

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Інженерно-економічний факультет



БРАСЛАВСЬКІ ЧИТАННЯ.
ЕКОНОМІКА ХХІ СТОЛІТТЯ: НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТА ГЛОБАЛЬНИЙ ВИМІРИ

**Збірник матеріалів X Міжвузівської науково-
практичної студентської конференції**

(24 квітня 2019 року)

Одеса 2019

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

**БРАСЛАВСЬКІ ЧИТАННЯ.
ЕКОНОМІКА ХХІ СТОЛІТТЯ: НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТА ГЛОБАЛЬНИЙ ВИМІРИ**

**Збірник матеріалів Х Міжвузівської науково-
практичної студентської конференції**

(24 квітня 2019 року)

Відповідальний за випуск
д. е. н., професор Запша Г.М.

Комп'ютерний набір і верстка
к. е. н., доцент Найда А.В.

Підписано до друку 15.05.2019. Формат 60*84/16. Папір офсетний.
Гарнітура Times New Roman. Ум. друк. арк. 8,91
Тираж 100 прим. Замовлення № 48983
Надруковано з готового оригінал-макету в друкарні ТОВ «ВМВ»,
Україна, 65053, Одеса, пр.-т Добровольського, 82-а
Тел.: (048) 751-14-87, тел./факс (048) 751-15-80
www.vmv.odessa.ua

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ 1. ОБЛІК, АУДИТ І ОПОДАТКУВАННЯ

Богровенко Ю.В. ОСОБЛИВОСТІ ВІДОБРАЖЕННЯ В ОБЛІКУ ПІДПРИЄМСТВ БЕЗНАДІЙНОЇ ДЕБІТОРСЬКОЇ ЗАБОРЕОВАНОСТІ	8
Веремєєв О.В. ДИСКУСІЙНІ АСПЕКТИ БУХЕАЛТЕРСЬКОГО ОБЛІКУ ОСОВНИХ ЗАСОБІВ АГРАРНИХ ФОРМУВАНЬ	12
Гроздєв М.І., Федорова Н.В. УДОСКОНАЛЕННЯ ОБЛІКУ РОЗРАХУНКІВ З ОПЛАТИ ПРАЦІ	15
Іщук Б.О. РОЗРОБКА МЕХАНІЗМІВ, ПЕРЕШКОДЖАЮЧИХ ЗЛОВЖИВАННЯМ ЗІ СПЛАТИ ПОДАТКУ НА ДОДАНУ ВАРТІСТЬ	20
Коваленко А.О. ПРОБЛЕМИ ТА НАПРЯМИ УДОСКОНАЛЕННЯ ОБЛІКУ РОЗРАХУНКІВ ЗА ПОДАТКОМ НА ДОДАНУ ВАРТІСТЬ	24
Коцюбська О.В. СУЧАСНА ПРОБЛЕМАТИКА ОБЛІКУ ДЕБІТОРСЬКОЇ ЗАБОРЕОВАНОСТІ	29
Кузвесова В.Ю. ОСОБЛИВОСТІ КАЛЬКУЛЮВАННЯ СОБІВАРТОСТІ ПРОДУКЦІЇ СВИНАРСТВА	33
Кутник С.В. ПЕРЕОЦІНКА ОСНОВНИХ ЗАСОБІВ: ПРОБЛЕМИ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРШЕННЯ	34
Маруха І.В., Куприч Н.М. ПРОБЛЕМИ ТА НАПРЯМИ УДОСКОНАЛЕННЯ АДМІНІСТРУВАННЯ ПДФО	38
Матвієнко О.В. РОЗБУДОВА КОНЦЕПЦІЇ СИСТЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ АУДИТОРСЬКИХ ПОСЛУГ - ВАЖЛИВИЙ ВЕКТОР СТРАТЕЕЇ РОЗВИТКУ АУДИТУ В УКРАЇНІ	40
Романченко Ю.В. ОСОБЛИВОСТІ ОБЛІКУ ФІНАНСОВИХ РЕЗУЛЬТАТІВ	43

СЕКЦІЯ 2. МЕНЕДЖМЕНТ І МАРКЕТИНГ

Жуков Є.В. РОЛЬ МАРКЕТИНГОВОЇ ЛОГІСТИКИ В УПРАВЛІННІ КОМЕРЦІЙНОЇ ФІРМИ	46
Мусяце А.А. ОСОБЛИВОСТІ УПРАВЛІННЯ КАПІТАЛЬНИМИ ІНВЕСТИЦІЯМИ В АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ	49
Похла А.І. МОБІЛЬНИЙ МАРКЕТИНГ ЯК ІНСТРУМЕНТ МАРКЕТИНГОВИХ КОМУНІКАЦІЙ	52
Соловйова Л.А. МОТИВАЦІЙНІ МЕХАНІЗМИ ФОРМУВАННЯ ТА РОЗВИТКУ ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА	54
Стахов А.А. ПРОБЛЕМИ УПРАВЛІННЯ ІННОВАЦІЙНИМ РОЗВИТКОМ ВИРОБНИЧОЇ БАЗИ АГРАРНИХ ФОРМУВАНЬ	57
Тасмасис Т.В. МЕТОДОЛОГІЯ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ КОМЕРЦІЙНОГО ФОРМУВАННЯ	60
Тищенко О.О. МОТИВАЦІЯ ТА СТИМУЛЮВАННЯ ПРАЦІ В СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ ПІДПРИЄМСТВА	63
СЕКЦІЯ 3. ЕКОНОМІКА, ОРГАНІЗАЦІЯ ТА ПЛАНУВАННЯ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА	
Атанасова В.О. РЕГРЕСІЙНИЙ АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ГОСПОДАРЮВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПІДПРИЄМСТВА	67
Блашко М.В. ПРОБЛЕМИ УТИЛІЗАЦІЇ ВІДХОДІВ В УКРАЇНІ	71
Браткова О.І. РЕСУРСНИЙ ПОТЕНЦІАЛ АГРАРНОГО ПІДПРИЄМСТВА: СУТНІСТЬ ТА СКЛАДОВІ	73

Волчанова Х.М. ВАЛЮТНИЙ КУРС ТА ЙОГО ВПЛИВ НА ВАЛЮТНИЙ РИНОК УКРАЇНИ	76
Галат А.С. УПРАВЛІННЯ ІНОЗЕМНИМИ ІНВЕСТИЦІЯМИ ЯК НАПРЯМ ДЕРЖАВНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ЗОВНІШНЬОЕКОНОМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ	79
Грекова Т.М. БЮДЖЕТНИЙ ДЕФІЦИТ ТА ЙОГО ВПЛИВ НА ЕКОНОМІКУ УКРАЇНИ	82
Жовтун С.В. ГАРМОНІЗАЦІЯ УКРАЇНСЬКОГО ПЛАТІЖНОГО ПРОСТОРУ З ЄВРОПЕЙСЬКИМ ЗА ДОПОМОГОЮ INTERNATIONAL BANK ACCOUNT NUMBER	85
Забунова Л.В., Кормільцева В.В. СУЧАСНИЙ СТАН КРЕДИТУВАННЯ АГРАРНОГО СЕКТОРА ЕКОНОМІКИ	88
Зенченко А.А. ОСОБЛИВОСТІ КОМЕРЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА В УМОВАХ МІНЛИВОГО ЗОВНІШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	91
Капошко С.С. ОТРИМАННЯ БІОДИЗЕЛЬНОГО ПАЛИВА ДЛЯ ПОТРЕБ ЕНЕРГЕТИКИ АПК	93
Кормільцева В.В. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ РИНКУ ЕКОЛОГІЧНО ЧИСТОЇ ПРОДУКЦІЇ В УКРАЇНІ	95
Турубарова М.І. ОСОБЛИВОСТІ АНАЛІЗУ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВИРОБНИЧИХ ЗАПАСІВ НА ХАРЧОПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ	97
Цуркан О.В. НОВЕ ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ ВАЛЮТНИХ ОПЕРАЦІЙ В УКРАЇНІ	99

Чайковська С.Ю.

РОЗВИТОК КРЕДИТУВАННЯ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ 101
АГРАРНИХ ФОРМУВАНЬ

Чегурко Н.О.

МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ СТРУКТУРИ КАПІТАЛУ ПІДПРИЄМСТВА 104

СЕКЦІЯ 4. АГРОІНЖЕНЕРІЯ

Вольхін Р.С.

ГІДРОДИНАМІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ РЕГЕНЕРАЦІЇ 107
ВІДПРАЦЬОВАНИХ МАСТИЛ

Іванов А.С., Кісіль А.А.

