

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

**САЛАВОР ОКСАНА МИРОСЛАВІВНА**

УДК 664.1.004.16:628.345

**УДОСКОНАЛЕННЯ СПОСОБІВ ОЧИЩЕННЯ ТРАНСПОРТЕРНО-  
МИЙНОЇ ВОДИ ТА ДЕЗИНФЕКЦІЇ ЕКСТРАКТОРА З МЕТОЮ  
ЗМЕНШЕННЯ ВТРАТ ЦУКРОЗИ ВІД РОЗКЛАДАННЯ**

05.18.05 – Технологія цукристих речовин

**АВТОРЕФЕРАТ**  
дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата технічних наук

КИЇВ – 2003

**Дисертацією є рукопис.**

Робота виконана в Національному університеті харчових технологій  
Міністерства освіти і науки України.

**Науковий керівник:** доктор технічних наук, професор,  
Штангеева Надія Іванівна,  
Національний університет харчових технологій,  
професор кафедри технології цукристих речовин

**Офіційні опоненти:** доктор технічних наук, професор,  
Хоменко Микола Дмитрович,  
Національний університет харчових технологій,  
Інститут післядипломної освіти,  
завідувач кафедри цукру та цукристих речовин

кандидат технічних наук, старший науковий співробітник,  
Осадчий Леонід Мартинович,  
Український науково-дослідний інститут цукрової  
промисловості, провідний науковий співробітник

**Провідна установа:** Інститут харчової хімії та технології НАН України та  
Міністерства аграрної політики України, м. Київ

Захист відбудеться “19 ” березня 2003 р. о 16<sup>00</sup> годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.058.04 Національного університету харчових технологій за адресою:  
01033, м. Київ-33, вул. Володимирська, 68, аудиторія А-311.

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Національного університету харчових технологій за адресою: 01033 м. Київ-33, вул. Володимирська, 68.

Автореферат розісланий “ ” лютого 2003 р.

Вчений секретар спеціалізованої  
вченої ради, к.т.н.

О.В. Кобилінська

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЕРТАЦІЙНОЇ РОБОТИ

**Актуальність теми.** Основну частину втрат цукрози від розкладання в бурякопереробному відділенні цукрового заводу складають втрати, спричинені життєдіяльністю мікроорганізмів. Останнім часом спостерігається зниження якості води оборотної системи гідротранспорту та миття буряків, підвищення мікробіологічної забрудненості бурякової стружки, жомопресової та барометричної води, що призводить до підвищення втрат цукрози від розкладання.

Оброблення соко-стружкової суміші в дифузійному апараті антисептиками, удосконалення та розроблення нових способів очищення жомопресової та транспортерно-мийної води є резервом зменшення втрат цукрози від розкладання в бурякопереробному відділенні цукрового заводу. Цій важливій проблемі присвячується дисертаційна робота, яка виконана в Національному університеті харчових технологій.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Тематика роботи є складовою частиною плану кафедральної держбюджетної науково-дослідної роботи “Розроблення, удосконалення, інтенсифікація та оптимізація технологічних процесів і апаратурного оформлення у цукровому та крохмалепатоковому виробництві”. Вона входить до планів науково-дослідних робіт УкрНДІЦП на 1999-2001р. Роботи, пов'язані з удосконаленням технології перероблення цукровмісної сировини із скороченням витрат водних ресурсів, виконувались відповідно з п.2.13 “Провести дослідження, створити автоматизовану систему обліку водовикористання на базовому цукровому заводі” Державної науково-технічної програми розвитку енергозбереження в харчовій промисловості України до 2010 року Держхарчопрому України.

Автор особисто приймала участь в проведенні лабораторних та промислових досліджень, обробці та аналізі отриманих результатів.

**Мета і задачі досліджень.** Мета роботи полягає в зменшенні втрат цукрози від розкладання шляхом розроблення нових способів очищення транспортерно-мийної та живильної води, застосування вітчизняного антисептика для пригнічення життєдіяльності мікроорганізмів під час процесу екстрагування цукрози з бурякової стружки.

У зв'язку з цим були поставлені такі задачі:

- оцінка існуючих і вибір найбільш ефективних способів очищення транспортерно-мийної та живильної води для екстракції цукрози із буряків;
- дослідження піноутворювальної здатності транспортерно-мийної води та розроблення ефективного способу запобігання піноутворенню;
- розроблення ефективних способів очищення транспортерно-мийної та живильної води з застосуванням основних солей алюмінію;
- вибір альтернативного існуючим вітчизняного антисептика для пригнічення життєдіяльності мікроорганізмів у дифузійній установці.

*Об'єкт дослідження* – процес екстрагування цукрози із буряків, транспортерно-мийна і живильна вода бурякоцукрового виробництва.

*Предмет дослідження* – способи очищення транспортерно-мийної та живильної води із застосуванням основних солей алюмінію, спосіб пригнічення життєдіяльності мікроорганізмів у дифузійній установці.

*Методи дослідження* – традиційні та спеціальні фізико-хімічні і мікробіологічні методи контролю ефективності очищення транспортерно-мийної та живильної води бурякоцукрового виробництва та ефективності застосування антисептика для пригнічення життєдіяльності мікроорганізмів у дифузійній установці, методи оптимізації та математичної обробки експериментальних даних.

**Наукова новизна отриманих результатів.** Встановлена залежність піноутворювальної здатності транспортерно-мийної води від ступеню її загальної забрудненості, зниження показника поверхневого натягу транспортерно-мийної води із збільшенням концентрації піноутворювачів та зростання піноутворювальної здатності води в лужному середовищі. Мінімальна спінюваність води спостерігається в діапазоні  $5,5 < \text{pH} < 7,5$ .

Експериментально встановлена ефективність застосування сумісно осаду І сатурації у кількості 0,3% до маси води та гідроксохлориду алюмінію  $\text{Al}_2(\text{OH})_5\text{Cl}$  (торгова назва “Полвак”) у кількості 0,01% до маси очищеної транспортерно-мийної води.

Встановлена ефективність застосування дигідроксосульфату алюмінію  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_2$  у кількості 0,01% до маси очищеної транспортерно-мийної води.

Встановлена ефективність застосування основних солей алюмінію, зокрема гідроксохлориду алюмінію  $\text{Al}_2(\text{OH})_5\text{Cl}$  (коагулянт “Полвак”) в кількості 0,01% до маси живильної води для екстракції цукрози з бурякової стружки, досліджений його вплив на якісні показники дифузійного та очищеного соків.

Встановлена ефективність застосування нового вітчизняного антисептика “Фітосайд” (активна речовина етиленбісдітіокарбамат натрію) для інактивації мікроорганізмів в дифузійному апараті. Досліджено його вплив на якісні показники дифузійного та очищеного соків, активність по відношенню до різних фізіологічних груп мікроорганізмів. Оптимальні витрати антисептика “Фітосайд” складають при переробленні буряків гарної якості 0,002-0,004% до маси буряків, низької якості – 0,012-0,013% до маси буряків.

**Практичне значення отриманих результатів.** На основі теоретичних розробок та експериментальних досліджень встановлено, що лише комплексне застосування заходів по очищенню транспортерно-мийної та живильної води і дезинфекція екстрактора забезпечить зниження втрат цукрози від розкладання під дією мікроорганізмів в бурякопереробному відділенні цукрового заводу.

Розроблений і випробуваний в заводських умовах спосіб очищення транспортерно-мийної води бурякоцукрового виробництва із застосуванням в якості коагулянтів гідроксохлориду алюмінію та осаду І сатурації, на який отримано деклараційний патент на винахід №38799А від 15.05.2001р.

Розроблений спосіб очищення транспортерно-мийної води бурякоцукрового виробництва із застосуванням дигідроксосульфату алюмінію, на який отримано деклараційний патент на винахід №46485А від 15.05.2002р.

Проведені виробничі дослідження застосування вітчизняного антисептика “Фітосайд” для пригнічення життєдіяльності мікроорганізмів в дифузійному апараті на Лохвицькому цукровому заводі. Економічний ефект від застосування антисептика “Фітосайд” складає 249075 грн на рік для заводу потужністю 9 тис. тонн переробки буряків на добу.

**Особистий внесок здобувача** в отриманні наукових результатів полягає в розробленні методик досліджень в лабораторних та промислових умовах, проведенні лабораторних досліджень, обробленні і узагальненні їх результатів, безпосередній участі в організації і проведенні промислових досліджень, підготовці до публікації результатів експериментальних досліджень, розробленні способів, на які отримано два деклараційних патенти на винахід.

