

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО**

**К.О. САМОЙЧУК, В.О. ОЛЕКСІЄНКО,
Н.О. ПАЛЯНИЧКА, В.Ф. ЯЛПАЧИК**



**ТЕХНОЛОГІЧНЕ
ОБЛАДНАННЯ
ХЛІБОПЕКАРСЬКОЇ
І МАКАРОННОЇ ГАЛУЗІ**

Мелітополь
Видавничий будинок
Мелітопольської міської друкарні
2021

Розглянуто і рекомендовано до друку Вченою Радою Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного протокол № 6 від 23.02.2021 року

Автори: Викладачі кафедри Обладнання переробних і харчових виробництв імені професора Ф.Ю. Ялпачика Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного

Самойчук К. О., доктор технічних наук, професор
Олексієнко В. О., кандидат технічних наук, доцент
Паляничка Н. О., кандидат технічних наук, доцент
Ялпачик В. Ф., доктор технічних наук, професор

Рецензенти:

О.П. Науменко, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри інноваційної інженерії державного вищого навчального закладу «Український державний хіміко-технологічний університет».

О.П. Прісс, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри харчових технологій та готельно–ресторанної справи Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного.

Редактор Самойчук К. О. Технічний редактор Лівик Н. В.

Самойчук К.О. Технологічне обладнання хлібопекарської і макаронної галузі: навчальний посібник / К.О. Самойчук, В.О. Олексієнко, Н.О. Паляничка., В.Ф. Ялпачик – Мелітополь: «Видавничий будинок ММД», 2021. — 372 с.: іл.

ISBN

Розглянуто будову, принцип дії та класифікацію технологічного обладнання ліній виробництва хлібобулочних та макаронних виробів з урахуванням останніх досягнень науки та вітчизняних виробників техніки.

Для здобувачів вищої освіти спеціальності «Галузеве машинобудування» й «Харчові технології», учнів (слухачів) професійно–технічних навчальних закладів, які здійснюють підготовку кваліфікованих робітників за професіями: тістороб, машиніст тістообробних машин, пекар та інших працівників хлібопекарської і макаронної галузі.

© **К.О. САМОЙЧУК, В.О. ОЛЕКСІЄНКО,
Н.О. ПАЛЯНИЧКА, В.Ф. ЯЛПАЧИК 2021**

ПЕРЕДМОВА

Хліб та макаронні вироби є продуктом повсякденного попиту практично всіх верств населення країни. На сучасному етапі розвитку хлібопекарської макаронної промисловості основне місце у виробництві різноманітних сортів і видів виробів займають підприємства малої та середньої продуктивності. Досить часто на таких підприємствах існує велика частка ручної праці, що знижує продуктивність праці, а часто і якість виробленої продукції.

Одним з основних напрямів в розвитку хлібопекарської та макаронної галізі є впровадження на підприємствах комплексної механізації і автоматизації основних і допоміжних процесів хлібопекарського виробництва, оскільки воно сприяє зростанню продуктивності праці і рішенню соціальних питань, що, в свою чергу сприятиме закріпленню кадрів, які працюють на підприємствах.

Для цього намічається подальше впровадження устаткування для безтарного зберігання борошна і додаткової сировини, агрегатів для приготування тіста, поточкових автоматизованих і комплексно–автоматизованих ліній по виробництву масових сортів хліба. Велику увагу надано питанням механізації робіт при виробництві хлібобулочної і макаронної продукції в умовах невеликих підприємств.

Безперервний ріст технічного рівня підприємств викликає необхідність підвищення кваліфікації робітників, і цей посібник надасть певну допомогу у виконанні такої задачі.

Матеріал розраховано на здобувачів вищої освіти спеціальності «Галузеве машинобудування» й «Харчові технології», учнів (слухачів) професійно–технічних навчальних закладів, які здійснюють підготовку кваліфікованих робітників за професіями: машиніст тістомісильних машин, машиніст тістообробних машин, оператор ліній харчових продуктів (хлібопекарсько–макаронних та кондитерських), апаратник виробництва заквасок, машиніст поточної лінії формування хлібних виробів, машиніст формувально–закручувальних машин, оператор виробничих печей, пекар.

Розділ 1

Загальні відомості про машини, устаткування, потоково–технологічні лінії і підприємства з виробництва хлібобулочних виробів

1.1 Структурні елементи машин, апаратів і потоково–технічних ліній

Різноманітні пристрої, створені людиною, можна розділити на дві великі групи. До першої відносяться пристрої, частини яких не можуть робити рухів одна щодо одної, якщо не вважати незначних переміщень; до другої – пристрої, частини яких знаходяться в русі одне щодо іншого.

До першої групи відносяться споруди (будинки, мости, телевізійні вишки, радіощогли, резервуари для рідин чи газів і т.п.), до другої – механізми і машини. Чим складніше операції, які виконує машина, тим більше механізмів вона містить. До механізмів відносяться передачі обертального руху (ремінні, зубчасті, черв'ячні, ланцюгові) і перетворювачі руху (зубчасто–рейкові, гвинтові, кривошипно–шатунні, кулачкові й ін.).

Різні частини машин, що не піддаються розбиранню, називаються *деталлями*. Нерозбірні частини, що входять до складу машин, відносяться до деталей загального призначення. Вони поділяються на дві великі групи: сполучні (болти, гвинти, гайки, заклепки і т.п.) і передачі (вали, осі, опори осей і валів, муфти).

Машини. Пристрій, створений людиною, що виконує механічні рухи для перетворення енергії, матеріалів і інформації з метою повної заміни чи полегшення фізичної і розумової праці людини, збільшення її продуктивності, називається *машиною*. Під матеріалами розуміють оброблювані предмети, переміщувані вантажі.

Ознаки, що характеризують машину:

- перетворення енергії в механічну роботу чи перетворення механічної роботи в інший вид енергії;
- визначеність руху всіх її частин при заданому русі однієї частини.

По характеру робочого процесу всі різноманітні машини можна розділити на класи: енергетичні, транспортуючі, інформаційні і технологічні.

Енергетичні машини. Поділяються на дві групи: машини–двигуни і машини–перетворювачі.

Машини–двигуни призначені для перетворення енергії будь–якого виду (електричної, теплової і т.п.) у механічну. До них відносяться електричні машини (електродвигуни), електромагнітні перетворювачі струму, парові машини, двигуни внутрішнього згорання, турбіни і т.д.

Машини–перетворювачі призначені для перетворення механічної енергії в енергію будь–якого виду. До них відносяться електричні генератори, компресори, повітродувки, гідравлічні насоси і т.д.

Транспортуючі машини. Перетворюють енергію двигуна в енергію переміщення мас. До транспортуючих машин відносяться конвеєри, елеватори, піднімальні крани і підйомники.

Інформаційні (обчислювальні) машини. Призначені для одержання і перетворення інформації. Інформаційні машини являють собою комплекс технічних засобів, що мають загальне керування. Вони поділяються на аналогові обчислювальні машини (АОМ), цифрові обчислювальні машини (ЦОМ) і гібридні обчислювальні системи (ГОС), що сполучають безупинний і дискретний принцип дії.

Технологічні машини. Призначені для перетворення оброблюваного предмета (продукту), що полягає в зміні його розмірів, форми, чи властивостей стану. До технологічних машин відносяться також апарати і роботи.

Технологічні машини складаються з рухового, передатного і виконавчого механізмів. Найважливішим у машині є виконавчий механізм, що визначає технологічні можливості, ступінь універсальності і найменування машини.

У будь–якій машині процес обробки відбувається без участі людини, робочими органами керує сама машина.

Ті частини машини, що вступають у контакт з продуктом і впливають на нього, називаються *робочими органами машини*, які виконують визначений закон руху і забезпечують протікання технологічного процесу.

Система рухомо з'єднаних гнучких чи твердих тіл, що здійснюють рух робочого механізму по заданому закону, називається *виконавчим механізмом*.

Передавальний механізм передає рух від рухомого механізму до виконавчого. Рухомий механізм призначений для перетворення одного з видів енергії в механічну.

По ступеню досконалості машини поділяються на напівавтоматичні і автоматичні.

У напівавтоматичних машинах усі технічні і більшість допоміжних операцій виконуються без участі робітника. Ручними залишаються транспортні і контрольні операції, пуск і зупинка машини.

В автоматичних машинах усі технічні і допоміжні операції виконуються

без участі робітника.

Для автоматичних машин, що випускають однорідну штучну продукцію, характерна визначена багаторазова повторюваність, циклічність роботи виконавчих механізмів. Початок обробки кожного виробу (чи групи виробів) можливий тільки при визначеному взаємному розташуванні всіх робочих органів, що називається *вихідним положенням*.

Сукупність автоматичних машин, з'єднаних між собою автоматичними транспортними приладами, що призначені для виконання визначеного технічного процесу, називаються *автоматичною лінією*.

Апарати. Крім машин, до технічного устаткування відносяться також апарати, у яких здійснюються теплові, електричні, фізико–хімічні, біологічні та інші впливи, що викликають зміни фізичних чи хімічних властивостей або агрегатного стану оброблюваного продукту. Характерною ознакою апарата є наявність реакційного простору, чи робочої камери.

Технічні процеси виготовлення харчових продуктів складні і різноманітні, але, незважаючи на це, їх можна уявити у вигляді ряду типових процесів, схожих за фізико–хімічними властивостями.

За характером зв'язків технічні процеси розділяються на механічні, гідродинамічні, тепло– і масообмінні без зміни агрегатного стану речовини і дифузійні, хімічні, мікробіологічні і комбіновані.

Таким чином, є можливість виділити наступні типові технічні процеси харчових виробництв:

– механічні – переміщення, транспортування, зважування, гранулювання, дозування, дроблення, змішування, сортування, збагачення;

– гідродинамічні – переміщення рідин, поділ газових і рідких неоднорідних сумішей, перемішування рідин;

– тепло– і масообмінні і термодинамічні без зміни агрегатного стану речовини – стиск, розрідження, нагрівання, охолодження, фільтрація, кондиціонування, вентиляція;

– тепло– і масообмінні і термодинамічні зі зміною агрегатного стану речовини – поділ газових сумішей, екстрагування, випарювання, конденсація, ректифікація, сушіння;

– хімічні – окислювання, відновлення, утворення гідроокисів, нейтралізація, дегідратація, ароматизація, сульфитація, гідроліз полісахаридів, омилення, гідрогенізація, перегонка;

– мікробіологічні – приготування і збереження живильного середовища, шумування, стерилізація.

У галузях харчового виробництва, як правило, існує кілька технічних

процесів, що можуть бути апаратними чи машинними.

Технічні процеси, що протікають в апаратах, називаються апаратними, а технічні процеси, основані на механічній роботі зі зміною форми, положення, структури та інших властивостей оброблюваних предметів праці за допомогою машин – механічними. Однак необхідно відзначити, що такий розподіл умовний, тому що в деяких приладах механічна обробка сполучається з нагріванням, охолодженням, масообміном і навіть хімічними реакціями; в таких випадках важко визначити, який процес переважає. Разом з тим у даний час цей поділ прийнятий для зручності ряду досліджень.

У харчовому виробництві застосовуються наступні технічні процеси:

– переробки різної сировини і матеріалів з метою одержання готової продукції чи напівфабрикатів;

– транспортування, що здійснюються за допомогою конвеєрів, шнеків, підйомників, транспортерів, насосів, компресорів та інших технічних засобів для переміщення сировини, матеріалів, рідини, газів, напівфабрикатів, готової продукції.

Кожен технічний процес може бути розділений на ряд основних і допоміжних операцій. Основними називають операції, спрямовані на зміну властивостей, форми чи розмірів предметів праці, допоміжними – операції транспортування, установки, затиску чи знімання предметів праці, що забезпечують виконання основних операцій.

Послідовне з'єднання основних і допоміжних операцій технічного процесу відповідно до технології виробництва того, чи іншого виду продукції харчового виробництва дає потоково–технічну лінію, що складається з машин, апаратів, транспортних засобів, енергетичних і інших пристроїв, за допомогою яких із сировини і матеріалів одержують готовий продукт чи напівфабрикат.

У залежності від прийнятого технічного процесу здійснюється вибір машин, апаратів, транспортних засобів, енергетичних та інших пристроїв. Відповідність машини чи апарата технічному призначенню і прогресивній технології виробництва – одне з основних вимог, пропонованих до парку технічного устаткування.

Потокові лінії. У процесі комплексної механізації й автоматизації виробництва окремі машини й апарати поєднують в агрегати і потокові лінії. Сукупність спеціалізованих технічних машин, розташованих відповідно до визначеного технологічного процесу і зв'язаних між собою транспортними пристроями, називається *потоковою лінією*.

За видом зв'язку між машинами потокові лінії діляться на наступні типи:

– лінії з міцним зв'язком між машинами і безпосередньою передачею

оброблюваного об'єкта від однієї машини до іншої (рис. 1.1, *а*). У таких лініях усі машини – від першої до $n-i$ – повинні працювати в ритмі, однаковому чи кратному ритму основної машини лінії;

– лінії з гнучким зв'язком між машинами (рис. 1.1, *б*). Робота кожної машини в цьому випадку не залежить від обраного ритму лінії. Між кожними двома машинами встановлюється приймач–нагромаджувач Π з перевантажувачем;

– лінії з напівгнучким зв'язком між машинами (рис. 1.1, *в*). Розділяються на окремі ділянки, що складаються з групи машин із міцними зв'язками. У свою чергу, ділянки з'єднані між собою гнучкими зв'язками у виді приймачів–нагромаджувачів Π з конвеєрами–перевантажувачами.

За ступенем механізації й автоматизації потокові лінії підприємств харчового виробництва можна розділити на наступні види: немеханізовані, напівмеханізовані, механізовані, автоматизовані й автоматичні.

Немеханізовані потокові лінії. Характеризуються тим, що всі технічні і транспортні операції в них виконуються вручну. Такі лінії є першим етапом організації поточного виробництва. Вони дозволяють диференціювати технологічний процес, вести поділ праці і спеціалізувати робочі місця, а також застосовувати єдиний ритм виробництва.

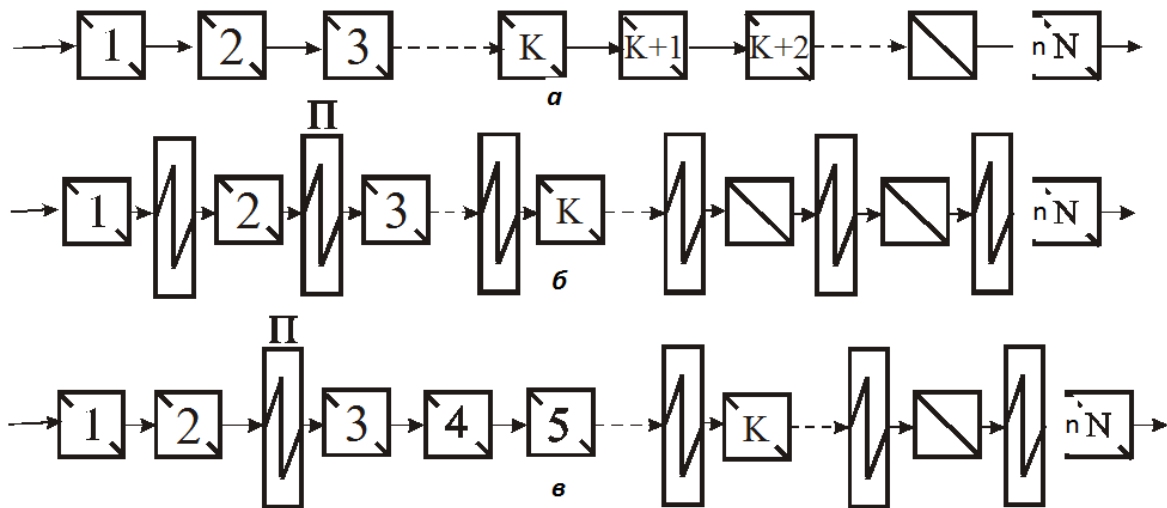


Рисунок 1.1 – Види зв'язку між машинами поточних ліній:

а – міцна; *б* – гнучка; *в* – напівгнучка; $K...n$ – машини; Π – приймач–нагромаджувач з перевантажувачем; $1...5$ – машини в лінії.

Напівмеханізовані потокові лінії. Велика частина трудомістких технологічних і транспортних операцій у напівмеханізованих поточних лініях механізована і виконується без безпосереднього застосування ручної праці. Вручну, як правило, виконують операції подачі напівфабрикату в технологічні

машини, а також операції контролю і регулювання технологічного процесу.

Механізовані потокові лінії. Лінія з повною, комплексною механізацією всіх технологічних, транспортних і установочно–знімних операцій називається *механізованою*. У цьому випадку ручними залишаються контроль і регулювання параметрів технологічних процесів.

Автоматизовані потокові лінії. Автоматизованими можуть бути лінії як механізовані, так і напівмеханізовані. У харчовому виробництві, як правило, автоматизують механізовані потокові лінії. У перерахованих лініях застосовують пристрої для автоматичного контролю і регулювання основних технологічних процесів.

Автоматичні потокові лінії. Є вищою формою організації потокового виробництва, являють собою механізовані лінії, оснащені комплексом автоматичних пристроїв для контролю, регулювання всіх технологічних операцій і керування машинами й агрегатами, що входять у лінію, без застосування ручної праці. При повній (комплексній) автоматизації машини і агрегати поточкових ліній виконують роботу з найвищими (чи близькими до них) техніко–економічними показниками (наприклад, за продуктивністю, ККД, собівартістю продукції і т.д.).

За структурою потоку поточкові лінії можуть бути однопоточковими, багатопоточковими і змішаними. На однопоточкових лініях з одного виду сировини виробляється один вид продукції. У цих лініях продуктивність і ритм роботи всіх машин і апаратів повинні відповідати продуктивності і ритму роботи основної машини, що має визначальне значення для даного потоку.

Багатопоточкові лінії можуть бути з потоками, що сходяться, розбіжними і рівнобіжними потоками. У першому випадку з декількох видів сировини чи напівфабрикатів виробляється один вид продукту, у другому – з одного виду сировини чи напівфабрикату виробляється кілька видів кінцевого продукту, у третьому – виробляється на кожному потоці один вид сировини, напівфабрикату чи готового виробу.

На поточкових лініях зі змішаними потоками з декількох видів сировини і напівфабрикатів можуть вироблятися кілька видів готових виробів.

За компонуванням поточкові лінії підприємств харчового виробництва можуть бути розділені на наступні види.

Наскрізні лінії, у яких здійснюється повний цикл чи виготовлення обробки продукту з безупинним процесом оброблюваного об'єкта від однієї технологічної операції до іншої. Наскрізні лінії можуть бути вертикальними і горизонтальними. У вертикальних лініях широко застосовується гравітаційний транспорт, вони компонуються у виді прямої лінії.

Наскрізні горизонтальні лінії можуть компоуватися у виді прямої лінії (рисунок 1.2, *a*), лінії Г– і П–подібної форми (рисунок 1.2, *б* і *в*), із зустрічним рухом оброблюваних об'єктів і передачею їх з однієї ділянки на іншу (рисунок 1.2, *г*).

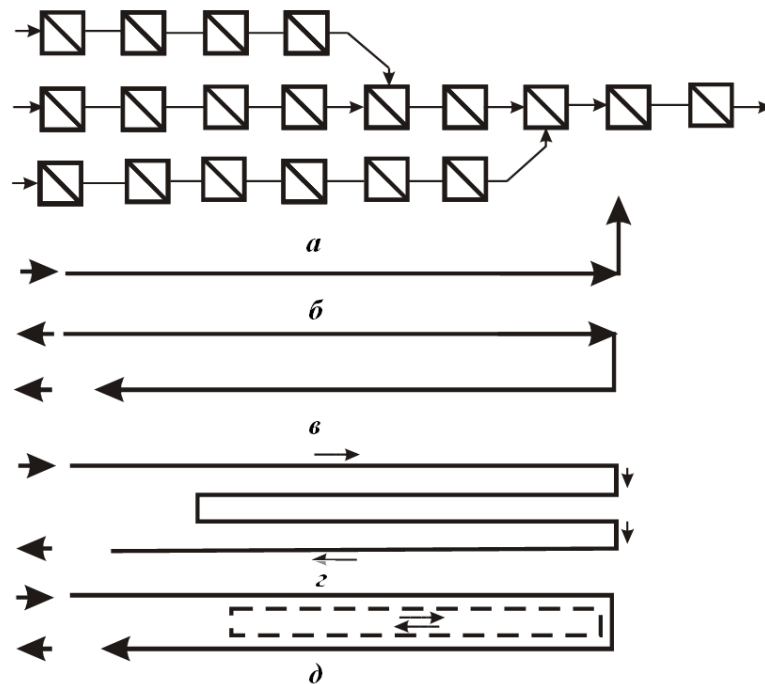


Рисунок 1.2 – Компоування поточкових ліній:

a – багатопотокова з потоками, що сходяться; *б* – Г–подібної форми; *в* – П–подібної форми; *г* – із зустрічним рухом оброблюваних об'єктів; *д* – замкнена.

Замкнуті лінії застосовуються у випадку виготовлення і транспортування виробів за допомогою пристосовань–супутників, форм, лотків, піддонів і т.д., що повертаються після звільнення від виробів до вихідної позиції. Замкнуті лінії можуть бути вертикальними і горизонтальними.

У горизонтальних лініях застосовуються замкнуті системи конвеєрів з поворотними чи іншими пристроями, що перевантажують. Вертикально замкнені конвеєрні системи (рисунок 1.2, *д*) спеціально перевантажуючих пристроїв майже не вимагають.

Змішані лінії містять у собі наскрізні і замкнені ділянки, у яких використовуються пристосовання–супутники.

Контрольні питання

1. Що таке "машина", які ознаки, що характеризують машини?
2. Перелічіть класи і призначення машин.

3. Як потокові лінії поділяються за видами зв'язку між машинами?
4. Опишіть класифікацію поточкових ліній за ступенем механізації й автоматизації.
5. Перелічіть види поточкових ліній за структурою потоку, дайте їх характеристику.
6. Які вимоги до технологічних машин і апаратів?
7. В чому полягають основні правила експлуатації устаткування?
8. Які ви можете назвати загальні вимоги безпеки до конструкції виробничого устаткування?
9. Які засоби огороження небезпечних зон приладів використовують на підприємствах переробної галузі?
10. Назвіть основні правила розміщення обладнання переробних підприємств.
11. Надайте класифікацію устаткування хлібопекарських підприємств.
12. Які ви знаєте види поточкових ліній хлібопекарських підприємств за видом продукції, що випускається?
13. Опишіть, з яких елементів складаються потокові лінії хлібопекарських підприємств.
14. Які машини застосовують на малих хлібопекарських підприємствах і чому?
15. В чому відмінність між лініями виробництва подового і формового хліба?

Тестові запитання для самоперевірки та контролю знань

1. Який пристрій називається машиною?

- а) що виконує механічні дії для перетворення енергії;
- б) що виконує дії, пов'язані зі зміною фізичних чи хімічних властивостей або агрегатного стану оброблюваного продукту;
- в) що виконує механічні та теплові дії.

2. Який пристрій називається апаратом?

- а) що виконує механічні дії для перетворення енергії;
- б) що виконує дії, пов'язані зі зміною фізичних чи хімічних властивостей або агрегатного стану оброблюваного продукту;
- в) що виконує механічні та теплові дії.

3. Потокова лінія – це:

- а) сукупність спеціалізованих технічних машин, розташованих у ряд;
- б) сукупність спеціалізованих технічних машин, розташованих відповідно до визначеного технологічного процесу і зв'язаних між собою транспортними пристроями;
- в) ряд машин, зв'язаних між собою транспортними пристроями.

4. Дати визначення надійності машини:

- а) властивість машини виконувати задані функції, зберігаючи свої експлуатаційні показники в заданих межах протягом необхідного проміжку часу чи часу необхідного наробітку;
- б) властивість машини виконувати якісно задані функції;
- в) властивість машини бути безвідмовною у роботі.

5. Що таке довговічність машини?

- а) властивість машини довго зберігати робочий стан;
- б) властивість машини зберігати працездатність до граничного стану з необхідними перервами для технічного обслуговування і ремонтів;
- в) властивість машини бути безвідмовною у роботі.

6. Термін служби машини – це:

- а) календарна тривалість експлуатації машини до граничного стану, обговореного в технічній документації, чи до списання;
- б) календарна тривалість експлуатації машини до граничного стану;
- в) календарна тривалість експлуатації машини до списання.

Розділ 2

Обладнання для прийому, зберігання і транспортування сировини

2.1 Загальні відомості

Основною сировиною виробництва хлібопекарських виробів є борошно, вода, сіль, дріжджі, а допоміжним – цілий ряд продуктів (цукор, жир, яйця та ін.). Для збереження цих продуктів на хлібопекарських підприємствах є спеціальні склади, а для переміщення сировини – різні транспортуючі пристрої.

Із сировини використовуваної для виробництва хліба, у найбільшій кількості витрачається борошно; тому велику частину складської площі (до 80%) займає борошняний склад (сховище для борошна) і більшість транспортуючих пристроїв, призначених для переміщення борошна.

В даний час у хлібопекарському виробництві застосовують два способи збереження і транспортування борошна: тарний (у мішках) і безтарний (насіпом).

Безтарний спосіб застосовується на хлібопекарських підприємствах середньої і більшої потужності. Для безтарного збереження борошна використовують склади відкритого і закритого типу. У першому випадку ємності для збереження борошна встановлюють у закритому приміщенні, у другому – під легким навісом на відкритому повітрі. Рекомендується використовувати закриті склади.

Тарний спосіб застосовується на малих і середніх хлібопекарських підприємствах. Зберігають мішки з борошном у штабелях, кожна партія (сорт) окремо, у міру надходження при висоті укладання не більше 8–12 мішків.

Для транспортування борошна використовують різні механізми в залежності від способу збереження борошна і застосовуваних установок.

При безтарному збереженні борошно транспортують із млина на хлібо завод у спеціальних машинах – борошновозах і зберігають його в залізобетонних чи металевих силосах ємністю 15—50 т, розташованих у сховищах для борошна.

При тарному збереженні на хлібо заводі борошно з млина транспортують на завод автомашинами і зберігають його в мішках, що укладаються в борошняних складах у штабелі.

Як показала практика, більш доцільні на хлібо заводах безтарні

транспортування і збереження борошна, тому що при цьому відпадає потреба в мішках, цілком можуть бути механізовані всі трудомісткі вантажно–розвантажувальні роботи.

Однак на хлібопекарських підприємствах малої потужності безтарне збереження борошна економічно не вигідно через великі капітальні вкладення.

Класифікація транспортуючих установок для борошна приведена на рисунку 2.1.

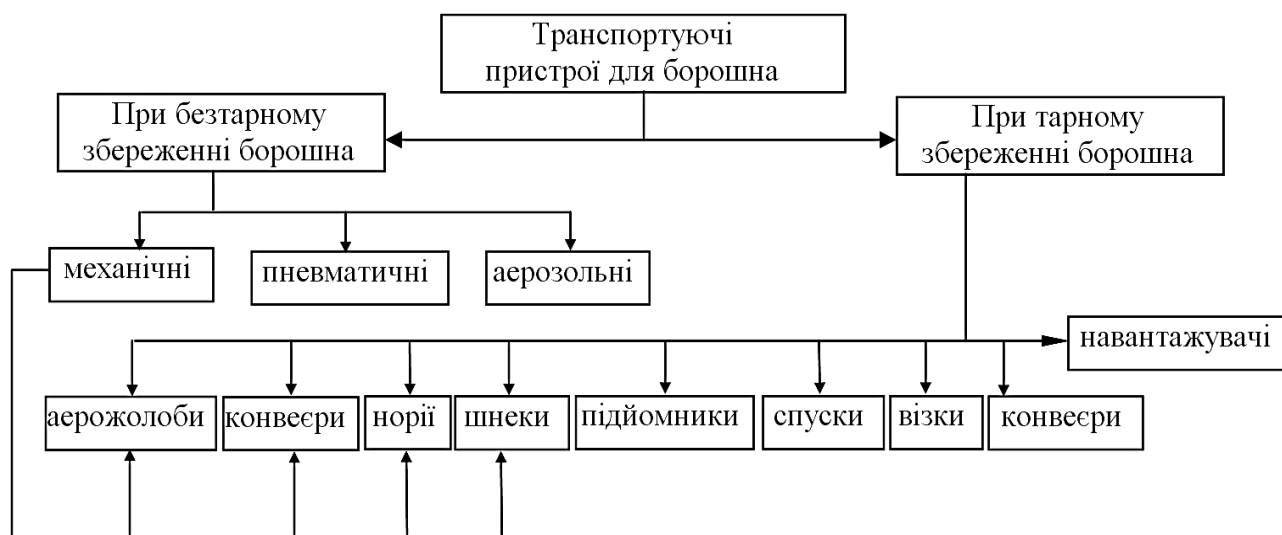


Рисунок 2.1 – Класифікація транспортуючих установок для борошна.

2.2 Обладнання для тарного збереження борошна

Мішки з борошном з автомобілів, вагонів та інших перевізних пристроїв на хлібо заводах вивантажують вручну. Мішки з борошном доставляють на склад за допомогою наступних механізмів і пристосувань: автонавантажувачах на піддонах по 12 мішків (4 ряди по 3 мішки); на медведках (по 1—2 мішки), візках з піднімальною платформою і вузькоколійними візками (по 10—20 мішків); пересувними стрічковими і пластинчастими конвеєрами і гравітаційними рольгангами; валковими чи вильчатими утримувачами мішків, шахтними підйомниками, гвинтовими гравітаційними спусками та ін.

Борошно в мішках необхідно штабелювати трійниками (по три мішка) на піддонах (стелажах). Кількість рядів у штабелі по висоті складає: при укладанні автонавантажувачем 12 рядів (3 піддони по 4 ряди), при ручному укладанні—8 рядів.

Для укладання мішків з борошном у штабелі і розбирання штабелів застосовують штабелери — похилі стрічкові і пластинчасті конвеєри з регульованим кутом нахилу, тельфери та ін.

Для вільного обслуговування в борошняних складах ширина проїздів передбачається: при транспортуванні мішків з борошном автонавантажувачем – не менш 3,5 м; на візках — не менш 2,5 м; на медведках – не менш 1,5 м. Проходи від штабеля до стіни повинні бути не менш 0,5 м, а між штабелями – 0,75 м (проходи повинні бути не рідше чим через 12 м).

Для звільнення мішків від борошна і прийому борошна в завальну яму застосовують перевертачі мішків. Схема перевертача мішків приведена на рис. 2.2. Основною частиною механізму є утримувач мішків 1, у якому щільно розміщується мішок з борошном 7. На стінках утримувача мішків 1 розміщено 30 сталевих шипів довжиною 4–6 мм з нахилом униз 50–60°, що утримують спорожнений мішок при висипанні з нього борошна в завальну яму 5.

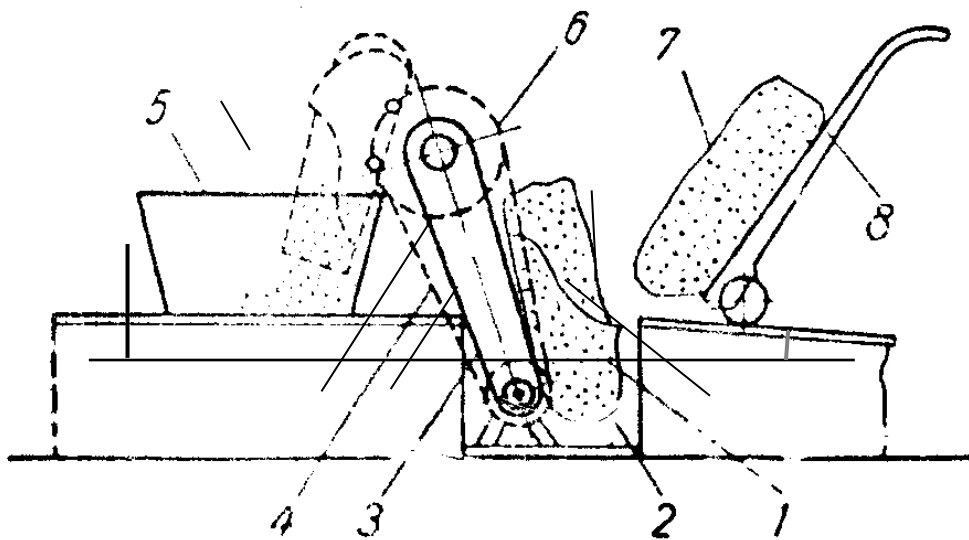


Рисунок 2.2 – Схема перевертача мішків:

1 – утримувач мішків; 2 – шипи; 3 – перекидач; 4 і 6 – стрічка перекидача; 5 – завальна яма; 7 – мішок з борошном; 8 – візок-медведка.

На підприємствах із пневмотранспортом борошна для прийому борошна в мішках, його вивантаження і подачі в пневмопривід застосовують приймач для борошна і вибивач мішків ХМП-М.

Приймач (рис. 2.3) має завальний бункер із захисним ковпаком. Нижній отвір лійки прийомного бункера відкривається в горловину шлюзового живильника. Біля передньої крайки завального бункера розташований піднімач мішків із пневматичним плунжерним прийомом, що включається за допомогою пневмокрана. Отримувач мішків забезпечений пристроєм для пневматичного очищення мішків і служить також для аспірації.

Повітря очищається від борошняного пилу в двох паралельно працюючих циклонах, а відсмоктується вентилятором. Щиток служить для уловлювання надлишкового повітря. Борошно з живильника стисненим повітрям подається в

бункер для безтарного збереження.

Технічна характеристика приймача для борошна з вибивачем мішків марки ХМП приведена в таблиці 2.1.

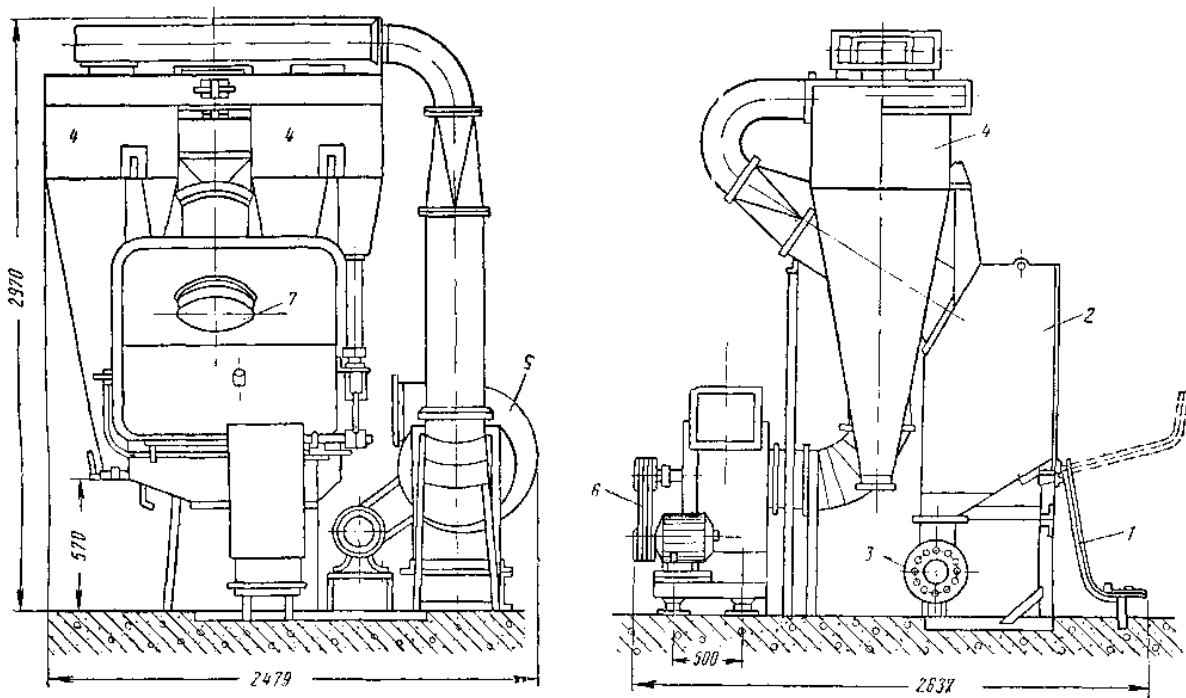


Рисунок 2.3 – Приймач для борошна ХМП:

1 – піднімач мішків; 2 – бункер; 3 – шлюзовий живильник; 4 – циклон; 5 – вентилятор; 6 – привод; 7 – горловина для пневматичного очищення мішків.

Таблиця 2.1 – Технічна характеристика приймача для борошна ХМП

Показники	Значення
Продуктивність приймача борошна, мішків/год	60
Продуктивність вентилятора, м ³ /хв.	40
Частота обертання вентилятора, хв ⁻¹	20810
Напір (робочий тиск), кПа	20–35
Потужність електродвигуна, кВт	9,1
Габаритні розміри, мм;	
довжина	2479
ширина	2637
висота	2970
Маса, кг	1170

Для очищення порожніх мішків від залишків борошна і борошняного пилу застосовують вибивач мішків. У цій машині мішок піддається впливу

обертових бил. Для очищення мішків із сукна, що були у вживанні, від борошняного пилу і тістових кірок застосовують машини Г4–БОК–200 і БВЦ. Технічна характеристика цих машин приведена в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Технічна характеристика вибивачів мішків

Показники	Г4–БОК–200	БВЦ
Продуктивність, мішків/год.	200	
Частота обертання вала, хв ⁻¹	440	440
Частота обертання вентилятора, хв ⁻¹	930	930
Габаритні розміри, мм:		
довжина	1900	1575
ширина (діаметр)	1500	890
висота	3450	1325
Витрата повітря, м ³ /хв.	53	41
Потужність електродвигуна, кВт		3,0
Маса, кг	787	250
Кількість борошняного пилу, що вибивається зі 100 мішків	7–20	
Розміри мішків, мм:		
довжина	850–900	
ширина	610–690	

2.3 Механічне транспортне обладнання

Ручні візки. Ручні візки бувають двох-, трьох- і чотирьохколісні.

У борошняних складах хлібопекарських підприємств малої і середньої потужності можуть застосовуватися підйомно–підкатні візки. У таких візках вантаж піднімається за допомогою підйомних механізмів чи гідравлічним підйомом на 44 мм. Візки типу ТР–0,25, ТР–1 і ТР–2 виготовляють вантажопідйомністю 250, 1000 і 2000 кг. При гарних дорожніх умовах зусилля для пересування візка по горизонталі складає 6–8 кг на 1 т вантажу.

Універсальні вильчаті навантажувачі. З різного роду візків на складах тарного збереження борошна доцільно застосовувати автонавантажувачі з вильчатим підйомником (рис. 2.4).

Вильчатий навантажувач використовується для навантаження і вивантаження різних вантажів, штабелів мішків борошна на стелажах, і для транспортування їх у межах борошняного складу, навантажувальних площадок та ін.

Навантажувачі моделей 4004 і KB3 випускаються двох типів – з низьким підйомом вантажопідйомної рами (4004 і KB3–04) та з високим підйомом рами (4004A і KB3–02). Навантажувачі моделі МВШ мають висувний телескопічний вантажопідйомник, що дозволяє зменшувати габаритні розміри навантажувача під час руху і розворотів, завдяки чому забезпечується підвищена в порівнянні з нормальними навантажувачами маневреність.

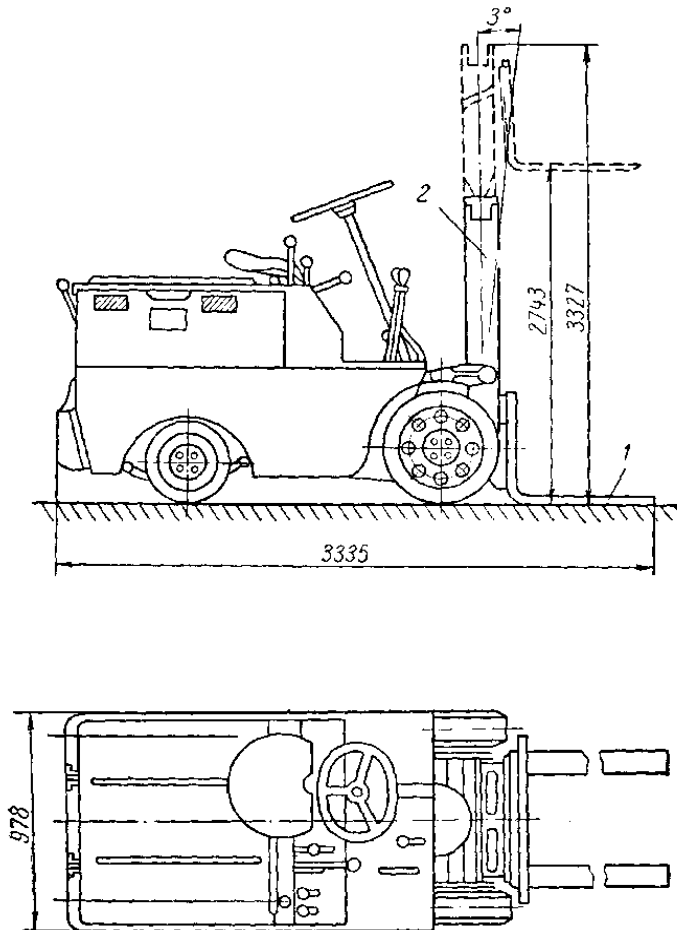


Рисунок 2.4 – Автонавантажувач з вильчатим захопленням:

1 – вильчатє захоплення; 2 – рама.

Електроустаткування вильчатих навантажувачів з акумуляторною батареєю складається з двох електродвигунів: тягового (для пересування) і двигуна насоса, що приводить в дію гідравлічний прилад для підйому і нахилу. Технічна характеристика акумуляторних навантажувачів приведена в таблиці 2.3.

Автонавантажувач являє собою самохідний візок, забезпечений для живлення електродвигуна акумуляторною батареєю. Спереду візка розташований підйомник з вильчатим захопленням 1, переміщуваний по рамі 2. Автонавантажувач використовується з піддонами, на які укладають мішки

трійниками чи п'ятериками (рис.2.5) по 4–6 рядів у висоту. Піддони з мішками перевозяться автовантажувачами у нижньому положенні захоплень; при доставці вантажу на місце піддони можна установити в 2 яруси.

Таблиця 2.3 – Технічна характеристика акумуляторних навантажувачів

Показники	Марка навантажувача					
	4015	4004A	МВП-1	МВП-2	КВЗ-02	КВЗ-04
Вантажопідйомність, кг	500	750	500	1000	1500	1500
Найбільша висота підйому вантажу від підлоги, мм	2000	2800	1900	1800	2750	1500
Швидкість підйому вантажу, м/хв.	10	10	8,0	6,8	4,25	4,25
Швидкість пересування навантажувача, км/год.						
з вантажем	9,0	8,5	7	4	6,5	6,5
без вантажу		10,5	8		7,5	7,5
Кут нахилу рами вантажопідйомника						
вперед	5	3			3	5
назад	10	10			10	10
База (відстань між осями коліс), мм	800	1000	970	970	1120	1120
Найменший радіус повороту	1300	1550	1255	1300	2100	2100
Розміри вилочного навантажувача, мм		750×738			915×358	915×358
Габаритні розміри, мм:						
довжина з вилами	2500	2400	2460	2340	2970	2970
ширина	980	910	1140	1400	1000	1000
висота, з вантажопідйомником, мм:						
піднятим	2660	3660	3384		4060	3780
опущеним	1170	1910	1610	1580	2100	1480

Конвеєри. По конструкції робочого ведучого органа розрізняють конвеєри роликові, стрічкові, пластинчасті, гвинтові, скребкові, ланцюгові, підвісні і візкові.

Для горизонтального і похилого переміщення мішків з борошном

застосовують стаціонарні і пересувні стрічкові конвеєри.

Припустимі кути нахилу конвеєрів 15–20°. Щоб шматки тіста і хлібобулочних виробів не скачувалися з конвеєрів, застосовують поперечні накладки.

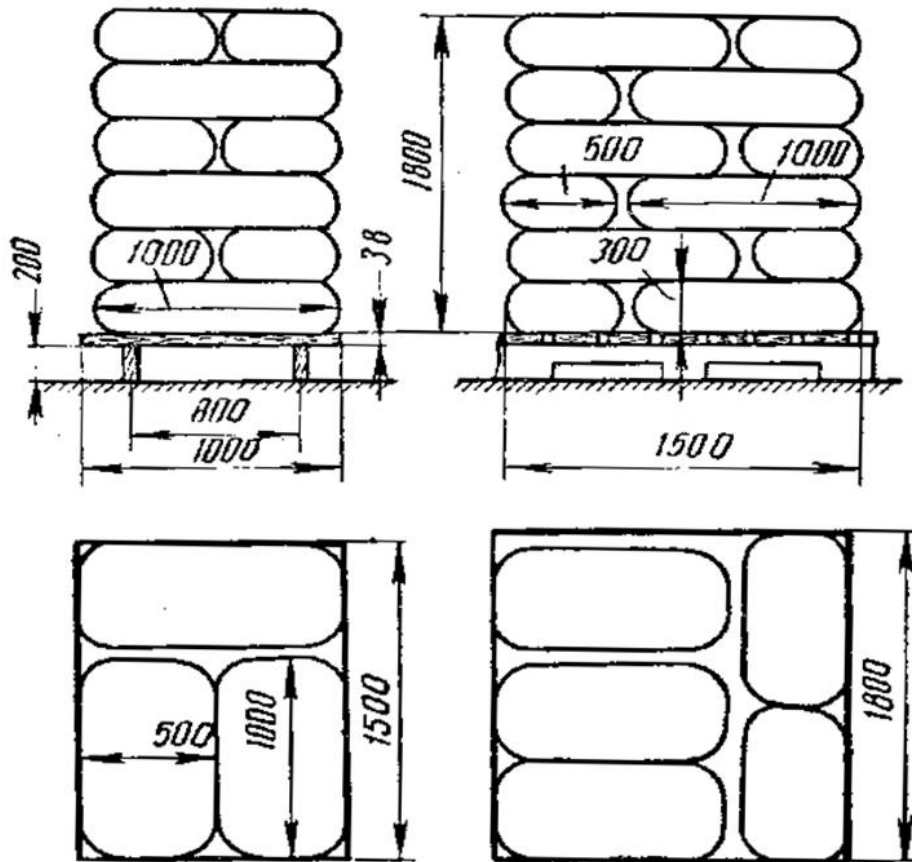


Рисунок 2.5 – Укладання мішків на піддоні.

Конвеєри з зануреними скребками (редлери). Конвеєри (транспортери) із зануреними скребками в хлібопекарській промисловості застосовуються при транспортуванні борошна в борошняних складах, при безтартному збереженні сировини та ін. Продукт переміщається в закритому жолобі суцільним потоком за допомогою тягового органа (ланцюга) на відстань до 100 м.

Скребкові конвеєри суцільного волочіння застосовують для переміщення матеріалу в горизонтальному, похилому і вертикальному напрямках.

Скребкові конвеєри поділяють на дві групи. До першої відносяться конвеєри для переміщення матеріалів у горизонтальному напрямку чи під кутом до горизонту, меншим, ніж кут природного скосу матеріалу, що транспортується. Тяговим органом у цій групі є в більшості випадків звичайний пластинчастий ланцюг із широкими ланками. До другої групи відносяться конвеєри для переміщення матеріалів у вертикальному напрямку. Як тяговий орган, у цій групі застосовують ланцюги з прикріпленими до них V- чи П-образними контурними лопатками чи захватами.

Контрольні питання

1. Які способи збереження і транспортування борошна ви знаєте?
2. Назвіть класифікацію транспортуючих установок для борошна.
3. Які ви знаєте основні види механічного транспортного обладнання?
4. Яке устаткування для безтарного збереження борошна ви знаєте?
5. Назвіть характеристику, призначення, будову і принцип дії шлюзових живильників.
6. Опишіть устаткування для збереження і транспортування сипучої додаткової сировини.
7. Яке обладнання використовують для приготування і транспортування сольового розчину на хлібопекарських підприємствах?
8. В чому полягають труднощі пневмотранспортування цукру?
9. Як досягається однорідність маргаринової емульсії?
10. Опишіть шлях надходження дріжджового молока на хлібопекарське підприємство.
11. Що обмежує тривалість збереження сироватки?
12. В чому переваги і недоліки шлюзових та шнекових живильників?

Тестові запитання для самоперевірки та контролю знань

1. Назвати два способи зберігання борошна:

- а) у мішках та ящиках;
- б) тарний і безтарний;
- в) насипом та в бункері.

2. У скільки ярусів можна встановлювати піддони з мішками?

- а) один;
- б) два;
- в) три.

3. Для чого призначена норія?

- а) для вертикального підйому борошна;
- б) для горизонтального переміщення борошна;
- в) для горизонтального та вертикального переміщення борошна.

4. Який кут нахилу повинне мати днище бункера для збереження борошна?

- а) 15⁰;
- б) 20⁰;
- в) більше кута тертя борошна о днище бункера.

5. Які втрати повітря мають шнекові живильники ?

- а) 10–15%;
- б) 15–20%;
- в) 10–30%.

6. Для чого призначені живильники?

- а) для транспортування борошна;
- б) для створення суміші борошна і повітря;
- в) для створення тиску повітря.

7. При якій температурі розчиняють цукор?

- а) 50–60⁰;
- б) 60–70⁰;
- в) 70–80⁰.

8. Чим забезпечується однорідність маргаринової емульсії?

- а) мішалкою;
- б) емульгатором;
- в) барботером.

Розділ 3

Обладнання для підготовки сировини до виробництва

3.1. Устаткування для змішування борошна

Класифікація устаткування. На хлібопекарню борошно поступає різної якості. Не завжди доцільно пускати у виробництво кожну партію борошна окремо. Наприклад, з пшеничного борошна з дуже слабкою клейковиною при звичайному веденні технологічного процесу неможливо отримати тісто і хліб доброї якості. Тісто буде розпливчатим, а хліб погано пропікатиметься. З борошна з міцною клейковиною утворюється густий хліб, малого об'єму, з поганою пористістю. Щоб покращити у хлібопекарнях якість слабого борошна, його змішують з борошном, яке має сильну клейковину.

Змішування борошна у визначених співвідношеннях необхідно також для вироблення виробів з суміші борошна різних сортів (суміш жита та пшениці, суміш борошна першого та другого гатунку).

При подачі борошна на виробництво за допомогою механічного транспорту або аерозольтранспортера необхідну суміш отримують за допомогою циліндричних дозаторів або шнеків, встановлених під бункерами у коморі борошна. Швидкість обертання циліндричних дозаторів або шнеків встановлюється регулятором М-501 або варіатором швидкості. Борошно з двох бункерів подається у прийомний пристрій, а потім у виробничий силос. Борошно змішується під час транспортування. При тарному зберіганні борошна застосовують борошнозмішувачі-дозатори та борошнозмішувачі, а при безтарному його зберіганню – тільки дозатори.

Борошнозмішувачі-дозатори здійснюють два процеси: дозування борошна різних партій або сортів, та змішування отриманих доз. Борошнозмішувачі-дозатори являються машинами безперервної дії.

Класифікація машин для змішування борошна приведена на рисунку 3.1.

Борошнозмішувачі здійснюють один процес – змішування заздалегідь зважених окремих порцій борошна, які мають різні хлібопекарські якості. Ці машини бувають тільки періодичної дії.

Дозування борошна здійснюється за допомогою шнеків, а змішування – шляхом багаторазового перемішування усієї маси в окремому посуді, або шляхом перемішування борошна при його транспортуванні змішувальним

шнеком до машини, що просіює.

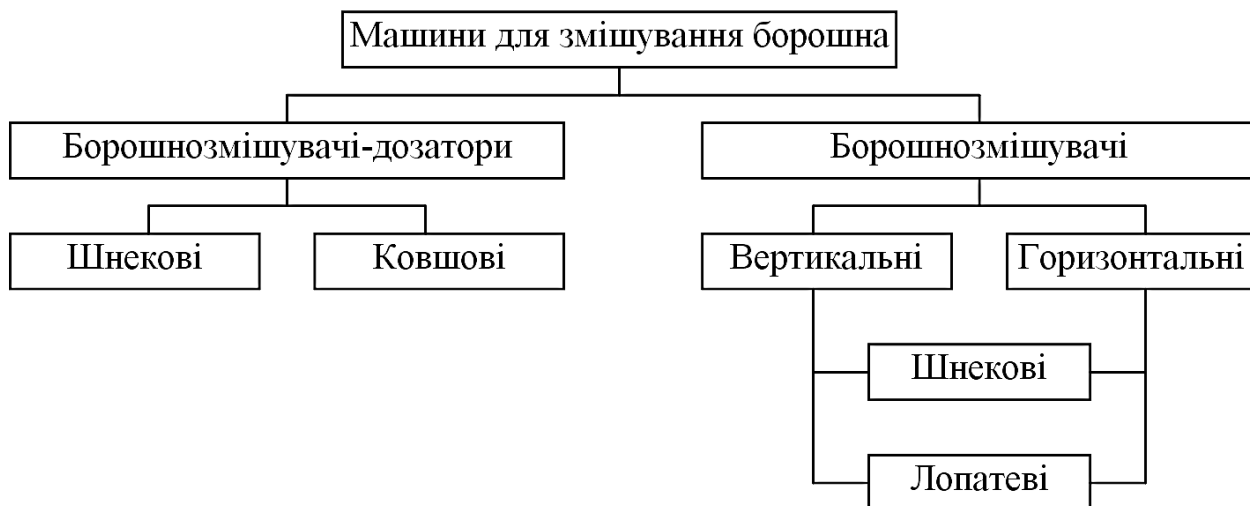


Рисунок 3.1 – Класифікація машин для змішування борошна.