ВИВЧЕННЯ ДИНАМІКИ ПРОЦЕСУ ОТРИМАННЯ РОСЛИННИХ 108
МАСЕЛ З НЕТРАДИЦІЙНОЇ СИРОВИНИ.

Козак А.Я., Компанієць С.В.

ЗМІШУВАННЯ КОМПОНЕНТІВ КОМБІКОРМІВ 112

Комнат І.В.

ГІДРОДИНАМІЧНИЙ ТЕПЛОГЕНЕРАТОР ДЛЯ АВТОНОМНОГО 117
ОПАЛЕННЯ ТА ГАРЯЧОГО ВОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Котельніков Г.В., Грицик М.В., Кобилянський А.П.

ВИКОРИСТАННЯ ФІЗИЧНИХ ПОЛІВ ПРИ ОЧИСТЦІ РОСЛИННИХ 119
ОЛІЙ

Левківський М.Б., Чижовський М.О.

ТЕХНОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ 122

Орищак І. М.

КОМПЛЕКСНА ОЧИСТКА РОСЛИННИХ ОЛІЙ 125

Петренко Є.П., Санжак С.І.

ТЕХНОЛОГІЯ ОТРИМАННЯ РОСЛИННИХ ОЛІЙ з 126
ВИКОРИСТАННЯМ ЛУЩІЛЬНИХ МАШИН

Пенєв С.М., Стукаленко М.М.

ОБГРУНТУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ЛУЩІЛЬНОЇ МАШИНИ 132

Робу О.В.

ЗАСТОСУВАННЯ КОРМІВ НА ОСНОВІ ГУМІНОВИХ РЕЧОВИН 136

Трегубов С.Ю. ВИКОРИСТАННЯ ТВЕРДОГО ПАЛИВА З БІОМАСИ ДЛЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ПОТРЕБ АПК	137
Узун Ю.Д. ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ СУМІШЕВОГО ПАЛИВА	139
Яцета Ю.Р. ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ МІКРОФІЛЬТРАЦІЇ РОСЛИННОЇ ОЛІЇ УМОВАХ АГРОВИРОБНИЦТВА	141

ЗМІШУВАННЯ КОМПОНЕНТІВ КОМБІКОРМІВ

Козак А.Я., Компанієць С.В.
студенти інженерно-економічного факультету
Одеський державний аграрний університет

Оцінка якості процесу змішування компонентів комбікормів з метою визначення оптимальних режимів для виготовлення однорідного продукту різного рецептурного напрямку для практичних розрахунків процесу змішування може бути здійснена на основі закону дифузії. Основним напрямком подальшого розвитку підприємств комбікормової промисловості є рішення актуальних задач удосконалення техніки і технології з метою подальшого підвищення рівня використання кормової сировини, поліпшення якості і розширення асортименту готової продукції. Основними технологічними операціями комбікормового виробництва є здрібнювання, класифікація, змішування й ущільнення сипкої фракції комбікормів. Кожна попередня операція технологічного процесу повинна створювати достатні передумови для оптимального виконання циклу наступних безперервно-потоккових операцій обробки сипучих компонентів. При виробленні повноцінних ущільнених комбікормів важливою стає задача забезпечення достатнього змішування компонентів перед їх гранулюванням і брикетуванням. Ущільнені комбікорми, унаслідок малої активної поверхні, піддаються меншому окисленню, у зв'язку з цим збільшуються терміни їх збереження, знижуються трудомісткість і втрати при транспортуванні. Сталість показників якості ущільненого комбікорму визначається групою факторів, найважливішими з яких є однорідність змішування компонентів у змішувачі періодичної або безупинної дії.

Мета досліджень. Оцінка якості процесу змішування компонентів комбікормів з метою визначення оптимальних режимів для виготовлення однорідного продукту різного рецептурного напрямку.

Одержання гомогенної структури полікомпонентної суміші визначається необхідністю ліквідації локальних утворень деяких хімічно активних компонентів, антиоксидантів, антибіотиків, здатних у чистому виді викликати роздратування, хімічне травмування органів травлення тварин з утворенням виразок і опіків.

Встановлено, що на умови і процес змішування істотний вплив робить наступна група факторів:

- фізичні властивості компонентів, що змішуються, що включають: регулярність геометричної форми частки, їх вирівненості співвідношення геометричних розмірів часток компонентів;
- фрикційні властивості, обумовлені коефіцієнтами зовнішнього і внутрішнього тертя; адгезійні і когезійні властивості часток; об'ємну масу в стані вільного ущільнення; скважистість суміші компонентів;
- аеромеханічні властивості компонентів і суміші, що виявляються при їхньому транспортуванні в самопливних продуктоводах;

- теплофізичні і термодинамічні властивості, вологість, міцність і рухливість часток різного матеріалу і гранулометричного складу;
- співвідношення щільності часток у суміші, рівномірність здрібнюваних компонентів яке характеризується оптимальним коефіцієнтом лінійного здрібнювання.

Обробка, підготовка сировини та кінцеве її змішування забезпечується за допомогою змішувачів, якість роботи яких залежить від конструктивних параметрів змішувачів, що включають:

- форму плоских і просторово-криволінійних робочих органів змішувача;
- лінійні та кругові розміри;
- співвідношення кроку робочих органів елементів;
- співвідношення радіальних і осьових зазорів робочої зони змішувача;
- коефіцієнту заповнення обсягу робочої камери змішування;
- стану поверхні, матеріалу робочих органів і камери змішування;
- кута атаки лопаток і підйому гвинтових площин і елементів робочих органів;
- кількості і варіанту розміщення робочих органів;
- конструкції живильного і випускного пристрою;
- умов і способу подачі матеріалу в робочу зону змішування

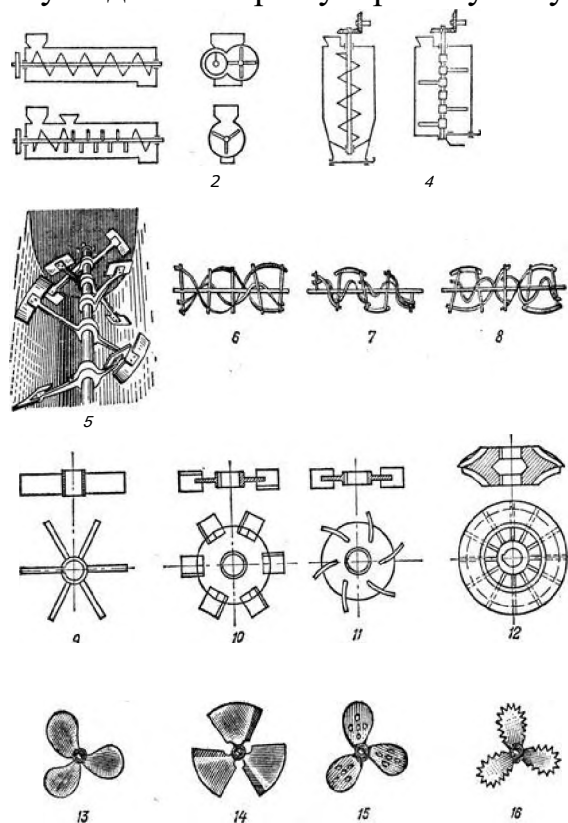


Рис. 1 Типи змішувальних органів (по С.В. Мельникову): 1, 2, 3 – шнекові; 4, 5 – лопатеві; 6, 7, 8 – стрічкові; 9, 10, 11, 12 – турбінні; 13, 14, 15, 16 – пропелерні

Джерело: [2]

За конструктивними особливостями робочих органів застосовують змішувачі (змішувач-відстійники) - шнекові, лопатеві, стрічкові, турбінні, пропелерні і лопатеві (рис. 1).

Доведено, що кінематичні параметри робочих органів і оброблюваної суміші впливають на: переносну, відносну й абсолютні швидкості і прискорення робочих органів, їхніх елементів і представницьких обсягів компонентів суміші, переміщуваних у радіальному й осьовому напрямках робочої зони безперервно-потокowego і періодично діючого змішувача в обсягах робочої зони апарата; швидкість перерозподілу часток дифузиею.

Силові параметри включають:

- сили руху, обумовлені передачею тисків у сипучому середовищі, відцентровими силами при фрикційному зв'язку часток з робочими органами, масою часток, кориолісовою силою при гвинтових переміщеннях і циркуляціях потоків суміші;

- сили опору, обумовлені факторами зовнішнього і внутрішнього тертя матеріалу об рухливі і нерухомі робочі органи, силами опорів, що залежать від швидкості руху елементарних обсягів суміші для швидкодіючих змішувачів.

