

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ



Державний біотехнологічний університет

**Методичні вказівки
до виконання практичного заняття:**

БУДОВА І ПРИНЦИП ДІЇ МАКАРОННОГО ПРЕСА

з дисципліни: «Спецобладнання та обладнання малих
переробних і харчових виробництв»

Для студентів денної та заочної форми навчання

Затверджено
на засіданні кафедри обладнання та
інжинірингу переробних і харчових
виробництв
Протокол №18 від 27.04.2023р.

Затверджено
на засіданні методичної ради
факультету мехатроніки та
інжинірингу
Протокол №4 від 04.05.2023р.

Харків – 2023

П.В.Гурський, О.В.Богомолов, С.А.Денисенко, С.Г.Івашенко,

Будова і принцип дії макаронного преса: Методичні рекомендації та завдання щодо виконання практичної роботи студентам денної та заочної форми навчання. - Х.: ДБТУ, 2023. - 28 с.

Рецензенти:

Михайлов В.М., доктор технічних наук, професор, проректор з наукової роботи (Державний біотехнологічний університет)

Артьомов М.П., доктор технічних наук, професор, зав.кафедри оптимізації технологічних систем ім. Т.П. Євсюкова (Державний біотехнологічний університет)

Методичні вказівки призначені для набуття практичних навичок при виконанні практичної роботи навчальної дисципліни «Спецобладнання та обладнання малих переробних і харчових виробництв».

У методичних вказівках пропонується короткий огляд основних характеристик, будови та принципу дії харчового спеціального обладнання та обладнання малих підприємств.

Призначені для студентів вищих навчальних закладів технічних спеціальностей.

© Гурський П.В., Богомолов О.В.,
Денисенко С.А., Івашенко С.Г., 2023

© Державний біотехнологічний
університет, 2023

ПРАКТИЧНА РОБОТА №13

Тема: Будова і принцип дії макаронного преса.

Мета: Вивчити особливості конструкції і принцип роботи макаронного преса.

ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

До складу сучасного макаронного преса входить ряд вузлів і пристосувань, що забезпечують одержання виробів високої якості. До них відносяться зволожувачі борошна, тістозмішувачі, шнекові преси з матрицями, механізми для різання сирих виробів, пристрої для створення вакууму в місильних камерах і порожнечі шнека, пристрої для нагрівання й охолодження матриць, для обдування сирих виробів на виході з матриці, допоміжні механізми для зміни матриць. До складу сучасного макаронного пресу входить також комплекс дозуючої апаратури для борошна й рідких компонентів.

Надалі макаронним пресом будемо називати зазначений комплекс оснащення, у якому шнековий прес є основною складовою частиною.

Класифікація тістоготувальних частин преса

У них змішується борошно з водою, ущільнюється, пластифікується і вакуумується. Перші конструкції тістозмішувачів мали одну камеру; надалі кількість збільшилась до трьох. Змішування й ущільнення тіста в них забезпечується горизонтальними валами, які безперервно обертаються, на яких закріплені в певній послідовності лопатки, пальці. В основу класифікації покладені функціональні схеми тістозмішувальних машин.

Однокамерні тістозмішувачі. У наш час на макаронних підприємствах ще використовуються однокамерні конструкції вітчизняного виробництва для одержання макаронного тіста із хлібопекарського борошна. Робочим органом машини є горизонтальний вал із закріпленими на ньому по гвинтовій лінії лопатками, пальцями й штовхачем. Тривалість замісу тіста й

інтенсивність цього процесу можна збільшити за рахунок варіювання місць установлення лопаток на валу і кута нахилу лопаток, що змінює їхню транспортуючу здатність. Тривалість замісу тіста перебуває в межах 10 хв, що вважається недостатнім.

Для досягнення більшої компактності однокамерні змішувачі мають привод загальний з пресувальним шнеком. Функціональна схема їх представлена на рис. 1, а.

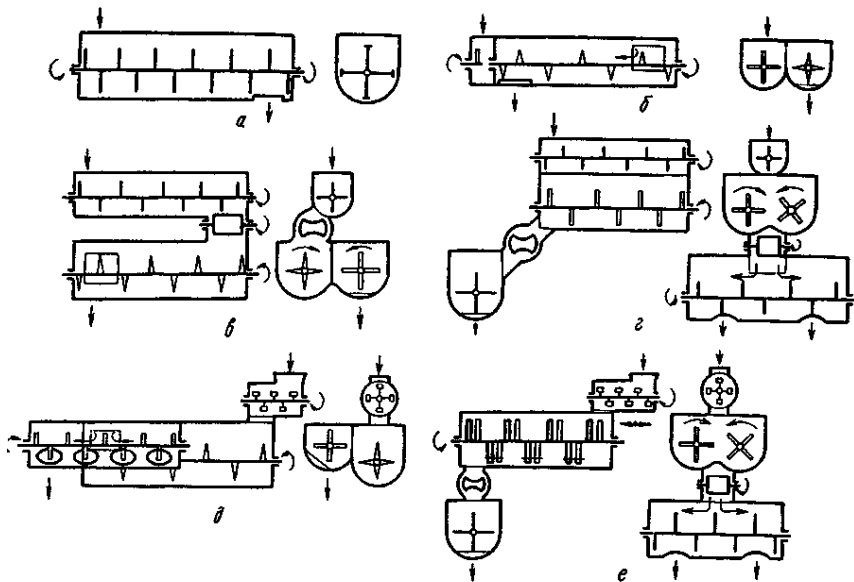


Рис. 1. Принципові схеми тістозмішувачів безперервної дії

До цієї групи машин відносяться тістозмішувачі преса ГМП і різних модифікацій преса ЛПЛ, які забезпечують питому роботу замісу 12-14 Дж/г тіста.

