

Лекція 9. «Обладнання для наповнення , дозування і укладання продукції».

План

1. Загальні положення дозування і фасування готової продукції.
2. Будова та принцип роботи об'ємного та вагового дозаторів.
3. Будова та принцип роботи фасовочної машини БРА.
4. Фасувальна машина з вертикальним пакетоутворенням.
5. Наповнювач рідких продуктів ДН.
6. Визначення продуктивності фасувальних машин.

1. Загальні положення дозування і фасування готової продукції.

Різні фізико-механічні властивості продуктів, різні вимоги до точності дозування, і як результат цього різна степінь механізації і автоматизації зумовили створення фасовочних апаратів різних конструкцій.

Дозування - процес вимірювання кількості речовини шляхом визначення його маси, об'єму або числа однакових штучних об'єктів.

По структурі робочого циклу дозування може бути безперервним або порційним, а по принципу дії – об'ємним або ваговим.

При безперервному дозуванні потік продукту який виходить із дозатора, безперервно зважується і в залежності від результатів зважування продуктивність дозатора постійно коректується.

При фасуванні продукції, як правило, застосовується порційне дозування, яке полягає в періодичному повторенні циклів вимірювання дози продукту і подачі її на упаковування. Для порційного дозування застосовуються об'ємні і вагові дозатори, вимірювачі об'єму і маси продукції, а також дозатори однакових штучних виробів.

Обладнання дозування харчової продукції і виробів включає об'ємні і вагові дозатори, а також дозатори штучних виробів, спеціально призначені

для вимірювання кількості речовини, яка подається в окрему упаковку споживчої тари.

Різноманітність структурно-механічних властивостей харчової продукції, що упаковується, і вимоги до умов упаковування обумовлюють специфічність конструкцій дозувальних установок.

Об'ємні та вагові дозатори переважно є складовими частинами фасувальних машин, а дозатори штучних виробів входять у склад машин для завертання продукції.

Метод об'ємного дозування застосовується для вимірювання об'єму суцільних середовищ: сипких і рідких продуктів, а також дріб-поштучних виробів. Перевагами об'ємних дозувальних установок є відносна простота конструкції і обслуговування, висока надійність. Основним недоліком їх є невисока точність вимірювання, особливо при дозуванні сипких продуктів і дрібноштучних виробів.

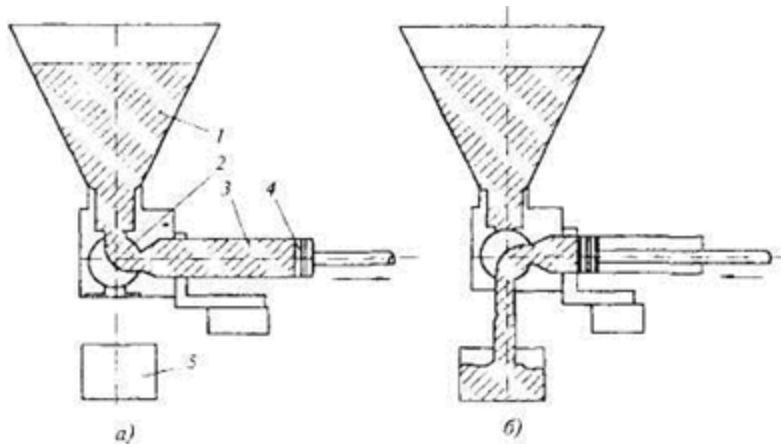
2. Будова та принцип роботи об'ємного та вагового дозаторів.

Розглянемо принцип роботи об'ємного поршньового дозатора сметани, майонеза, кондитерських мас та ін. Він складається з воронки 1 /Мал.1/, камери 2, мірної камери циліндричної форми 3 і поршня 4.

Дозатор працює в два такти: перший - наповнювання камери 3, другий наповнення тари 5 відміряною дозою продукту. При першому такті поршень 4 переміщується вправо, забезпечуючи поступання продукту в циліндр 3. При другому такті, після повороту направляючого механізму, який з'єднує камеру 3 з нижнім вихідним отвором, проходить видавлювання поршнем 1 продукту і з камери 3.

Розглянемо принцип роботи вагового важільно-механічного дозатора з циферблатним показчиком /мал.2/.