Різноманіття приведених параметрів, що впливають на процес змішування, визначає необхідність роздільного і комплексного вивчення їхнього впливу на процес змішування і його підготовку. Деякі з параметрів збурювання мають сталість значень і вносять у досліджуваний процес систематично постійну погрішність. Інші з них характеризуються значною змінюваністю в часі і можуть бути віднесені до випадкового.

На основі принципу аддитивності ймовірносний комплексний вплив випадкових параметрів може привести до істотних сумарних кінцевих результатів. Кінцевим результатом досліджуваного процесу є зміна співвідношення компонентів у кожному з аналізованих елементарних обсягів, тому допускаємо, що процес змішування трансформується від ідеально сепарованої суміші до упорядковано- розподіленого стану.

Практичну складність оцінки процесу змішування складає вибір достовірних і правомірних індикаторів, що вибірково визначають його гомогенність з достатньою для практики точністю. Індикатори, що обираються, (солі, окисли й ін.) найчастіше не визначають картини закінченості досліджуваного процесу, тому що змішуваність їхній у компонентах сипучої суміші більше відбиває їхню власну здатність до рівномірності розподілу, тому вони є не прямими, а непрямыми показниками. Вибір декількох індикаторів для аналізованого процесу приводить до одержання накладеної суперпозиційної оцінки, що спотворює довірчий інтервал середнього значення однорідності багатокомпонентної структури. Для однорідності структури, стосовно до практики процесу змішування багатокомпонентних систем, варто вводити числовий показник, що відбиває міру її однорідності, отриманої в результаті дії змішувача за визначений час. Потенційна здатність до прискорення процесу змішування в деяких випадках визначається мірою контрастності показників по зіставленню розмірів, форми, вологості, адгезійних властивостей і т.д.

Аналіз робіт, що розглядають методи оцінки процесу змішування, дозволяє розділити їх на дві групи. До першої з них відносяться роботи з аналізу змішування, виконані на теоретичному підході, в основі якого використовується методологія опису дифузійних процесів, що включає як складову частину кінематику і динаміку робочих органів і компонентів, що змішуються, при аналізі роботи обраних конструкцій змішувачів періодичної і безупинної дії. До другої групи відносяться роботи, засновані на методах математичної статистики, з застосуванням для обробки результатів експериментальних досліджень процесу змішування в лабораторних і виробничих умовах.

Відповідно до рецептурного складу комбікормів, його компоненти зважувалися на технічних вагах і при загальній масі їх 1,0 кг піддавалися змішуванню в лабораторному роторно-лопатевому змішувачі періодичної дії. Технічні параметри змішувача характеризувалися частотою обертання ротора 36 об/хв, діаметр області обертання лопаток 0,1 м, довжина робочої зони змішувача 0,5 м, площа кожної чотирьох лопаток 0,05 м², об'єм активної робочої зони змішування становив 0,01 м³.

Необхідний час для отримання суміші із заданим коефіцієнтом однорідності, можна визначити, користуючись залежністю коефіцієнта однорідності суміші P від часу змішування компонентів комбікормів (рис. 2). Величина коефіцієнта однорідності суміші оцінювалася коефіцієнтом варіації, залежним від концентрації кухонної солі в пробах зразків з визначенням величини її концентрації в кожній пробі суміші кондуктометричним способом. Досвід виконаних змішувань дозволяє зробити висновок, що оптимальний кут нахилу його осі до горизонтальної площини не повинен перевищувати кута природного укусу. Експериментами було підтверджено, що суміш однакових часток має більшу стійкість до сегрегації в порівнянні з іншими за розмірами змішувальних компонентів.

Виконаними дослідженнями було доведено, що збільшення загального обсягу матеріалу в робочій зоні змішувача приводить до збільшення коефіцієнта заповнення робочої зони, зниженню міри однорідності змішування, обумовленою зворотною пропорційною залежністю від нього. Порозумівається це гальмуванням процесу пересипання шарів матеріалу в робочому обсязі змішувача.

У змішувачах періодичної дії загальний технологічний процес характеризується періодичністю завантаження, обробки і вивантаження; потік продукту при перемішуванні переривається, збільшується імовірність повернення елементарних обсягів і їхніх часток у попередні зони з можливістю багаторазового проходження їх через ту саму зону. Загальним для усіх видів конструкцій змішувачів періодичної дії є наявність ємності, у яку завантажуються продукт, робочих органів та приводного механізму. Привод робочих органів змішувача створює кінематичні і динамічні умови руху, при яких досягається вирівнювання концентрації всіх компонентів одночасно у всіх обсягах суміші. При сталому режимі змішувача безперервної дії підготовчий час дорівнює нулю, а для змішувача періодичної дії та у практичних умовах час

повного циклу визначається з обліком усіх його складових (завантаження, змішування, розвантаження).

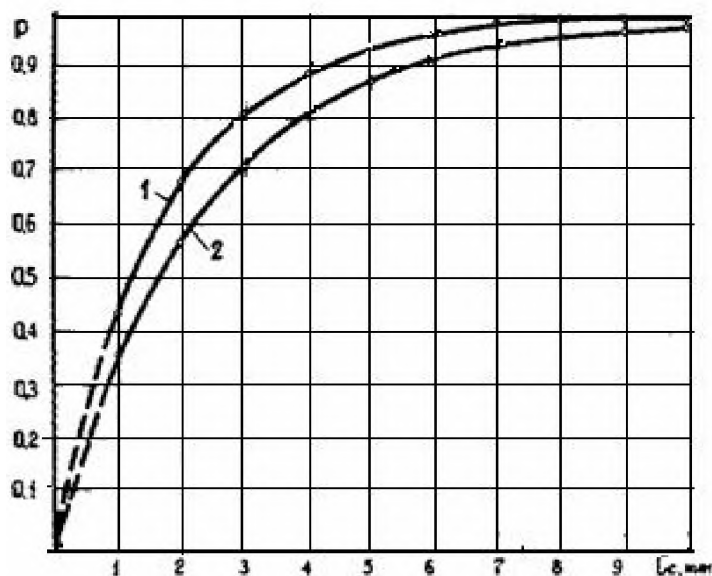


Рис. 2 Тарировочна залежність коефіцієнта однорідності суміші Р від часу змішування компонентів комбікормів в лабораторному змішувачі (комбікорм 1 - K55-13/7, 2 - ПК1-18/31)

Джерело: [2]

Для практичного оцінювання однорідності суміші двокомпонентного складу рекомендується застосовувати середньоквадратичне відхилення B_2 , яке описується наступним вираженням:

$$B_2 = \frac{2}{\sqrt{2}} a - 2\sqrt{B_i} / a \cdot B_{ш2} \text{ ЛР}, \quad (1)$$

де: \bar{v} - коефіцієнт дифузії;

a - коефіцієнт враховуючий фізичні властивості компонентів суміші;

i - час змішування;

P - вірогідна величина однорідності змішування

Дослідами підтверджується вплив значних розходжень геометричних розмірів часток суміші компонентів на показники змішуваності: чим більше ці розходження, тим гірше змішуваність. Пояснити це явище можна самосортуванням, при якому частки однакової щільності, але різні за лінійними розмірами, пошарово займають різне положення за аналогією з процесом просівання: дрібні накопичуються внизу, великі, що володіють більшою активною поверхнею, «спливають». Дія самосортування підтверджується також стосовно до часток однакових розмірів, але різних по щільності. Частки меншої щільності «спливають», більшої - опускаються вниз.

Для практичних розрахунків процесу змішування на основі закону дифузії рекомендується вираження (2):

$$P = 1 - a \cdot e^{-ki}, \quad (2)$$

де: t ; - час змішування;

R - вірогідна величина однорідності змішування;

a - коефіцієнт, що враховує фізичні властивості компонентів суміші.

Встановлено, що зі збільшенням кількості компонентів у суміші умови змішування для досягнення однорідності погіршуються. При однаковій зернистості компонентів між величиною параметра процесу змішування і співвідношенням обсягів двох компонентів існує лінійна залежність.

Оптимальна по якості суміш оцінюється значенням $k = 3$, а незадовільна - $k = 1,8$.

Дослідженнями встановлено, що відношення найбільшого по кількості компонента до всього обсягу суміші істотно впливає на однорідність змішування тільки на початку процесу. У цей момент потрібні великі витрати енергії, і досягнення однорідності змішування практично можна контролювати по стабільності показань амперметра. Після досягнення найбільшої однорідності суміші можливої є стадія сегрегації її компонентів. Якщо у верхніх шарах суміші спочатку виявляться компоненти більшої щільності, процес змішування буде відбуватися інтенсивніше, тому необхідний час для здобуття (отримання) суміші із заданим коефіцієнтом однорідності, можна визначити користуючись залежністю коефіцієнта однорідності суміші R від часу змішування компонентів комбікормів.

