

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет лісового господарства та екології
Кафедра екології

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

Горкун Світлана Олександрівна

УДК 622:504

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
«Ефективність очистки стічних вод на ТОВ «Андрушівський
маслосирзавод»

101 Екологія

Подається на здобуття освітнього ступеня бакалавр

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень.

Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело _____ С.О. Горкун

Керівник роботи
Борисюк Борис Васильович
к. с-г. н., доцент

Житомир - 2023

АНОТАЦІЯ

Горкун С. О. Ефективність очистки стічних вод на ТОВ «Андрушівський маслосирзавод». Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття першого (бакалавр) рівня вищої освіти зі спеціальності 101 «Екологія» - Поліський національний університет. Житомир. 2023.

В матеріалах кваліфікаційної роботи наведена загальна характеристика підприємства ТОВ «Андрушівський маслосирзавод».

Приведені розрахунки кількості стічних вод за окремими цехами та допоміжними витратами.

В результати досліджень присвячені оцінці ефективності та якості очистки стічних вод підприємства на різних очисних спорудах міста. Досліджено зміни гідрохімічних та екологічних показників поверхневих вод річки Гуйва в наслідок скиду зворотних вод очисних споруд.

Ключові слова; стічні води, забруднення, очистка, очисні споруди, гідрохімічні показники, ефективність, безпека, раціональне водокористування.

SUMMARY

Gorkun S. O. The efficiency of wastewater treatment at LLC "Andrushivskiy maslosyrzavod». Qualification work on manuscript rights.

Qualification work for obtaining the first (bachelor) level of higher education in specialty 101 "Ecology" - Polis National University. Zhytomyr. 2023.

In the materials of the qualification work, the general characteristics of the enterprise "Andrushivskii maslosir zavod" LLC are given.

Calculations of the amount of wastewater for individual shops and auxiliary costs are given.

The results of the research are devoted to the evaluation of the efficiency and quality of wastewater treatment of the enterprise at various treatment facilities of the city. Changes in the hydrochemical and ecological indicators of the surface waters of the Guiva River as a result of the discharge of wastewater from sewage treatment plants were studied.

Keywords; wastewater, pollution, cleaning, treatment facilities, hydrochemical parameters, efficiency, safety, rational water use.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД	
1.1. Екологічні проблеми очистки стічних вод молокозаводів	6
1.2. Стічні води молокопереробних підприємств як об'єкти досліджень ...	7
РОЗДІЛ 2. ВИРОБНИЧА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ ДОСЛІДЖЕНЬ	
2.1. Характеристика об'єкта дослідження.....	8
2.2. Спеціальне водокористування на ТОВ «Андрушівський маслосирзавод».....	9
2.3. Розрахунок поточних технологічних нормативів використання води .	11
РОЗДІЛ 3. ПРОГРАМА, МЕТОДИ ТА РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	
3.1. Програма досліджень.....	16
3.2. Методики досліджень.....	16
3.3. Результати досліджень.....	17
ВИСНОВКИ.....	22
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	

ВСТУП

Актуальність теми. Проблема раціонального та безпечного водокористування на сьогодні важливий елемент державної екологічної політики.

Через недостатній ступінь очистки стічних вод та екологічне невігластво, яке полягає у скиді таких вод, погіршується якість поверхневих джерел водопостачання та водокористування.

Одним з джерел надходження біогенних речовин у поверхневі води є стічні води підприємств переробної галузі.

До таких підприємств відноситься і ТОВ «Андрушівський маслосирзавод». Підприємство не має власних очисних споруд, а скидає на очисні споруди ДП «Коростишівський спирткомбінат», або на очисні споруди КП АМР «Комсервіс» (комунальне підприємство Андрушівської міської ради).

Метою наших дослідження є оцінка утворення та ефективності очистки стічних вод, вплив скиду очищених вод на якість поверхневих вод річки Гуйва.

Об'єкт дослідження – є динаміка показників якості та ефективності очистки стічних вод ТОВ «Андрушівський маслосирзавод».

Предмет дослідження – стічні та очищені зворотні води, поверхневі води річки Гуйва.

Практичне значення Вибір ефективних технологій очистки стічних вод для підприємства з переробки молочної продукції.

Перелік публікацій. Матеріали наукових досліджень та основні положення, узагальнення викладені в тезах і доповідались на ряді конференцій:

- Наукові читання 2023, ПНУ (ДОДАТОК 1);
- Магістерські читання 2022 (ДОДАТОК 2).

Структура та обсяг Кваліфікаційна робота обсягом 25 сторінок машинописного тексту містить: 6 малюнок, 4 таблиці, 2 додатки. Перелік посилань становить 29 джерел. Наукова робота складається зі вступу, огляду актуальності теми дослідження, трьох розділів безпосередньо наукового пошуку, висновків та додатків.

РОЗДІЛ 1. ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД

1.1. Екологічні проблеми очистки стічних вод молокозаводів

Одна з важливих проблем антропогенного тиску підприємств харчової галузі є стічні води [1, 25]. Згідно чинного законодавства, стічні води підприємств переробної промисловості які не мають власних очисних споруд повені, повинні відповідати вимогам «Правилам приймання стічних вод підприємств у комунальні та відомчі каналізації міст та селищ України» [2, 4].

Відповідно до встановлених нормативів ГДК за показником ХСК має бути не вище 500 мгО₂/дм³. В той же час на деяких молочних заводах цей показник може перевищувати норму в декілька разів [3, 7].

