

РОЗРОБКА ВІБРОВІДЦЕНТРОВОГО ЗМІШУВАЧА ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА СИПКИХ СУБСТАНЦІЙ

Паламарчук Ігор Павлович д.т.н, професор
Янович Віталій Петрович к.т.н., доцент
Михальова Юлія Олександрівна аспірант
Вінницький національний аграрний університет
Palamarchuk I.
Yanovich V.
Muhalova Yu.
Vinnitsa National Agrarian University

Анотація: в статті проведено аналіз технологічних особливостей виробництва сипких субстанцій. Розроблено перспективну технологічну та конструктивну схему вібровідцентрового змішувача з внутрішнім спіралевидним інтенсифікатором, яка дає можливість реалізувати технологічний процес високоактивного змішування дрібнодисперсних інгредієнтів при виробництві комплексних мікросумішей.

Ключові слова: сипкі субстанції, високоактивне змішування, вібровідцентровий змішувач.

Вступ

За останні десятиріччя вібраційна технологія набула більш широкого використання в різних галузях господарства України. Її застосування дало змогу докорінно вдосконалити традиційні та розробити нові технологічні процеси і засоби для їх реалізації. Тому у більшості існуючих технологій може використовуватись вібротехніка, так як вібраційні машини значно ефективніші від звичайних, споживають менше енергії.

Підвищення вимог до якості готових сумішей сипучих матеріалів, що використовуються для отримання кінцевого продукту у харчовому та фармацевтичному виробництві, хімічній промисловості і переробці сільськогосподарської сировини, зумовило необхідність створення принципово нових, досконалих конструкцій обладнання для змішування.

Зростаючий споживчий попит на комплексні форми та переваги їх використання обумовлюють розширення промислового виробництва сипких субстанцій. Способи отримання базових сумішей, типи і конструкції машин впливають на функціональну ефективність готових продуктів. Вибір оптимального режиму виробництва повинен здійснюватися на основі теоретичних і практичних знань, що враховують загальні закономірності даних процесів [1].

Тому актуальним є пошук інтенсивних, зокрема, вібровідцентрових методів обробки сипкої сировини.

Мета досліджень

Метою даної роботи є розробка нового високоефективного обладнання для змішування сипких мас за умови високих показники якості вихідної суміші та мінімізації споживаних енерговитрат на її виробництво.

Викладення основного матеріалу

Процес змішування компонентів з різними фізико-механічними властивостями реалізується переважно за рахунок створення зсувних деформацій у всій масі продукту за допомогою лопатей, шнеків, які обертаються, або інших робочих органів. Водночас, для забезпечення рівномірного розподілу компонентів часткам дисперсної маси необхідно надати такі траєкторії, які забезпечували б найбільшу вірогідність їх перетину. Але переміщенню цих часток в об'ємі суміші протидіють сили інерції та сили сухого внутрішнього тертя (тертя часток одна об одну) і сили сухого зовнішнього тертя (тертя часток матеріалу об контейнер, лопаті чи інші робочі органи змішувача) які, як правило, на порядок нижчі від сил сухого внутрішнього тертя [2, 3]. Крім того, при змішуванні необхідно долати сили тяжіння, які намагаються опустити частки матеріалу донизу, що призводить до їх розшарування.

Тому, основною умовою досягнення максимальної однорідності є створення в мікро- та макрооб'ємах значних градієнтів швидкостей зсувних деформацій, що неможливо здійснити у традиційних змішувачах, які, крім того, мають високі питомі енергозатрати та тривалі робочі цикли.

Серед різноманітних форм механічної дії на дисперсні системи в технологічних процесах вібраційна дія займає важливе місце, як один із найбільш ефективних засобів для створення



необхідного динамічного стану дисперсних систем [4, 5].

На основі проведеного аналізу технологічного процесу та конструктивних схем існуючого обладнання для реалізації процесу високоефективного змішування сипких мас визначені основні напрямки вирішення поставлених задач, сутність яких полягає у розробці принципово нової схеми вібровідцентровго змішувача, в якому за рахунок зміни конструкції приводного механізму та конфігурації виконавчого органу досягається значна інтенсифікація циркуляційного руху оброблювального матеріалу, а як наслідок підвищення показників якості вихідної суміші [6, 7]. Вібраційні змішувачі такого конструктивного рішення достатньо продуктивні і забезпечують високоякісне перемішування в процесі роботи.

