



Державний біотехнологічний університет

Методичні вказівки

до виконання лабораторно–практичного заняття:

ЕКСПЛУАТАЦІЯ МАКАРОННОГО ПРЕСУ ЛПЛ – 2М.

з дисципліни «Експлуатація обладнання та машин переробних і харчових виробництв»

Для студентів стаціонару 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.

Укладачі:

П.В. Гурський, О.В. Богомолов, С.Г. Іващенко, Л.В. Кісь-Коркіщенко

Експлуатація макаронного пресу ЛПЛ – 2М.: Методичні рекомендації та завдання щодо виконання лабораторно-практичної роботи студентам денної та заочної форми навчання. – Х.: ДБТУ, 2023. – 24 с.

Рецензенти:

Шуляк М.Л., доктор технічних наук, професор (зав.кафедри тракторів і автомобілів)

Артьомов М.П., доктор технічних наук, професор (зав.кафедри оптимізації технологічних систем в рослинництві)

Методичні вказівки призначені для набуття практичних навичок при виконанні лабораторно-практичної роботи навчальної дисципліни «Експлуатація обладнання і машин переробних і харчових виробництв».

У методичних вказівках пропонується короткий огляд основних характеристик харчового обладнання та дій персоналу при його експлуатації.

Призначені для студентів вищих навчальних закладів технічних спеціальностей.

© Гурський П.В., Богомолов О.В., Іващенко С.Г.,
Кісь-Коркіщенко Л.В., 2023

© Державний біотехнологічний університет, 2023

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ_11

Тема: Експлуатація макаронного пресу ЛПЛ – 2М.

Мета: Вивчити основні правила експлуатації макаронного пресу. Придбати практичні навички в складанні схем розбирання макаронного пресу для обслуговування та заміни швидкозношувальних деталей.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

1. Робочі процеси в технологічному обладнанні

Процес виробництва макаронних виробів поділяється на три основні етапи: приготування спеціального тіста, формування з нього виробів, частіше всього методом випресовування, та подальше сушіння їх до постійної вологості.

Тістомісильні машини для приготування макаронного тіста (тістозмішувачі) здійснюють лише частину загального процесу, який включає первинне змішування компонентів із утворенням невеликих гранул, подальше їх злипання та утворення грудок, їх ущільнення та утворення однорідної маси, видалення з неї повітряних включень та формування виробів.

Замість тіста, ущільнення отриманої крихтоподібної маси й формування виробів шляхом продавлювання тіста через формуючі отвори матриці здійснюються у єдиному агрегаті - шнековому макаронному пресі безперервної дії, що прийшов на зміну поршневым пресам (гвинтової й гідравлічним) періодичної дії.

Вимоги технологічного процесу виробництва макаронних виробів визначили загальну структурну схему тістозмішувачів та принцип їх дії:

- змішувачі повинні бути безперервної дії; до їх складу входять дозувальні пристрої для борошна, води та інших компонентів, що подаються у вигляді емульсій;
- первинне сумішеутворення уповільнене через недостатню кількість води для зволоження борошна, тому сучасні змішувачі обладнуються спеціальними камерами попереднього змішування — борошнозволожувачами з високою інтенсивністю механічного впливу на продукт;
- для забезпечення оптимальних умов протікання кожної стадії приготування макаронного тіста використовуються окремі, з'єднані послідовно між

собою, камери (корпуси), в яких встановлюються робочі органи різної будови з індивідуальним характером впливу на продукт, що найбільше підходить до кожної стадії.

Однією з особливостей приготування макаронного тіста є механічна обробка його з одночасним видаленням повітряних включень — вакуумування. Воно дозволяє отримати більш щільну структуру тіста, а також надає заготовкам та висušеним виробам підвищеної міцності.

Для проведення вакуумування тиск повітря в камерах змішувачів знижують до залишкового тиску 10...40 кПа. У цьому випадку тривалість процесу видалення повітря 5...7 хв.

2. Основні елементи пресового агрегату.

Схема сучасного пресового агрегату наведена на рис. 1. Основними його частинами є: дозатор, тістомішувач, пресувальний пристрій (пресувальний шнек і пресувальна головка), матриця, різальний механізм, обдувальний пристрій, вакуумна система.

Принцип роботи макаронного преса. Борошно та рідкі компоненти (вода або емульсія) дозатором 1 подаються в лопатеву тістомісильну машину 2, де замішується тісто, яке шнеком 3 по пресувальному циліндру 4 з охолоджуючою сорочкою 5 подається в пресувальну головку 6. Далі тісто випресовується крізь отвори матриці 7, які відрізаються ножем різального механізму 8 і для запобігання злипанню обдуваються повітрям з обдувача 10. Щоб забезпечити велику щільність тіста, воно вакуумується в процесі пресування (або в процесі замішування) за допомогою вакуум-клапана 14, з'єданого з вакуум-насосом 9. Тиск у пресувальній головці вимірюється манометром 12, трубка якого наповнюється харчовим солідолом або твердим жиром. Заміна матриць виконується механізмом заміни матриці 15. Привод механізмів пресу виконується за допомогою приводного (приводних) механізму 13.

