

Лекція

Технологічне обладнання підприємств макаронного виробництва

Питання:

- 1. Класифікація устаткування макаронного виробництва**
- 2. Основні технологічні схеми виробництва макаронних виробів**
- 3. Устаткування для підготовки і формування макаронних виробів**
- 4. Устаткування після формувальної обробки макаронних виробів**

Література:

1. Гвоздев А.В. Механізація виробництва хлібобулочних, мучних кондитерських і макаронних виробів. Курс лекцій. Мелітополь, ТГАТА, 2002. – 64 с.
2. Назаров Н.І, і ін. Технологія і устаткування харчових виробництв. - М: Харчова промисловість 977-352 с.
3. Технологічне обладнання хлібопекарських і макаронних виробництв/ О.Т. Лісовенко, О.А. Руденко, Гріцюк, І.М. Літовченко та ін.. К.: Наукова думання. 2000. – 283 с.
4. Міхельов а.а. Довідник по хлібопекарському виробництву. Т. 1 Устаткування н теплове господарство М: Харчова промисловість, 1977-368 з

1. Класифікація устаткування макаронного виробництва

На підприємствах виробляють довгі і короткі макаронні вироби. При цьому макарони бувають лише довгими: вермішель і локшина – як довгими так і короткими. До коротких виробів, які можуть бути короткорезаними або штампованими, відносяться також деякі види трубчастих виробів (ріжки, пір'я) і фігурні вироби.

Технологічне устаткування макаронних підприємств можна розділити на наступні групи:

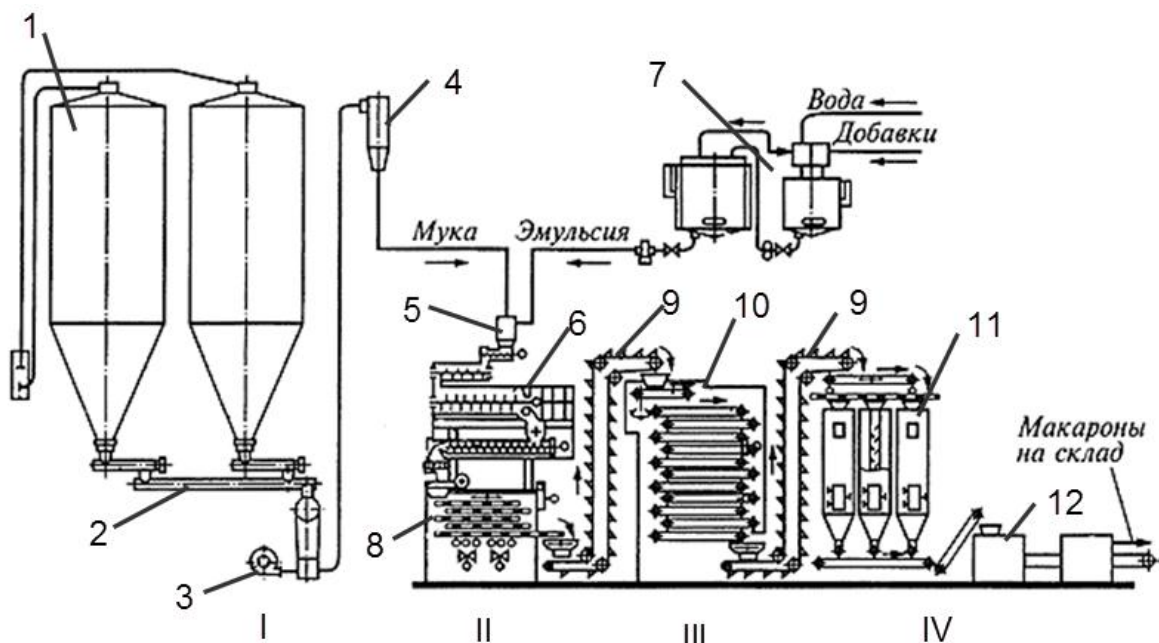
- 1 – устаткування для підготовки муки до виробництва;
- 2 – устаткування для виготовлення сирих виробів;

- 3 – устаткування для оброблення сирих виробів;
- 4 – сушильне устаткування;
- 5 – устаткування для накопичення і стабілізації висушених виробів;
- 6 – фасувальне устаткування;
- 7 – устаткування складів готової продукції.

