути вирішеним на рівні місцевих органів виконавчої влади. Поліпшення екологічного стану природних водних об'єктів та якості питної води є одним з пріоритетних напрямків в сфері державної політики України.

В даний момент часу майже всі водні об'єкти України, за екологічним станом знаходяться в 4 та 5 категорії якості води (забруднена, брудна). За даними звітів Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів, Міністерства охорони здоров'я та інших відомчих структур, які відповідають за здійснення контролю за якісним станом водних ресурсів, найбільш поширеним порушенням нормативів якості води, які регламентують величини є: БСК; біогенних речовин; нафтопродуктів; фенолів; важких металів (зокрема міді, цинку, марганцю) [10].

Кожного року до водойм України скидається близько 3 млрд. м³ неочищених стічних вод. Незбалансованість складу і обсягів зворотних та забруднених вод, які потрапляють у водні об'єкти, призводять до зміни якості води, а отже, і ставить під загрозу збереження флори та фауни водних екосистем. В результаті вищенаведеного відбувається значне ускладнення умов адаптації водної біоти до антропогенного навантаження, порушується правильний перебіг метаболізму та зменшується концентрація самоочищення. Крім того, це постійно ускладнює процеси водопідготовки питної води з поверхневих джерел.

Також внаслідок діяльності людини відбувається процес антропогенного евтрофування, який призводить до деградації водних ресурсів, внаслідок потрапляння до водойм біогенних елементів, які значною мірою перевищують природні рівні [7]. Для людини як користувача ресурсів водних об'єктів, збільшення вмісту органічних сполук у воді та накопичення біогенних елементів призводить до негативних наслідків у технологічних та соціальних сферах її діяльності [9].

Узагальнюючи вищенаведене, слід зауважити, що науковці солідарні у тому, що в Україні є нагальна потреба розробки та запровадження нових підходів у сфері водокористування з обов'язковою екологічною компонентою. З урахуванням екологічної ситуації, що склалась у державі необхідним також є екологізація запровадження стратегії розвитку в даній сфері як на практичному рівні, так і при прийнятті важливих політичних рішень [25]. Важливим є забезпечення відповідних умов для відновлення водних об'єктів, збереження їх стійкості та цілісності.

Для того, щоб правильно використовувати водні ресурси, які знаходяться в неналежному екологічному стані, необхідним є їх повне вивчення як складної структури природних та господарських зв'язків. Це дасть змогу вчасно розробити прогнози та прийняти необхідні рішення для покращення їх стану. Такий спосіб дасть змогу об'єктивно оцінити стан водних екосистем, а отже і можливість державі реалізувати права громадян щодо безпечного довкілля та раціонального використання водних ресурсів.

1.2 Методологічні основи організації та управління водокористування у населених пунктах

Одним з ефективних способів контролю становища водних об'єктів в Україні, є модернізація установ, які відповідають за водокористування у населених пунктах, яке складається з системи водоспоживання та водовідведення. Завдяки цьому до населених пунктів надходить питна та

технічна вода. Питна вода потрапляючи на станцію підготовки проходить ряд заходів по її очистці згідно встановлених нормативів і після цього через спеціальний водопровід подається до населених пунктів[5].

Що ж стосується технічної води, то вона необхідна для виконання технологічних процесів на підприємствах. Таку воду не можна вживати для пиття чи приготування їжі, тому що вона не проходить спеціальної водопідготовки. Розрізняють три види стічних вод: поверхневі, виробничі та побутові. До виробничих належать такі стічні води, які утворюються внаслідок їх використання під час виробничих процесів. До побутових належать води, які виникають в результаті господарсько-побутової діяльності від житлових приміщень, установ та інших структур комунального господарства. До поверхневих належать води, які необхідні для ліквідації аварійних ситуацій, джерелом їх утворення є атмосферні опади.

На рис. 1.1 показано принципову схему організації водокористування у населених пунктах України, коли водопостачання населених регіонів здійснюється одним водним, а водовідведення іншим. Таку схему водокористування використовує переважна більшість населених пунктів України.

У літературі міститься інформація [4], що очищенню має піддаватися як мінімум 70% найбільш забрудненої частини поверхневих стічних вод. Але як правило більшість стічних вод потрапляє до водних систем фактично без очищення. Головною причиною такої ситуації є застаріла система водокористування в населених регіонах України, яка виникла через відсутність завершеної системи управління та організації. Таким чином необхідним є покращення системи водокористування в населених пунктах, яке можливе завдяки удосконаленню її організації та управління.



Рис. 1.1 Схема організації водокористування у населених пунктах України.

Основні елементи, які формують концепцію організації та управління водокористуванням у населених пунктах України наведено на рис. 1.2 Концепція водокористування, що на сьогодні використовується передбачає забезпечення населення водними ресурсами, необхідними для задоволення їх власних потреб. Якщо ж говорити про екологічний стан водних об'єктів, на які має вплив населення, то його практично не враховують, що свідчить про людську недбалість [23]. Наведена концепція

організації та управління водовідведенням у населених пунктах передбачає не лише забезпечення потреб населення, а разом з тим збереження та захист водних об'єктів. Відповідно дана система водовідведення ґрунтується на необхідних нормативних документах за допомогою яких, відбувається її будівництво та експлуатація.