Маслосирзаводи які не мають власних очисних споруд здійснюють первинну очистку механічно, знижуючи цей показник [5, 8]. Цей технологічний процес проводиться перед усім, щоб зменшити кількість у стоках різноманітних органічних та нерозчинних мінеральних домішок [25, 29].

Зниження забруднення стічних вод на сьогодні може здійснюватись двома шляхами. Перший – це ефективна очистка, а другий запровадження безвідхідних сучасних технологій переробки продукції [6, 9].

Для зміни технологічних процесів потрібні великі кошти за рахунок інвестицій [10, 23, 24].

Менш затратним шляхом, проте не менш ефективним, що гарантуватиме екологічну безпеку діяльності заводів з переробки молочної сировини є усунення шкідливого впливу за рахунок очистки стічних вод [11, 12].

Серед з важливих елементів підвищення екологічної безпеки виділяють організаційні заходи. Пріоритетами такого роду заходів стає екологічний контроль за формуванням обсягів стічної води та якістю очистки зворотних вод [13, 19, 20].

Проведені обстеження ряду маслосир заводів, за методикою погодинного відбору проб, виявили значні відхилення показників ХСК та БСК від нормативних в десятки разів [14, 21, 23].

Так, діапазон показників ХСК в стічних водах цехів з виготовлення сирів коливався від 4000 до 10000 мгО₂/л, показники завислих речовин сягали 250-400 мг/дм³. Скидання таких стічних вод без ефективного очищення створює ряд загроз, особливо щодо нагромадження та послідуєчого гниття донних відкладів (завислі речовини білкового походження) [11, 17].

Поряд з проблемою яку створюють завислі речовини стічних вод молокозаводів не мало важним є показник вмісту сироватки [16, 22, 23].

Висока концентрація сироватки показник недосконалості очисних технологій, оскільки більшість наших заводів не мають належного устаткування для її виділення з технологічних вод. Це не тільки забруднює стічні води але і призводить до значних втрат потенційного харчового продукту яким є сироватка. В сироватці перебуває до - 55%поживних речовин загального обсягу молока [19, 24].

1.2 Стічні води молокопереробних підприємств як об'єкти досліджень

Молоко є цінною органічною сировиною з якої виготовляється різноманітний набір продукції [20, 23].

За концентрацією органічних домішок стічні води ділять на дві категорії. До першої - відносять висококонцентровані технічні вод що містять значні домішки сироватки та меляси. Такі води формуються в цехах виготовлення сирів та інших молочних товарів [23].

До другої категорії відносять низькоконцентровані, за умов дотримання технологічного регламенту, допоміжні потреби води на миття тари, устаткування молокопроводів тощо [3, 23].

В такій стічній воді досить багато може бути хлоридів – до 800-1000 мг/дм³ [25]. Найбільш забруднені стічні води генеруються на маслосир заводах з низькою глибиною переробки молока та мало ефективними методами і технологіями очистки стічних вод [26, 27, 28].

Скид недостатньо очищених зворотних вод може призвести до загибелі флори і фауни водойм. Проблема досить гостра і складає мету досліджень.

РОЗДІЛ 2. ВИРОБНИЧА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Характеристика об'єкта дослідження

ТОВ «Андрушівський маслосир завод» відоме більше 30 років як потужне підприємство з виробництва високоякісних сирів та вершкового масла.

Починаючи з 2002 року маслосир завод випускає продукцію під вже відомими за межами України брендами елітних ситів Едам, Гауда, Мармуровий (рис. 2.1).



Рис. 2.1 Брендова продукція Андрушівського маслосирзаводу

Багато товарів цього підприємства відзначені медалями на міжнародних виставках і конкурсах. Так, ТМ «Золотава» виборола їх більше 35, особливо вершкове масло «Золотава» відзначене на конкурсі 100 кращих товарів України.

ТОВ «Андрушівський маслосир завод» потужне підприємство з переробки до 100 тонн молока на добу. Завдяки сучасним технологіям виготовляється молочна сироватка, сухе молоко, зокрема масла до 100 тонн на добу.

Завдяки значних обсягів переробки молока та виготовлення широкого асортименту продукції є можливість підтримувати стабільність собівартості товарів та термінів поставки споживачам. Завдяки чому підприємство освоює

не тільки внутрішній ринок, але і успішно ринки Грузії, Молдови та інших країн.

Підприємство спеціалізується на виготовленні; вершкового масла, сирів; спредів, казеїну (рис. 2), рослинно-вершкової пасти, сироватки тощо.

Належну увагу приділяють виробництву органічної продукції з натурального молока, ніяких синтетичних речовин, все на натуральних заквасках.

Продукція є досить корисно, а тому і користується популярністю та має визнані відзнаки.



Рис. 2. Казеїн молочної продукції

Вживання вершкових сирів підприємства має користь як харчову так і екологічну. Позитивно впливає на здоров'я споживача. Навідь дієтологи звертають увагу своїх клієнтів на необхідність включення сирної продукції до свого меню.

Крім того сири є ефективним харчовим продуктом лікування цілого ряду хвороб – особливо туберкульозу.

2.2. Спеціальне водокористування на ТОВ «Андрушівський маслосирзавод»

Метою водокористування масло сир заводу є:

✓ Водозабезпечення виробничих і господарсько-побутових потреб підприємства. Забір води здійснюється на заводі з 3-х свердловин.