На макаронних підприємствах експлуатується наступні основне технологічне устаткування:

1. Шнекові преси (ЛПЛ-1М і ЛПЛ-2М);
2. Катучие столи для укладання і різання макаронів в лоткових касетах;
3. Розкладально-різальні машини для макаронів;
4. Механізми для різання коротких виробів;
5. Шафові безкалориферные сушарки і сушарки безперервної дії для сушки макаронів в лоткових касетах;
6. Автоматичні поточкові лінії для виробництва довгих і коротких виробів;
7. Фасувальні автомати і напівавтомати.

2. Основні технологічні схеми виробництва макаронних виробів



1 – бункерні силосу; 2 – шнековий конвеєр; 3 – вакуумний насос; 4 – бункер - накопичувач; 5 – дозатор муки і води; 6 - прес; 7 – пункт підготовки води і добавок; 8 – пристрій для тієї, що підсушила сирих макаронних виробів; 9 - елеватор; 10 - сушарка; 11 – накопичувач - охолоджувач; 12 - фасовка; I, II, III, IV - етапи виробництва макаронних виробів.

Схема дозволяє представити послідовність процесів виробництва макаронних виробів (4 етапи):

I. мука з борошняних силосів шнеком, через просеиватель, подається в дозатор преса, куди також поступають вода і добавки (яйце);

II. приготування тесту, пресування і обдування здійснюється на пресі (шнековому);

III. після выпресовки, макаронні вироби відрізаються різальним апаратом і через катучие столи і розкладальники, подаються в сушильні камери;

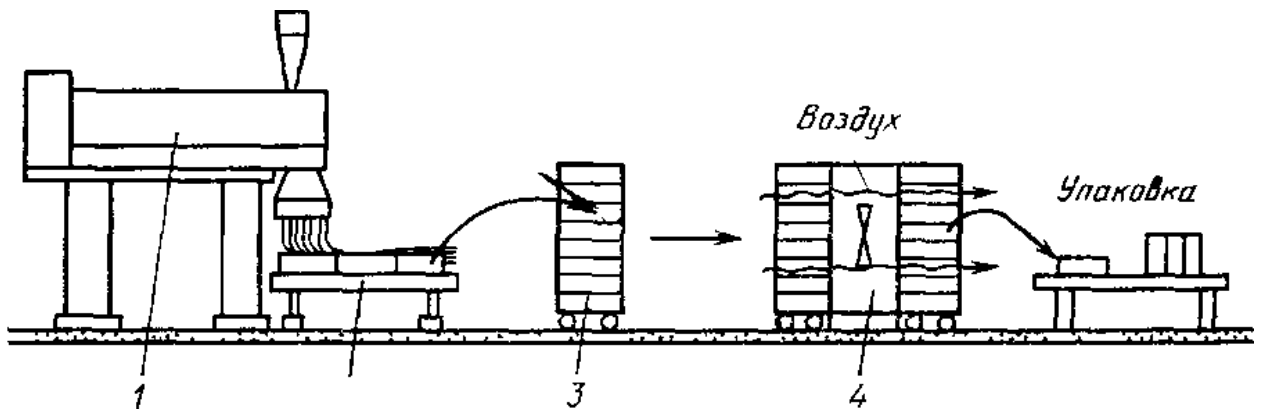
IV. після сушки вироби поступають в охолоджувачі - накопичувачі і далі на розфасовувальні автомати, в склад і реалізацію.

Виробництво будь-якого вигляду макаронної продукції завжди складається з перерахованих вище стадій, проте вигляд виробів, що виробляються, а також наявність на підприємстві того або іншого устаткування і визначають технологічну схему виробництва цих виробів.

Макаронні фабрики в даний час виготовляють довгі вироби за трьома схемами, а короткі - по двох.