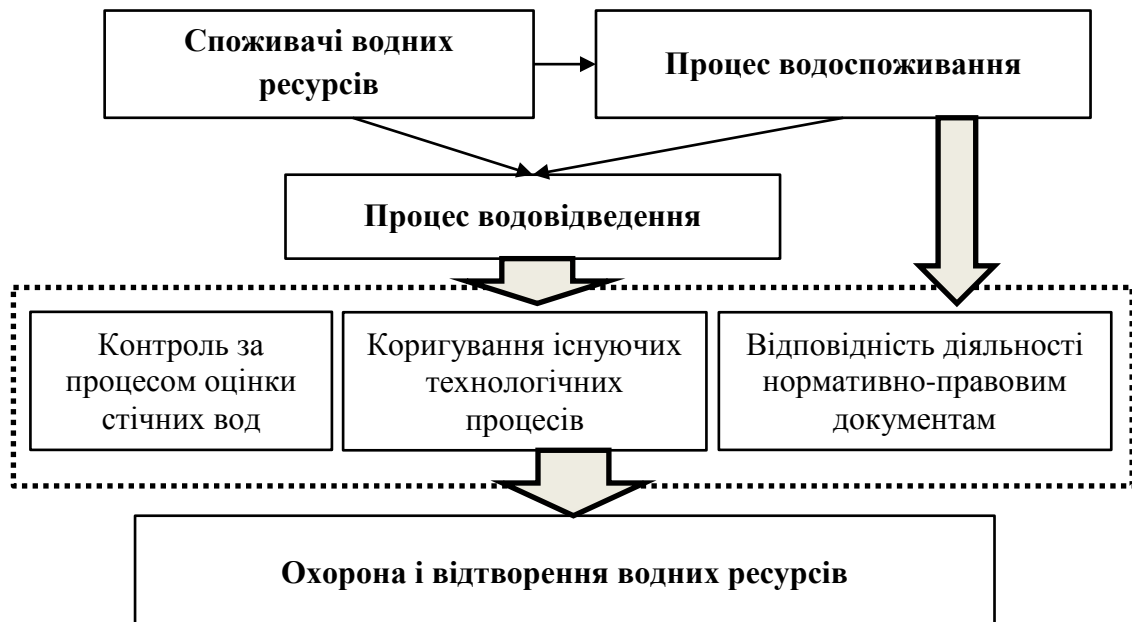


Рис 1.2 Існуючої концепції організації та управління водокористуванням

Джерело: [8] .

Сучасні вимоги стосовно організації системи водовідведення викладені у нормативно-правовій базі, яка включена до природоохоронних законів України [16,17]. Згідно з чинним законодавством, якість водних об'єктів повинна відповідати встановленим вимогам необхідним для їх господарсько-побутового використання, а концентрація забруднюючих речовин не повинна впливати на якість води та не може погіршувати їх екологічний стан. Як встановлено у Водному кодексі України , нормативи ГДС встановлюються з метою поетапного досягнення екологічного нормативу якості води водних об'єктів [3].

Все вищенаведене також стосується стічних вод промислових підприємств, через їх специфіку кожен населений регіон зобов'язаний створити місцеві правила, які накладають ряд обов'язків на комунальні та відомчі підприємства при скиді стічних вод та допустимі концентрації скидів. Для того, щоб така система правильно функціонувала необхідним є постійний контроль за дотриманням встановлених вимог [31]. Проте найбільш важливим є керування технологічними процесами відведення та очищення побутових, виробничих та поверхневих вод. До організації водовідведення відносять вибір та будівництво системи водовідведення для конкретного населеного регіону, яка повинна враховувати його географічні, природні та економіко-соціальні особливості. Створення нових та модернізація діючих систем водовідведення здійснюється на підставі вимог відповідних нормативних документів.

Для забезпечення належної експлуатації систем водовідведення необхідно дотримуватись чітко визначеного регламенту роботи споруд, своєчасному ремонті та контролю їх роботи, проведенні ремонтних робіт на каналізаційних станціях, розробці плану щодо попередження, локалізації та ліквідації аварійних ситуацій [15]. Тому можна дійти до висновку, що складові організації та управління водовідведенням у населених пунктах мають одну спільну ціль забезпечення населених регіонів у водовідведенні, при цьому не порушуючи якості води водних об'єктів.

РОЗДІЛ 2.

ПРОГРАМА, МЕТОДИКА ТА ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДМЕТА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Програма проведення досліджень.

Програма дослідження передбачає визначення наступних завдань:

1. Обґрунтувати організацію водокористування у населених пунктах України.
2. Проаналізувати рівень очищення стічних вод житлово-комунального підприємства.
3. Встановити якісний склад скиду зворотних вод смт. Хорошів
4. Проаналізувати структуру водогосподарства у смт. Хорошів.
5. Дослідити технологічні особливості захисту водного середовища житлово-комунального підприємства смт. Хорошів.

2.2. Методика проведення досліджень.

Дослідження проводились за допомогою загальнонаукових та спеціальних методів. Таблично-графічний метод було використано для відображення окремих схем та діаграм, щоб дати характеристику об'єкта дослідження був використаний описовий метод. Абстрактно-логічний метод використано для дослідження літературних джерел та пояснення необхідних дефініцій.

При написанні роботи було використано нормативно-правові акти та законодавчі документи України; підручники, посібники, монографії, наукові публікації, присвячені тематиці дослідження; Інтернет джерела та ін.

Для визначення фізичних та хімічних властивостей якості зворотних води був використаний фізико-хімічний метод. Цей метод необхідний для встановлення різних абіотичних чинників: прозорості води, мінералізації, температури, концентрації різних речовин, тощо. За допомогою даного

методу можливим є отримання точних даних про забруднюючу речовину та її концентрацію.

2.3 Характеристика Хорошівського житлово-комунального підприємства

Основним видом діяльності Хорошівського житлово-комунального підприємства є надання послуг з водопостачання, водовідведення та очищення стічних вод. Споживачами підприємства є мешканці та юридичні особи, які проживають чи знаходяться на території селища. На даний час підприємство надає послуги з водопостачання 1477 споживачам з них 1428 – населення, 49 – сторонні організації. Житловий фонд обладнаний централізованою системою водопостачання на 25,8%.

Система централізованого водопостачання смт. Хорошів призначена для забезпечення господарсько-питних та виробничих потреб населення Джерелом водопостачання смт. Хорошів являється водоносний горизонт в зоні тріщинуватості кристалічних порід докембрію. Даний горизонт залягає на глибинах 59-85 метрів, який вміщує артезіанські прісні води, придатні для питного водопостачання.

Підземні води подаються у водопровідну мережу 1 свердловиною, яка розташована 2,5 км на південний захід від смт. Хорошів. Глибина свердловини 85 м. Підйом води здійснюється глибинним насосом. Насосна станція I підйому обладнана запірною арматурою, зворотними клапанами, манометрами, кранами для відбору проб вод, автоматикою захисту та регулювання. Облік забраних вод здійснюється по потужності артезіанського насосу. Артезіанська свердловина має охоронну зону, яка обгороджена та утримується в належному стані.