Дана задача розв'язується шляхом створення вібровідцентровго змішувача, в якому забезпечується коливний та обертовий рух виконавчого органу із спіралевидним інтенсифікатором, за рахунок введення в систему вібропривода та електродвигуна з незалежним керуванням.

Принципова схема вібровідцентровго змішувача приведена на рис. 1, а його конструктивна реалізація на рис. 2.

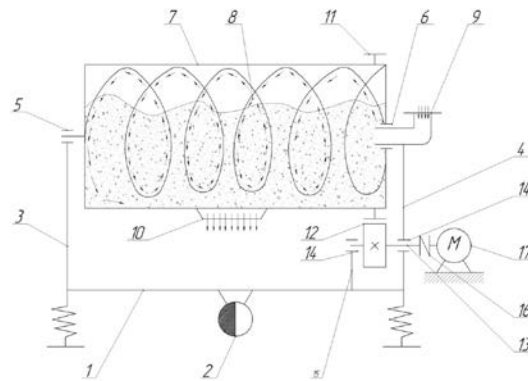


Рис. 1. Принципова схема вібровідцентровго змішувача: 1 - підпружинена платформа; 2 - вібропривод; 3,4, 15 - стійки; 5, 6, 14 - підшипникові вузли; 7 - циліндричний контейнер; 8 - інтенсифікатор; 9,10 - патрубки для завантаження та розвантаження; 11 - зубчатий вінець; 12 - шестерня; 13 - приводний вал; 16 - еластична муфта; 17 - електродвигун

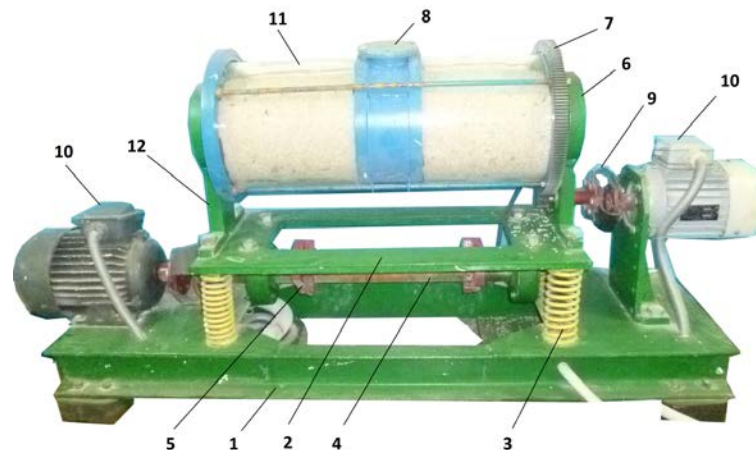


Рис. 2. Конструкція вібровідцентровго змішувача: 1 - станина; 2 - коливна платформа; 3 - пружні елементи; 4 - приводний вал; 5 - дебаланси; 6 - підшипникові вузли; 7 - зубчатий вінець; 8 - завантажувальна горловина; 9 - еластична муфта; 10 - електродвигун; 11 - контейнер; 12 - стійки

Вібровідцентровий змішувач містить підпружинену платформу 1 з віброприводом 2, на стійках 3, 4 якої за рахунок підшипникових вузлів 5, 6 горизонтально розміщений циліндричний контейнер 7 із внутрішнім спіралевидним інтенсифікатором 8 та патрубками 9, 10 відповідно для завантаження та розвантаження оброблюваного матеріалу. На торцевій стороні циліндричного контейнера 6 жорстко розміщений вінець 11, який входить в зчеплення із шестернею 12, приводний вал 13 якої, в свою чергу за рахунок підшипникових вузлів 14 горизонтально розташований на стійках 15, 4 та через еластичну муфту 16 з'єднаний з електродвигуном 17.



Запропонована конструкція реалізує ідею комбінованої взаємодії вібраційного та обертового руху виконавчого органу з можливістю змішування у псевдозрідженому стані оброблюваного середовища.

Вібровідцентровий змішувач працює наступним чином.