Схема виробництва макаронів з сушкою в лоткових касетах

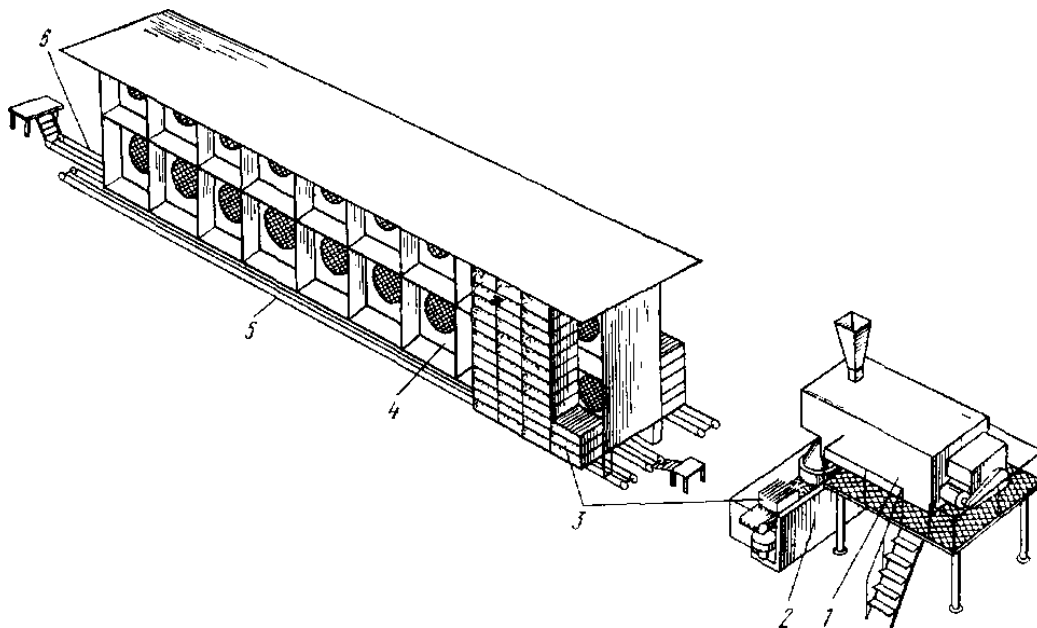
За цією схемою виробляють макарони будь-якого діаметру завдовжки 20-25 див.



Що виходить з матриці преса 1 пасмо сирих макаронів за допомогою катучего столу 2 укладають в лоткові касети і розрізають. На багатьох підприємствах ця операція механізована, її виконують розкладально-різальні машини. Заповнені сирими виробами касети перекладають на вагонетки 3 і перевозять в сушильне відділення. Тут встановлені бескалориферные сушильні шафи 4, до яких щільно підставляють вагонетки із заповненими касетами. Сушка полягає в тому, що потік повітря з вентилятора сушильного апарату проходить через макарони, укладені в касети. Після закінчення сушки готові вироби у вагонетках лежаннях поступають в пакувальне відділення, де вироби після охолодження і відбракування фасують уручну або укладають в крупну тару насипом.

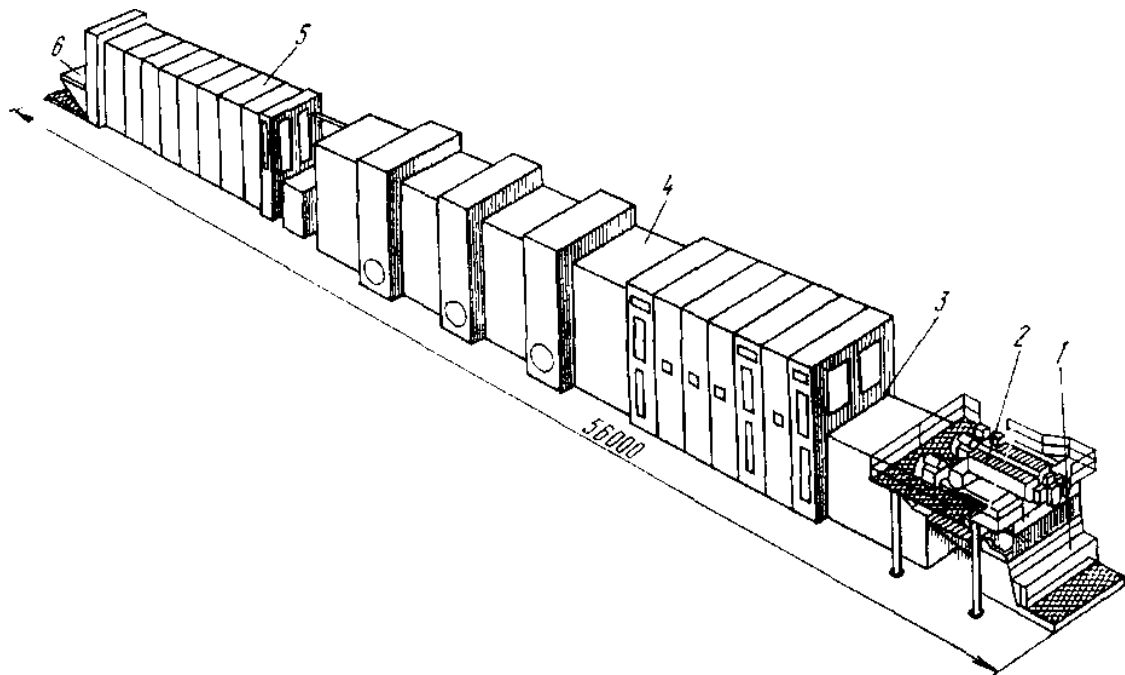
Механізована потокова лінія для виробництва макаронів з сушкою в лоткових касетах

