



**Міністерство освіти і науки України
Комунальний заклад вищої освіти
«Вінницька академія безперервної освіти»**

**Кафедра екології, природничих
та математичних наук**

Магістерська кваліфікаційна робота на тему:
**«Оцінка екологічного стану стічних вод
Гайсинського цукрового заводу»**

Роботу виконав:

Бабин Анатолій Васильович

Науковий керівник:

Хаєцький Г.С., кандидат географічних
наук, доцент

кафедри екології, природничих
та математичних наук
КЗВО «Вінницька
безперервної освіти»



Актуальність теми:

- Серед галузей агропромислового комплексу України цукрове виробництво займає особливо важливе місце, але відомі технології виробництва цукру призводять до утворення відходів, які негативно впливають на навколишнє середовище. Цукрова промисловість обґрунтовано включена до переліку видів діяльності, які є екологічно небезпечними. В середньому на випуск 1 тонни цукру витрачається 8-10 тонн цукрових буряків, близько 60 м³ води, 0,6 тонн вапняку, 0,24 м² фільтрувальної тканини, 0,53 тонн умовного палива. Крім того, для виробничої діяльності підприємств цієї галузі характерним є значне забруднення повітря, водних ресурсів, виснаження земель.
- Питання попередження або зменшення негативного впливу на компоненти довкілля господарської діяльності цукрових підприємств є недостатньо висвітленими і потребують глибокого вивчення, аналізу й узагальнення з метою розробки і впровадження ефективних способів очистки стічних вод цукрового виробництва та заходів щодо збалансованого природокористування, особливо у межах Подільського регіону і господарств. Значимість цієї проблематики визначили вибір теми, мети і завдань магістерської роботи.

Мета магістерської кваліфікаційної роботи – оцінка екологічних показників стічних вод Гайсинського цукрового заводу, їх вплив на стан поверхневих вод та розробка заходів щодо раціонального природокористування.

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити такі **завдання**:

- охарактеризувати господарську діяльність Гайсинського цукрового заводу;
- оцінити промислові стоки досліджуваного підприємства;
- проаналізувати принципи і методи очищення стічних вод;
- розробити заходи щодо попередження або зниження негативного впливу господарської діяльності Гайсинського цукрового заводу на компоненти довкілля.

Об'єкт дослідження – процеси та явища зміни екологічного стану поверхневих вод внаслідок впливу стічних вод Гайсинського цукрового заводу.

Предмет дослідження – основні показники екологічного стану стічних вод Гайсинського цукрового заводу.

Матеріали і методи дослідження. Дослідження проводились на базі кафедри екології, природничих та математичних наук КЗВО «Вінницька академія безперервної освіти».

Інформаційною базою досліджень були опрацьовані статистичні та картографічні матеріали, звіт з ОВД і СЕО, доповіді та звіти департаментів (управлінь), органів місцевого самоврядування, зокрема Гайсинської міської ТГ.

У процесі магістерського дослідження використовувалися наступні **методи**: інформаційного аналізу, лабораторно-експериментальний, аналітично-діагностичний, систематизації і узагальнення існуючих наукових і методичних підходів щодо раціонального природокористування, опису і спостереження, оцінки впливу на довкілля, стратегічно-екологічної оцінки, екологічної експертизи, екологічного моніторингу, порівняльного аналізу інформаційно-довідкового матеріалу тощо.

Гіпотеза дослідження полягала у здійсненні характеристики господарської діяльності Гайсинського цукрового заводу, проведенні екологічної оцінки промислових стоків заводу й аналізі принципів і методів їх очищення. На основі проведених досліджень, запропонувати заходи щодо попередження або зниження негативного впливу господарської діяльності Гайсинського цукрового заводу на компоненти довкілля.

Інноваційність результатів дослідження полягала в тому, що було проведено оцінку екологічних показників стічних вод Гайсинського цукрового заводу, їх вплив на стан поверхневих вод та запропоновано низку заходів щодо раціонального і збалансованого природокористування.

Теоретичне значення дослідження полягало в тому, що:

- охарактеризовано господарську діяльність Гайсинського цукрового заводу;
- проаналізовано принципи і методи очищення стічних вод;
- проведено екологічну оцінку промислових стоків досліджуваного підприємства;
- запропоновано заходи щодо попередження або зниження негативного впливу господарської діяльності Гайсинського цукрового заводу на компоненти довкілля

Практичне значення одержаних результатів – проведені дослідження дозволять: визначити джерела і види забруднення довкілля у впливу Гайсинського цукрового заводу; проаналізувати принципи і методи очищення стічних вод; провести екологічну оцінку промислових стоків досліджуваного підприємства; реалізувати комплекс заходів, щодо попередження або зниження негативного впливу господарської діяльності Гайсинського цукрового заводу на компоненти довкілля.

