

**ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ  
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**ЗБІРНИК ПРАЦЬ**

*XVII Міжнародної наукової конференції*  
**«УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСІВ І  
ОБЛАДНАННЯ ХАРЧОВИХ ТА  
ХІМІЧНИХ ВИРОБНИЦТВ»**

*3-8 вересня 2018 р.*



**ОДЕСА  
2018**

Публікуються доповіді, представлені на XVII Міжнародній науковій конференції «Удосконалення процесів і обладнання харчових та хімічних виробництв» (3 – 8 вересня 2018 р.) і присвячені актуальним проблемам підвищення енергоефективності в сфері АПК, харчових та хімічних виробництвах, розробки та впровадження ресурсо-та енергоефективних технологій та обладнання, альтернативних джерел енергії.

Редакційна колегія:

Доктор техн. наук, професор  
Кандидат техн. наук

О.Г. Бурдо  
Ю.О. Левтринська

## МІЖНАРОДНИЙ НАУКОВИЙ ОРГКОМІТЕТ

<b>Єгоров</b> <i>Богдан Вікторович</i>	– голова, Одеська національна академія харчових технологій, ректор, д.т.н., професор
<b>Бурдо</b> <i>Олег Григорович</i>	– вчений секретар, Одеська національна академія харчових технологій, д.т.н., професор
<b>Атаманюк</b> <i>Володимир Михайлович</i>	– Національний університет «Львівська політехніка», д.т.н., професор
<b>Васильєв</b> <i>Леонард Леонідович</i>	– Інститут тепло- і масообміну ім. А.В. Ликова, Республіка Білорусь, д.т.н., професор
<b>Гавва</b> <i>Олександр Миколайович</i>	– Національний університет харчових технологій, д.т.н., професор
<b>Гумницький</b> <i>Ярослав Михайлович</i>	– Національний університет „Львівська політехніка”, д.т.н., професор
<b>Долинський</b> <i>Анатолій Андрійович</i>	– Інститут технічної теплофізики, почесний директор, д.т.н., академік НАН України
<b>Зав’ялов</b> <i>Владимир Леонідович</i>	– Національний університет харчових технологій, д.т.н., професор
<b>Сукманов</b> <i>Валерій Олександрович</i>	– Полтавський університет економіки і торгівлі, д.т.н., професор
<b>Колтун</b> <i>Павло Семенович</i>	– Technident Pty. Ltd., Australia, Dr.
<b>Корнієнко</b> <i>Ярослав Микитович</i>	– Національний технічний університет України „Київський політехнічний інститут”, д.т.н., професор
<b>Малежик</b> <i>Іван Федорович</i>	– Національний університет харчових технологій, д.т.н., професор
<b>Михайлов</b> <i>Валерій Михайлович</i>	– Харківський державний університет харчування та торгівлі, д.т.н., професор
<b>Паламарчук</b> <i>Ігор Павлович</i>	– Національний університет біоресурсів та природокористування України, д.т.н., професор
<b>Снежкін</b> <i>Юрій Федорович</i>	– Інститут технічної теплофізики, директор, д.т.н., академік НАН України
<b>Сорока</b> <i>Петро Гнатович</i>	– Український державний хіміко-технологічний університет, д.т.н., почесний професор
<b>Тасімов</b> <i>Юрій Миколайович</i>	– Віце-президент союзу наукових та інженерних організацій України
<b>Товажнянський</b> <i>Леонід Леонідович</i>	– Національний технічний університет „Харківський політехнічний інститут”, д.т.н., професор, член-кореспондент НАН України
<b>Ткаченко</b> <i>Станіслав Йосифович</i>	– Вінницький національний технічний університет, г. Вінниця, д.т.н., професор
<b>Черевко</b> <i>Олександр Іванович</i>	– Харківський державний університет харчування та торгівлі, ректор, д.т.н., професор
<b>Шит</b> <i>Михайл Львович</i>	– Інститут енергетики Академії Наук Молдови, к.т.н., в.н.с.
<b>Сухий</b> <i>Константин Михайлович</i>	– ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», д. хім. н., професор