Основний недолік однокамерних тістозмішувачів — недостатня тривалість замісу, яка не дозволяє використовувати їх для одержання тіста зі спеціального макаронного борошна.

Двокамерні тістозмішувачі. Були розроблені і створені з метою збільшення тривалості замісу тіста з макаронного борошна. Камери можуть розташовуватися одна під однією або

встановлюватися паралельно на одному рівні. За останньою схемою був спроектований прес ЛМБ для виробництва довгих макаронних виробів (рис. 1, б).

Місильні камери мають загальний прямокутний отвір для перепуску тіста, яке може перекриватися заслінкою. Від її положення залежить рівень тіста в камерах. Наприкінці другої камери внизу є прямокутний отвір для подачі тіста в шнекову камеру. Частота обертання місильних валів 90 об/хв, тривалість замісу близько 14 хв.

Прес ЛМБ не одержав широкого поширення в промисловості, тому що не мав пристрій для вакуумування тіста в процесі замісу.

Трикамерні тістозмішувачі. Ці машини визначають новий напрямок у технології замісу макаронного тіста. Вони характеризуються високою ефективністю роботи завдяки тривалості замісу (до 20 хв) і розподілом його на дві стадії. Перша — зволоження борошна, друга — заміс із використанням вакууму. Конструкція камер, їх розташування окремо підібрані для кожного етапу замісу, частота обертання місильних валів дозволе одержати кришливу тістову масу однорідної структури, без повітряних включень.

Пресування макаронного тіста

Для одержання сирих макаронних виробів певної форми і розміру в додаток до операцій, описаних вище, тісто з'єднується в однорідну масу в порожнечі шнекового преса, пресується в його предматричній камері і продавлюється через отвори в матриці. По ходу здійснення цих операцій тісто додатково обробляється механічно, вакуумом, високим тиском. Структура його значно змінюється, тому можна вважати, що стадія замісу, тобто механічного пророблення тіста, триває і під час пресування.

Під пресуванням тіста розуміється його ущільнення в однорідну масу, видалення з неї повітряних включень, а також доведення тіста до постійних реологічних показників: щільності, пружності, в'язкості. Тільки після цього можливе надійне та якісне формування виробів з рівномірною

внутрішньою структурою і гладкою поверхнею.

Найбільш придатним для пресування виявився однозахідний шнек, який щільно прилягає периферичною частиною витків до внутрішньої поверхні корпусу. Енерговтрати на механічне пророблення тіста в пресувальному корпусі пропорційні діаметру витка шнека в четвертому ступені. Це накладає обмеження на максимальні розміри шнеків. Вони менші порівняно з габаритами корпусів змішування та коливаються в різних конструкціях у межах 120...150 мм, а крок витків перебуває в діапазоні 80...100 мм. Довжина ділянки пресування 1400...1700 мм.

Для узгодження по продуктивності змішувальної і пресувальної частини макаронних пресів їх обладнують декількома шнековими корпусами: двома, трьома, чотирма.

Кожний шнек має індивідуальний привод, що включає редуктор і електродвигун, потужність якого може досягати 25 кВт.

Матриці для формування макаронних виробів

Матриця є основним робочим органом макаронного преса і являє собою металевий диск (кругла матриця), або прямокутну пластину (тубусная матриця) з наскрізними отворами, профіль яких визначає форму і зовнішній вигляд виробів (трубка, нитка, стрічка і т.д.). Матриці виготовляють із бронзи, латуні, нержавіючої сталі.

Круглі матриці. Встановлюють у шнекових пресах для виробництва коротких виробів, тому що її форма забезпечує найбільш ефективно різання таких виробів, виключенням є макаронний прес ЛПЛ-2М, де кругла матриця має більш широке призначення. Розміри матриці залежать від продуктивності преса. У пресах ЛПЛ-2М використовують матриці діаметром 298 мм, у пресах Б 6-ЛПШ – діаметром 350 мм, у пресах закордонних фірм – діаметром 400 і 450 мм.

Матриці діаметром 298 мм виготовляють трьох типів розмірів по висоті: 22, 28 і 60 мм. Перші дві експлуатуються зі спеціальними опорними пристроями — колосниками. У промисловості застосовують колосники двох типів — підкладні

й накладні.

У матрицях з підкладними колосниками (рис. 2, а) є дві поперечні смуги 4, якими матриці встановлюються на ребра 1 колосників. Діаметр обичайки 2 таких колосників дорівнює діаметру круглої матриці 3. Матриці з підкладними колосниками дозволяють формувати вироби, які ріжуться тільки в підвішеному стані.

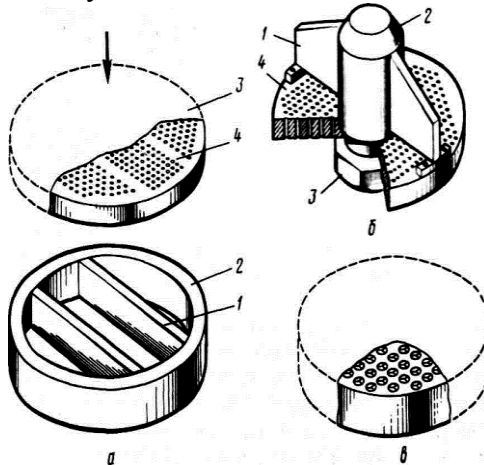


Рис. 2. Круглі матриці й колосники: а - кругла матриця й підкладний колосник: 1 - ребра колосників; 2 - обичайка; 3 - матриця; 4 - поперечні смуги; б - накладний колосник: 1 - ребра; 2 - болт; 3 - гайка; 4 - матриця; в - матриця без колосника.