Результати дослідження апробовано в:

1. Хаєцький Г.С., Бабин А.В.

Вплив Гайсинського цукрового заводу на екологічний стан компонентів довкілля. Збірник матеріалів III Міжнародної науково-практичної конференції “Vin Smart Eco” (18-20 травня 2023. м. Вінниця). За науковою редакцією Мудрака О.В. Вінниця: ТОВ “ТВОРИ”. 2023. С. 215–220

Збірник наукових праць

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕПАРТАМЕНТ ГУМАНІТАРНОЇ ІСОЛІТІВНОЇ
ВІННИЦЬКІЙ ОБЛАСТНОЇ НЕПІСЬКОВОЇ АДМІНІСТРАЦІЇ
КОМЕРЦІАЛЬНИЙ ЗАКЛАД ВИЩОЇ ОСВІТИ
“ВІННИЦЬКА АКАДЕМІЯ НЕПІСЬКОВОЇ ОСВІТИ”



Випуск №3(36)

НАУКОВИЙ ВІСНИК



Обсяги цукрового виробництва в Україні



- Україна за 7 місяців 2022/23 маркетингового року (вересень-серпень) експортувала 265 тис. т цукру, що в 4,8 раза більше, ніж за весь попередній маркетинговий рік.
- За весь період 2021/2022 маркетинговий рік було експортовано 55 тис. т цукру.
- З 1 вересня 2022 року до 28 березня 2023 року Україна наростила експорт у 4,8 раза — до 265 тис. т.
- У 2022 році 23 українських цукрових заводи виробили 1,33 млн т цукру, тоді як роком раніше 33 підприємства — 1,45 млн т. Скорочення виробництва цукру на 120 тис. т за незадіяних 30% виробничих потужностей було некритичним для України. Крім того, був профіцит і значні перехідні залишки з 2021/2022 маркетингового року у розмірі 491 тис. т
- Сучасні цукропереробні заводи – це великі підприємства, здатні переробляти від 1,5 до 12 тис. т буряків на добу. Оскільки солодкі корені швидко псуються, цукробурякове виробництво є сезонним і триває, як правило, 100-120 діб.

На території цукрових підприємств утворюються стічні води трьох видів:

- *побутові;*
- *поверхневі (зливні);*
- *виробничі.*



Варіант комбінованого комплексу електротехнологічних процесів ефективного очищення стоків харчових виробництв (осад блоку первинного механічного очищення подається на блок опрацювання осаду)



Гайсинський завод на супутниковій карті



Вигляд Гайсинського заводу і річки Соб



Завдяки здійсненій модернізації, Гайсинській цукровий завод сьогодні має європейські показники роботи і очолює рейтинг найефективніших цукрових підприємств України

Рік	Потужність переробки, тис. т/добу	Перероблена цукровина буряку, тис. тонн	Перероблена цукроза, тис. тонн	Вихід цукру, %
2019	7300	681,9	111,8	16,3
2018	6829	646,74	120,6	12,8
2017	6483	691,78	105,53	15,28
2016	7318	738,00	117,00	15,86
2015	7612	692,00	104,00	15,04
2014	6932	720,30	106,31	14,76
2013	6889	633,40	82,45	13,00
2012	6299	688,00	99,02	14,39
2011	5790	570,20	80,27	14,13
2010	5336	402,00	46,61	11,58

Промислова територія Гайсинського цукрового заводу складається з

головний
виробничий
корпус

жомова яма

відстійники
цукрового
заводу

кагатні
поля

жомо-
сушильний
комплекс

транспортне
господарство

На Гайсинському цукровому заводі виробництво продукції здійснюється за типової схеми, яка включає:

- - оборотні системи транспортерно-мийних вод (вод II категорії); оборотні системи вод I категорії головного корпусу, ТЕЦ, компресорної станції;
- - локальну оборотну систему промивки і охолодження сатураційного газу (лаверних вод);
- - оборотну систему гідравлічного видалення фільтраційного осаду;
- - використання у повному обсязі технологічних вод: жомопресової води та конденсатів вторинної пари (аміачної води) в технологічних процесах бурякоцукрового виробництва

Основні параметри типових схем водоспоживання і водовідведення для бурякоцукрових заводів