Науковий керівник - к.т.н., доцент Дударев І.І.

Література

1. Братерський Ф.Д., Дударев І.І., Матвиенко М.А. Опыт применения экспресных способов оценки содержания витаминов в комбикормах и БВД. - ЦНИИ комбикормовая промышленность. Москва: 1981, С. 3-4.
2. Дударев І.І., Братерський Ф.Д. Повышение эффективности смешивания компонентов комбикормов. - Обзорная информация. - М.: 1981, С. 32-35.
3. Оцінка результатів зберігання сипучих комбікормів. *Аграрний вісник Причорномор'я*, 2001, С. 77-82.

ГІДРОДИНАМІЧНИЙ ТЕПЛОГЕНЕРАТОР ДЛЯ АВТОНОМНОГО ОПАЛЕННЯ ТА ГАРЯЧОГО ВОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Комнат І.В., студент інженерно-економічного факультету
Одеський державний аграрний університет

У ситуації дефіциту і здороження палива перед агровиробництвом виникло найважливіше завдання щодо створення і впровадження енергозберігаючих технологій і малогабаритного устаткування для забезпечення теплом агроцехів, приміщень фермерських і селянських господарств [1]. Нагрівані, що засновані на гідродинамічному способі нагріву

4. Нетреба А. А., Гладкий Ф. Ф., Садівничий Г. В., Шкаляр Т. Г. Использование электромагнитного поля в процессе вымораживания подсолнечного масла. Вестник Нац. техн. ун-та "ХПИ": сб. науч. тр. Темат. вып. : Инновационные исследования в научных работах студентов. Харьков: ИГУ "ХПИ". 2014. № 49 (1091). С. 3-14.

ТЕХНОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ

Левківський М.Б., Чижовський М.О.
студенти інженерно-економічного факультету
Одеський державний аграрний університет

При підвищенні вологості зерна пшениці спостерігається зменшення значення твердості шарів. Вологість характеризує кількість поживних речовин в зерні, а також його придатність до зберігання та переробки.

Ефективність використання переробного устаткування, як відомо, пов'язана з фізико-механічними показниками зерна, одними з яких є твердість та вологість. Хімічно зв'язана вода зерна входить до складу білків, вуглеводів, жирів і інших з'єднань. Її можна виділити, лише порушивши структуру цих речовин. Молекули фізико-хімічно зв'язаної води втрачають властивості розчинника і виявляються пов'язаними з гідрофільними речовинами. Така вода може бути видалена із зерна шляхом висушування. Вільна вода знаходиться в капілярах зерна і легко піддається сушінню. Ця волога впливає на фізіологічні, біохімічні та мікробіологічні процеси в зерні. Встановлено, що підвищення вологості зерна пшениць в арифметичній прогресії обумовлює зниження твердості всіх шарів за законом геометричної прогресії.

Метою дослідження є визначення залежності середньої твердості ендосперму та величини вологості оболонки. Зміна твердості шарів зерна пшениці має припинитися після підсушування плодкових оболонки. Закономірність процесу переносу вологи в зовнішні шари оболонки характеризується високою інтенсивністю насичення вологою, яка із збільшенням глибини шару знижується, що суттєво впливає на процес його обробки.

Зібраний урожай зернових культур за допомогою зернозбиральних комбайнів та інших сучасних збиральних машин завжди потребує певної первинної обробки. При організації і проведенні післязбиральних обробок необхідно знати специфічні біологічні і технологічні властивості компонентів оброблюваної зернової маси. На практиці дуже часто вологість свіже збираного зерна вимагає використання однієї з трьох технологічних схем обробки:

- при вологості зерна менш 17 % достатньо застосувати первинну і повторну очистки;

- при вологості зерна в межах 17...20 % застосовується попередня очистка, сушка, первинна і повторна очистки;

- при вологості зерна вище 20 % необхідні попередня очистка, не однократна сушка, первинна і повторна очистка.

Повторну очистку зерна застосовують при необхідності доведення зірнового матеріалу до насінних кондицій.

Післязбиральну обробку зерна виконують так, щоб зернова маса відповідала вимогам стандарту по кількості повноцінних насінин у виділеному зразку основної культури, інших рослин (в тому числі бур'яну), вологості, відсотку подрібнених і травмованих зерен і т. п. Зернівка будь-якої культури - це живий організм, якому притаманні властивості живих об'єктів: дихання, розвиток, старіння і інше. Частинами зернівки є плівка, оболонки (плодові і насінні), алейроновий шар, зародок, ендосперм. Різні частини зернівки по різному чутливі до теплових умов. Зерна злакових відносяться до колоїдних капілярно-пористих тіл, окремі частини яких (оболонки, зародок) мають різну структуру, різні фізичні і хімічні характеристики. Що становить основну масу зернових крохмаль, так само як і клітковина, є речовина кристалічної структури. Білкові речовини мають аморфну структуру.

Зерновим, у відмінність від ідеально твердих тіл, властива просторова анізотропія, тобто їх механічні властивості в різних напрямках неоднакові. Нарешті, зерна злакових відносяться до органічних тіл і відрізняються складною конфігурацією. Вказані особливості структури зерна значно впливають на механічні властивості і на його поведінку в процесі деформації і подрібнення.

У залежності від характеру і величини, прикладених до зерна зовнішніх сил його лінійні розміри і форма змінюються, тобто в зерні виникають деформації. Вони можуть бути пружними (оборотними) і пластичними (необоротними). Якщо зовнішні сили не перевищують деякої межі, то зсув частинок з рівноважних положень і виникаючі деформації будуть оборотними. При пружній деформації після зняття зовнішніх сил зерно під дією сил міжатомної взаємодії повертається в первинний стан. Пластичні деформації виявляються при навантаженнях, що перевищують межу пружності. Пластична деформація супроводжується «перебігом» речовини без порушення його цілісності. Пластичні деформації у відмінність від інших є деформаціями великого масштабу і розвиваються з дуже маленькою швидкістю. Розвиток пружних, а потім пластичних деформацій в зерні при дії на нього зовнішніх сил закінчується руйнуванням. настає при виникненні в ній напруги, що перевищує деяку межу, звану межею міцності, або критичною напругою. У механіці руйнування доведена особлива роль тріщин, які є в будь-якому тілі, зокрема в зерні. На кінчиках тріщин відбувається концентрація напруги, що обумовлює руйнування зернових при нижчій напрузі. У теорії руйнування доводиться, що є деяка критична напруга σ^* для даної довжини тріщини t , при перевищенні якого вона росте:

$$\sigma < \sqrt{\frac{2E\lambda}{\pi t}}, \quad (1)$$

де E - модуль пружності матеріалу;

X - питома робота руйнування на одиницю приросту поверхні продукту (константа матеріалу).

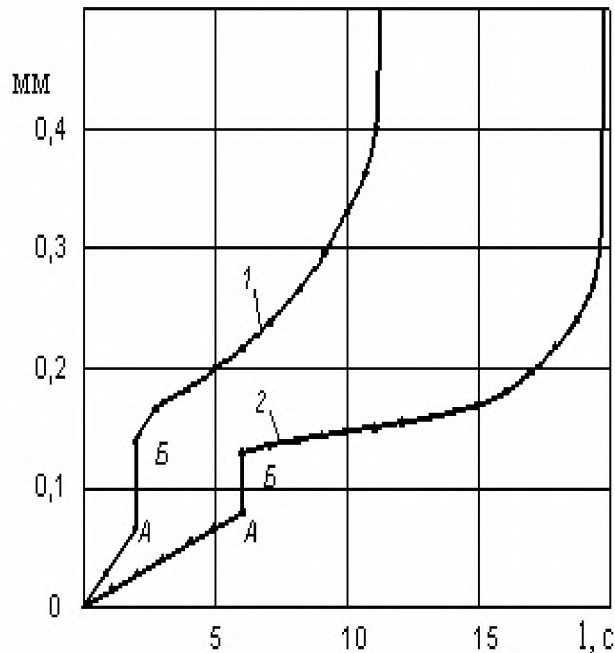


Рис 1. Криві деформації зерна пшениці в часі при швидкості навантаження: 1-437 г/с; 2-223 г/с (по І.А.Наумову)

Джерело: [3]