Борошнозмішувачі. Борошнозмішувачі звичайно представляють собою вузли просіючо–змішувальних агрегатів, які застосовуються на дрібних та середніх підприємствах. Такі борошнозмішувачі бувають з вертикальними і горизонтальними лопатевими або шнековими робочими органами. Характеристика борошнозмішувачів приведена в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Технічна характеристика пропорційних борошнозмішувачів – дозаторів

Показники	Двохзасічний змішувач ХШП–Л	Трьохзасічний змішувач МСЗ–60	Двохзасічний змішувач МС–2
Продуктивність, т/год.	1,4 – 2,41	1,5 – 3,0	1,5 – 3,0
Габаритні розміри, мм:			
довжина	1780	2500	1915
ширина	2021	1900	1919
висота	1050	1045	1045
Потужність електродвигунів, кВт	1,0		
Розміри шнеку, що подає, мм:			
діаметр	150	160	160
крок	150	160	130
Розміри змішувального шнеку, мм:			
діаметр	200	200	200
крок	200	150	150
Маса, кг	360	512	512

Пропорційний шнековий борошнозмішувач (рис. 3.2) застосовують для змішування кількох сортів борошна. Він складається з металевого баку, поділеного на дві–три засіки, подаючих та змішувальних шнеків і приводного механізму.

Різну частоту обертання подаючих шнеків і, відповідно, різну їх продуктивність можна отримати пересуванням дисків з зубцями, вводючи їх в зачеплення зі швидкісними дисками. Останні мають концентрично розміщені ряди отворів у кількості 14, 21 та 28 штук, що дозволяє забезпечити різноманітні співвідношення складових частин суміші борошна.

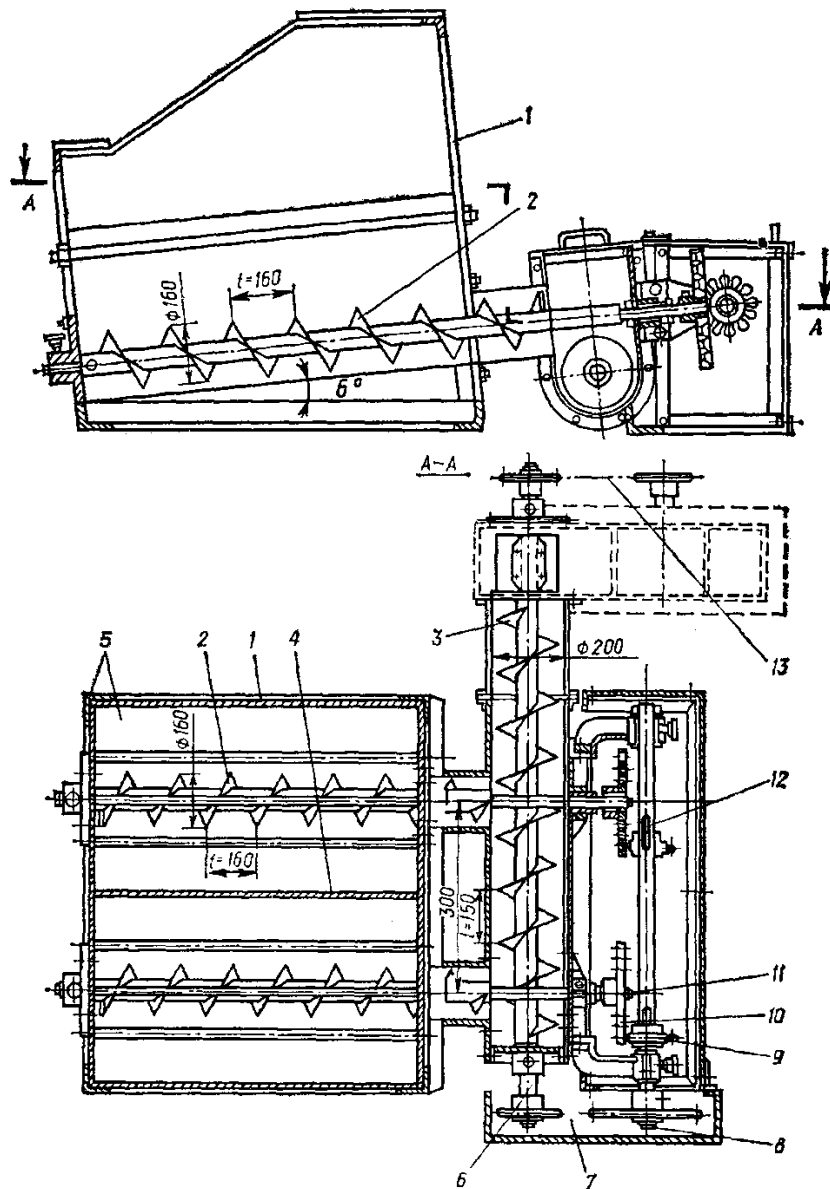


Рисунок 3.2 – Пропорційний шнековий борошнозмішувач МС–2:

1 – металевий закром; 2 – дозуючий шнек; 3 – змішувальний шнек;
 4 – перегородка; 5 – відсік закрома; 6 – вал змішувального шнеку;
 7, 13 – ланцюгова передача; 8 – розподільний вал; 9 – ланцюговий диск;
 10 – швидкісний диск; 11 – вал дозуючого шнеку; 12 – шпонка.

3.2 Просіювачі борошна

Класифікація просіювачів. Просіваючі призначені для очищення борошна від сторонніх домішок (обривків шпагату або ниток, волокон від мішків, грудок борошна і т.п.).

Одночасно з просіванням борошна відбуваються його рихлення та аерація, що сприяє кращому поглинанню вологи при замісі, покращує умови бродіння тіста та робить добрий вплив на вихід та якість хлібу. При просіванні борошно подається на сито, що рухається, ковзає по ситовому полотну та проходить скрізь його отвори; при цьому більш великі домішки залишаються на ньому і потім виводяться назовні. Частки продукту, які не пройшли через отвори сита, являються сходом, а що пройшли – проходом.

Таким чином, процес просівання – це механічний розділ продукту за допомогою сита на дві частини, основне призначення якого – відокремлення сторонніх домішок з борошна.

На хлібопекарнях застосовують металеві сита зі сталюого низько вуглецевого (вміст вуглецю 0,06 – 0,2%) термічно обробленого (відпаленого) дроту, полотняні, шовкові та капронові сита.

Просівання борошна здійснюється за допомогою плоских, що рухаються, барабанних або циліндричних, що обертаються, або нерухомих сит. На рис. 3.3, а показано плоске сито, яке отримує зворотньо–поступальний рух, що забезпечує відносний рух борошна по ситі та проходження його через отвори.

По іншій схемі (рис. 3.3, б) борошно поступає всередину ситового барабану, що обертається, ковзає по ситі та просівається.

Відповідно стандарту сита характеризуються визначеним номером, що відповідає номінальному розміру сторін отвору сита у світі в міліметрах.

Найбільше застосування для просівання житнього борошна мають сита від № 2 до 2,8, а для пшеничного – від № 1 до 1,7 мм.

На хлібопекарнях застосовуються просіювачі з наступними робочими органами:

– плоскі, які мають зворотньо–поступальний, вібраційний або коливальний рух у вертикальній площині з амплітудою від 0,3 мм до 1 мм і частотою коливання до 3000 хв^{-1} . (такі сита приводяться в рух механічним або пневматичним приводом);

– барабанні циліндричної, конічної і пірамідальної форми, які обертаються навколо вертикальної, похилої або горизонтальної вісі;

– нерухомі, відносно яких борошно переміщується за допомогою бил та шнеків (також є з горизонтальною і вертикальною віссю).

Малогабаритні просіювачі для борошна барабанного типу виготовляють у двох видах:

- з горизонтально розміщеним ситовим барабаном;
- з вертикально розміщеним ситовим барабаном.

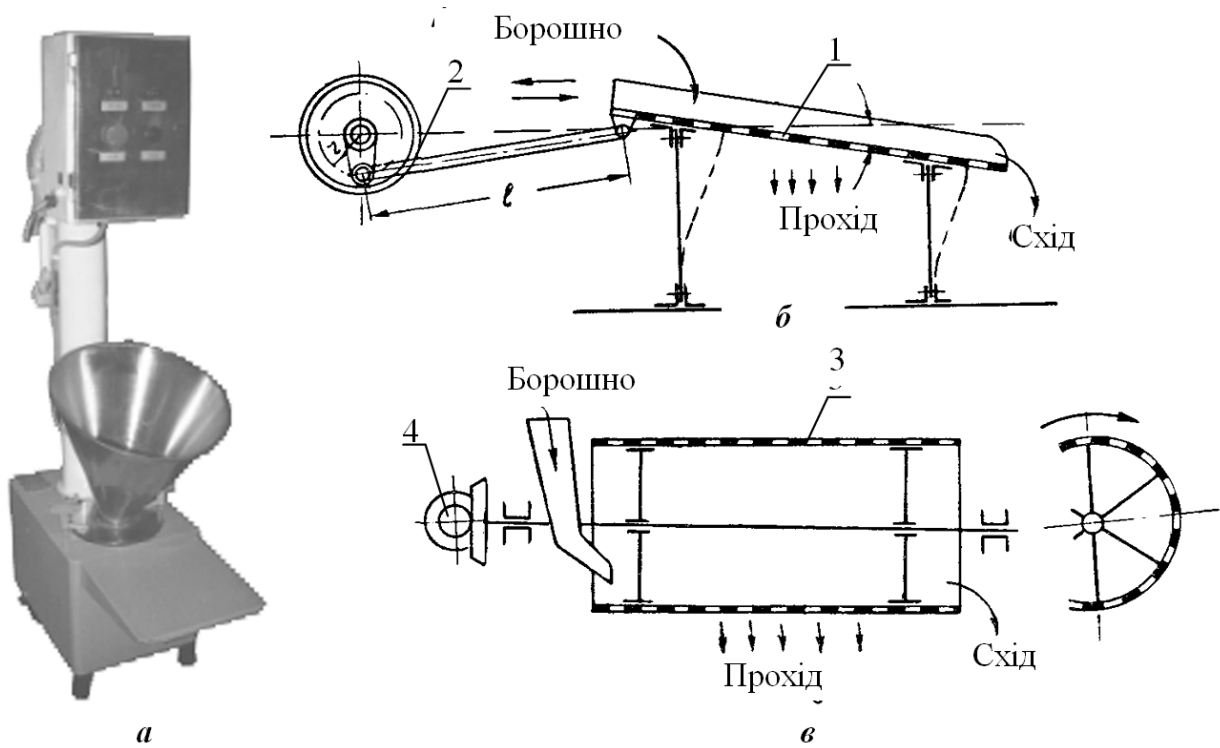


Рисунок 3.3 – Просіювачі для борошна:

а) зовнішній вигляд; б) схеми просіювачів з плоскими ситами; в) з барабанними ситами: 1 – сито, 2 – кривошипно-шатунний механізм, 3 – барабан, 4 – привод.

Просіювачі з горизонтальним розміщенням ситового барабана (Ш2–ХМВ) мають більшу продуктивність за рахунок неперервного процесу просівання. У просіювачах такого типу відсутній приймальний бункер, оскільки подача борошна здійснюється за допомогою живильних органів (норії, шнеки, пневмотранспортери тощо). Основне призначення такого типу просіювачів – контрольне просівання борошна пшеничних і житніх видів при транспортуванні на склад за допомогою пневматичного або механічного транспорту. Однак можливе його застосування у комплекті

обладнання сільських пекарень та пекарень малої потужності при умові транспортування і зберігання борошна безтарним способом.

Просіювачі борошна з вертикальним розміщенням ситового барабана А2–ХПГ, П2–П, А2–ХНП/4 та ін. мають значно меншу продуктивність, оскільки вони працюють в режимі періодичної дії. Спільним у цих типів просіювачів є наявність приймального бункера, робочий об'єм якого здебільше розрахований

на завантаження одного мішка борошна. Тобто, даний тип просіювачів орієнтований на транспортування і зберігання борошна тарним способом (у мішках місткістю 50–70 кг).

Всі просіювачі даного типу обладнуються полотняними ситами.

Просіювачі з плоскими ситами. У цих машинах плоске сито здійснює рух за допомогою кривошипного, ексцентрикового або самозбалансованого механізму.

Просіювач з плоским ситом (см. рис.3.3) має сито 1, яке здійснює складний рух у горизонтально–вертикальній площині від кривошипно–шатунного механізму 2. Борошно поступає з дозатора на сито та просівається через його отвори. Сторонні домішки східять з сита.

Відомі також вібраційні просіювачі з плоским ситом, яке коливається у вертикальній площині (з амплітудою від 0,3 до 1 мм та частотою коливань до 3000 в хвилину) за допомогою механічного або пневматичного приводного пристрою.

Перевагою цих машин є висока продуктивність і малі габарити, а також те, що при вібрації отвори сита не дуже забиваються. До недоліків цих просіювачів слід віднести швидкий знос сита при слабкій натягнутості.

Просіювач А1–ХКМ. Машина (рис. 3.4) складається з ситової шафи 7, приводу і вібратора. Ситова шафа приводиться до руху від електродвигуна ($P=1,1$ кВт, $n=1000$ хв⁻¹) через клинопасову передачу. При обертанні кривошипного валу 14 маточина 7, яка опирається на пружні опори 12, здійснює кругові коливання у горизонтальній площині. Кривошипний вал встановлений у корпусі на підшипниках.

Вал роз'ємний, складається з двох частин, які скріплені поміж себе балансиrom 4. На верхньому кінці кривошипного валу на шпонці встановлена втулка зі сферичним роликовим підшипником. Корпус підшипника закріплений болтами до дна шафи. Балансир закритий огорожею, заблокованою з приводом машини кінцевим вимикачем.

В шафі на направляючих кутах встановлені три ситові рамки 11 з піддонами 9. Ситова рамка розділена перегородками на вісім секцій, у кожній з яких є по два резинових шарика 10 для очищення сит. З торців до шафи за допомогою шарнірних замків пристосовані дверцята 8 з перепускними каналами та патрубками для випуску просіяної сировини та відходів.

Рама 1 служить опорним пристроєм машини, усередині якої розміщений електродвигун 15.

Прийомний патрубок 6 прикріплений до бункеру та з'єднаний з шафою тканинним рукавом 5.

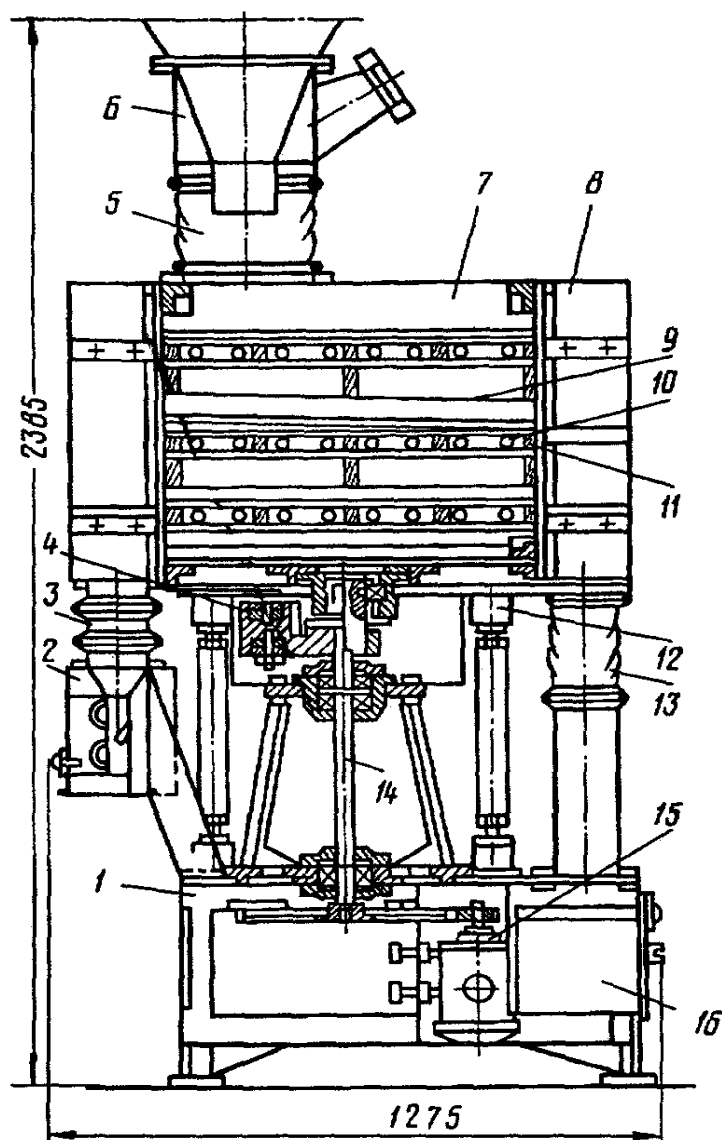


Рисунок 3.4 – Просіювач А1-ХКМ з плоскими ситами.

Просіяне борошно або цукор-пісок з шафи через рукав 3 поступає в магнітний уловлювач 2 для очищення від феромагнітних домішок. Уловлювач являє собою прямокутний корпус, усередині якого на магнітоутримувачі закріплено два ряди постійних магнітів. Магнітоутримувач з магнітами можна виймати з корпуса для періодичного чищення.

Для збору відходів призначений ящик 16, який з'єднаний тканинним рукавом 13 з випускним патрубком шафи. Усі тканинні рукави кріпляться до патрубків гумовими кільцями або шнуром.

Борошно або цукор-пісок з бункера, або самопливом через приймальний патрубок та рукав поступає у шафу, де послідовно просівається через три ситові рамки. Потім з піддонів через бокові канали сировина поступає на днище шафи, звідки подається у магнітний уловлювач, а звідти роторним живленням, шнеком або самопливом спрямовується на виробництво. Відходи з ситових рам

періодично видаляють з ящика вручну.

Прийомний патрубок має штуцер для під'єднання просіювача до аспіраційної мережі підприємства.

Переваги просіювача А1–ХКМ в порівнянні з іншими – висока продуктивність, невеликі габаритні розміри та споживана потужність, зручність у обслуговуванні, низький рівень шуму і вібрації. Продуктивність просіювача А1–ХКМ до 5 т/год., частота обертання валу 250 хв^{-1} , радіус траєкторії колових коливань 20 мм. Габаритні розміри $127 \times 735 \times 2385$ мм. Маса машини не більше 450 кг.

Просіювачі борошна з плоскими ситами із–за високої продуктивності не знайшли застосування на хлібопекарнях малої потужності.

Просіювачі з нерухомими барабанними ситами. До цього типу машин відносяться просіювачі ПП ("Піонер"); П2–П; "Воронеж"; Ш2–ХМВ; Ш2–ХМВ–01 та інші. Вони мають нерухоме напівциліндричне або циліндричне сито, відносно якого борошно пересувається за допомогою бичів, що обертаються, або лопаток.

Технічна характеристика цих машин приведена в таблиці 3.2

Таблиця 3.2 – Технічні характеристики просіювачів з нерухомими барабанними ситами

Параметр	Марка просіювачів				
	ПП "Піонер"	П2–П	"Воронеж"	Ш2–ХМВ	Ш2– ХМВ–01
Пропускна здатність, кг/год	1250	1250	5000	7100	7100
Місткість бункеру для борошна, м ³	0,12	0,12	–	–	–
Площа поверхні сита, м ²	0,14	0,14	0,38	0,78	0,78
Частота обертання вала, хв^{-1}	1500	1500	680	1000	1000
Встановлена потужність приводу, кВт	1,0	1,1	–	2,2	1,5
Габаритні розміри, мм:					
довжина	1138	1138	1093	1450	1450
ширина	740	740	410	650	650
висота	1965	1960	591	2650	1340
Маса, кг	290	321	–	405	260

Просіювач марки "Піонер". Призначений для просівання борошна або видалення з неї феромагнітних домішок, а також застосовується для просівання цукру на підприємствах невеликої потужності.

Основні вузли просіювача (рис. 3.5, а) – завантажувальний бункер 1 з кришкою і запобіжною решіткою 2, вертикальний шнек 3, центрифугальний просіювач 4, магнітний уловлювач 5 і привідний механізм 6.

Приймальний отвір завантажувального бункеру закривається кришкою; на дні його обертаються дві спіральні лопатки 7, які спрямовують борошно через отвір у корпусі вертикального шнеку. Шнек розташовано у металевій трубі і при обертанні підіймає борошно у просіювач. Просіювач складається з циліндричного сита 8 з круглими отворами (для затримання великих домішок), вертикальних лопаток 9, які обертаються, з нахиленими лопатками 10, які приварені до конусу 11, та зовнішнього ситового барабану 12.

Одне півколо ситового барабану утворюється суцільним металевим листом 13 (рис. 3.5, б). Інше півколо представляє з себе з'ємну ситову рамку 14, яка прикріплена за допомогою гвинтового запору до вертикальних кутників корпусу машини. Зовні ситова рамка закривається металевим кожухом 15, який запирається у чотирьох місцях запорами.

Магнітний уловлювач обладнаний постійними магнітами, полюса яких звернуті вниз і знаходяться на близькій відстані від поверхні нахиленої площини. Намагнічування магнітних дуг проводиться без витягу їх з апарату; для цього дуги оснащені постійними котушками, електричний струм у які підводиться через спеціальний прилад.

Привод 6 складається з трьохструмкової клинопасової передачі та електродвигуна, закріпленого на кронштейні у вертикальному положенні.

Робота просіювача відбувається наступним чином. Борошно з мішка засипають у бункер, де воно перемішується спіральними лопатками; звідси борошно підіймається шнеком у просіювач, який виконує подвійне просівання: спочатку борошно протирається через сито з круглими отворами; потім воно захоплюється лопатками, що обертаються, відкидається відцентровою силою на зовнішнє сито і просівається крізь нього. Борошно, що просівається, спрямовується під полюси магнітів і далі попадає у діжу.

Великі домішки, які залишаються при першому просіванні усередині циліндричного сита, підіймаються шнеком на поверхню конуса 11; звідси вони відцентровою силою скидаються через отвір у стінці у збірник 16 для сторонніх предметів. Дрібні домішки, затримані зовнішнім ситом, підіймаються вгору нахиленими лопатками 10 і викидаються в той же збірник для сторонніх предметів.

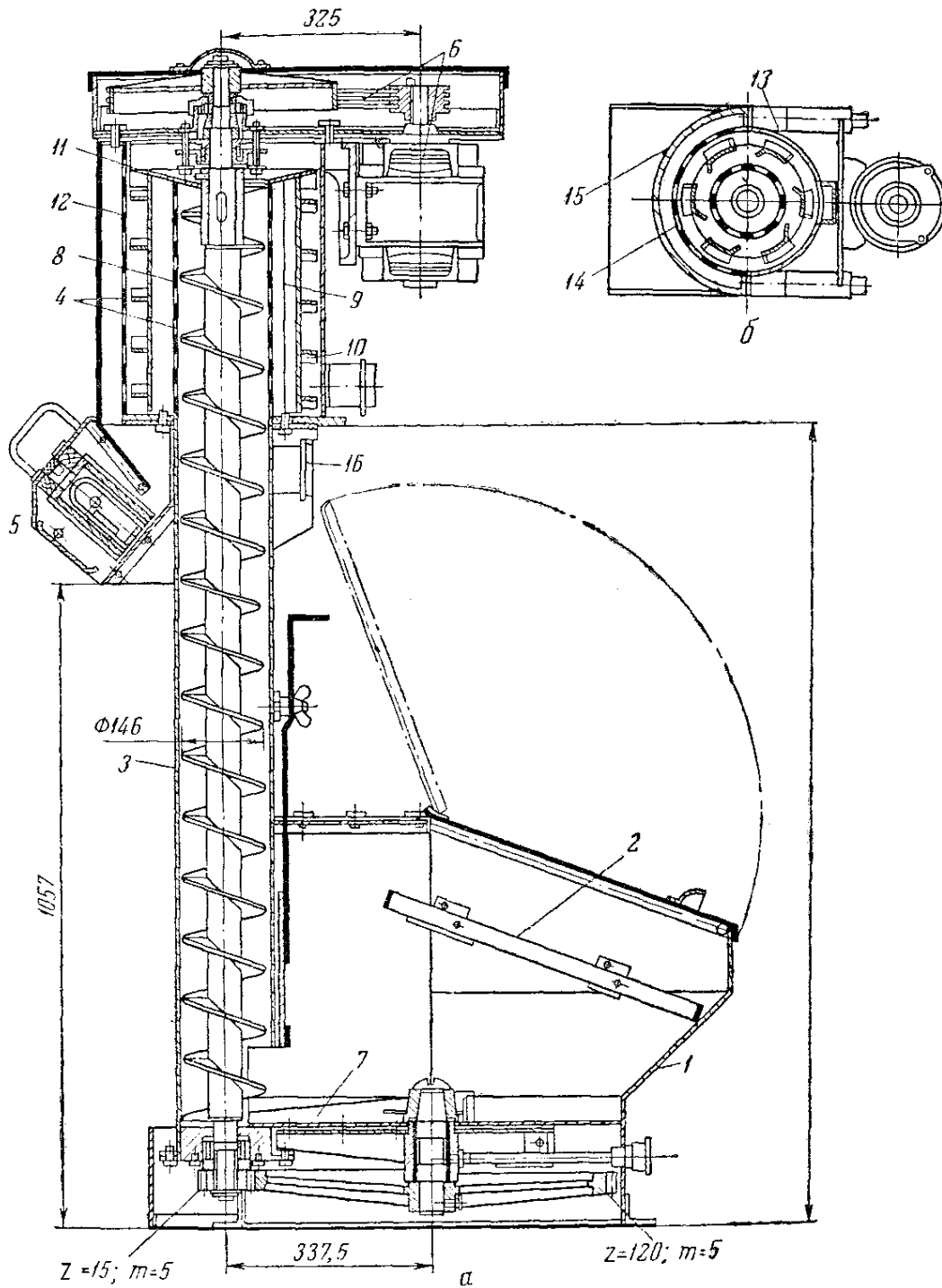


Рисунок 3.5 – Просіювач марки "Піонер":
 а – загальний вид; б – просіювальна головка.

Контрольні питання

1. Яке устаткування для змішування борошна ви знаєте?
2. Назвіть призначення, будову і принцип дії пропорційного шнекового

борошнозмішувача.

3. Просіювачі з якими робочими органами застосовуються на хлібопекарнях?

4. Опишіть призначення, будову і принцип дії просіювача з плоскими ситами.

5. Сформулюйте призначення, будову і принцип дії просіювача з нерухомим горизонтальним ситовим барабаном.

6. Яке призначення, будова і принцип дії просіювача з барабанними ситами, що обертаються?

7. Надайте призначення, будову і принцип дії пірамідального бурату з обертовим горизонтальним ситовим барабаном.

8. В чому полягає призначення і правила облаштування магнітних вловлювачів?

9. З яких елементів складаються і як працюють установки для приготування цукрового і цукрово–сольового розчину?

10. Опишіть схему роботи устаткування для приготування заквасок і дріжджового розчину.

Тестові запитання для самоперевірки та контролю знань

1. Як отримати різну частоту обертання подаючих шнеків борошнозмішувачів?

- а) редуктором;
- б) пересуванням дисків з зубцями;
- в) електродвигуном.

2. Чому просіювачі борошна з вертикальним розміщенням ситового барабана мають меншу продуктивність?

- а) тому що вони мають приймальний бункер;
- б) тому що працюють в режимі безперервної дії;
- в) тому що працюють в режимі періодичної дії.

3. Назвати послідовність завантаження борошна в просіювач

- а) увімкнути машину та засипати борошно;
- б) засипати борошно та увімкнути машину;
- в) порядок завантаження немає значення.

4. Для чого призначений просіювач борошна:

- а) для збагачення киснем і видалення металевих домішок;
- б) для збагачення киснем і видалення домішок;
- в) для збагачення киснем, видалення домішок і розпушення борошна.

5. Скільки ситових рамок має просіювач А1–ХКМ?

- а) 3;
- б) 2;
- в) 4.

6. Які сита має просіювач марки "Піонер"?

- а) плоскі;
- б) рухомі барабанні;
- в) нерухомі барабанні.

7. За рахунок чого здійснюється подача борошна на просіювання у просіювачі марки "Піонер"?

- а) спіральними лопатями, що обертаються;
- б) шнеком;
- в) стрічковим транспортером.

8. Скільки сит має просіювач П2–П?

- а) 1;
- б) 2;
- в) 3.

9. Який зазор повинен бути між ситом і розпорощувачем у просіювачі «Воронеж»?

- а) 10–15 мм;
- б) 20–25 мм;
- в) 3–5 мм.

10. Чим регулюють частоту обертання лопатей у просіювачі Ш2–ХМВ?

- а) за допомогою блоку зірочок;
- б) редуктором;
- в) електродвигуном.

11. Який основний недолік пірамідальних буратів?

- а) мала продуктивність;
- б) велика потужність приводу;
- в) ситовий барабан використовується на $\frac{1}{4} - \frac{1}{6}$ частину.

12. Скільки контейнерів має просіювач ПР-100-1?

- а) 2;
- б) 3;
- в) 4.

13. Скільки відсіків має солерозчинник ХСР-3/2?

- а) 2;
- б) 3;
- в) 4.

14. Яка періодичність очищення фільтрів в установках для приготування цукрово-сольового розчину?

- а) кожесмінно;
- б) раз на тиждень;
- в) раз на місяць.

15. Який тип обертання лопатів в установках для приготування цукрово-сольового розчину?

- а) круговий;
- б) плоско – паралельний;
- в) планетарний.

16. Для чого призначена магнітна пастка у просіювачах?

- а) для видалення дрібних металевих домішок;
- б) для видалення відходів;
- в) для видалення великих металевих домішок?

Розділ 4

Устаткування для дозування сировини

4.1. Класифікація устаткування для дозування сировини

Основне призначення дозуючих пристроїв – забезпечити відмірювання заданої кількості матеріалу (чи підтримки заданих витрат компонента) з відповідною точністю.

До дозаторів висувають наступні вимоги:

- відповідна точність дозування компонентів;
- висока продуктивність;
- висока надійність роботи вузлів дозатора і системи керування.

У хлібопекарському виробництві, де застосовується дозування декількох видів сировини, більш раціонально використовувати багатокomпонентні дозуючі пристрої.

Багатокomпонентне дозування може здійснюватися за наступними схемами:

- послідовне дозування компонентів в одному загальному дозаторі;
- рівнобіжне дозування кожного компонента в окремому спеціальному дозаторі (так названі дозуючі станції);
- комбіноване дозування.

Вибір схеми дозування залежить від умов і розмірів виробництва. За структурою робочого циклу дозування буває безупинним і порційним (дискретним), а за способом дозування – об'ємним і ваговим.

Вагові способи дозування забезпечують велику точність, тому цей спосіб частіше застосовують.

Об'ємний спосіб дозування конструктивно більш простий і тому більш надійний.

За рівнем автоматизації дозатори розділяють: з ручним керуванням, автоматизовані, напівавтоматичні.

В дозаторі з ручним керуванням процес дозування виконує оператор.

В автоматизованих і напівавтоматичних дозаторах частина роботи оператора виконується за допомогою механізмів (відлік числа порцій, подача матеріалу в дозатор та ін.).

Автоматичні дозатори можуть працювати як по розірваному, так і по замкнутому циклах.

При розірваному циклі дозатори працюють як виконавчі механізми, що забезпечують видачу заданої кількості речовини незалежно від зміни його параметрів, регулювання може здійснюватися як вручну, так і дистанційно.

При роботі за замкнутим циклом подача речовини здійснюється за керуючими сигналами системи автоматичного регулювання, що стежить за ходом процесу.

Серед об'ємних дозаторів для сипучих матеріалів виділяють (рисунок 4.1): барабанні, тарілчасті, шнекові, стрічкові, вібраційні, конвеєрні і роторні.

Серед об'ємних дозаторів для рідких компонентів розрізняють (рисунок 4.2): дросельні, барабанні, поплавкові, ковшові, фіксованого рівня, електродні, стаканчикові, насоси-дозатори (шестіренні і поршневі).

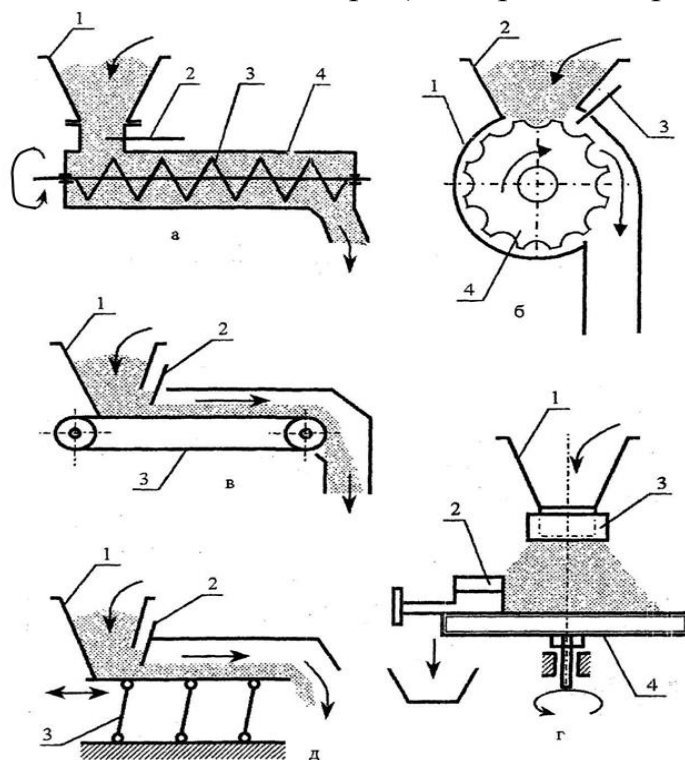


Рисунок 4.1 – Системи дозаторів об'ємного типу для сипучих компонентів:

а – шнековий: 1 – бункер; 2 – дозуюча заслінка; 3 – шнек; 4 – корпус;

б – барабанний: 1 – корпус; 2 – бункер; 3 – дозуюча заслінка; 4 – барабан;

в – стрічковий: 1 – бункер; 2 – дозуюча заслінка; 3 – стрічка;

г – тарілчастий: 1 – бункер; 2 – шкребок; 3 – регулююча манжета; 4 – тарілка;

д – вібраційний: 1 – бункер; 2 – регулююча заслінка; 3 – гнучка опора.

Вагові дозатори періодичної дії побудовані на використанні квадрантних чи важільних механізмів.

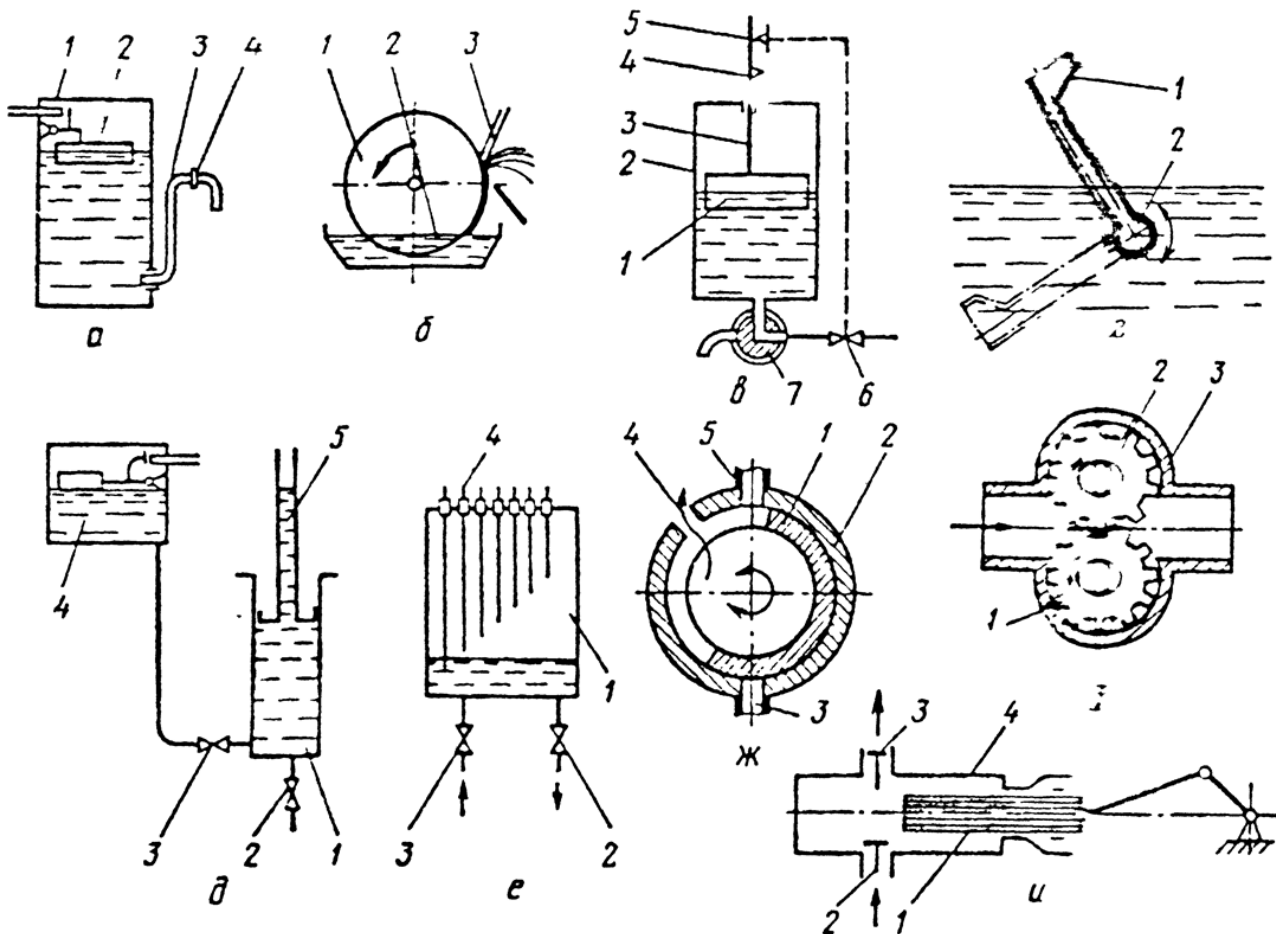


Рисунок 4.2 – Схеми дозаторів об'ємного типу для рідких компонентів:

- а) – дросельний: 1 – ємність; 2 – поплавець; 3 – трубка; 4 – дросель;
- б) – барабанний: 1 – барабан; 2 – ємність; 3 – шкребок;
- в) – поплавковий: 1 – поплавець; 2 – ємність; 3 – стрижень; 4 – контакт рухливий; 5 – контакт нерухомий; 6 – електромагнітний клапан; 7 – триходовий клапан;
- г) – ковшовий: 1 – ківш; 2 – трубка;
- д) – фіксованого рівня: 1 – ємність; 2 – випускний клапан; 3 – впускний клапан; 4 – бачок постійного рівня; 5 – регулююча трубка;
- е) – електродний: 1 – ємність; 2, 3 – електромагнітний клапан; 4 – електроди;
- ж) – стаканчиковий: 1 – обертовий стакан; 2 – корпус; 3, 4, 5 – отвори;
- з) – шестірнений: 1, 2 – шестірни; 3 – корпус; і – поршневий: 1 – поршень; 2 – усмоктувальний клапан; 3 – нагнітальний клапан.

Спрощена класифікація дозаторів за структурою робочого циклу і конструктивних ознак виглядає в такий спосіб (рисунок 4.3):

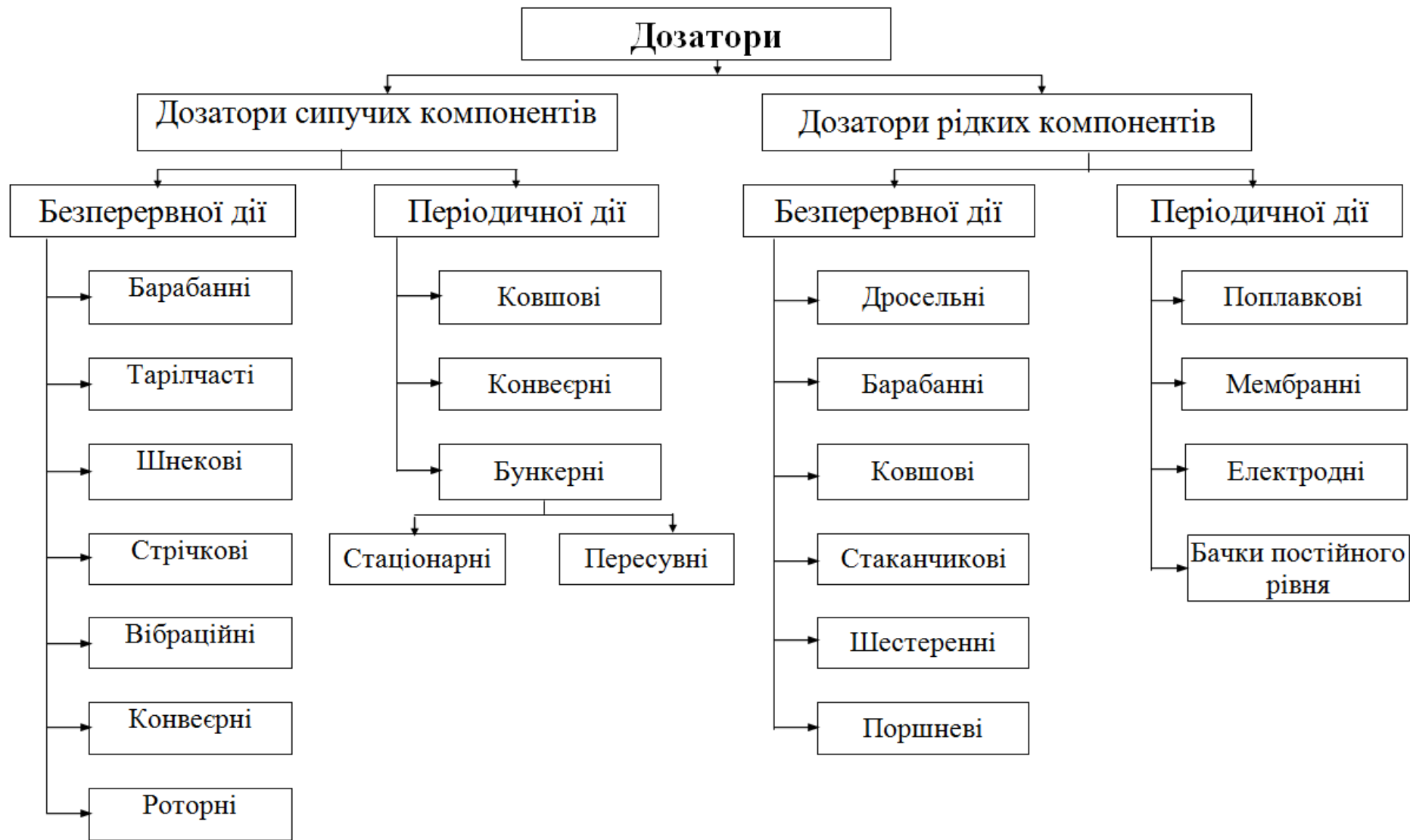


Рисунок 4.3 – Класифікація дозаторів.

4.2. Устаткування для дозування борошна

Для відмірювання визначених порцій борошна відповідно до рецептури на хлібозаводах застосовуються дозатори.

При безупинному способі готування тіста застосовуються дозатори безперервної дії, що працюють за об'ємним принципом.

При порційному способі готування тіста застосовуються дозатори періодичної дії, що працюють по ваговому принципу.

Дозування борошна, як основної сировини, – одна з найважливіших операцій технологічного процесу приготування тіста. Від точності дозування борошна залежить дотримання встановленої рецептури, а, отже, і якість виробів. Тому основною вимогою до дозаторів для борошна є точність їхнього дозування.

Принципова схема дозатора для борошна безперервної дії показана на рисунку 4.4 а. Дозатор складається з прийомної лійки 1 і жолобчастого барабана 2, що приводиться в обертання. Борошно подається живильним шнеком у лійку дозатора; при обертанні барабана борошно послідовно заповнює його жолобки і висипається з них у тістомісильну машину. Кількість подаваного борошна регулюється шляхом зміни числа обертів барабана.

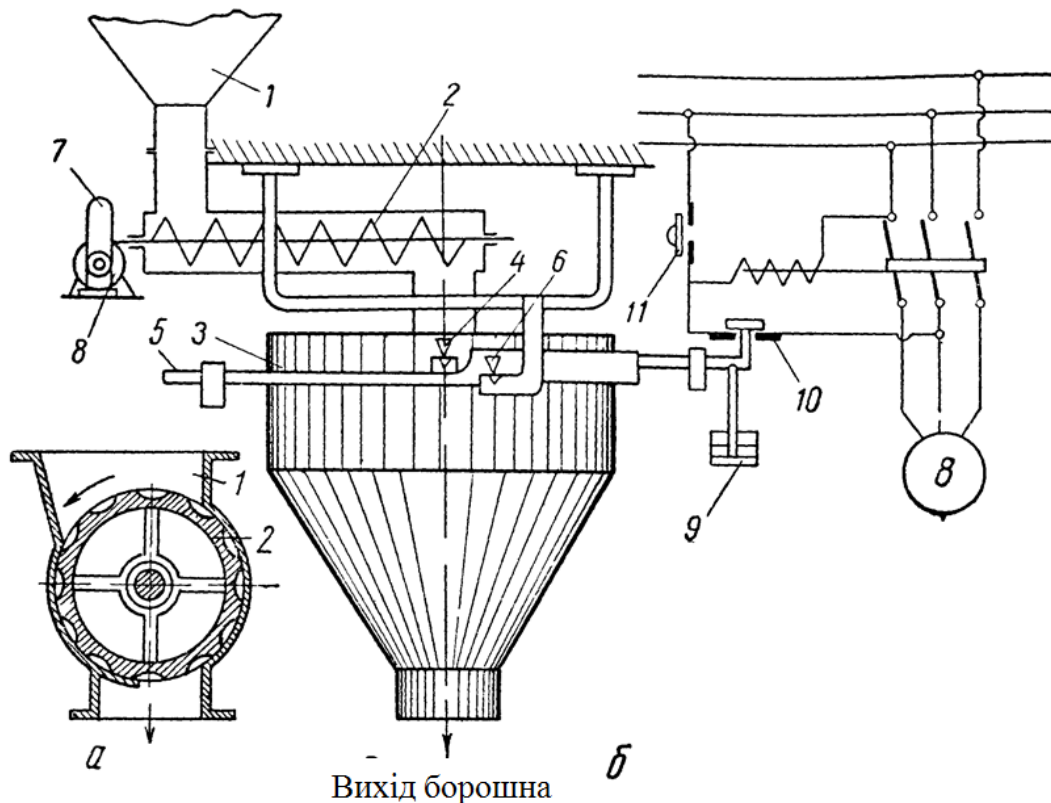


Рисунок 4.4 – Принципова схема дозаторів для борошна:

а) – безперервної дії; б) – періодичної дії.

Принципова схема дозатора для борошна періодичної дії (що називається автоборошноміром) показана на рисунку 4.4 б. Борошно подається із силосу 1 живильним шнеком 2 у бункер 3, що спирається двома призмами 4 на ваговий важіль 5, що встановлено на призмах 6. Шнек 2 одержує рух через черв'ячний редуктор 7 від електродвигуна 8. На правий кінець важеля 5 підвішується гиря 9, вага якої відповідає вазі заданої порції борошна.

При досягненні рівноваги важіль 5 розмикає електродоконттакт 10 у мережі електродвигуна і живильний шнек зупиняється. Для повторного пуску електродвигуна шнека користуються пусковою кнопкою 11.

4.2.1. Дозатори для борошна безперервної дії

Дозатори для борошна безперервної дії бувають стрічкові, шнекові, конвеєрні, барабанні, тарілчасті, роторні і вібраційні.

В установках безтарного збереження борошна для харчування борошном підсилосних шнеків і дозування його, застосовують барабанні дозатори марки ДМР-1 і ДМР-3. Дозатор ДМР-3 показаний на рисунку 4.5.

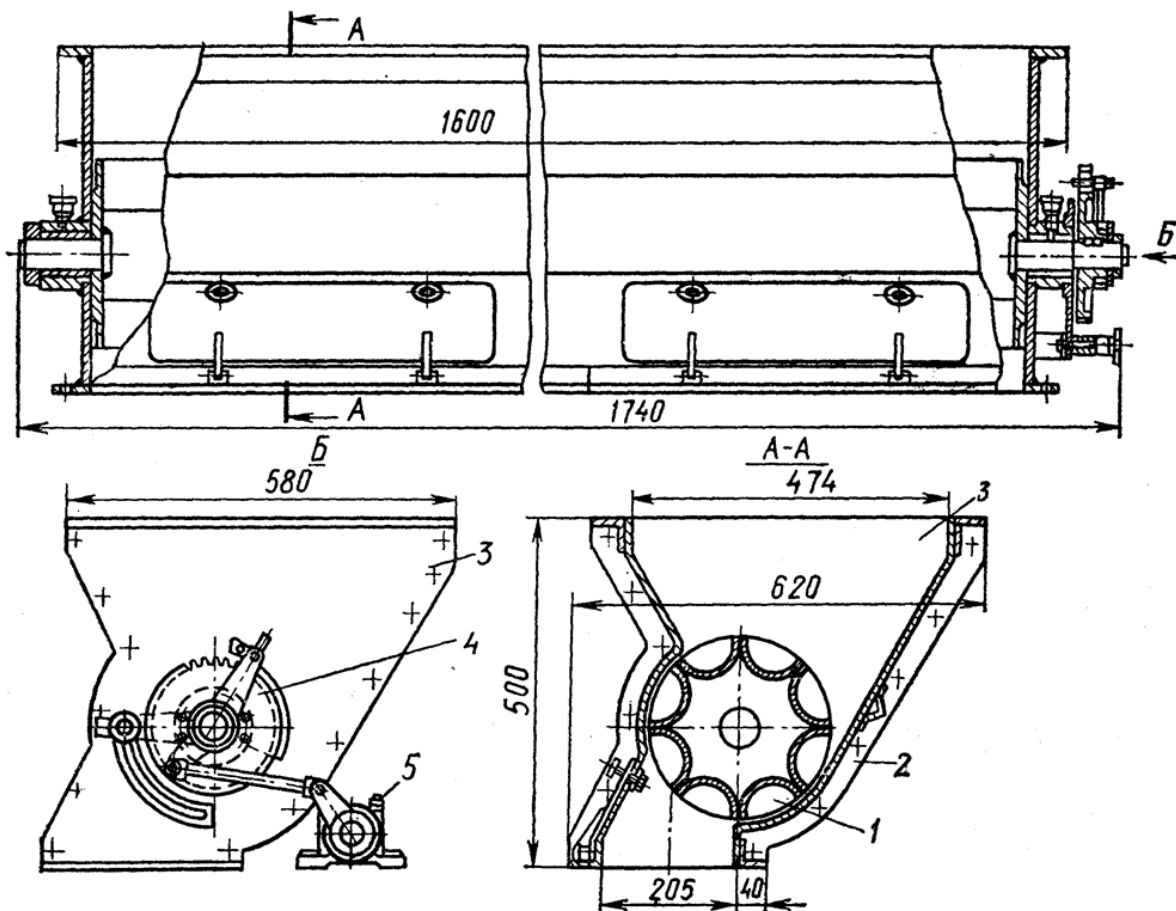


Рисунок 4.5 – Дозатор борошна ДМР-3:

1 – барабан; 2 – корпус; 3 – бокова стінка; 4 – храпове колесо; 5 – загальний приводний вал; 6 – важіль; 7 – рукоятка.

Камерний барабан 1 дозатора ДМР–3 змонтований у підшипниках ковзання корпуса 2. Барабан має три секції, що зміщені одна щодо іншої. На одному кінці приводного вала 5 закріплено на шпонці храпове колесо 4 з важелем 6 і собачкою, за допомогою яких приводиться в обертання барабан. Храпове колесо можна повертати на 90° навколо вісі і фіксувати рукояткою 7, що дозволяє регулювати подачу продукту з барабана. Дозатор приводиться в дію від електродвигуна через редуктор.

Стрічковий дозатор (див. рисунок 4.1) складається з короткого стрічкового транспортера 3 шириною 350 мм і вертикального бункера 1 із заслінкою 2, за допомогою якої можна регулювати товщину шару борошна, винесеного з бункера стрічкою транспортера, що рухається.