Артсвердловина №1 (1573) має наступні показники: глибина – 120 м., дебіт – 15 м³/годину.

Артсвердловина №2 (2438) має: глибину – 110 м., дебіт – 7 м³/годину.

Артсвердловина №3 (1311) відповідно глибина – 100 м., дебіт – 12 м³/годину.

Навколо артсвердловин відведена та огорожена зона санітарної охорони радіусом – 30 метрів.

✓ Виробничі та господарсько-побутові стічні води підприємства скидаються через мережі міської каналізації на очисні споруди біологічної очистки дільниці №2 ДП «Коростишівський спирткомбінат» м. Андрушівка.

Стічні води підприємства перед скидом в каналізаційну мережу проходять попередню очистку. До складу очисного обладнання входять: жироловлювачі – 2 шт., мулові майданчики – 3 шт., освітлювачі-перегнивачі - 2 шт. ,загальний об'єм стічної водив освітлювачі-перегнивачі – 80 м³.

Підприємство здійснювало за ДОЗВОЛОМ № 659-Ж в період 2011 – 2016 роках забір свіжої води об'ємом – 104, 7 м³ в рік, або 286 м³ за добу.

Разом з тим, в системі оборотного водоспоживання на маслосир заводі акумулюється – 1576,8 м³ води на рік, що становить – 4320 м³ води на добу.

Скид стічних вод у прилеглі водні об'єкти не здійснюється.

Основні показники водоспоживання приведені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Характеристика водоспоживання

Найменування показників	Водоспоживання			
	Нормативне		Фактичне	
	м ³ /добу	тис. м ³ /рік	м ³ /доб у	тис. м ³ /рік
1. Забір води всього:	286.85	104.7	286.85	104.7
<i>в тому числі;</i>				
з поверхневих вод	-	-	-	-
з підземних вод	286.85	104.7	286.85	104.7
2. використання води на власні	286.85	104.7	286.85	104.7

потреби				
<i>в тому числі:</i>				
господарсько-побутові потреби	37.81	13.8	37.81	13.8
<i>з них підземних вод</i>	37.81	13.8	37.81	13.8
- на виробничі потреби	249.04	90.9	249.04	90.9
<i>З них підземні води</i>	249.04	90.9	249.04	90.9
4. Витрати води в системах зворотного водопостачання	4320	1576.8	4320	

2.3. Розрахунок поточних технологічних нормативів використання води

Відповідно до е.т.40 Водного Кодексу України для оцінки { забезпечення раціонального використання води встановлюються технологічні нормативи використання води (ТНВВ), ТНВВ підрозділяються на поточні і перспективні.

Поточні технологічні нормативи використання води встановлюються для існуючого рівня технології, а перспективні встановлюються з урахуванням досягнень на рівні передових світових технологій.

Для ТОВ “Андрушівський маслосирзавод” визначаються і встановлюються поточні технологічні нормативи використання води для існуючої на підприємстві технології водопостачання, які служать основою для визначення балансових норм водоспоживання і водовідведення (лімітів).

На ТОВ “Андрушівський маслосирзавод” споживання води проходить по напрямках використання:

- на технологічні потреби основного виробництва
- на допоміжні потреби
- на господарсько-питні потреби працюючих.

Поточні ТНВВ на заводі встановлюються на 1 т переробленого молока і визначається як сума нормоутворюючих елементів:

$TНВВ = TНВВ_{тех} + TНВВ_{д} + TНВВ$, де

$TНВВ_{тех}$ - ТНВВ на технологічні потреби;

ТНВВ_д- ТНВВ на допоміжні потреби;

ТНВВ_г - ТНВВ на господарсько-побутові потреби;

ТНВВ в м³ на 1 т переробленого молока визначається за формулою:

$$\text{ТНВВ} = W \setminus C$$

де

W - об'єм води по напрямках використання, що споживається при виробленні продукції, м³/рік.

C - річний об'єм переробленого молока, т/рік, C = 27000 т.

Технологічний норматив безповоротних втрат води на 1 т переробленого молока визначаються за формулою:

$$B = W_b / C,$$

де W_b - об'єм безповоротних втрат по напрямках використання, м³/рік.

Технологічний норматив водовідведення на 1 т переробленого молока визначається за формулою:

$$C = W_c / C,$$

де W_c - об'єм стічних вод по напрямках використання що утворюється при переробці молока, м³/рік.

Розрахунки технологічних нормативів використання води по підприємству проведені на основі паспортних даних технологічного обладнання та експериментальних замірів.

Витрати води на господарсько-питні потреби на підприємстві визначаються згідно нормативів СНіП 2.04.01-85.

Як приклад розрахунок потреби води для цеху твердих сирів.

ЦЕХ ТВЕРДИХ СИРІВ

Виробництво твердих сирів проводиться протягом 365 днів на рік.

Миття ванн для суміші

В цеху встановлено 2 місткості по 25м³ і 3 місткості по 50м³ для прийняття суміші. Миття місткостей проводиться вручну, виграти води складають 2м³ добу. Річні виграти води дорівнюють:

$$2 \times 365 = 730 \text{ м}^3/\text{рік}.$$

Миття пастеризаційно-охолоджуючої установки

Миття установки ОПУ-15 проводиться 1 раз на добу. По технологічному регламенту витрати води становлять 4 м³.

$$4 \times 365 = 1460 \text{ м}^3/\text{рік.}$$

Миття формувального апарату

По технологічному регламенту витрати води на миття формувального апарату становлять 1,82 м³/добу.

$$1,82 \times 365 = 664 \text{ м}^3/\text{рік.}$$

Миття форм і візків

Щодоби проводиться миття 250 форм і 8 візків. Миття проводиться в ручну в місткості, витрати води на миття становлять 5 м³/добу.