Останніми роками з метою доведення ручної праці до мінімуму при касетному способі виробництва макаронів створені механізовані поточкові лінії.



Випресовиваємая шнековим пресом 1 пасмо макаронів поступає в розкладально-різальну машину 2, де відбуваються механічне укладання і різання макаронів в лоткові касети 3. Заповнені касети укладають уручну стопками на два ланцюгові транспортери 5, проходящих по обох сторонах сушарки 4.

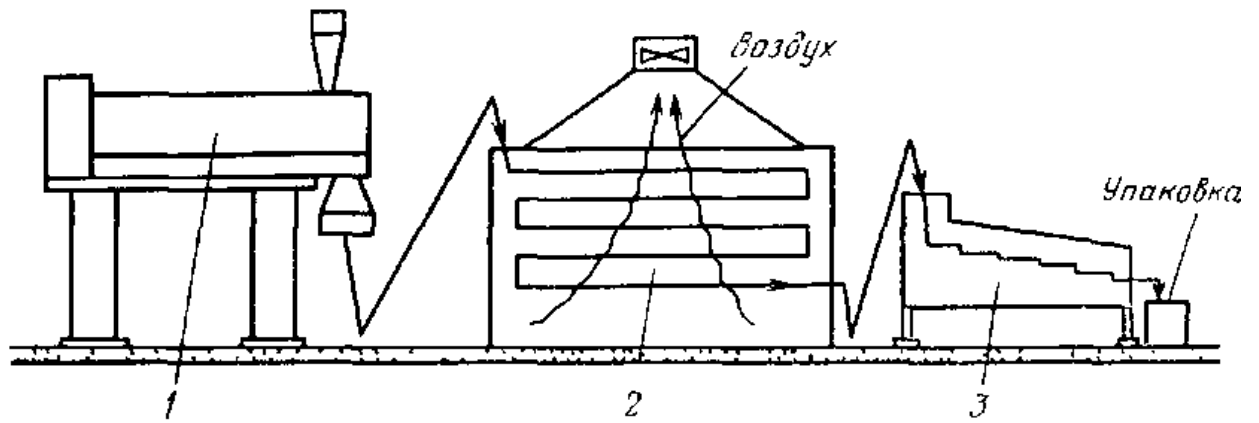
Автоматизована потокова лінія Б6-ЛМВ для виробництва довгих макаронних виробів



Прес 1 випресовує, що безперервний-діє, через прямокутну матрицю пасма, які спеціальним автоматом (саморазвесом) 2 розвішуються на бастуны. У такому стані вони поступають на сушку.

Спочатку пасма макаронів проходять сушку в попередній сушарці 3, де інтенсивно віддаляється волога з напівфабрикату, а потім в остаточній сушарці 4, в якій волога повільно віддаляється з виробів. У сушарках бастуны з виробами переміщуються транспортерами, розташованими в декілька ярусів. Висушені вироби на бастунах поступають в стабілізатор - накопичувач 5, а потім машиною 6 знімаються з бастунов і поступають на упаковку.

