

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ АВТОМАТИКИ ТА ЕНЕРГЕТИКИ
КАФЕДРА АВТОМАТИЗАЦІЇ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ

«МАШИНИ ТА ОБЛАДНАННЯ АПК»

Методичні вказівки

до виконання самостійної роботи для студентів
денної та заочної форми навчання за напрямом підготовки:

141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
(спеціалізація «Енергетика та автоматика аграрного комплексу»)

Затверджено на засіданні кафедри
автоматизації виробничих процесів,
протокол № 9 від 30.01.2018р.

Кропивницький 2018

Машини та обладнання АПК. Методичні вказівки до виконання самостійної роботи для студентів денної та заочної форми навчання за напрямом підготовки: 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» спеціалізація «Енергетика та автоматика аграрного комплексу») / О. П. Голик, Р. В. Жесан – Кропивницький: ЦНТУ. -2018. - 48 с.

Укладачі: Голик О. П., кандидат технічних наук, доцент кафедри АВП;
Жесан Р. В., кандидат технічних наук, доцент кафедри АВП.

Рецензент: Каліч В. М., кандидат технічних наук, професор.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
ПЕРЕЛІК ТЕМ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ.....	5
ПРИКЛАД ТА ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ.....	6
ОСНОВНІ ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ.....	8
ЛІТЕРАТУРА.....	47

ВСТУП

Метою дисципліни є формування у студентів знань та розуміння суті процесів, що мають місце у технології переробки та зберігання сільськогосподарської продукції. Вивчення цієї дисципліни дасть майбутнім фахівцям можливість науково-технічного обґрунтування і керування технологічними процесами з метою виробництва високоякісної продукції.

Згідно робочого навчального плану спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» спеціалізація «Енергетика та автоматика аграрного комплексу») для вивчення даної дисципліни передбачено третину годин для самостійного опрацювання.

Таким чином студент повинен самостійно опанувати третину матеріалу з дисципліни «Машини та обладнання АПК» та оформити його у вигляді самостійної роботи, згідно вимог.

Дані методичні вказівки містять перелік тем для самостійного опрацювання, які включають в себе питання призначення, будови, принципу роботи різних машин та обладнання, які використовуються в харчовій промисловості.

ПЕРЕЛІК ТЕМ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

№ з/п	Теми самостійної роботи
1	Призначення, будову, принцип роботи, основні характеристики і правила використання молоткової дробарки ДМ
2	Призначення, будову, принцип роботи, основні характеристики і правила використання молоткової дробарки А1-БД2-М
3	Призначення, будову, принцип роботи, основні характеристики і правила використання молоткової дробарки ДДК
4	Призначення, будову, принцип роботи, основні характеристики і правила використання тістомісильної машини періодичної дії для замісу тіста з стаціонарною закріпленою діжею РЗ-ХТІ -3
5	Призначення, будову, принцип роботи, основні характеристики і правила використання печі хлібопекарної трисекційної РЗ –ХПГ
6	Призначення, будову, принцип роботи, основні характеристики і правила використання макаронного преса МАКИЗ-05
7	Призначення, будову, принцип роботи, основні характеристики і правила використання напівавтомата макаронного РТ-ПМ 21
8	Призначення, будову, принцип роботи, основні характеристики і правила використання шафи сушильної РТ-ШС-03
9	Призначення, будову, принцип роботи, основні характеристики і правила використання лопатевої мийної машини А9-КЛІА-1
10	Призначення, будову, принцип роботи, основні характеристики і правила використання установки для сухого очищення коренеплодів
11	Призначення, будову, принцип роботи, основні характеристики і правила використання інспекційного роликowego конвеєра типу А9-КТ2-0
12	Призначення, будову, принцип роботи, основні характеристики і правила використання сортувального конвеєра типу А9-К1
13	Призначення, будову, принцип роботи, основні характеристики і правила використання гвинтового преса РЗ-ВПЦ-2
14	Призначення, будову, принцип роботи, основні характеристики і правила використання стрічкового преса ПЛ-2,5

ПРИКЛАД ТА ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Структура оформлення самостійної роботи:

1. Титульний аркуш
2. Зміст
3. Основна частина
4. Висновки
5. Список використаних джерел

Основна частина (складається з розділів, підрозділів, пунктів та підпунктів, за необхідності).

У тексті повинні бути вказані джерела з яких використано інформацію, згідно списку використаних джерел.

Наприклад, *Автоматизація агротехнологічних процесів* - етап комплексної механізації, що характеризується звільненням людини від безпосереднього виконання функцій управління технологічними процесами і передачею цих функцій автоматичним пристроям [8].

Вимоги до оформлення самостійної роботи (СР):

- обсяг СР до 20 сторінок, формату А4;
- Параметри сторінки: верхнє та нижнє – 20 мм; ліве – 25 мм; праве – 15 мм;
- Текст – шрифтом Times New Roman;
- розмір – 14 пт; інтервал – 1,0.

Зміст

Вступ.....	№стр.
Основна частина.....	№стр.
Висновки.....	№стр.
Список використаних джерел.....	№стр.

Приклад титульного аркуша самостійної роботи

Міністерство освіти і науки України

Центральноукраїнський національний технічний університет

Кафедра автоматизації виробничих процесів

САМОСТІЙНА РОБОТА

з дисципліни «Машини та обладнання АПК»

на тему

«Назва роботи»

Виконав:
студент (ка) гр.

П.І.П.

Перевірив:

к.т.н., доцент

Голик О.П.

Кропивницький 2018

ОСНОВНІ ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Одне з основних завдань, яке стоїть перед харчовою промисловістю і харчовим машинобудуванням - створення високоефективного технологічного обладнання, яке на основі використання прогресивних технологій суттєво підвищить продуктивність праці, зменшить негативну дію на навколишнє середовище і буде сприяти економії сировини, паливно-енергетичних та матеріальних ресурсів.

Харчова промисловість України - одна із провідних галузей народногосподарського комплексу. За обсягом валової продукції вона посідає друге місце після машинобудування і металообробки, третє за кількістю робітників, п'яте - за вартістю основних виробничих фондів. Харчова промисловість об'єднує 22 спеціалізовані галузі, що включають більше 40 основних виробництв. В цілому в Україні вона виробляє на даний час більше 10 тис. найменувань продукції.

Особливістю харчової промисловості є високий рівень матеріалоемності виробництва. Так, в структурі собівартості харчових продуктів, витрати на сировину і матеріали складають 85-90 %.