**Апробація результатів дисертації.** Основні положення дисертаційної роботи апробовано на 65-й, 66-й, 67-й студентських наукових конференціях УДУХТ; на 6-й Міжнародній науково-технічній конференції “Проблеми та перспективи створення і впровадження нових ресурсо- та енергоощадних технологій, обладнання в галузях харчової і переробної промисловості” (Київ УДУХТ 2000); на 7-й Міжнародній науково-технічній конференції “Пріоритетні напрями впровадження в харчову промисловість сучасних технологій, обладнання та нових видів продуктів оздоровчого і спеціального призначення” (Київ УДУХТ 2001).

**Публікації.** По темі дисертаційної роботи опубліковано 19 друкованих праць, в тому числі 9 статей у наукових фахових виданнях, перелік яких затверджено Вищою атестаційною комісією України, 2 деклараційних патенти на винахід та 8 тез доповідей наукових конференцій.

**Структура і об’єм роботи.** Дисертаційна робота складається з вступу, п’яти розділів, висновків, списку використаної літератури і додатків. Робота викладена на 155 сторінках основного тексту, містить 20 рисунків і 23 таблиці. Список використаної літератури включає 155 вітчизняних і зарубіжних джерел.

## **ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ**

**У вступі** обґрунтовано актуальність теми дисертаційної роботи, визначено мету та задачі досліджень, охарактеризовано наукову та практичну цінність роботи.

**У першому розділі** “АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД” розглянуті причини підвищення втрат цукрози від розкладання під дією мікроорганізмів в бурякопереробному відділенні цукрового заводу та можливі шляхи їх зменшення. Заходи, що застосовуються для зменшення втрат цукрози від розкладання, полягають в очищенні транспортерно-мийної та живильної води механічними і хімічними способами, використанні різних методів дезинфекції в процесі екстракції цукрози з бурякової стружки та препаратів для інтенсифікації технологічних процесів і боротьби з мікроорганізмами. Суттєвими недоліками існуючих способів є невисока ефективність очищення, в деяких випадках погіршення якості напівпродуктів і готової продукції, використання дорогих імпортованих препаратів. Аніліз існуючих способів дозволив розробити шляхи

зменшення втрат цукрози від розкладання за допомогою застосування вітчизняних реагентів для додаткового очищення і знезараження транспортерно-мийної та живильної води, а також дезинфекції дифузійної установки.

**У другому розділі “ОБ’ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ”** наведено характеристику об’єктів та методів досліджень, представлено принципову схему лабораторної установки для оцінки піноутворювальної здатності транспортерно-мийної води. За цією схемою пробу води поміщали в градуйований циліндр і, пропускаючи крізь неї повітря за допомогою компресора, створювали піну. Після спінування проби води визначали об’єм піни, висоту шару піни та час її руйнування. При дослідженні піноутворювальної здатності транспортерно-мийної води контролювали вміст в ній речовин-піноутворювачів: сапоніну, пектинових і колоїдно-диспергованих речовин та вимірювали поверхневий натяг води.

У пробах транспортерно-мийної води для оцінки ефективності її очищення визначали вміст завислих речовин, хімічну окиснюваність і кольоровість води, швидкість седиментації та реакцію середовища.

У процесі дослідження ефективності застосування антисептика “Фітосайд” для пригнічення життєдіяльності мікроорганізмів в дифузійній установці та гідроксохлориду алюмінію (коагулянт “Полвак”) для оброблення живильної води визначали вміст цукрози, нітритів, редукувальних речовин, молочної кислоти, солей кальцію та кольоровість напівпродуктів бурякоцукрового виробництва.

Кількісний і видовий склад мікроорганізмів досліджували методом висіву проб на живильні середовища в чашки Петрі, а підрахунок колоній різних груп мікроорганізмів проводили за допомогою напівавтоматичного лічильника.

При дослідженні дії вітчизняного антисептика “Фітосайд” для пригнічення життєдіяльності мікроорганізмів в процесі екстракції цукрози з бурякової стружки контролювати залишкові кількості його діючої речовини (етиленбісдітіокарбамату натрію) в цукрі, жомі, мелясі та основні показники якості антисептика.

Результати досліджень обробляли за допомогою методів математичної статистики.

**У третьому розділі “ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ПІНОУТВОРЕННЯ В ТРАНСПОРТЕРНО-МИЙНІЙ ВОДІ”** наведено результати досліджень піноутворювальної здатності транспортерно-мийної води, яку оцінювали за фізико-хімічними показниками піни. Встановлено збільшення висоти шару піни ( $h$ ), об’єму піни ( $V$ ) та часу її руйнування ( $\tau$ ) із збільшенням концентрації піноутворювачів (рис.1), виведено математичні рівняння для розрахунку цих залежностей.

Досліджено зміну вмісту речовин-піноутворювачів та загальний вміст мікроорганізмів в рідинній фазі піни, що утворюється при її руйнуванні, протягом виробничого сезону. До кінця виробничого сезону вміст сапоніну збільшується в 2,2 рази, вміст полігалактуронової кислоти – у 1,15 рази, колоїдно-диспергованих речовин – більш ніж у 100 разів, у кілька разів зростає загальна кількість мікроорганізмів. Встановлено, що піноутворювальна здатність транспортерно-мийної води залежить від ступеню її загальної забрудненості. В рідинній фазі піни

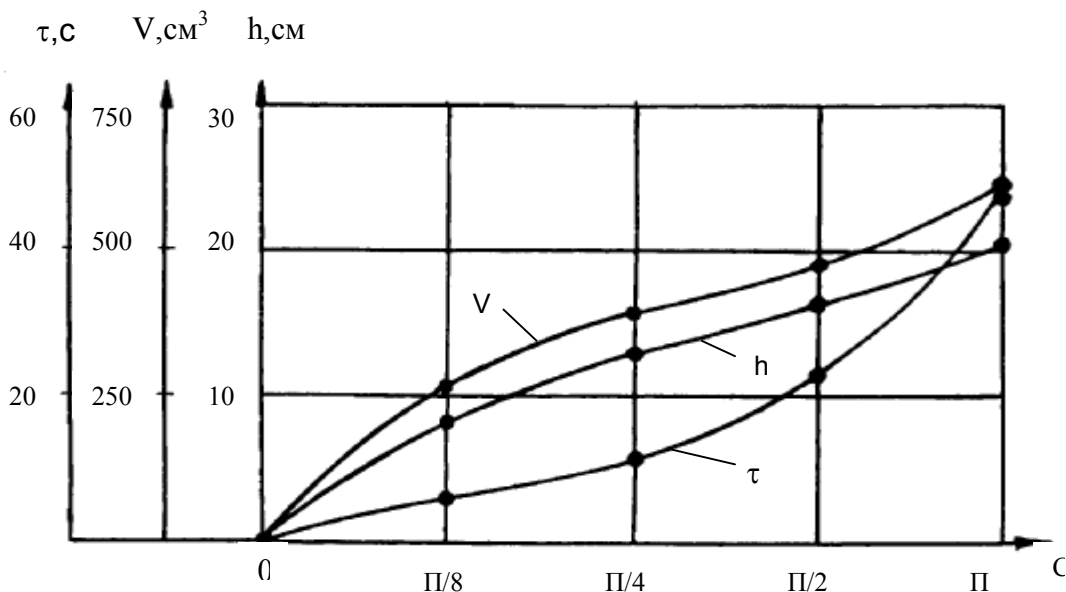


Рис.1. Залежність піноутворювальної здатності транспортерно-мийної води від концентрації піноутворювачів

хімічна окиснюваність в 1,5 рази, а висота шару піни в 5,6 рази вищі, порівняно з цими показниками для транспортерно-мийної води.