На рисунку 1 наведені криві, що характеризують процес руйнування пшениці при вологості $W = 12,5 \%$ і швидкості вантаження 437 і 223 г/с. З кривих видно, що перша фаза деформації (ділянка OA), на якій величина деформації прямо пропорційна часу і навантаженню. При пружно-пластичній стадії слідує стрибкоподібне збільшення деформації (ділянка AB) із-за крихкого руйнування оболонок і верхніх шарів ендосперму. Третя стадія характеризується поступовим збільшенням пластичної деформації, яка перед руйнуванням різко зростає. При повільному вантаженні зернові проявляють більшою мірою пластичні властивості: міцність такого зерна нижче, а деформація вище. Істотно також те, що вплив швидкості вантаження на зміну механічних характеристик зерна більшою мірою виявляється на вологому зерні, чим на сухому. Аналіз даних твердості поверхні цілого зерна пшениці дозволив встановити, що локальна величина її залежить від показників вологості W_{0E} , скловидності S та частини виміру. Залежність мікротвердості H_0^{Π} плодкових оболонок зерна пшениці Українка, рядова м'яка. Одеська 16, Одеська 26, Новомічурилка різної скловидності відповідно 46, 42, 70, 96, 93 % при значеннях коефіцієнта k_n , рівних 156, 162, 246, 324, 330, визначена емпіричним вираженням

$$H_0^{\Pi} = k_n \exp(-0,05 W_{0E}), \quad (2)$$

де: $k_n = 3Q + 12E$ - коефіцієнт, що враховує сумарні дані скловидності зерна, при середньому значенні $E, = 3$.

Використовуючи даний підхід можливо врахувати вологість не тільки плодової оболонки, але і решти структурних складових зернівки різних культур, що необхідне для вибору раціональних режимів їх зволоження для подальшої технологічної обробки. Визначено, що твердість ендосперму перебуває в прямої залежності і від обсягу зернівок та їх вологості, що впливає на процес лущення.

Науковий керівник - к.т.н., доцент Дударев І.І.

Література

1. Дударев І.І. Волога зерна. Аграрний вісник Причорномор'я. Збірник наукових праць. Технічні науки. Одеса: 2014. Вип. 74. С. 129-132.
2. Дударев І.І. Лущення зволоженого зерна. Аграрний вісник Причорномор'я. Збірник наукових праць. Технічні науки. Одеса: 2015 Вип. 78. С. 141-145.
3. Дударев І.І., Яковлева В.В., Стоцький П. І., Влагоперенос в структурах зерна. Аграрний вісник Причорномор'я. Збірник наукових праць. Технічні науки. Одеса: 2008. Вип. 45. С. 168-165.

КОМПЛЕКСНА ОЧИСТКА РОСЛИННИХ ОЛІЙ

**Орищак І.М., студент інженерно-економічного факультету
Одеський державний аграрний університет**

Проблема отримання високоякісної соняшникової олії особливо актуальна для України, як виробника стратегічного продукту. В теперішній час у міні-цехах агровиробництва та фермерських господарствах широко розповсюджена спрощена технологія отримання соняшникової олії, яка базується на простому та примітивному обладнанні. Однак ця технологія не включає в себе комплексну очистку олії, яка відповідала би вимогам діючого стандарту ГОСТ 1129-23 «Масло соняшникове. Технічні умови» по вмісту механічних домішок, вологи та канцерогенних речовин [1].

Мета роботи - поліпшення технології очищення олії, розробка установки для комплексного очищення рослинної олії в умовах міні-цехів агровиробництва та фермерських господарств.

Державним стандартом передбачене багатоступінчасте тонке очищення рослинної олії від механічних домішок, фосфатидів, гідрофільних та канцерогенних речовин і інших небажаних компонентів. Для отримання високоякісних поживних олій їх необхідно максимально очистити від супутніх не сприятливих речовин (механічних домішок, фосфатидів, восків, гідрофобних фракцій та інш.), з одноразовим висвітленням продукту. Цей процес можна реалізувати на основі фізичних методів та технічних засобів центробіжних апаратів, керамічних фільтрів, не прибігаючи до використання різноманітного роду адсорбентів, відбілюючих глин та інших хімічних реагентів, небезпечних для здоров'я споживача.

Установка для комплексного очищення олії має гідростанцію, технологічний бак та ємність, колектор-розподілювач, центрифугу, дегазатор, блок фільтрів, гідродинамічний випромінювач, контрольно-вимірюючу апаратуру та з'єднувальну арматуру. Комплексно очищена олія відповідає вимогам ГОСТ 1129-93 «Олія соняшникова, Технічні вимоги», готова продукція за своїми показниками відноситься до вищого сорту. Крім того, установка забезпечує отримання екологічно чистої рослинної олії по безвідхідній технології в умовах фермерських господарств, ефективність методу отримання висвітленої екологічно чистої рослинної олії при зберіганні органолептичних якостей та смакових цінностей продукту. Такий ефект досягається використанням при виробництві олії тільки фізико-механічних процесів без використання хімічної обробки. Технологія реалізовується компактною установкою, яка виконана по модульно - блочному типу, якою легко керувати [2].

Рекомендується з метою поліпшення технології очищення олії використовувати установки для очищення рослинної олії від механічних домішок, води та легкокипячих фракцій, коагуляції та видаленню фосфатидів, воцин та канцерогених речовин. Рекомендується впровадження в агровиробництво установки для отримання екологічно чистої рослинної олії по безвідхідній технології в умовах фермерських господарств, ефективного методу отримання висвітленої екологічно чистої рослинної олії при зберіганні органолептичних якостей та смакових цінностей продукту.

Науковий керівник - к.т.н., доцент Уминський С.М.

Література

1. Копейковський В.М. Технологія виробництва рослинних олій. Москва: Легке та харчове виробництво, 1982. 416с.
2. Топілін Г.Е., Уминський С.М., та ін. Гідродинамічна установка для комплексної очистки рослинних олій. Патент на корисну модель UA 37603C11B3/00 Заявлено 13.03.2008. Опубл.10.12.2008. Бюл .№23.

ТЕХНОЛОГІЯ ОТРИМАННЯ РОСЛИННИХ ОЛІЙ з ВИКОРИСТАННЯМ ЛУЩІЛЬНИХ МАШИН

Петренко Є.П., Санжак С.І.
студенти інженерно- економічного факультету
Одеський державний аграрний університет

Рослинні олії - складні суміші органічних речовин - ліпідів, що виділяються з тканин рослин (соняшник, бавовник, льон, рицина, рапс, арахіс, оливки і ін.) Зараз випускають наступні види рослинних олій: рафіноване (дезодороване і недезодороване), гідратоване (вищій, I і II сорти), нерафіноване (вищій, I і II сорти). Згідно стандарту в готовому маслі визначають органолептично наступні показники: прозорість, запах і смак, кольорове і

кислотне число, вологу, наявність фосфоросодержащих речовин, йодне число і температуру спалаху екстракційного масла.

До складу рослинних олій, що отримуються з насіння, входять 95...98 % триглицеридов, 1.. .2 % вільних жирних кислот, 1.. .2 % фосфоліпідів, 0,3.. .0,1 % стери-нов, а також каротиноїди і вітаміни. З ненасичених жирних кислот у складі масел переважають олеїнова, лінолева, ліноленова, які складають 80.. .90 % загального змісту жирних кислот. Так, в соняшниковій олії міститься 55...71 % лінолевою і 20...40 % олеїноювою кислот.

Сировиною для виробництва рослинних олій служать в основному насіння олійних культур, а також м'якоть плодів деяких рослин. За змістом масла насіння підрозділяють на три групи: високомаслянисті (понад 30 % - соняшник, арахіс, рапс), середнемасличные (20.. .30 % - бавовник, льон) і низкомасличные (до 20 % - соя).

Метою дослідження є оптимізація технології одержання олії соняшника методом пресування з використанням лушильної машини.

При обробці в лушильній машині (ЛМ) змінюються структурно-механічні властивості зерна:

- знижується його міцність і твердість;
- зменшується опір під час його подрібнення і витрата енергії на помел;
- відбувається інтенсивніше проникнення вологи у внутрішні частини зерна, що обумовлює скорочення тривалості замочування зерна та відволожування майже в два рази в порівнянні з необробленим зерном, (якість борошна при цьому поліпшується).

На основі врахування принципу дії і конструкцій машин для ЛЗ зволоженого зерна ячменю при переробці в крупу і комбікорми встановлено можливість застосування лопатевої фрикційної машини (ЛФМ) безперервної ДП.