Після завантаження необхідної кількості сировини через патрубок 9 в циліндричний контейнер 7 для приготування однієї партії продукції вмикають електродвигун 17 та вібропривод 2, що призводить до плоского коливання підпружиненої платформи 1. В свою чергу крутний момент від електродвигуна 17 через еластичну муфту 16, приводний вал 13 та шестерню 12 створює обертання вінця 11, а як наслідок циліндричного контейнера 7 із спіралевидним інтенсифікатором 8. По досягненню необхідної однорідності матеріалу двигуну 17 і віброприводу 2 вимикають та вивантажують сировину через патрубок 10.

В результаті механічної взаємодії вібрації, інерційного та гравітаційного ефекту на виконавчий орган змішувача та масу продукції, має місце значна інтенсифікація процесу перемішування. Основна технічна характеристика розробленого обладнання приведена в табл. 1

Таблиця 1

Технічна характеристика розробленого обладнання

Найменування параметрів	Значення
Режим роботи	періодичний
Рух робочого органа	вібровідцентровий
Форма коливань	еліптичні
Продуктивність, кг/год	45
Ємкість завантаження, дм ³	15
Частота обертів приводного вала вібропривода, хв ⁻¹	1200
Частота обертів робочого контейнера, хв ⁻¹	50
Амплітуда коливань, мм	8
Сумарна споживана потужність, кВт	1,5
Габаритні розміри, м:	
довжина	0,7
ширина	0,8
висота	0,5
Маса, кг	50

Такий обертовий та коливальний технологічні рухи виконавчого органу змішувача, із спіралевидним інтенсифікатором, дають можливість значно послабити дію адгезійних сил, підвищити циркуляційний рух оброблювального матеріалу, а як наслідок покращити показники якості вихідної суміші.

Висновки

Застосування розробленого вібровідцентрового змішувача з спіралевидним інтенсифікатором дає можливість підвищити ефективність приведення до тісної взаємодії дрібнодисперсного матеріалу за умови мінімізації споживаних енерговитрат на організації даного технологічного процесу.

Список літератури

1. Ажгихин, И.С. *Технология лекарств* / И.С. Ажгихин. – М.: Медицина, 1980. – С. 115-142, 325-344.
2. Паламарчук І.П. *Обґрунтування технологічних та конструктивних схем енергозберігаючих віброзмішувачів барабанного типу* / І.П. Паламарчук, М.П. Берника, О.В. Цуркан // *Вибрації в техніці і технологіях*. – 2000. – № 1(17). – С. 34–37.
3. Янович В.П. *Розробка вібровідцентрового дезінтегратора для виробництва складних фармацевтичних сумішей* / В. П. Янович // *Збірник наукових праць вінницького національного аграрного університету, серія технічні науки*. – 2012. - №11.т.2.(66) – С. 366 – 369
4. Янович В.П. *Аналіз математичної моделі вібровідцентрового дезінтегратора для виробництва лікарських фітопрепаратів* / В. П. Янович // *Наукові праці Національного університету харчових технологій*. – 2012 Випуск 44. – С. 51-60
5. Amidon G.L. *A theoretical bases for a Biopharmaceutics Drug classification: The correlation on in vitro drug product dissolution and in vitro bioavailability* / G.L. Amidon, H. Lennernäs, V.P. Shah, J.R. Grison // *Pharm. Res.* - 1995. - Vol. 12. - P. 413-420.
6. Noyes A.A. *The rate of solution of solid substances in their own solutions* / A.A. Noyes, W.R. Whitney // *J.*



Am. Chem. Soc. - 1897. - Vol. 19. - P. 930-934.

7. *Water-Insoluble Drug Formulation* / ed. by Rong Liu. - Boca Raton: CRC Press, 2008.