З насосної станції I підйому вода подається по 1 водопроводу діаметром 250 мм загальною протяжністю 1,6 км на очисні споруди водопроводу, де проходить процес знезалізнення, хлорування газоподібним

хлором та фільтрації. Першим етапом очищення є знезалізнення. Для покращення роботи швидкісних фільтрів, у приймальному кармані на трубопровід висотою 2.7 м, який подає воду із свердловини, встановлена розбризкувальна чаша, з якої вода падає з даної висоти та під впливом розбризкування об стінки карману, звільняється від сірководню.

Насичена киснем вода, з'єднується з газоподібним хлором, де встановлена хлораторна установка ЛОНІІ-100 з добовою нормою рідкого хлору 1 кг. Хлорування забезпечує перехід заліза, розчиненого у воді, в нерозчинну сполуку (знезалізнення). Знезалізнена та очищена вода подається на швидкісні фільтри загальним об'ємом 60 м³, де фільтрується від залізного осаду. Готова до використання вода накопичується у збірному резервуарі загальним об'ємом 600 м³ та подається на водонапірну башту висотою 25 м та об'ємом 200 м³. Вода подається у водопровідну мережу з чавуну та сталі. Слід зазначити, що процес очищення та розподілення води автоматизовані.

Для обліку піднятої та використаної води багатоквартирні житлові будинки та організації обладнано лічильниками холодної води. Перелік засобів обліку та місце встановлення наведено в додатку [38]. Згідно договору контроль за санітарно-мікробіологічним станом води виконує обласний лабораторний центр Держепідемслужби (Коростенський міжрайонний відділ). Промивка фільтрів здійснюється кожні 48 годин промивним насосом. Промивка резервуарів проводиться раз на рік з наступним хлоруванням ємкостей хлорним вапном.

При експлуатації системи водопостачання необхідно дотримуватися вимог інструкцій з охорони праці та техніки безпеки. При проведенні обслуговування обладнання, подача води та електроенергії повинна бути припинена. Працівники, що виконують роботи, зобов'язані використовувати засоби індивідуального захисту, запобіжні пояси, обгородження аварійних ділянок.

Також на балансі підприємства є система централізованого водовідведення до якої надходять стічні води житлового фонду і організацій.

Вони не повинні порушувати роботу каналізаційної мережі та споруд, забезпечувати безпечну експлуатацію. Стічні води, відповідно до нормативних документів не повинні містити горючі домішки і розчинені газоподібні речовини, оскільки вони здатні утворювати вибухонебезпечні суміші, а також містять речовини, що здатні накопичуватись у трубах, колодязях, решітках або відкладатися на їх поверхні. Господарсько-побутові зворотні води по напірному колектору потрапляють на очисні споруди каналізації, де проходять механічне та повне біологічне очищення.

Самостійна каналізаційна мережа призначена для збору каналізаційних стоків від абонентів та відведення їх на очисні споруди. Її протяжність складає 7,4 км. Стічні води системою самопливних колекторів надходять до насосної станції і перекачуються на очисні споруди, розташовані на північ від селища. Після біологічного очищення та знезаражування стічні води випускаються у р. Ірша. Для огляду та прочищення каналізаційної мережі на ній побудовані оглядові колодязі.

Житловий фонд забезпечений централізованою каналізацією на 25,7%. На рахунку підприємства є каналізаційні очисні споруди повної біологічної очистки потужністю 700 м³/добу. Склад очисних споруд: два півсколовки, чотири первинних відстійники, два біофільтри, чотири вторинних відстійники та два біоставки.

Споруди, що затримують важку мінеральну сполуку до потрапляння у відстійник називають пісковловлювачами. Наведені споруди мають горизонтальне розташування діаметром 2 м. Вертикальні первинні відстійники (емпери) - циліндри з конусовидним дном, що затримують основну масу зважних речовин до споруд біологічної очистки. Дані відстійники мають два яруси: верхній, де відбувається випадіння речовин в осад та нижній, де збирається мул (6 м діаметр, 8 м глибина).

Біофільтри застосовуються для знешкодження та мінералізації колоїдних, розчинених органічних речовин стічної води. Мають вигляд прямокутних резервуарів, що заповнені щебенем, через який фільтрується

стічна вода. Функцію біологічного очищення виконує біологічна плівка, яка адсорбує розчинені та колоїдні речовини зі стоків. Далі, під впливом вільного кисню, ідуть процеси мінералізації та нітрифікації.

Вторинні відстійники затримують твердий осад безпосередньо перед випуском у головний колектор на випуск №1. Мулові майданчики призначені для збору та зневоднення твердих відходів стічних вод, представляють собою неглибокі пласкі басейни або заглиблення в землі загальною площею 400 м². Заповнюються самопливно з піскоуловлювачів та первинних відстійників, за допомогою насосу.

Очищені води надходять у центральний колектор, який виводить відпрацьовану воду через каскад біоставів у річку Ірша по випуску №1. Облік очищених вод ведеться лічильником СЕД та по лотку за допомогою шибера. Повний аналіз стічних вод проводиться один раз на рік, згідно встановленого графіка, Житомирським обласним лабораторним центром Держепідемслужби (Коростенський міжрайонний відділ).

При проведенні ремонтних робіт на каналізаційних станціях повинно бути відключено напругу на насосних агрегатах, приміщення станції провентильоване. Ремонтні роботи на самотічних трубопроводах по прочищенню повинні проводитися з дотриманням вимог інструкцій по роботі колодязях та замкнутих резервуарах під керівництвом відповідальної особи. На підприємстві працює 35 чоловік, у тому числі 8 інженерно-технічних працівників та 27 робітників.

РОЗДІЛ 3.

ЗАХИСТ ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА НА ХОРОШІВСЬКОМУ ЖИТЛОВО-КОМУНАЛЬНОМУ ПІДПРИЄМСТВІ

3.1 Якісний склад скиду зворотних вод смт. Хорошів

Водопровідні мережі України характеризуються незадовільним технічним станом. Слід зауважити, що системи водопостачання смт. Хорошів не є виключенням. У зв'язку із вищенаведеною проблемою населення отримує питну воду централізованого водопостачання низької якості. Середній показник зношеності технологічного обладнання по Україні становить 65-70%. Тобто, даний показник означає, що більше половини систем водопостачання знаходиться у незадовільному стані.