Схеми водоспоживання і водовідведення з кількістю стічних вод, % до м.б.	Загальні витрати води, % до м.б.	Витрати свіжої води (водоспоживання), % до м.б.		Водовідведення (скиди стічних вод), % до м.б.	Безповоротні втрати води, % до м.б.	Безповоротне водоспоживання, % до м.б.
		вода із поверхневих водойм	вода артезіанська			
170	2456	164	10,27	170,0	44,30	44,97
85	2309	95	7,00	85,0	46,03	46,97
50	2118	71,1	10,30	40,0	43,93	69,17

Форма реєстрації щодо здійснення водокористування і водовідведення Гайсинським цукровим заводом

Перелік місць водокористування (водовідведення)



Місце скиду (у межах/за межами населеного пункту)	Поля фільтрації по вул. Заводська, 45 у м. Гайсин Гайсинського району Вінницької області
Код типу приймача зворотних (стічних) вод	(B3) Поля фільтрації
Назва приймача зворотних (стічних) вод	Поля фільтрації
Категорія зворотних (стічних) вод	<ul style="list-style-type: none">• господарсько-побутові• виробничі
Код та назва водного об'єкта	ЧЕР/Ю.БУГ/0395/Р.СОБ
Код та назва водогосподарської ділянки	M5.4.0.04 р. Південний Буг від гирла р. Сільниця до гирла р. Синюха
Тип водовідведення	Водовідведення на поля фільтрації
Розшифровка типу водовідведення	Не зазначено

Показники щодо стану води річки Соб

Забруднювачі речовини, складання яких нормується	Фактична концентрація, мг/дм ³	Фактичний склад, т/год	Гранично-допустимі концентрації, мг/дм ³	ГДС, т/год	ГДС, перевищений у т/рік
Азот амонійний	20	36.124	0.1	18062	0.007835
БСК5	45	81.279	0.3	5.4186	0.022606
ХСК	24.75	447.0345	1.4	25.2868	0.105497
Завислі речовини	210	379.302	1.14	20.6	0.088943
Нафтопродукти	0.2	3.6124	0.01	0.18062	0.000754
Нітрати	7.38	133.298	0.4	7.2248	0.030442
Нітрити	1.37	24.745	0.07	1.26434	0.005275
Сульфати	69.5	1255.309	4.1	74.0542	0.308954
Фосфати	0.8	14.450	0.05	0.9031	0.003768
Хлориди	76.23	1376.866	4.5	81.279	0.339096
Сухий залишок	5910	10674.642	35.34	638.31108	2.663034
Інші показники та характеристики зворотних (стічних) вод	<p>розчинений кисень +4 мг/дм³-6.65 мг/дм³, водневий показник (рН)- 6.5-8.5--7.8, температура перевищення не більше 3 С по відношенню з середньомісячною температурою самого жаркішого місяця відповідно до пункту 27 Інструкції про порядок розробки та затвердження ГДС речовин із теплообінними зворотними водами вищої до 14 складу встановлюють у вигляді допустимих прирощень до концентрацій цих речовин у воді, що забиривається (використовується). Теплообінні води вважаються умовно чистими.</p>				