References

1. Azhgyxyn Y.S. *Texnologyya lekarstv* / Y.S. Azhgyxyn. – M.: Medycyna, 1980. – S. 115-142, 325-344.
2. Palamarchuk I.P. *Obgruntuvannya texnologichnyx ta konstruktyvnyx sxem energozberigayuchykh vibrozmyshuvachiv barabannogo typu* / I.P. Palamarchuk, M.P. Bernyka, O.V. Czurkan // *Vybracyy v texnyke y texnologyyax*. – 2000. – № 1(17). – S. 34–37.
3. Yanovych V.P. *Rozrobka vibrovidcentrovogo dezintegratora dlya vyrobnyctva skladnyx farmacevtychnyx sumishej* / V.P. Yanovych // *Zbirnyk naukovyx prac vinnyczkogo nacionalnogo agrarnogo universytetu, seriya texnichni nauky*. – 2012. – 11.t.2.(66) – S. 366 – 369
4. Yanovych V.P. *Analiz matematychnoyi modeli vibrovidcentrovogo dezintegratora dlya vyrobnyctva likarskyx fitopreparativ* / V.P. Yanovych // *Naukovi prac Nacional'nogo universytetu xarchovyx texnologij*. – 2012 Vypusk 44. – S. 51-60
5. Amidon, G.L. *A theoretical bases for a Biopharmaceutics Drug classification: The correlation on in vitro drug product dissolution and in vitro bioavailability* / G.L. Amidon, H. Lennernäs, V.P. Shah, J.R. Grison // *Pharm. Res.* – 1995. – Vol. 12. – P. 413-420.
6. Noyes A.A. *The rate of solution of solid substances in their own solutions* / A.A. Noyes, W.R. Whitney // *J. Am. Chem. Soc.* – 1897. – Vol. 19. – P. 930-934.
7. *Water-Insoluble Drug Formulation* / ed. by Rong Liu. - Boca Raton: CRC Press, 2008.

РАЗРАБОТКА ВИБРОВИДЦЕНТРОВОГО СМЕСИТЕЛЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СЫПУЧИХ СУБСТАНЦИЙ

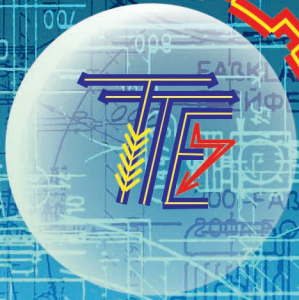
Аннотация: в статье приведены проведен анализ технологических особенностей производства сыпучих субстанций. Разработана перспективная технологическая и конструктивная схема виброцентробежного смесителя с внутренним спиралевидным интенсификатором, которая дает возможность реализовать технологический процесс высокоактивного смешения мелкодисперсных ингредиентов при производстве комплексных микросмесей.

Ключевые слова: сыпучие субстанции, высокоактивное смешивания, виброцентробежный смеситель.

DEVELOPMENT OF PRODUCTION VIBROCENTRIFUGAL MIXERS FOR BULK SUBSTANCES

Summary: this is article presents an analysis features technologica production of bulk substances. Developed promising technological and constructive scheme vibrocentrifugal mixer with internal spiral intensifier which makes it possible to implement a manufacturing process of highly mix fine ingredients in the manufacture of complex mikromixture.

Keywords: particulate substances, highly active mixing vibrocentrifugal mixer.



Всеукраїнський науково-технічний журнал

Ukrainian Scientific & Technical Journal

№1 (96)



2017

Техніка

енергетика

транспорт АПК



**ТЕХНІКА,
ЕНЕРГЕТИКА,
ТРАНСПОРТ АПК**

Журнал науково– виробничого та навчального спрямування
Видавець: Вінницький національний аграрний університет

Заснований у 1997 році під назвою “Вісник Вінницького державного сільськогосподарського інституту”.
Правонаступник видання: Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Серія: Технічні науки.
Свідоцтво про державну реєстрацію засобів масової інформації
КВ № 16644– 5116 ПР від 30.04.2010 р..

*Всеукраїнський науково – технічний журнал «Техніка, енергетика, транспорт АПК» /
Редколегія: Калетнік Г.М. (головний редактор) та інші. – Вінниця, 2017. – 1 (96) – 189 с.*

*Друкується за рішенням Вченої ради Вінницького національного аграрного університету
(протокол № 8 від 23.02.2017 р.)*

Свідоцтво про державну реєстрацію засобів масової інформації №21906-11806 Р від 12.03.2016р.

*Журнал є друкованим засобом масової інформації, який внесено до переліку наукових фахових
видань України з технічних наук (Додаток 12 до наказу Міністерства освіти і науки України
16.05.2016 № 515).*

Головний редактор

Калетнік Г.М. – д.е.н., проф., академік НААНУ,
Вінницький національний аграрний університет

Заступник головного редактора

Матвійчук В.А. – д.т.н., проф., Вінницький
національний аграрний університет

Члени редакційної колегії

Анісімов В.Ф. – д.т.н., проф., Вінницький
національний аграрний університет

Іскович – Лотоцький Р.Д. – д.т.н., проф.,
Вінницький національний технічний університет