На призмах малого плеча важеля 4 підвішений бункер '2 з дном, що відкривається 3. Більше плече, при допомозі тяг 6, 12 і проміжного важеля 7 з'єднане з приладом 13, на якому встановлені датчики 10 і 11 приблизної і точної маси, датчик 9 - нульового положення стрілки 8. На більшому плечі розміщена противага 5.

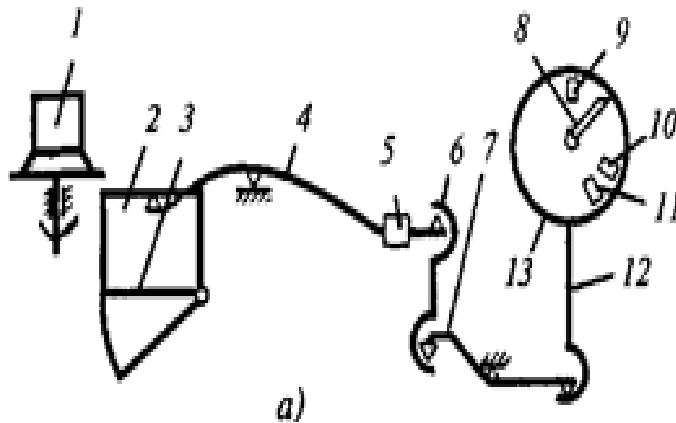


Мал.1 Принципова схема об'ємного поршневого дозатора

а-заповнення мірної камери; *б-нагнітання дози продукту в тару.*

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| 1. бункер | 4. поршень |
| 2. розподільча камера | 5. наповнювальна тара |
| 3. циліндрична камера | |

Керування дозатором 1 і виконавчим механізмом відкривання дна бункера проходить за допомогою сигнальних датчиків 9...11. В міру заповнення бункера стрілка 8, переміщуючись по циферблату, досягає датчика 10 приблизного зважування маси, який переводить дозатор в режим малої продуктивності - досипки. По досягненню точної маси датчик 11 дає команду на виключення дозатора і відкриття дна бункера. Датчики 10 і 11, зв'язані між собою, можуть переміщуватися вздовж циферблата, забезпечуючи необхідну кількість дози продукту. Як що замість бункера встановити бак з електромагнітним, або пневматичним клапаном, а живлення здійснювати насосом, то такий дозатор можна використовувати для рідких продуктів.



Мал.2 Принципова схема вагового важільно-механічного дозатора з циферблатним вказівним показником.

- | | |
|---------------------|---------------------------------------|
| 1. дозатор | 8. стрілка |
| 2. бункер | 9. датчик нульового положення стрілки |
| 3. дно бункера | 10. датчик приблизної маси продукту |
| 4. важіль | 11. датчик точної маси продукту |
| 5. противага | 12. тяга |
| 6. тяга | 13. вимірювальний прилад |
| 7. проміжний важіль | |

Датчик точної маси 11 дає команду на виключення дозатора і відкриття дна бункера. Датчики 10 і 11, зв'язані між собою, можуть переміщуватися вздовж циферблата, забезпечуючи необхідну кількість дози продукту. Як що замість бункера встановити бак з електромагнітним, або пневматичним клапаном, а живлення здійснювати насосом, то такий дозатор можна використовувати для рідких продуктів.

3. Будова та принцип роботи фасовочної машини БРА.

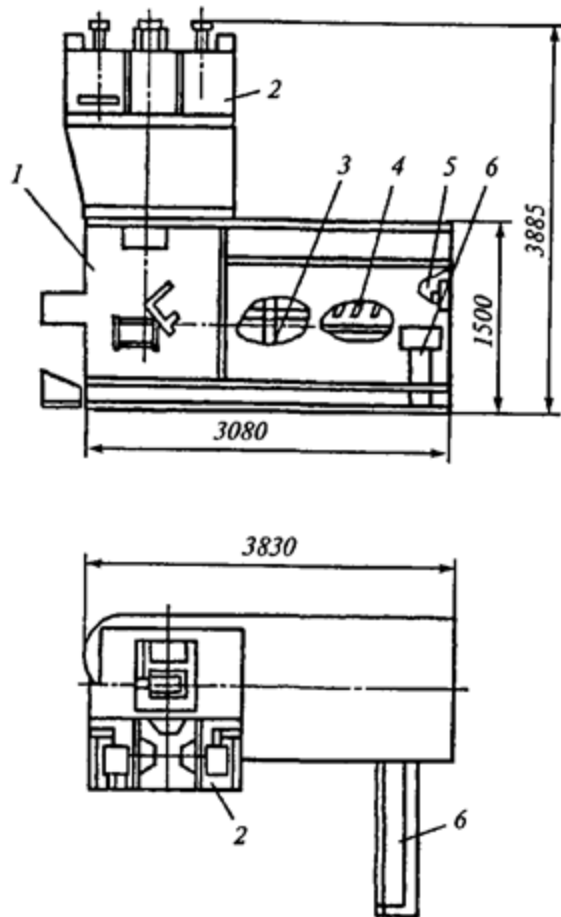
Упаковування харчової продукції проводиться з метою забезпечення споживчих, рекламно-інформаційних, контролюючих, захисних і розподільчих функцій.