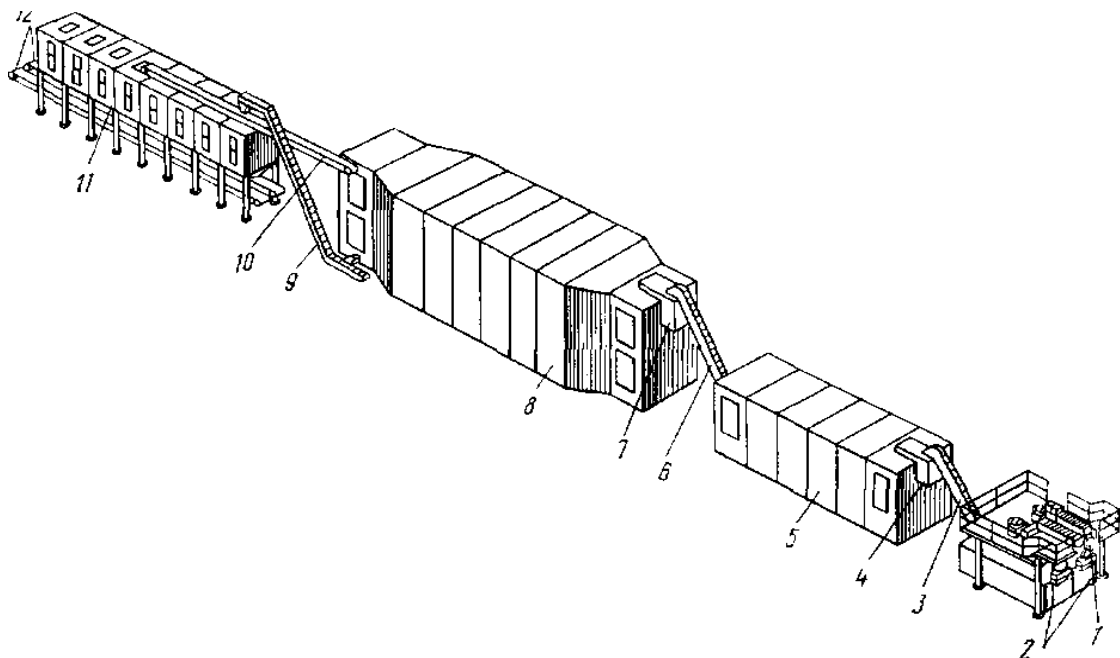
Схема комплексно-механізованої потокової лінії для виробництва короткорезаних виробів



Лінія складається з трьох основних елементів: шнекового макаронного преса 1, сушарки безперервної дії 2 і віброохолоджувача 3.

Випресовувані вироби безперервно нарізаються яким-небудь механізмом для різання коротких виробів і подаються на верхню стрічку парової конвеєрної сушарки. Поступово пересипаючись з верхньої стрічки на ту, що пролягає нижче, вироби обдуваються нагрітим сушильним повітрям. Висушені вироби охолоджуються найчастішим у віброохолоджувачах або просто на стрічкових транспортерах достатньої довжини, що подають їх в пакувальне відділення.

Автоматизована потокова лінія фірми "Брайбанті" для виробництва коротких виробів



Лінія складається з шнекового макаронного преса 1, установки для тієї, що попередньої підсушила 2, попередньою 5 і остаточною 8 сушарок, стабілізатора-накопичувача 11, а також допоміжних і транспортуючих

пристроїв: ковшових елеваторів 3, 6 і 9, розкладальників виробів 4 і 7 і стрічкових транспортерів 10 і 12.

3. Устаткування для підготовки і формування макаронних виробів

Устаткування для зберігання і підготовки муки

Основною сировиною для виробництва макаронних виробів є пшенична мука, яка зберігається на фабриках в мішках, – тарний спосіб або в спеціальних ємкостях (силосах, бункерах) – безтарний спосіб.

Підготовка муки до пуску у виробництво полягає у відділенні сторонніх домішок на машинах, що просіюють, і в магнітних уловлювачах, а також в підігріванні муки у разі потреби.

Для внутрішньофабричного (цеховий) транспортування муки доцільно використовувати змішаний транспорт – механічний і пневматичний. У горизонтальному напрямі слід переміщати муку за допомогою шнекових або скребкових транспортерів, в горизонтально-вертикальному (похилому) – пневматичним транспортом середнього тиску.

На більшості макаронних підприємств використовують таке ж устаткування для зберігання, підготовки і внутрішньоцехового транспортування муки, як і на хлібозаводах.

Устаткування для підготовки і формування макаронних виробів

Шнекові преси

Основним агрегатом при виробництві макаронних виробів є шнековий прес безперервної дії.

Класифікація шнекових пресів:

1. по числу корит тестомесителя:

- одне; два; три;
- чотири корита.

2. по числу пресуючих пристроїв або пресуючих шнеків:

- одне;
- два;
- чотири шнекові.