Річні витрати води на миття становлять:

$$5 \times 365 = 1825 \text{ м}^3/\text{рік.}$$

Споліскування проводиться водою з шлангу діаметром 20мм протягом 10 хвилин.

Витрати води на споліскування визначаємо по формулі:

$$W = F \times V \times t \times n \times T = 0,000314 \times 2 \times 600 \times 1 \times 365 = 138 \text{ м}^3/\text{рік}$$

Разом миття форм і візків становить:

$$1825 + 138 = 1963 \text{ м}^3/\text{рік.}$$

Миття сирних полон

Щодоби проводиться миття 150 полон. Витрати води на миття, становлять 1 л на 3 полку.

$$0,001 \times 150 \times 365 = 55 \text{ м}^3/\text{рік.}$$

Споліскування аналогічно споліскуванню форм і візків, витрати води становлять 138 м³/рік.

Разом витрати води на миття сирних полон:

$$55 + 138 = 193 \text{ м}^3/\text{рік.}$$

Миття трубопроводу

По технологічному регламенту витрати води становлять 0,8 м³ на добу. 0,8

$$\times 365 = 292 \text{ м}^3/\text{рік.}$$

Миття басейнів для соління сиру

Миття 1 басейну проводиться 1 раз на добу. Витрати води на миття одного басейна становлять $0,1 \text{ м}^3$.

$$0,1 \times I \times 365 = 36 \text{ м}^3/\text{рік}$$

Загальні витрата свіжої води на технологічні потреби цеху твердих сирів дорівнюють:

$$730 + 664 + 1420 + 1963 + 1934 + 292 + 36 = 5338 \text{ м}^3/\text{рік}$$

Об'єм стічних вод по цеху твердих сирів складає - **5338 м³/рік**.

Крім технологічних потреб певні обсяги води необхідні і для допоміжних потреб: для котельні, компресорної станції, миття підлоги, утримання автотранспорту, лабораторії.

4. Утримання автотранспорту

На балансі підприємства нараховується 7 одиниць автотранспорту, із них вантажних автомобілів - 5, легкових - 1, тракторів - 1.

Свіжа вода використовується на миття і заправку автотранспорту. Визначаємо витрати води на заправку «вантажних автомобілів і тракторів:

$$W_{\text{запр}} = q * n * T_{\text{хол}} + q * n * T_{\text{теп}} * \kappa = 6.04 * 6 * 192 + 0.04 * 6 * 173 * 0.2 = 54 \text{ м}^3/\text{рік}.$$

де:

q - норма витрат води на заправку одного вантажного автомобіля і трактора, м^3 ;

n - кількість вантажних автомобілів і тракторів;

$T_{\text{хол}}$; $T_{\text{теп}}$ — дні холодного і теплого періодів року;

κ — коефіцієнт дозаправки в теплий період року

Стаціонарна мийка автотранспорту відсутня, миття автотранспорту проводиться по прямоточній системі водопостачання.

Річний об'єм водоспоживання на миття автомобілів знаходимо по формулі:

$$W_{\text{мит}} = (q_1 * n_1 + q_2 * n_2) * N = (0.25 * 1 + 0.45 * 6) * 52 = 153 \text{ м}^3/\text{рік}$$

q_1, q_2 — норма витрат води на мішку одного легкового автомобіля, вантажного автомобіля і трактора;

n_1, n_2 - кількість одиниць автотранспорту;

N - кількість мийок на рік.

Загальні витрати води на утримання автотранспорту становлять:

$$W_{\text{авто}} = 54 + 153 = 207 \text{ м}^3/\text{рік}$$

Об'єм втрат становить 10% від об'єму водоспоживання:

$$W_{\text{втр}} = 0.1 * 207 = 21 \text{ м}^3/\text{рік}$$

Об'єм стічних вод становить; $207 - 21 = 186 \text{ м}^3/\text{рік}$.

В цілому з урахуванням всіх витрат необхідна кількість води становить – **104656** м³ в рік, об'єм стічних вод становитиме – **72144** м³/рік.

РОЗДІЛ 3. ПРОГРАМА, МЕТОДИ ТА РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Програма досліджень

Програма досліджень відповідає меті та переліку завдань які потребують вирішення.

Дослідження проводили за такими завданнями:

- Оцінка складу та показників стічної водо підприємства;
- Оцінка ефективності очистки стічних вод на різних очисних спорудах м. Андрушівка;
- Дослідження зміни показників якості поверхневих вод в місцях повернення очищених стічних вод «Андрушівського маслосир заводу»;
- Аналіз плану заходів з охорони та раціонального водокористування.