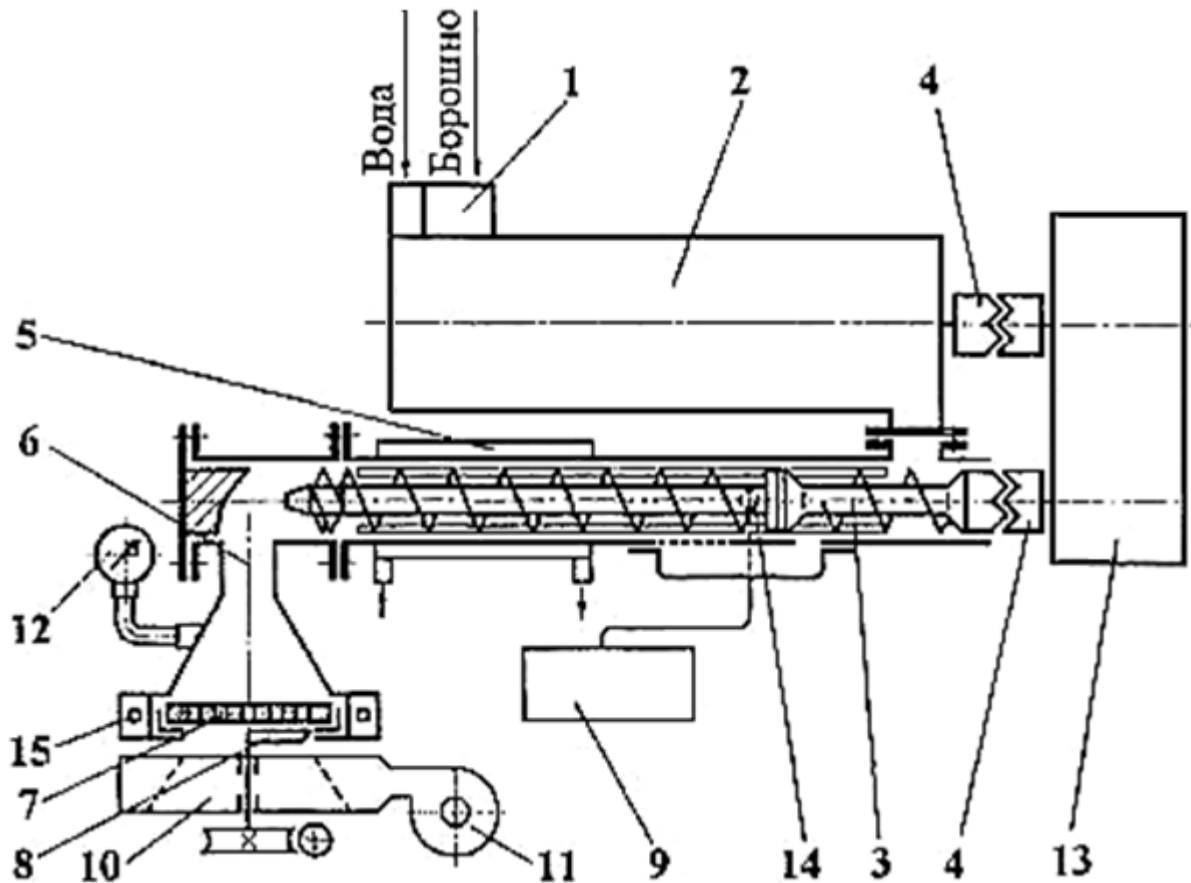


Рис 1. Загальна схема будови пресового агрегату:

1 - дозатор борошна і рідких компонентів (води або емульсії); 2 - тісто змішувач; 3 - нагнітальний шнек (один або декілька); 4 - з'єднувальні муфти; 5 - охолоджувальна сорочка; 6 - пресувальна головка; 7 - матриця; 8 - різальний механізм; 9 - вакуум-насос; 10 – обдувальний пристрій; 11 - вентилятор; 12 - манометр; 13 - приводний механізм; 14 - вакуум-клапан; 15 - механізм заміни матриць

Для замісу тіста використовуються лопатеві одно- (рис. 2, а), дво- (рис. 2, б), три- (рис. 2, в) і чотирикамерні (рис. 2, г) тістомісильні машини з Т-подібними або прямими лопатками. У пресах виробництва СНД використовуються одно- (преси ЛПЛ-2М), дво- (преси ЛПЛ-1М) трикамерні (преси Б6-ЛПШ-500, Б6-ЛПШ-750, Б6-ЛПШ-1000) тістомісильні машини.