У матрицях з накладними колосниками (рис. 2, б) у центральній частині є отвір, у який вставляється болт 2, що має два поперечні ребра 1. Матриця й ребра стягуються гайкою 3.

Матриці висотою 60 мм (рис. 2, в) мають необхідну міцність і експлуатуються без колосників.

Прямокутні матриці. Встановлюють у тубусах шнекових пресів для формування довгих виробів з наступним розподілом їх на бастуни або роликовий конвеєр. Прямокутні матриці виготовляють однополосними (рис. 3, а) і двополосними (рис. 3, б).

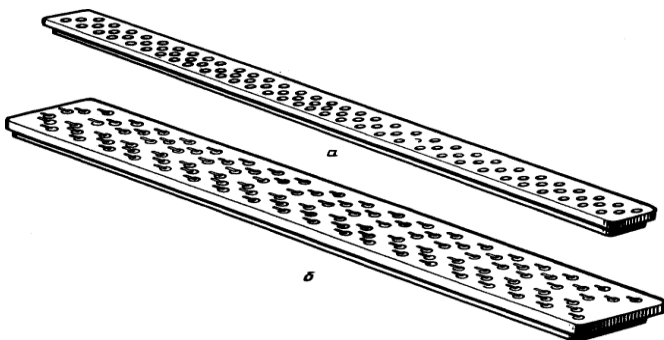


Рис. 3. Прямокутні матриці: а - однополосні; б - двополосні.

Кожна смуга матриці має по декілька рядів формуючих отворів, розміщених у кілька рядів з таким розрахунком, щоб на бастунах або на рольганговому столі вони розташовувалися в один шар.

Число рядів у матриці залежить від розміру поперечного перерізу виробів: для макаронів особливих і локшини широкої в кожній смузці отвори розташовані у два ряди, для макаронів соломка – у три, для вермішелі тонкої – у сім рядів.

Прямокутні матриці для автоматизованих ліній Б6-ЛМГ і Б6-ЛМВ мають довжину 955, ширину 100 мм. Товщина матриць може коливатися від 35 до 50 мм.

Формуючі отвори макаронних матриць поділяються на два види: без вкладишів для формування ниткоподібних і стрічкоподібних макаронних виробів та з вкладишами для формування трубчастих виробів і деяких видів фігурних виробів.

З матриць із формуючими отворами без вкладиша найбільше поширення одержали матриці із вставками для виробництва вермішелі й локшини.

У диску матриці висвердлені колодязі, усередині яких установлюються вставки, що мають форму дисків діаметром 18 або 20 мм і товщиною 5...10,5 мм. У кожній вставці просвердлені отвори різного профілю.

На рис. 4, а зображена дискова вставка для формування

вермішелі звичайної діаметром 1,5 мм. У диску матриці 102 такі вставки, у кожній по 19 формуючих отворів, армованих фторопластом. Усього в матриці 1938 отворів.

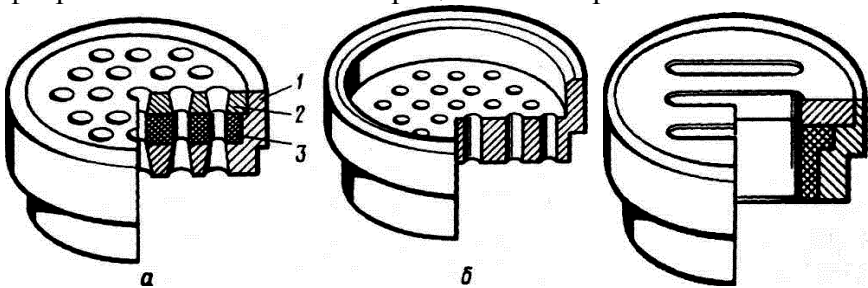


Рис. 4. Дискові вставки макаронних матриць: а, б - з формуючими отворами для вермішелі; 1 - корпус; 2 - диск; 3 - прокладка фторопластова; в - з формуючими отворами для локшини

Зображена (на рис. 4, б) дискова вставка має 55 отворів діаметром 1,2 мм для формування вермішелі більш тонкого діаметра.

Дискова вставка має фторопластову прокладку 3 товщиною 4 мм і верхній диск 2, який захищає фторопласт від навантажень і ушкоджень при потраплянні в колодязь сторонніх предметів.

Матриці для локшини мало чим відрізняються від матриць для вермішелі. Різниця тільки в конструкції дискових вставок. У дискових вставках для локшини (рис. 4, в) формуючі отвори мають у перетині форму прямокутної щілини із закругленими краями, щоб вироби не рвалися по довжині.

Різновидом безвкладишних отворів є формуючі отвори щілиноподібної форми різної конфігурації, які призначені для одержання тістових стрічок, черепашок і інших виробів.

Дані матриці мають формуючі отвори щілиноподібної форми різного профілю. Форма черепашок виходить при формуванні тіста через щілину серпоподібної форми.

Матриця для формування тістової стрічки являє собою латунний диск, у якому є всього одна щілина довжиною 600 мм і шириною 1,2 мм. Такі матриці встановлюються для

формування тістової стрічки, яка надалі надходить у штампмашину.

Одне з основних вимог, якому повинні задовольняти формуючі отвори - їх антиадгезійні властивості.

Для формуючих отворів виготовляють спеціальні вставки із фторопласта – 4.

Формуючий отвір матриць із вкладишами складається із двох основних елементів: багатоступінчастого каналу циліндричної форми, висвердленого в диску матриці, і закріпленого в каналі вкладиша.

На рис. 5, а показаний профіль формуючого каналу для одержання трубчастих макаронів.