Споживчі функції характеризують естетичність і зручність використання продукції.

На упаковці споживачу дається необхідна інформація про продукцію: призначення і спосіб використання, склад продукції і умови її зберігання, відомості про її переваги, дата випуску, термін зберігання та ін.

Фасування - процес упакування відміряної дози продукту або штучного виробу в тару, попередньо виготовлену в фасувальній машині, або яка подається ззовні. Фасують муку, цукор, сіль, пряники, цукерки, пачки печеня, брикети мила і харчових концентратів та ін. Для фасування сипких продуктів використовують багатопозиційні машини з операційним ротором або операційним конвеєром, вертикальним або горизонтальним пакетоутворенням. Фасувальна машина БРА є багатопозиційною з операційним конвеєром. Вона призначена для фасування муки пшеничної масою 2 кг.

Машина /мал.3/ складається зі станини 1 з приводом, механізму 3 подачі пакетів, автоматичної ваги 2, операційного конвеєра 4, механізму 5 склеювання верхньої частини пакетів, і конвеєра готової продукції 6.



Мал.3 Машина БРА для фасування борошна.

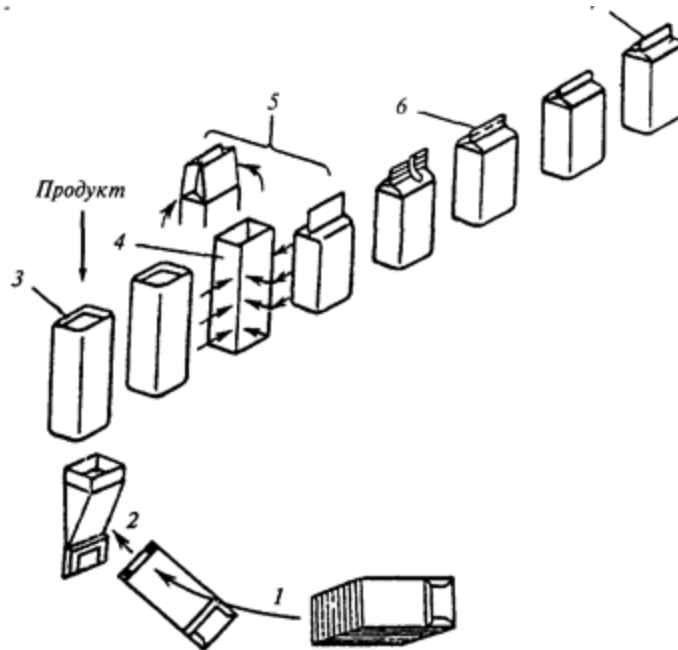
- | | |
|----------------------------------|--------------------------------|
| 1. станина | 4. операційний конвеєр |
| 2. вага | 5. механізм склеювання пакетів |
| 3. механізм подачі пакетів копір | 6. конвеєр готової продукції |

Основою машини є станина, яка складається з двох зварених рам, скріплених між собою стійками на яких кріпляться робочі органи. всередині станини розміщений привід. До станини кріпиться приймальна касета, в яку поміщають пакети, а також механізми, які подають пакети на операційний конвеєр.

Операційний конвеєр являє собою ланцюг з захватами, який переміщується періодично. Конвеєр готової продукції кріпиться до станини з однієї сторони і має додаткові опори.

Розглянемо технологічну схему процесу фасування сипких і штучних продуктів в машині з операційним конвеєром /мал.4/. В магазин машини встановлюються готові порожні пакети 1, які вакуумними захватами переносяться, розкриваються і надіваються на загрузну воронку 2. Бокова частина воронки розтягує пакет, а прижимний механізм щільно прижимає його до випускного отвору воронки.