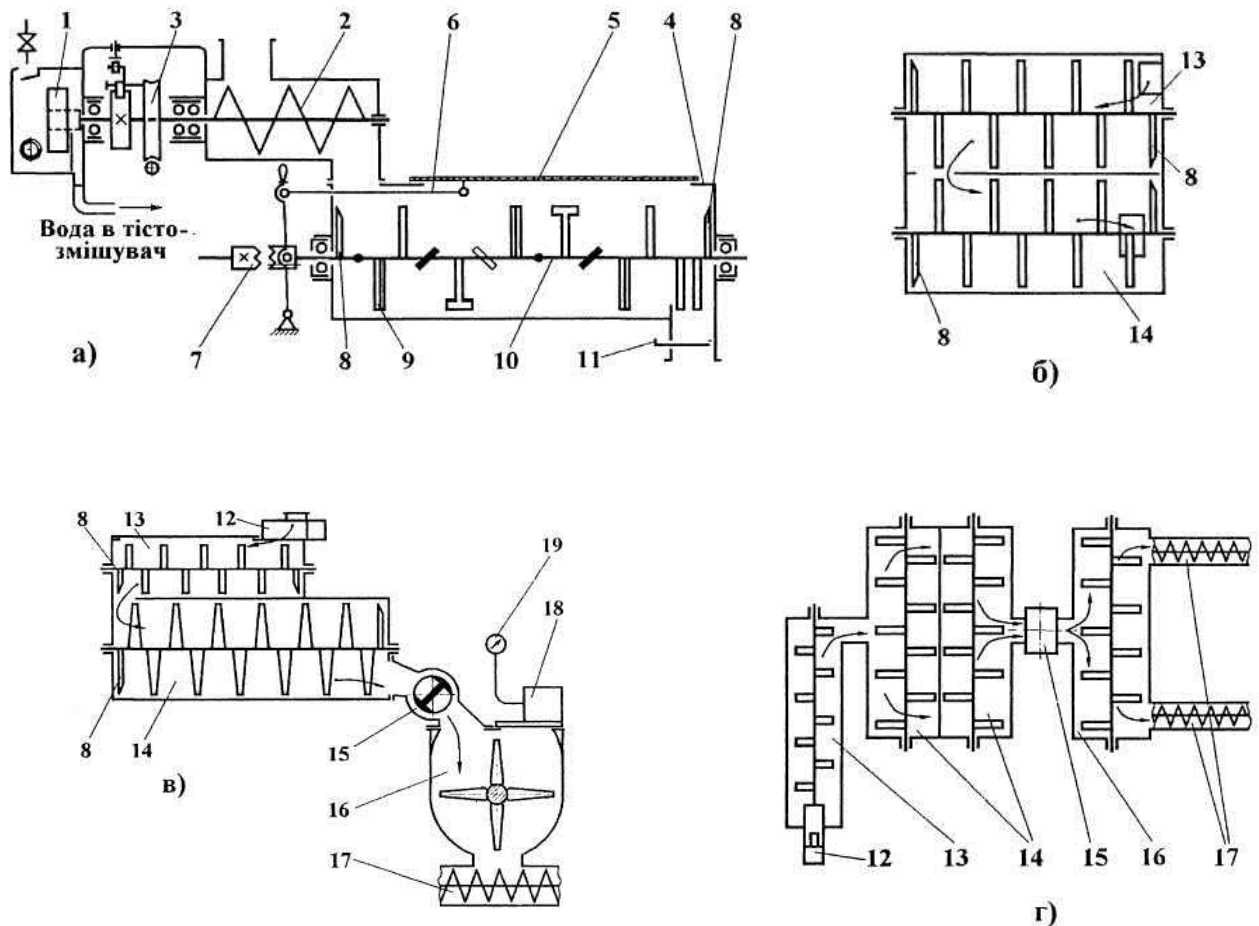


Рис.2. Схеми тістомісильних машин преса: а - однокамерної; б – двокамерної; в - трикамерної; г - чотирикамерної; 1 - черпакове колесо, 2 – дозувальний шнек; 3 - приводний механізм дозатора; 4 - корито тістомісильної машини; 5 - кришка корита, 6 - важелі блокування; 7 - кулачкова муфта; 8 - ножі для зачищення стінок корита; 9 - лопаті (стержні) місильного ротора; 10 - вал місильного ротора; 11 - засувка; 12 - дозатор борошна і води; 13 - камера попереднього змішування; 14 - камера кінцевого змішування; 15 - шлюзовий затвор; 16 - вакуумна місильна камера; 17 - пресуючий шнек; 18 - повітряний фільтр; 19 - вакууметр

Нагнітальні пристрої макаронних пресів

У сучасних пресах тісто у пресувальні головки нагнітається за допомогою шнекових пристроїв. Схема одного з них з вакуумуванням у процесі пресування показано на рис. 3. Будову пристрою видно з підрисункового тексту. Тісто з тістомісильної машини по патрубку 3 подається в циліндр 1 пресувального шнека 4, який завдяки розділювальній шайбі 5 спрямовує його в обвідний канал 8. На виході з каналу тісто розсікається решіткою 9 на окремі струминки позаду місця, де розташований отвір 7 для приєднання вакуум-клапана, крізь який з тіста

вакуум-установкою видаляється повітря. Далі шнек спресовує тісто і за допомогою тризахідної насадки 6 подає його в пресувальну головку. Під час стискування підвищується температура тіста, тому в зоні нагрівання циліндр 1 пресувального шнека обладнується охолоджувальною сорочкою 2 з патрубками 10 для підведення і відведення води. Шнек приводиться в обертальний рух від вала редуктора 13, на корпусі якого за допомогою фланця 11 закріплено циліндр 1. Циліндр пресувального шнека з'єднано з пресувальною головкою фланцем 12. Такий нагнітальний пристрій мають преси застарілої конструкції (ЛПЛ-1М, ЛПЛ-2М, ЛМБ та ін.). У сучасніших пресах з вакуумуванням тіста в процесі замішування (ЛПШ-500, ЛПШ-750, ЛПШ-1000 і більшості пресів закордонних фірм) пресувальний пристрій має простішу конструкцію: відсутні шайба 5, канал 8, решітка 9 і вакуум-клапан. Це дозволяє підтримувати тиск у пресувальній головці до 12-13 мПа, що забезпечує найкращу якість макаронних виробів. У пресах з розділювальною шайбою тиск не перевищує 7,5 мПа і не забезпечує високої якості виробів.

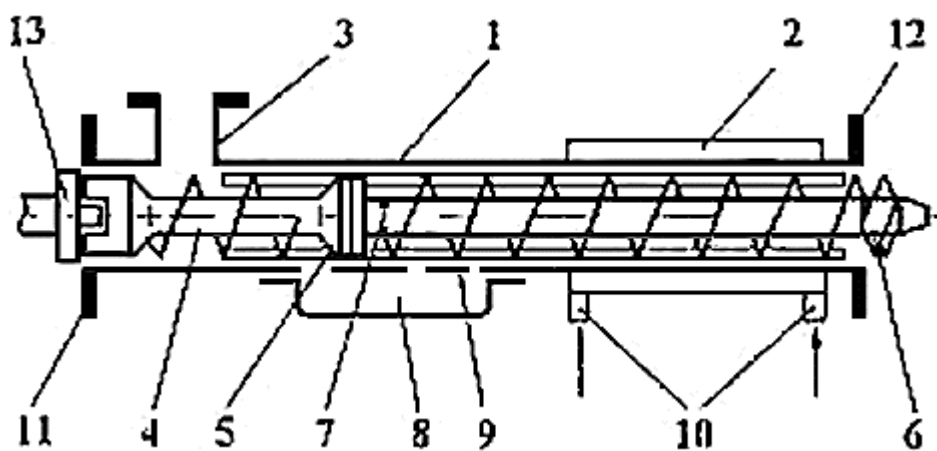


Рис.4. Схема пресувального шнека преса з вакуумуванням тіста у процесі пресування: 1 - циліндр; 2 - охолоджуюча сорочка; 3 - живильний патрубок; 4 - пресувальний шнек; 5 - роз'єднувальна шайба; 6 - тризахідна ланка шнека; 7 - отвір для приєднання вакуум-клапана; 8 - перепускний канал; 9 - розподільча решітка; 10 - штуцери для підведення і відведення охолоджуючої води; 11,12 - приєднувальні фланці; 13 - вал редуктора преса;

Пресувальний пристрій, являє собою циліндричну трубу (шнековий

циліндр), усередині якої перебуває пресувальний шнек. Внутрішній діаметр труби 120 мм. У середній частині циліндра є вакуумна камера, що утворена пропускними отворами в корпусі циліндра й кришкою, що пригвинчується до нього болтами. До камери кріпиться вакуум-клапан, через який з неї за допомогою вакуум-насоса відсмоктується повітря. Вкінці циліндра встановлена водяна сорочка зі штуцерами для введення та виведення води. На внутрішній поверхні шнекового циліндра зроблені поздовжні канавки, що зменшують провертання тіста при обертанні шнека.