Оскільки дана проблема є актуальною і для смт. Хорошів, жителі населеного пункту звертаються до житлово-комунального підприємства зі скаргами щодо неякісної води. Керівництво підприємства зазначає, що загалом всі скарги можна умовно поділити на дві групи: за кольором (переважно рудий) та за наявністю осаду. Наведена ситуація, крім неможливості використання для технічних потреб, також спричиняє появу низки наслідків таких як забивання фільтрів, пошкодження автоматичних пральних машин тощо. Проте основною проблемою є те, що у процесі споживання та готування страв з води наведеної якості призводить до погіршення загального стану здоров'я населення.

За даними Хорошівського житлово-комунального підприємства, з метою покращення якості питної води систематично здійснюється поточний ремонт та реконструкція трьох діючих фільтрів. Знезалізнення питної води здійснюється шляхом заміни кварцового піску, який є основним фільтруючим елементом. Експерти зазначають, що вищенаведеного недостатньо в повному обсязі.

Загальновідомо, що до системи централізованого водовідведення приймаються стічні води. Дані стічні води не порушують роботу

каналізаційних мереж та очисних споруд, безпеку їх експлуатації та, як зазначають спеціалісти, можуть бути очищені до стану, що відповідає вимогам та нормативам гранично допустимого скиду [33]. Саме тому необхідно забезпечити максимальну потужність очисних споруд. Важливим кроком на сьогоднішній день є раціональне використання водних ресурсів. Якість води, яку отримує населення визначає загальний стан здоров'я та якість життя.

Для визначення концентрації забруднюючих речовин, які надходять до очисних споруд був використаний метод хімічного аналізу. Такий аналіз дає змогу встановити, яким значенням відповідають концентрації речовин, які знаходяться в стічних водах (ХПК, БПК, хлориди, фосфати, ПАР, завислі речовини та ін.). У таблиці 3.1 наведено фактичні та затверджені допустимі концентрації, а також скиди речовин у зворотних водах смт. Хорошів у 2019 р.

Таблиця 3.1.

Фактичні і затверджені склад і скиди речовин у зворотних водах смт. Хорошів за 2019р.

Показники скиду зворотних вод	Фактичні концентрації, мг/л	Фактичні скиди, г/год	Затверджені допустимі концентрації, мг/л	Затверджені ГДС, г/год	Скиди перераховані, т/рік
Завислі речовини	11,23	99,39	15	132,75	1,163
Мінералізація	334,33	2958,82	1000	8850,00	77,500
Хлориди	46,36	410,29	350	885,00	7,750
Сульфати	84,73	749,86	500	885,00	7,750
БСК ₅	25,3	223,91	15	132,75	1.163
Азот амонійний	10,6	93,81	2	8,08	0,071
Нітрити	0,073	0,65	3,3	0,71	0,006
Нітрати	5,43	48,06	45	354,00	3,100
ХСК	140	1239,00	80	708,00	6,200
Фосфати	3,36	29,74	3,5	1.88	0,016
Нафтопродукти			0,3	0,44	0,004
Залізо	0,88	7,79	0,3	8,14	0,071
СПАР			0,5	0,89	0,008

З даних, наведених у таблиці видно, що фактичні показники біохімічного споживання кисню протягом 5 днів у півтора рази перевищують

допустимі значення. Фактичні концентрації азоту амонійного перевищують допустимі у п'ять разів. Також з даних у табл. 3.1 видно перевищення фактичної концентрації заліза у три рази у порівнянні із затвердженою допустимою концентрацією. Проте, фактичні скиди даної речовини не перевищують величину гранично-допустимих скидів.

Вище було зазначено, що керівництво Хорошівського житлово-комунального підприємства проводить низку заходів з метою знезалізнення води. Тому за результатами досліджень зворотні води, які скидалися – не токсичні, а концентрації забруднюючих речовин, що скидалися знаходились у межах гранично допустимого скиду.

Слід зауважити, що за даними Хорошівського житлово-комунального підприємства у 2019 р. зменшилося скидання сульфатів, зважених речовин, магнію (у 739 разів), заліза, фтору, кальцію (у 79 разів), нітратів (4,4 рази), нітриту, при цьому збільшилися обсяги скидання таких речовин як: хлоридів, азоту, цинку (у 1,6 разів). У місцевих мешканців є можливість звертатися за проведенням аналізів питної води до Хорошівської лабораторії. Даний підхід дозволить підвищити довіру до підприємства та впевнитись у якості води, що споживається населенням.

Додатковою, і не менш важливою проблемою є маловодність артезіанських свердловин. Останніми роками дана проблема є актуальною для більшості територій за рахунок підвищення середньорічної температури та зменшення кількості снігу в зимовий період. Науковці також акцентують на неналежному ставленні до всіх запасів прісних вод, як поверхневих, так і підземних, необґрунтованого використання надр регіону. Окремо слід акцентувати на тому, що поява нових кар'єрів різко понижує рівень води в колодязях, свердловинах, а іноді вода взагалі зникає.

У процесі водовідведення та водопостачання на Хорошівському житлово-комунальному підприємстві діють затверджені властивості зворотних вод, а саме плаваючі домішки мають бути відсутні, не має також бути жодного запаху або присмаку, колір, а саме прозорість води має бути

мінімум 20 см, температура води не має бути більше 5°C від природної температури, реакція (рН) повинна бути у межах 6,5 - 8,5, кисень розчинений не менше 4мг/л, колі індекс має становити не більше 1000, коліфаги не мають перевищувати 100 в л, лактопозитивні кишкові палички повинні становити не більше 5000 в л, життєздатні яйця гельмінтів повинні бути відсутні в 1000 л. Для того, щоб встановити ці властивості використовують фізичний аналіз, який передбачає визначення встановлених показників: запах, колір, температуру, прозорість, сухий залишок, загальну жорсткість, мутність тощо.

Таблиця 3.2

Затверджені властивості зворотних вод смт. Хорошів 2019р.