Доведене зростання піноутворювальної здатності транспортерно-мийної води в лужному середовищі (рис.2). При збільшенні рН вище нейтрального підси-

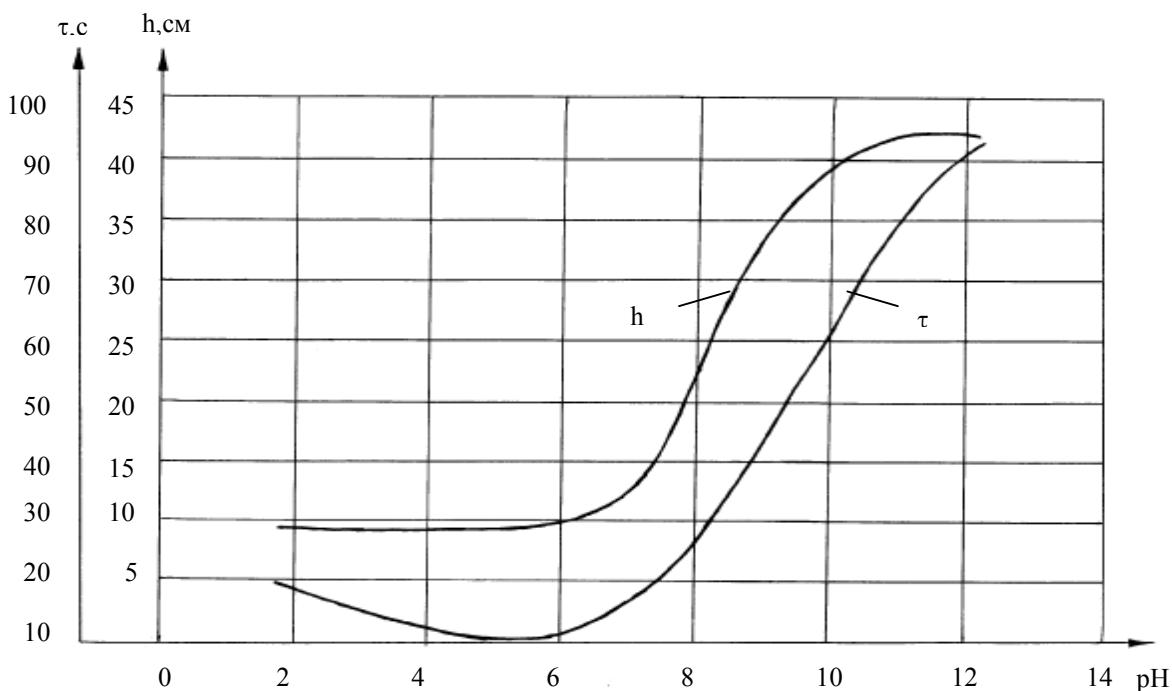


Рис.2. Залежність висоти шару піни (h) і часу її руйнування (τ) від рН транспортерно-мийної води

люється дисоціація основних груп різних нецукрів мінерального і органічного походження. При цьому зростає полярність середовища, що призводить до зростання різниці полярностей між рідиною і газом. Згідно з правилом Ребіндера,

яке може також використовуватись і для межі розділу рідина-газ, вирівнювання полярностей здійснюється за рахунок підвищеної адсорбції поверхнево-активних дефільних молекул. Внаслідок цього зменшується поверхневий натяг рідини, що призводить до збільшення її піноутворюючої здатності. Мінімальна спінюваність води спостерігається в діапазоні  $5,5 < \text{pH} < 7,5$ .

У четвертому розділі “РОЗРОБЛЕННЯ СПОСОБІВ ОЧИЩЕННЯ ТРАНСПОРТЕРНО-МИЙНОЇ ВОДИ БУРЯКОЦУКРОВОГО ВИРОБНИЦТВА” наведені результати дослідження сумісної дії коагулянту “Полвак” і осаду I сатурації та дигідроксосульфату алюмінію для очищення транспортерно-мийної води.

В залежності від якості вихідної води і необхідного ступеню її очищення застосовували коагулянт “Полвак” трьох видів, які відрізняються між собою відносною основністю. Проведені порівняльні дослідження коагулянту “Полвак” з середньою відносною основністю 40, 60 та 80 для очищення транспортерно-мийної води. Аналізуючи дослідні дані, можна зробити висновок, що найефективнішим для очищення транспортерно-мийної води є “Полвак-80” з відносною основністю 74-80% (далі по тексту “Полвак”). В подальших дослідженнях використовується саме цей коагулянт. Отримані середні результати за ефективністю очищення води від завислих речовин представлені на рис.3.

Для встановлення оптимального режиму очищення транспортерно-мийної води коагулянтом “Полвак” та осадом I сатурації проведені дослідження згідно з планом трьох-факторного експерименту. Як основні фактори, що впливають на процес очищення транспортерно-мийної води, приймали три фактори:  $v_1$  – витрати коагулянту “Полвак”, % до маси води;  $v_2$  – витрати осаду I сатурації, % до маси води;  $\tau$  – тривалість процесу оброблення, хв.

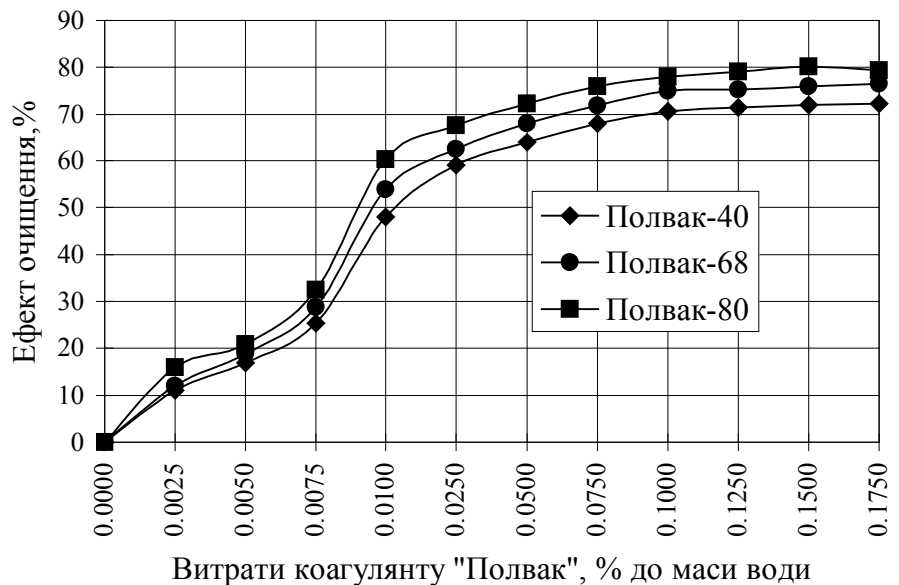


Рис.3. Залежність ефекту очищення транспортерно-мийної води по завислих речовинах від витрат коагулянту “Полвак” різної основності

Для оцінки ефективності процесу очищення транспортерно-мийної води були обрані наступні локальні критерії: хімічна окиснюваність води та масова частка завислих речовин. Для розроблення математичної моделі було застосовано матрицю рототабельного плану із “зоряними точками”. В результаті отримані наступні рівняння:

залежність хімічної потреби в кисні транспортерно-мийної води від витрат коагулянту “Полвак”, витрат осаду I сатурації та тривалості процесу оброблення:

$$y_1 = 2634,4768 - 3258,07117 \cdot v_1 - 97,069795 \cdot v_2 - 2,11346 \cdot \tau + 1132,5375 \cdot v_1 \cdot v_2 + 37,03704 \cdot v_1 \cdot \tau + 5454,95358 \cdot v_1^2 ;$$

залежність вмісту завислих речовин в транспортерно-мийній воді від витрат коагулянту “Полвак”, витрат осаду I сатурації та тривалості процесу оброблення:

$$y_2 = 1674,19369 - 11959,10458 \cdot v_1 - 791,92008 \cdot v_2 - 11,94 \cdot \tau + 9718,39608 \cdot v_1 \cdot v_2 + 135,01684 \cdot v_1 \cdot \tau + 21,71717 \cdot v_2 \cdot \tau - 90,13464245 \cdot v_2^2 - 0,34547 \tau^2 .$$

Таким чином, за допомогою узагальненого критерія оптимізації методом Кохрена визначені значення оптимальних параметрів процесу очищення транспортерно-мийної води: витрати коагулянту “Полвак” – 0,01% до маси води, витрати осаду I сатурації 0,03% до маси води, тривалість процесу очищення – 5 хв.

Встановлено, що використання розробленого способу забезпечує ефект очищення по завислих речовинах 96,5%, по ХПК – 36,8% та значне освітлення води за рахунок адсорбції на поверхні частинок коагулянту органічних речовин та проходження процесів гетерокоагуляції дисперсних домішок. Значення рН транспортерно-мийної води знаходиться в слабо-кислій області, що забезпечує низьку спінюваність води.