Сивак І.О. – д.т.н., проф., Вінницький
національний технічний університет

Огородніков В.А. – д.т.н., проф., Вінницький
національний технічний університет

Бурдо О.Г. – д.т.н., проф., академік АНТКУ,
Одеська національна академія харчових
технологій

Гулько І.В. – к.т.н., доц., Вінницький
національний аграрний університет

Бандура В.М. – к.т.н., доц., Вінницький
національний аграрний університет

Булгаков В.М. – д.т.н., проф., академік НААН,
Національний університет біоресурсів і
природокористування України

Солона О.В. – к.т.н., доц., Вінницький національний
аграрний університет

Іванов М.І. – к.т.н., проф., Вінницький національний
аграрний університет

Кондратюк Д.Г. – к.т.н., доц., Вінницький
національний аграрний університет

Любін М.В. – к.т.н., доц., Вінницький національний
аграрний університет

Пришляк В.М. – к.т.н., доц., Вінницький
національний аграрний університет

Середа Л.П. – к.т.н., проф., Вінницький національний
аграрний університет

Веселовська Н.Р. – д.т.н., проф., Вінницький
національний аграрний університет

Гевко Р.Б. – д.т.н., проф., Тернопільський
національний економічний університет

Зарубіжні члени редакційної колегії

Володимир Крочко – д.т.н., проф., Словацький
аграрний університет (м. Нітра, Словачія)

Януш Новак – д.т.н., проф., Люблінський
аграрний університет (м. Люблін, Польща)

Маріан Веселовські – д.т.н., проф.,
Люблінський природничий університет (м.
Люблін, Польща)

Зденко Ткач – д.т.н., проф., Словацький
аграрний університет (м. Нітра, Словачія)

Семенс Івановс – д.т.н., проф., Латвійський
аграрний університет (м. Улброка, Латвія)

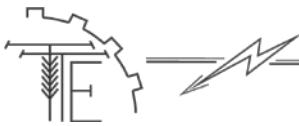
Людвікас Шпокас – д.т.н., проф., Університет
Олександра Стулгинського (Литва)

Марош Коренко – д.т.н., проф., Словацький аграрний
університет (м. Нітра, Словачія)

Ян Франчак – д.т.н., проф. Словацький аграрний
університет (м. Нітра, Словачія)

Володимир Юрча – д.т.н., проф., Чеський
університет сільського господарства (м. Прага, Чехія)

Гражина Езевська-Вітковська – д.т.н., проф.,
Люблінський аграрний університет (м. Люблін,
Польща)