У процесі розвитку найбільший економічний ефект дадуть ті рішення, які направлені на раціональне використання сировини і матеріалів, впровадження матеріалозберігаючої техніки та технології. Головним важелем інтенсифікації народного господарства на сьогодні є кардинальне прискорення науково-технічного прогресу, широке впровадження техніки нових поколінь і нових технологій, що забезпечують високу продуктивність і ефективність виробництва. У перспективі ставиться завдання, яке передбачає забезпечення глибокої технічної реконструкції народного господарства на основі сучасних досягнень науки і техніки.

З урахуванням поставлених завдань виробничо-технічна база харчової промисловості вимагає не тільки розширення, але й корінної реконструкції. Більша частина діючого тепер обладнання представлена застарілими машинами

та апаратами, що не відповідають сучасним вимогам. Низький рівень механізації і автоматизації призводить до зниження продуктивності праці. За цим показником вітчизняна харчова промисловість значно відстає від економічно розвинутих країн світу.

Основою технічного переобладнання харчової промисловості є наявність в країні розвинутого харчового машинобудування. Завданнями особливої ваги є серійне виготовлення техніки нових поколінь, здатної дати багаторазове підвищення продуктивності праці, відкрити шлях до автоматизації всіх стадій технологічних процесів. Особливою підгалуззю в машинобудуванні в останній час стала продовольча. Продовольче машинобудування - відносно молода підгалузь промисловості, розвиток її розпочався у 60 -х роках.

Головним орієнтиром в роботі галузі є перехід від пропозиції і виробництва окремих машин до розробки і випуску комплектів машин, агрегатів і поточкових ліній, які комплексно вирішують питання використання сільськогосподарської сировини, скорочення втрат при її переробці, зберіганні та доставці продукції до споживача.

Основні принципи вибору обладнання для механізації переробки і зберігання с.г. продукції, шляхи зниження собівартості переробки і зберігання с.г. продукції та підвищення її якості.

При виборі обладнання для механізації технологічних ліній переробних підприємств керуються такими критеріями :

1. Продуктивністю обладнання – воно повинно бути однаковим, або кратним продуктивності лінії.
2. Енергетичними витратами – ці витрати необхідно зменшити до мінімуму.
3. Ергономічними показниками— шум, вібрація, викиди в атмосферу шкідливих газів повинні бути мінімальними.
4. Якістю виготовлення— машини й апарати повинні відповідати Держстандарту України і бути виготовленими з відповідних матеріалів.

5. Роботоздатність, надійність, довговічність повинні відповідати міжремонтним строкам на ТО і ремонту машин.

Аналіз сучасного стану і тенденції розвитку харчових та переробних галузей АЖ говорить про те, що тільки 19% виробничих фондів підприємств відповідають світовому рівню, 30% підлягають модернізації, 51% - заміні.

Продуктивність праці на українських підприємствах по переробці с.г. продукції в 2-3 рази нижча, ніж аналогічних підприємствах розвинутих країн. Тільки 8% обладнання працює в режимі автоматичних ліній.

Більше третини парку машин і обладнання відпрацювало уже два і більше амортизаційного строку. Степінь спрацювання основних засобів складає 70%. Загальний рівень механізації переробних підприємств не перевищує 44%.

Технологічні лінії харчових і переробних підприємств призначені для переробки с.г. сировини в харчову продукцію. На вхід будь-якої лінії подається сировина, яка має певні властивості, а з лінії в результаті її функціонування сходять готова продукція, яка має зовсім інші властивості.

Технологічні лінії складаються з машин і апаратів.

Машина - механічне пристосування, яке працює у певному режимі для перетворювання енергії, матеріалу або інформації.

Апарат - пристосування, в якому проходять теплові, електричні, фізико-хімічні, біологічні та інші процеси, які викликають зміни фізичних, хімічних властивостей або агрегатного стану оброблювального продукту.

Можна провести класифікацію обладнання переробних підприємств виходячи із його функціонально-технологічних властивостей :

- обладнання для ведення механічних і гідромеханічних процесів (миття сировини, очищування і сепарування, калібрування і сортування, подрібнення сировини);

- обладнання для ведення тепло- і масообмінних процесів (сушки сировини, випікання і обжарювання, охолодження і заморожування, апарати для ведення дифузійних процесів і концентрації харчових середовищ).

- обладнання для ведення біотехнологічних процесів (спиртове бродіння, приготування солоду і одержання ферментних препаратів, посолу м'яса і риби, копчення м'яса і риби);

обладнання для упакування харчової продукції (дозування продукції, фасування, герметизації ї тари).

Для випуску певного виду продукції в відповідності з технологічним процесом створюється технологічна схема, яка показує послідовність виконання операцій, починаючи від підготовки сировини і закінчуючи одержанням готової продукції. Така схема називається машинно-апаратною. Таку схему можна умовно розділити на три дільниці: підготовки сировини, приготування напівфабрикатів, одержання готового продукту.

Класифікацію технологічних ліній можна провести по функціональним властивостям:

1. Для виробництва харчових продуктів шляхом розділення с.г. сировини на компоненти (переробка зерна, соняшнику, цукрового буряка, плодів та овочів, винограду, ВРХ, риби, молока та ін.);

2. Виробництва харчових продуктів шляхом збирання із компонентів с.г. сировини (виробництво ковбасних, хлібобулочних, макаронних, кондитерських, лікєро-горілочаних виробів, м'ясних і плодоовочевих консервів, парфюмерно-косметичних виробів та ін.);

3. Виробництво харчових продуктів шляхом комбінованої переробки с.г. сировини (виробництво шоколаду, сиру, морозива, рибних консервів, вершкового масла та ін.);

По характеру зв'язку між машинами поточні лінії можуть бути розділені на наступні типи:

- з жорстким зв'язком;
- з гнучким зв'язком;
- з напівгнучким зв'язком.

За рівнем механізації і автоматизації поточні лінії можна розділити на такі

види:

- немеханізовані (операції виконуються вручну);
- напівмеханізовані (більше половини операцій виконуються без використання ручної праці);
- механізовані (всі операції лінії виконуються машинами, контроль і регулювання параметрів технологічних процесів проводиться за допомогою людини);
- автоматизовані (лінії, на яких використовують пристосування для автоматичного контролю і регулювання основних технологічних процесів);
- автоматичні (лінії, обладнані комплексом автоматичних пристосувань для контролю і регулювання всіх технологічних операцій та управління всіма машинами і апаратами, які входять в лінію).

Основні технологічні процеси поточних ліній.

Технологічний процес поточної лінії повинен бути таким, щоб в лінію входила менша кількість робочих позицій машин. Це дасть можливість розмістити лінію на меншій площі і зменшити затрати на обладнання, так як один складний агрегат може коштувати менше, ніж декілька більш простих.