---

**СЕКЦІЯ 1.**

**ТЕОРЕТИЧНІ ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ  
ДОСЛІДЖЕННЯ ГІДРАВЛІЧНИХ,  
ТЕПЛОВИХ, МАСООБМІННИХ ПРОЦЕСІВ**

---

УДК 66.047.4/5

## ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЛЬТРАЦІЙНОГО СУШІННЯ БУРЯКОВОГО ЖОМУ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА БІОКОРМІВ

Гнатів З.Я., Мосюк М.І., Дулеба В.П.,  
Національний університет «Львівська політехніка»  
Кафедра хімічної інженерії

## STUDY OF FILTRATION DRYING OF BEET PULP FOR BIOFODDER PRODUCTION

Hnativ Z.Ia., Mosiuk M.I., Duleba V.P., Lviv Polytechnic National University  
Department of Chemical Engineering

**Анотація.** У статті представлено результати експериментальних досліджень кінетики та динаміки фільтраційного сушіння бурякового жому, як сировини для виробництва цінних кормів засіб для жуйних тварин. Одержано та проаналізовано графічні залежності зміни вологовмісту бурякового жому в часі за різних параметрів теплового агента (температури та швидкості) і висоти шару.

Встановлено, що процес сушіння бурякового жому відбувається у другому періоді, а лімітуючою стадією є внутрішньодифузійне масоперенесення. Запропоновано технологічні параметри процесу за допустимої температури нагріву бурякового жому без погіршення його якісних показників та високій інтенсивності процесу сушіння.

**Ключові слова:** фільтраційне сушіння, буряковий жом, гідродинаміка, тепловий агент.

**Abstract.** The article presents the results of experimental studies of kinetics and dynamics of filtration drying of beet pulp as raw material for the production of valuable feeds for ruminants. The graphical dependences of changes in the moisture content of beet pulp in time for various parameters of the thermal agent (temperature and velocity) and the height of the layer are obtained and analyzed.

It was established that the drying process of beet pulp occurs in the second period, and the limiting step is intradiffusion mass transfer. The technological parameters of the process at the allowable temperature of beet pulp heating are offered without deterioration of its qualitative parameters and high intensity of the drying process.

**Key words:** dry filtration, beet pulp, hydrodynamics, heat agent.

**Постановка проблеми.** Цукрова промисловість є однією із найважливіших галузей харчової промисловості України. Вона об'єднує в собі виробників елітного і насіння, цукрового буряку, насінневі заводи, цукрові заводи і сервісні підприємства галузі. Основним продуктом цього величезного агропромислового комплексу є цукор в асортименті, а також побічна продукція – меляса (патока), буряковий жом. Жом отримують в дифузійних апаратах неперервної дії. Вихід жому наближено приймають як середню величину залежно від типу дифузійного апарату та приблизно становить 75-80 % від маси буряку.

Цукрова промисловість відноситься до матеріалоємніших видів виробництва, так як у ній об'єм сировини, а також утворених побічних продуктів і відходів в декілька раз перевищують вихід готової продукції (білий цукор).

Свіжий буряковий жом — це виварена стружка цукрових буряків, яка містить 90 — 93 % мас. води, а суха речовина (7,5% мас.) представлена переважно вуглеводами і його рН складає 5,7-6,2. [1]

За своєю структурою жом – складний колоїдний капілярно-пористий матеріал. Його клітини і міжклітинний простір заповнені водою з невеликим вмістом цукру.

Для зберігання і збільшення кормової цінності бурякового жому, його піддають різним технологічним процесам: силосування, бардьяне сушіння і гранулюванню жому, збагачення мелясою, заміниками протеїну та інші. Існує декілька видів бурякового жому: свіжий, кислий, консервований, сушений, гранульований, амідний, амідномінеральний, мелясований та інші. Кислий жом утворюється після трьох діб зберігання на складах заводу, де він за цей період набуває кислої реакції (рН менше 5). Бардяний жом отримується при висушуванні віджатого жому та наступному змішуванні зі згущеною післядріжджовою або спиртовою бардою в кількості 15-20% від маси жому. Сушений жом - цінна кормова засіб для жуйних тварин. У комбікорми та раціони для відгодівлі молодяку великої рогатої худоби та корів його можна вводити до 10% по масі, замінюючи їм відповідну кількість корму, сухий буряковий жом (як і пшеничні висівки) надає молоку і особливо вершковому маслу специфічний приємний запах і присмак.