Продуктивність стрічкового дозатора від 60 до 480 кг борошна в годину при точності дозування в межах 1,5%. Продуктивність дозатора можна регулювати, змінюючи швидкість транспортера і величину відкриття заслінки.

Технічна характеристика дозаторів ДМП – 1 і ДМП – 3 приведена в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Технічна характеристика дозаторів.

Показники	ДМР–1	ДМР–3
Продуктивність, т/год	2,3	9
Обсяг борошна за один оборот барабана, дм ³	12,5	–
Число хитань приводного механізму в хвилину	25	25
Максимальний поворот приводного механізму за одне хитання, град	90	90
Габаритні розміри, мм		
Довжина	710	1740
Ширина	638	580
Висота	500	500
Маса, кг	83	170

Шнековий дозатор (рисунок 4.6) складається зі шнека 1, храпового механізму 2 і регулюючого стрижня 3, на одному кінці якого прикріплена клинчаста пластина 4; інший кінець стрижня має різьблення з градуіровочною шкалою 5. Регулюючий стрижень переміщається уздовж своєї вісі при повороті гайки 6. Храповий механізм приводиться в рух ланцюговою передачею 7, що обертає втулку 8. До торцевої поверхні втулки шарнірно прикріплений важіль 9, що має на одному кінці собачку, а на іншому пружину 10. У середній частині

важеля 9 закріпленій ролик 11, що котиться по стрижню 3. При накручуванні ролика 11 на пластину 4 собачка виключається з зачеплення з храповим кільцем 12. Храпове кільце закріплене в ободі пустотілого вала 13, що приводить в обертання шнек 1.

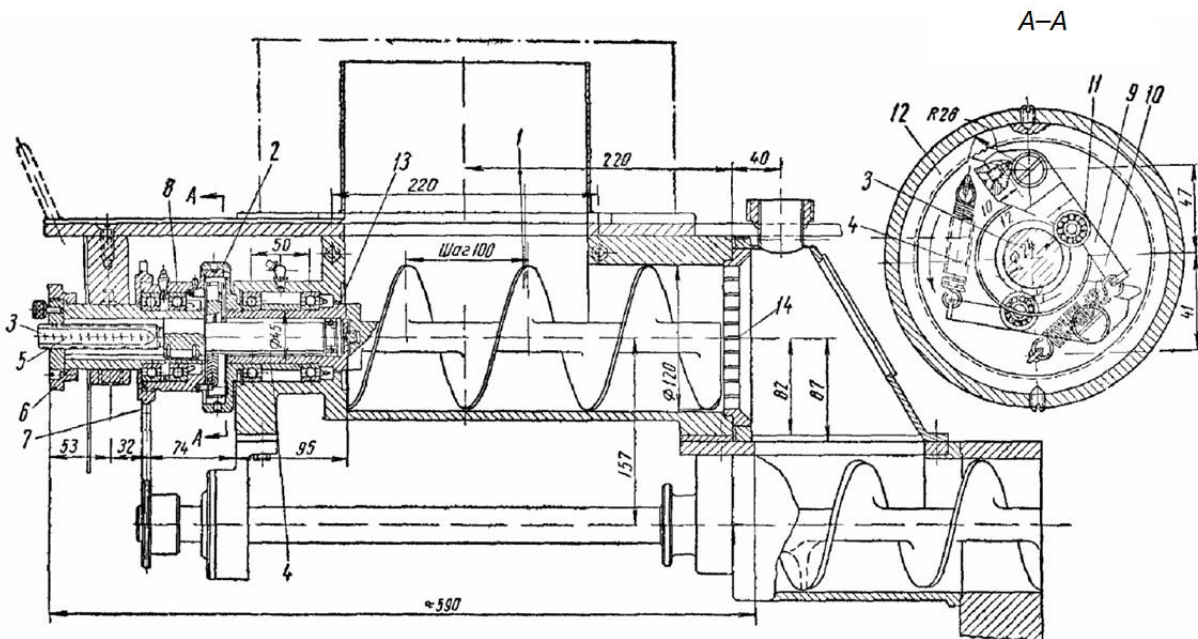


Рисунок 4.6 – Шнековий дозатор для борошна:

1 – шнек; 2 – храповий механізм; 3 – стрижень; 4 – пластина; 5 – шкала; 6 – гайка; 7 – ланцюгова передача; 8 – втулка; 9 – важіль; 10 – пружина; 11 – ролик; 12 – храпове кільце; 13 – вал; 14 – ґрати.

Поворот шнека 1 відбувається в той момент, коли ролик 11 важеля 9 котиться по поверхні регулюючого стрижня 3, і шнек зупиняється, коли ролик накручується на клинчасту пластину 4. Кількість борошна, подавана за один поворот шнека, у залежності від положення регулюючого стрижня змінюється в межах від 10 до 100 разів.

Для більш точного дозування борошна наприкінці корпусу шнекового дозатора встановлені ґрати 14, що запобігають зсипання борошна. Точність дозування даного дозатора $\pm 1,5\%$.

На хлібопекарських підприємствах малої потужності можуть використовуватися **тарілчасті дозатори** типу ДТК: МТД – 1 і ДТ. Принцип дії тарілчастих дозаторів полягає в скиданні шкребком продукту з горизонтального обертового диска, розташованого під випускним отвором бункера.

Тарілчастий дозатор ДТК (рисунок 4.7) безперервної дії, що працює за принципом об'ємного дозування, призначений для дозування борошна й інших сипучих компонентів.

Черв'як редуктора через пружну муфту з'єднаний безпосередньо з валом

електродвигуна. На вертикальний вихідний вал редуктора насаджена тарілка 3. Усередині чавунного корпусу 2 знаходиться рухливий циліндр 4 з гайкою. Поворот гайки дозволяє піднімати чи опускати циліндр, змінюючи щілину між ним і тарілкою. На корпусі встановлений бункер 5.

Технічна характеристика шнекового дозатора для борошна.

Продуктивність максимальна, кг/год.	900
Діаметр дозуючого шнека, м	0,12
Крок дозуючого шнека, м	0,1
Число циклів у хвилину (привод шнека переривчастий)	33
Привод вертикального вала	від редуктора
Передатне відношення	1: 28,5
Потужність електродвигуна, кВт	0,6
Число обертів електродвигуна в хвилину	1500
Загальна маса, кг	146

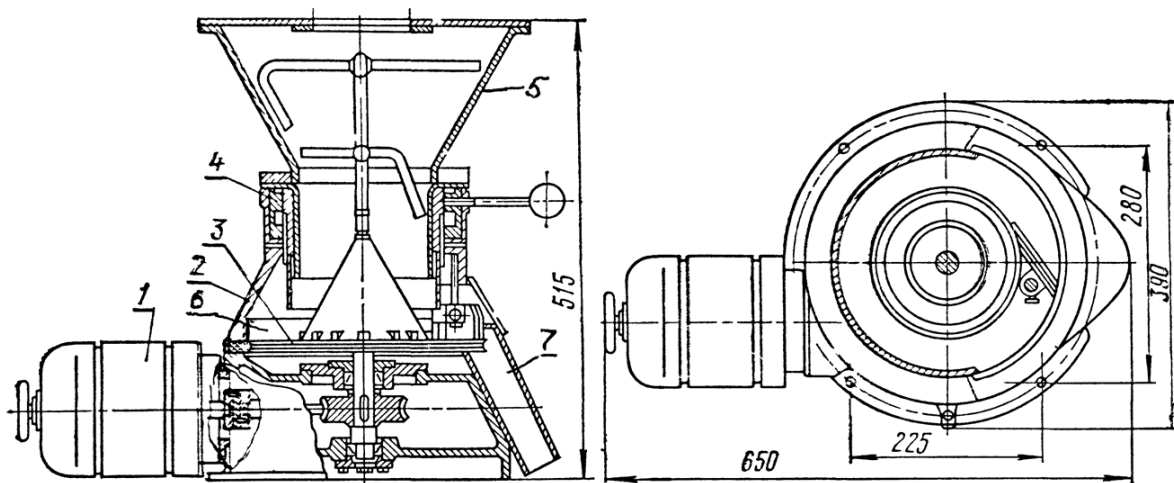


Рисунок 4.7 – Тарілчастий дозатор ДТК:

1 – електродвигун; 2 – корпус; 3 – тарілка; 4 – циліндр із піднімальним пристроєм; 5 – бункер; 6 – шкребок.

Продукт, що висипається з бункера, розташовується на тарілці у виді усіченого конуса, зовнішня поверхня якого нахилена до обрїю під кутом природного укосу продукту. При обертанні тарілки продукт знімається з неї шкребок (ножем) 6 і зіштовхується в трубу дозатора 7. Пересуваючи шкребок у напрямку радіуса тарілки, змінюють кількість продукту, що знімається.

Крім того, продуктивність дозатора регулюється підніманням і опусканням циліндра 4, що забезпечує різний обсяг продукту, що надходить з бункера на тарілку.

Контрольні питання

1. Яке призначення дозуючих пристроїв?
2. Назвіть вимоги до пристроїв для дозування сировини.
3. Сформулюйте способи дозування і класифікацію дозаторів.
4. Які ви знаєте дозатори об'ємного типу для сипучих компонентів?
5. Опишіть схему дозаторів об'ємного типу для рідких компонентів.
6. Наведіть принципову схему дозаторів для борошна.
7. Назвіть види дозаторів безперервної дії. Надайте схему їх роботи.
8. Опишіть будову і принцип дії автоборошноміра періодичної дії МД–100.
9. В чому полягають необхідні умови експлуатації дозаторів для борошна періодичної дії?
10. Які види дозаторів для води і рідких компонентів ви знаєте?
11. Сформулюйте призначення і опишіть принципові схеми рідинних дозаторів.
12. Які ви знаєте схеми рідинних дозаторів безперервної дії? Опишіть їх принцип дії.
13. Опишіть будову і порядок роботи дозатора рідких компонентів періодичної дії Ш2–ХДБ.
14. З яких основних частин складається і який принцип дії дозатора для опари в агрегаті ХТР?
15. Приведіть схему роботи вагового дозатора для тіста.
16. Яка будова і принцип дії дозатора солі СБК–2?
17. Назвіть умови нормальної роботи дозаторів.

Тестові запитання для самоперевірки та контролю знань

1. Для чого призначений дозатор борошна?
 - а) для відмірювання визначених порцій борошна;
 - б) для транспортування та відмірювання визначених порцій борошна;
 - в) для змішування та відмірювання визначених порцій борошна.
2. За допомогою чого приводиться в обертання барабан дозатора ДМР–3?
 - а) зірочкою;
 - б) храповим колесом;
 - в) клинопасовою передачею.

3. Яку точність дозування повинні мати дозатори?

- а) $\pm 1,5\%$;
- б) $\pm 2,5\%$;
- в) $\pm 0,5\%$.

4. Чим регулюють продуктивність тарілчастого дозатора?

- а) частотою обертання тарілки;
- б) пересуванням шкребка у напрямку радіуса тарілки;
- в) пересуванням шкребка у напрямку радіуса тарілки та підніманням і опусканням циліндра подачі борошна.

5. Чим змінюють величину коливань віброуючої стінки у вібраційному дозаторі борошна?

- а) електродвигуном;
- б) храповим колесом;
- в) поворотом рукоятки ексцентрикового валика.

6. Яку точність зважування повинні мати автоборошноміри?

- а) ± 2 ;
- б) ± 1 ;
- в) $\pm 1,5$.

7. Чим підтримують постійний рівень рідини в автоматичному дозаторі з пірнаючим мірником?

- а) кульовим краном;
- б) поплавком;
- в) датчиком рівня.

8. Чим регулюють продуктивність дозатора поршневого типу?

- а) ходом поршня;
- б) частотою обертання кривошипу;
- в) пересуванням пальця в пазу кривошипа.

9. Чим забезпечують дозування необхідної кількості води у водомірному бачку АВБ–100М?

- а) краном;
- б) датчиком рівня;
- в) за допомогою регульованого поплавкового пристрою.

10. Чим змінюють швидкість потоку опари у дозаторі Х-13 для опари?

- а) поворотною пластиною у мундштуці;
- б) краном;
- в) заслінкою.

11. За яким принципом працюють шнекові дозатори?

- а) за об'ємним;
- б) за ваговим;
- в) за рівнем.

12. Чим регулюють дозу розчину у дозаторі солі СБК-2?

- а) краном;
- б) кутом нахилу труби;
- в) заслінкою.

Розділ 5

Обладнання для замісу й бродіння тіста

5.1. Обладнання для замісу тіста

Для замісу тіста на підприємствах хлібопекарської, кондитерської і макаронної промисловості застосовуються тістомісильні машини. Процес замісу полягає в змішуванні борошна, води, дріжджів, солі, цукру, масла і інших продуктів в однорідну масу, наданні цій масі необхідних фізичних і механічних властивостей і насиченні її повітрям з метою створення сприятливих умов для бродіння.

Існують два способи приготування тіста: порційний і безперервний. При порційному тістоприготуванні застосовуються машини періодичної дії з стаціонарно закріпленими або підкатними діжами. Тісто в цих машинах замішується окремими порціями через певні інтервали. При безперервному способі приготування тіста застосовують тістомісильні машини безперервної дії. В цих машинах тісто замішують одночасно на всіх стадіях і ділянках, через які тісто проходить, і з машин воно виходить безперервним потоком.

5.1.1. Машини періодичної дії із стаціонарно закріпленими діжами

До цього типу машин відносяться машини тістомісильні ТМ–63М, Т2М–63, ТММ–120, РЗ–ХТІ–3, Л4–ШКТ та А2–ХТЦ (рис. 5.1).

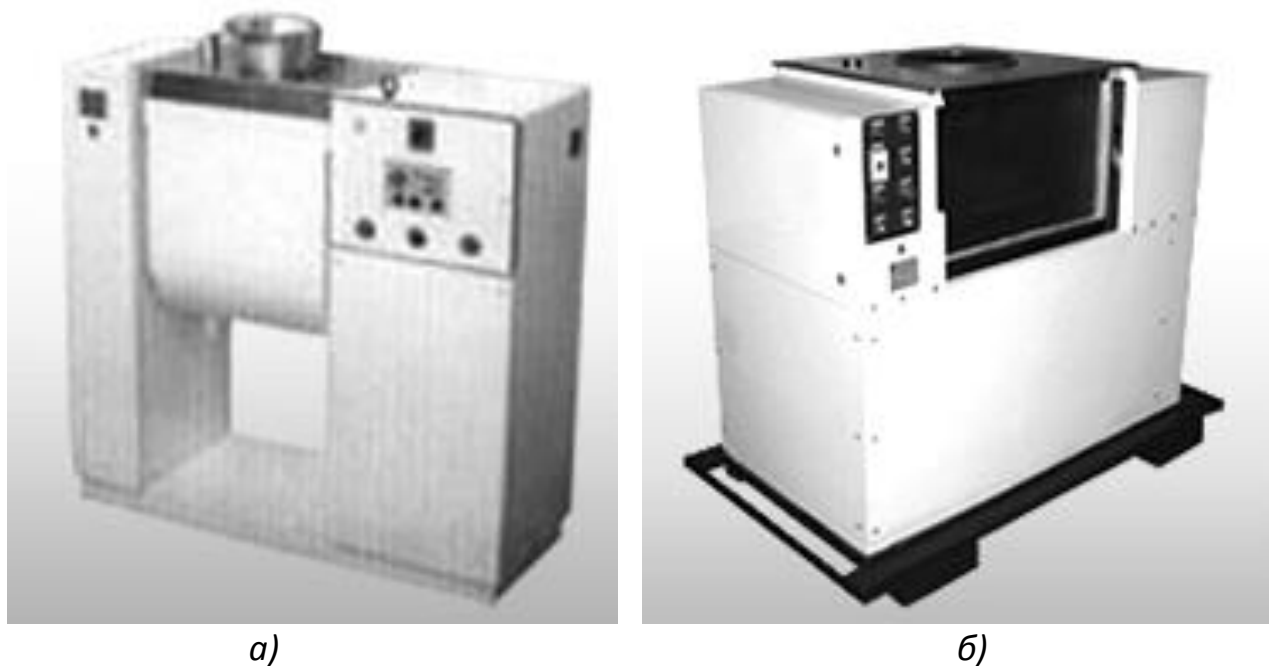


Рисунок 5.1 – Тістомісильні машини Л4–ШКТ (а) та А2–ХТЦ (б).

Машини ТМ–63М і Т2М–63 (рис. 5.2) призначені для замісу крутого тіста і застосовуються у виробництві бубличних, борошняних кондитерських і макаронних виробів. Вони мають стаціонарно встановлене корито, дно якого є двома напівциліндрами. Заміс проводиться двома Z-подібними лопатями, що обертаються в протилежному напрямі в чотирьох підшипниках, встановлених в стінках корита мішалки. Підшипники мають шпильки, якими вони спираються на виїмки литої станини. Корито розвантажується при повороті його навколо вісі передньої лопаті мішалки, вал якої встановлений в підшипниках станини.

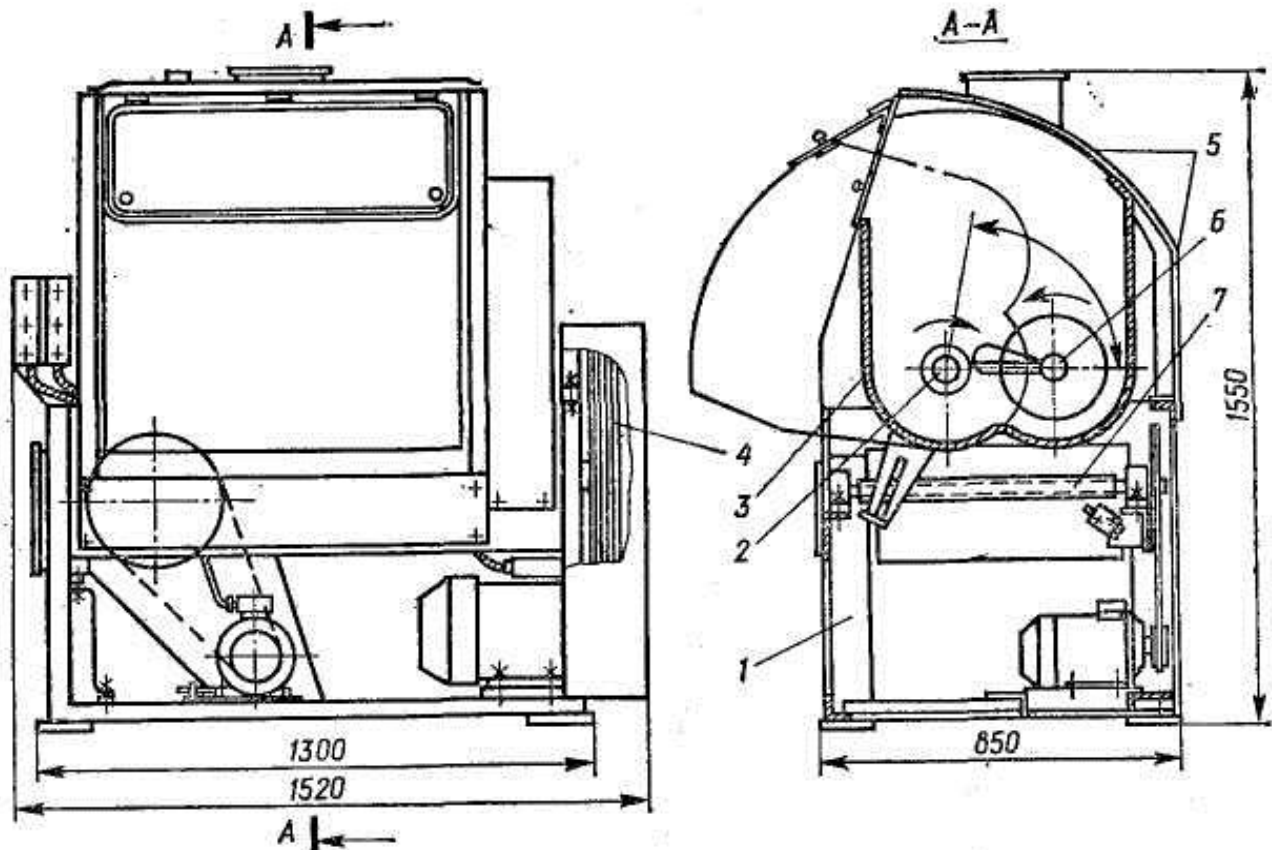


Рисунок 5.2 – Тістомісильна машина Т2М–63:

1 – станина; 2, 6 – вали з лопатями; 3 – корито мішалки; 4 – привід; 5 – кришка; 7 – механізм повороту корита.

Лопаті мішалок одержують рух від електродвигуна через клинопасову передачу і дві пари циліндричних косозубих шестірен. Корито повертається черв'ячним механізмом, який одержує рух від електродвигуна через клинопасову передачу і пару циліндричних шестірен.

Тісто замішується на машині таким чином: через патрубки в кришці корита завантажують борошно, воду, дріжджі і інші компоненти, включають електродвигун, що приводить в рух місильні лопаті. Після закінчення замісу включають електродвигун повороту корита і воно нахилиється на 90°.

Верхній край корита і кришка є циліндровою поверхнею, вісь якого співпадає з віссю обертання корита. При повороті кришка, встановлена на стійках, залишається на місці. В нерухомій кришці є патрубки для завантаження машини і відкидна кришка для спостереження за процесом змісу.

Замість машини ТМ–63М випускається модернізована машина Т2М–63, що має корито більшої ємності і, відповідно, більшу продуктивність.

Машина ТММ–120 (рис. 5.3) має аналогічну конструкцію, але заміс проводиться одним валом мішалки і корито має меншу ємність.

Машина складається із станини, короба, приводу і механізму перекидання.

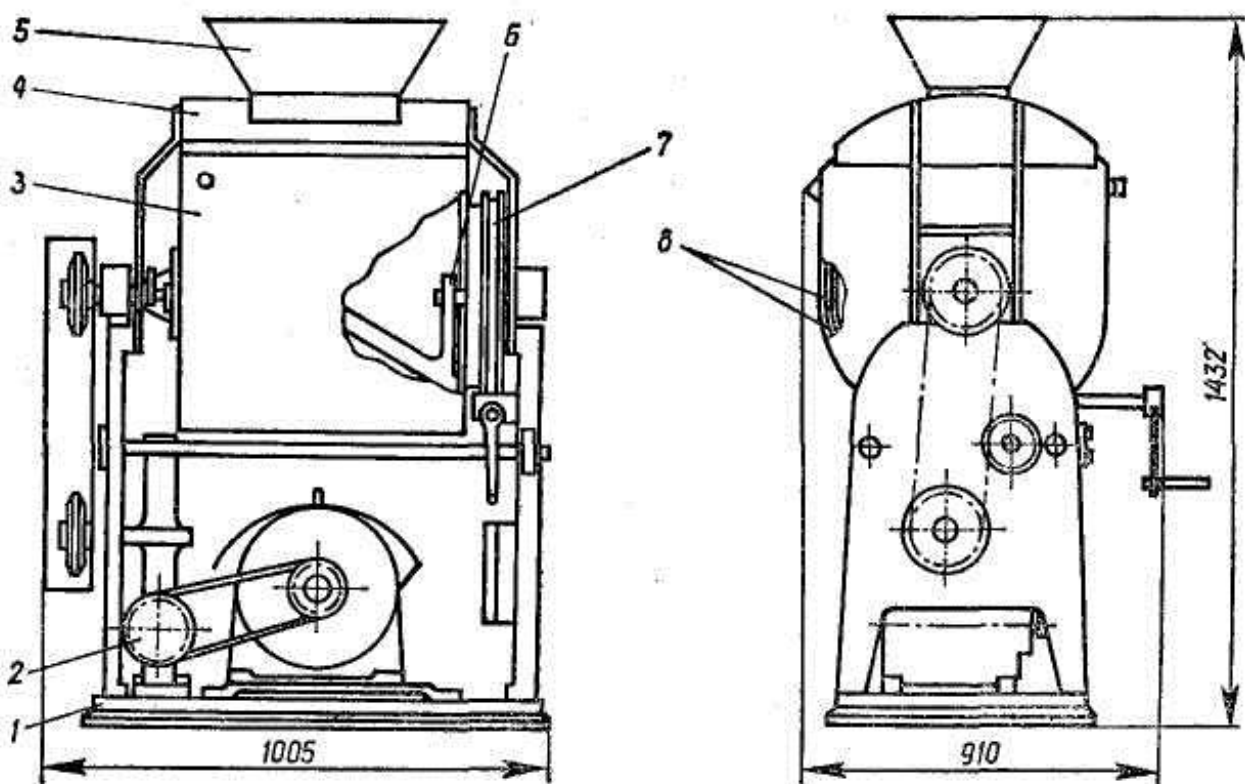


Рисунок 5.3 – Тістомісильна машина ТММ–120:

1 – станина; 2 – привід машини; 3 – короб; 4 – кришка; 5 – воронка завантажувальна; 6 – вал з лопатями; 7 – механізм перекидання; 8 – стінки подвійні.

Станина складається з плити і двох боковин, стягнутих стяжками. На плиті встановлений привід машини, який складається з двигуна і черв'ячного редуктора.

Короб є місткістю з подвійними стінками, між якими циркулює гаряча вода. Подача і злив її здійснюється через штуцери. Тепловий режим підтримується регулюванням кількості і температури води, що подається. В

коробі укладені Z-подібні лопаті, розташовані під кутом 90° відносно одна до іншої, закріплені на одному валі.

Механізм перекидання складається з черв'яка, черв'ячного сектора і рукоятки.

Процес замісу тіста здійснюється Z-подібними лопатями, що обертаються в коробі. Після закінчення замісу машину зупиняють і рукояткою механізму перекидання нахиляють короб, після чого вивантажують готове тісто. Після закінчення вивантаження обертанням рукоятки повертають короб в початкове положення.

Спостереження за процесом замісу тіста ведеться через завантажувальний отвір кришки.

Машина тістомісилки періодичної дії РЗ-ХТІ-3 з інтенсивною механічною обробкою тіста призначена для приготування різних сортів житньо-пшеничного і пшеничного тіста і замісу тіста для бубличних виробів на підприємствах хлібопекарської промисловості.

Машина оснащена трьохшвидкісними електродвигунами, що дозволяє вести заміс за наперед заданою програмою з різним ступенем інтенсивності. Тривалість і інтенсивність замісу програмується залежно від хлібопекарських властивостей борошна і складають 2 – 3 хв.

Машина повністю задовольняє вимогам, що пред'являються до устаткування для приготування тіста прогресивним прискореним способом, заснованим на інтенсивній механічній обробці тіста. При цьому процес тістоприготування скорочується з 5 – 6 годин до 1 години.

Скорочення процесу бродіння, пов'язаного з витрачанням сухих речовин, дає можливість заощадити до 2% борошна. В результаті інтенсивної механічної обробки тіста при замісі клейковина набуває кращої здатності утримувати газ, тому питомий об'єм виробів на 10 – 15 % вище, ніж при звичайному замісі, зокрема на машинах "Стандарт".

В результаті поліпшення фізичних властивостей тіста істотно підвищується якість продукції.

Машина тістомісильна марки РЗ-ХТІ-3 (рис. 5.4) складається з каркаса, приводів робочого органу, місильної ємності і приводу повороту місильної ємності.

Каркас складається з підставки і двох стійок – лівої і правої та призначений для установа на ньому всіх складальних одиниць.

На верхній частині каркаса кріпиться утримувач, який складається з проміжного каркаса, кронштейна і кришки. На кришці є воронка для завантаження борошна і два патрубкі для подачі рідких компонентів в ємність

мішалки.

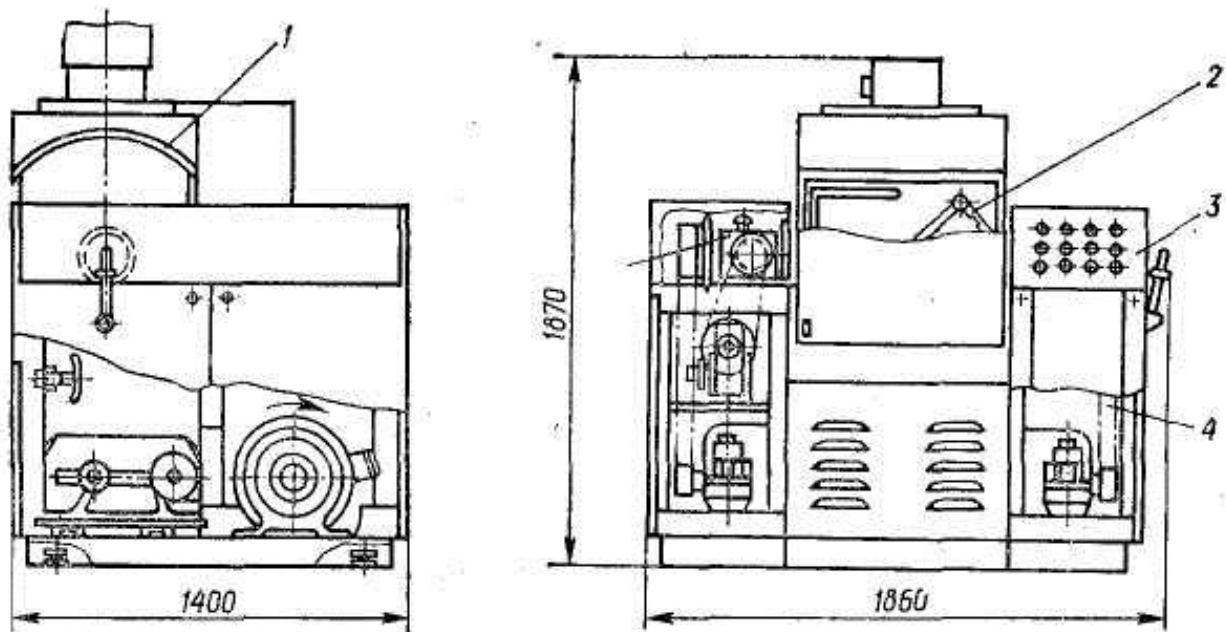


Рисунок 5.4 – Машина тістомісильна РЗ–ХТІ–3:

1 – кришка; 2 – місильна ємність; 3 – пульт управління; 4 – тумба правого приводу органу мішалки; 5 – тумба лівого приводу органу мішалки і приводу повороту ємності.

Ємність мішалки – це зварний резервуар з напівциліндровим дном, виконаний з нержавіючої сталі. До боковин ємності кріпляться ліва і права опори, які, у свою чергу, встановлюються на верхніх майданчиках стійок.

Опори ємності (рис. 5.5) мішалки є підшипником ковзання, до якого прикріплена поворотна зірочка, всередині підшипника проходить шліцьовий вал, на якому встановлюється привідна зірочка і закріплюється робочий орган.

Привід кожної хрестовини робочого органу здійснюється від свого трьохшвидкісного електродвигуна (див. рис. 5.4) через клинопасову передачу, циліндричний редуктор і ланцюгову передачу.

Для вивантаження готового тіста ємність мішалки за допомогою приводу повертається навкруги горизонтальної вісі на 120° . При роботі ємність мішалки закріплюється в суворо вертикальному положенні фіксатором.

Управління роботою машини здійснюється з окремого щита управління і блоку управління, вбудованого в праву стійку корпусу машини.

На панелі шафи щита управління вмонтовується блок реле часу, що дозволяє програмувати тривалість замісу. Максимально можлива тривалість замісу 12 хв.

Ємність мішалки з робочими органами є головним вузлом машини

тістомісилки і є резервуаром з напівциліндричним дном, виконаний з нержавіючої сталі. Два робочі органи мають вилки і хрестовини, сполучені загальною качалкою. Швидкість обертання одного робочого органу дещо відрізняється від швидкості обертання іншого. Оригінальність конструкції робочих органів полягає в тому, що в процесі замісу змінюється їх конфігурація. В результаті тістова маса піддається деформації з усіх боків і рівномірній механічній обробці за всім обсягом камери мішалки з повним перемішуванням всіх інгредієнтів.

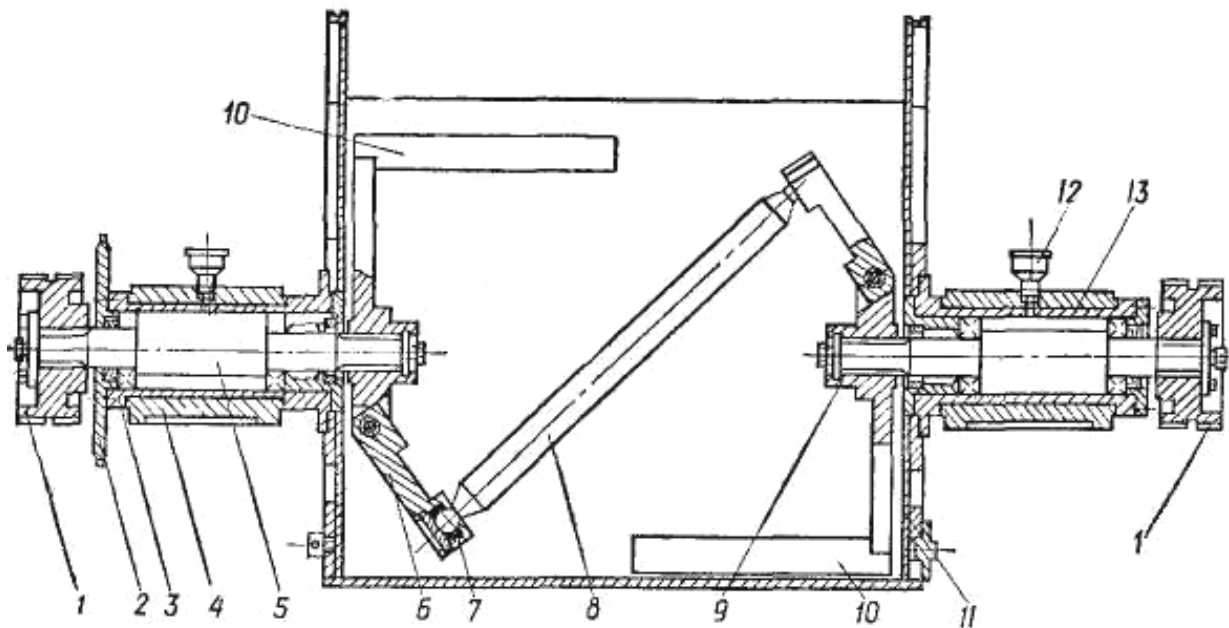


Рисунок 5.5 – Місильна ємність:

1 – привідні зірочки; 2 – зірочка приводу повороту; 3 – підшипник; 4 – підшипник ковзання; 5 – шліцьовий вал; 6 – вилка; 7 – втулка; 8 – скалка; 9 – робочий орган; 10 – хрестовина; 11 – корито; 12 – вузли змащення; 13 – втулка.

Машини "Момент-100" (рис. 5.6) призначені для суперінтенсивного замісу пшеничного і житнього тіста за спеціальною рецептурою, що дозволяє скоротити процес бродіння перед обробленням до 20 хв. при безопарному тістоприготуванні. Використовуються для замісу різних сортів кондитерського тіста.

Трубчаста рама машини закріплена на трьох катках, що забезпечують зручне її переміщення в цеху. В робочому стані рама фіксується за допомогою гвинтів. Машина обладнана стаціонарною діжею, в центрі якої розміщений вал мішалки. Привід машини здійснюється від електродвигуна, на подовженому валу якого закріплено дві лопаті мішалок. Зверху ємність мішалки закривається

кришкою і фіксується клямкою в ручці.

Діжа з електродвигуном спираються на раму за допомогою валу, укріпленого в станині на шарнірних опорах. Ліва опора має підпружинену клямку з рукояткою, що дозволяє фіксувати діжу у вертикальному (робочому) і горизонтальному положеннях для розвантаження і очищення діжі. Машина підключається до електромережі за допомогою штепсельного роз'єму.

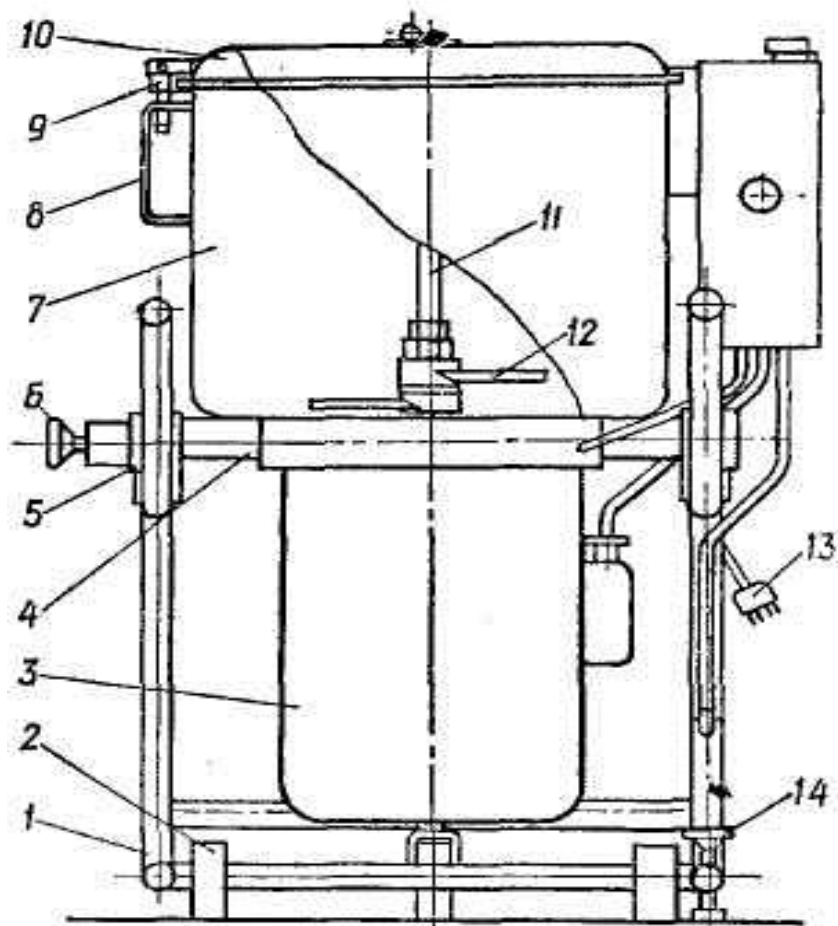


Рисунок 5.6 – Машина тістомісильна "Момент-100":

1 – рама; 2 – катки; 3 – електродвигун; 4 – вал; 5 – шарнірні опори; 6 – клямка з рукояткою; 7 – діжа; 8 – ручка; 9 – клямка; 10 – кришка; 11 – вал мішалки; 12 – лопаті мішалок; 13 – штепсельний роз'єм; 14 – фіксуючі гвинти.

Тривалість замісу встановлюється за допомогою реле часу і не повинна перевищувати 2,5 хв., в протилежному випадку навколо вала почне залипати тісто, що може з'явитися причиною погіршення його якості. Воду треба охолоджувати так, щоб в кінці замісу температура тіста не перевищувала 32–35 °С.

Технічна характеристика машин приведена в таблиці 5.1.

За кордоном застосовуються машини тістомісильні із стаціонарною діжею «Штефан» (ФРН), «Момент», «Твіді» (Англія) і ін.

5.2. Устаткування для бродіння тіста

Після замісу опара або тісто піддаються бродінню. Бродіння тіста (опари) здійснюється в діжах (чанах) і тістоприготувальних агрегатах, до складу яких входить устаткування для замісу, бродіння і апаратура дозування.

5.2.1. Діжі

Діжі призначені для замісу і шумування опари і тіста з пшеничного, житнього і житньо–пшеничного борошна. Застосовуються на підприємствах хлібопекарської, кондитерської промисловості, суспільного харчування і малих пекарнях у комплекті з тістомісильними машинами й агрегатами періодичної дії.

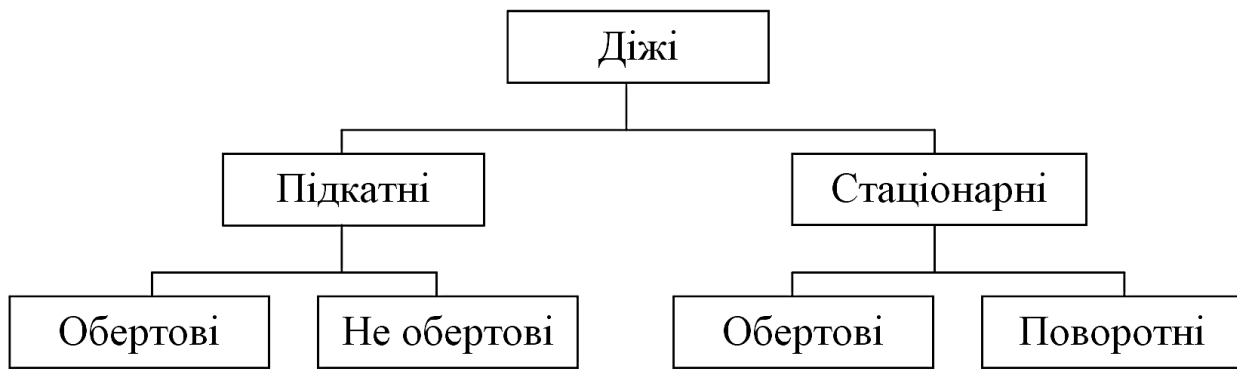


Рисунок 5.36 – Класифікація діж.

Найпростішим є бродіння тіста в підкатних діжах. Проте процес приготування тіста в цьому випадку має серйозні недоліки. Перекочування діжей вручну вимагає великої витрати фізичної праці, крім того, необхідне спеціальне покриття підлоги дорогими чавунними плитами. Можливе усунення недоліків, зв'язаних з використанням підкатних діжей: механізація пересування діжей (установка їх на конвеєрі).

Діжі також можна класифікувати за місткістю діжі. Застосовують діжі місткістю від 20 до 330 л.

Діжа Т1–ХТ2Д (рис.5.37) являє собою відкриту металеву чашу 1, змонтовану на чавунній каретці 2, що переміщається на трьох чавунних колесах. Направляюче колесо 4 розміщене в поворотній вилці 3 для зручності керування діжею при її переміщенні.

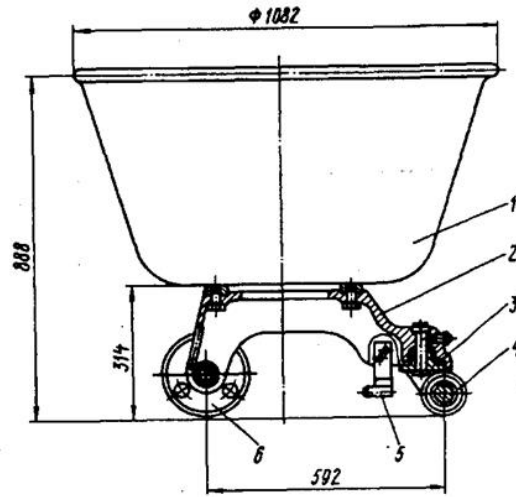


Рисунок 5.37 – Загальний вид діжі підкатної марки Т1–ХТ2Д:

1 – чаша; 2 – каретка; 3 – поворотна вилка; 4 – направляюче колесо; 5 – палець; 6 – ходове колесо.

Ходові колеса (8) посаджені на вісі з підшипниками, корпус направляючого колеса укріплений на нерухомій вісі з підшипником.

При накочуванні діжі на стіл тістомісильної машини палець (5) фіксатора входить в отвір блоку–стійки і закріплюється засувкою.

При роботі тістомісильної машини стіл обертається разом з діжею.

Таблиця 5.11 – Технічні характеристики діж

Параметр	Марка діжі			
	Т1–ХТ2Д	А2–ХТД	А2–ХТЮ–80	Л4–ХТИ
Місткість діжі, л	330	140	80	28
Габаритні розміри, мм:				
Діаметр чана	1082	795	545	374
висота	888	722	600	310
Маса, кг	116	65	25	8,5
Діаметр ходових коліс, мм	220	200	200	—
Відстань між ходовими колесами, мм	632	392	392	—

Після закінчення замісу відкривають двері огороження, натискають ногою на педаль і викочують діжу, перекочуючи її по підлозі вручну за верхній обід чана.

Діжа А2–ХТД (рис.5.38) має конструкцію, аналогічну діжі Т1–ХТ2Д.

Відмінність полягає в ємності діжі й у конструкції фіксуючого пристрою.

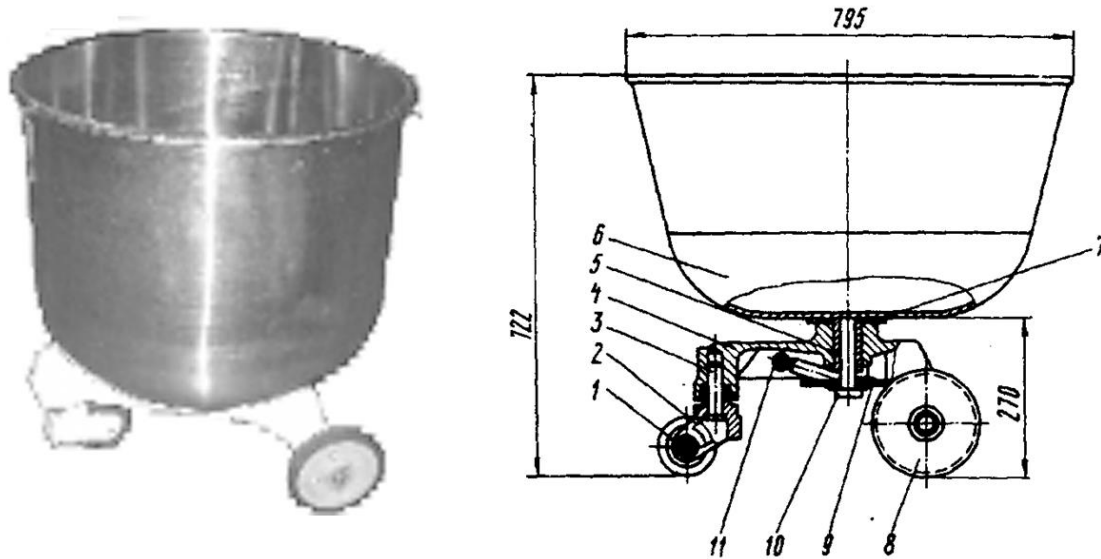


Рисунок 5.38 – Загальний вид діжі підкатної марки А2–ХТД:

1 – направляюче колесо; 2 – вилка; 3 – вісь; 4 – каретка; 5 – втулка; 6 – чаша; 7 – фланець; 8 – ходове колесо; 9 – диск; 10 – фіксатор; 11 – важіль.

Чан діжі являє собою зварену ємність конічної форми. До днища ємності приварений фланець (7) з направляючою втулкою (5), за допомогою яких здійснюється кріплення чана до корпусу каретки. В отвір втулки входить вал фіксатора (10), у порожнині якого встановлена пружина. Інший кінець вала має фіксуючу голівку. При накочуванні діжі фіксуюча голівка входить в отвір опори, розташованої на плиті тістомісильної машини, і, тим самим, діжа фіксується. Над фіксуючою голівкою встановлений диск (9), краї якого входять у пази вилки важеля (11), закріпленого на вісі педалі; при натисканні на педаль фіксатор піднімається, фіксуюча голівка виходить з отвору опори, діжу можна виштовхувати.

На малих пекарнях і на підприємствах індивідуальної трудової діяльності застосовують підкатні необертові діжі А2–ХТЮ–80 і підставні порціонні діжі Л4–ХТИ.

5.2.2. Бункерні агрегати для порційного приготування тіста

Широке розповсюдження в хлібопекарській промисловості отримали агрегати безперервної дії ХТР і бункерні агрегати.

До цього виду агрегатів відносяться агрегати системи Гатіліна. В основу їх дії покладено принцип приготування опари і тіста в циліндрових бункерах з конічними днищами, що періодично повертаються навколо своїх вертикальних вісей.

Широке розповсюдження в хлібопекарській промисловості отримали агрегати И8–ХАГ–6, Л4–ХАГ–13, МТПП, РМК.

Контрольні питання

1. Які способи приготування тіста ви знаєте?
2. Назвіть апаратні схеми безопарного способу приготування тіста.
3. Що можна віднести до переваг опарного способу приготування тіста?
4. Опишіть основні схеми машин періодичної дії із стаціонарно закріпленими діжами.
5. Надайте будову і принцип дії машини тістомісильної РЗ–ХТІ–3.
6. З яких основних частин складається і як працює машина тістомісильна ТММ–1М?
7. В чому відмінність машини тістомісильної А2–ХТБ від попередніх конструкцій?
8. Що відноситься до конструктивних особливостей і переваг машин "Інтенсив–140" і "Інтенсив–200"?
7. Які види діжеперекидачів Ви знаєте?
8. Сформулюйте склад і порядок роботи діжеперекидача марки А2–ХП2–Д.
9. Опишіть призначення і види тістоспусків.
10. Надайте класифікацію тістомісильних машин безперервної дії.
11. З яких частин складається і як працює тістомісильна машина ФТК–1000?
12. Які операції проводяться при технічному обслуговуванні тістомісильних машин?
13. Сформулюйте основні вимоги безпечної роботи тістомісильних машин.
14. Опишіть будову і принцип дії тістоприготувального агрегату КВТ–1000.

Тестові запитання для самоперевірки та контролю знань

1. Яким робочим органом здійснюється заміс тіста у тістомісильної машині ТМ–63М?

- а) шнековим;
- б) Z–подібними лопатями;
- в) спіралеподібним.

2. Скільки робочих органів має тістомісильна машина ТМ–63М?

- а) 2;
- б) 1;
- в) 3.

3. Як здійснюється вивантаження тіста у тістомісильної машині ТМ–63М?

- а) поворотом корита;
- б) через боковий люк;
- в) насосом.

4. Скільки робочих органів має тістомісильна машина ТММ–120?

- а) 2;
- б) 1;
- в) 3.

5. Яка тривалість замесу тіста у машині РЗ–ХТІ–3?

- а) 2 – 3 хвилини;
- б) 5 – 8 хвилин;
- в) 10–12 хвилин.

6. Яким робочим органом здійснюється заміс тіста у тістомісильної машині «Момент–100»?

- а) шнековим;
- б) лопатевим;
- в) спіралеподібним.

7. Яку місткість має діжа у тістомісильної машині «Стандарт»?

- а) 300 л;
- б) 330 л;
- в) 350 л.

8. небезпечною зоною в тістомісильних машинах є:

- а) місильний важіль;
- б) діжа;
- в) місильний важіль, діжа.

9. Чим принципово відрізняється тістомісильна машина Т1–ХТ2А від машини «Стандарт»?

- а) приводом робочого органу;
- б) тим, що діжа не має пристрою для обертання;
- в) тим, що робочий орган має складний рух.

10. Який привід діжі має машина типу ДК?

- а) черв'ячний;
- б) клинопасовий;
- в) циліндричний зубчатий.

11. Скільки діж має тістомісильний агрегат А2–МТ2–Э?

- а) 3;
- б) 4;
- в) 5.

12. Яку форму має робочий орган тістомісильної машини А2–ХТЮ?

- а) спіральної рамки;
- б) Z-подібних лопатів;
- в) шнекову.

13. Скільки лопатей має вал тістомісильної машини Х–12?

- а) 7;
- б) 8;
- в) 9.

14. Для чого призначені відбивні лопаті тістомісильної машини «Контінуа FMS –500»?

- а) для пластифікації тіста;
- б) для інтенсифікації замісу тіста та пластифікації тіста;
- в) для інтенсифікації замісу тіста.

15. Яку форму має робочий орган тістомісильної машини «Топос КВТ–1000»?

- а) спіральну;
- б) Z-подібну;
- в) шнекову.

16. Призначення діжі:

- а) для замісу тіста;
- б) для замісу й бродіння тіста;
- в) для бродіння тіста.

17. Для чого призначені тістоприготувальні агрегати И8–ХАГ–6 і Л4–

ХАГ–13?

- а) для приготування опари і тіста;
- б) для приготування опари;
- в) для приготування тіста.

Розділ 6

Обладнання для ділення тіста

6.1 Тістоділильні машини

Для послідуєчих операцій технологічного процесу виготовлення хліба і булочних виробів приготоване тісто розділяють на куски певної маси. Для ділення кусків тіста однакової маси від усієї кількості тіста або для розділення раніше зважених кусків на декілька однакових порцій використовуються тістоділильні машини.

Цей вид технологічного обладнання поділяють на тістоділильні машини – вони виробляють куски однакової маси; обладнання, що об'єднує виконання операції ділення і формування тістових заготовок – ділильно–формувальні машини (ділильно – округлюючі, ділильно–закатуючі та ін.) і обладнання, яке об'єднує виконання операції ділення і укладки тістових заготовок –ділильно–укладуючі машини.

Основними показниками якості роботи тістоділильних машин є відповідність маси кусків тіста заданому параметру. Допустимі відхилення маси кусків тіста повинні бути для штучного хліба не більше $\pm 2,5\%$ від заданої маси кусків заданої партії.

Основним показником, що забезпечує точну роботу тістоділильних машин є постійний об'єм куска і ступінь його стислості. Ступінь стислості тіста спочатку до тиску 0,1 МПа збільшується швидко, потім зменшується.