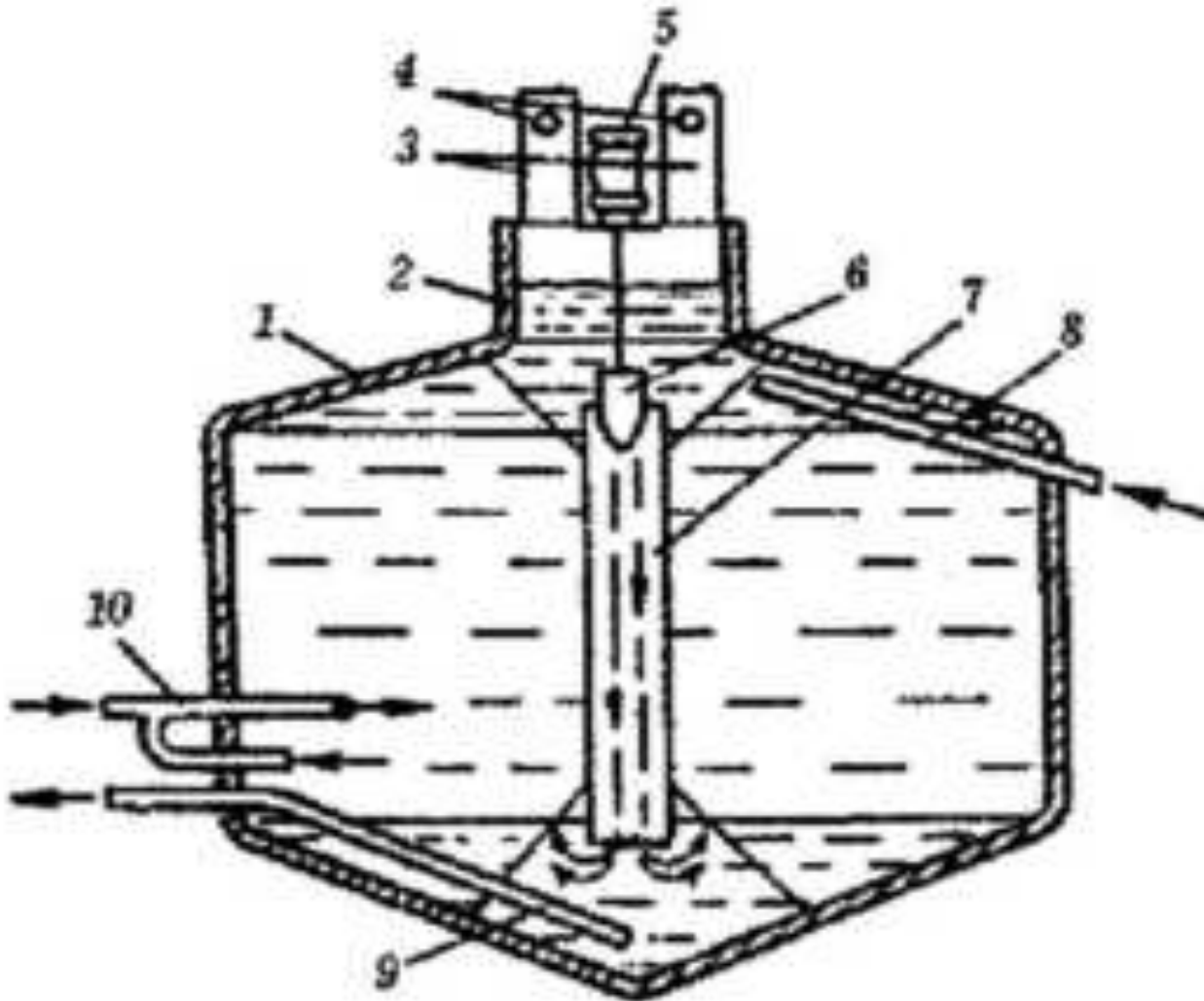
Результати досліджень проб води річки Соб (зразок I)

№ п/п	Найменування показників	Одиниця вимірювання	Результат	Норма
1	Визначення запаху органолептичним методом	бали	2	2
2	Визначення каламутності фотоколориметричним методом	НОК	1,5	1,0
3	Визначення кольориметричним фотоколориметричним методом	градуси	30	20
4	Визначення водневого показника	одиниці рН	7,5	6,5
5	Визначення жорсткості	ммоль/дм ³	10,9	7,0
6	Визначення вмісту заліза	мг/дм ³	0,3	0,2
7	Визначення вмісту сульфатів ваговим методом	мг/дм ³	220	250
8	Визначення лужності титриметричним методом	ммоль/дм ³	7,0	6,5
9	Визначення вмісту нітратів фотоколориметричним методом	мг/дм ³	50	50
10	Визначення вмісту вадмію	мг/см ³	0,1	0,1

Результати досліджень проб води річки Соб (зразок II)

№ п/п	Найменування показників	Одиниця вимірювання	Результат	Норма
1	Визначення запаху органолептичним методом	бали	2	2
2	Визначення валамутності фотоколориметричним методом	НОК	1,0	1,0
3	Визначення кольоровості фотоколориметричним методом	градуси	37	20
4	Визначення водного показника	одиниці рН	6,5	6,5
5	Визначення жорсткості	ммоль/дм ³	15,9	7,0
6	Визначення вмісту заліза	мг/дм ³	0,4	0,2
7	Визначення вмісту сульфатів ваговим методом	мг/дм ³	250	250
8	Визначення лужності титрометричним методом	ммоль/дм ³	7,5	6,5
9	Визначення вмісту нітратів фотоколориметричним методом	мг/дм ³	50	50
10	Визначення вмісту палмію	мг/см ³	0,1	0,1

Схема установки для біологічного очищення стічних вод із використанням метантенка



- 1 корпус;
- 2 горловина;
- 3 збірник газу;
- 4 виводи газу в газгольдер; 5 електродвигун, що приводить в рух пропелерну мішалку;
- 6 пропелерна мішалка;
- 7 напірна труба для покращення процесу перемішування;
- 8 труба для подачі сирого осаду;
- 9 труба, яка відводить осад, що збродив;
- 10 подовий ежектор.