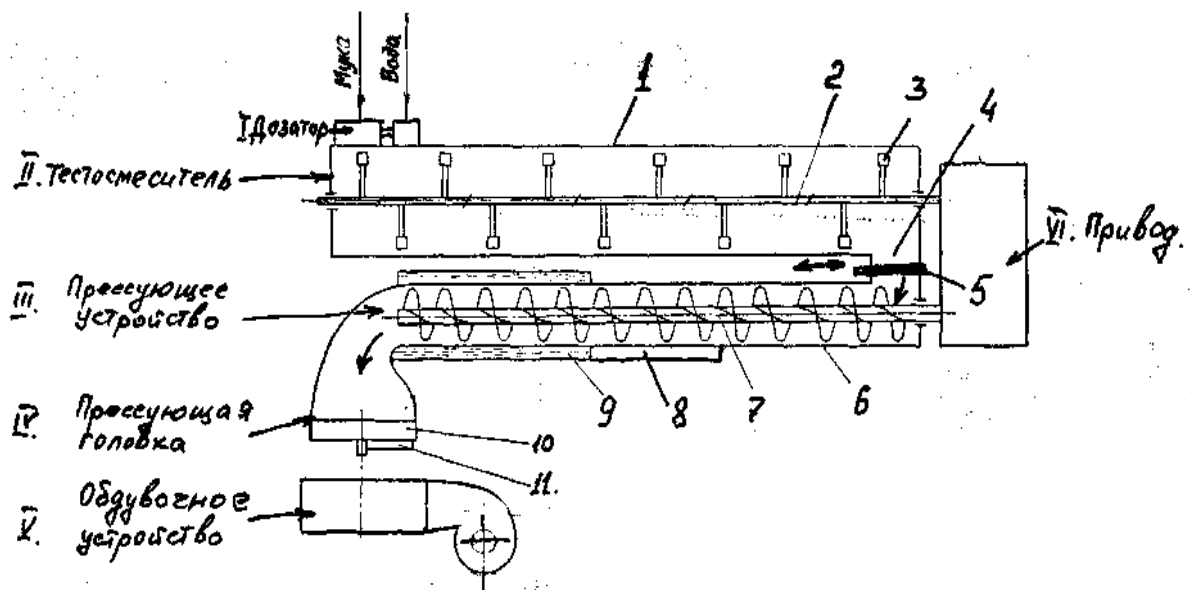
3. по наявності і місцю вакуумування тесту:

- без вакуумування;
- з вакуумуванням;
- у тестосмесителі;
- у шнековій камері.

4. за формою матриці:

- круглі (дискові);
- прямокутні.

Для з'ясування конструкції, принципу роботи і призначення окремих вузлів, розглянемо технологічну схему одного корита одношнекового макаронного преса з круглою матрицею.



Технологічними вузлами преса є:

I - дозатор води і муки; II - тестосмеситель; III - пресуючий пристрій; IV - пресуюча голівка; V - пристрій обдування; VI - привід.

I. Дозатори призначені для безперервної подачі муки і води в тестосмеситель преса в певному співвідношенні. Дозатор складається з шнекового дозатора муки і черпакового дозатора води і приводу.

Вимоги до дозаторів:

- забезпечувати синхронну роботу тестосмесителем преса;

- забезпечувати точне дозування муки і води в співвідношенні, згідно рецептури;
- забезпечувати постійну і рівномірну швидкість подачі муки і води;
- легкість і простота в обслуговуванні.

II. Тестосмеситель призначений для забезпечення рівномірного змішування муки з водою, є корито 1 з неіржавіючої сталі, усередині якого обертається вал 2 з лопатками 3. В кінці корита, в його днищі, розташований вихідний отвір 4 для переходу тесту в пресуючий пристрій. Отвір регулюється за допомогою засувки 5, що забезпечує регулювання кількості тесту, що подається в шнековий циліндр.

III. Пресуючий пристрій призначений для перетворення грудкуватої або дрібно грудкуватої маси на пластичне тісто і для продавлювання його через отвори матриці, що формують.

Пресуючий пристрій є циліндровою трубою 6 (шнековий циліндр), усередині якої знаходиться пресуючий шнек 7. У середній частині циліндра є вакуумна камера 8 для видалення повітря з шнекового циліндра і видалення повітряних включень з тесту, що забезпечує здобуття щільнішого і міцнішого продукту.

В кінці циліндра встановлена водяна сорочка 9 для зниження температури тесту під час роботи преса і для нагріву тесту в початковий момент роботи преса.