Конструкція тістоділильних машин повинна забезпечувати можливість регулювання маси відмірюваного куска тіста в заданих нормах, в залежності від сорту і складу тіста; заповнення тістом заданого об'єму мірної кишені, або постійну швидкість випресовування жгута; постійну стислість тіста для забезпечення заданої маси кусків.

Конструкції тістоділильних машин різні. Категорією оцінки конструкції є, в першу чергу, нові розробки, пов'язані з нагнітанням і дозуванням тіста.

Існуючі конструкції тістоділильних машин можна умовно поділити на 9 груп.

Тістоділильні машини з поршнеvim нагнітанням і ділильною голівкою. (Рис. 6.1, а): СД, ХТД, ПМК, “Кооператор”, “Мультимат”, “Парта”, “Уневерса”, “Дей”, “Ідеал” і інш.

Тісто в цих машинах нагнітається за допомогою прямокутного поршня.

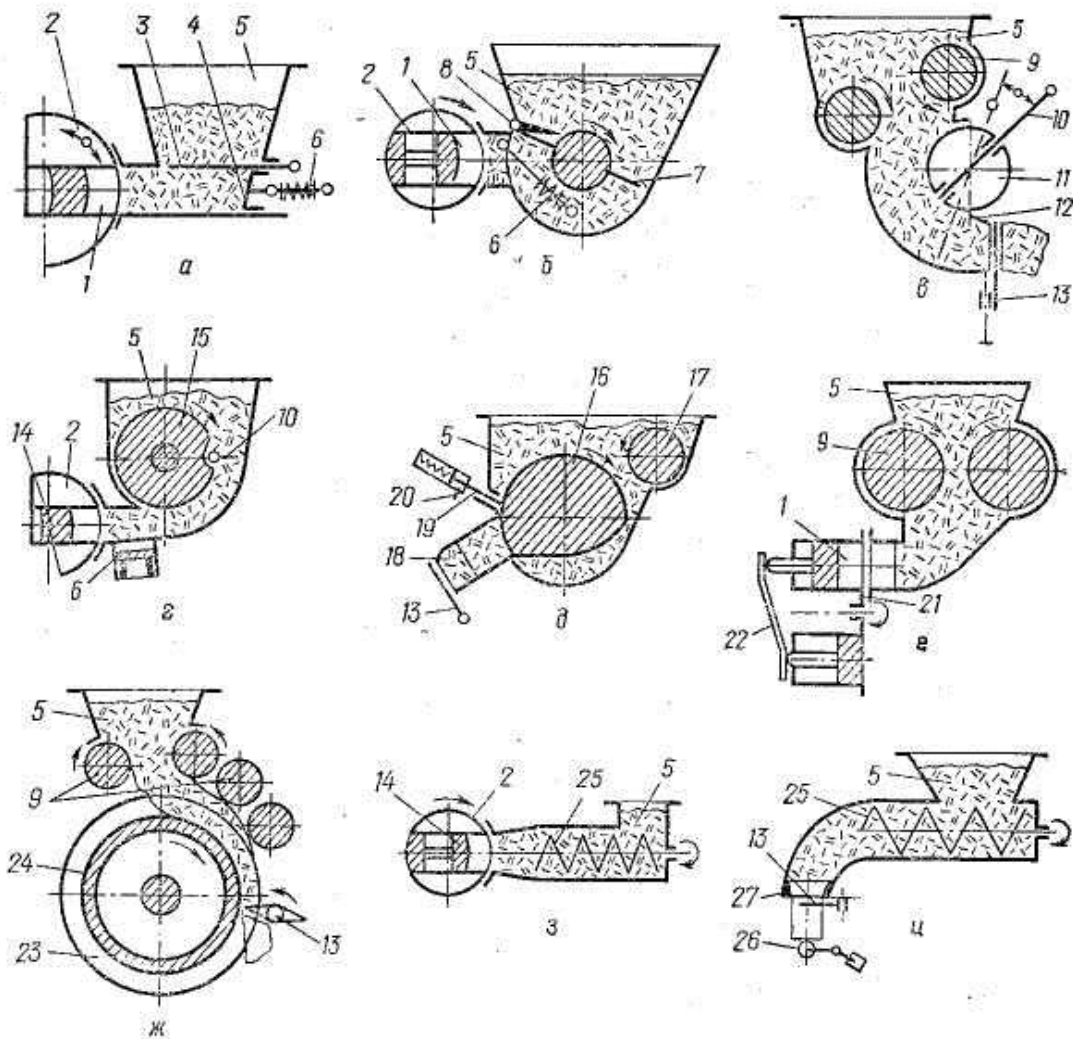


Рисунок 6.1 – Принципова схема тістоділильних машин:

а – з поршневим нагнітачем; б – лопатеvim нагнітачем (мертво закріплена лопать) і ділильною головою; в – з лопатеvim нагнітачем (поворотна лопать забирається) і ділильною головою; д – машина з роторним нагнітачем без ділильної головки; е – з валковим нагнітачем і ділильною головою; ж – з валковим нагнітачем і прокатующим пристроєм без ділильної голівки; з – з шнековим нагнітачем і ділильною головою; и – з шнековим нагнітачем без ділильної головки; 1 – мірна камера; 2 – ділильна головка; 3 – заслінка; 4 – нагнітаючий поршень; 5 – прийомна воронка; 6 – стабілізатор тиску; 7 – нагнітаюча лопать; 8 – відсікаюча демпферна заслінка; 9 – нагнітаюча лопать; 10 – лопать, що убирається; 11 – поворотний барабан; 12 – мундштук; 13 – відсікаючий ніж; 14 – нижній поршень; 15 – обертаючий барабан; 16 – роторний нагнітач; 17 – живлячий валик; 18 – буферна камера; 19 – підкручена відсікаюча заслінка; 20 – гранична заслінка; 21 – ділильна головка; 22 – механізм регулювання ходу поршня; 23 – реборда барабана; 24 – формуючий барабан; 25 – нагнітаючий шнек; 26 – ролик включання приводу ножа; 27 – мундштук.

Стабілізація тиску забезпечується за допомогою пружинного або гідравлічного демпфера. Ділильні головки здебільш багатокамерні з плаваючими поршнями і механічним виштовхувачем. Буферні ємкості мають значні розміри.

Тістоділильні машини з лопастним нагнітанням, виконаним в вигляді поворотної лопасті, жорстко закріпленої на валу, і поворотної ділильної головки (рис 6.1, б). До них відносяться нові машини А2–ХТН. Стабілізація тиску в робочій камері здійснюється за допомогою пружинного демпфера, встановленого на важелі відсікаючої заслінки. Ділильна головка має дві кишені зі спареними плаваючими поршнями, які переміщуються під дією тиску тіста.

Тістоділильні машини з лопастним нагнітанням в виді коливальної лопаті з додатковим валковим підчищувачем без ділильної головки (рис. 6.1, в). Відділення заготовок здійснюється відсікаючим ножом тістової маси, випресованої через мунштук. До цих машин відносяться “Діва”, “Ультима”, “Соча”, S–70 і інш. Для машин цієї групи характерні порівняно м’яка дія на тісто, низький тиск в робочій камері, висока точність ділення і малі затрати енергії. Усе ж їх конструкція складна, має велику кількість передач і важільних механізмів.

Тістоділильні машини з лопатним нагнітанням виконані у вигляді барабана, який обертається, і лопаті, що прибирається, та ділильної головки з механічним приводом мірних поршнів (рис 6.1, г).

Ці машини представляють нові напрямки в тістоділенні і мають серйозні переваги перед іншими конструкціями.

Тістоділильні машини з роторним нагнітачем і додатковим валковим підживлювачем без ділильної головки (рис 6.1, д). Ці машини відрізняються тим, що нагнітач виконаний в виді ротора з вирізом спеціальної конфігурації, який використовується для подачі і нагнітання тіста.

Тістоділильні машини з валковим нагнітачем і ділильною головкою (рис. 6.1, е): ХДВ, РТ–2, системи Целіка, ХЛС–9 та інші. Валкові нагнітачі використовуються для пшеничного тіста, так як вони відрізняються більш м’якою дією на тісто. Тиск, здійснений нагнітачем в робочій камері залежить від діаметру валків і зазору між ними. Машини здебільш працюють без стабілізатора тиску. Ділильні головки багатокамерні, але під заповненням в більшості випадків знаходиться одна кишеня.

Тістоділильні машини з валковим нагнітачем і прокатуючим валковим пристроєм без ділильної головки (рис. 6.1, ж). До них відносяться багатострумкові тістоділильні машини ВАТВ, “ГЕФРА” та інші. Вони використовуються для виробки дрібноштучних виробів з пшеничної сортової

муки. В цих машинах тісто формується методом прокатки, яка по інтенсивності переробки аналогічна обжиманню тіста під тиском в закритій камері. Куски від прокатої полоси відділяються обертаючими ножами. Тістоділильна машина з оригінальним багатострумковим округлювачем, після якого тістові заготовки виходять рядами по 4–6 шт.

Тістоділильні машини зі шнековим нагнітачем і поворотною ділильною головкою (рис. 6.1, з) ХДФ–2М, “Кузбас”, і ін. Призначені для ділення житнього, жито–пшеничного і пшеничного тіста з борошна другого сорту. Тісто нагнітається за допомогою одного або двох шнеків, стабілізатори тиску відсутні, ділильні головки поворотні, барабанного типу зі спареними плаваючими поршнями, які переміщуються від тиску тіста.

Тістоділильні машини з шнековим нагнітачем без ділильної головки (рис.6.1, и): ХДР, “РОБОТЕР” і ін. Вони відрізняються від попередніх тим, що тісто на куски розділяється за допомогою ножа, який періодично відсікає тістову масу в виді циліндра, яка безперервно видавлюється через мундштук. Точність ділення тіста у цієї групи машин значно нижча, ніж у попередньої, але вони здійснюють на тісто значно слабший вплив і потребують значно менших затрат енергії на привід машини.

6.2. Тістоділильні машини з поршневым нагнітанням тіста і ділильною головкою

6.2.1 Тістоділильна машина РМК–60

Ця машина призначена для ділення пшеничного тіста із сортової муки при виробі дрібноштучних виробів масою від 0,05 до 0,275 кг. Для більш раціонального використання тістоділильна машина обладнана двома змінними ділильними головками: двокамерною – для заготовок масою 0,275–0,11 кг і чотирьохкамерною для 0,05–0,11 кг.

Тістоділильна машина (рис. 6.2) складається з станини, приводного електродвигуна, головного вала з двома закріпленими на ньому кулаками і зірочкою для привода ділильної головки.

Кулак необхідний для періодичного переміщення важеля, закріпленого на опорному валу і зірочки, що змінює швидкість обертання ділильної головки. Зірочка використовується для автоматичної підтримки натягу ланцюга привода ділильної головки. Кулак керує рухом нагнітаючого поршня за допомогою важелів, штанги і пружинного демпфера. Останній використовується для стабілізації тиску тіста в робочій камері ділильника. На головному валу знаходиться ще кулак приводу заслінки (на рис. 6.2 не показаний), який за

допомогою важелів керує рухом відсікаючої заслінки. Для легкого зняття тістових заготовок на конвеєрі використовується рифлений валик, який обертається. Привід стрічкового конвеєра здійснюється від вала за допомогою конічної пари шестерень. Подача тіста в ділильник здійснюється через прийомну воронку.

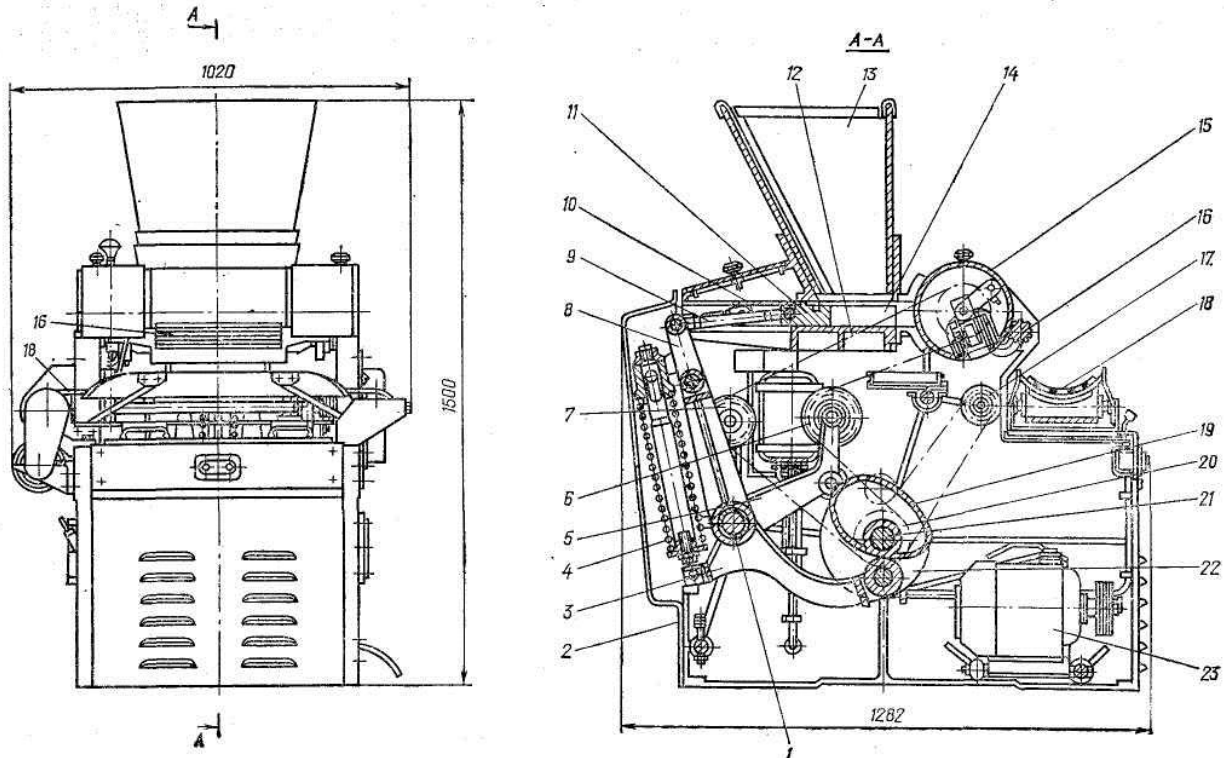


Рисунок 6.2 – Тістоділильна машина РМК–60:

1 – опорний вал; 2 – станина; 3, 5, 8 – важелі; 4 – пружинний демпфер; 6 – зірочка; 7 – зірочка натяжна; 9 – штанга; 10 – відсікаюча заслінка; 11 – нагнітальний поршень; 12 – ланцюг приводу ділильної головки; 13 – приймальна воронка; 14 – робоча камера; 15 – ділильна головка; 16 – рифлений валок; 17 – вал приводу конвеєра; 18 – конвеєр; 19, 22 – кулаки; 20 – зірочка приводу ділильної головки; 21 – головний вал; 23 – електродвигун.

Пристрій ділильної головки і механізм регулювання маси заготовок показано на рис. 6.3. Головка складається з чавунного барабана з запресованими у нього двома або чотирма циліндрами – мірними камерами. В циліндрі знаходиться плаваючий поршень, його переміщення вліво обмежується упором, а вправо – роликком, закріпленим на важелі. Останній кріпиться на поворотному валу, який вмонтований в отворах кінцевих стінок барабана. На хвостовику валика, що виходить за стінку барабана, кріпиться важіль з керуючим роликком.

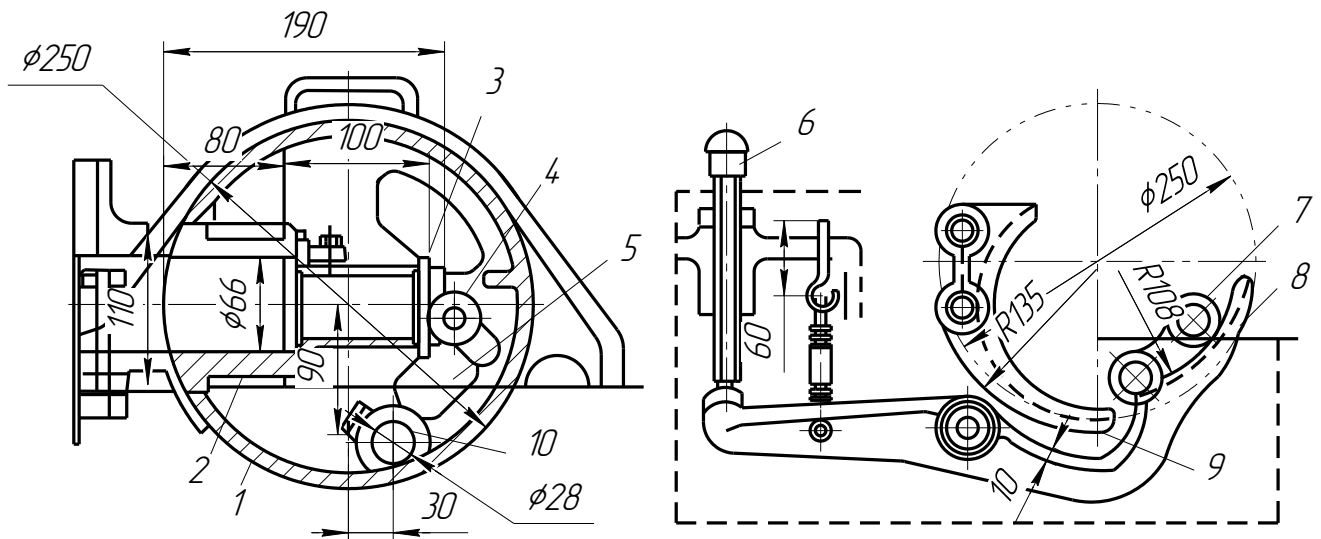


Рисунок 6.3 – Ділильна голівка (а) і регулятор маси заготовок (б) машини РМК–60:

1 – барабан; 2 – циліндри; 3 – плаваючий поршень; 4 – ролик; 5 – важіль; 6 – гвинт регулювання маси; 7 – управляючий ролик; 8 – рухома направляюча; 9 – нерухома направляюча; 10 – поворотний валик.

При обертанні ділильної головки керуючий ролик прокатується по дузі нерухокої направляючої важеля регулювання маси заготовки і нерухокої направляючої, робоча поверхня якої постійно зближується з центром ділильної головки. При прокатуванні керуючого ролика по нерухокій направляючій повертається валик, і ролик, що натискує на поршень, виштовхує відміряну тістову заготовку із мірної камери. При цьому ділильна головка прокручується за годинниковою стрілкою на 180° проти положення, вказаного на рис. 3. Маса заготовок регулюється без зупинки машини за допомогою гвинта, який переміщує нерухому напрямну, а остання через керуючий ролик 7 і валик переміщує ролик 4 і обмежує хід мірного поршня і величину мірної камери.

Працює тістоділильник наступним чином. Тісто подається само потоком у прийомну воронку. З неї затікає в робочу камеру, в цей час поршень і заслінка знаходиться у крайньому лівому положенні. Потім заслінка і поршень рухаються вправо, причому заслінка рухається швидше поршня і відсікає необхідний об'єм тіста у робочій камері. Під дією нагнітаючого поршня тісто стискується до робочого тиску, який можна регулювати. В цей час ділильна головка займає таке положення, при якому мірні кишені з'єднуються з робочою камерою, і тісто з неї переміщується в мірні кишені і рухає в них поршні в крайнє праве положення. Потім ділильна головка повертається і мірні кишені звільнюються. Заготовки із ділильної головки падають на стрічковий конвеєр.

Контрольні питання

1. Для чого служать тістоділильні машини? Назвіть вимоги до нормальної роботи цих машин.
2. Які типи тістоділильних машин застосовують на хлібопекарських підприємствах?
3. Наведіть принципові схеми тістоділильних машин.
4. Надайте будову і принцип дії ділильної голівки і регулятора маси заготовок машини РМК–60.
5. Опишіть будову і порядок роботи тістоділильної машини "Кооператор".
6. До якого типу належить тістоділильна машина РТ–2? Поясніть будову і порядок її роботи.
7. Перелічіть основні складові частини і принцип дії ділильно – закруглюючого агрегату ВАТВ–4.
8. Опишіть конструкцію і надайте схему роботи тістоділильної машини "Кузбас".
9. Вкажіть відмінність конструкції машини ХДФ–М2 від попередніх конструкцій, опишіть порядок її роботи.
10. Назвіть основні відмінності в конструкції тістоділильних машин.

Тестові запитання для самоперевірки та контролю знань

1. Призначення ділильної голівки:

- а) для розділу тіста на шматки рівного об'єму;
- б) для розділу тіста на шматки рівної маси;
- в) для розділу тіста на шматки рівного об'єму та маси.

2. Який нагнітач має тістоділильна машина РМК–60?

- а) поршневий;
- б) шнековий;
- в) лопасний.

3. Який нагнітач має тістоділильна машина "Кооператор"?

- а) поршневий;
- б) шнековий;
- в) лопасний.

4. Який нагнітач має роторна тістоділильна машина А2– ХТН?

- а) поршневий;
- б) шнековий;
- в) лопасний.

5. Яку точність ділення мають тістоділильні машини?

- а) $\pm 1,5-2,0\%$
- б) $\pm 2,5-3,0\%$;
- в) $\pm 3,5-4,0\%$.

6. Який нагнітач має тістоділильна машина типу “ДІВА”?

- а) поршневий;
- б) валковий;
- в) лопасний.

7. Який нагнітач має тістоділильна машина типу РТ – 2?

- а) поршневий;
- б) валковий;
- в) лопасний.

8. Який нагнітач має тістоділильна машина типу “Кузбас”?

- а) шнековий;
- б) валковий;
- в) лопасний.

9. За рахунок якого механізму здійснюється періодичний рух ділильної головки тістоділильної машини типу “Кузбас”?

- а) храпового;
- б) розподільної муфти;
- в) кулачкового.

10. Скільки шнекових нагнітачів має тістоділильна машина ХДФ–М2?

- а) 1;
- б) 2;
- в) ні одного.

11. Скільки поршнів має ділильна голівка тістоділильної машини ХДФ–М2?

- а) один;
- б) два;
- в) три.

12. Яку масу мають тістові заготовки після тістоділильних машин?

- а) 0,4 – 2,5 кг;
- б) 0,4 – 5,0 кг;
- в) 0,4 – 3,0 кг

**13. Скільки пар поршнів має ділильний барабан ділильно –
закруглюючого автомату А2–ХЛ1– С9?**

- а) одну;
- б) дві;
- в) три.

**Відповіді на тестові запитання: 1 – а; 2 – а; 3 – а; 4 – в; 5 – а; 6 – в;
7 – б; 8 – а; 9 – б; 10 – б; 11 – а; 12 – а; 13 – б.**

Розділ 7

Обладнання для формування тіста

Відміряні на ділильних машинах заготовки тіста, здебільшого, безформні і мають певну пористу поверхню.

Для обробки шматка тіста шароподібної форми застосовуються тістоформувальні машини. Машини, що застосовуються для формування, надають шматкам тіста кулеподібної, циліндричної чи спеціальної форми. Надання кускам тіста кулеподібної форми виконується округлювальними машинами, циліндричної – закаточними машинами, і спеціальної форми – спеціальними формуючими машинами.

Операція округлювання при випіканні круглих подових виробів здійснюється відразу після поділу тіста на шматки і являється операцією остаточного формування шматків тіста.

При виробництві багатьох видів виробів з сортового пшеничного борошна вищого, першого і другого сортів округлення являється лише першою проміжною стадією формування виробу. За нею іде попередня розстійка і остаточне формування шматків тіста з пшеничної борошна на закаточних чи спеціальних формувальних машинах. Всі тістоформуючі машини в залежності від способу надання форми шматкам тіста діляться на чотири групи:

- машини для формування заготовок тіста методом прокатування, до яких відносяться округлювальні, закаточні, рогаликові пристрої.

- машини для формування тістових заготовок методом шматування, до яких відносяться більшість спеціальних формуючих пристроїв для виробництва дрібноштучних булочних виробів;

- машини для формування тістових заготовок методом екструзії, до яких відносяться спеціальні формуючі пристрої для виробництва пончиків, пиріжків, соломки, хлібних паличок ;

- машини комбіновані, що містять в собі прокатуючі, штампуючі і інші спеціальні формуючі пристрої.

Найбільше поширення мають машини першої групи. В цих машинах тістові заготовки звичайно піддаються впливу з боку двох поверхонь робочих органів машини. Поверхня, яка забезпечує переміщення тістової заготовки, називається несучою, а поверхня, що надає заготовці певної форми в результаті зміни напрямку її руху – формуючою.

В залежності від форми, яку надає машина тістовій заготовці, машини

діляться на округлюючі, що формують шароподібні заготовки, і закаточні, що формують видовжені циліндричні чи еліпсоїдні заготовки.

Формування в цих машинах являється результатом дії на шматок тіста трьох сил: сили, що обумовлює переміщення (перекочування) шматка тіста на будь-якій поверхні при наявності опору тертя (несуча поверхня), сили опору тертя при переміщенні куска тіста по поверхні, що діє в напрямку, протилежному руху (поверхня тертя); сили, що обумовлює зміну форми шматка тіста, і тиску, необхідного для забезпечення достатнього тертя між шматком тіста і поверхнями, між якими він переміщується.

Обробка тістової заготовки в процесі прокатки здійснюється в незамкненому об'ємі так, що в любий момент найбільш інтенсивній обробки піддається частина заготовки, яка безпосередньо стикається з оброблюючими робочими поверхнями машин – несучою і тертя.

7.1 Тістоокруглювальні машини

За характером руху несучого органа і будовою обробних поверхонь тістоокруглювальні машини можна поділити на три основні групи:

- тістоокруглювальні машини з несучим органом, що обертається, і нерухомою поверхнею тертя (рис. 7.1 а,б,в);
- тістоокруглювальні машини з прямолінійно рухомим несучим органом і нерухомою, або рухомою поверхнею тертя (рис. 7.1 г);
- тістоокруглювальні машини з плоско-паралельним і круговим рухом несучого чи формуючого органа (рис. 7.1 д, е).

До першої групи тістоокруглювачів відносяться циліндричні, зонтоподібні (зрізані зонтоподібні), конічні (чашоподібні) машини.

Несучі органи циліндричних тістоокруглювачів виконані у вигляді вертикальних чи горизонтальних циліндрів, що обертаються, а поверхня тертя у вигляді нерухомих жолобів зі спадаючим поперечним перерізом робочого каналу. Ці округлювачі іноді називають барабанними.

Несучі органи зонтоподібних тістоокруглювачів виконані у вигляді повного чи зрізаного конуса, що обертаються навколо вертикальної вісі, з вершиною спрямованою вгору, а поверхня тертя – у вигляді спіральних лоткових жолобків зі спадаючим поперечним перерізом робочого каналу.

Несучі органи конічних чашоподібних тістоокруглювачів виконані у вигляді внутрішньої поверхні перевернутого зрізаного конуса (чаші), що обертається, а поверхня тертя – у вигляді спіральних жолобів зі зростаючим поперечним зрізом каналу.

До другої групи тістоокруглювачів відносяться пластинчаті і стрічкові машини.

Несучі органи пластинчатих і стрічкових тістоокруглювачів виконані у вигляді пластинчатих або стрічкових конвеєрів, що переміщуються в прямолінійному напрямку, а формуючі органи (поверхні тертя) – у вигляді нерухомих жолобів чи площин, або рухомих стрічок конвеєрів, розміщених одна до одної під певним кутом.

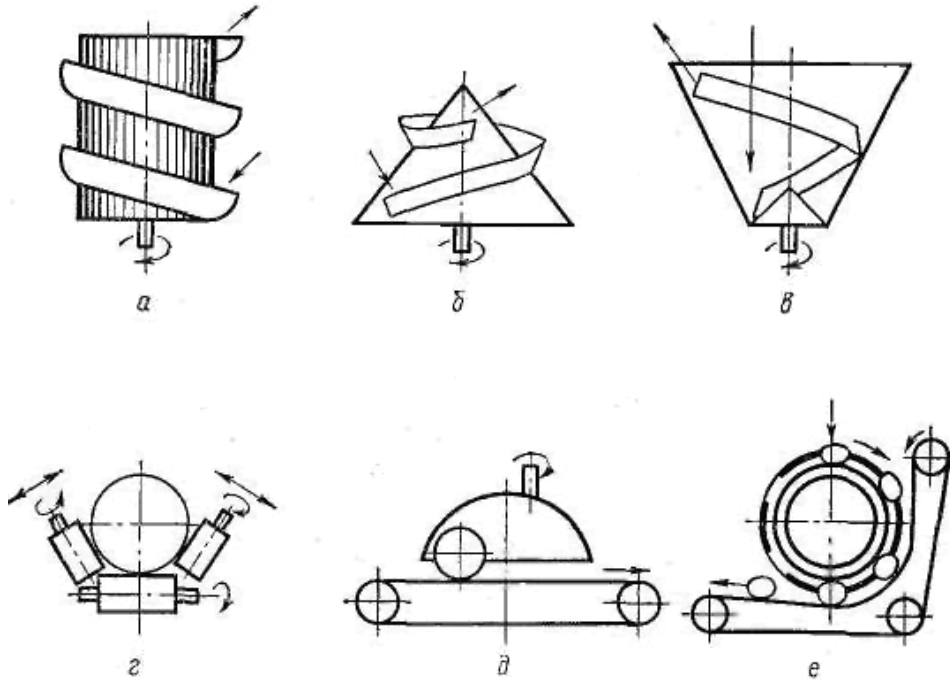


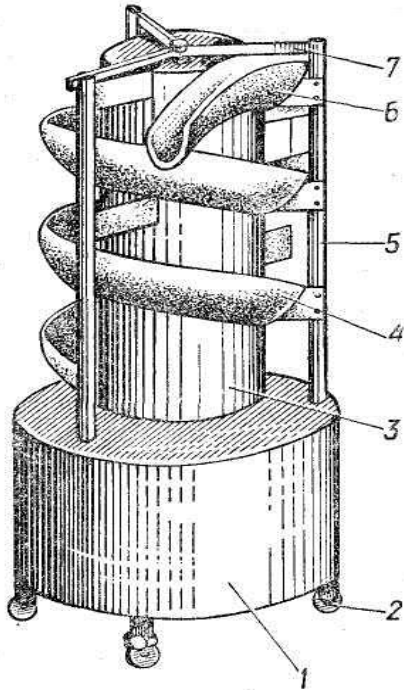
Рисунок 7.1 – Принципові схеми тістоокруглювальних машин.

До третьої групи тістоокруглювачів відносяться дискові, жолобчаті і ковпачкові машини.

Несучі і формуючі органи машин, що розглядаються, виконані у вигляді дисків, всіляких жолобів і ковпачкових поверхонь, з несучим органом у вигляді чарунковатого барабана циліндричного піддона, що здійснюють обертальні і кругові рухи.

7.1.1. Тістоокруглювальні машини з несучим органом, що обертається, і нерухомою поверхнею тертя

Тістоокруглювальна машина “Мельвин” (рис. 7.2) має циліндричну несучу поверхню. Вона складається з циліндричної основи, всередині якої розташований привідний електродвигун з редуктором. Основа базується на чотирьох рамках стопорними гвинтами, що служать для фіксування місця установки. На основі змонтований несучий циліндр з рельєфною поверхнею. Навколо нього розміщений гвинтовий формуючий лоток змінного перерізу



(змінюється до виходу), прикріпленний до трьох штанг, які зверху з'єднані хрестовиною. В центрі хрестовини закріплений верхній підшипник вала несучого барабана.

Тістові заготовки поступають в нижню частину формуючого лотка і під дією рифленої поверхні циліндра перекочуються жолобом ввєрх, здійснюючи необхідне обкатування.

Рисунок 7.2 – Тістоокруглювальна машина “Мельвин”:

1 – циліндрична основа; 2 – ролики; 3 – несучий циліндр; 4 – формуючий лоток; 5 – штанги; 6 – лоток; 7 – хрестовина.

Розвантаження заготовок здійснюється у верхній частині округлювача по лотку. При необхідності змінити тривалість округлювання завантажуючий конвеєр піднімають, і заготовка поступає в формуючий лоток не знизу, а на необхідній висоті.

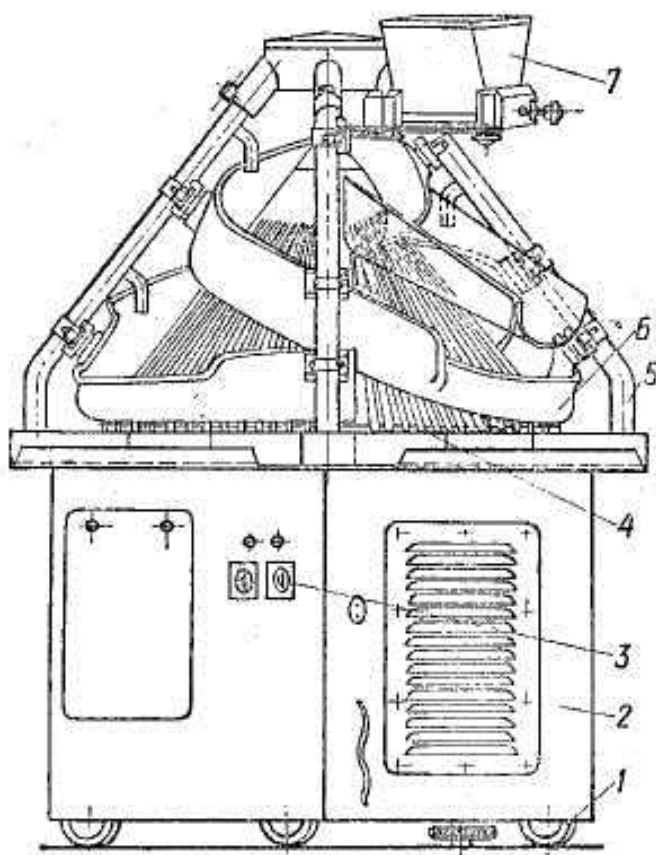
Перевагами циліндричного округлювача є якісна обробка тіста завдяки порівняно великій довжині формуючого лотка і наданню заготовці форми наближеної до кулі; можливість регулювати тривалість процесу округлювання та інтенсивність обробки тіста, простота конструкції і обслуговування. Деяку складність становить виготовлення спіралі зі змінним зменшуваним перерізом.

Тістоокруглювальна машина “Гастол”(рис. 7.3) має конічну зовнішню поверхню. Машина складається з трикутної станини, всередині якої розміщені привідний електродвигун з редуктором і вентилятор для обдування спіралі і конуса теплим повітрям.

Станина встановлена на чотирьох роликах і має фіксуєчий гвинт. Пульта управління змонтований на станині. Несучий конус має рифлену поверхню. Навколо конуса нерухомо на чотирьох стояках закріплена формуюча спіраль складної форми, яка забезпечує розміщення навколо конуса двох витків, що дає можливість збільшити тривалість обробки тістової заготовки. На спіраль нанесено тефлонове покриття – стійке, гігієнічне і має високу антиадгезійну здатність по відношенню до тіста.

Для регулювання тривалості округлювання на спіралі в трьох місцях є приймаючі пристрої, за допомогою яких можна змінювати робочу довжину спіралі.

В верхній частині конуса розміщений борошнопосипач з вібраційним регульованим приводом, що дає можливість економно витратити борошно, яке підсипається, та уникати запилювання машини борошном.



До переваг машини слід віднести компактність і гарний зовнішній вигляд; можливість дуже ефективно використовувати несучу поверхню завдяки розміщенню двох витків формуючої спіралі; застосування компактного повітряного обдування; високоефективне синтетичне покриття робочих елементів машини, що сприяє підвищенню культури праці та полегшує санітарну обробку; застосування борошнопосипача з плавно регулюємою продуктивністю, що дає можливість до мінімуму звести розпилення борошна.

Рисунок 7.3 – Тістоокруглювальна машина “Гастол”:

1 – ролики; 2 – станина; 3 – пульт управління; 4 – несучий конус; 5 – стояк; 6 – формуюча спіраль; 7 – борошнопосипач.

Аналогічні машини випускають фірми “Бекер Перкінс”(Англія), “Вернер унд Пфляйдерер”(Німеччина).

Тістоокруглювальні машини з конічною чашоподібною несучою поверхнею отримали широке поширення як на вітчизняних виробництвах, так і за кордоном. Одна з причин поширення – простота конструкції. В нашій країні найбільше поширення отримали округлювачі ХТО і ТІ-ХТН

Подібні округлювачі випускають фірми “АМФ”, “Дей”, “Чемпіон”, “Уніон” (Америка).

Тістоокруглювальна машина ТІ-ХТН (рис. 7.4) складається з корпусу, привода, вертикальної вісі, чаші, що обертається, нерухомої формуючої спіралі і повітропроводів.

Конічна чаша приводиться в рух від двигуна через клинопасову передачу і черв'ячну пару. Черв'ячна пара машини регулюється за допомогою спеціальної гайки. Для встановлення нерухої спіралі в потрібному місці виходу заготовок у верхній частині тістоокруглювача передбачений нерухомий диск з 16 отворами, в які входить фіксатор спіралі, а для регулювання зазору між спіраллю і несучою поверхнею передбачено спеціальний гвинт.

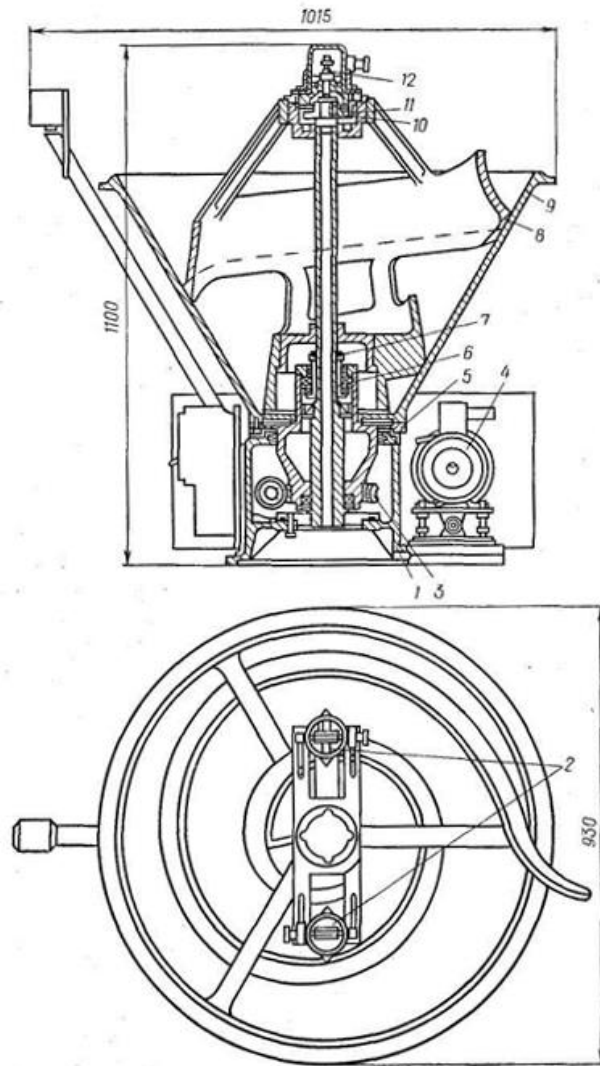


Рисунок 7.4 – Тістоокруглювальна машина Т1–ХТН:

1 – корпус; 2 – повітропроводи; 3 – черв'ячне колесо; 4 – привід; 5 – ступиця; 6 – вертикальна вісь; 7 – спеціальна гайка; 8 – формуюча спіраль; 9 – обертаюча чаша; 10 – нерухомий диск; 11 – фіксатор спіралі; 12 – спеціальний гвинт.

Для запобігання залипанню тістові заготовки в процесі формування в округлювачі обдуваються повітрям, що підводиться до повітропроводу від загальнозаводської магістралі.

Шматки тіста поступають по проміжному конвейєру від тістоділильної машини, попадають на дно чаші, де, захоплюючись несучою поверхнею чаші, що обертається, і переміщуючись по спіральному жолобу, набувають круглої форми і видаються з округлювача для послідуєчих операцій згідно технологічному процесу.

Основним робочим органом тістоокруглювача ХТО (рис. 7.5) являється чавунна конічна чаша, що обертається, і прилегла з невеликим гарантованим зазором до її поверхні нерухома спіраль, виготовлена з алюмінієвого сплаву.

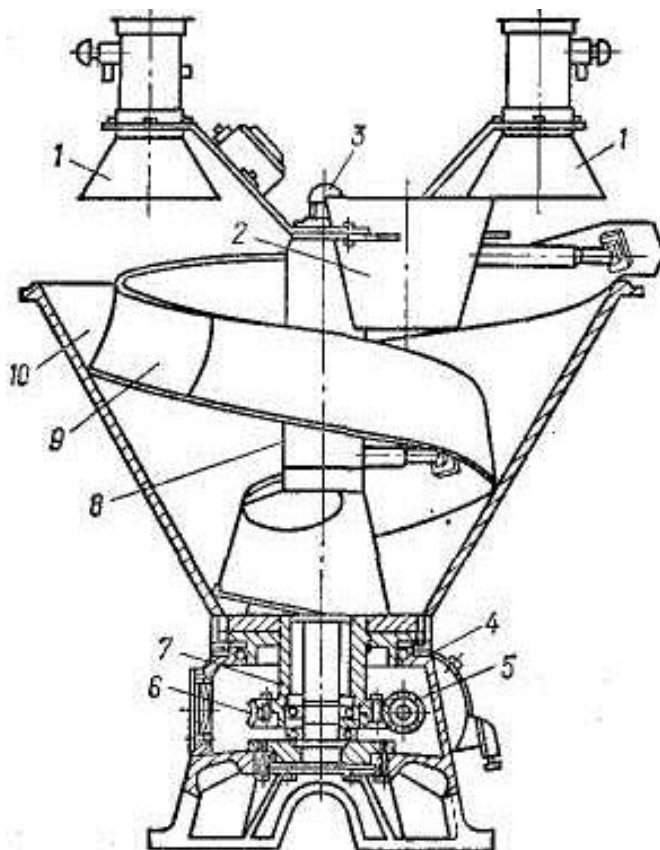


Рисунок 7.5 – Тістоокруглювальна машина ХТО:

1 – насадка для подачі повітря; 2 – завантажувальна лійка; 3 – гвинт регулювальний; 4 – фланцевий електродвигун; 5 – привідна коробка; 6 – пара черв'ячна; 7 – ступиця; 8 – нерухома вертикальна вісь; 9 – формуюча алюмінієва спіраль; 10 – чавунна конічна чаша.

Спіраль встановлюється на вертикальну нерухома вісь і може регулюватись по висоті гвинтом для забезпечення необхідного зазору між чашею і спіраллю. В машині передбачена можливість повертання спіралі, що дає можливість змінити напрям потоку округлених тістових заготовок, які виходять з машини.

Конічна чаша і спіраль монтуються на привідній коробці. В привідній коробці на нерухомій вертикальній осі посаджена ступиця, яка має верхній і нижній фланці. До верхнього фланця кріпиться конічна чаша, а до нижнього – черв’ячне колесо, яке входить в зчеплення з черв’яком.

Ступиця обертається навколо нерухомої вертикальної вісі на двох радіальних шарикопідшипниках, а нижнім своїм кінцем спирається на упорний шарикопідшипник. Ступиця з конічною чашею приводиться в обертання від фланцевого електродвигуна через втулкову муфту і черв’ячну пару, що знаходиться в масляній ванні.

Однак округлювачі ХТО багато в чому не відповідають сучасним вимогам хлібопекарського виробництва. Експлуатаційні якості алюмінієвої спіралі низькі, вона забруднює тісто і швидко зношується. В збільшений нерівномірний зазор, утворений між спіраллю і чашею, затягуються шматочки тіста. В результаті порушується маса заготовки, з’являються незворотні втрати, погіршується санітарний стан робочого місця.

Таблиця 7.1. Технологічна характеристика тістоокруглювальних машин

Показники	ХТО	ТІ-ХТН	ТІ-ХТС	“Гостол”
Призначення	Округлювання тістових заготовок хлібних виробів з пшеничного борошна	тістових виробів з сортового борошна	Округлювання тістових заготовок дрібноштучних булочних і здобних виробів	Округлювання тістових заготовок хлібних виробів з пшеничного сортового борошна
Продуктивність шматків за хв.	До 100	До 63	До 100	До 60
Маса округлювальних шматків, кг	0,1–1,1	0,2–1,1	0,05–0,2	0,25–2,5
Частота обертання чаші, хв ⁻¹	62,2	62,5 і 40	71 і 100	–
Потужність двигуна, кВт	1,1	1,1	0,6	0,8
Довжина, мм	–	1015	720	1400
Ширина, мм	–	930	710	940
Діаметр чаші, мм	930	–	–	–
Висота, мм	1230	1025	935	1050
Маса, кг	182	350	226	250

Привід машини, що включає фланцевий електродвигун, жорстку муфту і черв'ячну передачу, не регулюється, що призводить до швидкого зношування і виходу з ладу черв'ячної пари і підшипників. Тістові заготовки для дрібноштучних виробів (0,05–0,1 кг) через непристосованість робочих органів ХТО округлюються незадовільно, знижуючи якість готових виробів.

Для дрібноштучних виробів використовується машина ПІ–ХТС, що має конструкцію, аналогічну конструкції машини ПІ–ХТН, але менших розмірів.

Технічна характеристика найбільш поширених в СНГ тістоокруглювальних машин наведена в табл. 7.1.

7.1.2. Тістоокруглювальні машини з прямолінійними рухомими несучими органами і нерухомою або рухомою поверхнею тертя

В основному, ці машини мають стрічкові і формуючі поверхні. Стрічкові округлювачі широко випускаються зарубіжними фірмами.

Найбільшого поширення набули округлювачі фірми “Вернер унд Пфляйдерер” (Германія) і Ельген (Угорщина). Вітчизняна промисловість таких округлювачів не виготовляє. Стрічковий округлювач досить добре обробляє тістову заготовку, однак при виході з машини вона не має суворо кулеподібної форми. Остання вимога не має вирішального значення при виготовленні циліндричних, сигароподібних та круглих подових виробів, оскільки вони після округлювача проходять ще додаткове формування в закаточних машинах і сотах розстойних камер.

Стрічкова тістоокруглювальна машина “Ельген” (рис. 7.6) складається з похилої станини, розміщеної на двох тумбах.

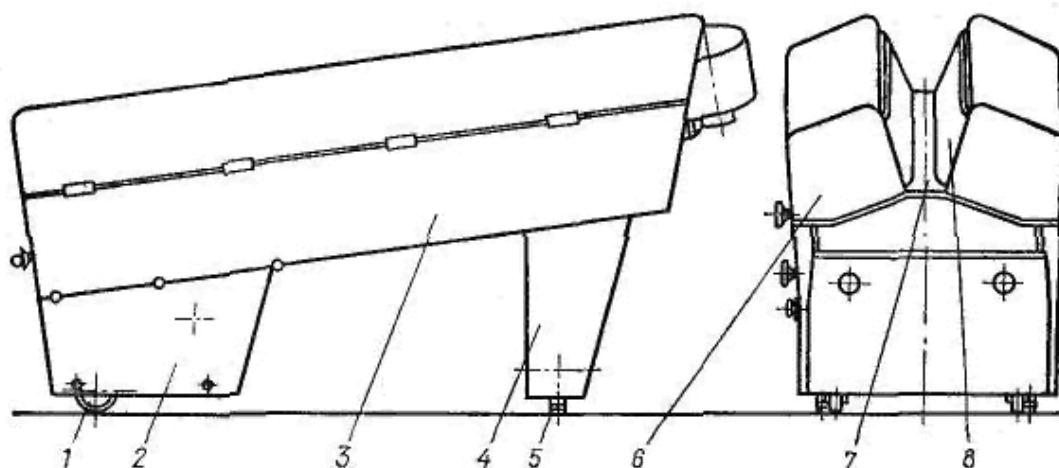
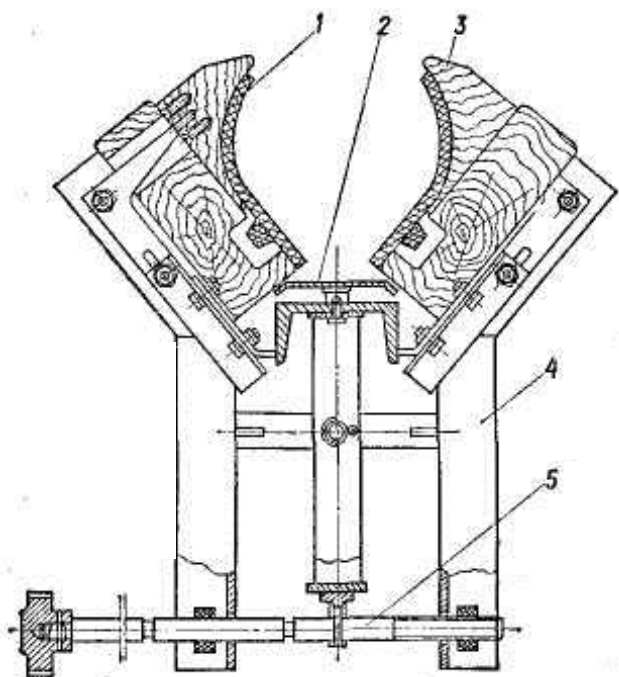


Рисунок 7.6 – Стрічковий тістоокруглювач “Ельген”:

1 – ролики; 2 – передня тумба; 3 – похила станина; 4 – задня тумба; 5 – настановні штифти; 6, 8 – конвейери; 7 – нерухома поверхня.

Передня тумба встановлена на двох роликах, а задня тумба – на двох встановочних штифтах. Роль несучих поверхонь виконують два конвеєри, що рухаються в протилежних напрямках, роль формуючої поверхні – самі конвеєри і нерухома поверхня.

Привід, що складається з електродвигуна і черв'ячного конвеєра, розміщений в передній тумбі.



Конструкція привода дозволяє регулювати кут нахилу стрічок і відстань між ними в залежності від маси і властивостей заготовки. Між собою привідні барабани з'єднані ланцюгом. Різниця діаметрів зірочок забезпечує диференційовану швидкість стрічок.

Якщо форму тістової заготовки необхідно більш наблизити до кулі, то між барабанами встановлюють регульований направляючий пристрій (рис. 7.7)

Рисунок 7.7 – Пристрій додаткових напрямних для формування кулеподібних заготовок:

1 – несуча стрічка; 2 – формуюча поверхня; 3 – направляюча дошка; 4 – опора; 5 – регулюючий гвинт.

7.1.3. Тістоокруглювальні машини з плоскопаралельним рухом несучого чи формуючого органа

До даної групи тістоокруглювачів належать розглянуті в розділі тістоділильних машин ковпачкові округлювальні пристрої ділильно-округлювальних автоматів Д-504.

7.2. Тістозакаточні машини

Закатка шматків тіста здійснюється в зазорі між рухомою стрічкою і нерухомою дошкою (рис. 7.8, а), або між двома безкінечними стрічками (рис. 7.8, б), що переміщуються одна відносно іншої. Під дією пари сил, прикладених до поверхні шматка тіста, він обертається навколо своєї осі і, просуваючись вперед, набуває форми циліндра, деформується під дією сил, що виникають

завдяки зменшенню зазору між робочими поверхнями в напрямку від місця входу до місця виходу заготовки.

Процес формування пшеничного тіста з борошна першого і вищого сортів в тістозакаточних машинах складається з трьох операцій (рис.8, в): розкачування округленого шматка тіста в млинець; загортання тістового млинця в рулон; рулона – в тістову заготовку заданої форми.

Розкачування заготовки в тістовий млинець в тістозакаточних машинах всіх конструкцій здійснюється однаково – за допомогою однієї, двох чи більшої кількості пар валків із зустрічним обертанням.