Проведені порівняльні дослідження фізико-хімічних показників транспортерно-мийної води, очищеної різними способами (табл.1). Отримані результати підтверджують переваги запропонованого способу.

Для підвищення ефективності очищення та зниження спінюваності розроблений спосіб очищення транспортерно-мийної води основною сіллю алюмінію – дигідроксосульфатом алюмінію. Встановлено оптимальні витрати дигідроксосульфату алюмінію у кількості 0,01% до маси води, що забезпечують ефект очищення по завислих речовинах 91,3%, по ХПК – 46,0%.

Завдяки утворенню в транспортерно-мийній воді продуктів гідролізу основних солей алюмінію, які мають сильно розвинену поверхню і позитивний заряд, відбуваються процеси гетерокоагуляції найбільш високодисперсних частинок і адсорбція на поверхні гідроксиду алюмінію розчинних органічних речовин.

Доведено значну антимікробну активність гідроксохлориду алюмінію та дигідроксосульфату алюмінію по відношенню до всіх фізіологічних груп мікроорганізмів. Міцели, утворені в результаті гідролізу основних солей алюмінію, сорбують на своїй поверхні забруднення, в тому числі і мікроорганізми. Крім того, під час гідролізу дигідроксосульфату та гідроксохлориду алюмінію утворюються сульфат- та хлорид-іони, які також здійснюють антимікробну дію, обумовлену їх взаємодією з бактеріальними клітинами, що порушує обмін речовин і призводить до загибелі клітин мікроорганізмів. Встановлено, що використання основних солей алюмінію для очищення транспортерно-мийної води забезпечує ефект знезараження 65,5-85%, що приведе до зниження втрат цукрози від розкладання в бурякопереробному відділенні цукрового заводу (табл.2).

Фізико-хімічні показники транспортерно-мийної води,  
очищеної різними способами

№ дос-ліду	Спосіб очищення	Витрати реагенту, % до маси води	pH	Вміст завис-лих речо-вин, мг/л	ХПК, мг O <sub>2</sub> /л	Оптич-на густи-на	Висо-та шару піни, см	Час руйну-вання піни, с	Швид-кість седи-мента-ції, см/хв
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Вихідна вода	—	6,4	10450	3205	—	16,2	26	—
2	Відст. без реагентів	—	6,4	4995	3156	0,724	10,1	13	0,6
3	з вапняним молоком	0,07	11,0	1776	2179	0,322	41,0	68	1,8
4	з осадом I сатурації	0,3	8,8	2257	2429	0,340	40,8	63	1,7
5	з коагу-лянтном “Полвак”	0,01	4,5	2069	2545	0,248	10,4	12	1,8
6	з осадом I сатурації та коагулянтном “Полвак”	0,3/0,01	7,2	365	2025	0,156	10,0	11	2,1
7	з флоку-лянтном “Новофлок”	0,001	6,5	334	2019	0,140	10,2	11	2,1

Таблиця 2

Мікробіологічні показники транспортерно-мийної води,  
очищеної різними реагентами

№ п/п	Спосіб очищення	Кількість мікроорганізмів (КУО) в 1 мл води							
		Термо-філи	Ефект знеза-ражен-ня, %	Мезо-філи	Ефект знеза-ражен-ня, %	Слизо-утво-рюючі	Ефект знеза-ражен-ня, %	Міце-ліальні гриби	Ефект знеза-ражен-ня, %
1.	Відстою-вання без реагентів	$5,1 \cdot 10^6$	—	$4,9 \cdot 10^7$	—	$1,2 \cdot 10^6$	—	$6,5 \cdot 10^6$	—
2.	ТМВ + сульфат алюмінію	$1,4 \cdot 10^6$	72,6	$1,14 \cdot 10^7$	76,7	$2,2 \cdot 10^5$	81,7	$2,8 \cdot 10^6$	56,9
3.	ТМВ + гідроксо-хлорид алюмінію	$1,3 \cdot 10^6$	74,5	$9,8 \cdot 10^6$	80,0	$1,9 \cdot 10^5$	84,2	$2,24 \cdot 10^6$	65,5
4.	ТМВ + дигідроксо-сульфат алюмінію	$1,15 \cdot 10^6$	77,5	$8,2 \cdot 10^6$	83,3	$1,8 \cdot 10^5$	85	$2,2 \cdot 10^6$	66,2

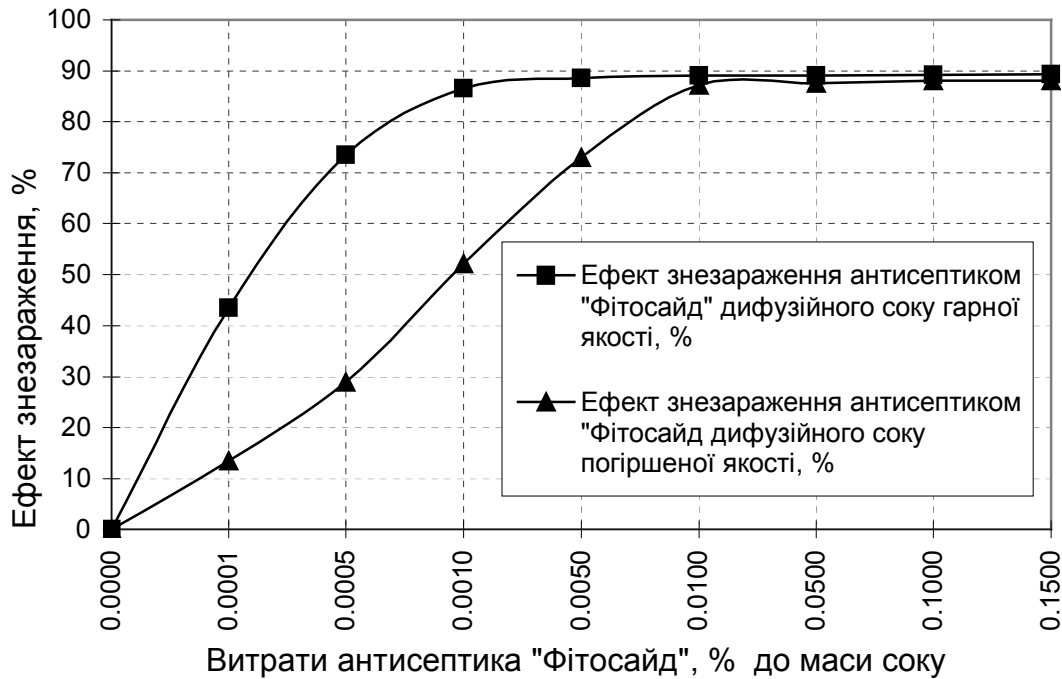


Рис.4. Залежність ефекту знезараження дифузійного соку від витрат антисептика “Фітосайд”

У п'ятому розділі “МІКРОБІОЛОГІЧНА ІНФІКОВАНІСТЬ ДИФУЗІЙНОЇ УСТАНОВКИ – ОСНОВНА ПРИЧИНА ВТРАТ ЦУКРОЗИ ВІД РОЗКЛАДАННЯ” наведено результати дослідження дії нового вітчизняного антисептика “Фітосайд” для пригнічення життєдіяльності мікроорганізмів при проведенні процесу екстракції та коагулянту “Полвак” для очищення живильної води.

Проведені дослідження залежності ефекту знезараження дифузійного соку від витрат антисептика і встановлено, що оптимальними при переробленні буряків гарної якості є витрати антисептика “Фітосайд” в кількості 0,002-0,004%, а при переробленні буряків низької якості – 0,012-0,013% до маси буряків (рис.4).

Результати визначення втрат цукрози від розкладання в процесі екстракції, визначені через вміст кислот в дифузійному соку, у перерахунку на молочну кислоту, представлені на рис.5. Встановлено, що при використанні антисептика “Фітосайд” у дифузійному соку відбувається стабільне зниження (на 10,5-26%) масової частки кислот, визначених за трьома методиками, і, відповідно втрат цукрози внаслідок кислотоутворення, що підтверджує високу біоцидну активність препарату.

Проведені порівняльні дослідження впливу антисептиків “Фітосайду” та формаліну на технологічні показники дифузійного та очищеного соків. Встановлено, що антисептик “Фітосайд” не погіршує технологічних показників соків, на відміну від формаліну. Результати цих досліджень представлені в табл.3.