Для синхронізації роботи машин поточної лінії час виконання окремих технологічних операцій повинен бути однаковим або кратним, а продуктивність роботи машин повинна бути вирівняна.

Якщо машини, які входять в лінію, мають приблизно однакову продуктивність, то можна використовувати однопоточну компоновку з транспортними пристосуваннями, які передають напівфабрикат від однієї машини до іншої. Якщо машини по продуктивності суттєво відрізняються одна від одної, то необхідно використовувати багатопоточну компоновку з паралельною роботою однотипних малопродуктивних машин. Для цього необхідно використовувати спеціальні розподільні пристосування. Внаслідок багатопоточної компоновки виникають незалежні ділянки поточних ліній, кожна з яких має систему управління, зв'язану з іншими ділянками, а також

незалежні системи транспортування сировини і продукції.

Розподілення лінії на паралельно працюючі ділянки ускладнює її та збільшує загальну вартість, так як необхідно встановлювати розподільні та перевантажувальні пристосування. Це може бути викликано технологічними і будівельними причинами.

Обладнання, яке використовується на переробних підприємствах, повинно відповідати сертифікатам та бути виготовленим із матеріалів, які не піддаються корозії та окисленню.

Продуктивність технологічної лінії - здатність її переробляти або випускати ту чи іншу кількість продукції за певний проміжок часу.

Експлуатаційна продуктивність поточної лінії встановлюється продуктивністю останньої ділянки або машини, яка крім власного простою може мати простої, які викликані попередніми ділянками чи машинами лінії.

Тенденції розвитку конструкцій машин та напрями механізації процесів виробництва. Параметри, що характеризують рівень механізованих робіт та їх значення для роботи підприємства.

Технічний прогрес у харчовому машинобудуванні направлений також на перехід до розробки комплексно-механізованих і автоматизованих підприємств, а також заводів-автоматів, оснащених обладнанням з високою одиничною потужністю і програмним управлінням. Це забезпечить підвищення продуктивності праці в 34 рази порівняно з рівнем, досягнутим на даний час.

Сьогодні конструктори повинні йти вперед незваними шляхами, не задовольняючись фарватером чужого пошуку. При цьому конструкція розроблюваного обладнання значною мірою повинна орієнтуватися на використання принципово нових способів обробки предметів праці: ультразвуком та електромагнітним полем, струмами високої частоти, високим тиском і розрідженням, інфрачервоним випромінюванням тощо.

Реальним фактором науково-технічного прогресу в харчовій

промисловості стало міжнародне спілкування. Україна отримує із закордонних країн біля 90 найменувань обладнання для продовольчих галузей промисловості. У свою чергу вона експортує

більше 50 видів обладнання. Це позитивно впливає на задоволення зростаючих вимог народного господарства і підвищення технічного рівня обладнання.

Співдружність із закордонними країнами відбувається також у напрямку виконання сумісних науково-технічних робіт по переоснащенню галузі і розробці нової техніки. Ця робота забезпечує більш повне використання науково-технічного потенціалу країн-партнерів. При цьому значно скорочуються строки розробки і освоєння серійного виробництва нового обладнання.

Впровадження на харчових підприємствах маніпуляторів, машин і обладнання, що управляється з допомогою мікропроцесорної техніки, стало новим напрямком науково-технічного співробітництва у продовольчому машинобудуванні. — Для розширення і закріплення міжнародних науково-технічних контактів, торгово-економічних зв'язків створюють хороші умови міжнародні галузеві виставки та ярмарки.

ТИПОВЕ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ МЕХАНІЗАЦІЇ ПЕРЕРОБКИ І ЗБЕРІГАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ

Призначення та класифікація підйомного обладнання та машин.

Підйомне обладнання відноситься до загальнозаводського і забезпечує безперервність і ритмічність технологічних процесів.

Підйомні машини призначені для підймання і переміщення вантажів з одного місця на інше. Вони відносяться до машин-циклічної дії, їх продуктивність залежить від вантажопідйомності, висоти підймання вантажу і відстані переміщення. До підйомного обладнання відносяться: домкрати, поліспасти, талі, лебідки, крани загального і спеціального призначення, крани-штабелери, самохідні авто- і електро навантажувачі.

Робота підймальних машин характеризується підйманням і переміщенням вантажів певними порціями та зворотнім переміщенням (без вантажу) за новою порцією сировини або продукції.

Будова і робота талі.

Талі ручні бувають двох видів: шестеренні (вантажопідйомністю 0,5; 1; 2; 3; та 5т.) і черв'ячні (вантажопідйомністю 1; 3; 5; та 10т.). Вони забезпечують піднімання вантажу на висоту до 3м. Талі мають два крюки – один для підвішування самого талія на шишці, що переміщується по монорельсі, а другий – для підвішування вантажу.

Талі електричні випускаються вантажопідйомністю від 0,25 до 5т. Висота піднімання вантажу – до 6м; керування здійснюється з підлоги або кабіни. Пересувні талі складаються із двох основних вузлів: механізму піднімання і опускання вантажу та механізму переміщення (за допомогою його талі із вантажем чи без нього пересувається вздовж монорейки). Електричний таль має більшу швидкість, ніж ручний, значно продуктивніший й полегшує працю оператора. Промисловість випускає талі марок ТЭ- 025-511 (вантажопідйомність 0, 25т.), ТЭ -500-511, ТЭ-500-53М (5т) та ін.

На рис. 1 зображена таль з ручним приводом. Вона підвішується до опори за крюк 3. В рух таль приводиться за допомогою безкінечного зварного ланцюга 7, з'єднаного з привідним ланцюговим колесом 4. В якості гнучкого органу в таких талях використовують пластинчатий шарнірний ланцюг 1. Піднятий вантаж утримують нерухомо за допомогою нерухомого гальма 5. В цьому випадку ступицю ланцюгового колеса 4 виконують у вигляді гайки, яка прижимає храпове колесо 6 гальма. Собачку 2 гальма закріплюють на корпусі талі. При необхідності переміщення вантажу по горизонталі таль підвішують до візка, який переміщується по підвісним однорельсовим шляхам, виготовленим із прокату двохтаврового перерізу. Візки виконують без приводу (при вантажопідйомності до 1 т. їх пересувають вручну), а також з механічним приводом.