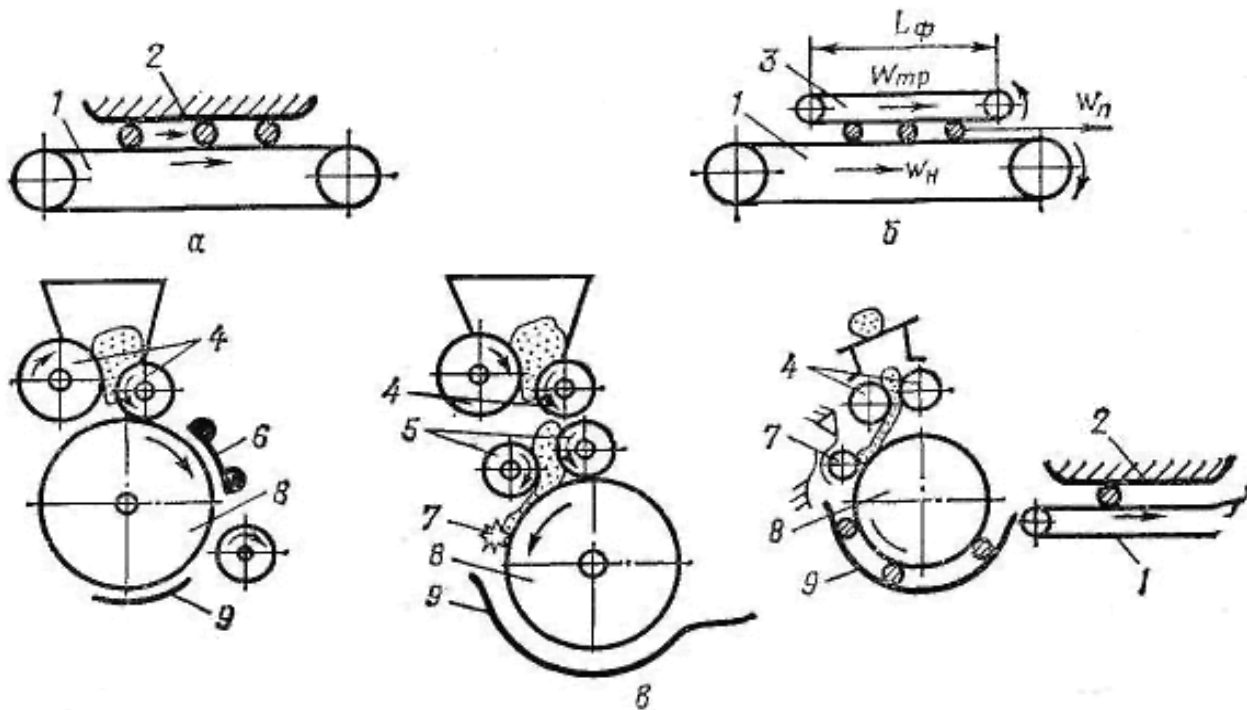


Рисунок 7.8 – Схема тістозакаточних машин:

а – схема формування між нерухомою дошкою і рухомою стрічкою; б – схема формування між двома рухомими стрічками; в – схема роботи завертальних машин; 1 – рухома стрічка; 2 – привід машини; 3 – боковини; 4, 10 – розкачувальні валки; 5 – завивальний пристрій; 6 – фартух матер'яний з вагами; 7 – рифлений захоплюючий валок; 8 – завертаючий барабан; 9 – формуючий нерухомий кожух.

Загортання розкачаного тіста в рулон здійснюється чотирма способами за допомогою гнучкого фартуха з вагами, підвішеного над стрічкою конвеєра, по якому переміщується розкачане тісто; за допомогою двох нескінчених стрічкових конвеєрів з протилежним рухом; за допомогою рифленого валика, встановленого над несучим барабаном.

Прокатка рулону (кінцева обробка тістової заготовки) і надання їй форми батона здійснюється за допомогою барабанів чи стрічкових конвеєрів з

встановленими під ними, чи над ними нерухомими кожухами, плитами або рухомими стрічковими конвеєрами.

Надання форми тістовим заготовкам з пшеничного борошна безпосередньо формуючою плитою без розкатки валками в млинець і згортання в рулон не забезпечує достатньої переробки тіста.

Контрольні питання

1. Які групи тістоформуючих машин використовують в лініях виробництва хліба?

2. Наведіть класифікацію тістоокруглювальних машин за характером руху несучого органа і будовою обробних поверхонь.

3. До якої групи відноситься тістоокруглювальна машина "Мельвин"? Опишіть будову і принцип роботи цієї машини.

4. Приведіть описання конструкції і порядок роботи тістоокруглювальної машини "Гастол".

5. Опишіть відмінності конструкції тістоокруглювача ХТО від попередніх конструкцій.

6. Наведіть приклади тістоокруглювальних машин з прямолінійними рухомими несучими органами і нерухомою або нерухомою поверхнею тертя.

7. Які схеми тістозакочувальних машин ви знаєте?

8. Опишіть будову і принцип роботи тістозакочувальної машини МЗЛ-51.

9. Назвіть основні складові частини тістозакочувальної машини СЗК-Р.

10. Надайте будову і принцип роботи тістозакочувальних машин Т1-ХТ2-3 і Т1-ХТ2-3-1.

11. Перелічіть заходи щодо боротьби з прилипанням тіста до робочих органів у тістоформуючих машинах.

12. Які вимоги до тістоокруглювальних машин?

Тестові запитання для самоперевірки та контролю знань

1. Яку форму має несучий орган тістоокруглювальної машини "Мельвин"?

- а) циліндричну;
- б) конічну;
- в) плоску.

2. Яку форму має несучий орган тістоокруглювальної машини “Гастол”?

- а) циліндричну;
- б) конічну;
- в) плоску.

3. Що роблять для запобігання залипання тістових заготовок в тістоокруглювальній машині ТІ–ХТН?

- а) посипають борошном;
- б) змащують олією;
- в) обдувають повітрям.

4. Який несучий робочий орган застосовують у тістозакочувальній машині марки МЗЛ–51?

- а) циліндр;
- б) конус;
- в) стрічка.

5. Як регулюють відстань між валками у тістозакочувальній машині марки МЗЛ–51?

- а) за допомогою гвинта;
- б) за допомогою прокладок;
- в) за допомогою штурвала.

6. Яку форму мають несучий і формуючий органи тістоокруглювальної машини СЗК–Р?

- а) конічну;
- б) плоскі поверхні;
- в) циліндричну.

7. Як регулюють зазор між конвеєрами у тістозакочувальній машині марки СЗК–Р?

- а) за допомогою гвинтового регулятора;
- б) за допомогою прокладок;
- в) за допомогою штурвала.

8. Що роблять для запобігання залипання тістових заготовок в тістозакочувальній машині ХТЗ–1?

- а) посипають борошном;
- б) поверхні облицьовують фторопластом;
- в) обдувають повітрям.

9. Яку кількість борошна від загальної використовують для опилена заготовок при формуванні?

- а) до 3,0%;
- б) до 2,5 %;
- до 1,5%.

10. Що застосовують для боротьби з адгезією в тістоокруглюваних машинах?

- а) змащення поверхонь тертя маслом;
- б) обдування підігрітим повітрям робочих поверхонь;
- в) покриття робочих поверхонь спеціальними матеріалами.

Розділ 8

Обладнання для вистоювання тіста

8.1 Класифікація обладнання

Установки для вистоювання тіста призначені для додаткового бродіння тіста в шматках, що надходять від формуючих машин.

Мета вистоювання – відновити порушену при формуванні структуру тіста за рахунок додаткового шумування.

Піддаючись механічній обробці в тістоділильних, округлювальних і заковувальних машинах, тісто втрачає велику частину вуглекислого газу, що міститься в ньому і додає йому пористу структуру. Під час же вистоювання сформовані шматки тіста трохи збільшуються в обсязі, здобувають форму, що наближається до форми готових виробів, стають рівномірно пористими й одержують рівну, гладку й еластичну поверхню.

Під час вистоювання обсяг сформованих шматків тіста збільшується завдяки тому, що газ, який виділяється під час шумування, прагне вийти з тіста, зустрічає на своєму шляху клейковину, піднімає і розсовує її.

При недостатньо повно проведеному вистоюванню чи його відсутності готові вироби виходять безформними, із щільною м'якушкою і надривами.

В процесі оброблення пшеничного тіста передбачаються два вистоювання: попереднє – безпосередньо після округлювальної машини й остаточно – після формування виробів перед посадкою їх у піч. Попереднє вистоювання шматків пшеничного тіста проводиться протягом 5–8 хв, а остаточно – протягом 30–45 хв.

Для шматків житнього тіста звичайно обмежуються одним вистоюванням перед посадкою виробів у піч протягом 40–45 хв. Тривалість вистоювання залежить не тільки від сорту тіста, але й у значній мірі від форми, рецептури і маси тістових заготовок.

Попереднє вистоювання проводиться в атмосфері повітря цеху, а остаточно вистоювання – у спеціальних вистоювальних шафах з певними параметрами повітря (вологість, температура).

Так як тривалість остаточно вистоювання шматків тіста більше тривалості попереднього вистоювання, то за час вистоювання можливі підсихання і завітрювання виробів. Тому остаточно вистоювання пшеничного тіста варто робити в повітряному середовищі з вологістю 80–85 % і з

температурою 35–40° С, а житнього тіста – при тій же вологості повітря, але при 30–35° С. Процес вистоювання шматків тіста в середовищі з зазначеними параметрами здійснюється в спеціальних шафах, обладнаних конвеєрами, і в камерах, шматки тіста в яких містяться на етажерках або полицях.



Рисунок 8.1 – Класифікація обладнання для вистоювання тіста.

Повітря з необхідними параметрами одержують у кондиціонуючих установках, або для цієї мети використовують звичайні опалювальні прилади і прості зволожувальні апарати, встановлювані безпосередньо в камерах.

При установці нагрівальних і зволожувальних пристроїв безпосередньо в камерах волога і температура нерівномірно розподіляються в камері, що негативно позначається на якості вистоювання.

Більш досконалі установки для вистоювання, у які повітря подається з окремих пристроїв для кондиціонування повітря.

Найбільш примітивний спосіб вистоювання полягає у витримуванні шматків тіста на відкритих стелажах або етажерках, що поміщаються безпосередньо в тістоподільному цеху.

Як попереднє, так і остаточне вистоювання шматків тіста є важливим процесом хлібопекарського виробництва і забезпечує значне поліпшення якості продукції.

Класифікація обладнання для вистоювання шматків тіста приведена на рис. 8.1.

Оскільки попереднє й особливо остаточне вистоювання є тривалими процесами, то для скорочення довжини конвеєрів вистоювання провадиться на багатомісних колисках (касетах).

Як правило, кількість тістових заготовок, розташованих на колисці агрегату остаточного вистоювання, відповідає кількості заготовок, розташованих на колисці або на поду печі по ширині.

Конвеєрні шафи для вистоювання підрозділяють на універсальні з ручним укладанням виробів на колиски і спеціальні для укладання і вистоювання тістових заготовок виробів певного асортименту. У цьому випадку вистоювальні агрегати комплектуються укладальними механізмами для переформування однорядного потоку в багаторядний і укладання заготовок на колиски вистоювального агрегату.

8.2. Обладнання для попереднього вистоювання тіста

На малих хлібопекарських підприємствах попереднє вистоювання здійснюється на спеціально обладнаних стелажах, установлених безпосередньо біля печей.

Попереднє вистоювання тіста може здійснюватися на звичайному стрічковому транспортері, прокладеному уздовж шаф остаточного вистоювання на рівні 2,0...2,5 м від підлоги цеху.

Для попереднього вистоювання тіста використовують етажерки з полицями і листові, котрі встановлюють біля камер для остаточного вистоювання тіста (рис. 8.2).

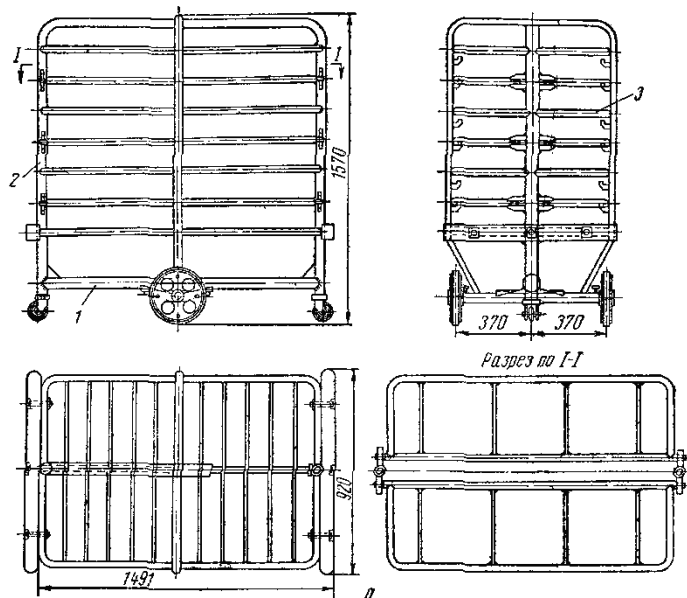
Етажерка з сіма полицями (рис. 8.2 ,а) застосовується для вистоювання подових і формових виробів. Вона являє собою раму 1 з чотирма колесами, з яких переднє і заднє – поворотні; ці колеса мають менший діаметр, чим бічні: тому етажерка при пересуванні спирається на три колеса і завжди займає злегка похиле положення, що забезпечує маневреність і полегшує пересування.

До рами кріпляться чотири стояка 2 із труб з привареними до них

трубчастими полицями 3. На ці полиці встановлюють переносні дошки з тістовими заготівками.

Етажерка має довжину 1491, ширину 920 і висоту 1570 мм.

Етажерка для листів (рис. 8.2 ,б), на відміну від розглянутої, має одну

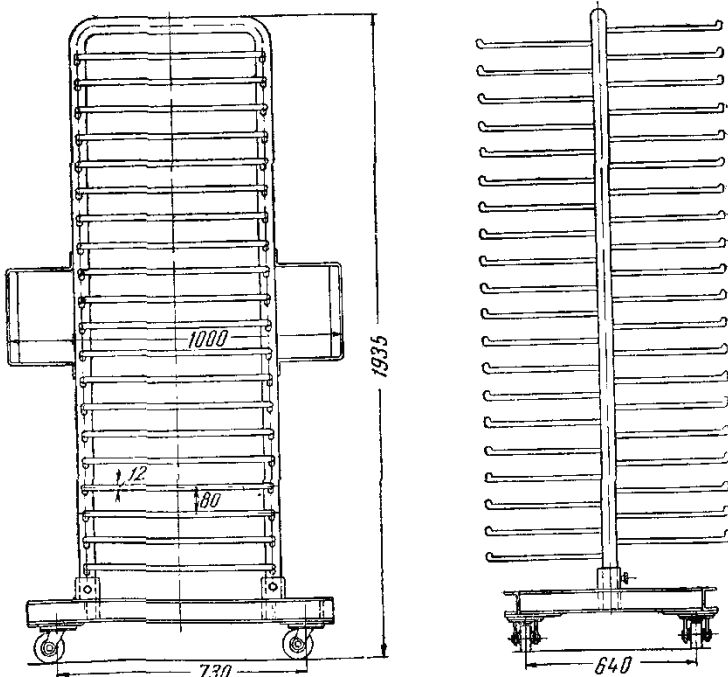


раму-стійку 1, виготовлену з труб, до яких приварені П-образні рамки з круглої пруткової сталі діаметром 10 мм. Стійка спирається на зварену раму з чотирма колесами роляльного типу.

На П-образні рамки встановлюють 40 металевих листів з відформованими шматками.

Етажерка має довжину 1000, ширину 750 і висоту 1935 мм.

На середніх і великих хлібопекарських підприємствах, що мають поточкові технологічні лінії для попереднього вистоювання, застосовують шафи стрічкові або колискові (рис. 8.3). На рис. 8.3, а показана схема стрічкової шафи попереднього вистоювання тіста.



б

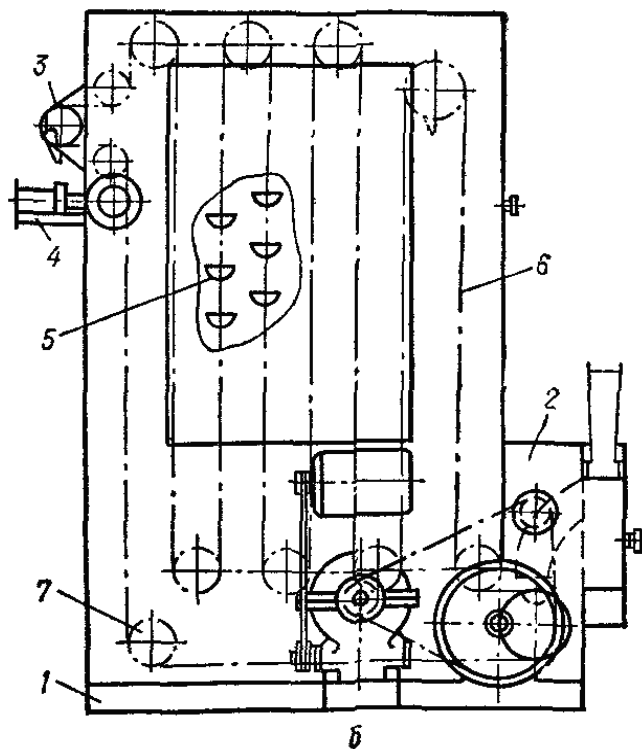
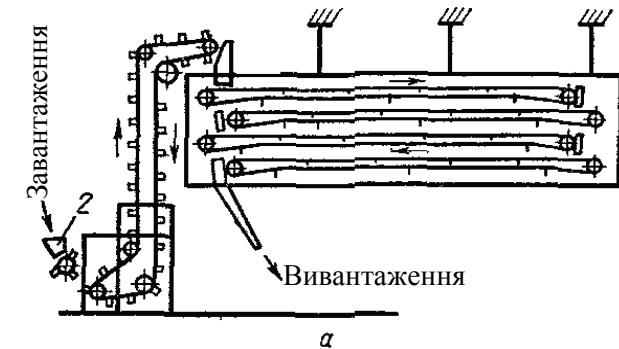
Рисунок 8.2 – Етажерки для вистоювання хлібних виробів:

а – етажерка з сіма полицями; б – етажерка для листів; 1 – рама; 2 – стійка; 3 – трубчасті полки; 4 – рама-стійка; 5 – П-образні рамки.

Тістові заготівки з округлювальної машини по похилому конвеєрі або елеватором подаються на верхню стрічку конвеєрної шафи і послідовно передаються на нижні стрічки.

Після проходження вистоювання тістові заготовки подаються в закатувальні машини.

Застосовуються також конструкції коліскових шаф попереднього вистоювання з багатонитковим ланцюговим конвеєром (рис. 8.3, б). Такий конвеєр встановлений у машині для формування здоби і булочних виробів А2-ХАС.



Вистоювальний конвеєр завантажуються тістовими заготовками за допомогою спеціального живильника, що дозволяє приймати тістові заготовки, які надходять з округлювача, і подавати їх у коліски вистоювального конвеєра рядами відповідно до кількості осередків на колісці.

Конвеєр вистоювання має крокове переміщення з зупинками під завантаження. Розвантаження проводиться перекиданням колісок.

Кількість колісок вибирається в залежності від продуктивності. Тривалість попереднього вистоювання приймається близько 10 хв (600 с).

Кількість колісок вибирається в залежності від продуктивності. Тривалість попереднього вистоювання приймається близько 10 хв (600 с).

Рисунок 8.3 – Шафи попереднього вистоювання:

а – стрічкова; б – коліскова шафа; 1 – каркас; 2 – живильник; 3 – розвантажувальні зірочки; 4 – розвантажувальний поперечний конвеєр; 5 – коліски; 6 – ланцюговий конвеєр; 7 – зірочка.

8.3 Обладнання для остаточного вистоювання тіста

На малих хлібопекарських підприємствах широко використовують шафи для остаточного вистоювання тіста. Шафи застосовують з полицями (листові) або етажерочні. Вистоювання тіста в них здійснюється на полицях і листах

етажерок або стелажних візків.

Шафа ферментаційна марки Л4 – ХПМ/5 виробництва ВАТ "Смілянський машинобудівний завод" призначена для ферментаційного вистою при заданій температурі та вологості заготовок з дріжджового тіста для широкого асортименту хлібобулочних та борошняних кондитерських виробів.

Шафа може використовуватися на підприємствах громадського харчування, невеликих пекарнях, кондитерських цехах, закладах торгівлі.

Шафа також може використовуватись для сушіння фруктів, овочів, грибів, лікарських рослин, тощо.

Шафа забезпечує оптимальну температуру та показує відносну вологість середовища (відповідно 35...40 °С та 75...85 %), завдяки чому відбувається взаємодія ферментів борошна і дріжджів у сформованих тістових заготовках. Заготовки знаходяться у хлібопекарських формах або на листах (дечках), що розміщуються на спеціальних стелажних візках, обладнаних чотирма коліщатами, за допомогою яких візок зачочується до камери шафи. Тривалість процесу ферментації (вистою) залежить від розміру виробів, рецептури тіста, якості борошна та інших факторів.

Конструктивно шафа виконана камерною. Шафа може використовуватись у комплекті з візками стелажними і дечками (лотками), які постачаються окремо.

Таблиця 8.1 – Основні параметри та розміри шафи

Назва параметра або розміру	Одиниця виміру	Значення параметра
Ємність геометрична, не менше	м ³	0,96
Діапазон регулювання температури у робочій камері	град. С	30... 50
Відхилення значення температури у робочій камері від заданого, не більше	град. С	-5... +5
Встановлена потужність	кВт	2
Кількість стелажних візків, що розміщені у камері	шт	2
Габаритні розміри ширина глибина висота	мм	1660 840 1750
Маса шафи	кг	170

Каркас являє собою просторову конструкцію, виконану з гнучого профілю тонколистового металу звичайної якості. Він встановлений на трьох опорах.

Двері являють собою металоконструкцію з подвійними стінками, між якими знаходиться повітря.

У двері вмонтоване гумове ущільнення, замок і двоє вікон, що забезпечують можливість візуального нагляду за процесом.

Пульт управління та електронагрівач живляться від мережі змінного струму 220В частотою 50 Гц.

Після підключення шафи до електромережі засвітиться лампа "МЕРЕЖА", загорання якої сигналізує про подачу напруги до шафи.

Після досягнення в камері необхідної температури в неї заочують візки з тістовими заготовками та вмикають відлік часу ферментації.

По закінченні часу ферментації терморегулятор подає сигнал про закінчення процесу, візки викочують і подають тістові заготовки на випічку.

Пуск шафи виконувати у такій послідовності:

- перевірити наявність води у ванночці 5 (рис. 8.4);
- включити вилку електричного живлення шафи у розетку, при цьому живлення подається на шафу, про що свідчить сигнальна лампа " МЕРЕЖА" у верхній частині пульта управління;
- на регуляторі температури ТРЦ–02 В встановити значення необхідної температури;
- перевірити положення заслінки 8 (рис. 8.4);
- після досягнення заданої температури закотити візки, зачинити двері шафи і на терморегуляторі ТРЦ – 02 В встановити тривалість часу ферментації;
- при досягненні необхідної температури електронагрівач (ТЕН) автоматично відключається, про що свідчить виключення сигнальної лампи "НАГРІВАННЯ ВИМКНЕНО", і у шафу заочуються візки з тістовими заготовками;
- зачинити двері шафи і встановити тривалість часу процесу ферментації (вистою);
- потрібну вологість у камері підтримувати положенням заслінки 8 (рис. 8.4). Вологість визначається за сухим та вологим термоперетворювачем.
- по закінченні циклу ферментації лунає звуковий сигнал, після чого натиснути кнопку "СТОП" і викотити візки з шафи.

Відключення шафи:

- заслінку поставити у положення "ВІДКРИТО";
- витягти вилку електричного живлення з розетки. Технічне

обслуговування виконується згідно " Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей" і "Правил устройства электроустановок".

Технічне обслуговування включає:

- підтримання належного санітарного стану шафи;
- міжремонтного обслуговування;
- ремонтні роботи.

Підтримання належного санітарного стану передбачає щозмінне прибирання внутрішньої поверхні камери та періодичну (один раз на 10 днів) санітарну обробку – промивання миючим засобом олеїнсульфатом " Прогрес" з подальшим просушуванням.

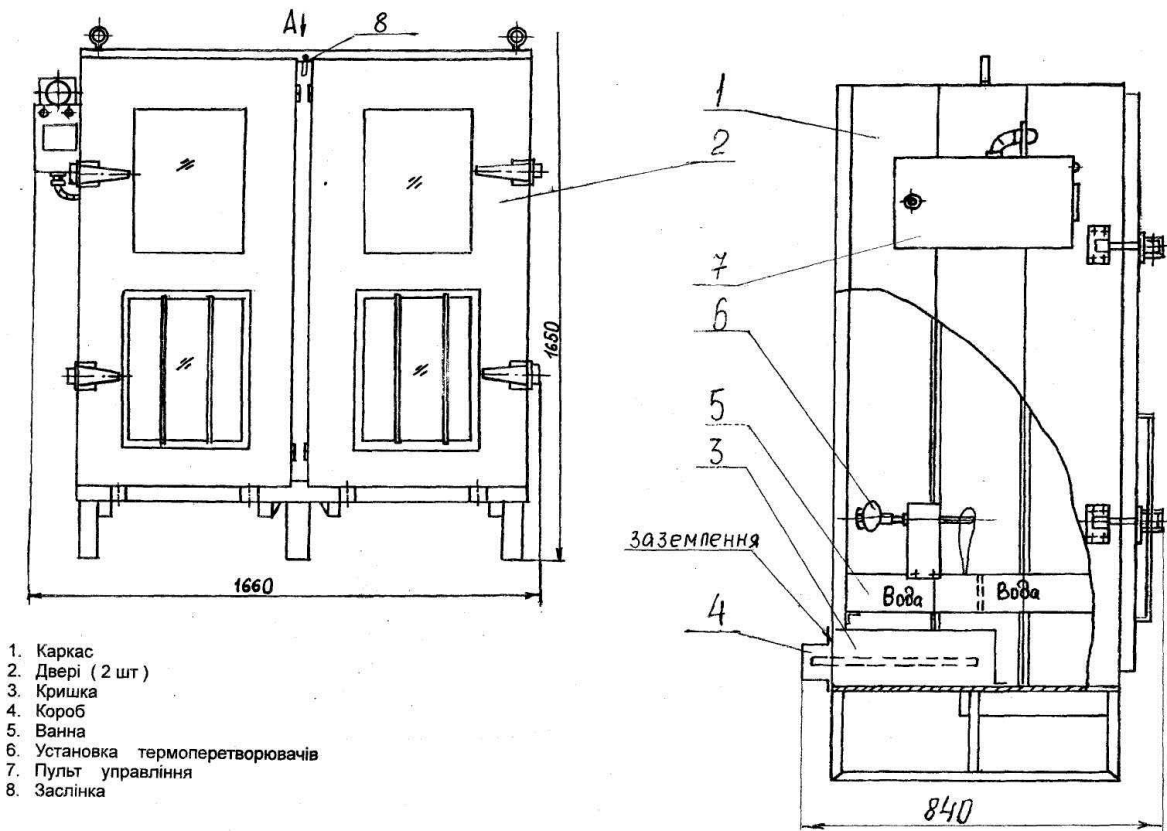


Рисунок 8.4 – Шафа ферментаційна марки Л4 – ХПМ/5:

1 – каркас, 2 – двері (2 шт.), 3 – кришка, 4 – двері (2 шт.), 5 – пульт управління, 6 – пристрій для підтримання вологості у камері.

Міжремонтне обслуговування:

– періодично, не менше двох разів на місяць перевіряти надійність затяжки клемних з'єднань і контактів електрообладнання, а при необхідності зачищати їх;

– періодично, не менше одного разу на місяць, очищати пульт управління від пилу і перевірити технічний стан комплектуючого електрообладнання згідно вимог відповідних паспортів та інструкцій;

– один раз на рік перевіряти опір електричної ізоляції електронагрівача відносно оболонки. Опір електричної ізоляції, виміряний мегометром на 1000 В, повинен бути не менший 0,5 Мом;

– один раз на рік перевіряти наявність електричного з'єднання між контактним затискачем зовнішнього захисного проводу і кожною, доступною для дотику, металевою неструмопровідною частиною шафи, яка може опинитися під напругою. Опір ланцюга не повинен перевищувати 0,1 Ом. Зовнішній огляд заземлюючого дроту виконувати один раз на шість місяців;

– один раз на рік перевіряти опір ізоляції між електрично незалежними силовими ланцюгами і ланцюгом захисту у холодному стані. За нормальних кліматичних умов, при напрузі 500В постійного струму, опір ізоляції повинен бути не меншим 1 Мом;

– заміна освітлювальної лампи камери шафи виконується згідно з "Керівництвом для експлуатації" світильника.

Камера з обертовим стелажем (рис.8.5) призначена для вистоювання дрібноштучних виробів у спеціалізованих цехах хлібозаводів.

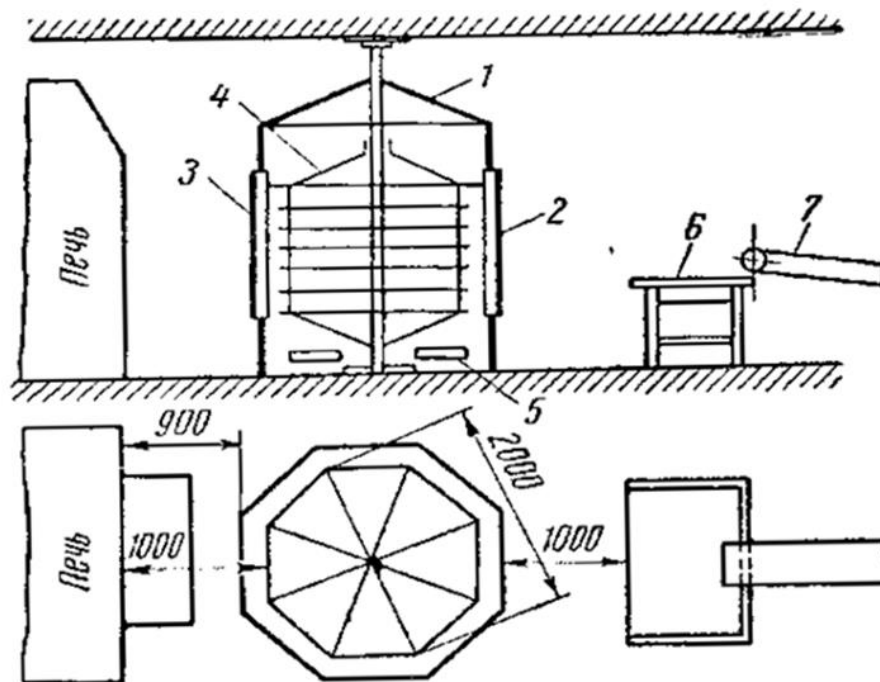


Рисунок 8.5 – Камера з обертовим стелажем:

1 – каркас; 2 – завантажувальні дверцята; 3 – вивантажувальні дверцята; 4 – стелаж; 5 – нагрівальний прилад; 6 – стіл; 7 – стрічковий транспортер.

Камера являє собою металевий або дерев'яний восьмикутний каркас 1, з протилежних сторін якого є дверцята – завантажувальні 2 і вивантажувальні 3. В центрі камери встановлений обертовий стелаж 4 – вертикальний вал із прикріпленими до нього полицями. Під стелажем розташовані нагрівальні

прилади 5, що підтримують необхідну температуру повітря усередині шафи.

Шафу встановлюють перед фронтом печі на відстані 1–1,2 м від неї; з протилежної сторони на такій же відстані поміщають стіл 6, на який стрічковим транспортером 7 від тістоформуєчої машини подаються шматки тіста. Ці шматки укладають на металеві листи і встановлюють на полиці стелажа.

На великих хлібопекарських підприємствах, що мають поточно-механізовані лінії з тунельними печами, широко застосовують універсальні шафи і конвеєрні агрегати. Конвеєрні агрегати можуть бути встановлені Т-, Г- або П-образної форми в залежності від умов підприємства, типу печей і конструкції посадкових механізмів (рис. 8.6).

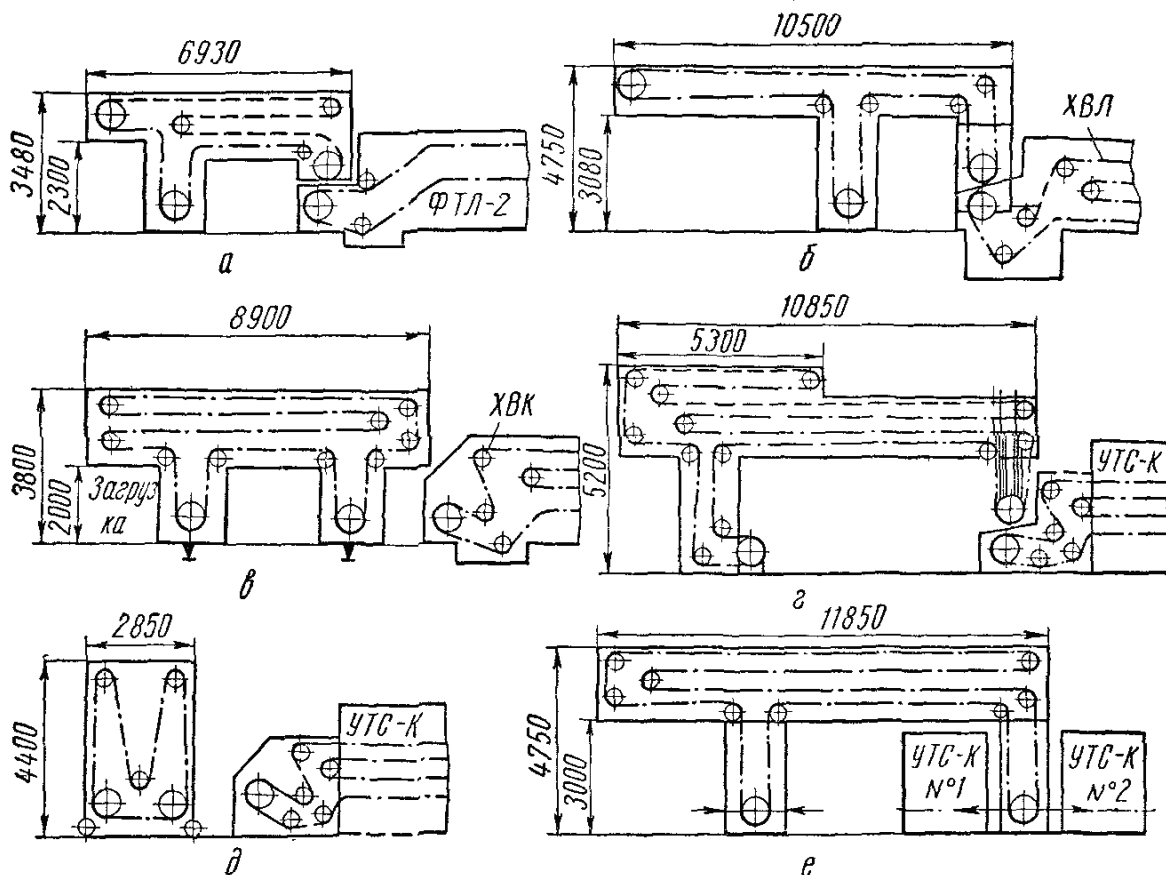


Рисунок 8.6 – Різні варіанти схем установки конвеєрних агрегатів для остаточного вистоювання:

а – установка агрегату до печей типу ФТЛ-2; б – установка агрегату до печей типу ХВЛ; в – установка пересувного агрегату до печей типу ХВК; г – установка агрегату до печей типу УТС-К; д – установка пересувної шафи до печей типу УТС-К; е – установка агрегату при П-образному технологічному потоці до двох печей типу УТС-К.

Технічна характеристика універсальних вистоювальних шаф і агрегатів приведена в таблиці 8.2.

Таблиця 8.2 – Технічна характеристика універсальних вистоювальних шаф і агрегатів

Показники	A2-XPA	A2-XPB	A2-XPB	T1-XP-2A-30	T1-XP-2A-48	T1-XP-2A-72	T1-XPG-30	T1-XPG-50	T1-XP-2Г-30	T1-XP-2Г-48
Площа пода печі, що обслуговується, при виробленні формового, круглого хліба, батонів, міських булок, м ²	16	20	25	16	25	40	8	16	8	При виробленні дрібноштучних виробів 8
Кількість робочих колисок, шт.	30	40	50	30	48	72	30	50	30	48
Загальна кількість колисок, шт.	33	43	53	34	52	76	33	53	34	52
Відстань між колісками (крок), мм	600	600	600	500	500	500	600	600	500	500
Довжина коліски, мм	1930	1930	1930	2000	2000	2000	1500	1500	1500	1500
Потужність електродвигунів, кВт	1,5	1,5	1,5	2,4	2,4	2,4	1,5	1,5	2,4	2,4
Потужність електронагрівачів (кондиціонера), кВт	–	–	–	6,0	6,0	6,0	–	–	6,0	6,0
Габаритні розміри, мм:										
довжина	4770	6270	7770	5290	6790	9790	4785	7785	5290	6790
ширина	3190	3190	3190	3300	3300	3300	2860	2860	2700	2700
висота	3984	3984	3984	4000	4000	4000	3965	3965	4000	4000
Маса, кг	4000	4800	5600	5600	6275	8300	3700	5100	5020	6500

Уніфіковані шафи А2–ХРА, А2–ХРБ і А2–ХРВ зібрані з тих самих вузлів і відрізняються один від одного кількістю проміжних секцій. На рис. 8.7 показана шафа А2–ХРА.

Шафа А2–ХРБ має дві, а шафа А2–ХРВ – три проміжні секції. Усі секції однакові.

Приводний вал встановлений на двох шарикопідшипниках, що знаходяться в нижній секції шафи вистоювання. Між тяговими ланцюгами в отвори пластин через шість ланок підвішені коліски з трьома полицями, на які укладаються тістові заготівки.

Розмір коліски 340x1930 мм. Рух конвеєра переривчастий. Коліски під час зупинок на рівні двох протилежних вікон завантажуються і розвантажуються. Для попередження розгойдування колісок при завантаженні і розвантаженні передбачений обмежувач.

Переривчастість руху коліскового конвеєра здійснюється механізмом регулювання тривалості вистоювання, що складається з диска з десятьма упорами і кінцевим вимикачем. Диск одержує обертання від приводного вала через ланцюгову передачу. При повертанні диска упори, натискаючи на ролик кінцевого вимикача, переривають ланцюг контактора магнітного пускача, вмикаючи електродвигун приводу. Половина упорів диска, що є рухливими, можуть через один відключатися від кінцевого вимикача. Якщо в роботі беруть участь всі упори диска, то електродвигун вмикається після кожного просування конвеєра на одну коліску. У цьому випадку всі коліски підряд зупиняються проти вікон, і кожна з них завантажується і розвантажується.

Якщо відключити один, два і більш рухливі упори, то вони при повороті диска не будуть взаємодіяти з кінцевим вимикачем і, отже, відповідна кількість колісок буде проходити повз вікна без завантаження і розвантаження. Скорочення числа колісок, що зупиняються, скорочує цикл вистоювання. Таким чином, тривалість вистоювання залежить від кількості працюючих упорів на диску механізму регулювання тривалості вистоювання, і тому що з загальної кількості упорів може відключатися половина, то тривалість вистоювання в шафі може регулюватися в діапазоні 1:2. Регулювання тривалості вистоювання в такому діапазоні за ступенями забезпечує погоджену роботу печі і шафи без зміни його продуктивності.

Пуск електродвигуна приводу може здійснюватися трьома способами: безпосередньо від печі за допомогою змонтованого на печі механізму вимикання; від реле часу; ручним способом; натисканням на кнопку «Пуск».

Для вмикання електродвигуна приводу від печі завод–виготовлювач поставляє механізм включення, розрахований для установки на печі ФТЛ–2.

Необхідна температура і вологість у шафі остаточного вистоювання підтримується кондиціонером. Для приєднання кондиціонера в торцевих стінках каркаса передбачені приєднувальні фланці.

Для підтримки усередині камери конвеєра нормального санітарного стану і для спостереження за вузлами в процесі експлуатації передбачаються дверцята, що відкриваються знизу і по бічних сторонах горизонтальної частини, а також дверцята в підставі шафи для чищення пода шафи.

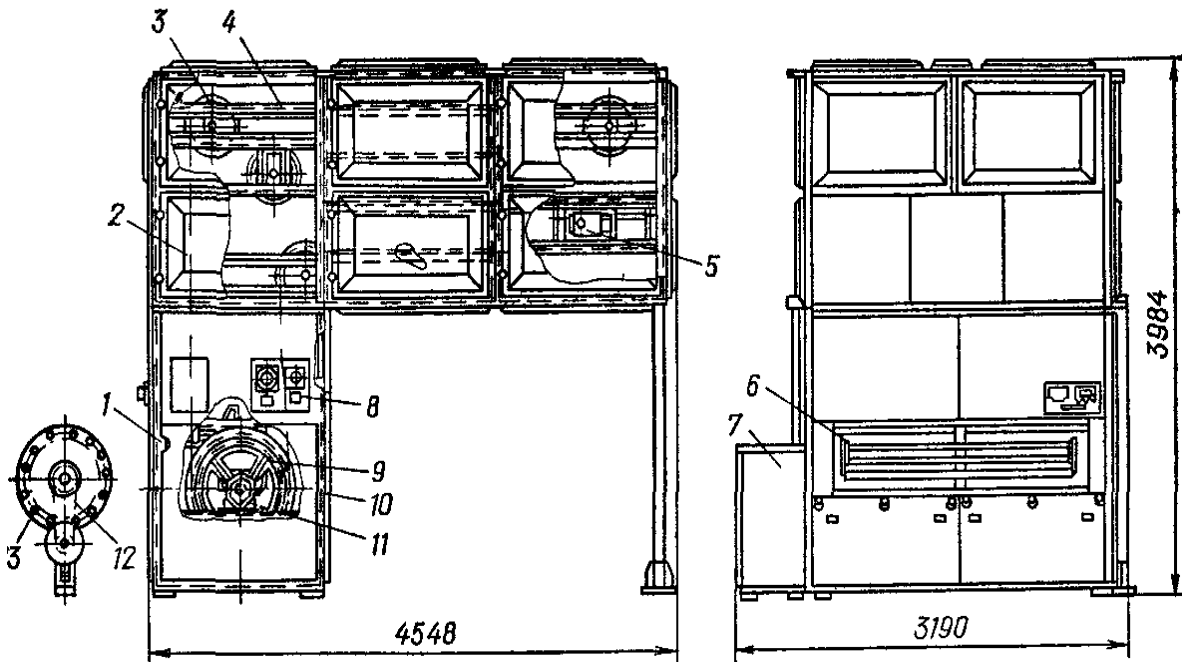


Рисунок 8.7—Уніфікована шафа остаточного вистоювання А2-ХРА:

1 – каркас; 2 – теплоізоляційні щити; 3 – зірочки; 4 – напрямні; 5 – натяжні станції; 6 – колиски з трьома полицями; 7 – привід; 8 – вимірювальні прилади; 9 – ведучі зірочки; 10 – вікно; 11 – головний вал; 12 – диск механізму регулювання тривалості вистоювання; 13 – упори.

Конструкція коліски універсальна, що передбачає вистоювання як формових, так і подових виробів. При вистоюванні формових виробів з колісок знімаються верхні полиці, і форми-трійники встановлюються на нижню полицю коліски. Вистоювання подових виробів виробляється на листах, що укладаються на три полиці коліски. Тривалість вистоювання тістових заготовок регулюється зміною кількості працюючих упорів механізму регулювання тривалості вимикача.

Зміна кількості працюючих упорів досягається переміщенням рухливих упорів у пазах диска механізму регулювання тривалості вистоювання.

Тривалість вистоювання залежить від тривалості випічки і сорту виробів. Механізм включення приводу шафи настраюється в залежності від типу і виду виробів.

Одна коліска шафи з трьома полицями завантажує подовими виробами три коліски печі, тому кожна третя коліска печі вмикає електродвигун шафи вистоювання.

При випічці подових виробів диск механізму працює з одним постійним пальцем. Два додаткових пальця знімаються. При випічці формових виробів на диску встановлюються два додаткових пальця. Тоді кожна коліска печі ФТЛ-2 буде включати електродвигун шафи.

Універсальні агрегати Т1-ХР-2А-30, Т1-ХР-2А-48 і Т1-ХР-2А-72 для остаточного вистоювання тістових заготовок різноманітного асортименту хліба і булочних виробів встановлюються в комплекті з колісковими або стрічковими печами, що мають ширину пода 1,9 – 2,1 м і площу пода 16, 25 і 40 м² відповідно.

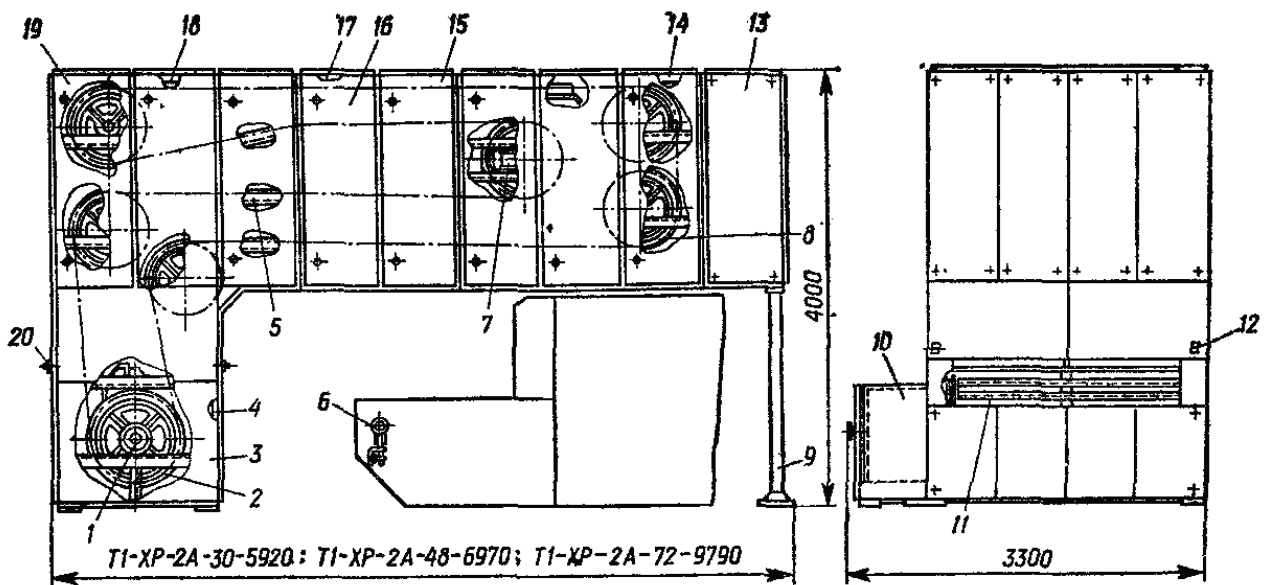


Рисунок 8.8 – Універсальні агрегати для остаточного вистоювання Т1-ХР-2А-30, Т1-ХР-2А-48 і Т1-ХР-2А-72:

1 – головний вал; 2 – ведучі зірочки; 3 і 19 – лицевальні об'ємні щити; 4 – вертикальна секція; 5 – напрямні; 6 – механізм включення; 7 – натяжна станція; 8 – поворотна зірочка; 9 – підставка; 10 – привід; 11 – коліска; 12 – пост керування; 13 – вбудований кондиціонер; 14 – кінцева секція; 15 – дверцята; 16 – тяговий ланцюг; 17 – проміжна секція; 18 – лобова секція; 20 – вимикач ручного керування.

Універсальний агрегат для вистоювання тістових заготовок (рис. 8.8)

являє собою каркас Г-образної форми, у якому переміщаються коліски, шарнірно підвішені до двох паралельних тягових ланцюгів.

Каркас виконаний у вигляді звареної конструкції з кутового прокату, що складається з уніфікованих секцій.

У вертикальній секції встановлений головний вал з ведучими зірочками, а в лобовій і кінцевій секціях – вісі з поворотними зірочками і натяжні станції. Ведучі, поворотні і натяжні зірочки обгинаються тяговими ланцюгами.

Пластинчато-каткові ланцюги з кроком 100 мм відповідають ДСТ 588 – 81. У них передбачені спеціальні консольні пальці для підвішування колісок. Ланцюги переміщаються катками по напрямних, встановлених у проміжках між поворотними зірочками.

Коліски з двома полицями підвішені з кроком 500 мм. Верхня полиця легко знімається. Тривалість вистоювання регулюється пристроєм з дистанційним керуванням зміною числа завантажених колісок.

Агрегат облицьований об'ємними щитами і дверцятами. Щити і дверцята виконані зі сталевих панелей, між якими прокладений теплоізоляційний матеріал. По контуру щитів і дверцят закріплені гумові прокладки, що ущільнюють. Горизонтальна частина агрегату спирається на підставки, виконані зі швелерів.

Параметри вистоювального середовища (температура і відносна вологість) регулюються автоматично за допомогою вбудованого кондиціонера і приладів, встановлених на агрегаті.

Вистоювання подових виробів здійснюється на листах, встановлюваних на двох полицях, формового хліба – на нижній полиці, верхня полиця знімається. Завантаження і вивантаження тістових заготовок провадяться вручну через відповідні вікна у вертикальній секції.

Пуск двигуна приводу конвеєра може здійснюватися вручну за допомогою поста керування або змонтованого на печі механізму включення. Для вимикання агрегату в аварійних випадках є пост ручного керування.

Агрегати універсальні Т1-ХР-2А, Т1-ХР-2А-48 і Т1-ХР-2А-72 за конструкцією і роботою ідентичні і відрізняються між собою тільки числом проміжних секцій каркаса і колісок.

Агрегат Т1-ХР-2А-30 комплектується механізмом включення від печі ФТЛ-2, агрегати Т1-ХР-2А-48 і Т1-ХР-2А-72, крім цього, – механізмом включення від тунельної печі.

Конвеєри марок Т1-ХРГ-30 і Т1-ХРГ-50 призначені для остаточного вистоювання тістових заготовок різноманітного асортименту хліба і булочних виробів.

Конвеєри встановлюються в комплексі з колісковими або стрічковими печами, що мають ширину пода 1,4—1,5 м.

Конвеєр (рис. 8.9) являє собою каркас Г-образної форми, облицьований теплоізоляційними щитами, в якому переміщуються коліски, шарнірно підвішені до двох паралельних тягових ланцюгів з кроком 100 мм.

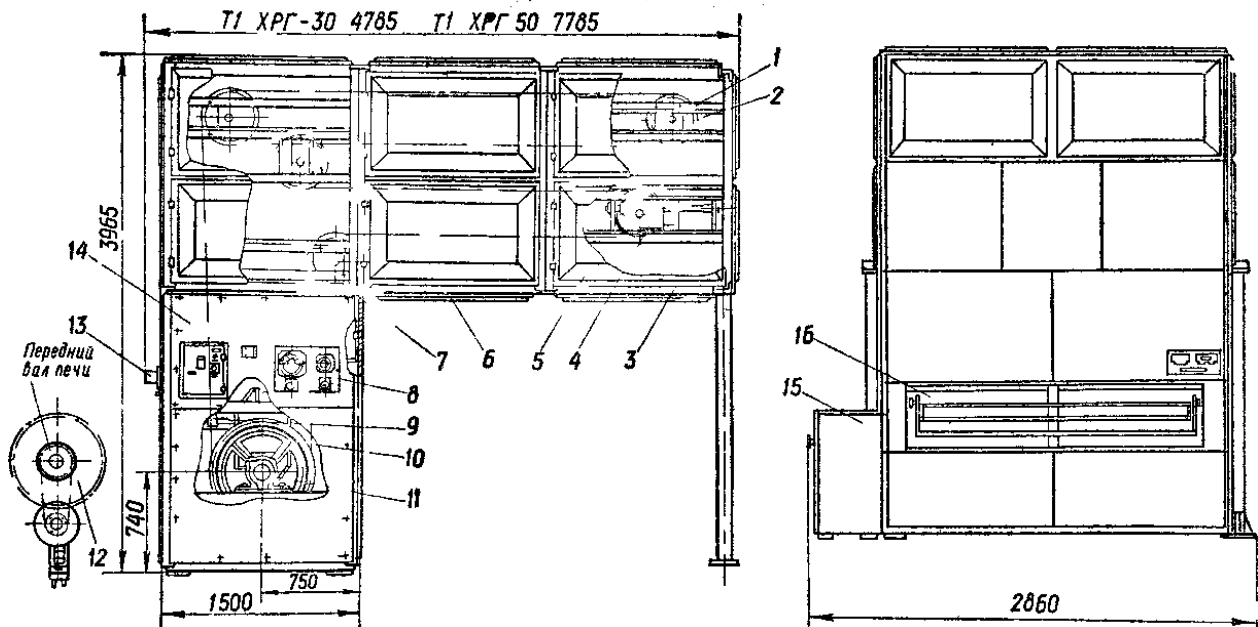


Рисунок 8.9 – Конвеєри Т1-ХРГ-30 і Т1-ХРГ-50 із колісками з трьома полицями для остаточного вистоювання тістових заготівок:

1 – тягові ланцюги; 2 – поворотні зірочки; 3, 7 – кінцеві секції; 4 – натяжні станції; 5 – теплоізоляційні щити; 6 – проміжна секція; 8 – контрольно-вимірювальні прилади; 9 – коліска; 10 – ведучі зірочки; 11 – головний вал; 12 – механізм включення; 13 – реле часу; 14 – вертикальна секція; 15 – привід; 16 – вікна.

Каркас складається з уніфікованих секцій звареної конструкції, виконаних з кутового профілю.

Проміжна секція — базова, а інші секції відрізняються від неї тільки наявністю додаткових куточків для кріплення складальних одиниць.

У вертикальній секції встановлений головний вал з ведучими зірочками. До бічних куточків кінцевих секцій консольно прикріплені поворотні зірочки і дві натяжні станції. Ведучі, поворотні і натяжні зірочки обгинаються тяговими ланцюгами.