Далі пакет наповнюється продуктом 3 і подається на фасувальний конвеєр. На ньому пакет з продуктом утрясається та обжимається 4. Після цього проходить заправка і оформлення верхньої частини пакету, не заповненої продуктом 5. Наноситься клей і виконуються перегини верхньої частини пакета 6. Двома нагрітими губками перегини пакету склеюються і упакований пакет, заповнений продуктом, подається на вихідний конвеєр 7.



Мал.4 Технологічна схема процесу фасування сипких і штучних продуктів в машині з операційним конвеєром.

1. порожні паке
2. воронка
3. наповнювання пакету продуктом
4. утрясання продукту

5. оформлення верхньої частини пакету
6. нанесення клею та склеювання пакету
7. вихідний конвеєр

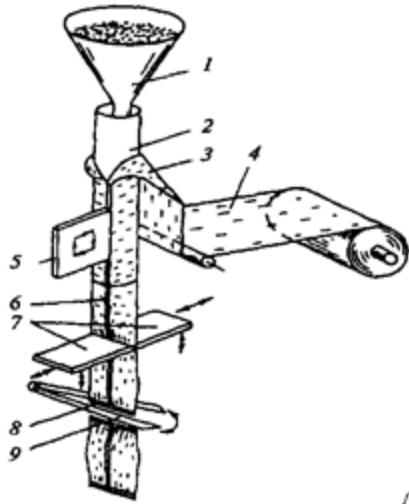
Технічна характеристика машини БРА

Продуктивність, шт/хв	20
Маса дози продукту, кг	2,0 0.02
Габаритні розміри пакету, мм	120/80/250
Встановлена потужність, кВт	5,1
Габаритні розміри, мм	3880/2600/3385
Маса, кг	2650

4. Фасувальна машина з вертикальним пакетоутворенням.

Розглянемо спосіб фасування сипких продуктів у фасовочні машини з вертикальним пакетоутворенням /Мал.5/. Відміряна доза продукту загрузається в приймальну воронку 1 і подається в формуючий циліндр 2 пакетоутворювача.

Одночасно стрічка упаковочного матеріалу 4 заправлена між вертикальною направляючою 3 і формуючим циліндром 2, при протягуванні вниз скручується в трубку. Шов, який при цьому утворюється, прижимається і прогрівається вертикальним електронагрівачем 5 до температури 120...130 С. В результаті проходить термічна зварка поздовжнього шву 6. Далі трубка упаковочного матеріалу пережимається горизонтальними губками 7 механізму протяжки. В утворений пакет зверху подається відміряна доза сипучого продукту. В губках 7 змонтовані нагрівальні елементи, які зварюють упаковочний матеріал з утворенням поперечного шву.



Мал.5 Технологічна схема процесу упакування продуктів в фасувальній машині з вертикальним пакетоутворенням.

- | | |
|----------------------------|--------------------|
| 1. воронка | 6. повздовжній шов |
| 2. формуючий циліндр | 7. губки |
| 3. вертикальна направляюча | 8. поперечний шов |
| 4. пакувальний матеріал | 9. ножиці |
| 5. електронагрівач | |

Заповнений продуктом пакет відрізається ножицями 9 посередині шву 8.

При цьому верхня шву залишається дном верхнього пакету, а нижня - стає верхнім швом нижнього пакету. Готові пакети подаються на розгрузочний лоток машини.

5. Наповнювач рідких продуктів ДН.

Для фасування гомогенних /рідких/ продуктів використовують автомати типу ДН.

Наповнювальні автомати ДНІ призначені для заповнення циліндричних банок рідкими харчовими продуктами в'язкістю до 0,4 Па с.