ВИСНОВКИ

- 1. Гайсинський цукровий завод – підприємство харчової промисловості. Він входить у структуру ТОВ «Продовольча Компанія «Зоря Поділля» як ВАТ «Гайсинський цукровий завод». Промислове підприємство розташоване у місті Гайсин Вінницької області вул. Заводська, 150. За результатами 2020/2021 маркетингового року, лідером з виробництва цукру в Україні друге місце посів Гайсинський цукровий завод, який виготовив 120,8 тис. т цукру. Наразі потужність заводу становить 500 т/добу.
- 2. У результаті аналізу матеріалів щодо яких здійснюється господарська діяльність Гайсинського цукрового заводу, було встановлено, що допустимий обсяг скидання стічних виробничих вод складає: 18,062 м³/год; 75,354 тис. м³/рік; фактичний обсяг скидання – 18,062 м³/год.

3. Під час проведення лабораторних досліджень стану води річки Соб, було ²⁴ встановлено незначне збільшення показників у порівнянні вище заводу і нижче та прослідковується у таких параметрах:

кольоровість змінилася з 30 градусів до 37 градусів;

жорсткість збільшилася з 10,9 ммоль/дм³ до 15,9 ммоль/дм³;

вміст заліза – з 0,3 мг/дм³ до 0,4 мг/дм³;

лужність з 7,0 ммоль/дм³ до 7,5 ммоль/дм³.

4. Перевищення показників, порівнюючи з гранично допустимими концентраціями, прослідковуються щодо: кольоровості у першому зразку на 10 градусів, у другому – на 17 градусів; жорсткості на 3,9 ммоль/дм³ і 8,9 ммоль/дм³ відповідно; вмісту заліза на 0,1 мг/дм³ і 0,2 мг/дм³ відповідно; лужності на 0,5 ммоль/дм³ і 1,0 ммоль/дм³ відповідно. Спостерігаються незначні перевищення гранично допустимих концентрацій, щодо жорсткості у два рази, заліза у два рази. Всі інші показники або у нормі або нижче норми.

5. Виробництво цукру з буряків пов'язано зі споживанням великої кількості води для виробничого процесу, а також утворенням значної кількості стічних вод.

Стічні води Гайсинського цукрового заводу належать до II і III категорії виробничих. Одним з основних видів забруднень виробничих стічних вод є нерозчинні (легкі й важкі) мінеральні й органічні домішки, концентрація яких коливається в широких межах. Такі стічні води утворюються під час миття цукрового буряка, тари, технологічного обладнання, приміщень та забруднюються залишками продуктів виробництва і переробки, миючими засобами тощо.

6. Очищення стічних вод на цукровому заводі є досить актуальною екологічною проблемою. Так як весь процес очищення промислових вод є складним, тому пропонується використовувати комбіновані методи очистки. Це дасть змогу максимально досягти мети повторного використання води у виробництві та скиду екологічно безпечних стоків промислових вод у річку Соб.

Найбільш перспективним напрямом є застосування біологічних методів очищення стічних вод у спеціальних спорудах за режиму аеробного чи анаеробно-аеробних процесів. Метод метантенки використовують як самостійні очисні споруди, так і складову частину станцій анаеробно-аеробного очищення. Перевагою такого методу очищення є одержання біогазу, який може бути використаний для виробничих потреб.

Впровадження на цукровому заводі сучасних технологій в основному виробництві, організація оборотних систем водопостачання, систем повторного використання води у виробництві, а також застосування ефективних технологій очищення оборотних та стічних вод сприятиме вирішенню проблеми екологічної безпеки виробництва. Виконання заходів зі зниження кількості стічних вод і витрат свіжої води надасть можливість Гайсинському цукровому заводу більш раціонально використовувати воду в виробництві та значно покращити екологічний стан довкілля

ПРОПОЗИЦІЇ

Анаеробні способи метанового зброджування забезпечують отримання біогазу з вмістом метану від 50 до 70% і економлять електроенергію у порівнянні з аеробними способами очищення.

Метантенк має ємність 1200 м³. У нього попадає вода після миття цукрового буряка в період виробничого процесу на цукровому заводі (постійна витрата води 100 м³/год).

При ефективності очищення 90% виробіток газу складає 3-4 м³/м³ метантенку на добу.

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!