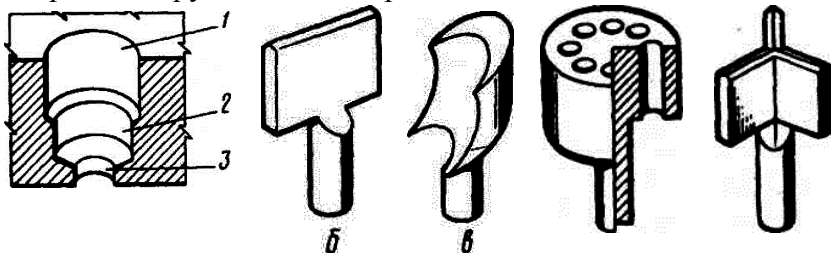


Рис. 5. Формуючі елементи матриць із вкладишами: а - профіль формуючого каналу: 1 - верхня зона; 2 - перехідна зона; 3 - формуюча щілина; б, в, г, д - двохопорний, серпоподібний, циліндричний і трьохпорний вкладиші

Профіль для одержання трубчастих макаронів має три різні по діаметру зони.

Верхня зона 1 найбільшого діаметра, у ній зміцнюється своїми опорами вкладиш, далі розташовується перехідна зона 2 і формуюча щілина 3, у яких розташовується нижня частина вкладиша.

Існує кілька типів вкладишів: двохопорний, серпоподібний, циліндричний і трьохпорний (рис. 5, б, в, г, д).

Двохопорний вкладиш простий у виготовленні, але при експлуатації матриць часто децентрується, у результаті товщина стінок макаронних трубок стає нерівномірною і якість

виробів знижується.

Циліндричний вкладиш має переваги попереднього, але перфорована опорна частина створює опір проході тіста, при цьому підвищується тиск формування.

Трьохопорний вкладиш добре центрується і не створює значного опору проході тіста.

Трьохопорний вкладиш (рис. 6), що має наскрізний отвір, застосовується в прямокутних матрицях тубусних пресів.



Рис. 6. Трьохопорний вкладиш із додатковим отвором

Така конструкція забезпечує надходження повітря усередину макаронної трубки через висвердлений канал у матриці та через металеву трубку – вкладиш. Необхідність такої конструкції викликана тим, що після формування через прямокутні матриці вироби розвішуються на бастуни. У цьому випадку в місцях перегину трубки на бастуні або при відрізанні може виникнути вакуум, внаслідок якого трубчасті вироби можуть сплющуватися.

Отвори без вкладишів мають, як правило, тільки вхідну камеру та формуючі щілини. У вхідну камеру тісто входить одним потоком, після чого воно продавлюється через вузькі отвори - формуючі щілини. Висота формуючих щілин 1,5...2 мм.

За рахунок пружної післядії діаметр сирих виробів при виході з формуючої щілини збільшується приблизно на 10% у порівнянні з діаметром щілини, оскільки повного рассасывания

внутрішніх напружень у тісті при проходженні каналу матриці не відбувається.

Прилипання тіста до стінок формуючої щілини матриці — основна причина утворення шорсткуватої поверхні відформованих виробів, що знижує їхній товарний вид, зменшує ступінь насиченості жовтого кольору виробів із крупки твердої пшениці, збільшує втрату сухих речовин у процесі варіння виробів.

Крім того, при грузлому плинні затрачається додаткова механічна енергія на подолання сил зчеплення часток тіста між собою, на відрив тіста від прилиплого до каналу матриці елементарного шару, а також уповільнюється швидкість випресовування, тобто знижується продуктивність преса. Тому зменшення прилипання тіста до поверхні формуючих каналів матриці дає значні технічні та економічні вигоди.

Найбільш радикальний спосіб зниження прилипання тіста до формуючих каналів матриць — виготовлення каналів з матеріалів, до яких тісто не прилипає. Таким матеріалом служить фторопласт - 4.

За низької міцності виготовляти матриці цілком із цього матеріалу не можна. Тому використовують різні варіанти установки у формуючі щілини металевих матриць фторопластових вставок.

При формуванні тіста через матриці із фторопластовими вставками макаронні вироби у всіх випадках мають гладку, лощену поверхню незалежно від якості борошна, вологості та температури тіста.

Існує ще один перспективний спосіб усунення прилипання тіста до каналів металевої матриці — нагрівання матриці до температури 100...110 °.

Кількість сирих виробів, що випресовуються через отвори матриці в одиницю часу, залежить від швидкості пресування і площі живого перетину матриці. Останній фактор являє собою площу матриці «у світлі» і визначається формою та числом отворів матриці.

Правила експлуатації матриць

Для утримання пресових матриць у справному технічному стані на підприємствах є графіки зміни матриць, їх чищення, технічного огляду та ремонту. Кожна матриця закріплюється за певним пресом і колосником, тому на матриці вказується номер преса. Одна матриця перебуває в експлуатації не більше доби, після чого вона підлягає заміні.

Знімати матрицю із преса необхідно тільки спеціальним знімачем. При установці матриці в кільце преса можна застосовувати тільки дерев'яний молоток.

Для очищення матриць на підприємстві передбачене мийне відділення, яке включає наступне обладнання та пристосування: машину для миття матриць; ванну із гніздами для відмочування матриць; світлову підставку для перевірки чистоти матриць після миття; спеціальний стелаж або етажерку для зберігання чистих матриць; шафу з інструментом і запасними частинами для ремонту матриць.

Матрицю опускають у ванну для відмочування і установлюють на ребро. Температура води у ванні 40...50 °С, відмочується матриця протягом 10...12 год. Після відмочування матрицю встановлюють у мийну машину.