Жом, призначений для годівлі худоби, пресують в сирому вигляді до 35% сухих речовин, а для висушування до 10-12% сухих речовин. В сухому буряковому жому міститься 48-50% пектинових речовин, 22-25% целюлози, 21-23% геміцелюлози, 1,8-2,5% азотистих речовин, 0,8-1,3% золи, 0,15-0,20% цукру, а також органічні кислоти, вітаміни та мікроелементи [2].

Станом на 1 лютого 2016 року поголів'я великої рогатої худоби зменшилося на 3,6%, ніж на аналогічну дату 2015 року [3]. Це пов'язано з недостатньою кормовою базою, а також недостатньою кількістю виробництва біокормів. Гранульований буряковий жом - натуральний корм для сільськогосподарських тварин вироблений з бурякового жому, методом висушування при високій температурі, розмелений в муку з наступним гранулюванням в гранули (пелети). Після гранулювання жом може зберігатися в упакованому вигляді тривалий час, що дозволяє робити довгострокові запаси корму для худоби. Кормова одиниця гранульованого жому дорівнює 0,85 при цьому поживність в 10 раз вище ніж у свіжого за аналогічного зменшенню ваги. Засвоєння тваринами протеїну і екстрактивних речовин із сухого жому становить 75%. При гранулюванні або брикетуванні з 100 кг сирого жому виходить 7-8 кг сухого жому. У поєднанні з іншими кормами сухий жом може замінити в раціонах великої рогатої худоби до 50% ячменю чи вівса, забезпечуючи підвищення приросту їх маси або надоїв молока. Сухий буряковий жом добре перетравлює не тільки велика рогата худоба, а й інші види сільськогосподарських тварин.

Метою роботи є:

1) Дослідження кінетики фільтраційного сушіння за різних температур та швидкостей фільтрування теплового агенту та різних висот шару жому.

2) Визначення енергетичних затрат на процес фільтраційного сушіння бурякового жому.

Результати досліджень: Дослідження кінетики, теплообміну та масообміну у процесі фільтраційного сушіння сировинних матеріалів бурякового жому відбувалось на експериментальній установці яка детально описана у роботі [4].

#### **Кінетика фільтраційного сушіння бурякового жому та графіки швидкостей сушіння.**

Під час фільтрування тепловий агент проходить крізь стаціонарний шар бурякового жому в напрямку до перфорованої перегородки. При цьому стаціонарний шар, незалежно від його швидкості фільтрування, не змінює напрям газового потоку. Тепловий агент насичується парами вологи, віддає своє тепло вологому матеріалу, фільтруючись крізь його пористу структуру. Тепловий агент на виході зі стаціонарного шару має температуру, наближену до температури мокрого термометра впродовж всього періоду сушіння. Температура зростає лише в кінці до температури теплового агенту.

З чого ми можемо зробити висновок, що тепловий агент насичується вологою протягом основного часу сушіння і його сушильний потенціал використовується у повному обсязі.

Фільтраційне сушіння носить зональний характер і під час сушіння зона масообміну рухається в напрямку руху теплового агента де існують вологий і сухий матеріал. Отже, механізм фільтраційного сушіння дисперсного матеріалу наступний:

- механічне витіснення вільної вологи,
- формування фронту масоперенесення,
- одночасне існування першого і другого періодів сушіння,
- одночасне існування сухого матеріалу, першого і другого періодів і вологого матеріалу,
- досягнення фронтом масообміну перфорованої перегородки,
- існування лише другого періоду сушіння.

Авторами робіт [5-11] досліджено залежність кінетики фільтраційного сушіння різних дисперсних матеріалів від параметрів теплового агента та структури шару матеріалу. Проте результати цих робіт можна використовувати для конкретного матеріалу, адже кінетика процесу сушіння залежить від властивостей висушуваного матеріалу.

Оскільки одним із параметрів, який впливає на кінетику процесу сушіння, є температура теплового агента, тому досліджували її вплив у діапазоні зміни температури від 45 до 85 °C рис. 2.