1.	Запах,(характер)	Болотний
2.	Кольоровість у градусах	42
3.	Колір	Жовтий
4.	Мутність,осад	Мутне
5.	Прозорість	17
6.	Температура	4
7.	Реакція (рН)	7,0
8.	Плаваючі домішки	Немає
9.	Розчинений кисень	4,9
10.	Зважені речовини	19
11.	БСК-5	27
12.	Запах(інтенсивність у балах)	3
13.	Окисність	17,8
14.	ХСК	16,9
15.	Лужність	2,5
16.	Загальна жорсткість	5,0
17.	Сухий залишок	285

Проведений аналіз дозволяє констатувати наявність низки проблем. Зокрема вода із свердловини має високий вміст заліза, що призводить до непридатності її до споживання. Варто зазначити, що 75% водопровідних систем в смт. Хорошів є зношеними та потребують негайної заміни. Оксид заліза, що накопичується в окремих магістральних трубах, при пориві забруднює усю систему водопостачання. Негативним є той факт, що досі

скидаються стічні води без очищення, що призводить до низької якості води у водних джерелах.

3.2 Оцінка очищення стічних вод смт. Хорошів

Водні ресурси є життєво необхідними для існування суспільства, а також визначальними в усіх сферах діяльності людини. Зокрема вода необхідна для задоволення фізіологічних, господарських, побутових, санітарно-гігієнічних, рекреаційних потреб тощо. Задоволення попиту на воду в містах України здійснюється шляхом налагодження та функціонування централізованих систем водопостачання.

Сучасна водомережа є складною системою що забезпечує видобування та транспортування води до споживачів, відведення та очищення стічних вод, а також зберігання необхідних запасів. Стан джерел водопостачання і якість питної води впливають на здоров'я населення. Тому збереження і охорона водних ресурсів одна з актуальних та своєчасних проблем.

Система централізованого водовідведення смт. Хорошів призначена для забезпечення відведення та очищення стічних вод населення та організацій. Як свідчать нормативні документи Хорошівського житлово-комунального підприємства, стічні води селища в першу чергу найбільш забруднені в наслідок господарсько-побутової діяльності населення. Користування туалетом і ванною, прання одягу, миття посуду, всі ці щоденні заходи призводять до такого результату. Забруднені води направляються на очисні споруди, де видаляються всілякі домішки, біогенні речовини і шкідливі мікроорганізми. Приблизно 20% стічних вод надходить від абонентів, що не відносяться до житлового фонду.

Слід також зауважити, що стічні води селища характеризуються наявністю в них грубо дисперсних механічних домішок: викидів та піску. Їх кількість в стічних водах не вимірюються через практичну неможливість адекватного відбору. Кількість цих забруднень визначається шляхом

вимірювання їх фактично уловлених обсягів, що не включає в себе частину забруднень, що не затримані на стадії проціджування і відділення піску. У науковій літературі [27] зазначається, що природні води завжди містять певні домішки, характерні для конкретної місцевості. Склад та концентрація таких домішок визначають відповідність води нормам та стандартам.

З природною водою в значних кількостях можуть надходити такі речовини, як мідь, цинк, марганець, алюміній, залізо. Важкі метали можуть надходити в поверхневі джерела з порушених та природних ландшафтів. Також істотні кількості вищеописаних забруднюючих речовин потрапляють у стічні води на мікропідприємствах, що займаються побутовим обслуговуванням населення, в тому числі в авторемонтних майстерень, медичних і навчальних установах, на яких не можуть бути застосовані методи локальної очистки. Провівши аналіз нормативних документів отримали структуру скидання стічних вод у водні об'єкти Хорошівського району Житомирської області (рис. 3.1).

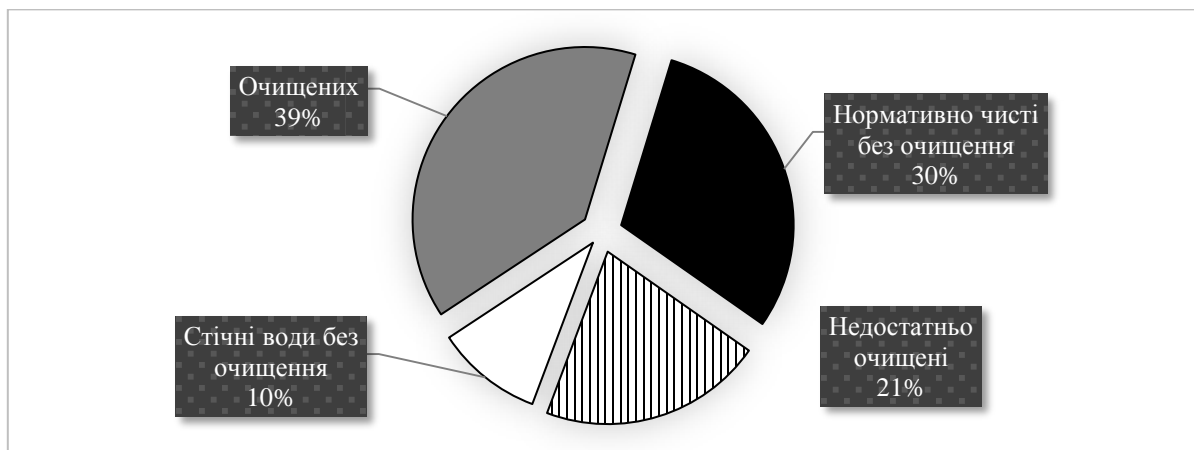


Рис. 3.1. Структура скидання стічних вод у водні об'єкти Хорошівського району

Як видно на рис. 3.1 проблемним залишається очищення стічних вод, зокрема каналізаційних. Причинами вищенаведеного є часткове перевантаження очисних споруд, неефективності вживаних методів очищення та нестача фінансування для модернізації. Відповідно до даних внутрішньої документації Хорошівського житлово-комунального

підприємства характерними для даної місцевості є такі забруднюючі речовини як хлориди, сульфати, нітрати, завислі речовини, високий мінеральний склад.

Основну масу речовин, присутніх в стічних водах, становлять органічні сполуки. У стічній воді присутні сотні окремих речовин, велика частина яких ідентифікується як білки, жири і вуглеводи. Тому досить часто вміст органічних забруднень вимірюють кількістю кисню, що витрачається на їх окислення в ході проведення аналітичного визначення [25].

Таким чином, можна зробити висновок, що очистці підлягає менше половини стічних вод. Дана ситуація негативно впливає на екологічний стан навколишнього природного середовища. Причиною вищенаведеного є те, що комунальні очисні споруди смт. Хорошева були збудовані в 1960-1980-тих роках. Очевидним є те, що вони є морально та технічно застарілими, з точки зору машинного обладнання зокрема. Не минула дана проблема і техніку для вимірювання, управління і регулювання. Очисні споруди були побудовані як установки для механічної та біологічної очистки стічних вод за тогочасними стандартами без спеціальної технології видалення додаткових речовин, тобто без зменшення вмісту азоту і фосфатів. На модернізацію та приведення до вимог сьогодення відповідно не вистачає фінансування. До того ж обсяги подачі стічних вод на очисні споруди значно перевищують їх проектну потужність.