Сік II сатурації, отриманий при застосуванні “Фітосайду”, має меншу, порівняно із соком II сатурації, отриманим без антисептика, масову частку нецукрів: молочної

1,3,5 – відповідно втрати цукрози від розкладання, розраховані за вмістом молочної кислоти, вільних кислот і загальним вмістом кислот у дифузійному соку без антисептика,  
2,4,6 – відповідно втрати цукрози від розкладання, розраховані за вмістом молочної кислоти, вільних кислот і загальним вмістом кислот у дифузійному соку при застосуванні антисептика “Фітосайд”.

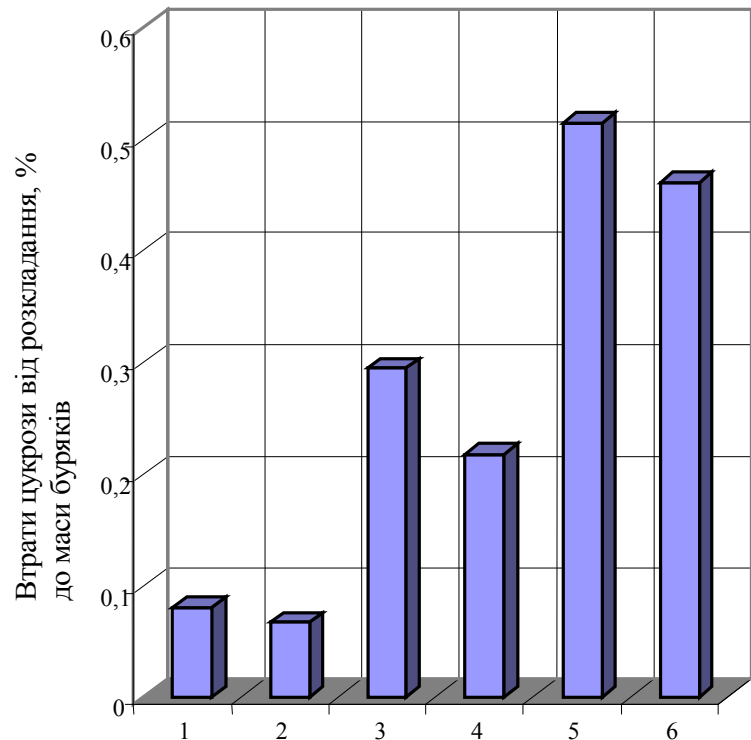


Рис.5. Втрати цукрози від розкладання в дифузійному соку без антисептика та при застосуванні антисептика “Фітосайд”

кислоти – на 47%, солей Са – на 40,6%, що забезпечує підвищення чистоти соку  $\approx$  на 1%, ефекту його очищення – на 6,26% .

Таблиця 3

Результати порівняльних досліджень впливу антисептиків “Фітосайд” та формалін на технологічні показники дифузійного та очищеного соків

Проба	pH	Вміст цукрози, %	Вміст СР, %	Чистота соку, %	Вміст редуковувальних речовин, % на 100 СР соку	Вміст молочної кислоти, % до маси соку
Дифузійний сік без антисептика	6,54	11,09	12,72	87,2	0,59302	0,0464
Дифузійний сік з “Фітосайдом”	6,88	11,06	12,64	87,48	0,51854	0,0388
Дифузійний сік з формаліном	6,86	11,02	12,66	87,04	0,55525	0,0408
Сік II сатурації без антисептика	9,26	13,17	14,5	90,84	0,07137	0,0858
Сік II сатурації з “Фітосайдом”	9,20	13,29	14,46	91,9	0,03677	0,0448
Сік II сатурації з формаліном	9,22	13,04	14,48	90,08	0,05611	0,058

В лабораторних умовах проведені дослідження антисептичної дії “Фітосайду” при переробленні буряків низької якості. Встановлено, що антисептик “Фітосайд” має високу біоцидну активність та широкий спектр антимікробної дії, він ефективний при переробленні буряків низької якості з підвищеним вмістом мікроорганізмів та не погіршує технологічних показників соків.

Згідно плану двохфакторного експерименту були проведені дослідження ефективності застосування коагулянту “Полвак” для очищення живильної води та отримані рівняння залежності чистоти дифузійного соку від витрат коагулянту. Встановлено, що оптимальними є витрати коагулянту в кількості 0,01% до маси живильної води.

Встановлено, що використання коагулянту “Полвак” для очищення живильної води для процесу екстракції, сприяє підвищенню технологічних показників дифузійного та очищеного соків та забезпечує підвищення ефекту очищення в процесі екстракції цукрози з бурякової стружки (табл.4). Досліджений вплив коагулянту “Полвак” на мікробіологічні показники живильної води. Отримані результати показали зниження мікробіологічної забрудненості живильної води, обробленої коагулянтом “Полвак” по всіх фізіологічних групах мікроорганізмів на 80,6-91,2%.

Таблиця 4

Залежність якісних показників дифузійного та очищеного соків від витрат коагулянту “Полвак” на очищення живильної води для процесу екстракції

Витрати коагулянту “Полвак” на очищення живильної води, % до маси води	Дифузійний сік		Сік II сатурації			
	pH	Чистота, %	pH	Чистота, %	Вміст солей Са, % СаО на 100г СР	Кольоровість, од.опт. густини
Контроль	6,73	87,33	9,25	89,25	0,36	480
0,01%	6,70	88,32	9,28	90,84	0,28	470
0,08%	6,62	87,92	9,30	90,30	0,32	485
0,15%	6,53	87,50	9,24	89,84	0,33	478

Отже, запропонований спосіб очищення живильної води сприяє підвищенню технологічних показників соків, забезпечує значне знезараження живильної води і, як наслідок, зниження втрат цукрози від розкладання в процесі екстракції та може бути рекомендований для використання у промисловості.

У шостому розділі “ПРОМИСЛОВІ ВИПРОБУВАННЯ...” наведені результати промислових досліджень сумісної дії коагулянту “Полвак” та осаду I

сатурації для очищення транспортерно-мийної води на Лучанському цукровому заводі та антисептика “Фітосайд” на Лохвицькому цукровому заводі.

Принципова технологічна схема очищення води запропонованим способом представлена на рис.6. За цією схемою осад І сатурації змішується з транспортерно-мийною водою в збірнику 1 у співвідношенні 1:5. Насосом 2 суміш подається у відстійник 3. Декантат із відстійника 3 насосом 4 подається у вертикальний відстійник ВОУ-1 6 на очищення транспортерно-мийної води у кількості 0,3% до маси води. Дозування здійснюється за допомогою витратоміру 5. Сюди ж через уловлювач домішок 7 подається транспортерно-мийна вода із збірника забрудненої води і через витратомір 8 – коагулянт “Полвак” у кількості 0,01% до маси води. У відстійнику 6 транспортерно-мийна вода очищається від завислих речовин, отриманий осад поступає в збірник фільтраційного осаду, звідки згущена суспензія направляється на поля фільтрації. Очищену транспортерно-мийну воду із збірника 9 насосом 10 подають на розподільничач потоків 11, де розділяють на два потоки. Меншу частину потоку повертають на змішування із фільтраційним осадом І сатурації в збірник 1, а більшу частину – в гідротранспортер.