Коліски з трьома полицями підвішені з кроком 600 мм. Верхні дві полиці колісок легко знімаються. Тривалість вистоювання регулюється спеціальним

механізмом зміною числа колисок конвеєра вистоювання, що завантажуються. Вистоювання подових виробів здійснюється на листах, встановлюваних на всіх трьох полицях, формового хліба – на нижній полиці, дві верхні полиці при цьому знімаються. Тістові заготівки завантажуються і вивантажуються вручну через відповідні вікна у вертикальній секції. Пуск двигуна приводу конвеєра може здійснюватися вручну натисканням кнопки «Пуск», за допомогою змонтованого на каркасі печі механізму включення або реле часу.

В торцевих стінках горизонтальної частини каркаса є фланці для підключення кондиціонера. У шафі вистоювання передбачені парова гребінка і калорифер для підтримки необхідної температури і вологості повітря при відсутності кондиціонера. Для контролю параметрів пароповітряного середовища (температура і відносна вологість) на шафі встановлені прилади.

Конвеєр Т1–ХРГ–50—це друге виконання конвеєра Т1–ХРГ–30, він включає дві додаткові проміжні секції з двадцятьма колисками.

Універсальні агрегати Т1–ХР–2Г–30, Т1–ХР–2М–48 призначені для остаточного вистоювання тістових заготівок різноманітного асортименту хліба і булочних виробів; випускаються в комплекті з печами, що мають ширину пода 1,4—1,5 м.

Універсальні агрегати для остаточного вистоювання Т1–ХР–2М–30 і Т1–ХР–2М–48 (рис. 8.10) мають ідентичну конструкцію з тією різницею, що в агрегаті Т1–ХР–2М–48 додається ще одна проміжна секція.

Аналогічно конвеєру Т1–ХРГ агрегат для остаточного вистоювання являє собою секційний каркас Г-образної форми, облицьований щитами і який має дверцята. Усередині каркаса змонтований чотиринитковий конвеєр.

Каркас складається з об'ємних секцій, зварених з куточків – вертикальної, лобової і кінцевої, а в агрегаті Т1–ХР–2М–48 є ще і проміжна секція.

На вертикальній секції встановлений ведучий вал із зірочками, у лобовій і кінцевій секціях — вісі з поворотними зірочками і натяжною станцією. Ведучі, поворотні і натяжні зірочки обгинаються тяговими ланцюгами. Пластинчато-катковий ланцюг з кроком 100 мм відповідає ДСТ 588—81. Для підвішування колисок в ланцюзі передбачені спеціальні консольні пальці. Ланцюги переміщуються катками за напрямними, встановленими у проміжках між поворотними зірочками. Колиски з двома полицями закріплені шарнірно на пальцях з кроком 500 мм.

В агрегаті встановлений уніфікований привід конвеєра.

Двигун приводу вмикається вручну натисканням на кнопку «Пуск» поста керування, або безпосередньо від печі за допомогою механізму включення. Для регулювання тривалості вистоювання є пристрій з дистанційним керуванням.

Параметри вистоювального середовища (температура і відносна вологість) регулюються за допомогою вбудованого кондиціонера.

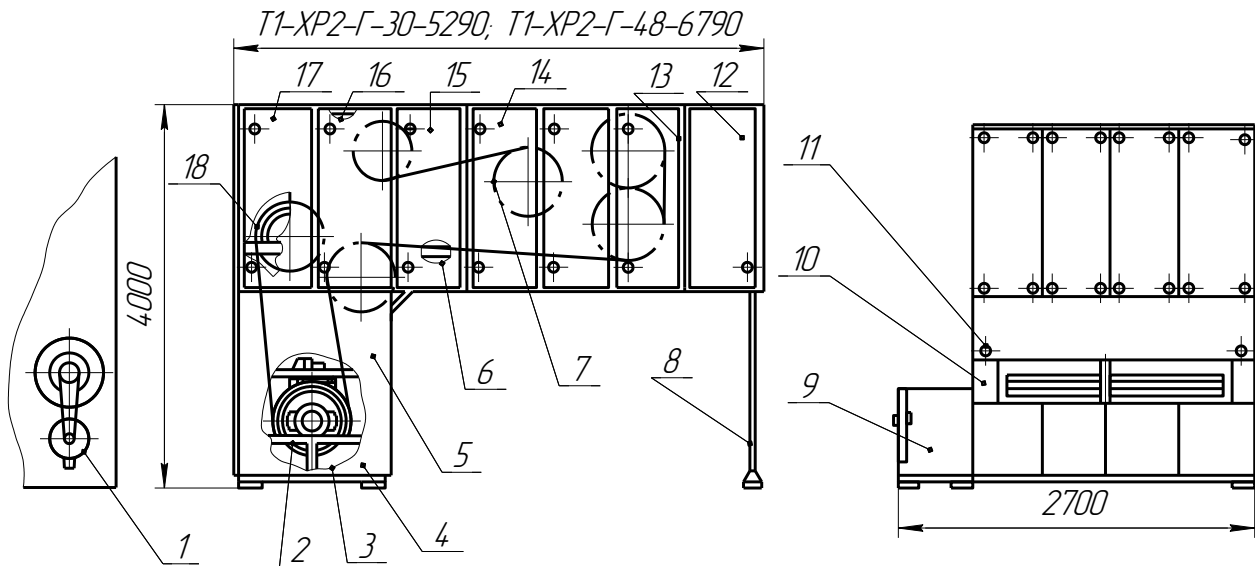


Рисунок 8.10 – Універсальні агрегати T1-XP-2M-30 і T1-XP-2M-48 для остаточного вистоювання:

1 – механізм включення; 2 – ведучий вал; 3 – зірочки; 4, 17 – щити теплоізоляційні; 5 – вертикальна секція: 6 – напрямні; 7 – натяжна станція; 8 – підставки; 9 – привід конвеєра; 10 – колиски; 11 – пост керування; 12 – кондиціонер; 13 – кінцева секція; 14 – дверцята; 15 – чотиринитковий конвеєр; 16 – лобова секція; 18 – поворотні зірочки.

Щити і дверцята виконані з двох панелей, між якими покладений теплоізоляційний матеріал.

Горизонтальна частина агрегату спирається на підставки, зварені зі швелерів.

Вистоювання подових виробів здійснюється на листах, встановлюваних на двох полицях, причому кожна колиска з двома полицями завантажує дві полиці печі (при роботі в комплексі з колісковою піччю).

При виробленні формового хліба верхня полиця знімається, і форми з тістом встановлюються тільки на нижню полицю. Колиски завантажуються і розвантажуються вручну через два вікна вертикальної секції.

Основні відомості про експлуатацію конвеєрних шаф і агрегатів.

Укладальник для подачі шматків повинний працювати синхронно з конвеєром шафи.

Для правильної роботи шаф і агрегатів необхідно дотримувати наступне:

– при ручному завантаженні правильно класти шматки в кишені, на полиці колиски або на стрічку;

- не можна допускати ослаблення конвеєрних ланцюгів або стрічок; їх варто періодично натягати за допомогою натяжних пристосувань;
- змащення конвеєрних ланцюгів потрібно робити один–два рази на місяць, а змащення підшипників — один раз в зміну.
- необхідно перевіряти коліски на вільне їхнє розгойдування в шарнірах ланцюгів, щоб уникнути заїдання в них пальців колісок, що може привести до аварії при переході ланцюгів через блоки;
- потрібно стежити за кріпленням блоків, не допускаючи їхнього зсуву уздовж валів;
- на напрямних ланцюгів не повинно бути нерівностей і скривлень, що можуть викликати зачіпання торців втулок ланцюгів об напрямні.

Контрольні питання

1. Назвіть класифікацію обладнання для вистоювання шматків тіста.
2. Яке обладнання для попереднього вистоювання тіста Ви знаєте?
3. Опишіть конструкцію і порядок роботи шафи попереднього вистоювання тіста.
4. Перелічіть види обладнання для остаточного вистоювання тіста.
5. Які основні складові частини і порядок роботи шафи для остаточного вистоювання тіста?
6. Назвіть варіанти схем установки конвеєрних агрегатів для остаточного вистоювання заготовок.
7. Опишіть конструкцію уніфікованої шафи остаточного вистоювання А2–ХРА.
8. Які правила експлуатації шаф і агрегатів остаточного вистоювання?
9. Назвіть призначення і наведіть функціональну схему технологічного кондиціонера Ш2–ХКА.
10. В чому полягає призначення і схеми посадкових механізмів?
11. Опишіть конструкцію і принцип роботи стрічкового автоукладальника "Київський".
12. Які відмінності між конструкціями розподільних пристроїв посадкових механізмів?

Тестові запитання для самоперевірки та контролю знань

- 1. Скільки передбачається вистоювань в процесі оброблення пшеничного тіста?**

- а) одне;
- б) два;
- в) три.

2. Яка кратність вистоювань в процесі оброблення житнього тіста?

- а) один;
- б) два;
- в) три.

3. Скільки хвилин триває попереднє вистоювання шматків пшеничного тіста?

- а) 3–5;
- б) 5–8;
- в) 8–12.

4. Яка тривалість (хвилин) остаточного вистоювання шматків пшеничного тіста?

- а) 30–45;
- б) 45–50;
- в) 40–45.

5. Скільки хвилин триває вистоювання шматків житнього тіста?

- а) 30–45;
- б) 45–50;
- в) 40–45.

6. Яка температура повинна бути при вистоюванні тіста?

- а) 30–40⁰С;
- б) 45–50⁰С;
- в) 40–45⁰С.

7. На малих хлібопекарських підприємствах попереднє вистоювання здійснюється:

- а) у шафах;
- б) на спеціально обладнаних стелажах;
- в) на конвеєрі.

8. На середніх і великих хлібопекарських підприємствах, що мають поточкові технологічні лінії для попереднього вистоювання застосовують:

- а) шафи;
- б) спеціально обладнані стелажі;
- в) конвеєри.

9. На малих хлібопекарських підприємствах остаточне вистоювання здійснюється:

- а) у шафах;
- б) на спеціально обладнаних стелажах;
- в) на конвеєрі.

10. На великих хлібопекарських підприємствах, що мають поточкові технологічні лінії, для остаточного вистоювання застосовують:

- а) універсальні шафи і конвеєрні агрегати;
- б) спеціально обладнані стелажі;
- в) конвеєри.

11. Яким пристроєм підтримується необхідна температура і вологість у шафі остаточного вистоювання тіста?

- а) барометром;
- б) кондиціонером;
- в) вентилятором.

12. Яку форму має каркас універсального агрегата для вистоювання тістових заготовок (рис. 8.8) ?

- а) Г –образної форми;
- б) П –образної форми;
- в) Г –образної форми.

13. Який тип робочого органу застосовують в укладальниках типа «Київський»:

- а) роторний;
- б) стрічковий;
- в) роторно–стрічковий.

14. Який тип робочого органу застосовують в агрегатах РШВ?

- а) роторний;
- б) стрічковий;

в) роторно–стрічковий.

15. Як поділяються за принципом роботи пересадні механізми?

- а) на роторні і конвеєрні;
- б) на стрічкові і роторні;
- в) на інерційні і стрічкові.

Розділ 9

Обладнання для випікання хлібобулочних виробів

9.1 Загальні відомості

Заключна ланка приготування хліба – випікання в пекарних камерах різної конструкції. У результаті інтенсивного прогріву (випікання ведуть при температурі 200–280°C) тісто поступове перетворюється в хліб з досить стійкою формою завдяки утворенню по периметру виробу міцної кірки, а під нею – пружної еластичної м'якушки.

Режими випікання хліба встановлюються окремо для різних видів виробів, тому що швидкості тепломасообмінних процесів залежать від чисельних факторів: сорту борошна і вологості тіста, маси і форми виробу, способу випікання (на поду, чи у формі), параметрів газового середовища пекарної камери та ін. Тривалість випікання менше для виробів із пшеничного борошна, більш високої вологості тіста і меншої маси, довгастої форми, але однакової маси, подових. Висока температура і відносна вологість пароповітряного середовища в пекарній камері прискорює випікання хліба.

Вирішальним фактором, що впливає на тривалість випікання, є маса тістової заготовки. Для випікання, наприклад, мілкоштучних виробів (до 100 г) потрібно 8–12 хв., для виробів масою 200 г – 14 хв., для пшеничних батонів по 0,4–0,5 кг – 15–17 хв., батонів по 0,8–1,0 кг – 28–30 хв. Житні формові хлібці масою 1,0 кг випікаються 55–60 хв.

Тепло тісту передається за допомогою термовипромінювання, конвекції і кондукції, причому частка тепла променистою енергією приблизно в 5–6 разів перевищує конвективний і кондуктивний теплопідвід. У хлібопекарських печах з терморадіаційним обігрівом частка променистої енергії ще вище.

При спостереженні під час випікання за станом і поведженням тістової заготовки в пекарній камері спочатку відзначається порівняно швидке збільшення її обсягу, а потім поступове уповільнення і повне припинення її приросту. Бліда скоринка поступово змінює колір, проходячи цілу гаму фарбувань від слабо–кремової до яскраво–коричневої.

Всередині круглого виробу, що випікається, утвориться три кулі, що одночасно змінюються за діаметром: зовнішня, що є збезводненою до рівноважної вологості кіркою; середня, лежача під кіркою, і центральний шар м'якушки, що поступово збільшується за рахунок відповідного зменшення

центральної частини шматка ще непропеченого тіста. До кінця випікання на поверхні виробу утвориться хрустка невеликої товщини кірка, а під нею пружно–еластична пориста м'якушка.

Машини, в яких здійснюється гідротермічна обробка тестових заготівель, називаються хлібопекарськими печами. У хлібопекарській галузі застосовуються всілякі за конструкцією хлібопекарські печі, але в кожній з них є загальні елементи: каркас і обмуровування, пекарна камера, генератори тепла, теплообмінні пристрої, конвеєри, допоміжні пристрої і пристосування (що дують, і тягові, вентиляційні і зволожуючі пароповітряне середовище установки, водогрійні казанки – повітряні економайзери, посадкові і розвантажувальні механізми, вистійні шафи в єдиному агрегаті з піччю і т.п.).

Каркасом печі є металева конструкція зі стійок і балок, до якої кріпиться конвеєр печі та інші елементи грубого агрегату, що включають обмуровування.

Обмуровуванням називають газоходи печі, виконані з цегли і теплоізоляційного матеріалу. До обмуровування в залежності від місця його використання пред'являють наступні вимоги: вогнетривкість, герметичність, теплоізолююча здатність, механічна міцність і економічність. Зовнішні стіни печі облицьовуються глазурованими плитками.

Пекарна камера є основним елементом печі. Посадка і вивантаження виробів у тупикових камерах виробляється з одного боку, у печах наскрізних (тунельних) — із протилежних сторін. У пекарній камері розміщаються конвеєри, теплообмінні пристрої у виді пароводяних трубок, каналів, електронагрівальних елементів, пальників; зволожуючі пристрої й інші механізми і пристосування. Пекарна камера герметична і має конфігурацію, що обмежує вентиляцію газового середовища.

Генератори тепла різні і залежать від джерела енергії. Більшість хлібопекарних печей, що використовують тверде, рідке і газоподібне паливо, має топки (одна чи кілька топок для однієї печі). Топки хлібопекарних печей мають незначні розміри і відрізняються невеликою витратою умовного палива (10 – 75 кг/ч). Топки підрозділяються на дві групи: для спалювання твердого палива; камерні — для спалювання газоподібного і рідкого палива.

Теплообмінні пристрої хлібопекарських печей відрізняються великою різноманітністю, але найбільше поширення одержали печі з каналними теплообмінними пристроями.

Конвеєри застосовуються для переміщення продукції, що випікається у пекарній камері. Конструктивне виконання їх різноманітно: двониточні, трьох–, чотирьох – і п'ятиниточні конвеєри.

9.2 Класифікація хлібопекарських печей

Сучасні хлібопекарські печі класифікують за наступними основними ознаками.

По продуктивності в залежності від робочої площадки поду поділяють на три групи:

- малої продуктивності (4; 8; 10 і 16 м²);
- середньої продуктивності (25; 50 м²);
- великої продуктивності (80; 100; 125 м²).

За асортиментом виробів, які випікаються, печі поділяються на такі групи:

- універсальні – призначені для випікання хлібобулочних виробів всіх сортів і видів;
- печі для широкого асортименту виробів (можна випікати декілька видів);
- спеціальні – призначені для випікання одного виду виробів.

За способом підведення теплоти печі поділяють на два види:

- з індивідуальним обігрівом: кожна піч має свій генератор теплоти;
- з центральним обігрівом: від одного генератора теплоти обігрівається декілька печей.

За конфігурацією пекарної камери печі розрізняють так:

- тупикові, в яких посадка тестових заготовок на под і вивантаження готової продукції відбувається через один отвір. До них належать одно – і багатоярусні тупикові, шафові, етажеркові, барабанні, роторні і кільцеві печі;
- наскрізні (прохідні, коридорні, тунельні), в яких посадка тестових заготовок проводиться з одного боку пекарної камери, а вивантаження готової продукції – з протилежного. Наскрізні печі в свою чергу поділяють на тунельні (пекарна камера являє собою горизонтальний канал – печі Г4–ПХС, БН та ін.) і багатоярусні (пекарна камера має кілька ходів конвеєра – печі ПХТ–50, АЦХ та ін.).

За способом обігрівання пекарної камери розрізняють:

- регенеративні або жарові печі, в яких паливо спалюється безпосередньо в пекарній камері. Остання при нагріванні акумулює теплоту, а потім віддає її виробам, що випікаються;
- печі з каналним обігріванням. Теплота в пекарну камеру від гріючих газів передається через робочі стінки каналів різної конструкції. Канали можуть бути металевими (квадратними або круглими) і цегляними. Канальні печі в

свою чергу діляться на печі із звичайним (прямим) обігріванням, та рециркуляційним або циклотермічним обігріванням;

– печі з конвективним обігріванням, вироби в яких випікаються за допомогою нагрітого повітря, яке циркулює по замкненому контуру в пекарній камері;

– печі з радіаційно–конвективним обігріванням за допомогою нагрівальних каналів або конвективного обігрівання виробів гарячим повітрям. Ці печі мають істотні переваги перед звичайними каналними: скорочується тривалість випікання, покращується рівномірність забарвлення поверхні виробів, інтенсифікується теплообмін;

– печі з внутрішньо–камерним газовим обігріванням, в яких паливо (газ) спалюється безпосередньо в пекарній камері;

– печі з пароводяним обігріванням за допомогою нагрівальних трубок (трубки Перкінса);

– печі з центральним паровим обігріванням від котлів високого тиску (10–12 МПа), або атмосферного тиску з рідким органічним теплоносієм. Звичайно котел і власне піч складають єдину замкнену нагрівальну систему, яка заповнюється дистильованою водою або органічним теплоносієм, що циркулює по замкненому контуру;

– печі з електрообігріванням. Як джерело теплоти використовується електроенергія. Залежно від способу перетворення електроенергії в теплоту ці печі діляться на чотири групи: печі опору, де як нагрівачі використовуються електроопори у вигляді намотки; печі з інфрачервоними випромінювачами у вигляді світлових лампових, ІЧ – випромінювачів, кварцових трубчастих ІЧ–випромінювачів; печі з комбінованим обігріванням за допомогою струму високої частоти та інфрачервоних випромінювачів; печі з мікрохвильовим обігріванням за допомогою спеціальних генераторів сантиметрових хвиль – магнетронів.

За конструкцією пода печі розрізняють: із стаціонарним (нерухомим) подом; із висувним подом; із конвеєрним подом (роторні, ланцюгові пластинчасті, ланцюгові люлькові, сітчасті, сталеві стрічкові, суцільні кільцеві, карусельні суцільні та секційні).

За ступенем автоматизації печі поділяють так: печі з ручним управлінням – регулювання теплового режиму топки і тривалості випікання здійснюється вручну; печі з напівавтоматичним управлінням – обігрівання окремих зон регулюється вручну, а тепловий режим печі стабілізується на установленому рівні автоматично за допомогою приладів.

9.3 Тупикові печі

9.3.1. Класифікація тупикових печей

Тупикові печі застосовуються на малих і середніх переробних підприємствах по випічці хлібобулочних виробів. Застосовують велику різноманітність видів і марок тупикових печей (рис. 1).

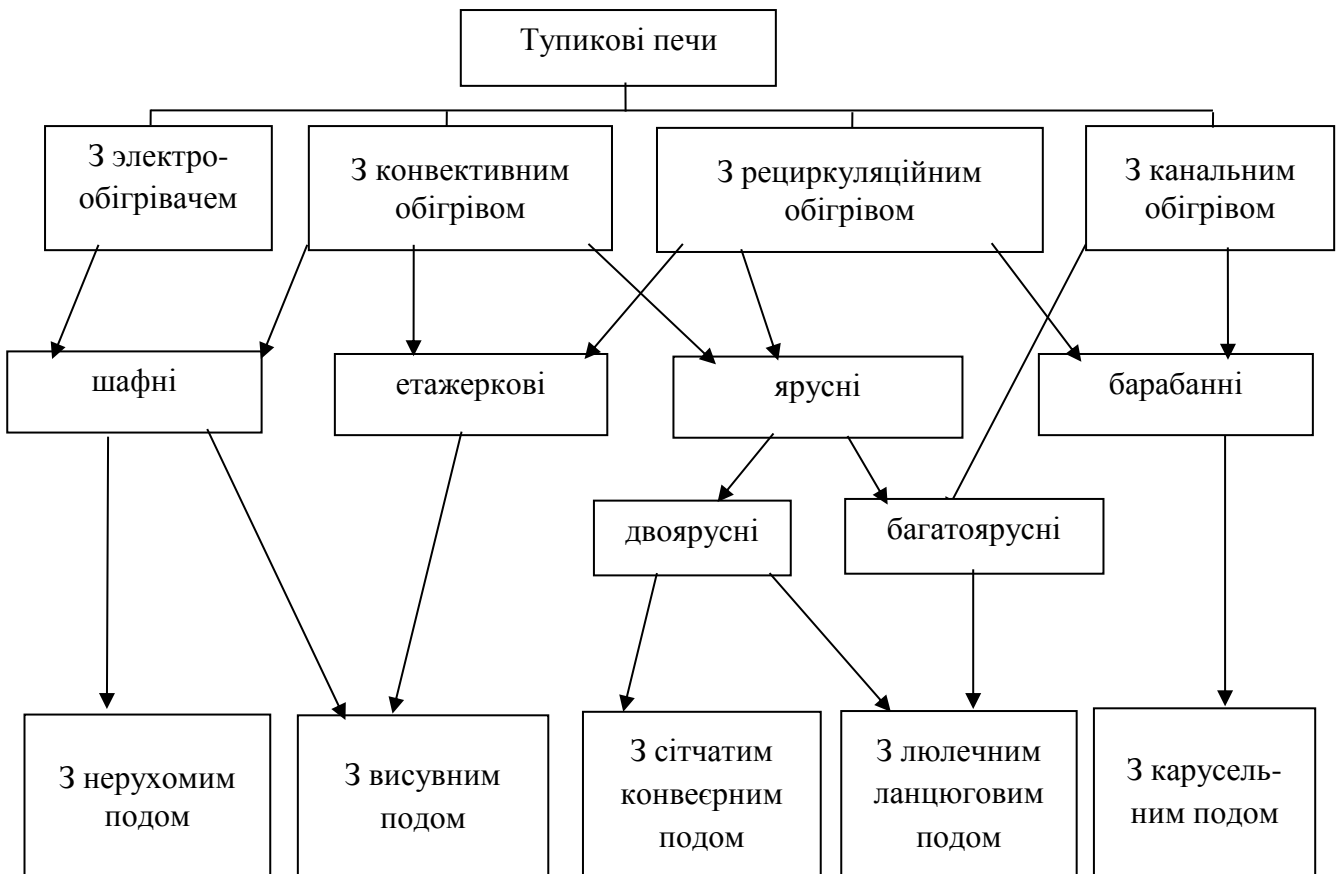


Рисунок 9.1 – Класифікація тупикових печей.

Вибір їх видів і марок залежить від потужності і структури хлібопекарського підприємства, асортименту продукції, що випускається, і вибору технологічних ліній виробництва хлібобулочних виробів. Принципові схеми тупикових печей приведені на рис. 9.2.

9.3.2 Шафні тупикові печі

Для випікання хлібобулочних виробів в умовах малих переробних підприємств здебільшого застосовують тупикові печі з електрообігрівом, оскільки вони в більшій мірі відповідають умовам дрібносерійного виробництва.

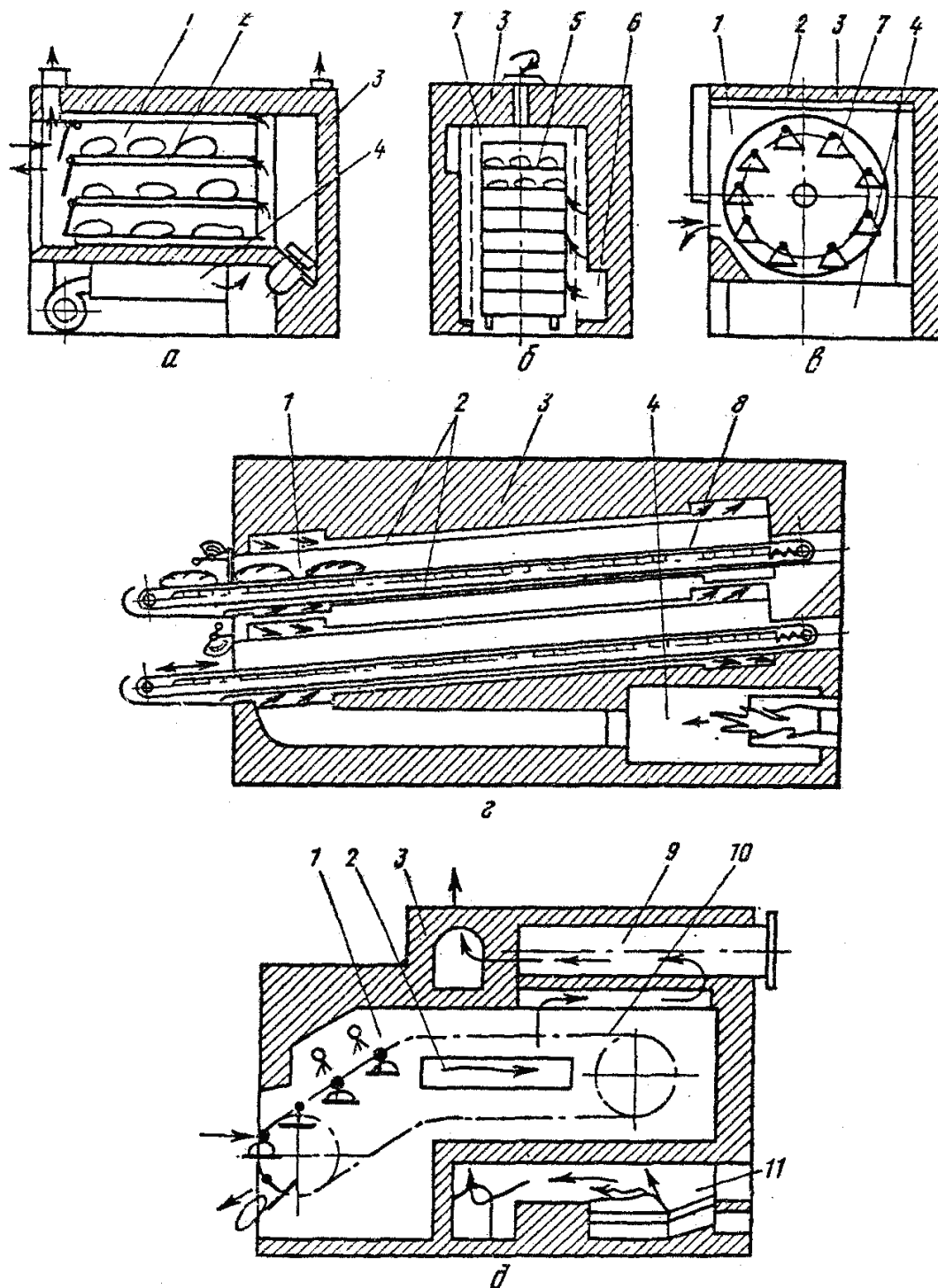


Рисунок 9.2 – Принципові схеми тупикових печей:

а – багатоярусна шафова з каналним рециркуляційним обігрівом;
 б – етажеркова з конвективним обігрівом; в – барабанна з каналним обігрівом;
 г – двоярусна з ситовими конвеєрами і каналним рециркуляційним обігрівом;
 д – тупикова з каналним обігрівом і люльково-ланцюговим конвеєром:
 1 – пекарна камера; 2 – под; 3 – теплоізоляція; 4 – газохід; 5 – етажерка;
 6 – канал; 7 – люлька барабана; 8 – пластинчатий конвеєр; 9 – регенератор
 тепла; 10 – ланцюговий конвеєр.

Найбільшого поширення набули шафові печі, які характеризуються простотою будови, обслуговування та низькою вартістю і продуктивністю. Це печі марок: РЗ–ХПИ, РЗ–ХПЕ, РЗ–ХПГ, А2–ХНП/10, ШПЭСМ–3 та інші. Технічна характеристика шафових пекарних камер наведена в таблиці 9.1.

Таблиця 9.1 – Технічна характеристика поличкових пекарних камер

Показник	Марка машини				
	РЗ–ХПЕ	РЗ–ХПГ	РЗ–ХПИ	А2–ХНП/10	ШПЭСМ–3
Продуктивність (технічна) за один подооборот за хлібом, кг:					
з пшеничного борошна 1 сорту	63	94,5	36	41	32
з суміші житнього і пшеничного	71	107	41	52,8	36
Тривалість випікання, хв	50–70	50–70	30–75	80–90	30–70
Кількість пекарних камер	2	3	3	3	3
Площа поду, м ² :					
однієї камери	0,84	0,84	0,33	0,96	0,76
печі	1,68	2,52	0,99	2,88	2,28
Кількість форм, що розміщуються на поличці:					
однієї камери	21	21	8	24	19
печі	42	63	24	72	57
Маса формового хліба, кг:					
пшеничного	1,5	1,5	1,5	0,7	0,7
суміші житнього і пшеничного	1,7	1,7	1,7	1,1	1,1
Кількість нагрівачів:					
однієї камери	18	18	9	14	13
печі	36	54	27	32	39
Встановлена потужність при напрузі змінного струму, кВт:					
220 В	15	22,5	8,79	27	11
380 В	20	30	14,4	33,6	15,6
Габаритні розміри, мм:					
довжина	1242	1242	975	1242	1040
ширина	1260	1260	820	1500	1200
висота	1500	1800	1800	1800	1630
Маса печі, кг	842	1118	686	950	520

Печі хлібопекарні РЗ–ХПЕ (двосекційна) і РЗ–ХПГ (трисекційна) (рис. 9.3) складаються з уніфікованих секцій 21, основи 2 та подушки 8. Кожна секція печі складається з каркаса та встановленої в ньому пекарної камери.

Основа печі – це зварна рама з обшивкою. Знизу до рами приварені стійки, за допомогою яких под кріпиться до настилу. Між собою секції з'єднані фланцями. Місця стиків ззовні закриті облицювальними поясами 3.

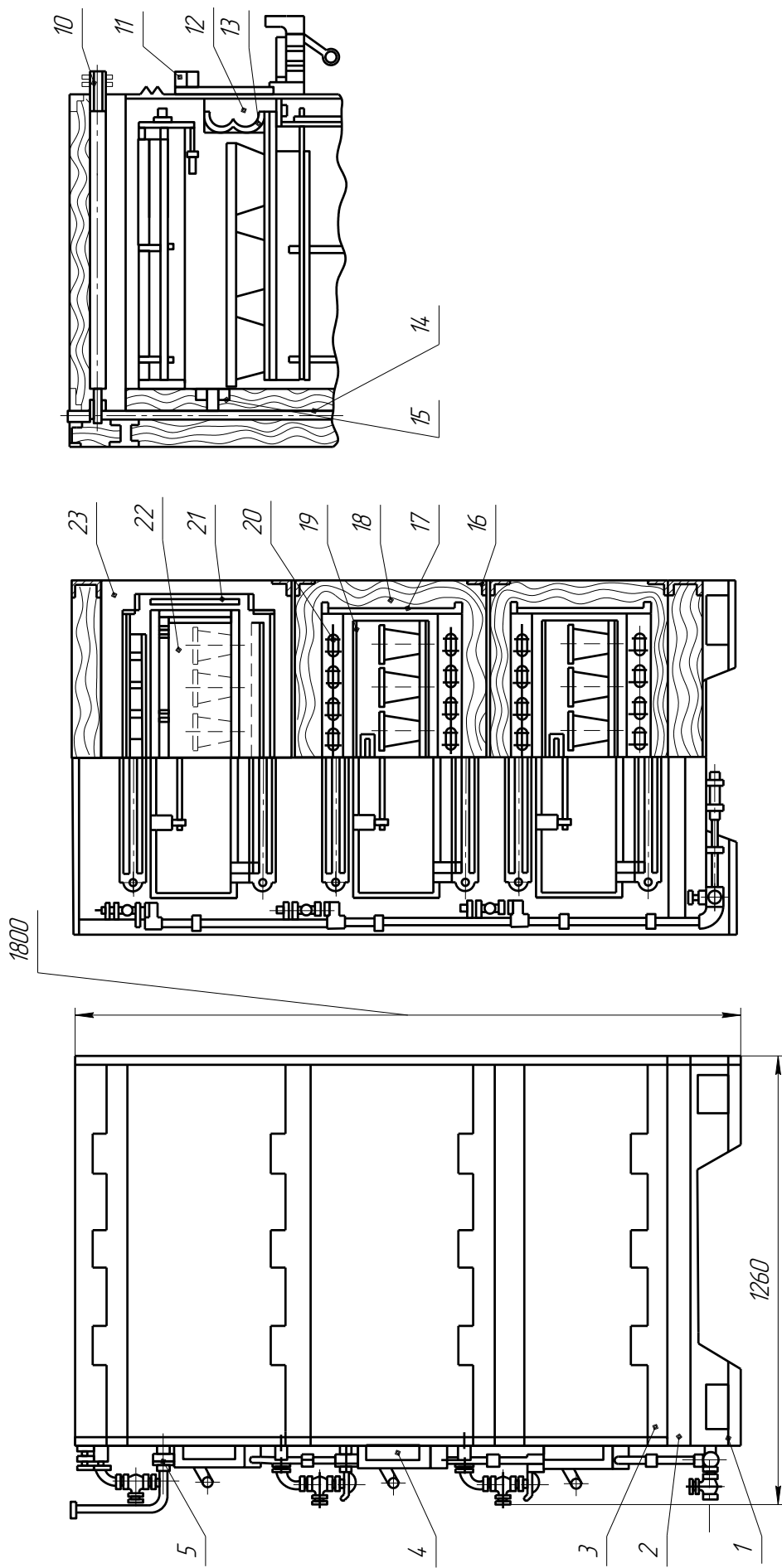


Рисунок 9.3 – Загальний вигляд печі РЗ-ХПГ:

1 – стійка; 2 – основа; 3 – облицювальний пояс; 4 – дверцяга; 5 – термопанон; 6 – манометричний термометр; 7 – паропровідна магістраль; 8 – подушка; 9 – засувка; 10 – ручка; 11 – замок екрана камери; 12 – завантажувальний отвір; 13 – екран; 14 – патрубок; 15 – паровідвідний канал; 16 – зовнішня частина каркаса; 17 – внутрішня частина каркаса; 18 – ізоляція (алюмінієва фольга); 19 – зварний короб; 20 – електронагрівачі; 21 – уніфікована секція; 22 – пекарна камера; 23 – облицювальні листи.

Каркас має внутрішню 17 і зовнішню 16 частини, між якими розміщено ізоляційний матеріал 18 – алюмінієву фольгу. Зовнішня частина каркаса закрита облицювальними листами 23.

Пекарна камера 22 виконана у вигляді зварного короба 19, одна сторона якого відкрита і утворює завантажувальний отвір 12, який закривається екраном 13 і дверцятами 4. Над дверцятами розміщено замок екрана камери 11, який фіксує екран у відкритому положенні.

Для обігрівання пекарних камер у внутрішній частині каркаса встановлені U-подібні електронагрівачі 20, які для забезпечення рівномірності нагрівання камери встановлені над і під пекарною камерою. Контроль за температурою здійснюється манометричними термометрами 6.

У передній частині камери розміщено парозволожувальну трубку, яка з'єднана з паропровідною магістраллю 7. До задньої стінки камери приварений патрубок, що з'єднаний з паровідвідним каналом 15. Паровідвідний канал закінчується фланцем, до якого під'єднується витяжна вентиляція.

У подушці для регулювання кількості пари у пекарній камері змонтована засувка, яка керується тягою з ручкою 10.

Піч хлібопекарна РЗ-ХПИ (рис. 9.4) складається з трьох секцій 2, які розміщені одна під одною; основи 6, на якій розміщено клемник; огорожі; щита управління; термометрів ТПП-100Эк та клемної коробки, які встановлюються автономно.

Кожна секція печі – це каркас 5, всередині якого міститься пекарна камера 11. Пекарна камера виконана у вигляді зварного короба з листової нержавіючої сталі, одна сторона якої відкрита і утворює завантажувальну горловину, що закривається відкидними дверцятами з замками 1.

Перед дверцятами зсередини пекарної камери вмонтовано екран 9. У камері встановлена нерухома решітка 4 з напрямними для розміщення на ній чотирьох спарених хлібопекарних форм 3 з хлібом.

Під решітку на дно камери подається доза води для зволоження середовища камери при випіканні пшеничних сортів хліба. Вода заливається через заливну горловину 8, яка міститься на поверхні панелі дверцят. На бокових стінках камер встановлено патрубки з шибєрними засувками, які з'єднуються з паровитяжним каналом печі.

У пекарній камері кожної секції над решіткою розміщено чотири, а під нею – п'ять U-подібних електронагрівачів 10:

Під верхніми електронагрівачами для рівномірного розподілу теплоти в пекарній камері вмонтовано металевий екран 9.

Пекарні камери кожної секції печі працюють незалежно.

Контроль і регулювання температурного режиму середовища здійснюються автоматично або вручну.

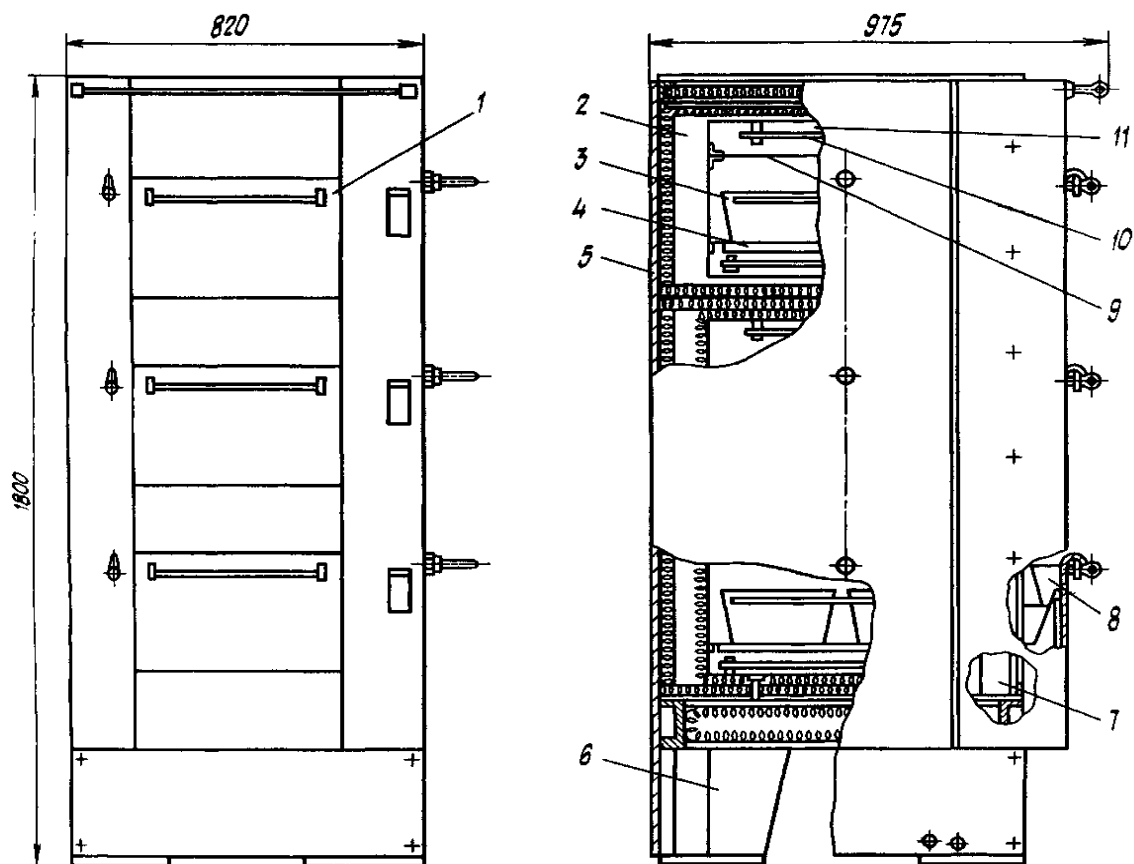


Рисунок 9.4 – Загальний вигляд печі РЗ–ХПИ:

1 – дверцята з замками; 2 – секція; 3 – хлібопекарна форма; 4 – решітка; 5 – основа печі; 7 – коробка; 8 – заливна горловина; 9 – металевий екран; 10 – електронагрівачі; 11 – пекарна камера.

Піч хлібопекарна А2–ХНП/10 (рисунок 9.5) складається з трьох пекарних секцій 1, каркаса з тумбою для зберігання додаткового комплекту хлібопекарних форм 2, трьох панелей керування 3, силового блока 4, перекриття 5, щитів зовнішнього облицювання 6, теплоізоляційного матеріалу, який розміщено між зовнішніми поверхнями пекарних секцій і внутрішніми поверхнями щитів облицювання.

Пекарні секції – це коробки у формі паралелепіпеда, зварені з листової нержавіючої сталі. Лицева сторона короба виконана відкритою і виконана у виді фланця для кріплення до пекарної секції дверцят 7. Секції кріпляться між собою за допомогою спеціальних фланців 8.

У пекарних секціях встановлені рамки для кріплення електронагрівачів 9. В бокових стінках камери виконані щілинні вікна 10, які призначені для відведення парів упікання. Переріз вікон регулюється спеціальними засувками,

які приводяться від приводу, ручка якого виведена на лицеву поверхню. Для відведення парів упікання в систему вентиляції об'єкта встановлені вертикальні газоходи, які приварені до бокових стінок пекарних секцій. Одночасно цими газоходами здійснюється взаємне з'єднання верхньої і нижньої пекарної секції та приєднання верхнього перекриття до верхньої секції.

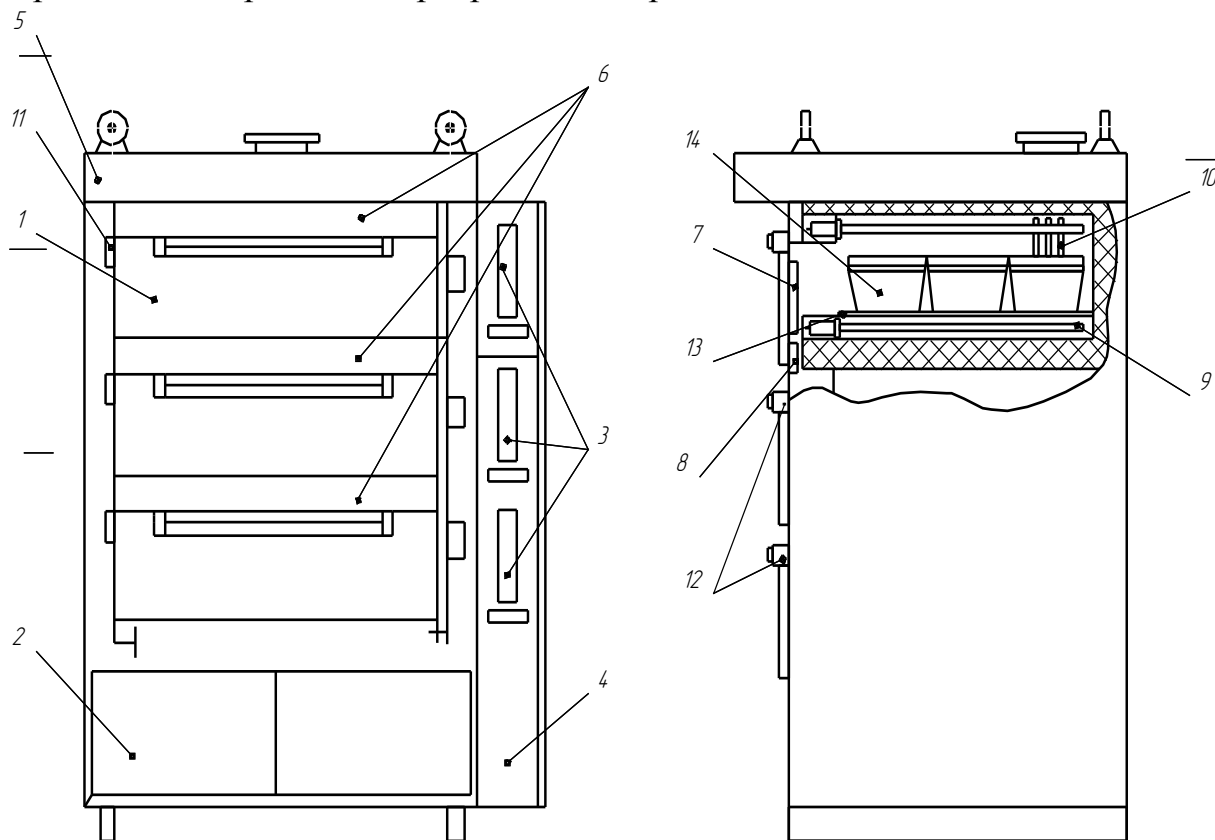


Рисунок 9.5 – Загальний вигляд печі А2–ХНП/10:

1 – пекарна секція; 2 – тумба для зберігання хлібопекарних форм; 3 – панель керування; 4 – силовий блок; 5 – перекриття; 6 – щити зовнішнього облицювання; 7 – дверцята; 8 – кріпильні фланці; 9 – електронагрівачі; 10 – щілинні вікна; 11 – привід засувки; 12 – ручки; 13 – напрямні; 14 – блоки хлібопекарних форм.

Верхнє перекриття складається з рами і облицювання. Конструкцією рами перекриття передбачено два колектори для збору і відведення парів упікання у вентиляційну систему. Верхнє перекриття приєднується через базальтові картонні прокладки до фланця пекарної секції і її бокового вертикального газоходу.

Контрольні питання

1. Які способи передачі тепла при випіканні хліба?
2. Надайте класифікацію хлібопекарських печей.
3. Де застосовуються і які бувають види тупикових печей?
4. В чому полягає будова і порядок роботи печі А2–ХНП/10?
5. Опишіть основні складові частини дво– і трикамерних шаф.
6. Надайте схему роботи етажеркових тупикових печей.
7. Які складові частини і порядок роботи тунельних тупикових печей?

Наведіть приклади видів обігріву хлібу у таких печах.

8. Опишіть будову тунельної печі БН–25 і надайте схему її обігрівання.
9. Які основні вимоги до хлібопекарських печей?
10. В чому полягає порядок технічного обслуговування і вимоги техніки безпеки при роботі з печами?
11. Які суттєві відмінності між тунельними і тупиковими печами?

Тестові запитання для самоперевірки та контролю знань

1. При якій температурі ведуть випікання хліба?

- а) 120–180⁰С;
- б) 200–280⁰С;
- в) 250–350⁰С.

2. Яка тривалість випікання дрібноштучних виробів (до 100 г)?

- а) 15–17 хв;
- б) 8–12 хв;
- в) 28–30 хв.

3. Яка тривалість випікання для пшеничних батонів по 0,4–0,5 кг?

- а) 15–17 хв;
- б) 8–12 хв;
- в) 28–30 хв.

4. Яка тривалість випікання житнього формового хліба масою 1,0 кг?

- а) 15–17 хв;
- б) 55–60 хв;
- в) 28–30 хв.

5. Які печі застосовуються на малих переробних підприємствах по випічці хлібобулочних виробів?

- а) наскрізні тунельні;
- б) тунельні тупикові;
- в) шафні тупикові.

6. Які печі застосовуються на великих хлібокомбінатах?

- а) наскрізні тунельні;
- б) тунельні тупикові;
- в) шафні тупикові.

7. Що являється основним робочим елементом шафової тупикової печі?

- а) етажерка;
- б) пекарна секція;
- в) нагрівні елементи.

Розділ 10

Устаткування складів і експедицій

10.1 Циркуляційні столи для сортування хліба

Для сортування хліба крупного розважування застосовують грибоподібно–циркуляційний стіл (рис. 10.1, а). Він представляє собою конус діаметром 2–3 м, закріплений на вертикальному валу, що обертається.

Циркуляційний пластинчатий стіл (рис. 10.1, б) складається з двох блоків 1 і 2, охоплених ланцюгом 3, до ланок якого прикріплені дерев'яні планки 4, що переміщуються кінцями за направляючими 5. Максимальна швидкість руху ланцюга 0,2 м/с. Застосовується цей стіл тільки для сортування хліба крупного розважування, оскільки дрібні вироби на поворотах конвеєра заклинюються між планками і деформуються.

Дані про циркуляційні столи приведені в табл. 10.1.

Таблиця 10.1 – Технічна характеристика циркуляційних столів

Показники	Грибоподібний циркуляційний стіл марки Х–ХГ	Пластинчатий плоский стіл
Кут нахилу твірної столу, град.	15	–
Частота обертання, об/хв	4	–
Швидкість руху ланцюга, м/с	–	0,2
Діаметр столу, мм	2000	–
Габаритні розміри, мм		
довжина	–	4230
висота	1025	920
ширина	–	1372
Потужність електродвигунів, кВт	1	1
Маса, кг	350	–

Конвеєрні охолоджувачі для хліба.

Конвеєрний охолоджувач для хліба складається з ланцюгового конвеєра, до якого підвішені гребінчасті люльки з дерев'яними пальцями, куди укладають хліб. Люльки розвантажуються в кінці конвеєра, де вони зустрічають упор і перекидаються. Розміри охолоджувача визначаються залежно від тривалості

охладження і продуктивності обслуговуваних печей.

Відносна вологість повітря в охолоджувачі повинна бути до 90–95%. На охолодження 1 кг хліба витрачається в годину 1 кг повітря температурою 15–18°C. Для зрошення камери в кондиціонері витрачається від 0,9–1,4 до 1,8–2,7 кг води на 1 кг повітря.

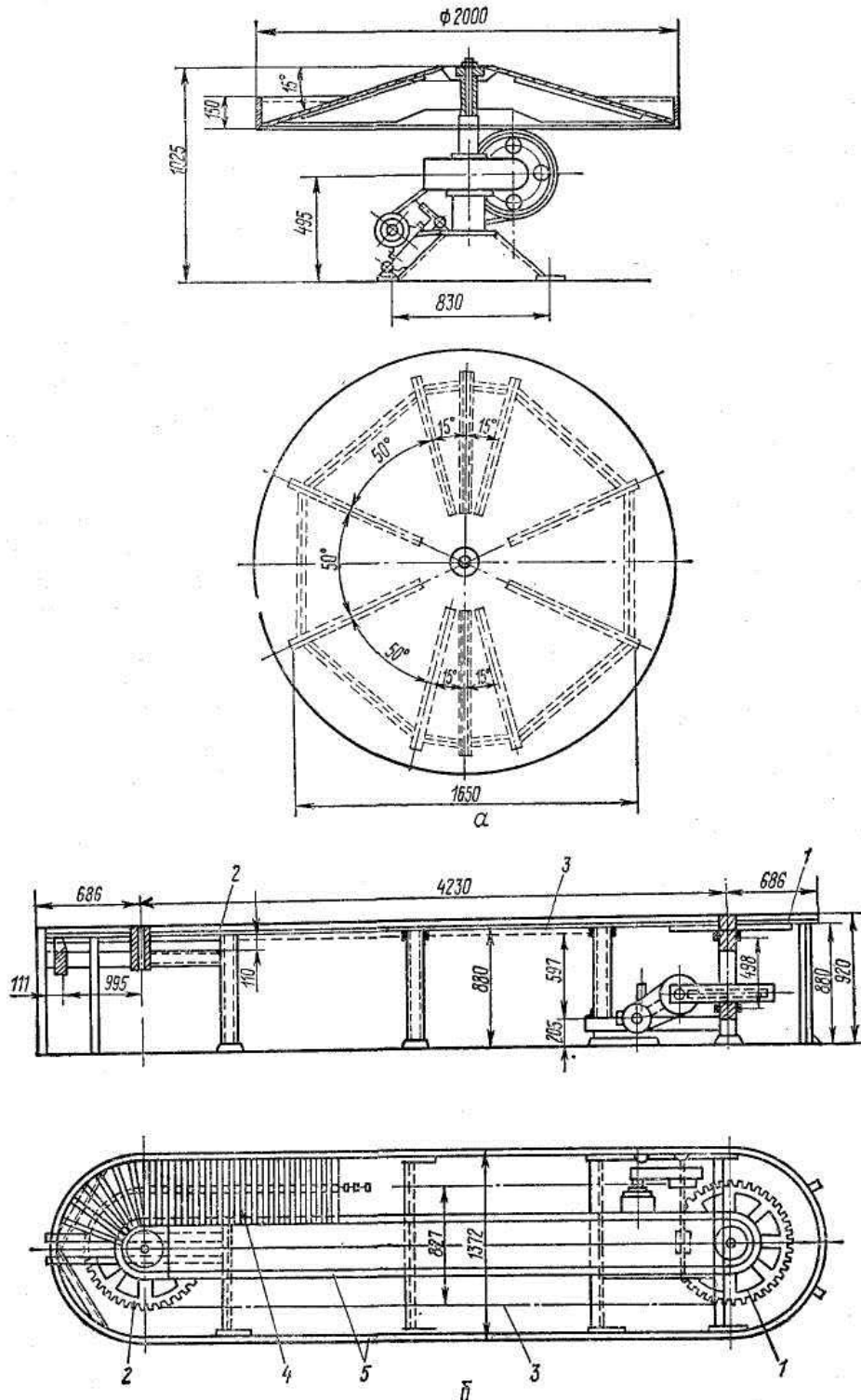


Рисунок 10.1 – Циркуляційні столи:

а – грибоподібний марки Х–ХГ; б – плоский пластинчатий.