Вимоги до пресуючих пристроїв:

- забезпечувати здобуття однорідного пластичного тесту;
- не допускати сильного перетирання і нагріву тесту більш 55°C (призводить до зниження пластичності і різкого збільшення витрати енергії на продавлювання тесту, виріб виходить з білястими смугами на поверхні);
- забезпечувати необхідне підігрівання тесту перед початком пресування (оскільки холодне тісто недостатньо пластично і вимагає підвищеної витрати енергії);
- забезпечувати рівномірну подачу тесту до пресуючої голівки;
- створювати необхідний вакуум для видалення повітряних включень з тесту.

IV. Пресуюча голівка призначена для установки матриць і є литою конструкцією куполоподібної форми з матрицетримачем 10 і ріжучим механізмом 11.

Пресуюча голівка повинна забезпечувати:

- установку матриць з різною формою отворів;
- нарізку макаронних виробів заданої довжини без ломки і крихти;
- задану продуктивність і щільність пресування макаронних виробів;
- постійний і рівномірний вихід виробів без забивання і розривів.

V. Пристрій обдування призначений для обдування повітрям відформованих сирих макаронних виробів для створення на їх поверхні тонкої підсушеної скориночки, що запобігає злипанню виробів і прилипанню їх до сушильних поверхонь.

Матриці

Матриця разом з пресуючим пристроєм є основним робочим органом макаронного преса.

Вона обуславлює: продуктивність преса, вигляд виробів (форму і розміри поперечного перетину), значною мірою впливає на якість продукту (міра шорсткості, міцність склеювання макаронних трубок і так далі).

Матриці бувають двох типів – круглі і прямокутні.

За допомогою круглих матриць формують всі види довгих і короткорезаних виробів, а також тестових стрічок для виготовлення штампованих виробів.

Прямокутні матриці використовують для формування довгих макаронних виробів (макарони, вермішель, локшина) що виробляються на автоматичних потокових лініях.

Устаткування після формувальної обробки макаронних виробів

Устаткування для різання і розкладки макаронних виробів

Відформовані макаронні вироби, підсушені повітрям, що обдувається, розрізають на потрібну довжину за допомогою ріжучого механізму і розкладаються на сушильні поверхні, або укладаються в лоткові касети, або розвішуються на бастуни.

Види різання макаронних виробів:

1. ковзанням ножа по площині матриці;
2. різання в підвісному стані;
3. різання в розкладально-різальних машинах;
4. різання уручну ножами в касетах.

За першим способом виробляють різання всіх короткорезаних і фігурних виробів (ріжки, черепашок, супові засипки, вермішель, локшину).

Короткорезанною вермішель і локшину можна різати і другим способом, причому в другому випадку, вироби виходять прямишими.

При виготовленні макаронів з сушкою в лоткових касетах, застосовують третій спосіб різання.

За відсутності розкладально-різальних машин застосовують четвертий спосіб різання.

Сушка макаронних виробів

Сушка макаронних виробів є найтривалішою і найбільш відповідальною стадією процесу виробництва, від якої в значній мірі залежить якість готової продукції. Сушка макаронних виробів здійснюється в два періоди: період попередньої сушки - інтенсивне видалення вологи з сирих виробів до тих пір, поки вони зберігають властивості пластичного матеріалу, тобто приблизно до 20% вологості і період остаточної сушки - повільне видалення вологи з виробів, що набувають властивостей пружного матеріалу.

Апарати і установки для сушки підрозділяють на дві групи:

конвеєрні безперервної дії і періодичні.