При огляді необхідно звернути увагу на розміри та профіль отворів і вкладишів.

Вкладиші у формуючих отворах повинні сидіти щільно, вісь вкладиша повинна збігатися з віссю отвору. Крайки пресувальних щілин, і вкладишів не повинні мати заусенцев.

Для технічного огляду і поточного ремонту вкладиші макаронної матриці виймають тільки якщо виникає потреба.

Не рекомендується чистити отвори матриці цвяхами або шилом і без необхідності видаляти вкладиш.

Механізми для різання макаронних виробів

За призначенням все оснащення для різання макаронних виробів ділиться на оснащення для різання коротких виробів і оснащення для різання та розкладки довгих виробів. Короткоріезаними виробами вважаються такі, у яких довжина не перевищує 3 діаметрів, усі інші — довгими. Різання

коротких виробів реалізується двома способами: по дисковій матриці і у підвішеному стані. Перший спосіб поєднує групу механізмів, які розміщуються безпосередньо під матрицею і кріпляться до станини пресу (рис. 7, а). Різальний пристрій механізму має один або кілька ножів, притиснутих до матриці, які, обертаючись, відтинають відформовані вироби.

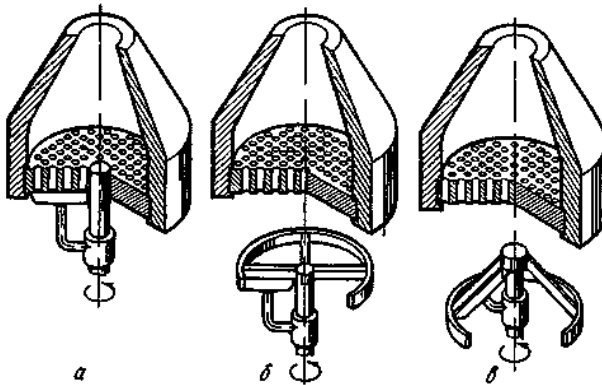


Рис. 7. Механізми різання коротких виробів: а - по дисковій матриці; б - у підвішеному стані

Частота обігу ножа (ножів) регулюється за допомогою варіатора швидкостей залежно від швидкості формування виробів. Такі механізми використовуються для різання різноманітних фігурних і дрібних виробів (супових засипань).

Другий спосіб поєднує групу механізмів (рис. 7, б, в), які розміщуються під матрицею на підлозі між опорами пресу. Процес різання відбувається після того, як відформовані вироби проходять вертикальну ділянку 500...600 мм під матрицею. У цьому випадку для відрізання відформованих виробів додатково встановлюють спеціальні секторні ґратки, твірні ребра яких є протиріжучими гранями. Такі механізми використовуються для різання макаронних виробів типу "перо" і вермішелі.

Механізми для різання коротких виробів

Механізм для різання виробів по дисковій матриці (рис. 8) являє собою два вали: вертикальний 6 і горизонтальний 7, які

з'єднанні гвинтовою передачею та установлені у звареному корпусі. Корпус оснащений обдувальним пристроєм 4 і спрямовуючою площиною 5 для виробів. На вертикальному валу встановлені змінні ножі 2, які притискаються до матриці за допомогою штурвала 8 і пружини 3. Привод механізму здійснюється від окремого електродвигуна.

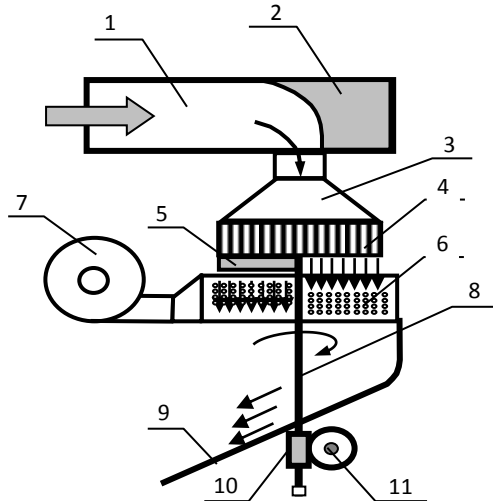


Рис. 8. Схема механізму різання коротких макаронних виробів по дисковій матриці: 1 - пресувальний пристрій; 2 - пробка; 3 - пресова камера; 4 - матриця; 5 - ніж; 6 - обдувочне пристрій; 7 - вентилятор; 8 - вертикальний вал; 9 - лоток; 10 - гвинтова шестірня; 11 - гвинтове колесо

Для ремонту та заміни ножів корпус механізму опускається, а потім піднімається обертанням спеціального маховичка по вертикальному гвинту, який установлений у корпусі матрицеутримувача 1. У нижньому опущеному положенні можливий поворот різального механізму навколо осі цього гвинта. Привод механізму різання дозволяє міняти частоту обігу ножів у межах 10...180 об/хв.

Універсальний ріжучий механізм УРМ (рис. 9). Установлюється на шнекових макаронних пресах із круглими матрицями діаметром 298 мм.

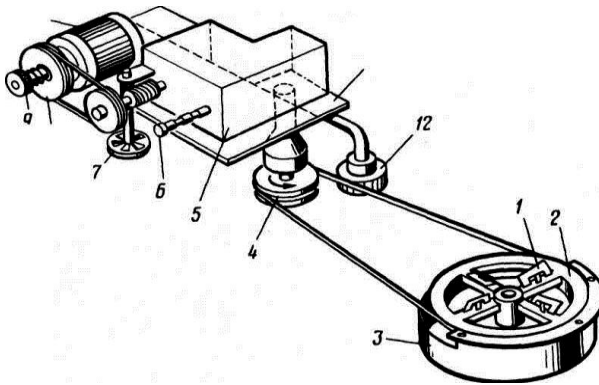


Рис. 9. Універсальний ріжучий механізм УРМ: 1 - ніж; 2, 4 - шків; 3 - огороження; 5 - коробка швидкостей; 6 - рукоятка; 7 - штурвал; 8 - варіатор; 9 - гайка; 10 - електродвигун; 11 - рама; 12 - ролик

Механізм складається з ножової головки та привода. Привод змонтовано на загальній звареній рамі 11 і включає електродвигун 10 з варіатором 8 і коробці швидкостей 5.