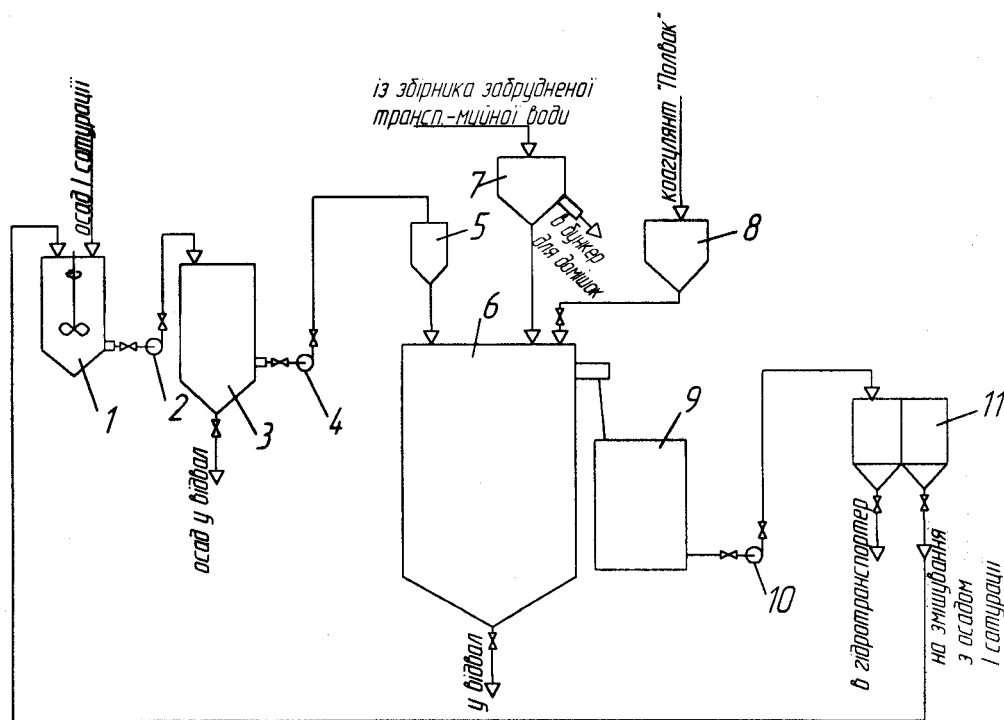


Рис.6. Технологічна схема очищення транспортерно-мийної води коагулянтom “Полвак” та осадом І сатурації на лучанському цукровому заводі.

В промислових умовах спосіб очищення транспортерно-мийної води коагулянтom “Полвак” в кількості 0,01% до маси води та осадом І сатурації у кількості 0,3% до маси води забезпечує ефект очищення по завислих речовинах 94,4%, по ХПК – 29,7%. Проведено розрахунок ефективності використання запропонованого способу на Лучанському цукровому заводі. Очищення

транспортно-мийної води коагулянтom “Полвак” та осадом I сатурації забезпечує значне підвищення ефективності очищення води та зниження її спінюваності без додаткових витрат.

Промислові випробування антисептика “Фітосайд” на Лохвицькому цукровому заводі довели, що він не погіршує технологічних показників напівпродуктів бурякоцукрового виробництва, вигідно відрізняється від формаліну робочими концентраціями, спектром антимікробної дії (табл.5. та табл.6.), проявляє високий ефект при переробленні сировини погіршеної якості. Втрати цукрози від розкладання внаслідок життєдіяльності мікроорганізмів в дифузійній установці знижуються на 0,09% до маси буряків. Річний економічний ефект від впровадження антисептика “Фітосайд” складає 249 075 грн для заводу потужністю 9 тис. тонн перероб. буряків на добу.

Соціальний ефект полягає в заміні формаліну, який відноситься до речовин II класу небезпеки і впливає на імунну, нервову системи, органи дихання, спричиняє мутагенні та канцерогенні реакції, на менш токсичний (IV клас небезпеки) та більш ефективний вітчизняний препарат “Фітосайд”.

Таблиця 5

## Мікробіологічні показники продуктів бурякопереробного відділення

Досліджувані продукти	Кількість мікроорганізмів (КУО) в 1 см <sup>3</sup>					
	“Фітосайд”		Формалін		Без застосування антисептиків	
	Мезофіли	Термофіли	Мезофіли	Термофіли	Мезофіли	Термофіли
Сік, відібраний в середній частині апарату	1·10 <sup>2</sup> -1·10 <sup>3</sup>	Близько 1·10 <sup>2</sup>	4·10 <sup>3</sup>	8·10 <sup>5</sup> -1·10 <sup>6</sup>	6·10 <sup>6</sup>	1·10 <sup>6</sup> -1·10 <sup>7</sup>
Дифузійний сік, що йде на виробництво	1·10 <sup>2</sup> -1·10 <sup>3</sup>	1·10 <sup>2</sup>	3·10 <sup>4</sup>	2·10 <sup>3</sup>	3·10 <sup>6</sup>	5·10 <sup>3</sup>

Таблиця 6

## Мікробіологічні показники сировини і технологічних рідин

Досліджувані продукти	Кількість мікроорганізмів, колоній утворюючих одиниць в 1 см <sup>3</sup>	
	Мезофіли	Термофіли
Бурякова стружка	8·10 <sup>3</sup> -2·10 <sup>5</sup>	1·10 <sup>2</sup> -4·10 <sup>2</sup>
Барометрична вода	1·10 <sup>2</sup> -8·10 <sup>4</sup>	1·10 <sup>2</sup> -3·10 <sup>3</sup>
Жомопресова вода	2·10 <sup>4</sup> -1·10 <sup>8</sup>	1·10 <sup>6</sup> -1·10 <sup>8</sup>
Змив з пульполовушок	2·10 <sup>5</sup> -4·10 <sup>5</sup>	2·10 <sup>4</sup> -4·10 <sup>5</sup>

**ВИСНОВКИ**

На підставі системного аналізу літературних даних, теоретичних та експериментальних досліджень розроблено способи очищення транспортно-мийної води бурякоцукрового виробництва та живильної води для процесу

екстрагування цукрози, встановлено ефективність використання нового вітчизняного антисептика “Фітосайд” для пригнічення життєдіяльності мікроорганізмів в дифузійній установці. Комплексна реалізація запропонованих заходів забезпечить значне підвищення ефективності бурякоцукрового виробництва та зниження втрат цукрози від розкладання в бурякопереробному відділенні цукрового заводу.

1. Встановлено, що піноутворювальна здатність транспортерно-мийної води залежить від ступеню її загальної забрудненості та концентрації піноутворювачів. В рідинній фазі піни, що утворюється при її руйнуванні, хімічна окиснюваність води в 1,5 раза, а висота шару піни в 5,6 раза вищі, порівняно з цими показниками для транспортерно-мийної води.

2. Доведене зростання піноутворювальної здатності транспортерно-мийної води в лужному середовищі, мінімальна спінюваність води спостерігається в діапазоні  $5,5 < \text{pH} < 7,5$ .

3. Встановлено, що застосування осаду І сатурації в кількості 0,3% та коагулянту “Полвак” в кількості 0,01% до маси води для очищення транспортерно-мийної води, забезпечує ефект очищення по завислих речовинах 96,5%, по ХПК – 36,8% та значне освітлення води за рахунок адсорбції та процесів гетерокоагуляції дисперсних домішок.

4. Встановлено доцільність очищення транспортерно-мийної води дигідроксосульфатом алюмінію у кількості 0,01% до маси води, при цьому забезпечується ефект очищення води по завислих речовинах 91,3%, по ХПК – 46,0%, при цьому рН транспортерно-мийної води знаходиться в слабо-кислій області, що забезпечує низьку спінюваність води.

5. Доведено значну антимікробну активність гідроксохлориду алюмінію та дигідроксосульфату алюмінію по відношенню до всіх фізіологічних груп мікроорганізмів. Встановлено, що використання основних солей алюмінію для очищення транспортерно-мийної води забезпечує ефект знезараження 65,5-85% та зниження втрат цукрози від розкладання.

6. Доведено, що новий вітчизняний антисептик “Фітосайд” проявляє широкий спектр антимікробної дії по відношенню до всіх фізіологічних груп мікроорганізмів бурякоцукрового виробництва, ефект знезараження складає 83,3-100%. Оптимальні витрати антисептика “Фітосайд” для інактивації мікроорганізмів при проведенні процесу екстракції складають: при переробленні буряків гарної якості 0,002-0,004% до маси буряків, низької якості – 0,012-0,013% до маси буряків.

7. Встановлено, що антисептик “Фітосайд” не погіршує технологічних показників дифузійного та очищеного соків. Сік II сатурації, отриманий із дифузійного соку, обробленого “Фітосайдом”, має меншу, порівняно із соком II сатурації, отриманим із дифузійного соку без оброблення антисептиком, масову частку нецукрів: молочної кислоти – на 47%, солей кальцію – на 40,6%, що забезпечує підвищення чистоти соку  $\approx$  на 1%, ефекту його очищення – на 6,26%.

8. Встановлено, що для оброблення живильної води для екстракції цукрози з бурякової стружки доцільно застосовувати коагулянт “Полвак” у кількості 0,01% до маси води, який забезпечує ефективність знезараження по всіх групах мікроорганізмів 80,6-91,2% та підвищення ефекту очищення в процесі екстракції цукрози з бурякової стружки.