**МАШИНОВИКОРИСТАННЯ У РОСЛИННИЦТВІ ТА ТВАРИННИЦТВІ***Калетнік Г.М., Адамчук В.В., Булгаков В.М.***СТАН ТА ОСНОВНІ ПЕРСПЕКТИВИ ПІДГОТОВКИ ВИСОКОКВАЛІФІКОВАНИХ ІНЖЕНЕРНИХ ТА НАУКОВИХ КАДРІВ В ГАЛУЗІ АГРОІНЖЕНЕРІЇ.....5***Ігнат'єв Є.І.***ОБГРУНТУВАННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ НОВОГО КОМБІНОВАНОГО ГИЧКОЗБИРАЛЬНОГО АГРЕГАТУ.....16***Ільченко В.Ю., Пономаренко Н.О., Журенко Ю.І., Федоров П.М.***ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИСТОСОВАНOSTІ КОНСТРУКЦІЇ ПРОСАПНИХ КУЛЬТИВАТОРІВ І КУЛЬТИВАТОРІВ-ОКУЧНИКІВ ДО ОПЕРАЦІЙ ПЕРІОДИЧНОГО ТА ЩОЗМІННОГО ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ.....22***Котов Б.І., Спірін А.В., Зозуляк О.В.***МОДЕЛЮВАННЯ ТА ІДЕНТИФІКАЦІЯ ПРОЦЕСУ СЕПАРАЦІЇ ДРІБНОГО ВОРОХУ ВІБРАЦІЙНО-ПОВІТРЯНИМИ ОЧИСТКАМИ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНОГО КОМБАЙНУ.....26***Кувачов В.П.***ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СПЕЦІАЛІЗОВАНОГО ШИРОКОКОЛІЙНОГО АГРОЗАСОБУ.....30***Налобина О.О., Ковальчук Р.В., Васильчук Н.В.***КОНЦЕПЦІЯ РОЗВИТКУ КОНОПЛЯРСЬКОЇ ГАЛУЗІ АПК УКРАЇНИ.....37***Паламарчук І.П., Бандура В.М., Кордонський В.А., Кордонський Т.В.***ПІДНІМАЛЬНИЙ ПРИСТІЙ ДО АДАПТОРА ДЛЯ МОТОБЛОКУ “МОТОР СІЧ”.....42***Петриченко Є.А.***РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ НОВОГО КОМБІНОВАНОГО МАШИННО-ТРАКТОРНОГО АГРЕГАТУ.....45***Червінський Л.С., Радько І.П.***РОЗРОБКА МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ КАНАЛІЗАЦІЇ ОПТИЧНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ ШЕРСТИННИМ ПОКРИВОМ В ОРГАНІЗМ ТВАРИНИ.....51***Друкований М.Ф., Янович В.П., Сосновська Л.В.***РОЗРОБКА ВІБРАЦІЙНОГО ДЕЗІНТЕГРАТОРА ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ ДОБАВОК ОРГАНІЧНИХ ДОБРІВ.....56****ТЕХНІЧНИЙ СЕРВІС МОБІЛЬНОЇ ТЕХНІКИ***Деркач О.Д., Пономаренко Н.О., Яропуд В.М., Волошин С.В.***ПРИСТОСОВАНІСТЬ КОНСТРУКЦІЙ ТРАКТОРА ДО ОПЕРАЦІЙ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ І ЗБЕРІГАННЯ.....60****ПРОЦЕСИ ТА ОБЛАДНАННЯ ПЕРЕРОБНИХ ТА ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ***Божко Н.В., Пасічний В.М., Шалда І.С.***ОЦІНКА ФУНКЦІОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СІЧЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ З М'ЯСОМ КАЧКИ.....66***Борисов О.О.***ГЕОЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА РИЗИКУ КИСЛОТНО-СОЛЬОВОГО ЗАБРУДНЕННЯ ПРИМАГІСТРАЛЬНИХ ДІЛЯНОК ПЕДОСФЕРИ (НА ПРИКЛАДІ МІСТА КИЄВА).....70***Головач І.В., Дерев'янка Д.А., Дерев'янка О.Д.***ТРАВМУВАННЯ НАСІННЯ ПРИ ПІДСУШУВАННІ ТЕХНІЧНИМИ ЗАСОБАМИ.....78***Друкований М.Ф., Янович В.П., Ольшевська А.І.***ЗАСОБИ АЛГОРИТМІЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ РОЗЧИНЕННЯ ЧАСТИНКИ ФОСФАТУ КАЛЬЦІУ В РІДКІЙ БІОМАСІ.....83***Заяць В.Ю., Кофлюк Т.М., Гавула Н.В., Солоний М.В.***ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ ТА ЗАДАЧІ СЕПАРУВАННЯ ЗЕРНА ПЕРЕД ПОДАЛЬШОЮ ЙОГО ПЕРЕРОБКОЮ.....88***Котов Б.І., Калініченко Р.А., Курганський О.Д.*