Ножова головка являє собою шків 2 із чотирма спицями, до яких кріпляться на спеціальних шарнірах ножі 1. Конструкція шарнірів забезпечує рівномірне притиснення леза ножа до нижньої площини матриці.

Шків з ножами обертається навколо вертикальної осі головки на двох шарикопідшипниках. За допомогою цієї ж осі ножова головка кріпиться до матриці преса або до стяжки колосника, для цього в центрі стяжки або матриці висвердлюється отвір з лівою різьбою М20.

Ножова головка приводиться в рух клинопасовою передачею від приводного шківa 4, розташованого на вертикальному валу коробки швидкостей.

Для регулювання натягу клинопасової передачі служить ролик 12.

Огороження 3 закриває ножову головку і додатково призначене для напрямку сирих виробів до обдувочного пристрою преса.

Необхідна кількість зрізів за хвилину макаронних виробів

встановлюється за допомогою коробки швидкостей, варіатора та числа ножів, установлених на ножовій головці. Мінімальна кількість зрізів виробів за хвилину становить при одному ножі – 18, при двох- 36, при чотирьох – 72. Максимальна кількість зрізів чотирма ножами 2100.

Макаронний прес ЛПЛ-2М

Конструкція. Шнековий макаронний прес ЛПЛ-2М (рис. 10) складається з наступних основних вузлів: дозувального пристрою, тістозмішувача пресувального корпуса, пресової головки, обдувального пристрою, механізму різання.

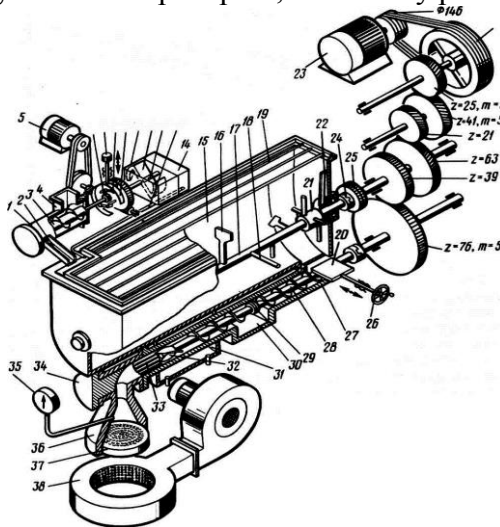


Рис. 10. Шнековий макаронний прес ЛПЛ-2М: 1 - корпус дозатора; 2 - лоток; 3, 28 - шнеки; 4 - патрубок; 5 - електродвигун; 6 - храпове колесо; 7 - рукоятка; 8 - двоплечий важіль; 9 - півкільце; 10, 14 - бачки; 11 - кишени крильчатки; 12, 17 - вали; 13 - труба; 15 - однокамерна ємність; 16 - лопатка; 18 - палець; 19 - кришка; 20 - заслінка; 21 - штовхач; 22 - ніж; 23 - електродвигун; 24 - муфта; 25 - зірочки; 26 - маховичок; 27 - пресувальний корпус; 29 - шайба; 30 - пропускний канал; 31 - водяна сорочка; 32 - тризахідна ланка; 33 - канавки; 34 - фланець; 35 - манометр; 36 - пресова головка; 37 - матриця; 38 - пристрій обдувальний

Дозувальний пристрій розташований над тістозмішувачем (рис. 11) і має шнековий дозатор борошна, роторний дозатор води, привод і спеціальний черв'ячний редуктор.

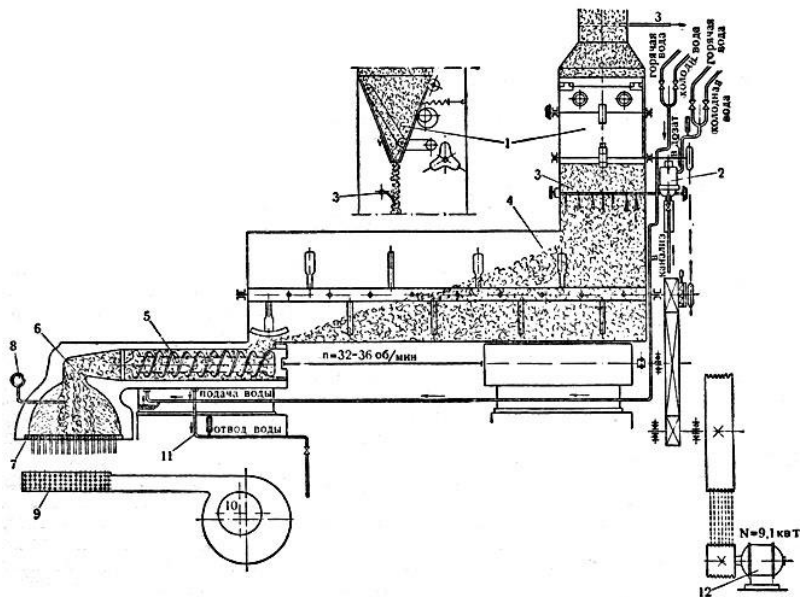


Рис. 11. Схема шнекового преса безперервної дії:
1 - дозатор для борошна; 2 - дозатор для води;
3 - розбризкувач води; 4 - тістозмішувач; 5 - нагнітаючий шнек;
6 - пресова камера; 7 - матриця; 8 - манометр пресової камери;
9 - обдувальний пристрій; 10 - вентилятор обдування;
11 - охолодження шнекової камери; 12 - електродвигун

Шнековий дозатор укладено в циліндричний корпус 1 із завантажувальним патрубком 4 і напрямним лотком 2 для подачі борошна в тістозмішувач. Усередині корпуса встановлений однозахідний шнек 3.