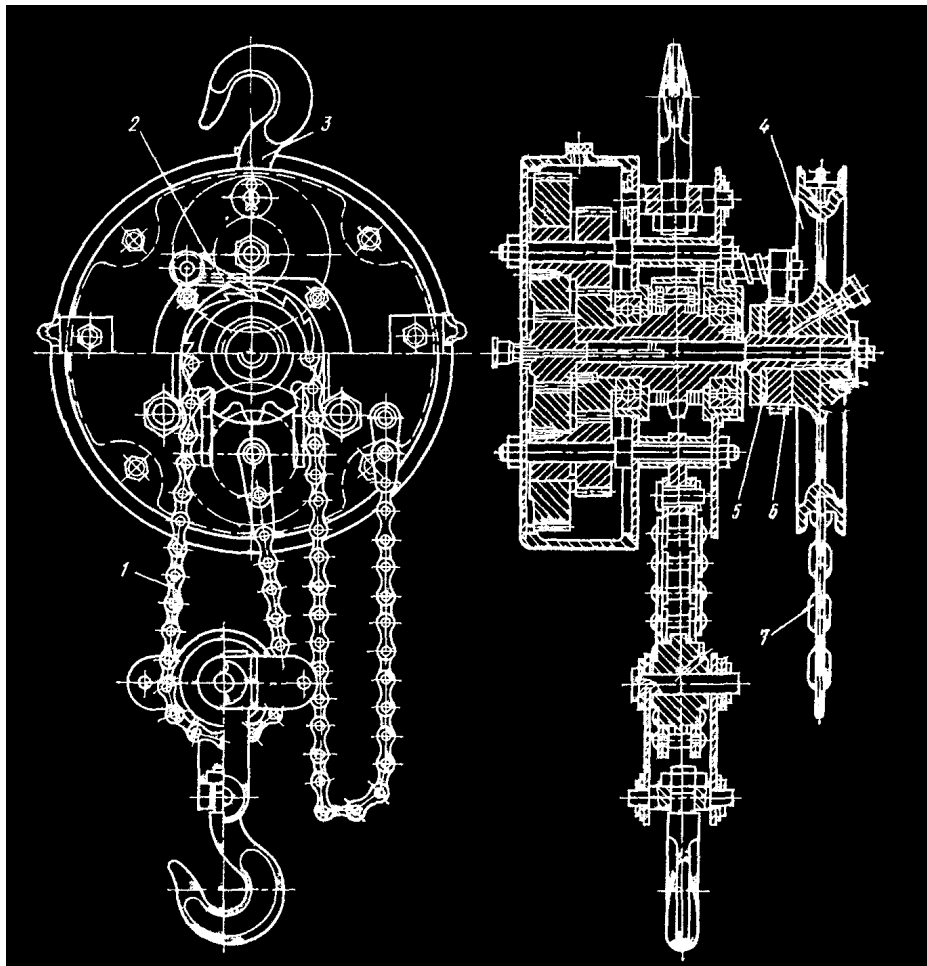


Рис.1. Таль з ручним приводом:

1 – ланцюг; 2 – гальма; 3 – гак; 4 – ланцюгове колесо; 5 – нерухомі гальма; 6 – храпове колесо; 7 – привідний ланцюг

Електроталі виготовляються вантажопідйомністю 0,25-15 т. зі швидкістю підймання від 5 до 25 м/хв. Швидкість переміщення талей по монорельсових шляхах приймають в залежності від довжини шляху і призначення талі.

Механізм підймання електроталі (Рис. 2) складається з електродвигуна 8, статор якого запресований в нарізний барабан 9, в результаті чого покращується відведення тепла від двигуна та зменшується довжина талі. Через редуктор 7 крутний момент ротора двигуна передається на барабан. Електроталь обладнана двома гальмами: стопорним колодочним електромагнітним гальмом 6 і автоматичним дисковим гальмом 3, який включається масою вантажу, що транспортується. Для покращення охолодження корпус редуктора 7 виготовлений з охолоджувальними ребрами .

Контроль рівня масла в редукторі проводиться за допомогою контрольних пробок 1. для зливу масла є пробка 20. Мащення підшипників вала ротора і барабана проводиться за допомогою маслянок 18. В шафі електрообладнання 12 розміщені пускачі механізму пересування і підйому 16 і 15 та кінцеві вимикачі підймання та опускання талі 13.

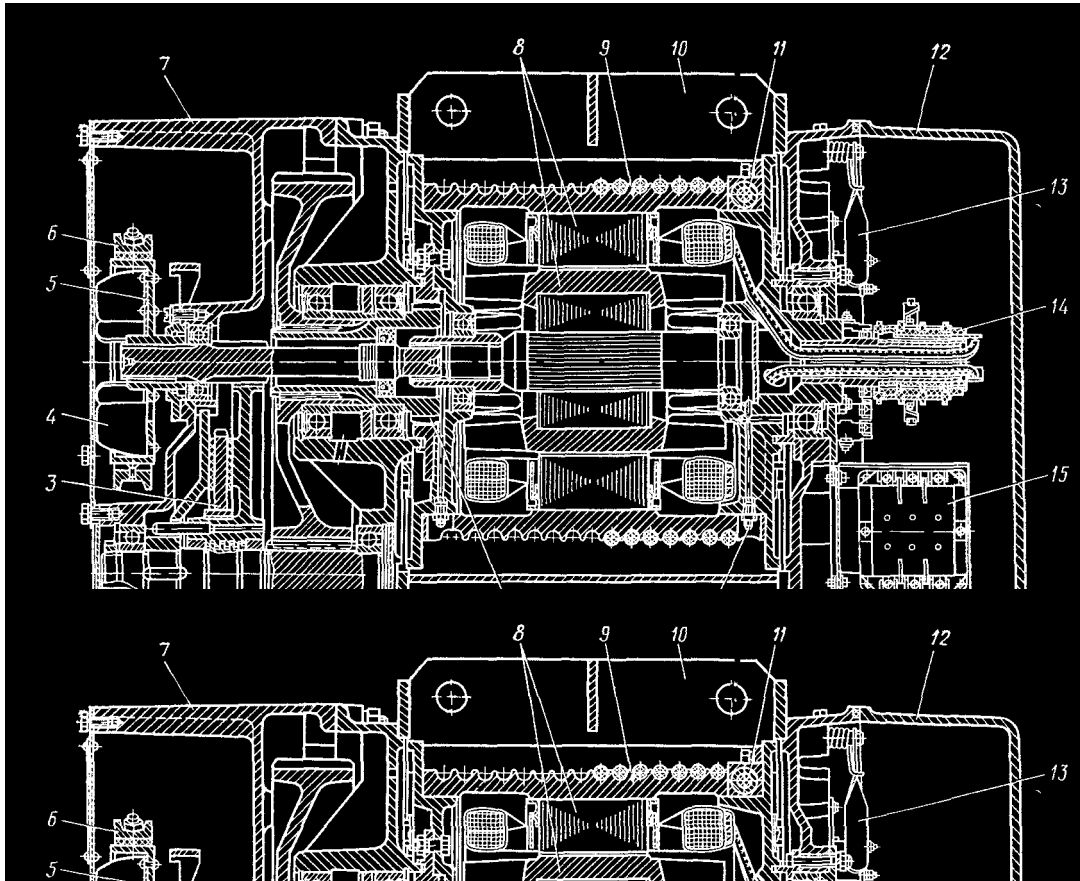


Рис. 2. Механізм підймання електроталі:

- | | |
|---------------------------|----------------------------|
| 1. контрольні пробки | 11. болт |
| 2. корпус | 12. шафа електрообладнання |
| 3. дискове гальмо | 13. вимикачі талі |
| 4. крильчатка | 14. кронштейн |
| 5. обід | 15. вимикач опускання талі |
| 6. електромагнітне гальмо | 16. вимикач підймання талі |
| 7. редуктор | 17. пробка |
| 8. електродвигун | 18. маслянки |
| 9. барабан | 19. ступиця |
| 10. плита | 20. пробка зливу масла. |

Будова та принцип роботи електротельферів (кран – балок, монорельсів, поворотних консольних кранів тощо).

Підйомо – транспортне обладнання застосовують для піднімання та переміщення продукції. До них належать кран – балки, мостові крани, поворотні крани та ін.

Для обслуговування приміщень складів сировини і готової продукції, а також технологічних процесів у харчовій промисловості використовують мостові крани-штабелери різної конструкції опорного та підвісного типів. Ці машини виконують тіж самі операції, що і мостові крани загального призначення і навантажувачі, зате перевагою цих машин є здатність укласти вантажі на більшу висоту, а проходи для їх роботи мають ширину, яка незначно перевищує розміри продукту, що транспортується і укладається.

Ці крани можуть використовуватися при механізації складів, де необхідна значна висота укладання вантажів, наприклад для складів готової продукції цукрових заводів, млинів і т.п.

На Рис. 3а показана схема мостового крана-штабелера, який складається з моста 3, по якому переміщується візок 4 з закріпленою на ньому вертикальною колоною 5. Колона (звичайно поворотна) обладнана направляючими для переміщення вантажного захвату 6. Як і простий мостовий кран, кран-штабелер переміщується по рейкам 1, які змонтованих на стелажах або на конструкції будівлі 2. Візок крану переміщує захват з вантажем до потрібної секції, зупиняється навпроти неї на висоті дещо вище полиці, вводить вантаж у секцію, опускається дещо нижче рівня полиці (вантаж залишається на полиці) і виводиться у прохід між секціями.

Мостові крани-штабелери є універсальними машинами для проведення навантажувально-розвантажувальних робіт і можуть використовуватися для самих різних видів вантажів, для цього крім вилоквих захватів широко використовують різні типи захватів, які дозволяють переносити вантажі, вивільняти тару, обертати вантажі та виконувати ряд інших операцій.

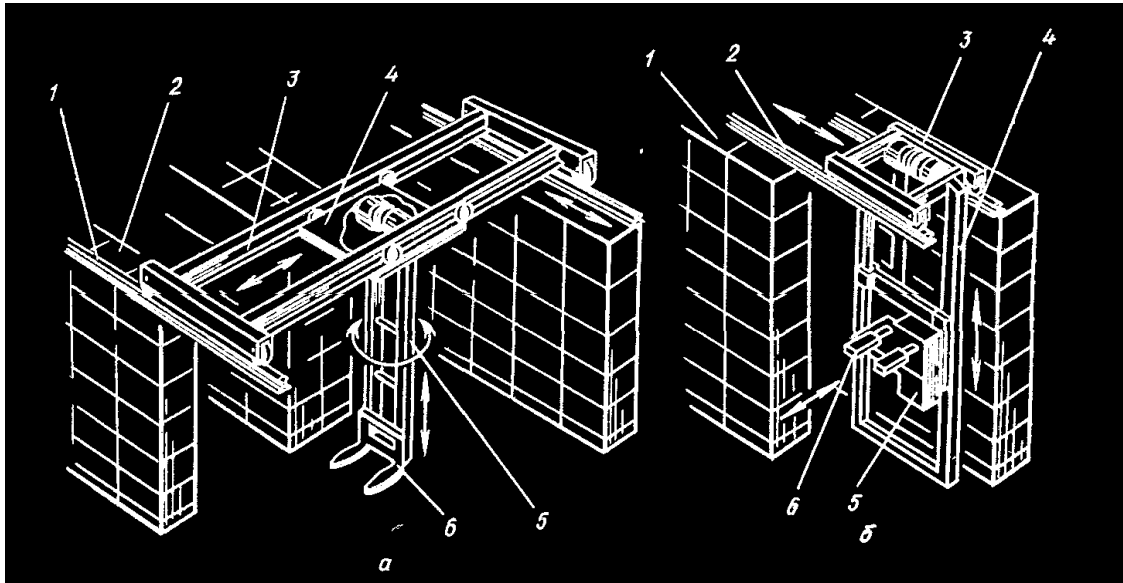


Рис. 3. Схеми кранів-штабелерів:

а – мостового;

- 1. рейка; 2. конструкція будинку;
3. міст; 4. візок; 5. колона;
6. вантажний захват*

б - стелажного.

- 1. стелажі; 2. рейка;
3. візок; 4. колона;
5. платформа; 6. захват*

Стелажний кран-штабелер (Рис. 3б) являє собою візок 3, який переміщується по рейках 2 вздовж ряду стелажів 1 і обладнаному вертикальною колоною 4. На колоні змонтовані направляючі для підймання платформи 5, на якій встановлено захват 6 та в деяких випадках кабіна оператора.

Стелажні крани використовують на великих складах з великим вантажообігом та широкою номенклатурою вантажів (довжина стелажів може перевищувати 100м). Поряд з цим стелажні крани-штабелери можуть ефективно використовуватися на складах з малою продуктивністю, де необхідно набирати невеликі партії продукту.

Лебідки застосовують для піднімання, опускання та переміщення вантажів на невелику відстань. Вони є ручні та електричні. Лебідка складається із станини. Барабана або зірочки, дротяного каната чи ланцюга, гальма і шестеренних передач. Ручні лебідки вантажопідйомністю до 1т мають одну

пару шестерень, до 3,5т – подвійну передачу і до 10 т- потрійну. Електричні лебідки залежно від вантажопідйомності бувають : реверсивними (до 0,5 т), фрикційними (до 1т.), двобарабанными (1,25т), монтажними (5т) та ін.

Як вантажозахватні пристрої використовують гаки, петлі , грейфери, контейнери тощо.(рис. 4.)