10.2 Установки для санітарної обробки лотків

Для механізації процесу санітарної обробки лотків застосовують машини карусельного типу періодичної дії продуктивністю до 50 лотків за годину. Лотки миються в металевому циліндрі діаметром 2,5 м і сушаться на каруселі, що обертається (уміщує 28 лотків). Миючий розчин насосом подається у форсунки, які обмивають лотки, після чого вони споліскуються водою і обдуваються теплим повітрям.

На рис. 10.2 приведена установка для санітарної обробки лотків.

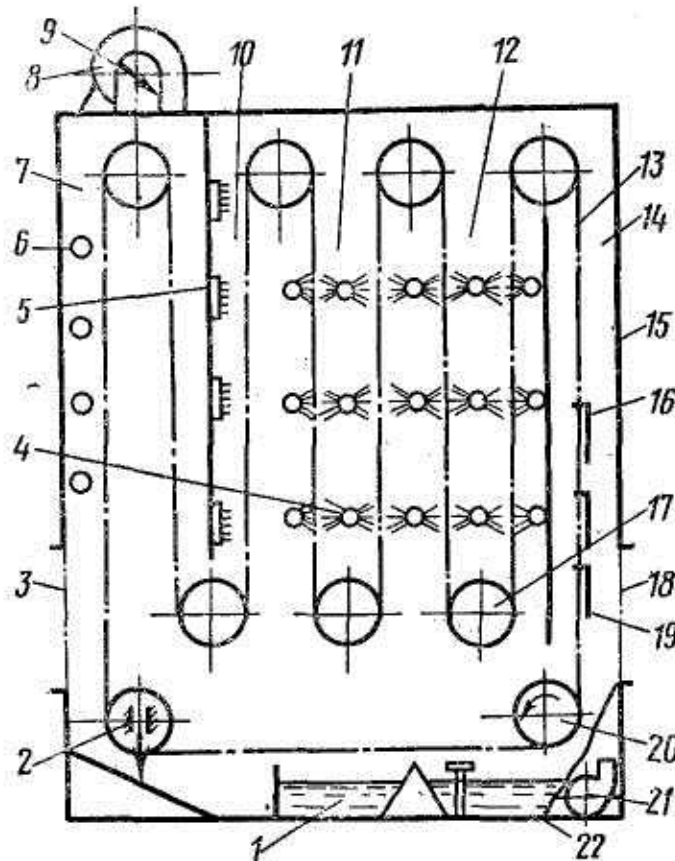


Рисунок 10.2 – Установка для санітарної обробки лотків:

1, 22 – ванни; 2 – натяжний вал; 3 – вікно для завантаження і вивантаження лотків; 4 – форсунки; 5 – миючий пристрій; 6 – блок електронагрівачів; 7 – камера сушки; 8 – вентилятор; 9 – шиберний регулятор; 10 – камера обдування; 11 – камера обполіскування; 12 – камера миття; 13 – нескінченні ланцюги; 14 – камера завантаження; 15 – каркас; 16 – сполучні штанги-носії; 17 – проміжні консольні блоки; 18 – вікно завантаження лотків; 19 – лотки; 20 – привідний вал; 21 – насос.

Лотки через завантажувальний отвір навішуються на штанги-носії конвеєра, що рухається вертикально вгору, і через камеру завантаження

потрапляють в камеру миття, де за допомогою форсунок омиваються розчином. Потім лотки поступають в камеру, де обполіскуються теплою водою. В камері обдування частково вони сушаться теплим повітрям, що подається вентилятором. В останній камері, де температура у верхній зоні біля 150° С, лотки повністю висихають і стерилізуються.

Таблиця 10.2 – Технічна характеристика установки для санітарної обробки лотків

Продуктивність, шт/год	300 – 350
Потужність електродвигунів, кВт	40
Габаритні розміри, мм	
довжина	3500
ширина	2500
висота	5000

10.3 Вагонетки для перевезення хліба і лотки

Вагонетки застосовуються пересувні (по підлозі) і підвісні.

Пересувні лоткові вагонетки марки ВЛ мають вантажопідйомність 500 кг, маса їх без лотків 155 кг; вагонетка місткістю на 28 лотків має розміри 1620 × 1000 × 1625 мм (для лотків розмірами 740 × 620 × 83 мм) (рис. 10.3). Є також семиярусні вагонетки на 28 лотків розміром 1650 × 1000 мм (для лотків розміром 740×450 мм) і підкатні візки. В пекарнях іноді встановлюють стелажі для лотків і поличні вагонетки ВП розміром 2200 × 728 мм. На деяких хлібозаводах застосовують лотки розмірами 450 × 750 × 129 мм.

Для розстійки тістових заготовок на листах і внутрішньоцехового транспортування застосовуються вагонетки шпилькові марки ВР (рис. 10.4); їх вантажопідйомність 200 кг, число рядів шпильок 40, розміри 1000 × 782 × 1985 мм, маса без блоків 150 кг.

Підвісні вагонетки розмірами 1680 × 950 × 1994 мм завантажують хлібом в лотках з циркуляційних столів і по підвісних монорельсових шляхах з перекидними стрілками подають їх в камеру для остигання, або обхідним шляхом – в експедицію.

При перевезенні хліба спеціалізованим транспортом як тара застосовуються дерев'яні лотки, встановлені в пересувні семирядні лоткові вагонетки. Для перевезення житнього і пшеничного хліба крупного розважування (формового і подового), а також батонів, застосовується дерев'яний трьохбортний лоток з ґратчастим дном.

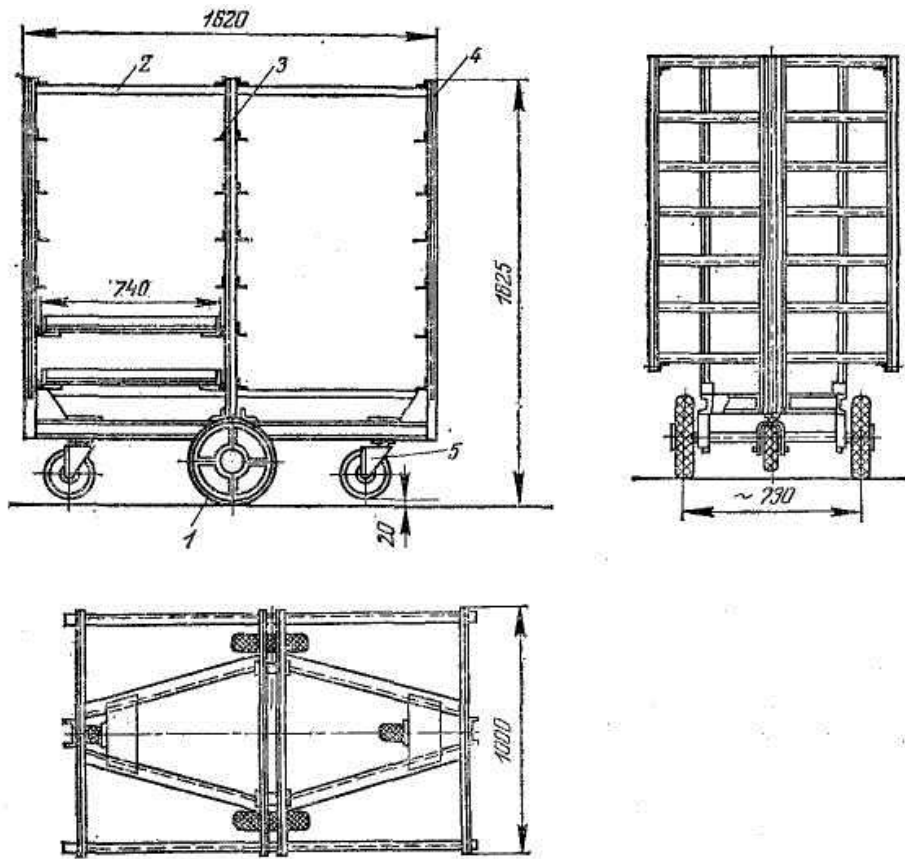


Рисунок 10.3 – Лоткова вагонетка ВЛ:

1 – ходові колеса; 2 – зв'язки; 3 і 4 – стояки; 5 – направляючі колеса.

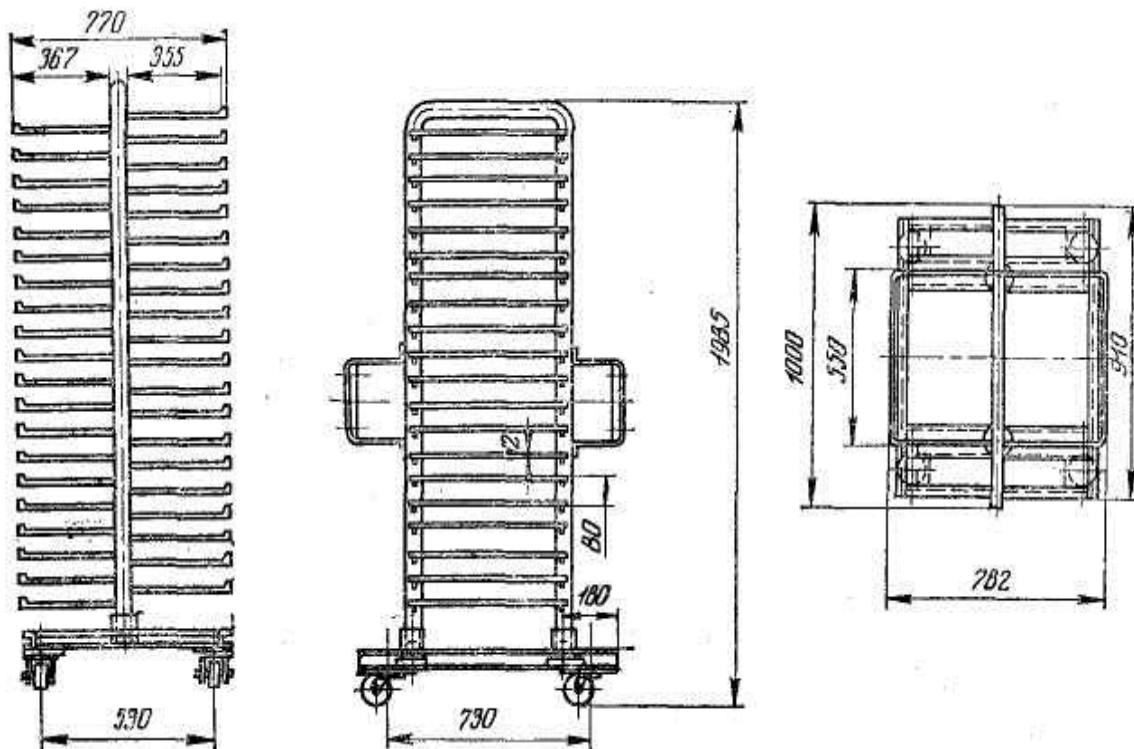


Рисунок 10.4 – Шпилькова вагонетка ВР.

Для зберігання і перевезення дрібних виробів застосовуються чотирьохбортові лотки. Для перевезення любительської здоби, кексів, сойок і інших виробів лотки всередині покривають бакелітовим лаком.

Для перевезення тортів і тістечок останнім часом застосовуються алюмінієві лотки. Передбачається також виготовлення лотків з харчових полімерних матеріалів.

Лотки розмірами $740 \times 620 \times 83$ мм знято з виробництва, оскільки при завантаженні їх крупновісовим формовим житнім хлібом маса їх більше граничної (20 кг).

УкрНДІпродмашем розроблена нова нормаль на лотки для зберігання і транспортування хліба.

Залежно від виду продукції, способів укладання виробів в лотки, внутрізаводського транспортування і способу ведення завантажувально-розвантажувальних робіт (вручну або механізований) лотки повинні виготовлятися декількох типів.

Лоток чотирьохбортовий нормальної висоти з ґратчастим дном (рис. 10.5, а) звичайно застосовується для укладання формового хліба, подового хліба і булочних виробів (понад 200 г). Укладання, транспортування і навантажувально-розвантажувальні роботи можуть проводитися як ручним, так і механізованим способом з установкою лотків на полиці вагонеток або контейнерів.

Лоток чотирьохбортовий високий з суцільним дном звичайно застосовується для укладання дрібних виробів (до 200 г) і борошняно-кондитерських виробів, а також для укладання всіх видів хлібобулочних

виробів, зберігання і транспортування яких проводиться в пакетах, зібраних з лотків як вручну, так і механізовано.

Лоток трьохбортовий (рис. 10.5, б) з ґратчастим дном застосовується переважно для укладання хліба формового, подового, батонів.

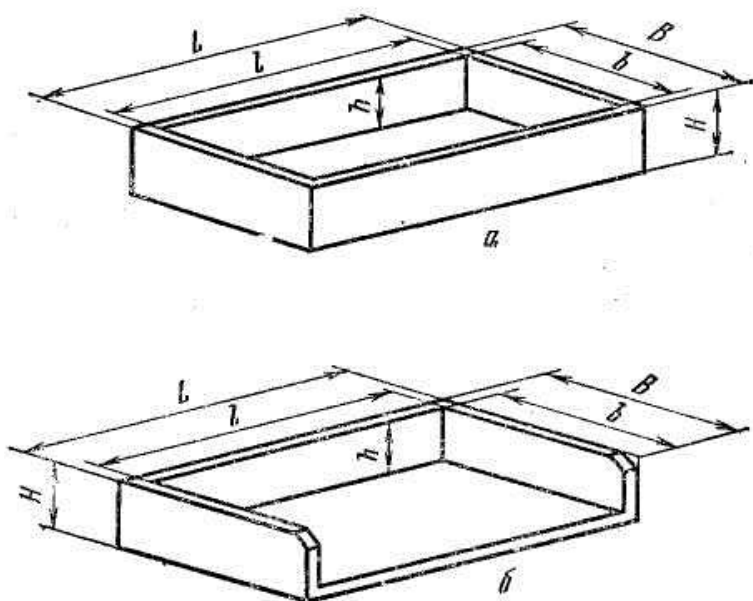


Рисунок 10.5 – Лотки.

Таблиця 10.3 – Розміри лотків для зберігання хліба

Тип лотка	Вид лотка	Зовнішні розміри, мм			Внутрішні розміри, мм, не менше		
		<i>L</i>	<i>B</i>	<i>H</i>	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>h</i>
I	Чотирибоковий	740 ⁺³	450 ⁺²	76 ⁺²	700 ⁺³	412 ⁺²	50 ⁺²
	нормальної висоти	740 ⁺³	450 ⁺²	130 ⁺²	700 ⁺²	412 ⁺²	110 ⁺²
II	Трибоковий	740 ⁺³	450 ⁺²	85 ⁺²	700 ⁺³	430 ⁺²	50 ⁺²

Таблиця 10.4 – Норми завантаження лотків хлібобулочними виробами

Вироби	Маса виробу, кг	Завантаження на один лоток, кг		
		трибоковий 740×620×83 мм	трибоковий з гратчастим дном 740×450×83 мм	чотирибоковий 740×450× 129 мм
Хліб житній формовий штучний	1,5	20 – 22	14	–
Хліб житній формовий	1,0	18 – 20	12	–
Хліб житній формовий штучний	0,5	14 – 16	11	–
Хліб український подовий	1,0	11 – 12	8 – 9	–
Хліб пшеничний формовий	1,0	10 – 12	7 – 8	–
Хліб пшеничний штучний подовий	1,0	8 – 10	6 – 7	–
Батон пшеничний	0,5	8 – 9	6	–
Батон нарізний	0,4	7 – 8	6	6 – 7
Плетінки	0,4	7 – 8	4	4
Булки міські	0,2	5 – 6	4 – 5	4 – 5

10.4 Терези

На хлібопекарських підприємствах в експедиції застосовуються ваги двотонні вагонеточні марки ШВР–1 (рис. 10.6), а також наступні типи терезів:

- вагонетні циферблатні стаціонарні РС–5 Ц13 для зважування вантажів, що перевозяться у вагонетках вузькоколіїним шляхом (колія 750 мм);
- автомобільні пересувні РП–10 Ш13 для зважування вантажів, що перевозяться в автомобілях;
- вагонетні стаціонарні РС–5 Ш13 і РС–10 Ш13 для зважування вагонеток, що рухаються вузькоколіїним шляхом;
- важільні стаціонарні шкальні РС–2 Ш13 для зважування вантажів, що

транспортуються на безрейкових візках;

– платформенні важільні пересувні гирьові РП-500 Г-13М з візуальним відліком і місцевим зняттям показань;

– товарні платформні циферблатні з дистанційною реєстрацією свідчень РП-500 Ц24 з рахунковою машиною типу СДМ-107, що підсумовує наростаючий підсумок маси вантажу;

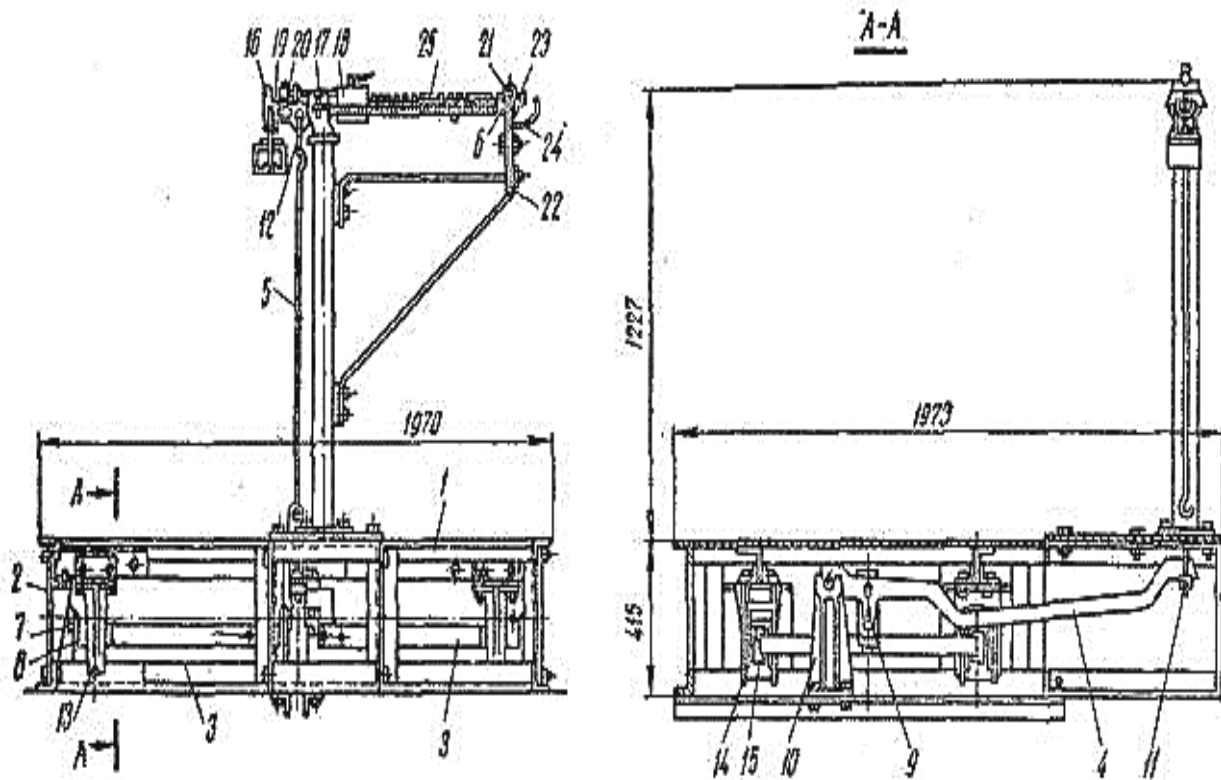


Рисунок 10.6 – Ваги ШВР-1:

1 – платформа, 2 – каркас, 3 – два підплатформені тригранні важелі другого роду, 4 – передавальний важіль, 5 – сполучна тяга, 6 – коромисло (важіль першого роду), 7 – сталеві призми, 8 – подушки, 9 і 15 – сержки, 10 – стійка, 11 і 12 – сержки сполучної тяги 5, 13 – опорні кронштейни, 14, 16 і 17 – призми, 18 – гиря, 19 – стрижень з гвинтовою нарізкою, 20 – регулятор, 21 – рукоятка, 22 – кронштейн, 23 – рухомий покажчик, 24 – вістря рухомого покажчика

– товарні циферблатні РП-500 Ц13 для зважування і реєстрації маси вантажів, поміщених в платформу;

– товарні циферблатні платформні РП-1 Ц13 для зважування різних вантажів;

– циферблатні врізані РС-2 Ц13 для зважування вантажів на безрейкових візках;

– важіль-механічні пересувні циферблатні з дистанційною реєстрацією

свідчень РП–100 Ц24 і електрифікованою машиною, що підсумовує показання;
 –важіль–механічні РП–100 Ц23 з реєстрацією ваги, порядкового номера і дати зважування;
 – циферблатні важільні РП–500 Ц23–1 з друкуючим і підсумовуючим апаратом.

Електронно–тензометричний ваговий пристрій призначений для зважування борошна і дистанційної передачі показань на пульт автоматичного управління. Схема вагового пристрою приведена на рис. 10.7.

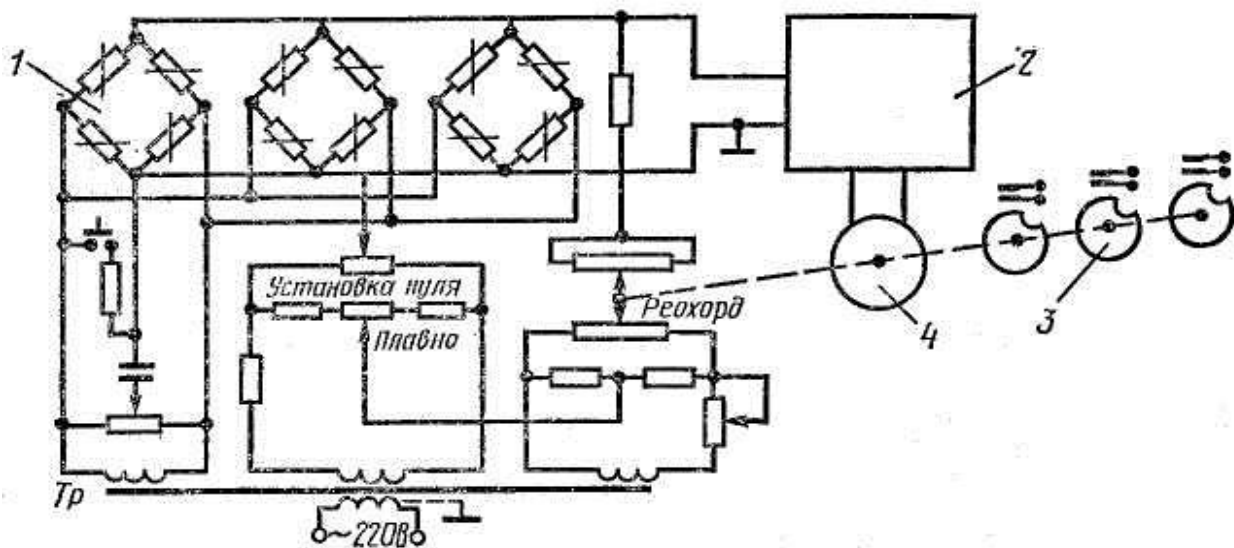


Рисунок 10.7 – Схема електронно–тензометричного вагового пристрою:

1 – тензометричні датчики, 2 – електронний підсилювач, 3 – регулюючий пристрій, 4 – реверсивний двигун.

Зняття свідчень проводиться візуально за шкалою приладу, виконаного на базі автоматичного електронного моста ЭМВ2–207. Вторинний прилад встановлений на щиті управління.

Процес зважування заснований на електричному методі вимірювання пружної деформації вимірювального елемента – тензодатчика, що спричиняється дією ваги вантажу.

Вимірювальний елемент складається з пружного елемента і чотирьох дротяних перетворювачів, змонтованих на активних поверхнях пружного елемента.

Дротяні перетворювачі з'єднані в схему моста, що живиться змінною напругою співвимірювального елемента, яка перетворюється в пропорційну величину напруги розбалансу на вимірювальній діагоналі моста. Ця напруга

розбалансу вимірюється вторинним приладом, шкала якого проградуїована в одиницях маси.

Контрольні питання

1. Яке призначення і види циркуляційних столів?
2. Опишіть основні частини і схему роботи установки для санітарної обробки лотків.
3. Які бувають види і призначення вагонеток, опишіть їх конструкцію?
4. Перелічіть типи і призначення лотків.
5. Які види терезів товарних існують за їх призначенням?
6. Опишіть принцип дії електронно–тензометричного вагового пристрою.
7. В чому полягає відмінність конструкції різних видів циркуляційних столів?

Тестові запитання для самоперевірки та контролю знань

- 1. Для яких сортів хліба застосовується циркуляційний пластинчатий стіл для сортування?**
 - а) хліба крупного розважування;
 - б) хліба дрібного розважування;
 - в) будь якого хліба.
- 2. Скільки камер має установка для санітарної обробки лотків?**
 - а) 5;
 - б) 6;
 - в) 4.
- 3. Для перевезення хліба застосовують:**
 - а) візки;
 - б) тачки;
 - в) вагонетки.
- 4. При перевезенні хліба спеціалізованим транспортом застосовується тара:**
 - а) дерев'яні ящики;
 - б) дерев'яні лотки;
 - в) дерев'яні короба.

5. Які по конструкції бувають лотки?

- а) лоток трьохбортний;
- б) лоток трьох та чотирьохбортний;
- в) лоток двох, трьох та чотирьохбортний.

Розділ 11

Обладнання для виробництва макаронних виробів

11.1 Загальні відомості про макарони і їх виробництво

Історично макарони у вигляді плоскої локшини були виготовлені в Італії у перші десятиліття нової ери і аж до 15 століття макаронні вироби виготовляли тільки в домашніх умовах.

Невеликі цехи з примітивною технікою з'явилися в Італії у кінці 15 століття. Замість тіста проводився вручну, доробка тіста – на тістом'ятках з ручним приводом. Вироби пресували на гвинтових дерев'яних пресах, сушили на рамках, які встановлювали на стелажах.

Перша італійська макаронна фабрика з пресом на кінному приводі з'явилася у 60–х роках XVIII с. Дещо пізніше виникли макаронні фабрики у Франції і Німеччини. Перша вітчизняна макаронна фабрика була відкрита в Одесі в 1897 році.

Розвиток техніки в XIX с. привів до заміни кінного привода на парову машину, до створення механічних пристроїв для обробки крутого макаронного тіста, до появи потужних гідравлічних пресів.

Наступним великим кроком з'явилося впровадження сушарок безперервної дії та створення на основі їх комбінації зі шнековими пресами механізованих ліній у 1945–1948 р. р. Подальший розвиток макаронного виробництва, що триває і у наш час, іде по шляху вдосконалювання технології та техніки замісу, формування тіста, сушіння макаронних виробів, розширення асортиментів продукції.

Відповідно до нині діючого стандарту макаронні вироби – це харчовий продукт, що виготовляється з пшеничного борошна і води змішуванням, різними способами формування та висушування. При цьому допускається виготовлення макаронних виробів з інших зернових і незернових культур та продуктів їх переробки з використанням або без використання додаткової сировини.

Виділяють наступні *макаронні вироби*: *нашивні (природні)* – виготовлені без використання додаткової сировини; *традиційні* – виготовлені із пшеничного борошна і води з додаванням або без яєчних продуктів; *макаронні вироби дитячого харчування* – призначені для дітей у віці до 14 років; *швидкого*

готування не потребує варіння; дієтичного харчування – призначені для лікувального і профілактичного харчування.

Основні достоїнства макаронних виробів це здатність до тривалого зберігання, добре переносять транспортування, швидкість і простота готування.

Залежно від способу формування макаронні вироби відповідно підрозділяють на різані, пресові та штамповані:

- різані формують розрізуванням на частини тістової стрічки;
- пресові формують за допомогою макаронного преса;
- штамповані формують штампуванням з тістової стрічки.

Залежно від форми макаронні вироби підрозділяють на: трубчасті, ниткоподібні (вермішель), стрічкові (локшина) і фігурні.



Рисунок 11.1 – Різновиди макаронних виробів.

У свою чергу, кожний із зазначених типів макаронних виробів ділиться на підтипи і види:

- підтип – характеристика макаронних виробів за формою і зрізом;
- вид – характеристика макаронних виробів по розміру перетину.

Форма трубчастого перетину може бути різноманітною: кругла, квадратна, рифлена та ін. Ниткоподібні вироби (вермішель) також можуть мати різноманітну форму і розмір перетину (павутинка не більш 0,8 мм), (звичайна від 0,9 до 1,5 мм), (аматорська від 1,6 до 3,5 мм).

Вироби всіх типів підрозділяються по довжини на короткі (не більш 15 см і довгі (не менш 20 см).

Довгі макаронні вироби можуть бути одинарними або подвійними гнутими. Подвійні гнуті – вироби, висушені в підвісному стані, це можуть бути макарони, вермішель, локшина. Довгі макарони, вермішель, локшина можуть бути сформовані в мотки, гнізда, бантики.

Процес виробництва традиційних макаронних виробів складається з наступних основних операцій: підготовки сировини, готування тіста, формування тіста, обробка сирих виробів, сушіння, охолодження висушених виробів, відбраковування і упакування готових виробів.

Підготовка сировини полягає у просіванні борошна, відділенні від нього металоманітної домішки, підігріві (температура борошна повинна бути не нижча за 10 °С), змішуванні різних партій борошна.

Воду, призначену для замісу тіста, підігрівають у теплообмінних апаратах, а потім змішують із холодною водопровідною водою до температури, зазначеної у рецептурі.

Підготовка добавок полягає у розмішуванні їх у воді, призначеній для замісу тіста. Курячі яйця перед використанням попередньо миють, а меланж розморожують.

Готування макаронного тіста. Процес складається з дозування інгредієнтів (борошна, води і добавок), замісу тіста, його ущільнення. Інгредієнти вводять за допомогою дозаторів, які безупинно подають борошно і воду з розчиненими в ній добавками в місильне корито в співвідношенні приблизно 3:1.

У місильному кориті йде інтенсивне перемішування борошна і води, зволоження та набрякання часток борошна. Тісто до кінця замісу являє собою крихтоподібну масу. Ущільнення тіста здійснюється у шнековій камері преса. Ціль пресування – ущільнення тіста, перетворення його в однорідну зв'язану тістову масу.

Формування тіста проводять продавлюючи його через отвори в матриці. Форма отворів визначає форму сирих виробів, що випресовуються (напівфабрикату). Наприклад, через отвори круглого перетину можна одержати вермішель, прямокутного – локшину і т.д.

Обробка сирих виробів складається із трьох операцій: обдування, розрізування сирих виробів, що випресовуються з матриці, на відрізки потрібної довжини і розкладці. Розкладка залежно від виду виробів і сушильного устаткування полягає або в розміщенні сирих виробів на сітчасті транспортери, рамки або в касети, або в розвішуванні довгих сирих виробів на сушильні жердини – бастуни.

Вироби перед різанням або в процесі різання інтенсивно обдуваються повітрям для одержання на їхній поверхні підсушеного шару.

Це запобігає злипанню виробів між собою, прилипанню їх до ножів і до сушильних поверхонь.

Сушіння виробів проводять з метою закріпити форму виробів і запобігти розвитку в них мікроорганізмів. Це найбільш тривала і відповідальна стадія технологічного процесу, від правильності проведення якої залежить, у першу чергу, міцність виробів. Занадто інтенсивне сушіння приводить до появи в сухих виробах тріщин, а повільне сушіння, особливо на першій стадії видалення вологи може привести до підвищення кислотності та пліснявінню виробів.

Охолодження висушених виробів необхідне для зниження високої температури виробів, які виходять із сушарки, до температури повітря пакувального відділення. Слід застосовувати повільне охолодження висушених виробів у спеціальних бункерах і камерах, які називаються стабілізаторами–накопичувачами.

Відбраковування, під час якого видаляють дефектні вироби, що не відповідають вимогам, пропонованим до їхньої якості.

Упакування або в споживчу тару вручну або фасувальними машинами, або насипом в оптову тару.

На рисунку 11.2 показана схема потокової лінії виробництва макаронів на малих підприємствах і окремих цехах.

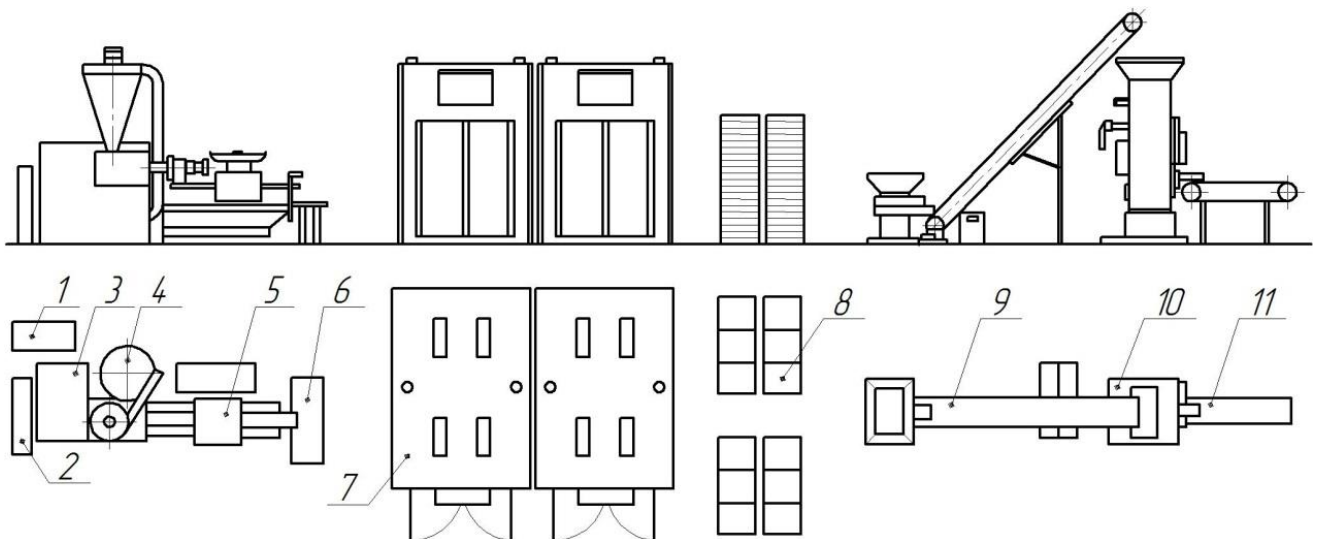


Рисунок 11.2 – Схема потокової лінії виробництва макаронів:

1 – компресорна станція; 2 – пульт керування пресом; 3 – прес автомат; 4 – просіювач борошна; 5 – вузол гідротермічної обробки; 6 – підставка під лоток; 7 – сушарка камерна; 8 – візок етажерка; 9 – транспортер; 10 – автомат фасувально-пакувальний; 11 – транспортер.

Борошно з мішків по 50 кг подається у просіювач борошна, об'ємом 100 кг, для видалення сторонніх предметів (домішок).

Просіяне борошно пневмотранспортом подається у бункер–накопичувач, який перебуває над пресом, звідки разом з водою подається у бункер тістомісильника, який працює під вакуумом.

З тістомісильника готове вакуумоване тісто шнеком подається у робочий циліндр, з нього на пресову головку і далі через матрицю з філь'єрами, де тісту надаються різні форми макаронів. Відрізний механізм має плавне регулювання частоти обертання, що дозволяє робити макаронні вироби різної довжини. Прес також може мати регулятор обертів головного привода для плавного регулювання продуктивності.

Сформовані тестові заготовки обробляються парою з метою додання їм підвищеної склоподібності і поліпшення органолептичних показників тіста на вузлі гідротермічної обробки.

Далі тестові заготовки рівномірно розкладаються на сушильних лотках, які встановлюються ручним способом на візки і подаються у сушильну камеру.

Сухі макарони зазнають стабілізації на столах, де проходить процес розподілу вологи і остигання продукту. Після цього продукт готовий до упакування.

Для упакування макаронів у поліпропіленові пакети від 400 до 1000 г застосовується фасувально–пакувальний комплекс. Стрічковий конвеєр подає готові пакети з макаронами на транспортний засіб.

11.2 Обладнання для формування макаронних виробів

Основним обладнанням для формування макаронних виробів служать шнекові макаронні преси безперервної дії, призначені для готування тіста і формування з нього сирих макаронних виробів. Основними вузлами сучасних пресів є дозатор борошна і води, тістоміс, пресовий пристрій з головкою і матриця. Прес може бути обладнаний системою вакуумування.

Преси різняться конструкцією дозатора, числом камер тістомісу та їх розташуванням, кількістю пресувальних шнеків, конструкцією головок, формою матриць і місцем вакуумування.

Для того, щоб зрозуміти принцип роботи преса і призначення окремих його вузлів, розглянемо технологічну схему однокоритного одношнекового макаронного преса з круглою матрицею, представленого на рисунку 11.3.

Дозатори призначені для безперервної подачі борошна і води в тістоміс преса в певному співвідношенні, тому робота дозаторів повинна бути

синхронна. Швидкість подачі борошна і води повинна бути постійною.

Тістоміс забезпечує рівномірне змішування борошна з водою. При використанні порошкоподібного хлібопекарського борошна для одержання рівномірно зволоженої тестової маси необхідно змішувати її протягом 8...10 хв., однак при переході на крупчасте макаронне борошно тривалість замісу збільшуються до 20 хв. Для скорочення габаритних розмірів у таких пресах використовують тістоміси з кількох послідовно розташованих корит.

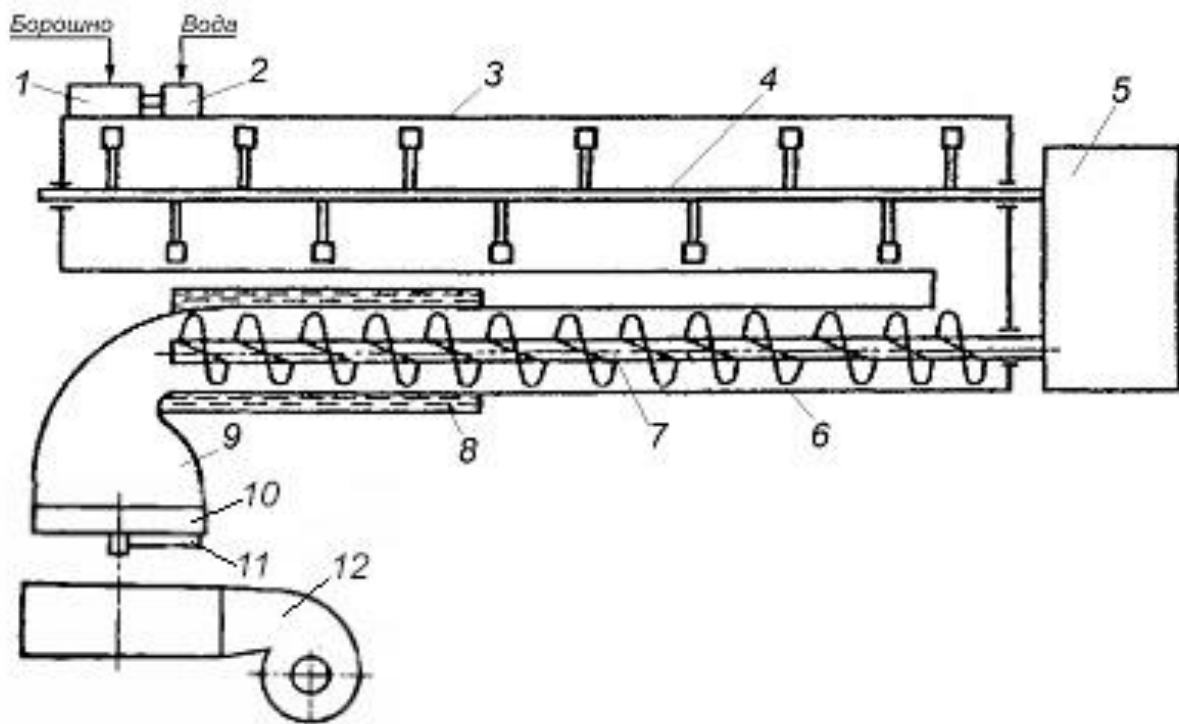


Рисунок 11.3 – Загальна схема шнекового макаронного преса:

1, 2 – дозатори борошна і води; 3 – корпус тістомісу; 4 – лопатевий вал тістомісу; 5 – привод преса; 6 – шнековий циліндр; 7 – шнек; 8 – водяна сорочка; 9 – головка; 10 – матриця; 11 – ріжучий механізм; 12 – пристрій обдуву.

Маса макаронного тіста повільно переміщуються до протилежного кінця тістомісу і через перехідний отвір надходить у шнековий циліндр пресового пристрою.

Пресовий пристрій призначений для перетворення крихкуватої або мілкогрудкуватої маси в пластичне тісто, яке продавлюється через формувальні отвори матриці. Основним робочим органом пристрою, що пресує, є шнек, що обертається у циліндричній камері.

Для зниження температури тіста під час роботи преса у водяну сорочку в пресовій головці подають холодну воду.

Після тривалих зупинок преса водяну сорочку використовують для прогріву циліндра перед початком пресування тіста, тому що холодне тісто недостатньо пластичне і вимагає більших зусиль при формуванні.

Матриця встановлюється у нижній частині пресової головки. Внаслідок продавлювання тістової маси через отвори матриці в пресовій головці створюється тиск до 10 МПа і більш.

Відформовані сирі макаронні вироби (напівфабрикат) нарізуються **ріжучим пристроєм** на відрізки потрібної довжини, попутно обдуваючись повітрям, і направляються на сушіння.

Загальна класифікація шнекових макаронних пресів представлена на рисунку 11.4.

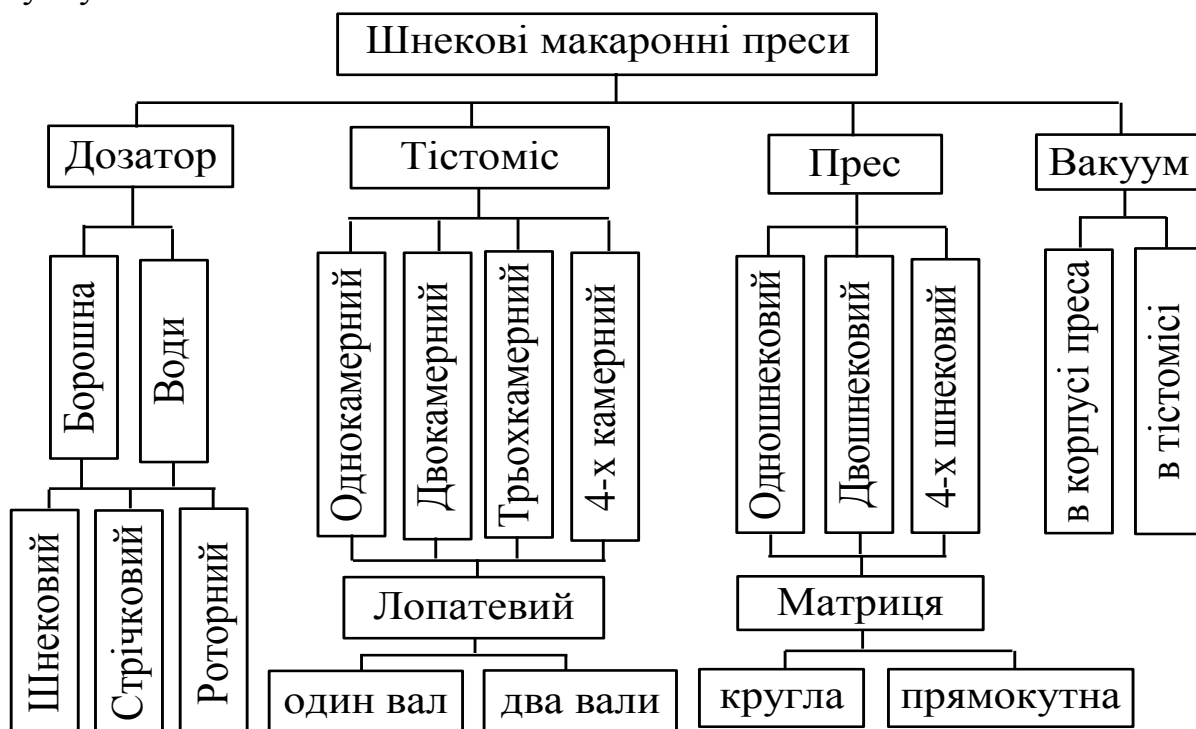


Рисунок 11.4 – Класифікація шнекових макаронних пресів

11.3 Будова і конструктивні особливості макаронних пресів

Прес ЛПЛ–2М (рисунок 11.5) складається з дозувального пристрою, тістомісу, привода, пресувального корпусу, пресувальної головки, пристрою обдуву і системи трубопроводів, механізму різання, розміщених на загальній станині.

Станина являє собою сталевий зварний каркас на чотирьох опорах. Прес має майданчик для огляду і обслуговування з перилами і драбинкою.

Дозувальний пристрій розташований над тістомісом і включає у себе шнековий дозатор борошна (корпус 1, направляючий лоток 2, шнек 3, завантажувальна воронка 4), черпачковий дозатор води і привод.

Черпачковий дозатор води являє собою ємність 10, всередині якої на порожнинному валу обертається крильчатка з карманами 11. Кожен карман при обертанні крильчатки зачерпує певну кількість води, яка при її повороті переливається через поздовжні отвори порожнинного вала 12 і зливається у відсік бачка 14 та по трубці 13 направляється у тістоміс преса.

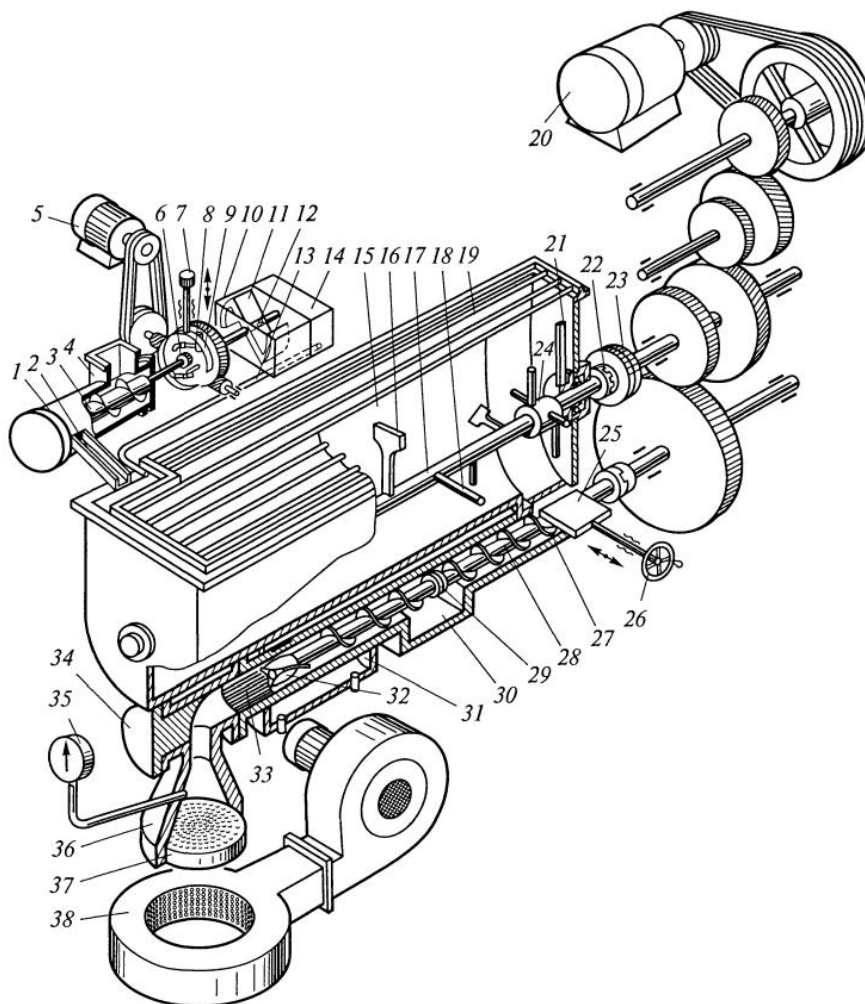


Рисунок 11.5 – Схема макаронного шнекового преса ЛПЛ-2М (позначення за текстом).

Привод дозатора діє у такий спосіб. Обертання привода від електродвигуна 5 через клинопасову передачу передається на вхідний вал черв'ячного редуктора, який має два вихідні вали, один з яких (порожнинний) подає безперервний обертовий рух ротору дозатора води. Другий вал установлений із храповим колесом 6. На черв'ячному колесі в осях закріплено два двохплечі важелі 8, одне плече важеля притискається пружиною і входить у зачеплення з храповим колесом, на кінці другого плеча є ролик. Величина кута повороту шнека дозатора регулюється рукояткою 7, пов'язаною з півкільцем 9.

При русі роликів по внутрішній утворюючої корпуса черв'ячного редуктора плечі важелів входять у зачеплення із храповим колесом і повертають вал шнека. При наочуванні роликів на півкільце плечі важелів виходять із зачеплення із храповим колесом і шнек не обертається. Частота обертання шнека дозатора борошна регулюється у межах 0...24 об/хв. Частота обертання вала дозатора води становить 36 об/хв.

Тістомісильна машина являє собою однокамерну ємність 15 довжиною 1500 мм із листової нержавіючої сталі. Усередині встановлені: вал 17 діаметром 60 мм із укріпленими на ньому в певній послідовності робочими органами, ніж 21 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 24 для забезпечення подачі тіста в пресувальний корпус.

Лопатки на валу тістомісильної машини встановлюють під певним кутом, який вибирається при пуску преса. Оптимальний кут нахилу площини перших двох лопаток (залежно від заповнення корита) до осі вала становить 60°, а наступні три – 40°.

Кількість тіста, що надходить із місильної камери в пресовий корпус, регулюється за допомогою *заслінки* 25, рух якої здійснюється за допомогою гвинта з *маховичком* 26.

Тістомісильна машина закривається гратчастою кришкою 19, зблокованої з кулачковою муфтою вала машини. Відкрити кришку можна тільки після вимикання електродвигуна привода або роз'єднання муфти.

Обертання вала тістомісильної машини здійснюється від електродвигуна 20 з частотою обертання 1450 об/хв., клинопасової передачі, триступінчастого циліндричного редуктора. Вал тістомісильної машини з'єднаний з валом редуктора головного привода кулачковою муфтою 22 з блокуванням.

Пресовий корпус 27 являє собою циліндричну трубу з фланцями на обох кінцях. Одним фланцем корпус кріпиться до редуктора головного привода, іншим – до пресової головки. У корпусі встановлений однозаходний шнек, 28 довжиною 1400 мм, діаметром 120 мм, із кроком витка 100 мм та трьохзаходною ланкою 32 на кінці. У середній частині шнека є розрив гвинтової лопаті, у якому вбудована *шайба* 29, що забезпечує рух тіста по пропускному каналу 30, з якого через вакуумний клапан за допомогою вакуумного насоса відсмоктується повітря з тіста, що проходить.

На внутрішній поверхні корпуса по всій його довжині аксіально розташовані *канавки* 33, що зменшують провертання тіста при обертанні шнека із частотою 41 об/хв. У вихідній частині корпуса встановлена зварна водяна

сорочка 31, по якій циркулює водопровідна вода для охолодження корпусу.

Пресова головка 36 призначена для установки однієї круглої *матриці 37* і являє собою литу конструкцію куполоподібної форми (внутрішній об'єм до 6 дм³). На верхній торцевій частині головки є отвір, закритий фланцем 34. Отвір служить для витягання шнека з корпусу без зняття головки. На головці встановлений манометр 35.