3.2. Методики досліджень

Визначення показників якості стічної води проводились за стандартними методиками:

- МВВ № 081/12-0317-06 Поверхневі, підземні та зворотні води. Методика виконання вимірювань водневого показника (рН) електрометричним методом;
- КНД 211.1.4.023-95 Методика фотометричного визначення нітрит-іонів з реактивом Грісса в поверхневих та очищених стічних водах;
- КНД 211.1.4.034-95 Методика фотометричного визначення заліза загального з ортофенантроліном в поверхневих та стічних водах;
- КНД 211.1.4.039-95 Методика гравіметричного визначення завислих (суспендованих) речовин в природних і стічних водах;
- МВВ № 081/12-0106-03 Поверхневі, підземні та зворотні води. Методика виконання вимірювань масової концентрації амоній-іонів фотоколориметричним методом з реактивом Несслера;
- МВВ № 081/12-0177-05 Поверхневі, підземні та зворотні води. Методика виконання вимірювань масової концентрації сульфатів титрометричним методом;

- МВВ № 081/12-0647-09 Води зворотні, поверхневі, підземні. Методика виконання вимірювань хімічного споживання кисню (ХСК) спектрофотометричним методом;

- МВВ № 081/12-0651-09 Поверхневі, підземні та зворотні води. Методика виконання вимірювань масової концентрації нітрат-іонів фотоколориметричним методом;

- МВВ № 081/12-0310-06 Поверхневі, підземні та зворотні води. Методика визначення біохімічного споживання кисню після n днів (БСК) за допомогою оксиметра;

- МВВ № 081/12-0004-01 Поверхневі та очищені стічні води. Методика виконання вимірювань масової концентрації хлоридів методом аргентометричного титрування;

- МВВ № 081/12-0005-01 Поверхневі та очищені стічні води. Методика виконання вимірювань масової концентрації розчинених ортофосфатів фотометричним методом.

3.3 Результати досліджень

В передніх розділах ми акцентували увагу, що підприємство не має власних очисних споруд і скидає стічні води на очисні споруди відповідної якості (табл. 3.1).

Судячи з показників якості стічні води не можуть бути скинуті у поверхневі води без очистки. Є перевищення в стічних водах ГДК з вмісту аміаку. За норми $2,0 \text{ мг/дм}^3$ - в стічній воді $47,08 \text{ мг/дм}^3$.

Судячи з гідрохімічних показників очищених вод (табл. 3.2) на різних очисних спорудах, які пропонують підприємству власні послуги, ефективність очистки майже однакова. Проте, для обох очисних споруд властивий низький рівень ефективності очистки за показниками аміаку, заліза, фосфатів.

Високі показники ХСК та БСК-5 ,відповідно 273-305 і 125,2-148,4 $\text{мгO}_2/\text{дм}^3$, свідчать про необхідність розбавлення таких зворотних вод певною кількістю поверхневих вод. За таких концентрацій ці води є небезпечними для водойм які їх будуть приймати.

Таблиця 3.1

Показники якості стічної води ТОВ «Андрушівський маслосир завод»

№ п/п	Показники			
	Назва	Одиниці вимірювання	Результат вимірювання	*ГДК
1	Водневий показник	од. рН	6,04	
2	Аміак (по азоту)	мг/дм ³	47,08	2,0
3	Нітрит-іони	мг/дм ³	0,02	0,8
4	Нітрат-іони	мг/дм ³	1,35	10,2
5	Залізо	мг/дм ³	2,52	
6	Сульфати	мг/дм ³	60	
7	Хлорид-іони	мг/дм ³	320,9	
8	Фосфати	мг/дм ³	15,2	1,2
9	ХСК	мгО ₂ /дм ³	493	
10	БСК-5	мгО ₂ /дм ³	305	
11	Завислі речовини	мг/дм ³	245	

**ГДК біогенних елементів для стічних вод, що скидаються у водойми культурно-побутового водокористування*

Таблиця 3.2

Показники якості вод після очистки на очисних спорудах

№ п/п	Показники				
	Назва	Одиниці вимірювання	Результат вимірювання		ГДК
			ДП «Коростишівський спирткомбінат»	КП АМР «Комсервіс»	
1	Водневий показник	од. рН	7,15	7,07	6,5-8,5
2	Аміак (по азоту)	мг/дм ³	25,1	27,7	2
3	Нітрит-іони	мг/дм ³	0,06	0,06	3,3
4	Нітрат-іони	мг/дм ³	4,34	4,24	45
5	Залізо	мг/дм ³	1,2	1,4	0,3
6	Сульфати	мг/дм ³	56	60	500

7	Хлорид-іони	мг/дм ³	224,4	261,3	350
8	Фосфати	мг/дм ³	8,3	7,7	3,5
9	ХСК	мгО ₂ /дм ³	273	305	30
10	БСК-5	мгО ₂ /дм ³	125,2	148,4	3
11	Завислі речовини	мг/дм ³	120,4	136	≥0,75 до фону

Проведений аналіз гідрохімічних показників поверхневої води безіменного струмка та в кінцевому випадку річки Гуйва підтверджує нашу гіпотезу про погіршення якості поверхневих вод з цілого ряду гідрохімічних показників поверхневих вод (табл. 3.3, рис. 3.1, 3.2, 3.3, 3.4).

Вагому частку у зміні показників поверхневих вод привносять води що надходять в річку з безіменного струмка. Так, є перевищення, порівняно з ГДК, іонів заліза, вмісту завислих речовин, показників ХСК і БСК-5.