Пресувальний шнек, преса однозаходний, із кроком 100 мм, із тризаходною ланкою на кінці. У середній частині шнек має розрив гвинтової лопасті, у якому вбудована шайба, що забезпечує рух тіста по вакуумній камері. Обертання шнека здійснюється від нижнього вала редуктора головного приводу преса.

Агрегат вакуумного насоса використовують для відсмоктування повітря з вакуумного пристрою преса, для видалення повітряних включень із тіста з метою одержання більш щільного та міцного продукту.

Агрегат (рис. 4) включає вакуум-насос із електродвигуном марки АТ 2-41-4 (потужність 4 кВт, частота обертання вала 1450 об/хв), які встановлені на загальній основі, водозбірник - резервуар для води, повітряний резервуар (ресивер) з вакуумметром, трубопроводи для повітря, трубопровід для зливу повітряно-водяної суміші, зворотний клапан та лійку із краном для заливання води у корпус насоса перед початком роботи.

Завдяки розрідженню, створюваному в повітряному резервуарі вакуум-насосом, у нього надходить повітря з вакуумного пристрою преса, у результаті там також створюється розрідження.

У резервуар водозбірника подається холодна вода з водопроводу, а відпрацьована тепла вода зливається. При цьому відсмоктування повітря буде тим більше, чим нижче температура води у водозбірнику.

Надійність роботи агрегату вакуумного насоса залежить у першу чергу від герметичності всіх його вузлів. З технологічної точки зору, робота вакуумного пристрою може вважатися ефективною лише за умови створення в ньому залишкового тиску не менше 0,02 мПа

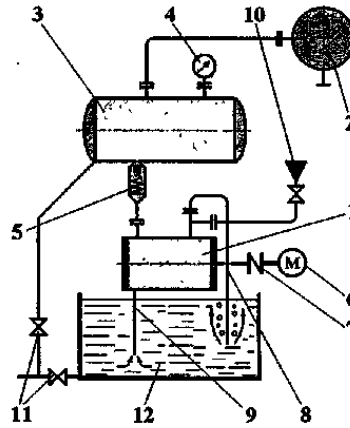


Рис. 4. Схема вакуумної установки преса: 1 - вакуум-насос (водокільцевий); 2 - фільтр тістозмішувача або вакуум-кран пресуючого циліндра; 3 - ресивер; 4 - вакууметр; 5 - зворотній клапан; 6 - електродвигун насоса; 7 - пружна муфта; 8 - труба для видалення суміші води і повітря з насоса; 9 - труба для підживлення насоса водою; 10 - лійка для заливки вакуум-насоса перед пуском; 11 - зливні труби з вентилями; 12 - ємність для води

Основні правила експлуатації вакуумних установок полягають у наступному.

Перед пуском ретельно оглядають всю вакуумну установку. Холодну воду заливають у чистий водяний бак так, щоб вода ненабагато не доходила до рівня зливальної труби, у корпус насоса через лійку подають воду, закривають водяний кран. Перевіряють, щоб напрямок обертання ротора насоса збігався з напрямком стрілки на корпусі насоса. З появою з матриці перших виробів включають електродвигун насоса.

Механізм для різання виробів по диску матриці (рис. 5). Він являє собою два вали: вертикальний 6 та горизонтальний 7, з'єднаних гвинтовою передачею та встановлених у зварному корпусі, котрий одночасно є обдувальним пристроєм 4 та спрямовуючою площиною 5 для виробів. На вертикальному валу встановлені змінні ножі 2, які притискаються до матриці за допомогою штурвала 8 та пружини 3. Привод механізму здійснюється від окремого електродвигуна.

Для ремонту та заміни ножів корпус механізму опускається, а потім піднімається обертанням спеціального маховичка по вертикальному гвинту, вста-

новленому в корпусі матрицеутримувача 1. В нижньому опущеному положенні можливий поворот різального механізму навколо осі цього гвинта. Привод механізму різання дозволяє міняти частоту обертання ножів в межах 10...180 об/хв.

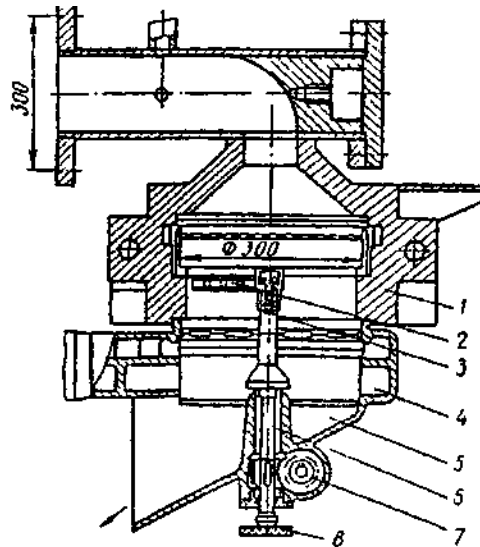


Рис.5 Пресова головка з механізмом різання коротких виробів по диску матриці

Обдувальний пристрій (рис. 6) кріпиться до нижньої плити каркаса преса та розташовується під матрицеутримувачем. Виготовляється з оцинкованого листового заліза і являє собою порожній циліндр 4 з воздуховодом 3, до якого прикріплений відцентровий вентилятор 2 з електродвигуном 1 марки АОЛ 2-11-2 (потужність 0,8 кВт, частота обертання вала 2830 об/хв). Внутрішня поверхня порожнього циліндра, що охоплює випресоване пасмо макаронних виробів, має конусоподібну форму. У ній пророблено безліч отворів діаметром 2-3 мм. Внутрішня та зовнішня поверхні циліндра утворюють кільцевий канал, у який нагнітається (або з якого відсмоктується) відцентровим вентилятором повітря, що виходить потім через отвори циліндра обдуваючи у такий спосіб пасмо виробів.