3.3 Особливості захисту водного середовища.

Важливою проблемою сьогодення є захист водного середовища від його забруднення діяльністю промислових підприємств та скидів стічних вод, зокрема у населених пунктах. Попри те, що значна кількість підприємств іде на спад виробництва, не спостерігається належного покращення якості природних водних об'єктів. Причиною, як правило, є застарілість очисних споруд, які через відсутність коштів на їх ремонт та реконструкцію

знаходяться в незадовільному технічному стані. Тому щоб покращити стан водних екосистем, необхідним, на нашу думку, є будівництво технологічно складних очисних споруд, які зможуть забезпечити високий рівень очистки та якості води згідно з діючими нормативними документами.

Існує два напрями за допомогою яких очищають стічні води: розведення стічних вод і очищення їх від забруднень. Проте розведення лиш послаблює токсичну дію забруднюючих речовин, адже здатність водних екосистем до самовідновлення є обмеженою. Тому очищення стічних вод за допомогою різних технологічних засобів є в пріоритеті [28].

Якщо говорити про Хорошівське житлово-комунальне підприємство, то на балансі підприємства є очисні споруди для механічної та повної біологічної очистки стічних вод (рис. 3.2). Механічне очищення необхідне для видалення забруднень, які як правило містяться в колоїдному та нерозчинному стані. Це можуть бути папір, ганчірки, залишки їжі, великі відходи та інші.

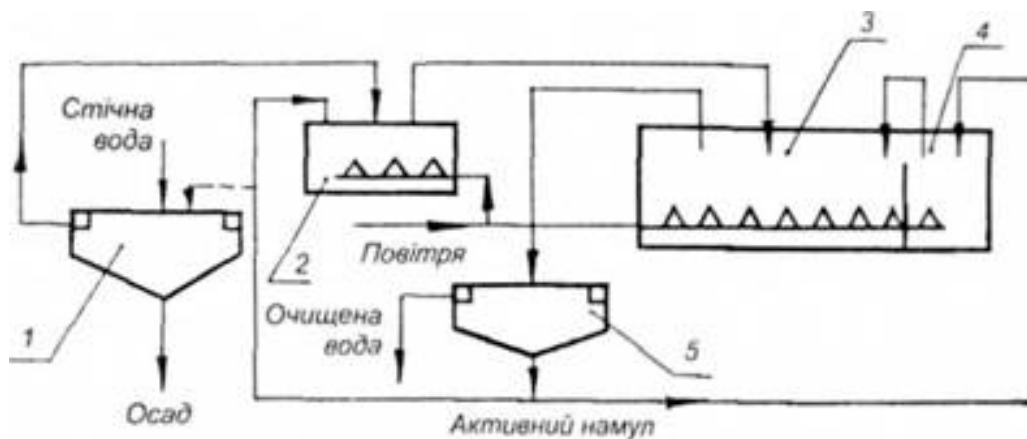


Рис. 3.2. Схема установки для біологічного очищення стічних вод

Для того, щоб повною мірою видалити з стічних вод шкідливі речовини органічного походження використовують метод біологічного очищення. Він ґрунтується на використанні мікроорганізмів, які окислюють органічні сполуки, які знаходяться в стічних водах. Біологічної очистки

стічних вод обов'язково піддають стоки з промислових і житлових об'єктів, після чого вони скидаються у водойми. Основою методики є те, що мікроби при певних параметрах середовища поділяють органіку на прості компоненти: вода, вуглекислий газ та інші.

Вищенаведений процес забезпечується за допомогою спеціальних біофільтрів через, які фільтрується стічна вода. Відбувається це таким чином: насичені киснем стічні води, стимулюють розмноження аеробних бактерій, які потрапляють в установку разом з нечистотами. Потім відбувається окислення (поглинання) біологічних відходів, який надалі перетворюються в пластівці мулу - активний мул. Після чого відбуваються процеси мінералізації та нітрифікації, які забезпечує кисень. Глибоке доочищення дозволяє додатково видалити вже в біологічно очищених стічних водах частинки різних елементів: біоплівки, елементи азоту і фосфору, біогенних елементів, забруднення органічного походження. Необхідна ступінь глибокого очищення обумовлюється вимогами до санітарного стану водойм. Перед тим як скинути стічні води у водойму їх обов'язково знезаражують.

Для знезараження стічних вод в якості окислювача на досліджуваному підприємстві використовуються сполуки хлору. Це необхідно для знищення вірусів та мікроорганізмів, які містяться в стічних водах, а також дає змогу забезпечити захист водного середовища від потрапляння в них збудників хвороб.

Низка наведених заходів сприяє покращенню якості води, а отже і зменшенню антропогенного впливу на водне середовище. Належна експлуатація системи водовідведення не призведе до забруднення ґрунтових вод. Проте не варто забувати про розведення стічних вод, адже навіть сучасні очисні споруди не можуть забезпечити 100% очищення забруднених вод. Тому дуже часто стічні води розводять чистими водами, які в десятки разів більші в об'ємі. Цьому сприяє і річка Ірша до якої скидають вже очищені води, адже як зазначено в науковій літературі дана річкова система має високу здатність до самоочищення [24].

Також на сьогодні значна частина каналізаційної мережі знаходиться в критичному стані, так само як і напірні колектори, які через втрату тиску втрачають свою ефективність і негативно впливають на природне середовище. Необхідним є заміна та модернізація самопливних та напірних каналізаційних трубопроводів. В першу чергу, через те, що переважна кількість трубопроводів знаходиться в аварійному стані, що спричиняє значний ризик перешкод функціонування.

Досліджуване житлово-комунальне підприємство постійно обслуговує каналізаційні мережі, міняє застарілі чавунні стояки в житлових будинках на пластикові, проводиться прибирання території біля водних об'єктів. Це сприяє покращенню роботи системи водовідведення та упереджує аварійні ситуації, що, у свою чергу, зменшує негативний вплив на водні екосистеми.