Пристрій обдуву 38 служить для попереднього підсушування макаронних виробів, що виходять із філь'єр формувальних отворів матриці. Пристрій складається з відцентрового вентилятора з електродвигуном потужністю 0,8 кВт і частотою обертання 2830 об/хв., кільця з отворами діаметром 8 мм для проходу повітря по його внутрішній частині.

Отвори розташовуються у сім рядів по висоті. Відстань між отворами по висоті 13,3 мм, по горизонталі 40 мм. Кільце обдуву 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 утворюватися підсушена скоринка, яка запобігає склеюванню макаронних виробів при їх подальшому різанні або транспортуванні.

Система трубопроводів призначена для підведення і зливу холодної і гарячої води, а також з'єднання корпусу з вакуумним насосом.

Вакуумна система преса ЛПЛ–2М, призначена для видалення повітря з тістової маси і одержання її щільної консистенції, складається із двосекційного водокільцевого вакуум–насоса ВВН–1,5, системи трубопроводів і вакуумного клапана.

Вакуум–насос, електродвигун і бак–водозбірник встановлюють на фундаменті або металевій рамі так, щоб холодну воду можна було подавати в бак, а нагріту воду зливати в каналізаційну трубу.

Основними вузлами шнекового макаронного преса *ЛПШ–500* є дозувальний пристрій, трикамерна тістомісильна машина із приводом, пресувальний корпус із приводом пресова головка для круглої матриці з механізмом зміни матриць і пристроєм обдуву. Усі вузли закріплені на металевій станині, встановленої на чотирьох опорах.

Прес укомплектований механізмом різання, водокільцевим вакуум–насосом, вакуумметром, манометром для спостереження за технологічним процесом, системою трубопроводів з баками постійного рівня для холодної і гарячої води, встановлених на 1,5...2 м вище рівня дозатора, та системою електроустаткування з пультом керування. Конструкція його трохи відрізняється від конструкції попереднього преса й забезпечує більш плавне регулювання подачі інгредієнтів у тістомісильну машину в заданому

співвідношенні.

Дозувальний пристрій розташований над верхньою камерою тістомісильної машини й складається зі шнекового дозатора борошна і роторного дозатора води, суміщених на одному порожнинному валу.

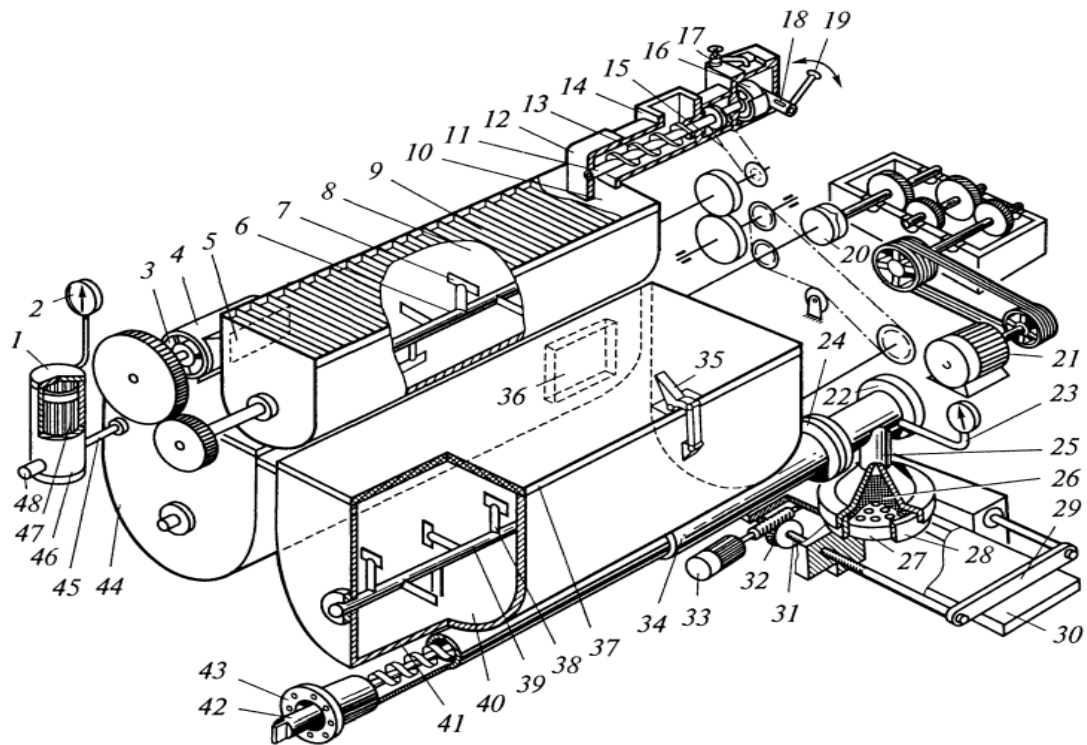


Рисунок 11.6 – Схема макаронного преса ЛПШ–500:

1 – фільтр; 2 – вакуумметр; 3 – роторний живильник; 4 – вакуумний затвор; 5 – вікно; 6 – місильний вал; 7 – місильні лопаті; 8 – перша місильна камера; 9 – кришка тістомісу; 10 – отвір для виходу борошна; 11 – вал; 12 – корпус дозатора; 13 – шнек; 14 – завантажувальний патрубок; 15 – ланцюгова передача; 16 – крильчатка; 17 – вентиль; 18 – проріз; 19 – рукоятка; 20 – кулачкова муфта; 21 – електродвигун; 22 – пробка; 23 – манометр; 24 – фланець; 25 – пресувальна головка; 26 – запобіжна сітка; 27 – матриця; 28 – кільце; 29 – траверса; 30 – горизонтальна напрямна; 31 – тягові гвинти; 32 – черв'ячний редуктор; 33 – електродвигун; 34 – охолоджувальна сорочка; 35 – затискачі; 36 – перевантажувальне вікно; 37 – кришки камер; 38 – лопатки і пальці; 39 – місильні вали; 40 – третя місильна камера; 41 – вікно; 42 – пресувальний шнек; 43 – фланець; 44 – друга місильна камера; 45 – патрубок; 46 – фланець; 47 – фільтрувальні елементи; 48 – патрубок.

Шнековий дозатор борошна має корпус 12, всередині якого розміщений один кінець порожнинного вала 11. По зовнішній поверхні порожнього вала

встановлений однозаходний шнек 13 діаметром 158 і кроком 70 мм. У верхній частині дозатора борошна розташований прийомний патрубок 14 для завантаження борошна, а в нижній отвір 10 для виходу борошна.

На корпусі роторного дозатора води розміщені два вентиля 17 для подачі холодної і гарячої води та крильчатка 16, що подає при обертанні воду в пази порожнинного вала. Регулювання кількості подачі води в тістоміс здійснюється зміненням її рівня у ємності дозатора поворотом рукоятки 19 і зміненням частоти обертання вала храповим механізмом, конструкція якого така ж, як у пресах ЛПЛ–2М. Дозатор приводиться у дію за допомогою ланцюгової передачі 15 від вала верхнього корита тістомісильної машини; частота обертання шнека дозатора борошна і дозатора води регулюється у межах 0..23 об/хв.

Тістомісильна машина преса складається із трьох камер, габаритні розміри яких наступні: першої 1400×206×293 мм, другої і третьої 1400×328×424 мм. Перша місильна камера розташована над другою 44 і третьою 40 і закрита ґратчастою кришкою 9 із блокуванням. У цій камері замішується тісто за допомогою місильних лопаток 7, установлених на місильному валу 6. Через вікно 5 у бічній стінці камери тісто направляється у вакуумний затвор 4, який забезпечує необхідний залишковий тиск повітря при передачі тіста в другу і третю місильні камери.

Вакуумний затвор 4 має роторний живильник 3 із двома карманами об'ємом по 750 см³. Привод ротора здійснюється від вала першої камери через зубчасту передачу. Частота обертання вала ротора вакуумного затвора 22 об/хв.

Друга і третя камери тістомісу з'єднані між собою перевантажувальним вікном 36. У середині камер розташовані місильні вали 39 з установленими на них у певній послідовності лопатками і пальцями 38.

Кришки 37 обох камер виконані із прозорого органічного скла для спостереження за ходом процесу. Кришки ущільнюються ексцентриковими затискачами 35, кришки також зблоковані із приводом.

Привод усіх трьох валів місильних камер здійснюється від електродвигуна 21 через клинопасову передачу, редуктор і систему ланцюгових передач. Частота обертання вала першої камери 75 об/хв, валів другої і третьої камер 60 об/хв. Відключення привода від місильних валів здійснюється за допомогою кулачкової муфти 20.

Пароповітряна суміш, що утворюється при замісі тіста в другій 44 і третій 40 камерах, через спеціальний фільтр 1 відкачується водокільцевим вакуум–насосом УВН–1,5. На корпусі фільтра є патрубок 45 з фланцем для приєднання

фільтра до корпусу корита, патрубок для установки вакуумметра 2 і патрубок 48 приєднання трубопроводу до вакуумного насоса.

Пресовий корпус, виконаний з труби зі сталі 20 довжиною 1989 мм і діаметром 166 мм, на кінцях якої встановлені фланці 24 і 43 для кріплення пресової головки і редуктора шнека 42. У зоні найбільшого тиску (ближче до головки) є охолоджувальна сорочка 34, виконана у вигляді циліндра діаметром 230 мм. У протилежній зоні корпусу є вікно 41 розмірами 210×100 мм для подачі тіста з третьої камери тістомісу. Всередині корпусу встановлений однозаходний пресувальний шнек 42.

Пресова головка 25 розрахована на одну круглу матрицю діаметром 350 мм. До циліндричної частини головки приєднаний манометр 23. Головка має механізми заміни матриць, різання і пристрою обдуву.

Механізм зміни матриць складається з горизонтальної напрямної 30 для установки і приймання матриць, електродвигуна 33, черв'ячного редуктора 32 і двох тягових гвинтів 31, з'єднаних з траверсою 29. Величина ходу траверси і центрування матриці регулюється двома кінцевими вимикачами. Включення механізму зміни матриць заблоковано з положенням ріжучих ножів відносно нижньої площини матриці.

Система трубопроводів складається із чотирьох ліній: для холодної і гарячої води, її зливу та вакуум–привода.

Холодна вода подається до дозатора для замісу тіста і у сорочку корпусу, для охолодження тіста, гаряча вода – до дозатора для замісу тіста. У лінію зливу надходять надлишки невикористаної води від дозатора, а також вода із сорочки пресувального корпусу.

Схема *Преса ЛПШ–1000* показана на рисунку 11.7.

Прес є універсальною конструкцією, тому що комплектується двома пресовими головками для круглих матриць із механізмами їх заміни, пристроєм обдуву і механізмом різання для кожної головки або тубусом для двох прямокутних матриць механізмом їх заміни і пристроєм обдуву.

Дозувальний пристрій виготовлений у вигляді двох дозаторів роторного типу для борошна і води, кожний з яких має привод, який складається з електродвигуна і черв'ячного редуктора. Дозатор борошна 2 являє собою корпус із двома отворами для патрубоків 4 і 1 у верхній і нижньої частинах, через які надходить і виходить борошно. Всередині корпусу розташований ротор 3 спеціального профілю.

Дозатор води розміщений паралельно дозатору борошна і являє собою корпус 5 прямокутної форми, на якому встановлена циліндрична труба 7 із прозорого матеріалу. У верхній і нижньої частинах її укріплені датчики 6, що

обмежують верхній і нижній рівні води. За допомогою чотирьохкарманного роторного живильника 10 вода направляєтся по матеріалопроводу у відцентровий зволожувач борошна 11. Регулювання кількості подачі води на заміс тіста здійснюється за допомогою вентиля 8, встановленого на матеріалопроводі.

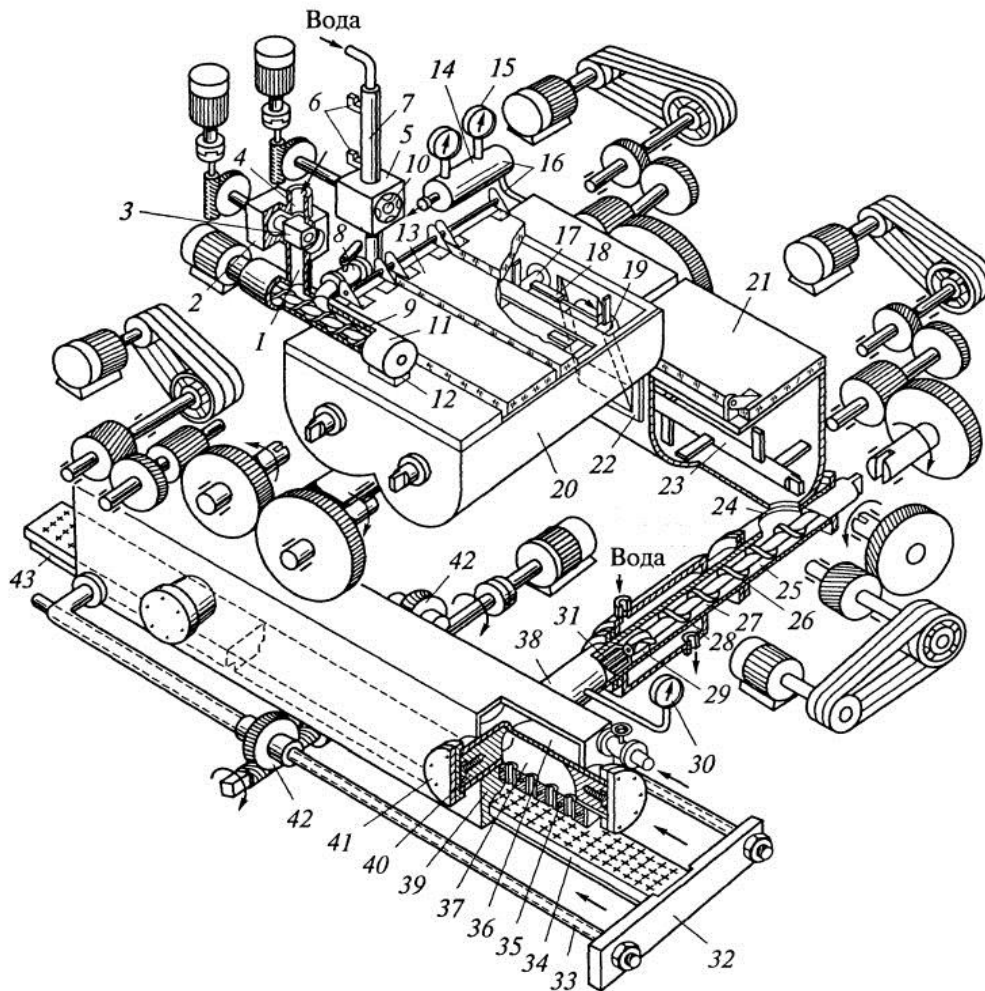


Рисунок 11. 7 – Схема макаронного преса ЛПШ–1000:

1, 4 – патрубки; 2 – дозатор борошна; 3 – ротор; 5 – дозатор води; 6 – датчики; 7 – труба; 8 – вентиль; 9 – шнек; 10 – живильник роторний; 11 – зволожувач борошна; 12 – патрубок; 13 – кришка поворотна; 14 – фільтр; 15 – манометри; 16 – труба; 17 – вал тістомісу; 18 – лопаті; 19 – вал тістомісу; 20 – камера тістомісу; 21 – кришка; 22 – патрубок; 23 – вал з лопатками; 24 – наскрізні отвори; 25, 27 – секція пресувального корпусу; 26 – пресувальний шнек; 28 – водяна сорочка; 29 – трьохзаходна насадка; 30 – манометр; 31 – аксіальні канавки; 32 – рейка; 33 – гвинти; 34, 43 – матриця; 35 – колектор; 36 – масляна ванна; 37 – труба; 38 – з'єднувальні патрубки; 39 – матрицетримач; 40 – запобіжник; 41 – тубус; 42 – зубчасті колеса.

Контрольні питання

- 1 Макаронні вироби, їх класифікація.
- 2 Технологія виробництва макаронних виробів.
- 3 Склад типової технологічної лінії для виготовлення макаронів на малих підприємствах. Класифікація макаронних пресів.
- 4 Будова і принцип дії основних видів макаронних пресів.
- 5 Матриці пресів, види і конструкції.

Тестові запитання для самоперевірки та контролю знань

- 1) Укажіть довжину, встановлену для коротких виробів.
 - а) не більш 15 мм;
 - б) не більш 15 см;
 - в) не більш 15 дм.

- 2) Які пристрої у макаронному виробництві називають терміном „бастуни“?
 - а) пристрої для дозування компонентів;
 - б) пристрої для сушіння (сушильні жердини);
 - в) пристрої для різання готових виробів.

- 3) Зі скількох камер складається тістоміс преса *ЛПШ-500* ?
 - а) однієї;
 - б) двох;
 - в) трьох

- 4) Яку функцію у конструкції макаронного преса виконують так звані „колосники“?
 - а) сепарують тістову масу при замісі;
 - б) підсилюють матрицю;
 - в) збільшують тиск в робочій камері преса.

- 5) При якому значенні залишковому тиску повітря заміщується тісто в пресі *ЛПШ-1000*?
 - а) не менш 3...6 Па;
 - б) не менш 9...12 кПа;
 - в) не менш 7...9 МПа.

Розділ 12

Санітарні правила для підприємств хлібопекарської промисловості

12.1 Область і порядок застосування санітарних правил

Існуючі санітарні правила визначають вимоги до будови, устаткування і складу існуючих хлібопекарських підприємств.

Відносно існуючих підприємств санітарні правила впроваджуються в наступному порядку:

- вимоги за санітарним станом підприємства виконуються негайно в повному об'ємі;

- вимоги, що стосуються реконструкції і механізації основних виробничих процесів, повинні бути виконані в терміни за узгодженням з відомчим санітарним наглядом і з місцевими органами санітарної епідеміологічної служби (СЕС);

- вимоги планування і впорядкування території будівництва або реконструкції очисних споруд виконуються в терміни за узгодженням з місцевими органами СЕС і іншими органами в установленому порядку.

Введення в експлуатацію знов збудованих або капітально відремонтованих і переобладнаних хлібопекарських підприємств допускається лише після спеціального обстеження органами відомчого і місцевого державного санітарного нагляду і їх дозволу.

12.2 Санітарні вимоги до території

Вибір земельної ділянки для додаткового будівництва, реконструкції хлібопекарських підприємств, водопостачання, каналізація і спуск стічних вод повинні бути заздалегідь узгоджений з органами СЕС та іншими організаціями в установленому порядку.

Переробні харчові підприємства повинні розташовуватися по відношенню до житлових будівель на відстані не менше 50 метрів (санітарно-захисна зона V класу).

На території не дозволяється будувати житлові будівлі і приміщення для утримання худоби і птахів. Густина забудови території підприємства повинна бути не більше 35 %.

Територія підприємства повинна бути захищена і озеленена. Повинно бути не менше 2-х в'їздів, один з них – запасний.

Виробничий, господарський двори, а також всі проїзди і проходи на території хлібопекарських підприємств повинні бути заасфальтовані або заміщені, а вся решта частини території, не зайнята будовами, озеленена.

На території господарського двору розташовуються: склад палива і шлаку, котельня, гараж, склад змашувальних і горючих матеріалів, сміттєприймальники.

Будівельні і інші господарські матеріали повинні зберігатися в складах або під навісом, а при тимчасовому зберіганні на відкритих майданчиках – ретельно укриватися брезентом.

Господарський двір повинен мати зону розриву від виробничої частини території не менше 25 м і знаходитися з підвітряної сторони. Санітарні розриви потрібно озеленювати.

На території не повинно бути ділянок із застійними ґрунтовими або атмосферними водами.

Для стоку атмосферних вод при плануванні поверхні території повинні бути передбачені ухили, направлені від будівель і інших споруд до водозбірників (із загальним ухилом території у бік господарського двору).

Територія підприємства в нічний час повинна бути добре освітлена.

Освітлення на рівні землі в горизонтальній площині для головних проїздів повинне бути не менше 3 люксів, для інших проїздів і проходів – 2 люкси, для місць вантаження готової продукції і розвантаження сировини – 5 люксів.

Для збору і тимчасового зберігання відходів і сміття повинні бути встановлені водонепроникні приймачі з кришками, що щільно закриваються, місткістю не більш дводенного накопичення відходів.

Розміщення сміттєприймальників допускається не ближче 25 м від виробничих і складських приміщень на асфальтованих майданчиках, перевищуючих площу основи приймачів на 1 м у всі сторони.

Очищення приймачів повинне проводитися в міру їх заповнення, але не рідше одного разу в два дні, з подальшою дезинфекцією в теплу пору року 20% – ним розчином свіжогашеного вапна, або 10% – ним розчином хлорного вапна (на 1 відро води 1 кг хлорного вапна).

Видалення відходів і сміття з приймачів проводиться спеціальним транспортом, використання якого для перевезення сировини і готової продукції забороняється.

Дворові вбиральні повинні бути на відстані не менше 25 м від

виробничих приміщень і підключені до каналізації, а при неможливості – вони повинні бути обладнані водонепроникними приймачами з кришками, що щільно закриваються. Вбиральні і приймачі дезінфікуються хлорним вапном з розрахунку 1 кг вапна на 1 м² вигрібної поверхні, або іншими дезінфікуючими засобами.

Прибирання території повинне проводитися щодня. В літній час, щоб уникнути запилення, повинне проводитися регулярне поливання території. Взимку територію (проїзди і проходи) треба систематично очищати від снігу і льоду, посипати пісок. Очищення території повинно бути механізовано.

12.3 Водопостачання і каналізація

Водопостачання підприємств повинне проводитися шляхом підключення їх до місцевої сітки водопроводу, а за відсутності її – за допомогою пубудови артезіанських свердловин з обов'язковим обладнанням внутрішнього водопроводу, качання води, що використовується для технічних і побутових цілей, повинне задовольняти стандартним вимогам норм якості води питної. З'єднання сіток водопроводу господарсько–питного і технологічного призначення з сітками водопроводів, що містять воду непитної якості, забороняється.

Артезіанські свердловини і запасні резервуари повинні розташовуватися в охоронній зоні (радіус 25 м). За їх санітарно–технічним станом і якістю води повинен бути встановлений систематичний контроль.

Виробничі цехи повинні бути забезпечені холодною і гарячою водою. Для точок з витратою теплої води необхідно встановлювати змішувачі. В кожному виробничому цеху або відділенні повинні бути встановлені раковини для миття рук з підведеною до них гарячою і холодною водою. Для системи гарячого водопостачання застосовується вода, що йде для технологічних потреб і відповідає нормам якості питної води. Використання гарячої води з системи водяного опалювання забороняється.

Постачання працюючих доброякісною питною водою проводиться за допомогою сатураторів, фонтанчиків, Температура питної води повинна не бути вищою 20° і не нижчою 8°. Сатураторні установки для виробництва газованої підсоленої і прісної води повинні відповідати "Правилам побудови і безпечної експлуатації судин, що працюють під тиском".

Для видалення стічних, промивних, відпрацьованих і фекально–господарських вод підприємства повинні бути обладнані відповідними системами, підключеними до загальноміської каналізації, або мати самостійну

каналізацію.

Відведення стічних, промивних і інших вод в каналізацію повинне проводитися по трубах з установкою (за потребою) оглядових люків і колодязів.

З'єднання виробничої і санітарно–побутової системи каналізації забороняється. Внутрішня каналізація виробничих і фекально–господарських стічних вод повинна бути роздільною.

Спуск у водоймища виробничих стічних вод без відповідного очищення, а також будова вигрібних ям і поглинаючих колодязів – забороняється.

Умови видалення і спуску виробничих і фекальних вод повинні бути узгоджені з органами державного нагляду і відповідати вимогам "Правил охорони поверхневих вод від забруднення стічними водами".

12.4 Санітарні вимоги до освітлення

У всіх виробничих і підсобних приміщеннях повинно бути вжито заходів до максимального використання природного освітлення. Світлові отвори не допускається захарашувати виробничим устаткуванням, готовими виробами, напівфабрикатами і т.п. як всередині, так і зовні будівлі, замінювати скління фанерою, картоном і т.д.

В південних районах країни для захисту від посиленої інсоляції в літній час допускається застосовувати захисні пристрої (щитки, козирки, екрани білення, скління).

Засклена поверхня світлових отворів (вікон, ліхтарів і т.д.) повинна очищатися від пилу і кіптяви не рідше одного разу на квартал.

Розбите скло у вікнах необхідно негайно замінювати цілим. Встановлювати у вікнах скло з декількох частин забороняється.

Штучне освітлення в цехах може бути загальним і комбінованим, і повинне відповідати затвердженим нормам.

Освітлювальні прилади і арматура повинні міститися в чистоті і протиратися у міру потреби, але не рідше одного разу на тиждень.

Електричні лампочки повинні бути установлені в закриті плафони, а електропроводи – в захисні трубки.

Освітлювальна арматура аварійного освітлення повинна мати відмітне забарвлення.

Спостереження за станом і експлуатацією освітлювальних установок повинне покладатися на технічно підготовлених осіб.

У разі зміни призначення виробничого приміщення, а також при

перенесенні або заміні одного устаткування іншим, освітлювальні установки повинні бути відповідним чином переобладнані і пристосовані до нових умов без відхилення від норм освітленості.

Світильники місцевого освітлення повинні мати конструкцію і розташування, що забезпечує відсутність відбитих відблисків.

Люмінесцентне освітлення на хлібопекарських підприємствах рекомендується влаштовувати у відділеннях: пекарному, тістомісильному, тісторозділочному, заварювальному і дріжджовому, в хлібосховищі, адміністративно-побутових приміщеннях (лампи ДС).

Забороняється застосування переносних ламп і розташування світильників безпосередньо над відкритими місцями зберігання сировини і готової продукції.

12.5 Санітарні вимоги до опалювання і вентиляції

Котельні, що спалюють тверде паливо в кількості більше 1 т/год, повинні бути обладнані вловлюючими пристроями, здатними очистити димові гази від золи не менше, ніж на 75%.

В окремих випадках (наявність інших речовин, що забруднюють атмосферу, несприятлива і нестійка роза вітрів та ін.), на вимогу органів державного санітарного нагляду, котельні, що спалюють тверде паливо в кількості менше 1 т/год, також повинні бути обладнані вловлюючими пристроями вказаної ефективності.

Всі приміщення хлібопекарських підприємств повинні опалюватися, за винятком холодних складів, котельної, топочного відділення, трансформаторної підстанції. Підсобні приміщення складів, пов'язані з постійним перебуванням обслуговуючого персоналу, повинні опалюватися.

Опалювання повинне бути центральним, нагрівальні прилади при водяному і паровому опалюванні повинні бути легко доступними для очищення від пилу.

Устаткування, трубопроводи і інші джерела значних виділень конвекційного і променистого тепла (хлібопекарські печі, паропроводи, трубопроводи гарячої води, парові казани, бойлери, автоклави і т.п.) повинні мати теплоізоляцію, температура на поверхні якої не повинна перевищувати 45°C.

Виробничі цехи, підсобні приміщення і побутові служби повинні бути забезпечені механічною приточно-витяжною вентиляцією відповідно до діючих норм і з урахуванням технологічних умов.

Незалежно від наявності штучної вентиляції, у вікнах повинні бути влаштовані фрамуги або кватирки, загальна площа яких повинна бути рівною 25–30% площі вікон.

Вікна, розраховані на аерацію, повинні бути обладнані дистанційними пристосуваннями для їх відкриття і установки в необхідному положенні.

В складських приміщеннях для готової продукції повинна бути передбачена вентиляція (кватирки або примусові витяжки).

Джерела виділення вологи (заварювальні, дріжджові, казани і ін.) необхідно герметизувати або забезпечити місцевими витяжними парасольками.

Джерела виділення борошняного пилу (завальні ями, машини тістомісильні, машини для вибивання мішків, а також борошнопросіювальні машини) повинні бути забезпечені аспіраційними пристроями, пирососами і т.д.

Вміст нетоксичного борошняного пилу в повітрі виробничих приміщень не повинен перевищувати 2мг на 1 м³ повітря.

Робочі місця біля хлібопекарських печей повинні мати обладнання і ефективні пристосування для захисту від гарячих газів і пари, що виходять з печей.

Приточна подача повітря у виробничі приміщення повинна проводитися, як правило, в робочу зону. Робочою зоною вважається простір висотою до 2 м над рівнем підлоги або майданчика, на якому знаходяться робочі місця.

Примітка. За наявності пиловиділення, але за відсутністю газовиділень, що локалізуються місцевими відсмоктуваннями, подача повітря проводиться у верхню зону.

На робочих місцях біля печей, а також коло шаф остаточної розстійки необхідне повітряне душування. Температура повітря, що подається, в зимовий час повинна бути в межах 17–10°C при швидкості руху повітря 0,5–1 м/с, а в літній час 21–23°C при швидкості руху повітря 1–2 м/сек.

При вантаженні хліба з експедиції через відкриті дверні отвори необхідно обладнати захисні теплові завіси або інші пристосування, перешкоджаючі попаданню зовнішнього повітря в приміщення експедиції в холодну пору року.

Порядок експлуатації і догляду за вентиляційними і опалювальними установками повинен бути встановлений на кожному підприємстві відповідно до спеціально розроблених для цієї мети конструкцій.

12.6 Санітарні вимоги до виробничих і підсобних приміщень

В реконструйованих підприємствах не дозволяється розміщувати основні виробничі цехи в підвальних і напівпідвальних приміщеннях.

Відділення і цехи підприємств повинні бути розташовані по ходу технологічних процесів, зручні для взаємного зв'язку; відділення і цехи з підвищеним вмістом пилу повинні бути виділені.

Подача і розвантаження борошна повинна бути механізованою. Кожна лінія, що подає борошно в силос, повинна бути обладнана борошнопросіювачем з магнітним уловлювачем феромагнітних домішок.

На підприємствах, виробляючих пшеничний хліб на рідких дріжджах, передбачається окреме приміщення для виробництва дріжджів (дріжджове відділення).

Агрегати, апаратура і інше устаткування повинні бути розташовані так, щоб до них був забезпечений вільний доступ.

Всі металеві частини устаткування, дотичні з тістом і дріжджами, повинні бути виготовлені з матеріалів, дозволених органами санітарно–епідеміологічної служби Міністерства охорони здоров'я.

Апаратура і трубопроводи повинні фарбуватися масляною фарбою світлих тонів.

Всі отвори, що відкриваються, повинні бути захищені в теплу пору року від проникнення комах знімними металевими сітками.

Стелі і стіни всіх виробничих приміщень повинні бути обштукатурені, побілені і знаходитися в справному стані, панелі виробничих приміщень на висоту не менше 1,75 м повинні бути облицьовані плиткою, або пофарбовані світлою масляною фарбою.

Для запобігання від пошкоджень облицьовування і фарбування відкоси колон, дверних отворів повинні бути облаштовані відбійними кутами і обмежувачами на підлозі.

Підлоги у всіх виробничих приміщеннях повинні бути водонепроникними, з гладкою, без щілин і вибоїн, зручною для очищення і миття поверхнею.

Білення і фарбування всіх виробничих приміщень повинне проводитися не рідше одного разу на рік, причому стелі, стіни, кути в разі наявності на них брудних плям, патьоків вогкості, кіптяви і т.п. біляться і фарбуються у міру забруднення.

При появі цвілі на стінах або стелі кути перед біленням обробляються антигрибковими антисептиками.

Місця з відбитою штукатуркою підлягають негайному відновленню з подальшим біленням або фарбуванням.

При проведенні ремонту апаратури та обладнання, усунення дефектів штукатурки, білення стін, заміні розбитого скла і т.д. потрібно вживати заходів, що виключають можливість попадання сторонніх предметів в продукцію.

Інвентар слюсарів і інших ремонтних робітників повинен знаходитися в переносних інструментальних ящиках.

Забороняється зберігання ремонтних частин, дрібних запасних деталей; цвяхів та ін. поблизу робочого місця у виробничих приміщеннях, для цього виділяються спеціальні комори.

Пуск в експлуатацію апаратури і устаткування після ремонту і реконструкції дозволяється тільки після миття і дезинфекції, огляду їх начальником зміни (бригадиром) і завідуючим виробництвом, або головним інженером.

Апаратура, устаткування, інвентар, виробничі і допоміжні приміщення повинні знаходитися в чистоті і порядку, а відділення (цехи) передаватися від зміни до зміни з обов'язковими записами результатів за санітарним станом в спеціальному журналі.

Прибирання виробничих, підсобних і побутових приміщень у всіх змінах повинне проводитися прибиральницями, а прибирання робочих місць, устаткування – самими робітниками.

Підприємство, що працює в декілька змін, повинне обслуговуватися змінним штатом прибиральниць.

Для прибирання повинні використовуватися перерви між змінами, обідні перерви, вихідні дні і встановлені за графіком щомісячні санітарні дні.

Прибиральниці повинні бути забезпечені відповідним інвентарем, засобами для миття і чищення (сода, мило і т.д.).

Прибиральний інвентар для обслуговування санвузлів і виробничих приміщень повинен зберігатися в окремих шафах; забороняється використання його для іншої мети, окрім відповідних маркуванню.

Бурати і інші борошняні агрегати повинні щодня очищатися. Всі шнеки, ковшові елеватори, норії і т.д. повинні не рідше одного разу на 10 днів розбиратися і очищатися з одночасною перевіркою їх справності і зараженості борошняними шкідниками.

Результати очищення і перевірки борошнопросіювального обладнання повинні регулярно записуватися в спеціальному журналі.

Очищення машин, верстатів і іншого устаткування проводиться після закінчення роботи зміни.

Клейонки, транспортні стрічки, столи і т.п. повинні механічно очищатися і потім промиватися гарячою водою з содою.

Візки, етажерки і терези повинні регулярно промиватися гарячою водою і протиратися насухо.

Станини машин повинні протиратися вологими чистими ганчірками; дошки і поверхні столів повинні очищатися від залишків продукції і промиватися гарячою водою зі щітками.

Верхні частини внутрішніх поверхонь тістомісильних діж після кожного замісу тіста зачищаються шкребками і змазуються рослинною олією.

Патрубки водомірних бачків по закінченню зміни зачищаються всередині йоршем і промиваються водою.

Водомірні бачки щомісячно очищаються, дезінфікуються і промиваються.

Миття металевого посуду і інвентарю проводиться після ретельного механічного очищення в трикамерних ваннах.

В першій камері температура води 40 – 50°C і розчин миючих засобів (концентрація розчину визначається вибором миючих засобів згідно інструкції до них); в другій – дезінфікуючий розчин (частіше хлорне вапно – 0,5% або хлорамін 0,2%); в третій – споліскування чистою водою при температурі + 70°C.

Мийне відділення для миття тари, інвентарю і т.д. повинне бути обладнано ваннами з підведенням гарячої і холодної води через змішувачі і підключене до каналізації з повітряним розривом.

Миття лотків, призначених для зберігання і транспортування хлібних виробів, рекомендується проводити в приміщеннях для миття, або в спеціальних машинах з обов'язковим дотриманням наступного режиму:

- попереднє миття з механічним очищенням і використанням миючих засобів, дозволених органами державного санітарного нагляду для застосування на харчових підприємствах, при температурі води 35 – 45°C;

- миття водяними душами при температурі 50 – 70°C і тиску не нижче 0,05 МПа;

- обполіскування при температурі води 70°C і тиску 0,1 – 0,2 МПа;

- просушування гарячим повітрям.

Кабіни підйомників повинні щодня очищатися і протиратися при дотриманні всіх правил техніки безпеки в присутності ліфтера.

Гратчасті і інші захисні огорожі і трансмісії, вентиляційні камери і канали повинні очищатися відповідними працівниками (електромонтери, слюсарі) періодично по мірі забруднення при повному виключенні електродвигунів і рубильників.

Опалювальні прилади і простори за ними повинні щодня очищатися.

У виробничих приміщеннях внутрішня поверхня рам і скло промиваються і протираються в міру забруднення, але не рідше одного разу на тиждень.

Всі двері виробничих приміщень повинні щодня промиватися гарячою водою з милом і протиратися досуха. Особливо ретельно повинні протиратися ручки і нижні частини дверей. Зовнішні частини дверей промиваються в міру потреби, але не рідше 1 разу на тиждень.

Перед входами повинні бути пристосування для очищення взуття – грати і килимки, змочені дезінфікуючими розчинами (дезкилимки).

Панелі стін виробничих цехів щодня протираються вологими ганчірками, змоченими мильно-лужним розчином, і не рідше 1 разу на тиждень промивають гарячою водою з милом і протирають досуха.

Прибирання підлоги повинне проводитися кожної зміни, причому підлоги заздалегідь підмітаються вологим способом, потім миються і протираються досуха.

В необхідних випадках підлогу очищають від забруднення шкребками. Жирні, липкі і слизькі підлоги (за умов виробництва) миють гарячою водою з милом, або лужним розчином кілька разів на день.

Контрольні питання

1. Який порядок впровадження санітарних норм на підприємстві?
2. Назвіть основні вимоги до розміщення підприємства у населеному пункті.
3. Які вимоги до облаштування території хлібопекарського підприємства?
4. В чому полягають основні вимоги щодо забезпечення підприємства питною водою і облаштування систем каналізації?
5. Які санітарні вимоги до освітлення території і приміщень хлібопекарських підприємств?
6. Яким вимогам повинні задовольняти системи опалювання і вентиляції на підприємствах?
7. Перелічіть санітарні вимоги до виробничих і підсобних, і побутових приміщень.
8. Які основні санітарні вимоги до сировини і готової продукції?
9. Що відноситься до правил особистої гігієни працівників хлібопекарських підприємств?
10. Надайте загальні вимоги до машин хлібопекарської промисловості.

11. Яка ціль санітарної обробки обладнання? Назвіть засоби, які використовують для усунення забруднень.

12. Від чого залежить ефективність санітарної обробки устаткування?

Тестові запитання для самоперевірки та контролю знань

1. На якому відстані від житлових будівель повинні розташовуватися переробні харчові підприємства?

- а) не менше 50 метрів;
- б) не менше 100 метрів;
- в) не менше 150 метрів.

2. Яка повинна бути щільність забудови територій підприємства?

- а) не більше 55 %;
- б) не більше 45 %;
- в) не більше 35 %.

3. Скільки в'їздів повинно бути на території підприємства?

- а) два;
- б) один;
- в) два, один з них – запасний.

4. На якій відстані від виробничих і складських приміщень допускається розміщення сміттєприймальників?

- а) не ближче 15 м;
- б) не ближче 25 м;
- в) не ближче 35 м.

5. Як часто повинно проводитись прибирання території?

- а) раз у тиждень;
- б) щодня;
- в) два рази на день.

6. Яка повинна бути температура питної води?

- а) не бути вищою 20° і не нижчою 8°;
- б) не бути вищою 25° і не нижчою 10°;
- в) не бути вищою 15° і не нижчою 5°.

7. Яка повинна бути площа фрамуг у вікнах для штучної вентиляції?

- а) 25–30% площі вікон;
- б) 30–35% площі вікон;
- в) 15–20% площі вікон.

8. Вміст нетоксичного борошняного пилу в повітрі виробничих приміщень не повинен перевищувати:

- а) 4мг на 1 м³ повітря;
- б) 3мг на 1 м³ повітря;
- в) 2мг на 1 м³ повітря.

9. Температура повітря, що подається в зимовий час, повинна бути в межах:

- а) 17–10°C;
- б) 27–15°C;
- в) 20–10°C.

10. Температура повітря, що подається в літній час, повинна бути в межах:

- а) 17–10°C;
- б) 27–15°C;
- в) 21–23°C.

11. Швидкість руху повітря , що подається в зимовий час, повинна бути в межах:

- а) 0,5–1 м/с;
- б) 1–2 м/с;
- в) 2–3 м/сек.

12. Швидкість руху повітря , що подається в літній час, повинна бути в межах:

- а) 0,5–1 м/с;
- б) 1–2 м/с;
- в) 2–3 м/сек.

13. Температура в борошняному складі не повинна бути нижчою:

- а) 17–10°C;
- б) 8–10°C;
- в) 21–23°C.

Список рекомендованой литературы

1. Гвоздєв О.В. Машины та обладнання хлібопекарського виробництва: Підручник / О.В. Гвоздєв, Ф.Ю. Ялпачик, В.О. Олексієнко. – К.: Вища освіта, 2010. – 307 с
2. Ауэрман Л. Я. Технология хлебопекарного производства. – М.: Лег и пищ. пром–сть, 1984. – 416 с.
3. Технология кондитерских изделий / Г. А. Маршалкин и др. – М. : Пищ пром–сть, 1979. – 446 с.
4. Лисовенко А. Т. Технологическое оборудование хлебозаводов и пути его совершенствования. – М. : Лег. пром–сть, 1982. – 208 с.
5. Головань Ю. П., Ильинский Н. А. Технологическое оборудование хлебопекарных предприятий. – М. : Пищ. пром–сть, 1979. – 384 с.
6. Зайцев И. В. Технологическое оборудование кондитерских фабрик. – М.: Лег. и пищ. пром–сть, 1984. – 448 с.
7. Маршалкин Г. А. Технологическое оборудование кондитерских фабрик – М.: Лег. и пищ. пром–сть, 1984. – 448 с.
8. Лунин О. Г., Черноиванник А. Я. Технологическое оборудование предприятий кондитерской промышленности. – М. : Пищ. пром–сть, 1975 – 343 с.
9. Сигал М.Н. и др Оборудование предприятий пищевой промышленности. – М.: пищ. пром–сть; 1978. – 442 с.
10. Технологічне обладнання хлібопекарських і макаронних виробництв/ О.Т. Лисовенко, О.А. Руденко – Грицюк, І.М. Литовченко та ін.. К.: Наукова думка. 2000. – 283 с.
11. Михелев А.А. Справочник по хлебопекарному производству. Т. 1 Оборудование и тепловое хозяйство М: Пищевая промышленность, 1977.–368 с.
12. Назаров Н.И, и др. Технология и оборудование пищевых производств. – М: Пищевая промышленность 1977.–352 с.
13. Полтарак М.И. и др. Технологическое оборудование предприятий хлебопекарной промышленности. Справочник. – К.: Урожай, 1989.– 200с.
14. Гришин А. С., Полторак М. И. Комплексная механизация и автоматизация производственных процессов на хлебозаводах.— М.: Пищ. пром–сть, 1976.—279 с.
15. Ильинский Н. А., Ильинская Т. Н. Производство сухарных изделий.— М.: Лег. и пищ. пром–сть, 1982.— 208 с.
16. Сигал М. Н., Володарский А. В. Эксплуатация хлебопекарных печей.— М.: Лег. и пищ. пром–сть, 1983.— 137 с.

17. Сигал М. Н., Володарский А. В., Балаба В. И. Эксплуатация технологического оборудования хлебозаводов.— К.: Техника, 1984.— 144 с.
18. Сигал М. Н., Володарский А. В., Тропп В. Д. Оборудование предприятий хлебопекарной промышленности.— 3-е изд.— М.: Агропромиздат, 1985. — 296 с.
19. Шифман З. Б., Данилов В. Н., Данилов Н. Ф. Механизация погрузочно-разгрузочных и транспортно-складских работ в хлебопекарной промышленности.— М. : Лег. и пищ. пром-сть, 1983. — 232 с.
20. Шувалов В. Н. Машины-автоматы и поточные линии.— Л.: Машиностроение, 1973.— 544 с.
21. Петько В.Ф., Гапонюк О.І, Петько Є.В., Ульяницький А.В. Технологічне устаткування хлібопекарського, макаронного і кондитерського виробництв . підручник./За редакцією доктора технічних наук, професора О.І. Гапонюка — К.: Центр учбової літератури, 2007.— 432 с.

Зміст

Передмова	3
Розділ 1. Загальні відомості про машини, устаткування, потоково–технологічні лінії і підприємства з виробництва хлібобулочних виробів	4
1.1. Структурні елементи машин, апаратів і потоково–технічних ліній...	4
1.2. Основні вимоги до технологічних машин і апаратів.....	10
1.3. Основні правила експлуатації устаткування.....	16
1.4. Загальні вимоги безпеки до основних елементів устаткування й органів його керування.....	18
1.5. Класифікація устаткування підприємства з виробництва хлібобулочних виробів.....	24
1.5.1. Загальні відомості про підприємство з виробництва хлібобулочних виробів.....	24
1.5.2. Класифікація устаткування хлібопекарських підприємств.....	25
1.6. Основні схеми потоково–технологічних ліній.....	26
1.6.1. Лінія по виробництву хлібобулочних виробів з безперервним приготуванням тіста.....	29
1.6.2. Лінія по виробництву батоноподібних виробів.....	29
1.6.3. Лінія виробництва подового хліба.....	30
1.6.4. Лінія виробництва формових сортів хліба.....	31
1.6.5. Лінії малих підприємств.....	31
Контрольні питання.....	33
Тестові запитання для самоперевірки та контролю знань.....	34
Розділ 2. Устаткування для прийому, зберігання і транспортування сировини	36
2.1. Загальні відомості.....	36
2.2. Обладнання для тарного збереження борошна.....	37
2.3. Механічне транспортне обладнання.....	40
2.4. Устаткування для безтарного збереження борошна.....	47
2.5. Устаткування для збереження і транспортування додаткової сировини.....	53
Контрольні питання.....	55
Тестові запитання для самоперевірки та контролю знань.....	56

Розділ 3. Устаткування для підготовки сировини до виробництва	58
3.1. Устаткування для змішування борошна.....	58
3.2. Просіювачі борошна.....	61
3.3. Основні відомості про експлуатацію і техніку безпеки.....	83
3.4. Устаткування для підготовки допоміжних продуктів.....	85
Контрольні питання.....	92
Тестові запитання для самоперевірки та контролю знань.....	93
Розділ 4. Устаткування для дозування сировини	96
4.1. Класифікація устаткування для дозування сировини.....	96
4.2. Устаткування для дозування борошна.....	100
4.2.1. Дозатори для борошна безупинної дії.....	101
4.2.2. Дозатори для борошна періодичної дії.....	106
4.2.3. Основні відомості про експлуатацію дозаторів для борошна періодичної дії.....	109
4.3. Устаткування для дозування води і рідких компонентів.....	110
4.3.1. Дозатори безперервної дії.....	112
4.3.2. Дозатори періодичної дії.....	114
4.3.3. Дозатори для опари, тіста і розчинів солі.....	119
Контрольні питання.....	121
Тестові запитання для самоперевірки та контролю знань.....	121
Розділ 5. Обладнання для замісу й бродіння тіста	124
5.1. Обладнання для замісу тіста.....	124
5.1.1. Машини періодичної дії із стаціонарно закріпленими діжами.....	124
5.1.2. Машини тістомісильні періодичної дії з підкатними діжами.....	132
5.1.3. Устаткування для вивантаження тіста з діжей.....	154
5.1.4. Машини безперервної дії.....	162
5.2. Устаткування для бродіння тіста.....	172
5.2.1. Діжі.....	172
5.2.2. Бункерні агрегати для порційного приготування тіста.....	175
5.2.3. Агрегати для безперервного приготування тіста.....	179
5.2.4. Тістоприготувальні агрегати інших типів.....	181
Контрольні питання.....	187
Тестові запитання для самоперевірки та контролю знань.....	188

Розділ 6. Обладнання для ділення тіста	191
6.1. Тістоділильні машини.....	191
6.2. Тістоділильні машини з поршнеvim нагнітанням тіста і ділильною головкою.....	194
6.2.1. Тістоділильна машина РМК–60.....	194
6.2.2. Тістоділильна машина "Кооператор".....	197
6.2.3. Ділильно – округлюючий автомат "Мультимат".....	199
6.3. Тістоділильні машини з лопасним нагнітачем тіста.....	199
6.3.1. Тістоділильна машина А2–ХТН.....	199
6.3.2. Тістоділильні машини типу "ДІВА".....	202
6.3.3. Машина тістоділильна марки ХДЗ.....	206
6.4. Тістоділильні машини з валковим нагнітачем тіста.....	211
6.4.1. Тістоділильна машина РТ–2.....	211
6.4.2. Ротаційний тістоділильник конструкції Целика.....	213
6.4.3. Ділильно – закруглюючий автомат А2–ХЛ1– С9.....	213
6.4.4. Ділильно – закруглюючий агрегат ВАТВ–4.....	216
6.4.5. Ділильно–закруглююча машина Д–504.....	218
6.5. Тістоділильні машини зі шнековим нагнітанням тіста.....	221
6.5.1. Тістоділильна машина "Кузбас".....	221
6.5.2. Тістоділильна машина ТДС.....	222
6.5.3. Тістоділильна машина ХДФ–М2.....	222
Контрольні питання.....	224
Тестові запитання для самоперевірки та контролю знань.....	224
Розділ 7. Обладнання для формування тіста	227
7.1. Тістоокруглювальні машини.....	228
7.1.1. Тістоокруглювальні машини з несучим органом, що обертається, і нерухомою поверхнею тертя.....	229
7.1.2. Тістоокруглювальні машини з прямолінійними рухомими несучими органами і нерухомою або рухомою поверхнею тертя.....	235
7.1.3. Тістоокруглювальні машини з плоскопаралельним рухом несучого чи формуючого органа.....	236
7.2. Тістозакочувальні машини.....	236
7.2.1. Барабанні тістозакочувальні машини.....	238
7.2.2. Стрічкові тістозакочувальні машини.....	240
7.3. Боротьба з прилипанням тіста в тістоформуючих машинах.....	246
Контрольні запитання.....	248

Тестові запитання для самоперевірки та контролю знань.....	248
Розділ 8. Обладнання для вистоювання тіста.....	251
8.1. Класифікація обладнання.....	251
8.2. Обладнання для попереднього вистоювання тіста.....	253
8.3. Обладнання для остаточного вистоювання тіста.....	255
8.4. Пристрої для одержання заданих параметрів середовища в вистоювальних камерах і шафах.....	269
8.5. Посадкові механізми.....	273
Контрольні питання.....	275
Тестові запитання для самоперевірки та контролю знань.....	276
Розділ 9. Обладнання для випікання хлібобулочних виробів.....	279
9.1. Загальні відомості.....	279
9.2. Класифікація хлібопекарських печей.....	281
9.3. Тупикові печі.....	283
9.3.1. Класифікація тупикових печей.....	283
9.3.2. Шафні тупикові печі.....	283
9.3.3. Етажеркові тупикові печі.....	292
9.3.4. Тунельні тупикові печі.....	299
9.4. Тунельні печі.....	302
9.5. Вимоги до хлібопекарських печей.....	306
9.6. Технічне обслуговування печей.....	307
9.7. Техніка безпеки при роботі з печами.....	307
Контрольні запитання.....	308
Тестові запитання для самоперевірки та контролю знань.....	309
Розділ 10. Устаткування складів і експедицій.....	311
10.1. Циркуляційні столи для сортування хліба.....	311
10.2. Установки для санітарної обробки лотків.....	313
10.3. Вагонетки для перевезення хліба і лотки.....	314
10.4. Терези.....	317
Контрольні питання.....	320
Тестові запитання для самоперевірки та контролю знань.....	320
Розділ 11. Обладнання для виробництва макаронних виробів.....	322
11.1 Загальні відомості про макарони і їх виробництво.....	322
11.2 Обладнання для формування макаронних виробів.....	326

11.3 Будова і конструктивні особливості макаронних пресів.....	328
Контрольні питання.....	341
Тестові запитання для самоперевірки та контролю знань.....	341

Розділ 12. Санітарні правила для підприємств хлібопекарської

промисловості.....	342
12.1. Область і порядок застосування санітарних правил.....	342
12.2. Санітарні вимоги до території.....	342
12.3. Водопостачання і каналізація.....	344
12.4. Санітарні вимоги до освітлення.....	345
12.5. Санітарні вимоги до опалювання і вентиляції.....	346
12.6. Санітарні вимоги до виробничих і підсобних приміщень.....	348
12.7. Санітарні вимоги до сировини і готової продукції.....	351
12.8. Санітарні вимоги до побутових приміщень.....	355
12.9. Правила особистої гігієни працівників хлібопекарських підприємств.....	356
12.10. Відповідальність за дотримання санітарних правил.....	357
12.11. Загальні вимоги до машин хлібопекарської промисловості.....	359
12.12. Санітарна обробка обладнання.....	360
Контрольні питання.....	360
Тестові запитання для самоперевірки та контролю знань.....	361

Правильні відповіді на тестові запитання для самоперевірки та контролю знань.....	364
--	------------

Список рекомендованої літератури.....	365
--	------------

Навчальне видання

Самойчук Кирило Олегович
Олексієнко Вадим Олександрович
Паляничка Надія Олександрівна
Ялпачик Володимир Федорович

**ТЕХНОЛОГІЧНЕ
ОБЛАДНАННЯ
ХЛБОПЕКАРСЬКОЇ
І МАКАРОННОЇ ГАЛУЗІ**

Навчальний посібник

Підписано до друку 24.02.2021 р.
Формат 60x84 / 16. Гарн. Таймс. Папір офсетний.
Умов. друк. арк. 22,53. Зам. № 1374
Наклад 300 прим.