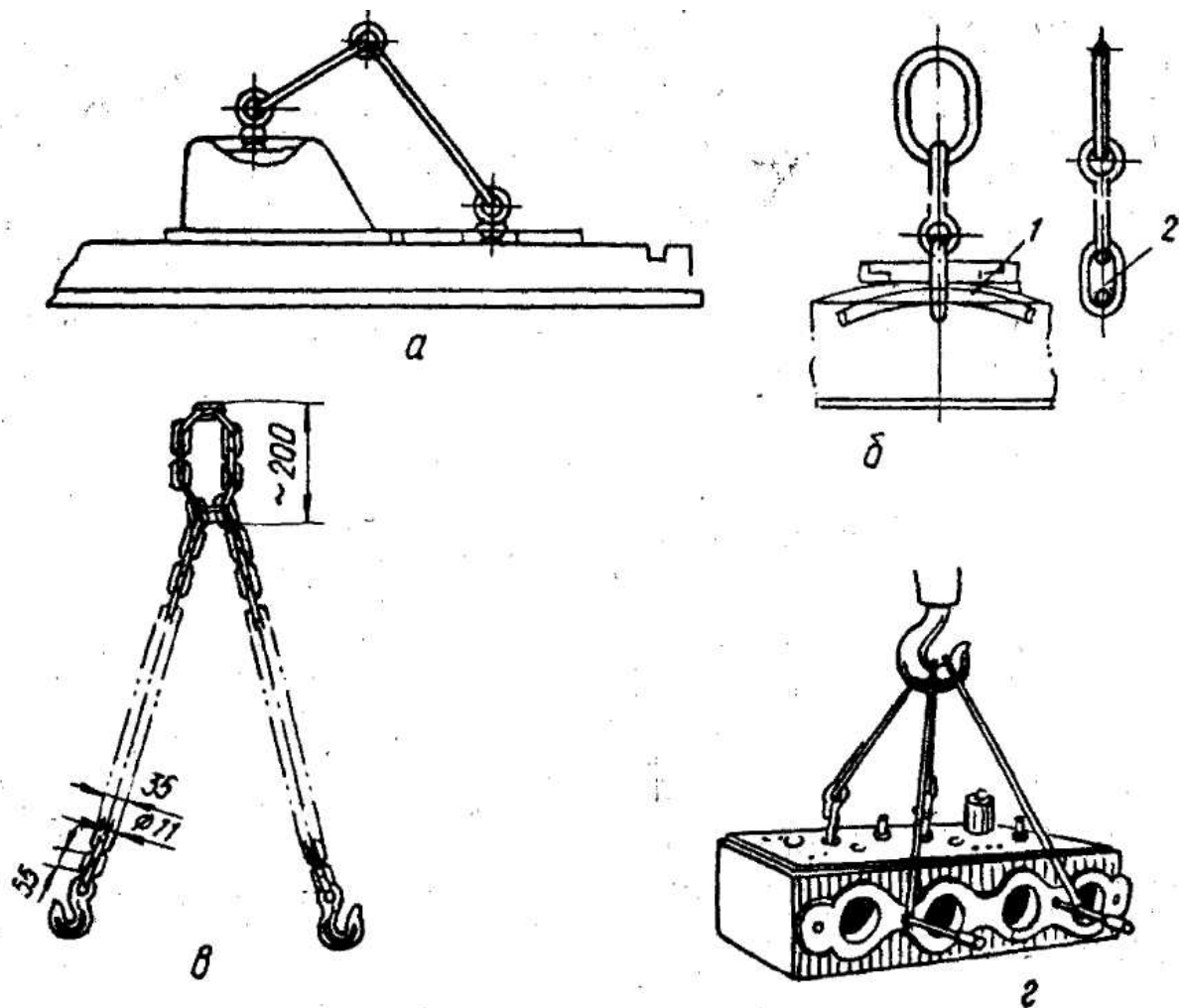


Рис.4. Вантажозахватні пристрої:

а — різьбові пробки; б— планки-захвати 1, вставлені в отвори 2 кільця; в — ланцюг-схватка; г — гнучкі троси-схватки;

ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ТРАНСПОРТУВАННЯ СИРОВИНИ, ТАРИ І ПРОДУКЦІЇ

Призначення та класифікація обладнання для транспортування.

На промислових підприємствах в процесі виробництва необхідно переміщувати різноманітний вантажу – сировину, полу фабрикат, готову продукцію, матеріали. Машини для виконання цих операцій, називають транспортуючими. На підприємствах галузі хлібопродуктів транспортуючі засоби переміщують зерно, продукти його переробки (борошно, крупу, комбікорма та ін.), проміжні та побічні продукти, отримані в процесі обробки і переробки зерна. Ці машини можна класифікувати за наступними найбільш характерними ознаками:

- принципу дії – приривного, або циклічного (крани, ліфти, возки, лебідки та ін.), у яких задній хід, як правило, холостий), і непереривного (конвеєри усіх видів, норії, гравітаційні та пневмотранспортерні установки);

- способу установки – стаціонарні, пересувні, переносні, секційно-розбірні, плавучі і вбудовані в агрегат;

- роду пересувного вантажу – для переміщення насипних чи штучних вантажів і комбіновані;

- характеру тягового органу – з тяговим органом (стрічкою, ланцюгом, канатом) і без нього (гвинтовим, інерційним конвеєром, установки пневматичного і гравітаційного транспорту та ін.);

- напрямку переміщення вантажу – вертикальні, горизонтальні, нахилені, реверсивні, для переміщення в одному або в двох напрямках.

В якості непереривнодіючих машин для транспортування зерна та продуктів його переробки знизу вгору застосовують стрічкові ковшові норії, для горизонтального і з нахилом переміщення – стрічкові, скребкові. Гвинтові, інерційні і металеві конвеєри; в якості гравітаційного транспорту використовують самопливні труби (для насипних вантажів) та спуски (для штучних вантажів).

Обладнання для транспортування сировини, призначене для переміщення (транспортування) вантажів з одного місця до іншого.

Обладнання для транспортування сировини, тари і продукції відноситься до загальнозаводського обладнання, яке забезпечує безперервність і ритмічність роботи технологічних ліній.

До транспортуючих машин відносяться: транспортери і елеватори з гнучким і жорстким тяговим органом (стрічкові, ланцюгові, гвинтові та ін.), обладнання пневматичного і гідравлічного транспорту. Робота цих машин характеризується тим, що в залежності від характеру продукту вантажний потік може транспортуватися безперервно у вигляді суцільної маси продукту, а також у вигляді окремих порцій продукту чи окремих штучних вантажів. Транспортуючі машини легко піддаються автоматизації. Переміщення продукту проводиться на переробних підприємствах горизонтально, під кутом і вертикально.