Визначено, що міцність при навантаженні оболонок по поздовжній вісі зерна пшениці була в 1,44 ... 2,06 рази більшою порівняно з поперечною, що пояснюється переплетенням трьох волокнистих шарів плодової оболонки та поперечним трубчастим шаром. Більш однорідна за структурою насіннева оболонка пов'язана з плодовою переважно на основі скліювання, що створює передумови для їх поділення

Так як технологічна операція ЛЗ це відділення покривних тканин, то для обґрунтування параметрів процесу підготовки та лушення необхідно мати дані про їх зміну.

Результати досліджень. Складені функціональна і параметрична схеми процесу ЛЗ, надають можливість відстежити аналіз робочого процесу в ЛФМ (рис.1).

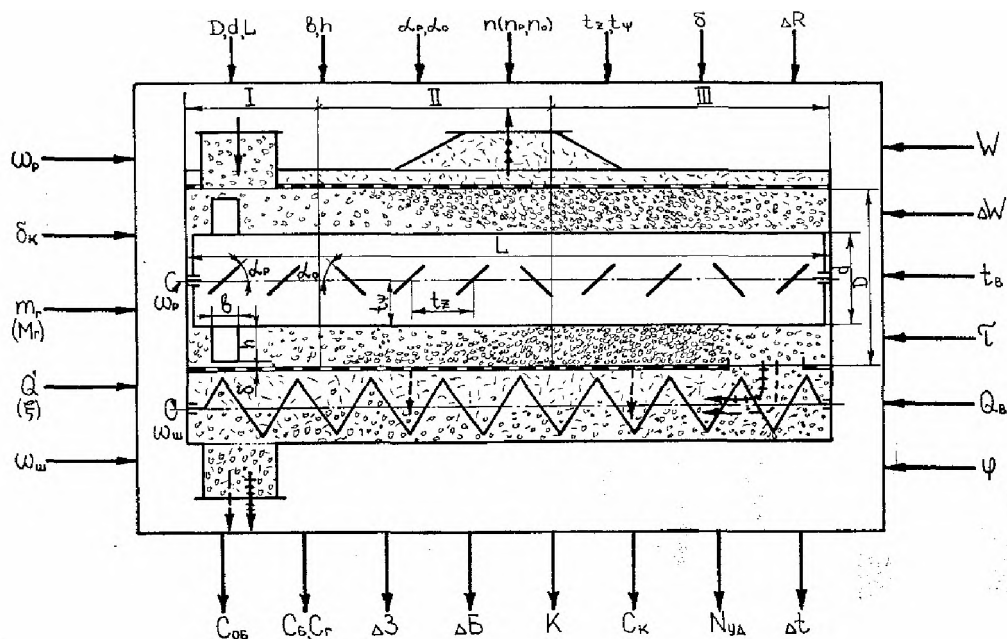


Рис 1. Функціональна та параметрична схема ЛЗ

Джерело: [2]

Попередні дослідження руху зерна дозволили визначити, що при сталому режимі по довжині лопатевого ротора ЛФМ можна виділити наступні три перехідні зони:

- I - розподільна;
- II - підготовча;
- III- інтенсивного лушення і вивантаження.

При транспортуванні зерна від прийому до випуску зони характеризуються зростанням міжзернового тиску і коефіцієнта заповнення, що обумовлює перехід потоку з дискретним укладанням зернівок до потоку з щільноупакованою структурою.

У живлячо - розподільній зоні здійснюється тангенціальна подача зернової маси з відокремленням руху зернівок, величина якої визначається їх швидкістю в полі гравітаційних сил, а такає дією відцентрових сил при контакті з лопатками, що обертаються, транспортують продукт від підстави ротора і поверхні обичайки, де відбувається його ущільнення. Ступінь ущільнення і товщина ущільненого шару у периферії зростають в перехідній зоні і досягають граничних значень в зоні інтенсивного лушення. Коефіцієнт заповнення в першій зоні складає 0,1...0,3, підвищується до 0,6- 0,8 в другій і досягає максимального значення, близького до одиниці, в третій. При цьому міжзерновий тиск змінюється від мінімального значення до величини, при якій відбувається відділення покривних тканин частково в другій і остаточно в третій зонах машини.

Процес ЛЗ під дією чинників внутрішнього тертя у пружно-напруженому зерновому шарі визначає система мікроконтактів взаємодіючих ділянок поверхонь зернівок в процесі їх відносного переміщення. Поява в покривних тканинах зернівок миттєвого локального тиску на ділянках контакту під дією сил стиснення і зрушення обумовлює зміну форми оболонки за рахунок

пружних деформацій, а з збільшенням напруги відбуваються мікро- і макроруйнування їх структурних зв'язків з ядром на ділянках з найменшою міцністю. В результаті випадкових зустрічних контактів різних ділянок поверхні зернівок (ПЗ) один з одним і з робочими органами виникають вантаження їх поверхонь, що багато разів повторюються, створюють передумови для необоротних процесів мікрорізання, розриву і зрушення тканин оболонки»

ЛЗ можна інтерпретувати як модель зносу, яка настає при ковзанні рухомих зерен в їх відносному русі із зовнішнім тертям по елементах робочих органів ЛФМ. Обов'язковою умовою процесу відділення оболонки є утворення підготовчої фази шляхом силового замикання оболонки в плямі торкання, і дотичної напруги.

Для даної системи контактів зерен між собою, або з конструктивною перешкодою, в цілях інтенсифікації процесу ЛЗ та обробки ПЗ слід виходити з необхідності створення зсувів переважно в тангенціальному напрямі, що можливо при установці рухомих і нерухомих рушійних і гальмуючих поверхонь робочих органів машини, посиленні ефекту перемішування зернових шарів в її робочій зоні, створенні пристроїв для активізації відносних зсувів зернових потоків і окремих зерен в них.

Із загального представлення процесу відділення оболонки при ЛЗ, зрозумілою стає складність розробки його узагальненої теорії. Окрім цього експериментальне визначення миттєвого координаційного числа контактуючих зерен при високих кінематичних параметрах робочих органів машини, являє собою значне утруднення іншого характеру, що відноситься до оцінки динаміки процесу. Слід також враховувати, що кількість відокремлених оболонки, що збільшується у функції часу, створює умови для зміни коефіцієнтів внутрішнього і зовнішнього тертя, суміші продуктів ЛЗ, які роблять істотний вплив на ефективність процесу.

Контакти оброблюваних зерен в процесі ковзання по реальних траєкторіях за інших рівних умов забезпечують прискорене розмикання частин, що мають на поверхні різні пошкодження і мікротріщини. Було встановлено, що кількість травмованих зерен різних прийомів збиральною та післязбиральної обробки становить 90...95%, що позитивним чином позначається на процесі ЛЗ і може бути віднесено до його підготовчої стадії. У зустрічних пересічних зернових потоках на поверхні зернівок, що мають мікронадрізи, виникають області високої концентрації напруги, що сприяє відділенню оболонки при зменшених зусиллях на їх відрив.

При обробці в ЛФМ зволоженого і короткочасно відволоженого зерна виникає об'ємно-напружений стан оболонки, що забезпечує їх відділення по поверхнях з найменшою міцністю зв'язків. Такою умовною поверхнею розділу є межа між двома подовжніми шарами плодової оболонки та поперечними клітинами.

Кількість вологи, що вводиться в поверхневі шари, і час її проникнення в оболонку повинні вибиратися із забезпечення найбільшого послаблення міцності зв'язків, що особливо важливе для ЛФМ, основаної на фрикційному

принципі дії. В умовах надмірного зволоження, коли на поверхні зерна залишається зайва волога, виникають умови, значно погіршуючи відокремлення оболонки внаслідок дії її як своєрідного мастила, що знижує величину сили тертя.

Оброблювальна операція луцення зволоженого зерна в ЛФМ (рис. 1) відбувається при одночасному транспортуванні його в обмеженому кільцевому об'ємі робочої зони, що визначається конструктивними параметрами, які включають її розміри D, d, L розміри лопаток B, \tilde{B} ; кути їх атаки $\alpha, \rho; \alpha_0$; загальна кількість n і співвідношення робочих n_1 і лопаток, що відображають, n_2 ; крок їх осевого \tilde{L}_2 і кругового \tilde{f} розміщення; величину радіального зазору δ між верхньою кромкою лопаток і внутрішньою поверхнею циліндрової обичайки з різною шорсткістю $AЯ$

Зміна траєкторій, швидкостей, модулів рушійних сил і сил опору, що розвиваються в робочій зоні при радіально-осьовому переміщенні продукту і що забезпечують різну інтенсивність і тривалість обробки зерна, досягається шляхом зміни, кутової швидкості обертання юр лопатевого ротора; величини міжзернового тиску $b_{мз}$ регульованого величиною кільцевого зазору δ_k у випускному пристрої і масою вантажів m підпірного клапана (його статичним моментом M_g); а також подачею Q' , зерна на вході, що визначає коефіцієнт заповнення ξ робочої зони. Нормальні умови розвантаження машини забезпечуються зміною кутової швидкості обертання шп шнека, встановленого на випуску зерна

Крім впливу перерахованих чинників, ефективність ЛЗ та обробки ПЗ значно залежить від параметрів підготовки, що включають величину зволоження DW зерна, початкову вологість ω , температуру зволожуючої води t в і час відволожування x .