В ході проведення дослідження діяльності Хорошівського житлово-комунального підприємства, встановлено, що головною причиною антропогенного впливу підприємства на навколишнє природне середовище є застарілі технології, тому необхідним є їх модернізація згідно сучасних стандартів. Також значна частина забруднених вод потрапляє до каналізаційних мереж з промислових підприємств. Науковці стверджують, що найбільшого ефекту можна досягти лише тоді, коли охорона водних ресурсів здійснюватиметься в процесі їхнього використання, тобто коли сам процес використання передбачає охорону водних ресурсів [32]. Тому доцільним є побудова очисних споруд на таких підприємствах та повторне використання водних ресурсів в технологічному процесі. Особливо важливим є комбіноване переробляння стічних вод, тобто не лише їх очищення, але і перетворення забруднюючих речовин на корисні ресурси. Ряд цих заходів дасть змогу підприємству скоротити потреби у воді.

Проте для виконання описаних заходів потрібне значне фінансування та довгий проміжок часу для впровадження їх до технологічного процесу. Враховуючи вищенаведене, вважаємо, що доцільно для знезараження стічних вод використовувати метод озонування. На даний момент озон один з

найсильніших окислювачів, який до того ж екологічно чистий. Він здатний швидко окислювати феноли і вуглеводні та знищувати шкідливу мікрофлору. Даний метод, як першочерговий крок на шляху до вдосконалення технологічного процесу підприємства дасть змогу покращити якість надання послуг.

ВИСНОВОК

У результаті проведеного дослідження можна зробити наступні висновки:

1. Дослідження процес організації водокористування у населених пунктах України та обґрунтовано необхідність удосконалення системи водокористування в населених пунктах України. На сьогодні майже всі водні об'єкти України вважаються забрудненими (належать до 4 та 5 категорії якості води) за екологічним станом. Дана ситуація спричинена антропогенною діяльністю людини та терміново потребує вирішення.

2. Проаналізовано рівень очищення стічних вод житлово-комунального підприємства, виявлено проблемні моменти. Очисні споруди не в змозі повною мірою забезпечити достатнє очищення стічних вод, причиною тому є їх зношеність і застарілі технології очистки. Встановлено, що першочергово необхідно провести реконструкції та будівництво нових очисних споруд, які відповідають теперішнім стандартам якості.

3. Досліджено якісний склад скиду зворотних вод смт. Хорошів. В ході фізико-хімічного аналізу якості зворотних вод було визначено їх властивості. Як свідчать отримані результати концентрації забруднюючих речовин, що скидалися знаходились у межах гранично допустимого скиду. Проте є проблеми з окремими показниками та як запевнюють працівники підприємств вони постійно працюють на вирішенням цих проблем.

4. Проаналізовано структуру водогосподарства у смт. Хорошів та встановлено, що проблемними аспектами є застаріла система водопостачання та водовідведення, яка потребує ремонту з повною заміною окремих ділянок трубопроводів. Наразі повна заміна даних систем в реаліях селища є неможливою, тому необхідно збільшити надійність існуючих систем.

5. Досліджено технологічні особливості захисту водно середовища житлово-комунального підприємства смт. Хорошів. Очисні споруди зокрема каналізаційної мережі селища коректно функціонують. Підприємство

проводить механічну та повну біологічну очистку. Хоч ці установки і не відповідають сучасним стандартам, вони забезпечують достатнє очищення для скиду стічних вод. Адже приймач цих вод р. Ірша має високу здатність до самоочищення. Також підприємство постійно проводить заходи спрямовані на підтримання екологічного стану цієї водної екосистем. Таким чином підприємство компенсує свої недоліки за допомогою природної здатності річкової системи.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. Доцільним є побудова очисних споруд на таких підприємствах та повторне використання водних ресурсів в технологічному процесі. Особливо важливим є комбіноване переробляння стічних вод, тобто не лише їх очищення, але і перетворення забруднюючих речовин на корисні ресурси. Ряд цих заходів дасть змогу підприємству скоротити потреби у воді.

2. Для знезараження стічних вод використовувати метод озонування. На даний момент озон один з найсильніших окислювачів, який до того ж екологічно чистий. Він здатний швидко окислювати феноли і вуглеводні та знищувати шкідливу мікрофлору. Даний метод, як першочерговий крок на шляху до вдосконалення технологічного процесу підприємства дасть змогу покращити якість надання послуг.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бистряков І.К., Чернюк Л.Г. Економічний простір: аспекти методологічного визначення//за заг.ред. д.е.н., проф., чл.-кор. НАН України Б.М.Данилишина - К., РВПС України НАН України. 2006. - 56 с.
2. Бистрякова Ю.І. Методологічні аспекти забезпечення еколого-орієнтованого розвитку регіонів в Україні // Економіка природокористування і охорона довкілля / НАН України; Рада по вивченню продуктивних сил України, К.: 2006.- с. 42-49.
3. Водний кодекс України: Офіційне видання.- К.: Концерн „Видавничий Дім „Ін Юре”, 2004.- 136 с.
4. Временные рекомендации по предотвращению загрязнения вод поверхностным стоком с городской территории (дождевыми, тальными, поливно-моечными водами). Министерство мелиорации и водного хозяйства СССР.-М.: 1975, 38 с.
5. ГОСТ 2874-82. Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством.- Взамен ГОСТ 2874-73. Введ. С 01.01.85.-М.: Из-во стандартов, 1982.- 7 с.
6. Данилишин Б.М., Ковтун В.В., Степаненко А.В. Наукові основи прогнозування природно-техногенної (екологічної) безпеки. - К.: ЛексДім, 2004. -552 с.
7. Дмитриева Е.А, Проскурня Н.И., Разапова Т.А., Игнатенко Л.Г., Леонтьев Д.В., Мельник Л.В., Гайдамака А.П. Экологические исследования в проблеме “цветения” открытых водоемов при их специальном водопользовании // Экологія, техногенна безпека і соціальний прогрес. Вісник Харківського інституту соціального прогресу. – Харків: – 2001. – Вип. 1. – С. 33-38.
8. Дмитрієва О.О. Існуюча концепція управління водокористуванням населених пунктів України / Продуктивні сили і регіональна економіка.- К.: РВПСУ.- 2006.- Ч. II, С.36.