Підвісні шляхи – основний транспортний засіб підприємства для транспортування туш у цеху забою тварин і розділення туш.

Класифікація транспортних шляхів :

1. За профілем рейки: прямокутного профілю; швелерного профілю; трубчатого профілю.

2. За видом приводу: вручну; гравітаційний (по похилій рейці).

Підвісні шляхи з механічним переміщенням туш називаються конвеєрні.

Конвеєрні лінії класифікуються:

1. за призначенням: для одного виду продукту; універсальні.

2. за конструкцією вантажонесучих органів: з постійно закріпленим; зі знімним.

3. за розміщенням у просторі: площинні (горизонтальні, вертикальні, похилі); просторові.

4. за типом тягового органу: ланцюгові; канатні;

5. за типом руху тягового органу: безперервного руху: пульсуючі.

Основні технологічні вимоги до конструкції обладнання.

До обладнання яке застосовується в зернопереробній, плодово-овочевопереробній та м'ясопереробній промисловості, висуваються слідкуючі технологічні вимоги:

1. Забезпечення поточності виробництва.
2. Простота і легкість конструкції.
3. Можливість регулювання швидкості руху тягового органу.
4. Безпека обслуговування.
5. Зручність монтажу, ремонту і експлуатації.
6. Забезпечення нормальних санітарно - гігієнічних умов обробки продукції і переміщення вантажів.
7. Робочі органи вузли машин не повинні деформуватися під впливом діючих на них допустимих зовнішніх навантажень .
8. Міцність, іносостійкість робочих органів і вузлів повинні забезпечувати експлуатаційну надійність та довговічність обладнання.
9. Всі обертальні і швидко рухаючи робочі органи повинні бути відбалансовані.
10. В машині не повинно бути механічних втрат продукту, вона не повинна пошкоджувати сировину, погіршувати її технологічні якості та якість продукту переробки.

Будова і принцип роботи: стрічкових транспортерів; скребкових транспортерів; роликкових транспортерів; гвинтових транспортерів.

На рис. 5 наведено будову конвеєрів. Стрічковий транспортер (Рис.5) складається з двох барабанів привідного 1 та веденого-натяжного 5, на які натягується безкінечна стрічка 3.

Для запобігання прогинання робочої і холостої вітки стрічки під нею встановлюються опорні ролики 2 і 4. Привід транспортера здійснюється від електродвигуна 8 через редуктор 9 пасовою, ланцюговою або зубчатою

передачею 10. Всі елементи транспортера монтуються на опорній станині 7, яка виготовляється із конструкційної сталі кутового або швелерного профілю. Станини транспортерів більшої довжини виготовляються у вигляді окремих секцій, які можуть з'єднуватися між собою болтами, заклепками або зварюватись.

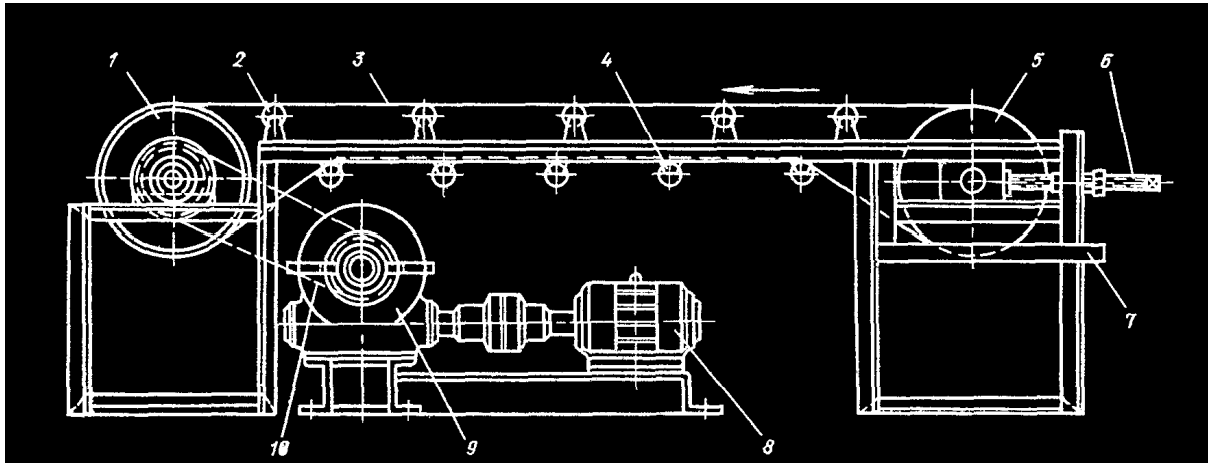


Рис. 5. Стрічковий транспортер:

1 - привідний барабан; 2, 4 – опорні ролики; 3 – стрічка; 5 – ведений барабан; 6 – натяжний пристрій; 7 – станина; 8 – електродвигун; 9 – редуктор; 10 – ланцюгова передача

Елемент стрічкового транспортера, який складається з привідного барабана 1, приводу і опорної станини, називається привідною станцією, а елемент, який складається з веденого барабана 5 і натяжного пристрою 6 - натяжною станцією. Привідна станція встановлюється в кінці транспортера, де проходить вивантаження продукту.

В якості гнучкого тягового органу в стрічкових транспортерах застосовуються бавовняні, прогумовані, гумові і металеві стрічки. Стрічки вибираються в залежності від роду вантажу, температури і вологості середовища. Бавовняні-стрічки застосовують для транспортування вантажів в сухих середовищах при температурі не вище 45°C. Найбільш широко використовують прогумовані стрічки, основою яких є бавовняна тканина - бельтинг та шнурова тканина, прошарована, вулканізованою гумою - ці стрічки можуть використовуватися у середовищі з підвищеною температурою і

вологістю; при необхідності переміщення вантажів у гарячих середовищах (до 300 °С) застосовуються сталі суцільні стрічки, стрічки з нержавіючої сталі, товщиною 0,6-1,4 мм.

Ширина транспортерної стрічки повинна бути на 50-100 мм. більше ширини вантажу, який переміщається. Швидкість стрічки залежить від продуктивності транспортера, виду вантажу і умов роботи та знаходиться в межах 0,1-1,5 м/с.

Для створення необхідного зчеплення стрічки з приводним барабаном, компенсації витягування стрічки і відповідно зменшення її провисання між опорними роликami застосовуються гвинтові і вагові натяжні пристрої, які встановлюються в місцях мінімального натягу стрічки або там, де зручніше їх обслуговувати. Гвинтові пристрої застосовують в транспортерах довжиною до 50 м. Вони більш компактні, але потребують періодичного натягування стрічки обертанням гвинта. Вагові пристрої застосовуються в транспортерах більше 50 м. Вони більш громіздкі, але забезпечують постійний натяг стрічки.