Разом з характеристиками міцності анатомічних частин зернівок, істотний вплив на ефективність відділення оболонок роблять фрикційні властивості зерна і відходів луцення.

Процес луцення в ЛФМ ґрунтується на використанні чинників превалюючого внутрішнього і зовнішнього тертя, опору зрушенню між зернами (узагальнений коефіцієнт внутрішнього тертя), і опору зрушенню зерна по поверхні робочих органів (коефіцієнт зовнішнього тертя).

При сталому режимі луцення зерна ефективність процесу залежить також від кількості аспирируемого повітря Q В І ЙОГО ВІДНОСНІЙ ВОЛОГОСТІ ϕ .

Рекомендовано ефективність луцення оцінювати показниками кількості оболонок $S_{об}$, що знімаються, в % від маси початкового зерна; змістом поверхневої мікрофлори (бактерій S_B і грибів S_G тис/г); зниження зольності $D_3, \%$; приросту битих зерен $D_B, \%$ змістом клітковини $K, \%$ в луценому зерні і крохмалю $S_k \%$ у відходах луцення; питомими витратами енергії $K_{уд}$, кВт год/т, визначуваного відношення споживаної потужності $I_{л}$ до продуктивності машин Q . У якості непрямого показника можна використовувати також приріст температури D_t , S_o зерна після обробки.

Велике число вхідних чинників і складний характер впливу деяких з них на вихідні показники створюють утруднення для комплексного опису

досліджуваного процесу. Тому в даний час в не вистачає достатньо повних даних, необхідних для розрахунку і конструюванні лопатевих машин для обробки поверхні зерна різних культур.

Траєкторія руху зерна в машині може бути розглянута з аналізу процесу, коли відбувається захоплення зерна лопатками ротора ЛФМ. Врахування рекомендацій, дозволяє встановити, на зернову масу, що транспортується в обмеженому кільцевому об'ємі робочої зони лопатевої машини, діє комплекс сил, які можна розділити на наступні групи:

- сили диссипативного зв'язку між рухомими зернами, що включають дотичні і нормальні рушійні і гальмуючі сили внутрішнього опору зерна;

- сили зовнішньої механічної дії робочих органів на зерна, що контактують з ними;

- нормальна реакція перфорованої обичайки, дотична до обичайки сила опору зрушенню зерен по її поверхні (сила зовнішнього тертя);

- нормальна сила дії на зерно з боку робочої площини лопаток, що обертаються, при їх відносному переміщенні в зерновій масі, дотична сила опору зрушенню зерна по робочій площині лопаток;

- сили, обумовлені інерційністю системи координат, в якій розглядається траєкторія переміщення зерен;

- сила тяжіння, радіальноспрямована відцентрова сила, що обумовлює появу нормальних прискорень зернівок і переміщення їх по траєкторії, що розгортається;

- дотично спрямована сила інерції, що обумовлює появу тангенціальних прискорень зернівок і переміщення їх з кутовою швидкістю, що зменшується, у міру видалення від робочої площини лопаток;

- осьова спрямовуюча сила інерції, що обумовлює зменшення величини осьових переміщень зернівок по траєкторії змінного кроку, при видаленні їх від площини лопатки;

- коріолісова сила, що виникає в результаті накладення відносних переміщень зернівок, рухомих по прямолінійних і кругових траєкторіях.

Для більшості даних сил виявляється невідомим напрям вектора, діючих величин. Проте, однорідність умов, що викликають появу окремих груп сил, дозволяє комплексно розглядати кожен з них, замінюючи рівнодіючою, прикладеною до центру мас лопатки, що обертається, співпадаючому з центром мас елементарного зернового об'єму.

Аналіз розглянутих сил дозволив встановити, що їх сумісна дія створює умови для спрямованого радіально-осьового переміщення зерен. Відомо, що якщо частинка в сталому русі обертатиметься навколо деякої осі і одночасно здійснює поступальну ходу навколо неї, то траєкторія такої частинки буде гвинтовою лінією. Види траєкторій визначаються конструктивними особливостями робочої зони, коефіцієнтом її заповнення, а також фрикційними властивостями зернової суміші. Зернівки, що знаходяться у підставі лопаток, при русі до обичайки переміщатимуться по гвинтовій траєкторії, розташованій на поверхні, відмінній від циліндрової.

Науковий керівник - к.т.н., доцент Дударев І.І.

Література

1. Дудурев І.І. Волога зерна. Аграрний вісник Причорномор'я. Збірник наукових праць. Технічні науки. Одеса: 2014. Вип. 74. С. 129-132.
2. Дударев І.І. Лущення зволоженого зерна. Аграрний вісник Причорномор'я. Збірник наукових праць. Технічні науки. Одеса: 2015 Вип. 78. С. 141-145.
3. Дударев І.І., Яковлева В.В., Стоцький П.І., Влагоперенос в структурах зерна. Аграрний вісник Причорномор'я. Збірник наукових праць. Технічні науки. Одеса: 2008 Вип. 45. С. 168-165.

ОБГРУНТУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ЛУЩІЛЬНОЇ МАШИНИ

Пенєв С.М., Стукаленко М.М.
студенти інженерно-економічного факультету
Одеський державний аграрний університет

Оптимальний зерновий тиск для забезпечення найбільшого зовнішнього та внутрішнього тертя в робочій зоні машини з розвитком необхідних нормальних і дотичних напружень, для ефективного відділення оболонки зерна вівса, роторно-лопатевою фрикційною машиною досягається вибором раціонального співвідношення транспортуючої здатності ротора.

Зернопереробна промисловість одна з провідних галузей народного господарства нашої країни яка виробляє борошно і крупи. Борошняну і круп'яну промисловість вважають важливою ланкою агропромислового комплексу, оскільки вона забезпечує виробництво основних продуктів харчування людей - муки і круп. Борошняна і круп'яна промисловість тісно пов'язана з сільськогосподарським виробництвом і харчовою промисловістю, перш за все хлібопекарською. Хлібні продукти містять в своєму складі важливі живильні речовини, необхідні людині. Борошняна і круп'яна промисловість нашої країни досягла значних успіхів в своєму розвитку і удосконалення виробництва. При вмісті в пшениці близько 77...83% найбільш цінній її частині - ендосперма на передових борошняних заводах отримують продукцію за якістю, близькою до показників ендосперма. Ефективність технологічних процесів виробництва і борошна, і круп визначається рівнем енерговитрат

Вибір раціональних технологічних прийомів, що створюють умови для найбільш повного відділення механічним шляхом квіткових оболонки з частин зерна, можна виконати ґрунтуючись на відмінності механіко-технологічних властивостей його анатомічних частин при зволоженні і потім короткочасному відволожуванні. Зерно пшениці, жита, ячменю і кукурудзи є анізотропним капілярно-пористим тілом з дуже мінливими властивостями, що значним чином впливає на процес відділення оболонки

Мета досліджень. Визначення граничного силового навантаження зерна, яке забезпечує ефективне відділення оболонки в процесі лушення при

мінімальному руйнуванню ендосперму і подрібненні, а також врахування міцності зерна та його структурних складових. Так як технологічна операція луцення в основі напрямку спрямована на механічне відділення покривних тканин, для обґрунтування параметрів процесу підготовки й луцення необхідно мати дані про їх зміну під впливом різних факторів. Для об'єктивної оцінки міцності зв'язку шарів оболонки між собою та з ядром доцільно застосовувати показник зусилля їх відриву.

Поряд з вологістю і температурою на пружно-кінетичні властивості зерна істотний вплив має швидкість зростання деформації. При подрібненні зерна в вальцових верстатах, в результаті великих відносних швидкостей робочих органів, час руйнування дуже малий і в зерні не встигають порушитися міжмолекулярні зв'язки, відбувається релаксація пружної напруги і розвинутих пластична деформація. В цьому випадку зерно має всі ознаки пружно-тендітного тіла. Мала швидкість деформування приводить до того, що напруги та деформації ростуть при їх виникненні, внаслідок чого зерно набуває властивостей пружно-пластичного тіла.