Аналізуючи рис. 2. видно, що з ростом температури тангенс кута нахилу прямолінійної ділянки кінетичних кривих зростає та скорочується час сушіння, це пояснюється зростанням сушильного потенціалу теплового агента, а також зростанням коефіцієнту внутрішньої дифузії вологи із жому.

Відомо, що фільтраційне сушіння носить зональний характер, тому досліджували вплив висоти шару жому на кінетику фільтраційного сушіння в діапазоні висот від 55 мм до 145 мм, результати представлені на рис. 3.

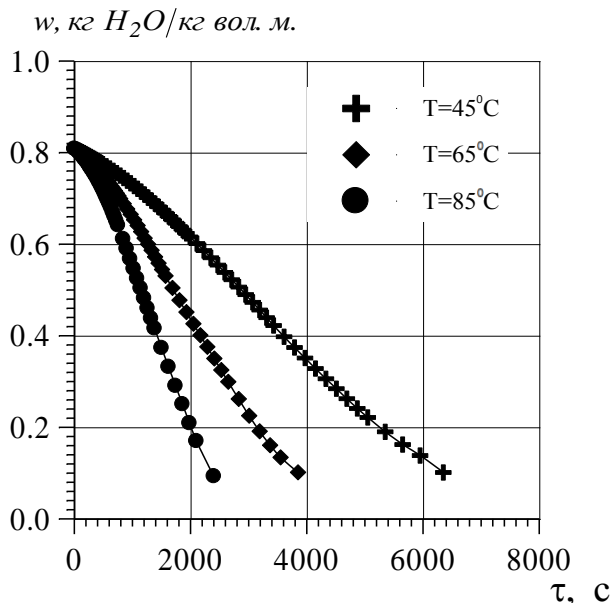


Рис.2.Зміна вологості шару бурякового жому в часі за різної температури теплового агента ( $\nu_0 = 1,1 \text{ м/с}$ ,  $H = 80 \text{ мм}$ )

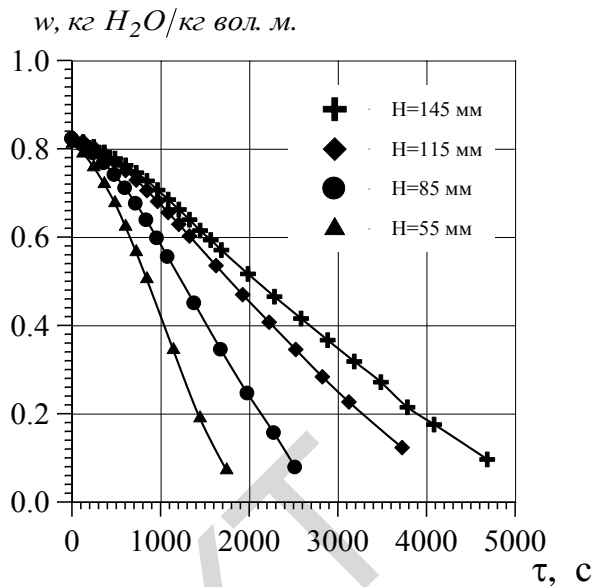


Рис.3.Зміна вологовмісту шару бурякового жому в часі за різної висоти шару ( $\nu_0 = 1,1 \text{ м/с}$ ,  $T = 85^\circ \text{C}$ )

Як видно з рис. 3. за однакової швидкості і температури теплового агента тангенс кута нахилу прямолінійних ділянок кінетичних кривих залежить від висоти шару і з її ростом зменшується, це пояснюється тим, що з ростом висоти шару зростає кількість вологого матеріалу, який необхідно висушити.

Важливим параметром теплового агента, який впливає на кінетику процесу сушіння, є швидкість фільтрування теплового агента. На рис.4. представлені результати кінетики фільтраційного сушіння жому за різних швидкостей фільтрування теплового агента.