Роторний дозатор води має бачок 10, усередині якого на валу обертається крильчатка з кишнями 11. Кишню при обертанні крильчатки захоплює певну кількість води, яка через отвори вала 12 зливається у відсік бачка 14. Звідси через відвід вода по трубі 13 направляється в тістозмішувач преса.

Тістозмішувач має однокамерну ємність 15 довгої

1500 мм із листової нержавіючої сталі. Усередині встановлені вал 17 діаметром 60 мм із укріпленими на ньому робочими органами; ніж 22 для очищення торцевої стінки камери від тіста, що налипає; одинадцять пальців 18 і п'ять лопаток 16 для забезпечення необхідного рівня тіста в камері, його переробки та переміщення усередині камери; штовхач 21 для забезпечення подачі тіста в корпус, що пресує.

Лопатки на валу тістозмішувача встановлюють під певним кутом, який вибирається при пуску преса. Оптимальний кут нахилу площини перших двох лопаток (від місця завантаження) до осі вала 60° , трьох – 40° .

Кількість тіста, що надходить із місильної камери в пресувальний корпус регулюється за допомогою заслінки 20, рух якої здійснюється за допомогою гвинта з маховичком 26.

Тістозмішувач закривається гратчастою кришкою 19, зблокованою з кулачковою муфтою вала тістозмішувача. Відкрити кришку можна після вимикання електродвигуна привода або роз'єднання муфти.

Обертання вала тістозмішувача здійснюється від електродвигуна 23 із частотою обертання 1450 об/хв, клинопасової передачі, триступінчастого циліндричного редуктора. Вал тістозмішувача з'єднаний з валом редуктора головного привода кулачковою муфтою 24 із блокуванням.

Корпус пресувальний, 27 являє собою циліндричну трубу із двома фланцями на кінцях. Одним фланцем корпус кріпиться до редуктора головного привода, другим – до пресової головки. Усередині корпусу встановлений однозахідний пресовий шнек 28 довжиною 1400 мм, діаметром 120 мм, із кроком витка 100 мм із тризахідною ланкою 32 на кінці. У середній частині шнек має розрив гвинтової лінії, у якій вбудовано шайбу 29, що забезпечує рух тіста по пропускному каналу 30, з якого через вакуумний клапан за допомогою вакуумного насоса відсмоктується повітря з тіста. На внутрішній стороні пресового корпусу по всій його довжині розташовані канавки 33, що зменшують провертання тіста відносно пресового корпусу, що наприкінці установлена зварена водяна сорочка 31,

по якій циркулює водопровідна вода.

Головка пресувальна 36 призначена для установки круглої матриці 37 і являє собою литу конструкцію куполоподібної форми. На торцевій верхній частині головки є отвір, закритий фланцем 34, який служить для виймання пресового шнека з корпусу без зняття головки. На головці встановлений манометр 35 для контролю тиску пресування.

Обдувальний пристрій 38 служить для попереднього підсушування макаронних виробів, що виходять із фільср матриці. Пристрій складається з відцентрового вентилятора з електродвигуном, обдувального кільця з отворами діаметром 8 мм для проходу повітря по його внутрішній частині. Обдувальне кільце встановлюють під матрицею. Залежно від швидкості пресування тривалість знаходження виробів у зоні обдування при підвісному способі різання 5...6 с. За цей час на поверхні виробів встигає утворюватися підсушена скоринка, яка запобігає склеюванню макаронних виробів при їхньому подальшому різанні або транспортуванні. Обдування повітрям макаронних пасм може здійснюватися двома способами: нагнітанням і усмоктуванням повітря через отвори в кільцевому соплі.

Принцип роботи макаронного пресу ЛПЛ-2М

Борошно самопливом безупинно з бункера надходить у дозатор, з якого обертовим шнеком подається в корито тістозмішувача. Одночасно підігріта вода температурою 40...60 °С із дозатора по трубі надходить у тістозмішувач туди, де подається борошно. Залежно від вологості борошна витрата води становить 80...90 л/год. При нормальній роботі преса тісто повинне заповнювати 2/3 об'єму корита та мати невеликий ухил у напрямку до вихідного отвору.

Необхідний рівень заповнення корита тістом досягається регулюванням нахилу площини кінців лопаток до осі вала, які відкидають певну частину грудочок тіста в напрямку від вихідного отвору до дозаторів. Відкидання тіста у зворотному напрямку в оптимальних розмірах необхідне для забезпечення нормальної циркуляції тіста, що сприяє набряканню

клейковини та кращому проробленню тіста лопатками і пальцями.

Замішана у вигляді грудочок і крупинок тістоподібна маса з корита змішувача через отвір у нижній частині направляється в пресовий корпус. При цьому, регулюючи заслінкою розмір вихідного отвору, можна змінювати кількість тіста, що подається в пресувальний корпус і тим самим змінювати продуктивність преса. У пресувальному корпусі тісто надходить у пропускний канал, де з нього через вакуум-клапан видаляються повітря і пара води. Із пропускного каналу тісто проходить крізь ґрати в пресувальний корпус, захоплюється витками шнека, нагнітається в головку, а потім продавлюється через отвори матриці. Відформовані макаронні вироби, що виходять з матриці проходять обдувальний пристрій, при цьому вони мають температуру, рівну температурі пресованого тіста (45...50 °С).