Таблиця 3.3

Показники якості поверхневих вод струмка та річки Гуйва

№ п/п	Показники					
	Назва	Одиниці вимірювання	Результат вимірювання			ГДК
			Безіменний струмок	Вище скиду	Нижче скиду	
1	Водневий показник	од. рН	7,22	7,11	7,2	6,5-8,5
2	Аміак (по азоту)	мг/дм ³	1,94	0,85	0,92	2
3	Нітрит-іони	мг/дм ³	0,06	0,08	0,08	3,3
4	Нітрат-іони	мг/дм ³	11,2	2,5	4,2	45
5	Залізо	мг/дм ³	0,3	0,38	0,36	0,3
6	Сульфати	мг/дм ³	60	52	56	500
7	Хлорид-іони	мг/дм ³	122,12	79,5	85,2	350
8	Фосфати	мг/дм ³	1,35	0,9	1,12	3,5
9	ХСК	мгО ₂ /дм ³	46,8	40,2	42,6	30
10	БСК-5	мгО ₂ /дм ³	6,8	5,2	5,6	3
11	Завислі речовини	мг/дм ³	10,4	7,5	8,2	≥0,75 до фону

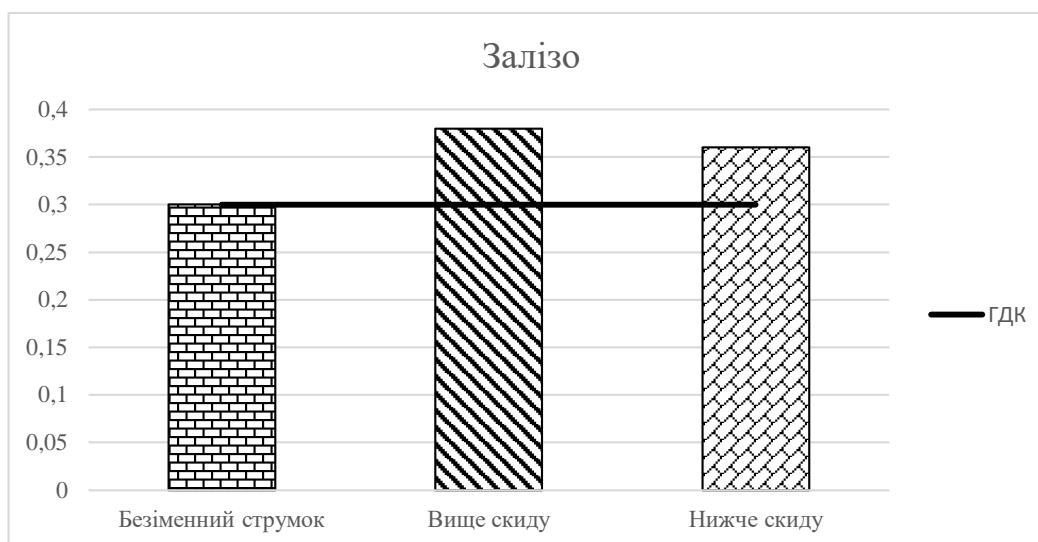


Рис. 3.1 Показники вмісту заліза загального у поверхневих водах

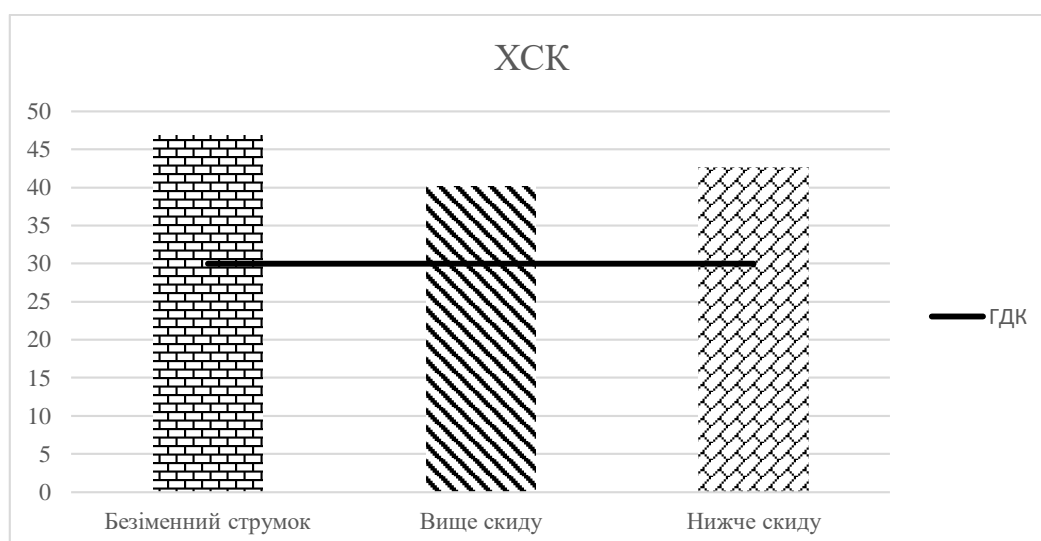


Рис. 3.2 Показники ХСК в поверхневих водах

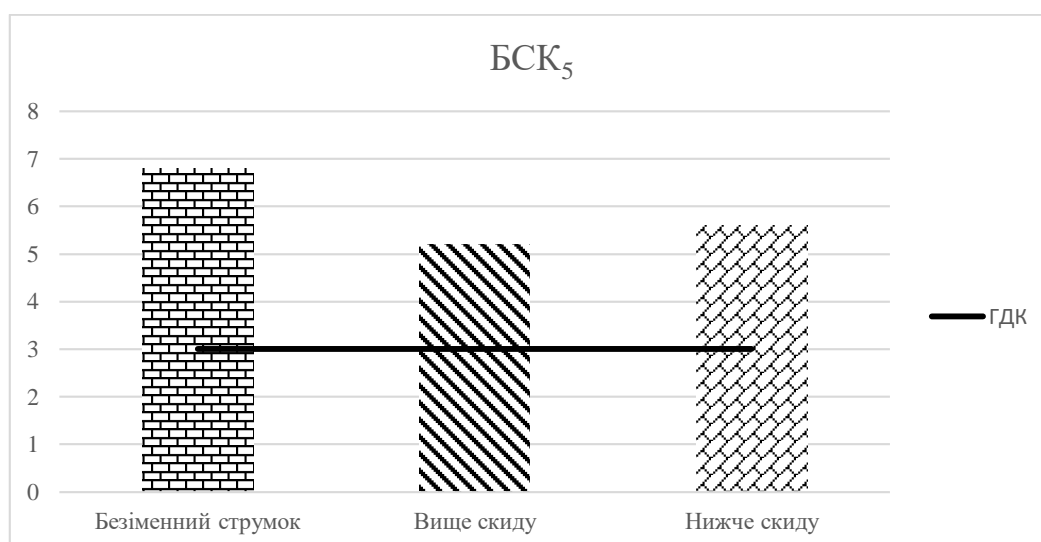


Рис. 3.3 Показники БСК-5 в поверхневих водах

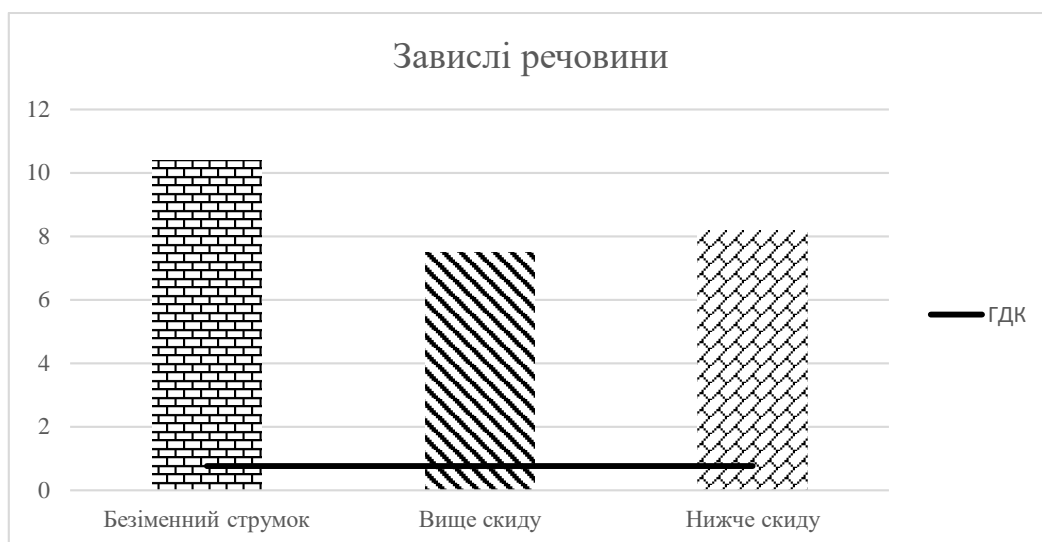


Рис. 3.3 Показники завислих речовин в поверхневих водах

ВИСНОВКИ

1. В цілому з урахуванням всіх витрат необхідна кількість води становить – 104656 м³ в рік, об'єм стічних вод становитиме – 72144 м³/рік.
2. Судячи з показників якості стічні води не можуть бути скинуті у поверхневі води без очистки. Є перевищення в стічних водах ГДК з вмісту аміаку. За норми 2,0 мг/дм³ - в стічній воді 47,08 мг/ дм³.
3. Високі показники ХСК та БСК-5 ,відповідно 273-305 і 125,2-148,4 мгО₂/дм³ , свідчать про необхідність розбавлення таких зворотних вод певною кількістю поверхневих вод. За таких концентрацій ці води є небезпечними для водойм які їх будуть приймати.
4. Проведений аналіз гідрохімічних показників поверхневої води безіменного струмка та в кінцевому випадку річки Гуйва підтверджує нашу гіпотезу про погіршення якості поверхневих вод з цілого ряду гідрохімічних показників поверхневих вод.