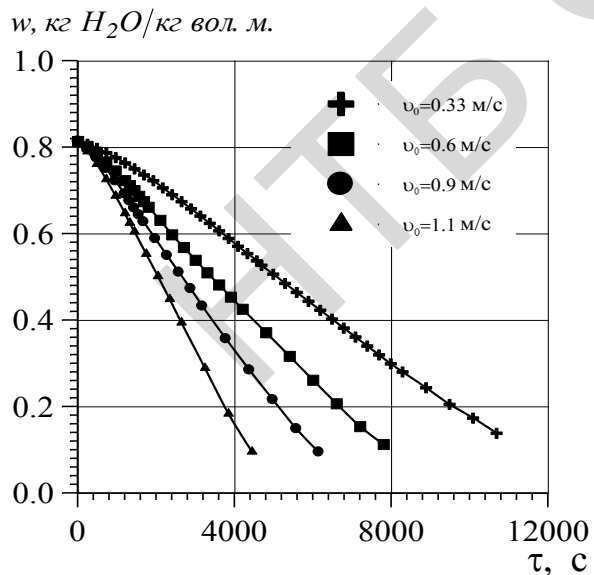


Рис.4. Зміна вологовмісту шару бурякового жому в часі за різної швидкості руху теплового агента ( $H = 80 \text{ мм}$ ,  $T = 85^\circ \text{C}$ )

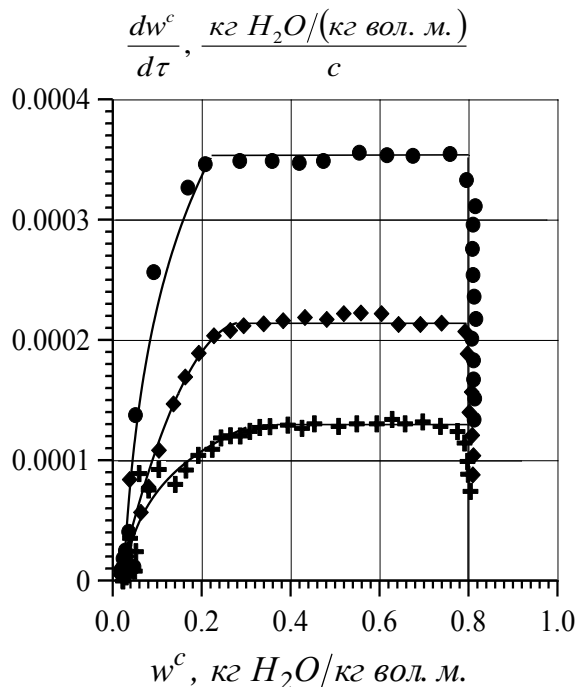


Рис5. Швидкість фільтраційного сушіння бурякового жому за різної температури теплового агента ( $\nu_0 = 1,1 \text{ м/с}$ ,  $H = 85 \text{ мм}$ )

Аналіз рис. 4. показує, що збільшення швидкості фільтрування теплового агенту від 0,3 до 1,1 м/с скорочує час сушіння в 3 рази, що пояснюється зростанням коефіцієнтів тепловіддачі від теплового агенту до жому, він швидше прогривається і відповідно швидше зростає його температура і коефіцієнт внутрішньої дифузії та відповідно кількість вологи, що випаровується в одиницю часу, тому подальше збільшення швидкості теплового агенту недоцільне, внаслідок низького насичення теплового агенту вологою і зростання втрат теплової енергії.

Велике практичне значення мають графічні залежності швидкості сушіння від зміни вологовмісту, які дають змогу оцінити форми зв'язку вологи з матеріалом, визначити енергетичні затрати на процес та вибрати раціональний режим сушіння і широко використовуються в промисловості під час проектування сушильних апаратів.

На рисунку 5. подано графічну залежність швидкості сушіння бурякового жому залежно від вологовмісту. Аналіз цієї залежності показує, що процес сушіння жому відбувається в періоді зниження швидкості сушіння з попереднім прогріванням матеріалу, період постійної швидкості сушіння не спостерігається.

Швидкість сушіння зростає із зменшенням початкового вологовмісту бурякового жому, це пояснюється тим, що в матеріалі міститься менша кількість вологи, яку необхідно видалити.

У випадку збільшення висоти шару вологого жому швидкість сушіння зменшується, це пояснюється тим, що вологовміст матеріалу визначали ваговим методом і за однакової кількості залишкової вологи в шарі маса сухого матеріалу є тим більшою чим вища висота шару.