У пресовому відділенні значно менша температура навколишнього повітря, у результаті для виробів, що виходять із матриці, створюється температурний перепад, величина якого залежить від різниці температур пресування та навколишнього середовища. Чим більша ця різниця, тим вищий температурний перепад і, отже, більш інтенсивне випарювання вологи з поверхні виробу. Цей процес відбувається доти, поки температура виробу та навколишнього середовища не вирівняється, після чого на поверхні виробу виникає захисна скоринка, яка перешкоджає злипанню виробів у процесі їх подальшої розкладки і сушіння.

При виготовленні довгих макаронних виробів пасма, що виходять з матриці укладаються на спеціальний стіл, розкладаються в касети, ріжуться й у касетах транспортуються в сушильні камери.

Короткорізані вироби надходять насипом до сушильних установок.

ЗАВДАННЯ:

На підставі набутих знань з будови та принципу роботи макаронного пресу виконати кінематичну схему. Вказати на схемі точки змащення макаронного пресу. Описати послідовність регулювання макаронного пресу.

ХІД РОБОТИ:

1. Інструктаж з безпеки праці на робочому місці.
2. Вивчити методичні рекомендації до роботи.
3. Описати область застосування макаронного пресу.
4. Описати підготовку макаронного пресу для пуску, пуск, зупинку, миття.
5. Навести кінематичну схему макаронного пресу.
6. Вказати на схемі точки макаронного пресу.
7. Описати регулювання макаронного пресу.

ЗМІСТ ЗВІТУ:

1. Тема роботи.
2. Мета роботи.
3. Підготовка макаронного пресу до пуску, пуск, зупинка, миття.
4. Схема розбирання механізму різання макаронного пресу.
5. Кінематична схема макаронного пресу з точками змащення.
6. Опис регулювальних вузлів макаронного пресу.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ:

1. В чому полягають особливості встановлення макаронного пресу?
2. Які роботи виконують перед пуском в роботу макаронного пресу?
3. Які деталі макаронного пресу є швидкозношуваними, чому?
4. Вказати послідовність розбирання механізму різання макаронного пресу.
5. Вказати послідовність розбирання приводу макаронного пресу.
6. В чому полягає налагодження макаронного пресу?
7. Назвати основні несправності макаронного пресу та способи їх усунення.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Обладнання підприємств переробної і харчової промисловості / В.Г.Мирончук, І.С. Гулий, М.М. Пушанко, Л.О. Орлов та ін. За ред. доктора технічних наук, професора Мирончука В.Г. – Вінниця : Нова книга, 2007 – 648 с.

1. Експлуатація та обслуговування обладнання переробних і харчових виробництв./ Богомолів О.В., Гурський П.В., Денисенко С.А. та ін. Навчальний посібник. – Харків: «Міськдрук», 2014. – 254 с.

2. Монтаж, ремонт, наладка обладнання молочної промисловості / Гурський П.В., Перцевий Ф.В., Тіщенко Л.М., Богомолів О.В. та ін. За ред. Перцевого Ф.В., Гурського П.В. – Харків: ХДУХТ. – 2001.– 230 с.

3. Промислові технології переробки м'яса, молока та риби: Підручник/ Перцевий Ф.В., Терешкін О.Г., Гурський П.В., Янчева М.О. та ін. - ІНК ОС. – Київ. – 2014. –340 с.

4. Курсове та дипломне проектування обладнання переробних і харчових виробництв: Навчальний посібник/ Богомолів О.В., Гурський П.В., Богомоліва В.П. - ХНТУСГ. – Харків: Еспада. – 2005. –432 с.

5. Технологія переробки молока: Навчальний посібник/ Гурський П.В., Перцевий Ф.В., Тіщенко Л.М., Богомолів О.В. та ін. Під загальною редакцією Перцевого Ф.В., Гурського П.В. Харків.: ХДУХТ. – 2006. –320 с.

6. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях в дипломному проектуванні переробних і харчових виробництв / Богомолів О.В., Гурський П.В., Денисенко С.А. та ін. - Харків: ХНТУСГ. – 2013. – 185 с.

Додаткова

1. Буров Л.А., Медведєв Г.М. Технологическое оборудование макаронных предприятий. – М.: Пищевая промышленность, 1980. – 248 с.

2. Устройство и эксплуатация оборудования предприятий пищевой промышленности / А.И. Драгилев, Ц.Р. Зайчик, В.Ф. Коломиец и др. Под ред. Драгилева А.И. – М.: Пищевая промышленность, 1979. – 304 с.

Навчальне видання

Гурський П.В.
Богомолов О.В.
Денисенко С.А.
Іващенко С.Г.

**Методичні вказівки
до виконання практичного заняття:
БУДОВА І ПРИНЦИП ДІЇ МАКАРОННОГО ПРЕСА**

з дисципліни
«Спецобладнання та обладнання малих переробних і харчових
виробництв»

Для студентів денної та заочної форми навчання

Комп'ютерний набір та верстка: П.В.Гурський

Підп. до друку 05.05.23

Формат паперу 60x84 1/16 Обл. - вид. арк. 1,5

Тираж 100

Ризограф TR 1510 № 80654645

ДБТУ, 61001, м. Харків, пр. Героїв Харкова 45, кім.212

Підготовлено та надруковано кафедрою «Обладнання та
інжинірингу переробних і харчових виробництв»
Державного біотехнологічного університету