Для характеристики опорів ендосперму і зовнішніх покривів пластичних деформацій рекомендується застосовувати показник мікротвердості. Чим більше мікротвердість зерна, тим більше його опірність пластичної деформації і, навпаки, чим менше цей показник, тим менше опір зерна щодо зміни його форми і тим воно пластичніше.

Дослідженнями встановлено, що збільшення вологості і тривалості відволожування зерна пшениці до 6 год. приводить до зменшення мікротвердості.

Дослідженнями структурно-механічних властивостей зерна твердої пшениці та його покривних тканин при різних режимах зволоження встановлено, що мікротвердість ендосперму вологістю 9 ... 11% в два і більше рази вище, ніж для оболонки; для м'яких пшениць ці показники приблизно рівні. При підвищенні вологості оболонки до 17 ... 20% і ендосперму до 25% , для всіх пшениць їх мікротвердість стає приблизно однаковою. Зниження температури з 19 ° С до 4 ° С призводить до зростання мікротвердості оболонки і ендосперму, сприяє підвищенню їх крихкості, що небажано як при луценні, так і при розмелюванні зерна.

Рекомендації до ослаблення цих зв'язків можуть бути за рахунок оптимізації режимів водно теплової і водної обробки.

Для непрямой оцінки міцності зв'язку оболонки з ендоспермом пшениці, залежно від параметрів гідротермічної обробки, розроблена методика і отримані дані, що підтверджують можливість її застосування за показником зміни дисперсного складу висівків.

Огляд існуючих технічних засобів для оцінки фізико-механічних властивостей зерна дозволив встановити, що широке застосування отримали прилади ударного принципу дії і руйнування деформацією стиснення. Однак вони неприйнятні для комплексного вивчення міцності зв'язку між оболонками і ядром, міцності зерна та анатомічних частин при зсуві, оцінки мікротвердості

і міцності тканин при розтягуванні, які є основними для вибору оптимальних параметрів оброблювальних операцій в робочих зонах технологічних машин.

Результатами раніше виконаних досліджень зерна та анатомічних частин встановлено, що властивості міцності його структур визначаються ботанічними характеристиками, параметрами зволоження та відволоження, однак властивості міцності адгезійних і когезійних зв'язків структур зерна вивчені недостатньо, що не забезпечує оптимальні умови підготовки його до обробки в робочих зонах луцильних машин .

Прибори, що застосовуються для визначення опору внутрішні зрушення сипкого зернового матеріалу і по поверхнях елементів робочих органів можна характеризувати показниками необмеженої або обмеженою поверхонь тертя.

Оптимізація умов підготовки зерна до луцення і режиму відділення його покривних тканин у фрикційній луцильній машині повинна досягатись з урахуванням комплексних даних по механіко-технологічним властивостям оброблюваних зернівок.

Для оперативного управління процесом ефективного відділення оболонок зволоженого зерна на стадії підготовки його до обробки в лабораторних умовах сучасних виробництв необхідно проводити попередню оцінку деформативних і міцнісних властивостей покривних тканин із застосуванням приладів, що дозволяють забезпечити прогнозований вибір раціональних режимів його обробки в робочій зоні луцильної машини.

Опір при руйнуванні цілого зерна як комплексної конструкції вище, ніж ендосперму і нижче міцності оболонок. Значення руйнуючих напруг пшениці свідчать про значну мінливість міцнісної властивості в залежності від виду деформацій, величини зволоження і структурних властивостей зерна пшениці. З збільшенням вологості межа міцності знижується, а пружність і пластичність зростає. Тому при луценні зерна раціональним є відділення вологих оболонок, що володіють малою жорсткістю, що забезпечує їх подрібнення. При оцінюванні властивостей оболонок щодо деформації, враховують їх поведінку в процесі обробки поверхні зерна (де пружність і жорсткість, залежать від вологості), структуру та хімічний склад оболонок. Сухі оболонки вологістю в межах 12,5% мають найбільшу жорсткість і з збільшенням її до 43,0% відбувається їхнє зниження. При негативних температурах оболонки пшениці відрізняються підвищеною крихкістю і зазнають значного подрібнення при обробці зерна.

Визначено, що міцність при навантаженні оболонок по поздовжній осі зерна пшениці була в 1,44 ... 2,06 рази більшою порівняно з поперечною, що пояснюється переплетенням трьох волокнистих шарів плодової оболонки та поперечним трубчастим шаром. Більш однорідна за структурою насіннева оболонка пов'язана з плодовою переважно на основі склеювання, що створює передумови для їх успішного поділення

Так як технологічна операція луцення це відділення покривних тканин, то для обґрунтування параметрів процесу підготовки та луцення необхідно мати дані про їх зміну. Для нормативної оцінки міцності зв'язку оболонок між собою і з ядром доцільно застосовувати показник зусилля їх відриву.

Вибір раціонального принципу дії і технологічного прийому, що створює передумови для найбільш повного відділення механічним шляхом оболонок можливо виконати для створення сухого і зволоженого зерна в робочих зонах машин з найбільш повним використанням факторів зовнішнього та внутрішнього тертя.

Таким загальним вимогам задовольняє фрикційна роторно-лопатова машина безперервної дії, принципова схема якої наведена на рис.1.

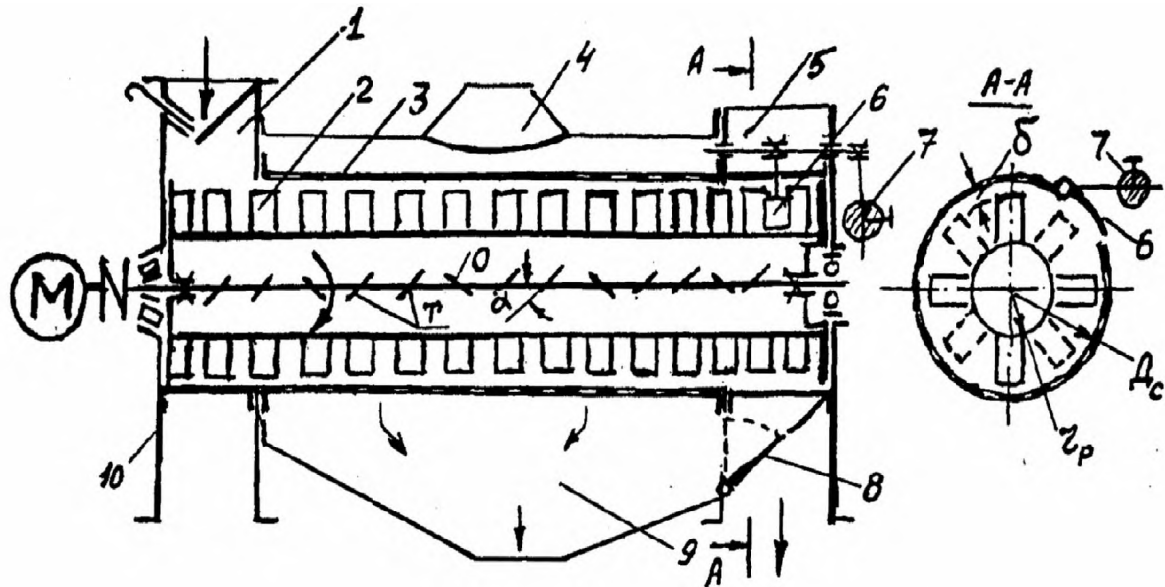


Рис.1 Принципова схема машини: 1 - живильник; 2 - лопатка; 3 - сито; 4 - патрубок аспірації; 5 - вихідний патрубок; 6 - клапан; 7 - противага; 8 - лапай перекидний; 9 - збірник; 10 - станина

Джерело: [2]

За допомогою дроселювання зернового потоку на виході з машини клапаном 6 шляхом зміни статичного моменту важільно-вантажним пристроєм 7 продуктивність визначається залежністю:

$$Q_T = K_e Q_m, \quad (1)$$

де K_e - експериментальний коефіцієнт (2,4 ... 2,8)

Науковий керівник - к.т.н., доцент Дударев І.І.

Література

1. Дударев І.І. Волога зерна. *Аграрний вісник Причорномор'я. Збірник наукових праць. Технічні науки.* Одеса: 2014. Вип. 74. С. 129-132.

2. Дударев І.І. Лущення зволоженого зерна. *Аграрний вісник Причорномор'я. Збірник наукових праць. Технічні науки.* Одеса: 2015 Вип. 78. С. 141-145.

3. Дударев И.И., Яковлева В.В., Стоцький П.И., Влагоперенос в структурах зерна. *Аграрний вісник Причорномор'я. Збірник наукових праць. Технічні науки.* Одеса: 2008 Вип. 45. С. 168-165.