**Висновок:** Враховуючи результати експериментальних досліджень кінетики сушіння жому в стаціонарному шарі рекомендовано реалізовувати процес за температури теплового агента 85°C, а швидкість фільтрування теплового агента не повинна перевищувати 1,1 м/с, так як подальше збільшення швидкості не має впливу на кінетику процесу, що пояснюється наявністю в жомі лише внутрішньої вологи і постійністю коефіцієнта внутрішньої дифузії. Експериментально досліджено кінетику фільтраційного сушіння бурякового жому за змінних параметрів теплового агента. Встановлено, що процес сушіння бурякового жому відбувається у другому періоді, а лімітуючою стадією є внутрішньодифузійне масоперенесення.

#### Література:

1. <http://economics.unian.ua/agro/1428128-virobnitstvo-tsukru-v-ukrajini-zroste-mayje-na-20-minagr-oprod.html>.
2. Славянский А.А. Промышленное производство сахара (учебное пособие).-М: МГУТУ имени К.Г. Разумовского, 2015, - 255с.
3. <http://agravery.com/uk/posts/show/za-rik-pogoliva-vrh-v-ukraini-skorotilosa-na-36>
4. Атаманюк В. М., Гумницький Я. М., Наукові основи фільтраційного сушіння дисперсних матеріалів: монографія / Атаманюк В. М., Гумницький Я. М. — Л. : Видавництво Львівської політехніки, 2013. — 276 с.
5. Атаманюк В. М. Кінетика фільтраційного сушіння шлаку теплових електростанцій / В. М. Атаманюк, І. Р. Барна. // Наукові праці [Одеської національної академії харчових технологій]. – 2012. – №41. – С. 89–93.
6. Iryna V. Intradiffusion mass transfer during drying of slag gravel raw granule / V. Iryna, G. Yaroslav, V. Atamanyuk. // Chemistry & Chemical Technology. – 2013. – №7. – С. 461–466 .
7. Атаманюк В. М. Масовіддача у першому періоді фільтраційного сушіння дрібнодисперсних матеріалів / Володимир Михайлович Атаманюк. // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2011. – №6. – С. 14–22.
8. Кіндзера Д.П., Ханік Я.М., Атаманюк В.М. Фільтраційне сушіння – як метод захисту навколишнього середовища // Сб. науч. трудовмежд. научно-техн. конф. «Современные проблемы химической технологии неорганических веществ», – Одесса: – 2001. Т.2. – С.57-61.
9. Муштаев В.И., Ульянов В.М. Сушка дисперсных материалов. – М.: Химия, 1988. 352 с.
10. Атаманюк В.М. Гідродинаміка і тепломасообмін під час фільтраційного сушіння дисперсних матеріалів: дис... доктора техн. наук: 05.17.08 / Володимир Михайлович Атаманюк. – Львів, 2007. – 340 с.
11. Лыков М.В. Сушка в химической промышленности. М.: Химия. 1970. 732 с.