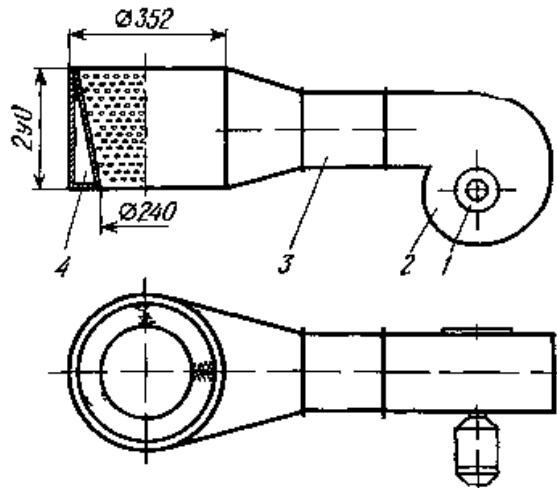


Рис.6. Обдувальний пристрій макаронного преса ЛПЛ-2М

3. Пресс макаронний ЛПЛ-2М

Конструкція. Шнековий макаронний прес ЛПЛ-2М (рис. 7) складається з наступних основних вузлів: дозувального пристрою тістозмішувача, вузла приводу, корпусу, голівки, обдувального пристрою із системою трубопроводів, механізму різання, установлених на станині преса. Із пресом комплектується вакуумна система.

Дозувальний пристрій розташований над тістозмішувачем має шнековий дозатор борошна, роторний дозатор води, привід і спеціальний черв'ячний редуктор. На рис.7 наведена схема преса ЛПЛ-2М.

Шнековий дозатор борошна укладений у циліндричний корпус 1 із завантажувальним патрубком 4 і напрямним лотком 2 для надходження борошна у тістозмішувач. Усередині корпусу встановлений однозаходний шнек 3.

Роторний дозатор води має бачок 10, усередині якого на валу обертається крильчатка з кишнями 11. Кожна кишня при обертанні крильчатки зачерпує певну кількість води, що при подальшому його повороті через поздовжні отвори вала 12 зливається у відсік бачка 14. Звідси через відвід вода по трубі 13 направляється в тістозмішувач преса.

Обертання від електродвигуна 5 через клиноремінну передачу передається на вал черв'яка редуктора, що має два вихідних вали, один із яких порожній передає безперервний обертовий рух ротору дозатору води.