9. Виробничі дослідження способу очищення транспортерно-мийної води осадом I сатурації у кількості 0,3% та коагулянтом “Полвак” у кількості 0,01% до маси води на Лучанському цукровому заводі підтвердили його переваги перед типовим. Використання запропонованого способу забезпечує ефект очищення води по завислих речовинах 94,4%, по ХПК – 29,7% та зниження її спінюваності без додаткових капітальних витрат.

10. За результатами проведених виробничих випробувань встановлено, що втрати цукрози від розкладання внаслідок життєдіяльності мікроорганізмів в дифузійній установці при використанні нового вітчизняного антисептика “Фітосайд” знижуються на 0,09% до маси перероблених буряків, порівняно з нормативними. Річний економічний ефект від впровадження антисептика “Фітосайд” на Лохвицькому цукровому заводі складає 249075 грн (виробнича потужність заводу 9 тис. тонн перероб. буряків на добу).

Новизна технічних рішень підтверджена 2 деклараційними патентами на винахід.

### **Список праць, опублікованих за темою дисертації**

1. Антисептичний препарат «Фітосайд» / Н.І. Штангеева, Л.С. Клименко, О.М. Салавор, К.М. Лукашевич, В.І. Качан, С.С. Гусева // Харчова та переробна промисловість. – 1998. – №11. – С. 26-27.

*Особистий внесок:* приймала участь у підборі і теоретичному аналізі літературних джерел, проведенні досліджень та оформленні статті.

2. Салавор О.М., Штангеева Н.І., Клименко Л.С. Вплив антисептика «Фітосайд» на технологічні показники дифузійного та очищеного соків // Харчова промисловість / Міжвідомчий тематичний науковий збірник. – К.: УДУХТ. – 2000. – Вип.45. – С. 40-43.

*Особистий внесок:* приймала участь в організації та проведенні досліджень, обробці еспериментальних даних і написанні статті.

3. Салавор О.М., Штангеева Н.І., Клименко Л.С. Дослідження вмісту кислот в дифузійному соку, обробленому вітчизняним антисептиком “Фітосайд” // Наукові праці УДУХТ. – К.:УДУХТ. – 2000. – №6. – С. 61-63.

*Особистий внесок:* приймала участь у проведенні досліджень, обробці експериментальних даних та оформленні статті.

4. Дослідження піноутворення у воді оборотної системи гідротранспорту та миття буряків / Н.І. Штангеева, Л.С. Клименко, О.М. Салавор, А.І. Сорокін // Наукові праці УДУХТ. – К.:УДУХТ. – 2000. – №7. – С.59-62.

*Особистий внесок:* провела експериментальні дослідження, приймала участь в обробці експериментальних даних та оформленні статті.

5. Антисептик «Фитосайд» для дезинфекции процесса экстрагирования / В.М. Герасименко, И.Н. Хоменко, О.А. Кириченко, А.И. Литус, А.Б. Рикберг, В.И. Качан, Н.И. Штангеева, О.М. Салавор, Л.Г. Белостоцкий, Л.И. Чернявская // Сахар. – 2000. – №3. – С.17-18.

*Особистий внесок:* приймала участь у проведенні досліджень, узагальненні їх результатів та написанні статті.

6. Sztangieewa N.I., Salawor O.M., Klimenko L.S. Badania nad działaniem antyseptyków na mikroflorę w aparatach dyfuzyjnych i na technologiczne właściwości soku // Gazeta Cukrownicza. – 2000. – №6. – S. 117-119.

*Особистий внесок:* приймала участь у проведенні досліджень, обробленні експериментальних даних та оформленні статті.

7. Салавор О.М., Клименко Л.С., Штангеева Н.И. Очищення води оборотної системи гідротранспорту та миття буряків з використанням вітчизняного коагулянту “Полвак” // Цукор України. – 2001. – №1-2(21). – С. 44-45.

*Особистий внесок:* приймала участь у підборі і теоретичному аналізі літературних джерел, плануванні та проведенні досліджень, підготовці матеріалів до друку.

8. Вплив антимікробної дії основних солей алюмінію на втрати цукрози на дифузії / О.М. Салавор, Н.И. Штангеева, А.А. Ліпец, Л.С. Клименко, Н.А. Гусятинська // Цукор України. – 2001. – №5(24). – С. 11-12.

*Особистий внесок:* провела експериментальні дослідження, приймала участь в узагальненні отриманих результатів та написанні статті.

9. Вплив дигідроксосульфату і гідроксохлориду алюмінію на мікрофлору в дифузійному апараті / О.М. Салавор, Н.И. Штангеева, А.А. Ліпец, Л.С. Клименко, Н.А. Гусятинська // Наукові праці УДУХТ. – К.:УДУХТ. – 2001. – №10. – С.14-15.

*Особистий внесок:* приймала участь у плануванні та проведенні досліджень, обробці отриманих результатів, оформила тези доповіді.

10. Деклараційний патент на винахід 38799А України, МПК<sup>7</sup> С13D3/00, С02F1/66. Спосіб очищення транспортерно-мийної води бурякоцукрового виробництва // Салавор О.М., Штангеева Н.И., Клименко Л.С., Мількевич В.М., Острейко Є.О., Константинов О.П., Лівшиць Л.М. – №2000105765; Заявл. 11.10.2000; Опубл. 15.05.2001, Бюл. №4.

*Особистий внесок:* провела патентний пошук, приймала участь у експериментальних дослідженнях, узагальненні їх результатів, підготовці матеріалів та написанні заявки на патент України.

11. Деклараційний патент на винахід 46485А України, МПК<sup>7</sup> С13D3/00, С02F1/66. Спосіб очищення транспортерно-мийної води бурякоцукрового виробництва // Салавор О.М., Гусятинський М.В., Клименко Л.С., Гусятинська Н.А., Штангеева Н.И., Ліпец А.А., Сорокін А.І. – №2001075307; Заявл. 25.07.2001; Опубл. 15.05.2002, Бюл. №5.

*Особистий внесок:* провела патентний пошук, приймала участь в організації та проведенні експериментальних досліджень, обробці отриманих даних та написанні заявки на патент України.

12. Дослідження впливу антисептика «Фітосайд» на мікробіологічні і технологічні показники дифузійного соку / С.П. Ковальчук, О.М. Салавор, Н.І. Штангеева, Л.С. Клименко // Тези доповідей 65-ї студентської наукової конференції УДУХТ. – К.: УДУХТ. – 1999. – С. 50.

*Особистий внесок:* приймала участь у проведенні експериментальних досліджень, обробці отриманих даних та написанні тез доповіді.

13. Дослідження вмісту кислотних радикалів у дифузійному соку, обробленому вітчизняним антисептиком “Фітосайд” / С.П. Ковальчук, О.М. Салавор, Н.І. Штангеева, Л.С. Клименко // Тези доповідей 65-ї студентської наукової конференції УДУХТ. – К.: УДУХТ. – 1999. – С. 50.

*Особистий внесок:* приймала участь у проведенні досліджень, узагальненні отриманих результатів та оформленні тез доповіді.

14. Вплив антисептика «Фітосайд» на технологічні показники дифузійного та очищеного соків / О.М. Салавор, Н.І. Штангеева, Л.С. Клименко, В.А. Лагода // Тези доповідей 6-ї Міжнародної науковотехнічної конференції “Проблеми та перспективи створення і впровадження нових ресурсо- та енергоощадних технологій, обладнання в галузях харчової і переробної промисловості”. – Ч.2. – К.:УДУХТ. – 2000. – С. 9-10.

*Особистий внесок:* приймала участь у плануванні та проведенні досліджень, проаналізувала їх результати та оформила тези доповіді.

15. Дослідження піноутворення у воді оборотної системи гідротранспорту та миття буряків / Н.Ю. Позняк, Н.І. Штангеева, Л.С. Клименко, О.М. Салавор // Тези доповідей 66-ї студентської наукової конференції УДУХТ. – Ч.1. – К.: УДУХТ. – 2000. – С. 93.

*Особистий внесок:* приймала участь у проведенні досліджень, узагальненні отриманих даних та написанні тез доповіді.

16. Салавор О.М., Штангеева Н.І., Клименко Л.С. Порівняльні дослідження фізико-хімічних показників транспортерно-мийної води, очищеної коагулянтами та флокулянтами // Тези доповідей 67-ї студентської наукової конференції УДУХТ. – Ч.2. – К.: УДУХТ. – 2001. – С. 7.