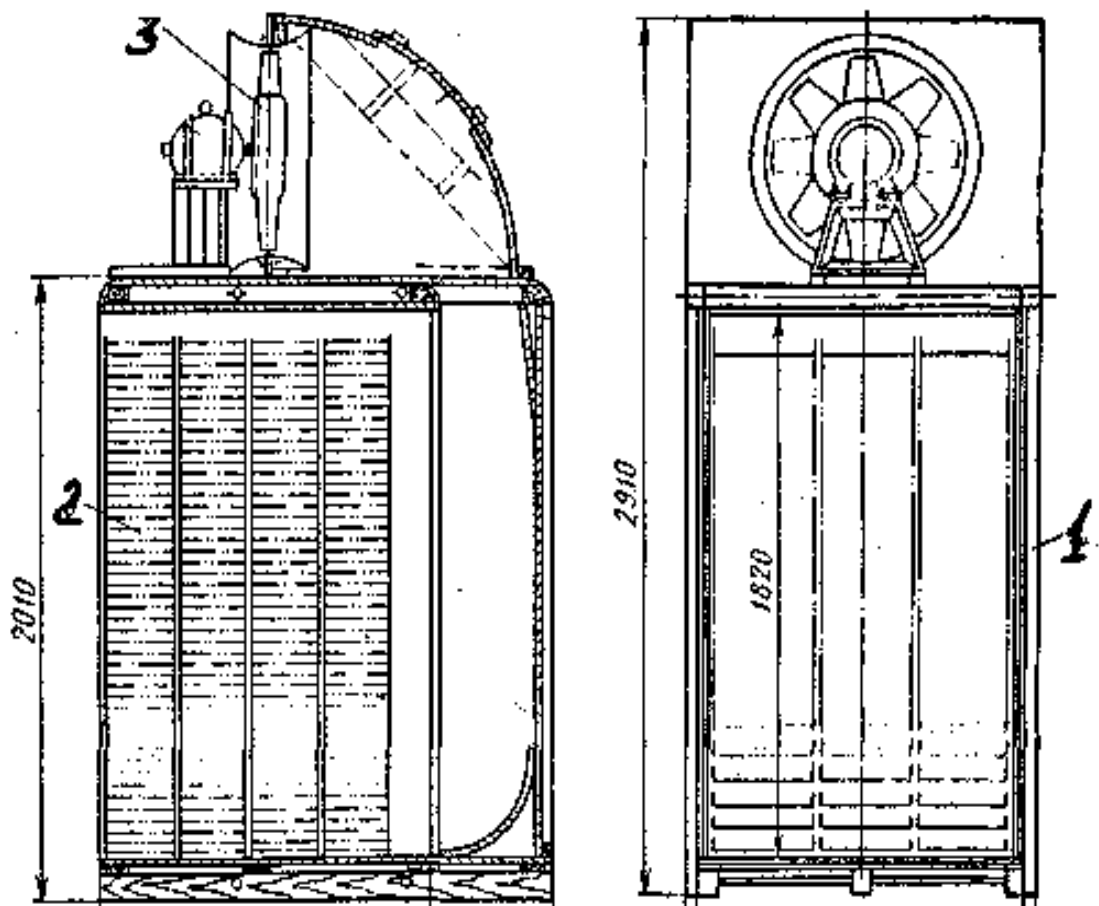
Періодичні установки для сушки діляться на: камерні сушарки і шафові сушарки. Застосовують в основному шафові сушарки.

Класифікація сушарок:

- 1) по температурному режиму: без підігрівання повітря і з підігріванням повітря (калориферні)

2) за способом сушки виробів: у касетах; на рамках; у підвісному стані (на бастунах).

Схема сушки макаронів в касетах в шафовій сушарці



Конструкція шафовою сушили: каркас 1 в основному з дерева, вироби в касетах 2 укладають в пересувні вагонетки, які встановлюють в сушильну шафу, де обдуваються повітрям за допомогою вентилятора 3. Обдувши повітрям реверсивний через кожних 30... 60 мин.

Охолодження, упаковка і зберігання макаронних виробів

Охолодження, упаковка і зберігання - завершуючий етап виробництва макаронних виробів. Перед упаковкою макаронні вироби проходять стадію вистоювання або стабілізації. Для цього застосовують камери або силоси-накопичувачі, на поточкових лініях короткорезаних виробів - накопичувачі, що охолоджують.

Для охолодження застосовують: охолоджувальний -ссыпные столи, охолоджувачі - накопичувачі і так далі

Сухі і стабілізовані макаронні вироби упаковують або насипом в крупну тару (короби з картону, фанери, багатошарові паперові мішки до 30 кг), або розфасовують в дрібну (споживчу) тару (картонні коробки, поліетиленові пакети місткістю від 250 до 1000 г).

Упаковку насипом виробляють уручну, фасовку або уручну, або за допомогою фасуючих машин, напівавтоматів і автоматів для коротких виробів.

Чим менше вологість макаронних виробів, тим довше вони можуть зберігатися без погіршення живильних і смакових властивостей.

Вироби, призначені для тривалого зберігання, не повинні мати вологості вище 11%.