## ЗМІСТ

### ТЕОРЕТИЧНІ ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ГІДРАВЛІЧНИХ, ТЕПЛОВИХ, МАСООБМІННИХ ПРОЦЕСІВ

ВПЛИВ МЕТОДИКИ РОЗМІЩЕННЯ СИРОВИННИХ ПОЛІН ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ДЕРЕВНОГО ВУГЛЛЯ ПІРОЛІЗНИМ СПОСОБОМ НА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ ПРОЦЕСУ	
<b>Товажнянский Л.Л., Вель В.Є., Миронов А.М.</b> .....	5
ТЕПЛООБМІННИКИ КРІОМОДУЛІВ НА БАГАТОКОМПОНЕНТНИХ СУМІШАХ	
<b>Литвиненко М.П., Туз В.О.</b> .....	10
ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЦЕСУ СУШІННЯ ФІТОЕСТРОГЕННОЇ СИРОВИНИ	
<b>Петрова Ж.О., Слободянюк К.С.</b> .....	12
ЗВ'ЯЗОК ЯВИЩА ГІДРОДИНАМІЧНОЇ КАВІТАЦІЇ ТА ЗМІНИ ТЕМПЕРАТУРНИХ ПОКАЗНИКІВ ВОДИ	
<b>Авдєєва Л.Ю., Жукотський Е.К., Макаренко А.А.</b> .....	17
КОНВЕКТИВНО-ТЕРМОРАДІАЦІЙНЕ СУШІННЯ ЯБЛУЧНИХ СНЕКІВ ЗА УМОВ РУХУ ПОВІТРЯ	
<b>Малежик І. Ф., Дубковецький І. В., Стрельченко Л. В.</b> .....	20
ДОСЛІДЖЕННЯ КІНЕТИКИ ЕКСТРАГУВАННЯ СІРЧАНОКИСЛОЇ МІДІ ЗА УМОВ ВАКУУМУВАННЯ	
<b>Симак Д.М. Склабінський В.І.</b> .....	24
ВПЛИВ РОЗЧИННИХ РЕЧОВИН НА СТАН ВОДИ В РОСЛИННИХ ТКАНИНАХ ТА КІНЕТИКУ ЇХ СУШІННЯ	
<b>Дмитренко Н.В.</b> .....	30
ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ДІОКСИДУ СУЛЬФУРУ ТА НІТРОГЕНУ НА ПРОЦЕС ПОГЛИНАННЯ ВУГЛЕКИСЛОГО ГАЗУ ХЛОРОФІЛСИНТЕЗУЮЧИМИ МІКРОВОДОРОСТЯМИ	
<b>Дячок В.В., Катишева К.В., Гуглич С.І., Мандрик С.Т.</b> .....	35
ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ АБСОРБЦІЇ КИСНЮ В РОТОРНО-ПУЛЬСАЦІЙНОМУ АПАРАТІ	
<b>Ободович О.М., Сидоренко В.В.</b> .....	41
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КОМПОЗИЦИОННОГО СОСТАВА БАКТЕРИАЛЬНОГО ПРЕПАРАТА «БИФАЦИЛ» НА ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССА РАСПЫЛИТЕЛЬНОГО ОБЕЗВОЖИВАНИЯ И КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КОНЕЧНОГО ПРОДУКТА	
<b>Переяславцева Е.А.</b> .....	44
ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАХИСТУ ОБ'ЄКТІВ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ	
<b>Рябова І.Б., Петухова О.А., Горносталя С.А., Щербак С.М.</b> .....	50
ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ СУШІННЯ СУСПЕНЗОВАНОГО ГРИБА ШИЇТАКЕ В СИСТЕМІ «КРАПЛЯ-ПАРОГАЗОВЕ СЕРЕДОВИЩЕ»	
<b>Шаркова Н.О., Турчина Т.Я., Жукотський Е.К., Костянець Л.О.</b> .....	55
КОНВЕКТИВНЕ ЗНЕВОДНЕННЯ КОРЕНЕПЛОДІВ БАТАТУ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ	
<b>Шапар Р.О., Гусарова О.В.</b> .....	58
ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЛЬТРАЦІЙНОГО СУШІННЯ БУРЯКОВОГО ЖОМУ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА БІОКОРМІВ	
<b>Гнатів З.Я., Мосюк М.І., Дулеба В.П.</b> .....	62
ПРОЦЕС ЕКСТРАГУВАННЯ З ПЛОДІВ ШИПШИНИ У ВАКУУМНОМУ МІКРОХВИЛЬОВОМУ АПАРАТІ	
<b>Левтринська Ю.О., Альхурі Юсеф, Голінська Я.А., Терзієв С.Г.</b> .....	66

### МОДЕЛЮВАННЯ КОМБІНОВАНИХ ПРОЦЕСІВ ПЕРЕНОСУ. ОПТИМІЗАЦІЯ ОБЛАДНАННЯ І СИСТЕМ

ТЕПЛООБМІН ПРИ ПЛАВЛЕННІ ТА КРИСТАЛІЗАЦІЇ ТЕПЛОАКУМУЛЮЮЧИХ МАТЕРІАЛІВ	
<b>Корінчевська Т.В., Снежкін Ю.Ф., Михайлик В.А.</b> .....	73