9. Дмитрієва О.О., Власенко О.А., Савченко Н.К. Соціальні аспекти екологічно безпечного водовідведення в населених пунктах України // Коммунальное хозяйство городов. – Випуск 49. - К.: Техника. – 2003. – С. 94-100.
10. Довкілля України: Стат. зб. за 2004 рік / Державний комітет статистики України: під заг. кер. Ю.М. Остапчука. – К., 2005. – 260 с.
11. Друщиць Я.О. Оцінка очищення стічних вод смт.Хорошів / Друщиць Я.О./ Лесь А.В. “Сучасні проблеми екології” 10 квітня 2020 року. – Житомир : Житомирська політехніка, 2020. – с 63.
12. Друщиць Я.О. Якісний склад скиду зворотних вод смт.Хорошів/ Друщиць Я.О./ Лесь А.В./ Наука. Молодь. Екологія-2020" Матеріали XVI Всеукраїнської науковопрактичної конференції, м. Житомир, 21 травня 2020 року. Житомир. – Видавництво " ЖНАЕУ ", 2020. – с 69-71.
13. ДСТУ 3812-98. Охрана окружающей среды и рациональное обращение с ресурсами. Контроль оперативный сточных вод очистных сооружений городов и промышленных предприятий. Общие положения. К.: 1998.- 7 с.
14. Єдине міжвідомче керівництво по організації та здійсненню державного моніторингу вод / Нормативний документ.- К.:Мінекоресурсів України, 2001.-55 с.
15. Жуков А.И., Карелин Я.А., Колобанов С.К., Яковлев С.В. Канализация. М.: Изд-во литературы по строительству, 1969.- 590 с.
16. Закон України “Про охорону здоров’я”. Затв. Постановою верховної Ради України від 19.11.1992 р.
17. Закон України “Про охорону навколишнього природного середовища”, Затв. Постановою верховної Ради України від 25.06.1991 р.
18. Зацерковний В.І., Плічко Л.В. Аналіз підходів щодо створення бази геоданих геоінформаційних систем моніторингу якості поверхневих вод. Наукоємні технології. 2018. № 1 (37). С. 114–124.

19. ИТС 10-2019 Очистка сточных вод с использованием централизованных систем водоотведения поселений, городских округов- 11с.
20. КНД 211.2.008-94. Гідросфера. Правила контролю складу і властивостей стічних та технологічних вод. Затв. 28.12.94.-К.: Міністерство охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України. – 13 с.
21. Конституція України. – К.: Право, 1996. –ст. 16, 50.
22. Крисилев А.Д. Методологические аспекты экологии // Экология: истоки, проблемы, перспективы. – Одесса: ИПРЭЭИ НАН Украины, 1993.- С. 117 – 128.
23. Кузин А.К. Концепция охраны вод // Проблемы охраны окружающей природной среды: Сб. научн. тр. / УкрНЦОВ, Харьков.- 1996.- С. 23-39.
24. Л.Я. Аніщенко – Український науково-дослідний інститут URL: <http://dspace.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/5626/10-Anishenko.pdf?sequence=1>
25. Лозанский В.Р. Гармонізація нормативного регулювання природоохоронної діяльності в Україні з діючим у Європейському Союзі // Проблемы охраны окружающей природной среды: Сб. научн. тр. / УкрНЦОВ, Харьков, 1996.- С. 61-75.
26. Мельник Л.Г. Экологическая экономика: Учебник. - Сумы: Университетская книга, 2001. - 360с.
27. Мудрий О.І., Кутовий В.О., Аналіз домішок природних вод, що використовуються для виробництва глибокознесоленої води // XXIII Всеукраїнська наукова конференція аспірантів і студентів "Охорона навколишнього середовища та раціональне використання природних ресурсів". Збірка доповідей . Том 1. Донецьк, 2013. - С. 92-93
28. Н.И. Иванова, И.М. Фаина Инженерная экология и экологический менеджмент, Москва(ЛОГОС) 2004-138с.

29. Порядок розроблення і затвердження нормативів гранично допустимого скидання забруднюючих речовин / Постанова Кабінету Міністрів України від 11.09.1996 р. № 1100.-10 с.

30. Правила охорони поверхневих вод від забруднення зворотними водами. Встан. Постановою Кабінету Міністрів України від 25.03.1999 р., № 465.- 4 с.

31. Правила прийому стічних вод підприємств у комунальні та відомчі системи каналізації населених пунктів України. Затв. наказом Держбуду України 19.02.2002 № 37 // Офіційний вісник України № 19, 2002.- С. 52-73.

32. Природоохоронні технології. Навчальний посібник. Ч 2 : Методи очищення стічних вод / [Петрук В.Г., Северин Л.І., Васильківський І.В.] - Вінниця : ВНТУ, 2014- 254с.

33. Про затвердження Правил приймання стічних вод до систем централізованого водовідведення та Порядку визначення розміру плати, що справляється за понаднормативні скиди стічних вод до систем централізованого водовідведення Наказ № 316 від 1 грудня 2017 р Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України.

34. РД 211.1.8.048-95 „Охорона навколишнього природного середовища та раціональне використання природних ресурсів. Екологічні критерії і оцінки якості природних вод України”. К.: 1995.

35. Семенець С.В. Концепція сталого розвитку: основні положення, проблеми розвитку та впровадження в світі та в Україні/Економічні реформи в Україні в контексті переходу до сталого розвитку.- Інститут сталого розвитку, Київ, Інтелсфера, 2001. – С. 7.

36. Статистичний збірник «Довкілля України» за 2002 р. / Державний комітет статистики України / Під керівництвом Ю.М. Остапчука. - К.: 2003.- 326 с.

37. Стратегічні напрями сталого розвитку України // під ред. д.е.н., проф., чл.-кор. України Б.М.Данилишина - К., РВПС України НАН України, 2003. -262 с.

38. Технологічний регламент Хорошівського ЖКП

39. Хлобистов Є.В. Екологічна безпека трансформаційної економіки/РВПС України НАН України/відп.ред.Дорогунцов С.І. - К.: Агенство “Чорнобильінтерінформ”, 2004. - 336 с.

40. Toxic Cyanobacteria in Water/ A guide to their public health consequences? Monitoring and management. Edited by Ingrid Chorus and jamse. Bartram. London and New Eork, 1999. - 416 с.