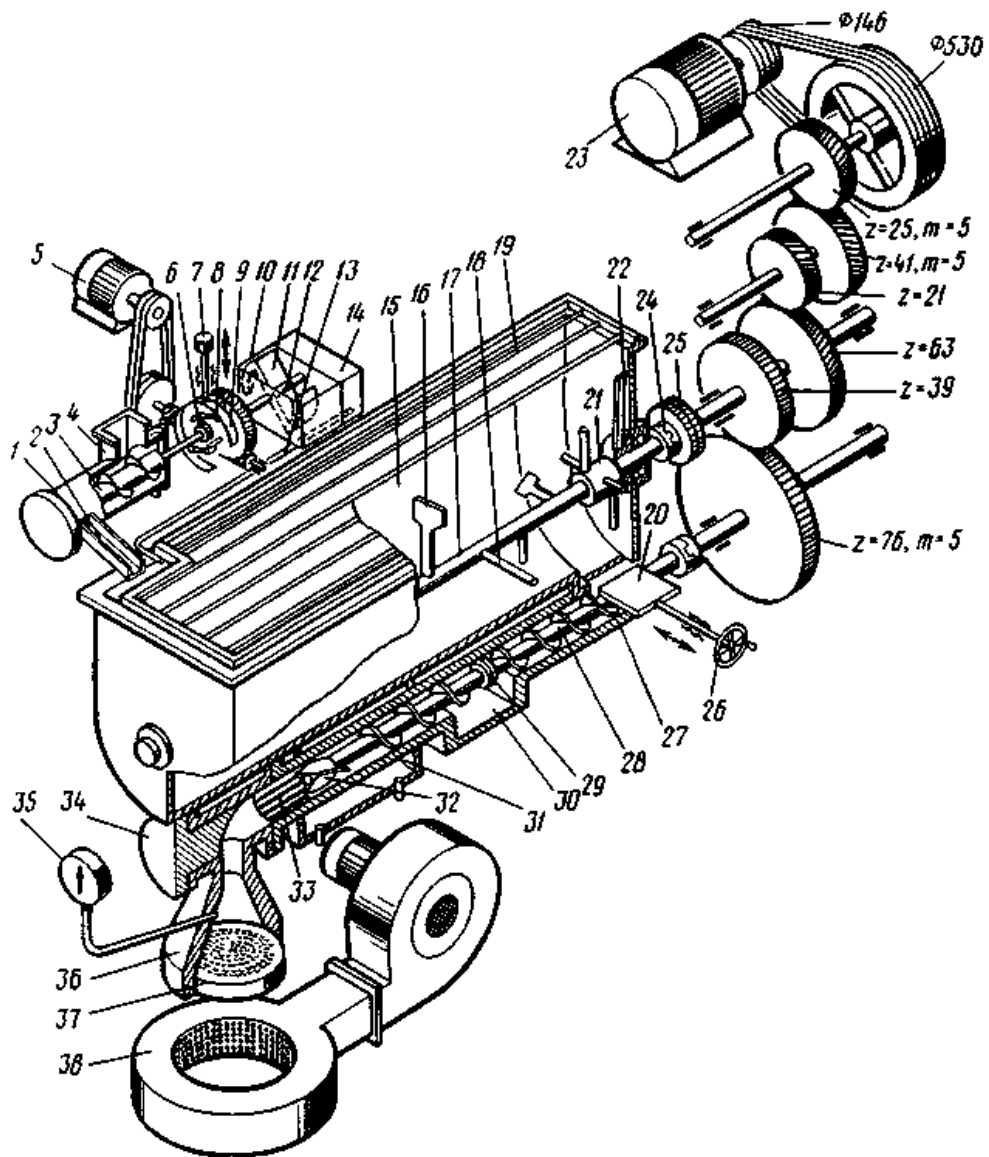


Рис.7 Пресс ЛПЛ-2М

1-корпус дозатора; 2-лоток; 3,28-шнеки; 4-патрубок; 5-електродвигун; 6-храпове колесо; 7-рукоятка; 8-двуплечий важіль; 9-півкільце; 10,14-бачки; 11-кишені крильчатки; 12,17-вали; 13-труба; 15-однокамерная ємність; 16-лопатка; 18 - палець; 19 - кришка; 20 - заслінка; 21 - штовхальник; 22 - ніж; 23 - електродвигун; 24 муфта; 25 - зірочки; 26 - маховичок; 27 - корпус, що пресує; 29 - шайба; 30 - пропускний канал; 31 - водяна сорочка; 32 - тризахідна ланка; 33 -канавки; 34 - фланець; 35 - манометр; 36 - пресуюча голівка; 37 - матриця; 38 - обдувальний пристрій.

Другий вал установлений із храповим колесом 6. На черв'ячному колесі в

осях закріплені два двоплечих важеля 8, одне плече важеля притискається пружиною та входить у зачеплення із храповим колесом, на кінці другого плеча є ролик. Величина кута повороту шнека дозатора регулюється рукояткою 7, пов'язаної з півкільцем 9. При русі роликів по внутрішньої утворюючі корпуси черв'ячного редуктора плечі важелів входять у зачеплення із храповим колесом і повертають вал шнека. При накочуванні роликів на півкільце, плечі важелів виходять із зачеплення із храповим колесом, і шнек не обертається. Частота обертання шнека дозатора борошна регулюється в межах 0...24,4 об/хв. Частота обертання вала дозатора води 36 об/хв. Кількість поступаючої у тістозмішувач води залежить від рівня її в бачку. Регулятор рівня виконаний у вигляді порожнього циліндра з отвором у бічній частині. При повороті циліндра отвір розташовується на певному рівні, що є рівнем води в бачку. Надлишок води через отвір у циліндрі надходить на злив.

Тістозмішувач має однокамерну ємність 15 довжиною 1500 мм із листової нержавіючої сталі. Усередині встановлений вал 17 діаметром 60 мм із укріпленими на ньому в певній послідовності 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; штовхальник 21 для забезпечення надходження тіста в корпус, що пресує.

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

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

Тістозмішувач закривається ґратчастою кришкою 19 зблокованої з кулачковою муфтою вала тістозмішувача. Відкрити кришку можна тільки після вимикання електродвигуна приводу або роз'єднання муфти. Обертання вала тістозмішувача здійснюється від електродвигуна 23 із частотою обертання 1450 об/хв, через клинопасову передачу, триступінчастий циліндричний редуктор. Вал

тістозмішувача з'єднаний з валом редуктора головного приводу кулачковою муфтою 24 із блокуванням. Муфта складається із зубчастих коліс, напівмуфти та важеля її штангою і фіксатором (на схемі не показані). Зубчасті колеса з'єднані дворядним ланцюгом із кроком 19,05 мм. Частота обертання вала 82 об/хв.

Пресувальний корпус 27, являє собою циліндричну трубу із двома фланцями на кінцях. Одним фланцем корпус кріпиться до редуктора головного приводу, другим - до голівки, що пресує. У середині корпуса встановлений однозаходний шнек 28, довжиною 1400 мм та діаметром 120 мм, з кроком витка 100 мм із тризаходною ланкою 32 на кінці. У середній частині шнек має розрив гвинтової лопати, у якому вбудована шайба 29, що забезпечує рух тіста по пропускному каналі 30, з якого через вакуумний клапан за допомогою вакуумного насоса відсмоктується повітря з тіста яке проходить.

На внутрішній стороні пресувального корпуса, по всій його довжині аксиально розташовані канавки 33, що зменшують провертання тіста при обертанні шнека із частотою 41 об/хв.

Наприкінці корпуса, встановлена зварена водяна сорочка 31, по якій циркулює водопровідна вода, голівка 36, яка призначена для установки однієї круглої матриці 31 та являє собою литу конструкцію куполоподібної форми (внутрішній обсяг 6 дм³). На торцевій верхній частині голівки є отвір, закрите фланцем 34. Отвір служить для виїмки шнека 28 з корпуса без зняття голівки. На голівці встановлений манометр 35 для контролю тиску пресування.

Обдувальний пристрій 38 служить для попереднього підсушування макаронних виробів, що виходять із фільер матриці. Пристрій складається з відцентрового вентилятора з електродвигуном потужність 0,8 квт і частотою обертання 2830 об/хв, обдувочного кільця з отворами діаметром 8 мм для проходу повітря по його внутрішній частині. Отвори розташовуються в 7 рядів по висоті. Відстань між отворами по висоті 13,3 мм, по горизонталі - 40 мм. 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 виробу встигає утворитися підсушена скоринка, що запобігає склеюванню макаронних виробів при їхньому подальшому різанні або

транспортуванні.

Обдування повітрям макаронних виробів може здійснюватися двома способами: нагнітанням та усмоктуванням повітря через отвори в кільцевому соплі. Другий спосіб через кращі санітарно-гігієнічні умови одержав найбільше поширення в галузі.

Система трубопроводів призначена для підведення та зливу холодній та гарячої води, а також з'єднання корпуса, що пресує, з вакуумним насосом.

Станина преса являє собою зварений каркас на чотирьох опорах, до нього кріпиться площадка з поруччям і сходами для обслуговування преса та робоче устаткування преса.

Вакуумна система преса призначена для забезпечення залишкового тиску (розрідження) повітря в пропускному каналі корпуса з метою видалення пароповітряної суміші з тестової маси та одержання її щільної структури. Складається із двосекційного водокільцевого вакуум-насоса ВВН-1,5, системи трубопроводів і вакуумного клапана, установлюваного на корпусі.