5. Зафіксовано перевищення в поверхневих водах річки Гуйва показників, порівняно з ГДК, іонів заліза, вмісту завислих речовин, ХСК і БСК-5.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Параняк Р.П., Мацуська О.В. Екологічна оцінка стічних вод м'ясопереробних підприємств та фізико-хімічні методи їх очищення. *Сільський господар*. 2008. №1 – 2. С. 38-42.
2. Гумницький Я.М., Петрушка І.М. Інженерна екологія. Ч.2.: підруч. Львів: Вид. «ЛП», 2010. 348 с.
3. Оптимізація процесу біохімічного очищення стічних вод молокозаводів / Ткаченко Т.Л. та ін.. *Екологія и промисленность*. 2012. №1. С. 53-58.
4. Ковальчук В.А. Очистка стічних вод. Рівне, Рівненська друкарня, 2002. 622 с.
5. Якість води. Словник термінів: ДСТУ ISO 6107-1: 2004-ДСТУ ISO 6107-9: 2004. К.: Держспоживстандарт України, 2006. 181 с. – (Національний стандарти України).
6. Гвоздяк П.І., Глоба Л.І. Наукове обґрунтування, розробка і впровадження в практику нових біотехнологій очищення води. *Хімія і технологія води*. 1998. т.20. №1. С. 61-67.
7. Гивлюд А.М. Моніторинг забруднення стічних вод молокопереробних підприємств. *Хімія, технологія речовин та їх застосування*. 2014, №787. С. 301-305.
8. Lopes Lopes Alberto. Estudio comparativo entre un proceso fisicoquimico y uno biologico para tratar agua residual de rastro / Lopes Lopes Alberto, De La Barrera Fraire Jorge, Vallego Rodrigues Ramiro, Barahona Arguera Carlos. *Interciencia*. Ramiro, Barahona Arguera Carlos. *Interciencia*. 2008. №37. С. 490-495.
9. Мальований М.С., Петрушка І.М., Стокалюк О.В. Стратегія очищення стічних вод від органічних розчинників і їх сумішей. *Вісник КНУ імені Остроградського*. Випуск 1/2011(66). Ч.1. С. 134-137.
10. Фізико-хімічні основи технології очищення стічних вод / Запольський А.К. та ін.: за ред. Запольського А.К. К.: Лібра, 2000. 552 с.
11. Botelho Saleh Bruno. Levantamento de parâmetros cinéticos medidos em reator anaeróbico de manta de lodo (UASB) em escala-piloto tratando efluentes de