ТЕПЛО І МАСООБМІН ПРИ СУШІННІ І ОХОЛОДЖЕННІ ЗЕРНОВОГО МАТЕРІАЛУ У ЩІЛЬНОМУ РУХОМОМУ ШАРІ.....	93
<i>Котов Б.І., Спірін А.В., Зозуляк І.А., Півнюк А.В.</i>	
РОЗРАХУНОК КІНЕТИКИ СУШІННЯ НЕОДНОРІДНИХ РОСЛИННИХ МАТЕРІАЛІВ.....	96
<i>Кондратюк Д.Г., Дмитренко В.П., Ляшук О.Л.</i>	
ТЕОРЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ ПРУЖИННОГО ГВИНТОВОГО РОБОЧОГО ОРГАНУ ЕКСТРУДЕРА.....	100
<i>Паламарчук І.П., Янович В.П., Михальова Ю.О.</i>	
РОЗРОБКА ВІБРОВІДЦЕНТРОВОГО ЗМІШУВАЧА ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА СИПКИХ СУБСТАНЦІЙ.....	104
<i>Пасічний В.М., Українець А.І., Храпачов О.В., Маринін А.І.</i>	
ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО БАГАТОШАРОВИХ ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ М'ЯСОПРОДУКТІВ.....	108
<i>Романчук А.В., Гончарова Н.Г., Кошулько В.С., Сова Н.А.</i>	
АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЙ СЕПАРУВАЬНИХ МАШИН З ПРИНЦИПОМ ВІБРОФРИКЦІЙНОЇ ТА ВІБРОУДАРНОЇ ДІЇ НА ОБРОБЛЮВАНИЙ МАТЕРІАЛ.....	113
<i>Сабадаш Н.І., Пасічний В.М., Бахмут Ж.О., Рубнікович А.Ю.</i>	
РОЗРОБЛЕННЯ РЕЦЕПТУРИ ЕМУЛЬСІЙНОГО КРЕМУ НА НАТУРАЛЬНІЙ ОСНОВІ З ЛАНОЛІНОМ.....	120
<i>Святненко Р.С., Маринін А.І., Кочубей-Литвиненко О.В.</i>	
ВИВЧЕННЯ ВПЛИВУ ЕЛЕКТРОФІЗИЧНИХ МЕТОДІВ ОБРОБКИ НА МІКРОБІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ.....	125
<i>Стаднік М.І., Рубаненко О.О., Римар В.В.</i>	
ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОДВИГУНІВ ЗМІННОГО СТРУМУ ДЛЯ ДИФУЗІЙНОГО АПАРАТУ ЦУКРОВОГО ЗАВОДУ.....	131
<i>Солоний М.В.</i>	
ВИЗНАЧЕННЯ РЕЖИМІВ ОБРОБКИ КОРМОВИХ СУМІШЕЙ З СОЄЮ В ЕКСТРУДЕРАХ.....	136
<i>Тищенко В.І.</i>	
ФУНКЦІОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ М'ЯСО-РИБНИХ ФАРШІВ.....	140
<i>Чурсінов Ю.О., Ковальова О.С.</i>	
АНАЛІЗ ПЕРСПЕКТИВ ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ СОЛОДОВОГО ТА ПИВОВАРНОГО ВИРОБНИЦТВА.....	144
<i>Янаков В.П.</i>	
ФОРМИРОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ТЕСТОПРИГОТОВЛЕНИЯ.....	150

ЕНЕРГОТЕХНОЛОГІЇ ТА АЛЬТЕРНАТИВНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ

<i>Боднар Л.А., Робак М.Г., Головка А.О.</i>	
ТЕПЛОГЕНЕРАТОР ПОТУЖНІСТЮ 100 кВт ДЛЯ СПАЛЮВАННЯ СОЛОМИ.....	157
<i>Матвійчук В.А., Рубаненко О.О., Явдик В.В.</i>	
АНАЛІЗ РЕЖИМІВ РОБОТИ МІКРОЕЛЕКТРОМЕРЕЖ І МЕТОДІВ КЕРУВАННЯ НИМИ.....	162
<i>Стаднік М.І., Рубаненко О.О., Бондаренко С.В.</i>	
ВИБІР ВСТАНОВЛЕНОЇ ПОТУЖНОСТІ СОНЯЧНОЇ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ ТА ЇЇ ЕЛЕМЕНТІВ.....	166

ТРАНСПОРТНІ ТА ТРАНСПОРТНО - ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ ТА ОБЛАДНАННЯ

<i>Гевко Б.М., Клендій В.М., Навроцька Т.Д., Мельничук С.Л.</i>	
МЕТОДИКА ПРОЕКТУВАННЯ ГВИНТОВИХ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ГНУЧКИХ ГВИНТОВИХ КОНВЕЄРІВ.....	176
<i>Дячун А.Є., Чвартацький Р.І., Мельничук С.Л., Маруніч О.П.</i>	
ДОСЛІДЖЕННЯ КІНЕМАТИКИ ВАНТАЖУ У СЕРЕДНЬОШВИДКІСНОМУ ГВИНТОВОМУ КОНВЕЄРІ-ЗМІШУВАЧІ ІЗ ОСЬОВИМ КОЛИВАННЯМ ШНЕКА.....	181
<i>Пришляк В.М., Грицун А.В., Бабін І.А.</i>	
АНАЛІЗ РОБОТИ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ЗАВАНТАЖЕННЯ СІНАЖНИХ БАШТ.....	187