*Особистий внесок:* провела дослідження, приймала участь в обробці експериментальних даних і написанні тез доповіді.

17. Визначення оптимальних витрат коагулянту “Полвак” для очищення транспортерно-мийної води / Н.Б. Товстоп’ят, О.О. Трифутіна, О.М. Салавор, Н.І. Штангеева, Л.С. Клименко, В.О. Мірошник // Тези доповідей 67-ї студентської наукової конференції УДУХТ. – Ч.2. – К.: УДУХТ. – 2001. – С. 8.

*Особистий внесок:* приймала участь в організації та проведенні досліджень, оформила тези доповіді.

18. Дослідження мікробіологічних показників очищеної транспортерно-мийної води / Н.М. Бурда, О.М. Салавор, Н.І. Штангеева, Л.С. Клименко // Тези доповідей 67-ї студентської наукової конференції УДУХТ. – Ч.2. – К.: УДУХТ. – 2001. – С. 8.

*Особистий внесок:* провела експериментальні дослідження, проаналізувала їх результати, приймала участь в оформленні тез доповіді.

19. Визначення оптимальних витрат коагулянту “Полвак” для очищення живильної води на дифузію // Т.О. Клубніцька, Е.А. Жданова, О.М. Салавор, Н.І. Штангеева, Л.С. Клименко, В.О. Мірошник // Програма і матеріали Міжнародної наукової конференції молодих вчених, аспірантів і студентів “Сучасні методи створення нових технологій та обладнання в харчовій промисловості”. – К.: НУХТ. – Ч.2. – 2002. – С. 6-7.

*Особистий внесок:* приймала участь у проведенні досліджень, узагальненні отриманих результатів та написанні тез доповіді.

**Салавор О.М. Удосконалення способів очищення транспортерно-мийної води та дезинфекції екстрактора з метою зменшення втрат цукрози від розкладання. – Рукопис.**

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.18.05 – Технологія цукристих речовин. – Національний університет харчових технологій, Київ, 2003.

Робота присвячена проблемі зменшення втрат цукрози від розкладання в бурякопереробному відділенні цукрового заводу шляхом застосування вітчизняних реагентів для додаткового очищення транспортерно-мийної, живильної води та дезинфекції дифузійної установки.

Розроблено два способи очищення транспортерно-мийної води: сумісно осадом I сатурації та коагулянтом “Полвак” і дигідроксосульфатом алюмінію, на які отримано патенти України. Запропоновані способи забезпечують підвищення ефекту очищення і знезараження транспортерно-мийної води, зниження її піноутворюючої здатності.

Встановлено оптимальні параметри процесу очищення води для живлення дифузійної установки гідроксохлоридом алюмінію (коагулянт “Полвак”). Встановлено ефективність застосування нового вітчизняного антисептика “Фітосайд” для інактивації мікроорганізмів в дифузійному апараті. Досліджено його вплив на якісні показники дифузійного і очищеного соків та активність по відношенню до різних фізіологічних груп мікроорганізмів.

**Ключові слова:** *транспортерно-мийна вода, живильна вода, процес екстракції, очищення, дезинфекція, втрати цукрози від розкладання.*

**Салавор О.М. Усовершенствование способов очистки транспортерно-моечной воды и дезинфекция экстрактора с целью уменьшения потерь сахарозы от разложения. – Рукопись.**

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.05 – Технология сахаристых веществ. – Национальный университет пищевых технологий, Киев, 2003.

Анализ литературных источников подтверждает целесообразность использования химических реагентов в роли коагулянтов и флокулянтов для

очистки транспортерно-моечной, питательной воды для диффузионной установки, а также инактивации микроорганизмов при экстрагировании сахарозы из свекловичной стружки.

Существенными недостатками существующих способов является невысокая эффективность очистки, в некоторых случаях снижение качества полупродуктов, использование дорогих импортных препаратов. Работа посвящена проблеме снижения потерь сахарозы от разложения в свеклоперерабатывающем отделении сахарного завода путем использования отечественных реагентов для дополнительной очистки транспортерно-моечной и питательной воды, а также инактивации микроорганизмов при экстракции сахарозы из свекловичной стружки.

Исследована зависимость пенообразующей способности транспортерно-моечной воды от степени её загрязнённости и общего количества микроорганизмов. Установлено повышение пенообразующей способности воды в щелочной среде и снижение показателя поверхностного натяжения транспортерно-моечной воды с увеличением концентрации пенообразователей. Минимальная пенообразующая способность наблюдается в диапазоне  $5,5 < \text{pH} < 7,5$ .

Разработано два способа очистки транспортерно-моечной воды: совместно осадком I сатурации и коагулянтом “Полвак” (гидроксохлоридом алюминия) и дигидрокосульфатом алюминия, по которым получены патенты Украины на изобретения. Предложенные способы прошли производственные испытания и обеспечивают эффективность очистки воды по взвешенным веществам 91,3-96,5%, по ХПК – 36,8-46,0% и значительное осветление воды за счет адсорбции на поверхности частиц коагулянта растворимых органических веществ и прохождения процессов гетерокоагуляции дисперсных примесей. Снижается пенообразующая способность транспортерно-моечной воды, так как pH её после очистки находится в слабо-кислой или нейтральной области.

Для установления оптимального режима очистки транспортерно-моечной воды осадком I сатурации и коагулянтом “Полвак” проведены исследования согласно плану трехфакторного эксперимента, получены математические уравнения зависимости величины ХПК и содержания взвешенных веществ в транспортерно-моечной воде от количества использованного осадка I сатурации и коагулянта “Полвак”.

Установлена целесообразность использования нового отечественного антисептика “Фитосайд” для подавления жизнедеятельности микроорганизмов в диффузионной установке в количестве 0,002-0,004% при переработке свеклы хорошего качества, 0,012-0,013% к массе свеклы – при переработке свеклы низкого качества. Антисептик “Фитосайд” проявляет широкий спектр антимикробного действия по отношению ко всем физиологическим группам микроорганизмов, высокую эффективность обеззараживания, не снижает технологических показателей диффузионного и очищенного соков. Годовой экономический эффект от внедрения антисептика “Фитосайд” на Лохвицком

сахарном заводе составляет 249075 грн (производственная мощность завода 9 тыс. тонн перераб. свеклы в сутки).

Установлены оптимальные параметры процесса очистки питательной воды для диффузионных установок коагулянтом “Полвак”. Использование его в количестве 0,01% к массе воды обеспечивает эффективность обеззараживания питательной воды по всем физиологическим группам микроорганизмов 80,6-91,2% и, как следствие, снижение потерь сахарозы от микробиологического разложения в процессе экстракции.

Использование отечественных реагентов для дополнительной очистки транспортерно-моечной воды, питательной воды для диффузионной установки, а также инактивации микроорганизмов при экстракции сахарозы из свекловичной стружки обеспечивает снижение потерь сахарозы от разложения в свеклоперерабатывающем отделении сахарного завода.

**Ключевые слова:** *транспортерно-моечная вода, питательная вода, процесс экстракции, очистка, дезинфекция, потери сахарозы от разложения.*

**Salavor O.M. The improvement of the methods of washing-and-transporting water and diffusional equipment disinfection with aim the decrease of sucrose loss caused by decomposition. – Manuscript.**

The thesis presented to acquire the degree of candidate of technical science in the speciality 05.18.05 –Technology of sugary substances. – National University of Food Technologies, Kiev, 2003.

The thesis is dedicated to the problem of decreasing the sucrose loss after decomposition in the sugar procession department of a sugar plant by the usage of native Ukrainian reagents in the additional purification of washing-and-transporting water and the disinfection of diffusional equipment.

There are proposed two ways of washing-and-transporting water purification: by the usage of I-saturation sediment and “Polvac” coagulant along with aluminium dihydroxosulphate. The Ukrainian patents are received for this innovation. The proposed methods provide the high purification effect and level of disinfection of washing-and-transporting water, and decreases of its foamification ability.

The optimal parameters of purification of water for diffusional equipment with of aluminium dihydroxosulphate (“Polvac”) are set up. The efficiency of the usage of a new Ukrainian antiseptic “Phytocide” to inactivate microorganisms in diffusional devices is proved. There is also studied its influence on qualitative indices of diffusional and purified juice, and its activity in relations with different physiological groups of microorganisms.

**Keywords:** *washing-and-transporting water, extraction process, purification, disinfection, sucrose losses after decomposition.*