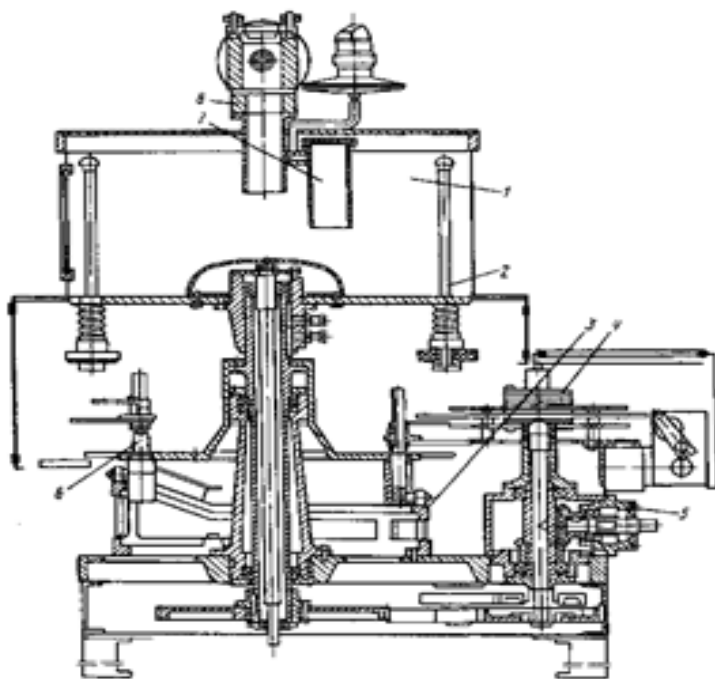
Маркування автомату ДН-1-250-2 означає, що автомат призначений для фасування рідких продуктів, в'язкістю до 0,4 Па с в тару, місткістю до 1 дм³, продуктивністю 250 банок у хвилину в другому конструктивному виконанні.

Основними частинами автомату /Мал.6/ є станина, дозувальне пристосування 2, продуктовий бак 1, копір 3, продуктопровід 8, регулятор

подачі продукту 7, механізм прийому 4, привід 5, столики 6, електрообладнання.

Механізм прийому забезпечує подачу банок на наповнення з потоку банок або цехового транспортера /скляна і металева тара/, або з лотків /металева тара/.

Пусті банки поступають на транспортер приймального пристосування і подаються по шнеку, який ділить їх по кроку і передає на приймальну зірку, з якої банки попадають на столики каруселі 6. При обертанні каруселі столики разом з банкою піднімаються по копіру і банка, впершись в корпус патрона дозувального пристосування, піднімає його. При цьому продукт із бака поступає в банку. При опусканні банки подача продукту припиняється. Наповнена банка по дається на транспортер видачі банок.



Мал.6 Наповнювальний апарат ДН 1.

- | | | |
|---------------------|------------|------------|
| 1. бак | 2. дозатор | 3.копір |
| 4. механізм прийому | 5. привід | 6. столики |

Технічна характеристика наповнювального автомата ДН-1-250-2

Продуктивність, банок/хв	250
Встановлена потужність, кВт	1,1
Різниця продукту в банках, мм	3
Кількість дозаторів	16
Габаритні розміри, мм	1350/1700/1800
Маса, кг	1210

6. Визначення продуктивності фасувальних машин.

Технічна продуктивність Π (кг/год) машин для фасування сипких продуктів та штучних виробів розраховується за формулою:

$$\Pi = 60gnK_n K_y K_i K_o$$

де, g – маса дози продукту або штучного виробу, кг;

n – максимальне число робочих циклів по паспорту машини за хвилину;

K_n – коефіцієнт корисної дії дозатора, $K=0,95 \dots 1,0$;

K_y – коефіцієнт, що враховує затрати часу на заправку упаковочних матеріалів, $K_y=0,92 \dots 0,96$;

K_i – коефіцієнт, який враховує структурно-механічні властивості продукту, $K=0,90 \dots 1,0$;

K_o – коефіцієнт, який враховує випуск бракованої продукції, $K_o=0,90 \dots 0,98$.

Продуктивність карусельного фасовочного автомату /шт/хв/
визначаємо за формулою

$$\Pi = Mn$$

де, M – кількість дозаторів;

n – частота обертання каруселі автомату, хв^{-1} .

Домашнє завдання: Л -2 с.159-164; Л - 7 с.105-133

Запитання для контролю знань.

- 1.Що таке процес дозування?
- 2.Як проводиться класифікація дозаторів?
- 3.Який принцип роботи об'ємного поршневого дозатора?
- 4.Який принцип роботи вагового дозатора?
- 5.Як проводять дозування рідких продуктів?
- 6.Що являє собою процес дозування готової продукції?
- 7.Яка будова та принцип роботи фасовочної машини для сипких продуктів?
- 8.Які машини використовують для фасування сипких продуктів?
- 9.Яка будова та принцип роботи карусельного фасовочного автомату для рідких продуктів?