Статор являє собою чавунний циліндричний корпус, на торцях якого розміщені лобовини - усмоктувальна й нагнітальна. До нижньої частини усмоктувальної лобовини приєднана труба, опущена в бак-водозбірник і призначена для подачі води до насоса. У верхній частині лобовини розташовані усмоктувальний отвір і зворотний клапан 3. До нагнітальної лобовини приєднаний трубопровід 17 для викиду з насоса суміші води та повітря. У верхній частині вихлопної труби перебуває лійка 15 із краном для заливання води у корпус насоса перед початком роботи.

Вакуум-насос, електродвигун і бак-водозбірник установлюють на фундаменті або металевій рамі так, щоб можна було подавати холодну воду в бак і зливати нагріту воду в каналізаційну трубу 1. Вакуумний клапан з'єднується з вакуум-насосом за допомогою трубопроводу 6.

Перед пуском вакуумної системи наливають водопровідну воду в бак-водозбірник до такого рівня, щоб зливальна труба перебувала трохи нижче рівня води в баці. Потім у корпус насоса через лійку заливають воду до рівня осі вала ротора і закривають вентиль 16.

Після заповнення тістом шнекового корпуса включають привід вакуум-насоса і закривають вентиль 5. Через 4...5 с після включення його постійно відкривають. Вакуумний клапан устанавлюють у корпусі над пропускним каналом. Усередині корпуса вакуумного клапана 11 розташований палець 7 діаметром 25 мм для очищення витків шнека 8 від тіста, що налипає. Регулювання зазору між пальцем і валом шнека здійснюється за допомогою рукоятки 12, притискної пружини та накидної гайки 10. Для візуального спостереження за роботою вакуумного клапана в його торцевій частині є оглядове вікно 15 закрите склом. У бічній частині корпуса встановлений штуцер 1 для підключення вакуум-насоса, із протилежної сторони є другий штуцер 9 для підключення вакуумметра.

Принцип роботи. Борошно самопливом безупинно з бункера надходить у дозатор, з якого шнеком подається в корито тістозмішувача. Одночасно підігріта вода температурою 40...60 С з дозатора по трубі надходить у тістозмішувач туди, де подається борошно. Залежно від вологості борошна витрати води становлять 80...90 л/год. Витрати води на охолодження пресувального корпуса, складає 110 л/год. При нормальній роботі преса тісто повинне заповнювати 2/3 обсягу корита, що має 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 необхідно для забезпечення нормально циркуляції тіста, що подовжує час його знаходження в кориті 10 хв і сприяє набряканню клейковини та кращого пророблення тіста лопатками й пальцями.

Замішана у вигляді грудочок і крупинок тістоподібна маса з корита змішувача через отвір у нижній частині направляється в пресувальний 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, просуваючись, обтікає шайбу на шнеку й надходить у пропускний канал, де з нього через вакуум-клапан видаляються

повітря та пари води. Залишковий тиск повітря в пресувальному корпусі становить 10 кПа. Із пропускного каналу тісто проходить крізь ґрати в пресувальний корпус, захоплюється витками шнека, нагнітається в голівку і потім продавлюється крізь формуючі отвори матриці.

Відформовані макаронні вироби, що виходять з матриці проходять обдувальний пристрій, при цьому вони мають температуру, що співпадає з температурою пресованого тіста. Для сучасних шнекових макаронних пресів вона становить 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 більше ця різниця, тим вище температурний перепад і отже, більше інтенсивне випарювання вологи з поверхні виробу. Цей процес відбувається доти, поки температура виробу і навколишнього середовища не вирівняється, після чого на поверхні виробу виникає захисна скоринка, що перешкоджає злипанню виробів у процесі їхньої подальшої розкладки та сушіння.

При виготовленні довгих макаронних виробів вихідні з матриці пасма приймаються на спеціальний стіл, розкладаються в касети, ріжуться та у касетах транспортуються в сушильні камери.

Короткорізані вироби надходять насипом до сушильних установок.

Перед пуском шнекових макаронних пресів необхідно виконати наступні підготовчі операції:

- переконатися в наявності змащення та відсутності сторонніх предметів у всіх тертьових частинах;
- заповнити солідолом УС-2 (Л) отвори штуцерів, у які ввертаються манометри, змастити солідолом посадкові поверхні запобіжників від зростання тиску пресування;
- перевірити дію та надійність механізмів блокування відкривання кришок корит тістозмішувача;
- закрити магістраль підведення води на охолодження пресувальних

пристроїв, перевірити роботу редукторів, наявність масла в них, після чого встановити на місце пресувальні шнеки, попередньо змастивши їх рослинною олією.

Пуск преса та порядок роботи на ньому:

- закривають засувки між тістозмішувачем і шнековими камерами;
- включають подачу теплої води в сорочки шнекових камер;
- включають привід тістомісильних корит і дозатора борошна та води (у пресах типу ЛПЛ - головний привід), регулюють дозатори борошна та води в потрібному співвідношенні, встановлюють необхідну температуру води;
- продовжують заміс доти, поки тісто не заповнить місильні корита до рівня валів, після чого включають привід шнеків, що пресують (у пресах типу ЛПШ) і відкривають засувку; одночасно з пуском приводів тістомісильних корит включається подача теплої води в сорочки шнекових камер; перевіряють вологість тіста, що вільно виходить із пресових голівок або колектора тубуса, і при необхідності проводять додаткове регулювання дозатора води; коли з голівок (або колектора) почне виходити чисте тісто з необхідною вологістю, виключають приводи преса, вибирають тісто з матрицеутримувачів і встановлюють матриці, попередньо змащені рослинною олією;
- знову включають всі приводи преса, а також обдувальних пристроїв і ріжучих механізмів; включають вакуумні установки;
- після того як установиться процес пресування, приблизно через 20...30 хв, відключають подачу в сорочки шнекових камер теплої води та включають подачу в них холодної води;
- нормальна робота пресів спостерігається при тиску в пристроях, що пресують, пресів ЛПШ 9...11 мПа, пресів ЛПЛ 5,5...6,0 мПа, залишковому тиску у вакуумних пристроях 0,03...0,02 мПа та температурі охолоджувальної води на виході із сорочок 25...35°C; при відхиленні параметрів від зазначених величин необхідно встановити причину й негайно її усунути;
- особливу увагу необхідно приділяти тиску пресування: якщо він досягає верхньої припустимої межі, потрібно негайно зупинити прес і з'ясувати причину (найчастіше це спостерігається при роботі з тістом низької вологості або