laticinio / Milton Monte-negro, Compos Claudio, De Figueiredo Jose Guilherme. Acta sei Technol. 2009. №1. С. 51-56.

12. Технології очищення стоків із застосуванням природних дисперсних сорбентів / Петрушка І.М. та ін.. *Хімічна промисловість України*. 2003. №2(55). С. 20-23.

13. Петрушка І.М., Леськів Г.С. Застосування глинистих матеріалів в очисних технологіях. *Збірник матеріалів VII Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми управління якістю підготовки фахівців-екологів у світлі інтеграції освіти України в Європейський простір на перспективі природоохоронної технології»*. Львів НУ «Львівська політехніка», 2003. С. 63.

14. Wagher Martin. Wie sieht die Abwasser benandlung der Zukunff aus-vierte, funfte, sechste Reinigungstufe? / Wagher Martin, Perzet Sebastian. KA Korresp. Abwasser, Abfall. 2008. 2008. №5. С. 459-462.

15. Soares E. Demineralisation of whey and milk ultrafiltrationa permeate by means of nanofiltration / Soares E., Lobo A., alvares S., Riera F.A., Alvares R. // Membrane Science and Technology Conference of Visegrad Countries. Siofok, 2-6 Sept. 2007. 2009, №1-3. С. 272-280.

16. Krzywy Edward. Wykorzystanie odpadow przemyslowych do sytwarzania mieszanin nanozowych / Krzywy Edward, Mazdter Ewa, Woloszyk Czeslaw. Przem. chem. 2013, №7. С. 1261-1263.

17. Саблій Л.А. Фізико-хімічне та біологічне очищення високонцентрованих стічних вод: Леонографія. Рівне: НУ ВП. 2013. 291 с.

18. Мацуська О.В., Параняк Р.П. Очищення стоків від білка природними сорбентами. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького*. 2011. Т.13. №2(48). Ч.2. С. 255-261.

19. Кошель М., Шлатко Т. Ефективне очищення стічних вод. *Харчова і переробна промисловість*. Київ, 1998. №6. С. 27.

20. Голуб Б. Передумови формування асортименту функціональних молочних продуктів. *Товари і ринки*. 2014. №2. С. 17-23.

21. Вітенько Т.М., Гуцал О.З. Екологічні проблеми і шляхи утилізації промислових відходів. *Екологія довкілля та безпека життєдіяльності*. Київ: 2004. Вип.1. С.105-107.
22. Мальований М.С., Петрушка І.М., Антос Д., Стокалюк О.В. Очищення стоків від сумішей органічних розчинників. *Вісник НУ «Львівська політехніка». Хімія, технологія речовин та їх застосування*. 2005. №529. С. 167-170.
23. Власенко В.Ж., Малигін М.І., Бігун П.П. Технологія виробництва і переробки молока та молочних продуктів. Вінниця «ГПАШС», 2000. 306 с.
24. Технологія незбираномолочних продуктів, навчальний: посібник. / Скорченко Т.А. та ін.. Вінниця: Нова книга, 2005. 264 с.
25. Запольський А.К., Українець А.В. Екологізація харчових виробництв.. К.: Вища школа. 2005. 423 с.
26. КНД 211.1.0.009-94 Гідросфера. Відбір проб для визначення складу і властивостей стічних вод. Затверджено: Міністерство охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України 28.12.94 р.
27. Хільчевський В.К. Водопостачання і водовідведення. *Гідроекологічні Аспекти*. К.: ВЦ «Київський університет». С 199-321 с.
28. Параняк Р.П., Мацуська О.В., Романець М.М. Загальна характеристика природних сорбентів та їх використання у промисловості та сільському господарстві. *Сільський господар*. 2008. №5-6. С. 18-20.
29. Мальований М.С., Петрушка І.М. Очищення стічних вод природними дисперсними сорбентами. монографія. Львів: Видавництво «Львівська політехніка», 2012. 180 с.