холодним тістом, а також при засміченні каналів матриць);

– при зниженні залишкового тиску у вакуумній камері (вакуумному кориті) до 0,03 мПа замінити фільтр;

– під час роботи преса ведуть постійне спостереження за роботою дозатора, температурою води, що надходить на заміс, постійним рівнем тіста в коритах тістозмішувача, за вологістю та структурою тіста. Якщо тісто погано переміщується, має крупногрудкувату структуру, необхідно при зупиненому пресі трохи змінити кут лопаток тістомісильних корит;

– короткочасні зупинки преса не повинні перевищувати 30 хв.

При тривалих зупинках преса (на час понад 30 хв до однієї доби) необхідно:

– встановити в нульове положення ручку храпового варіатора дозатора борошна та води;

– виробити і ретельно видалити залишки тіста з корит і перехідних отворів, змастити внутрішні поверхні корит рослинною олією;

– зняти матриці, сітки, ґрати та ущільнення, очистити їх зовні від тіста та направити на миття;

– вибрати тісто із внутрішньої порожнини пресових голівок або колекторів тубусів, а видиму поверхню, що залишилася, тісту змастити рослинною олією.

При зупинках преса на час понад добу додатково зняти фланці із пресових голівок або тубусів, витягти пресуючі шнеки, ретельно очистити їх від тіста всі поверхні, що контактували з ним, і змастити їх рослинною олією.

Основні правила безпечної роботи шнекових пресів полягають у наступному:

– щодня потрібно перевіряти справність механізмів блокування: відкривання кришок тістомісильних корит;

– під час роботи преса не проводити будь-який ремонт або змащення механізмів, що рухаються, не знімати огороження та деталі, не торкатись частин, що рухаються; прес повинен бути надійно заземлений, всі пускові електроприлади та проводка повинні перебувати в справному стані; огляд і ремонт електродвигунів, пускової апаратури та електропроводки повинні

виконуватися тільки при виключеному живленні;

– всі захисні огороження та кожухи преса завжди повинні бути на своїх місцях та у справному стані;

– площадка для обслуговування з поруччям і сходи повинні бути справні та утримуватися в чистоті.

ЗАВДАННЯ

На підставі набутих знань з будови та експлуатації макаронних пресів виконати функціональну схему та схему розбирання макаронного пресу для обслуговування та заміни швидкозношуваних деталей.

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. Привести схему розбирання макаронного пресу.
6. Виконати ескізи функціональної схеми макаронного пресу.
7. Виконати ескізи швидкозношувальних деталей макаронного пресу.

ЗМІСТ ЗВІТУ:

1. Тема роботи.
2. Мета роботи.
3. Підготовка макаронного пресу для пуску, пуск, зупинка, миття.
4. Основні регулювання макаронного пресу.
5. Схема розбирання механізмів макаронного пресу.
6. Ескізи швидкозношувальних деталей макаронного пресу.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ:

1. Назвати особливості монтажу макаронного пресу?
2. Які роботи виконують перед пуском в роботу макаронного пресу?
3. Як здійснюється пуск в роботу макаронного пресу?
4. Які деталі макаронного пресу є швидкозношуваними, чому?
5. Вказати послідовність розбирання основних вузлів макаронного пресу.
6. Вказати основні регулювальні операції макаронного пресу для настройки робочих режимів.
7. Назвіть основні несправності макаронного пресу та способи їх усунення.
8. Класифікація макаронних пресів.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

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.
2. 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.
3. Лисовенко А.Т. Технологическое оборудование хлебозаводов - и пути его совершенствования. - М. : Легкая и пищевая промышленность. 1982. - 208 с.
4. Переработка продукции растительного и животного происхождения / Под редакцией А.В.Богомолова и Ф.В. Перцевого – СПб: ГИОРД, 2001. – 336 с.
5. Хромеев В. М. Технологическое оборудование хлебозаводов и макаронных фабрик. – С-Пб.: ГИОРД, 2002. – 488 с
6. Головань Ю.П., Ильинский Н.А. Технологическое оборудование хлебопекарных предприятий. М.: Агропромиздат, 1988.
7. Зорин Е.Т., Тиняков Ю.М. Монтаж, эксплуатация и ремонт хлебопекарского оборудования. – М.: Экономика, 1968 – 343 с.
8. О.В.Богомолів, П.В.Гурський, В.П.Богомолів Курсове та дипломне проектування обладнання харчових і переробних підприємств. – Х.: Еспада, 2004. – 432с.
9. 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. Красов Б.В. Эксплуатация, ремонт и наладка технологического оборудования молочной промышленности. М.: Легкая и пищевая пром–сть, 1981. – 328 с
2. Гальперин Д.М. Монтаж и наладка оборудования предприятий пищевой промышленности. Справочник. – М.: Агропромиздат, 1988. – 320 с.

Навчальне видання

Гурський П.В.,
Богомолів О.В.,
Іващенко С.Г.,
Кісь-Коркіщенко Л.В.

Методичні вказівки

до виконання лабораторно–практичного заняття:

ЕКСПЛУАТАЦІЯ МАКАРОННОГО ПРЕСУ ЛПЛ – 2М.

з дисципліни «Експлуатація обладнання та машин переробних і харчових
виробництв»

Кафедра обладнання та інжинірингу переробних і харчових виробництв

Відповідальні за випуск: П.В. Гурський

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

Підп. о друку 05.05.23

Зам. № 63

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

Тираж 100

Ризограф TR 1510 № 80654645

ДБТУ, 61002, м. Харків, пр. Героїв Харкова 45, кім. 204

Підготовлено та надруковано кафедрою ОПХВ
Державного біотехнологічного університету