В залежності від напрямку переміщення вантажу, а також завантажування і вивантаження матеріалу стрічкові транспортери можуть бути горизонтальними, похилими, горизонтально-похилими з декількома перегинами стрічки і т.д. Для переміщення вантажів під кутом до горизонту, який перевищує кут тертя для даного вантажу, на транспортній стрічці закріплюють металеві або дерев'яної накладки.

Ланцюгові транспортери застосовуються для переміщення сипких і штучних вантажів: борошна, цукрового піску, напівфабрикатів, готових виробів і тари у вигляді лотків і ящиків. Часто ланцюгові транспортери застосовуються для виконання технологічних функцій: для випікання і сушіння виробів і т.п.

Тяговим органом ланцюгових транспортерів є ланцюги різного типу, які натягуються на ведучі і ведені зірочки. Привід здійснюється від електродвигуна через циліндричний або черв'ячний редуктор і зубчасту або ланцюгову передачу. Привідна станція встановлюється з того боку, куди переміщується

вантаж.

Натяжний пристрій в ланцюгових транспортерах переважно гвинтовий.

За характером робочих органів транспортери поділяються на скребкові, ковшові, люлькові, пластинчаті.

Скребкові транспортери.

Скребковий транспортер для переміщення сипких матеріалів (Рис.6) складається з приводної 4 і натяжної 1 станцій, між якими розміщується тяговий шарнірний ланцюг 2 зі скребками 3. Робочою може бути як верхня, так і нижня вітки (на малюнку тільки нижня). Скребки переміщують вантаж у жолобі 6 до розвантажувальних отворів, які перекриваються засувками 5. Конфігурація скребка і жолоба повинні відповідати один-одному. Найкращою конструкцією скребкового транспортера є така, в якій тяговий орган не занурений в продукт що транспортується. Зазор між стінками жолоба і скребками не повинен перевищувати 3-6 мм.

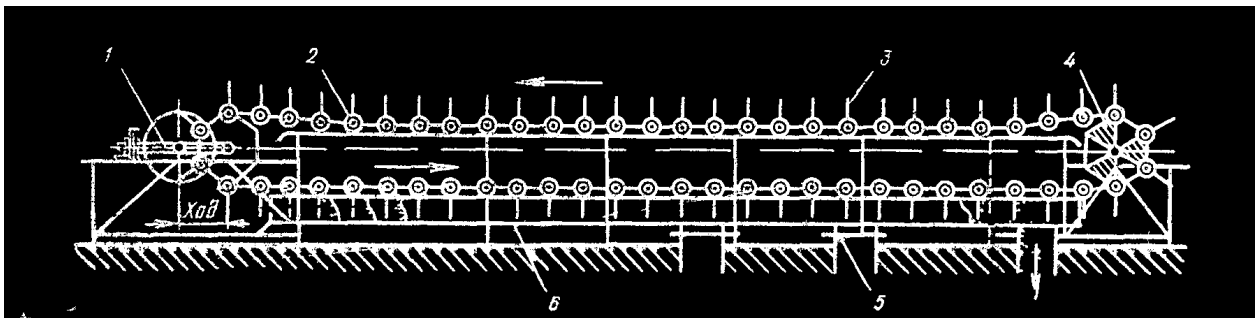


Рис. 6. Скребковий транспортер:

*1- натяжна станція; 2 – ланцюг; 3 – скребки; 4 – приводна станція;
5 – засувка; 6 - жолоб*

Роликові транспортери.

Роликові транспортери (рольганги) підрозділяються на приводні і не приводні. У свою чергу приводні роликові транспортери можуть бути двох типів: з роликовим полотном, що рухається або нерухомим щодо каркаса.

Приводні роликові транспортери з полотном, що рухається поступально, використовуються для інспекції плодів і овочів, оскільки його ролики

одночасно обертаються і навкруги своєї осі.

Приводні транспортери, ролики яких тільки обертаються, служать для переміщення ящиків, коробок, склотари і інших штучних вантажів по горизонталі.

Неприводні роликові транспортери встановлюються в більшості випадків похило, їх призначення — транспортування штучних вантажів шляхом просування вручну або під дією сили тяжіння (шляхом сповзання, зкочування). Звичайно ці транспортери зустрічаються на складах.

Роликовий інспекційний транспортер (рис.7) складається з транспортерного полотна 1, завантажувального бункера 2, каркаса 3, кишень 4 для видалення некондиційної сировини, приводу 5 і душового пристрою 6. Вивантаження сировини здійснюється через лоток 7, положення якого регулюється по висоті.

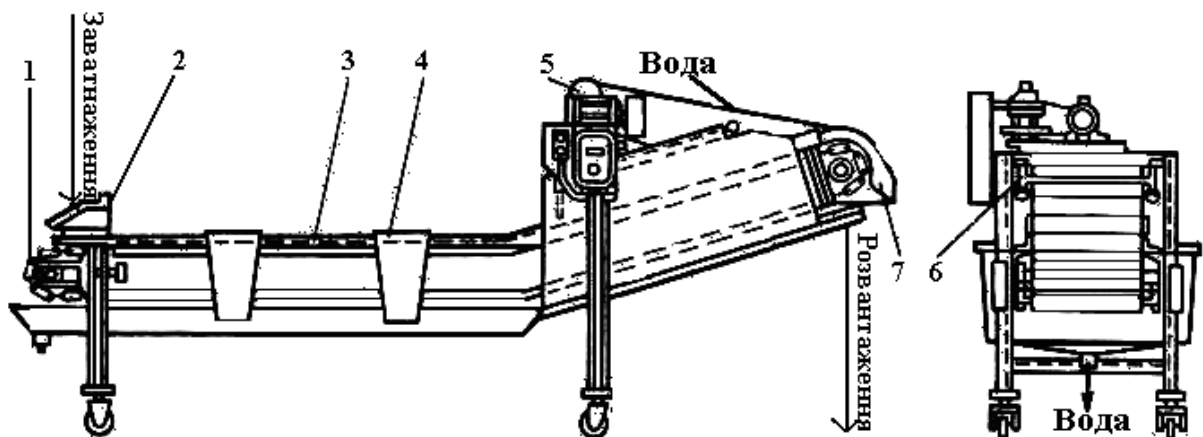


Рис. 7. Роликовий транспортер:

1 – полотно транспортера; 2 – завантажувальний бункер; 3 – каркас; 4 – кишеня; 5 – електропривод; 6 – душовий пристрій; 7 – розвантажувальний лоток;

Дюралюмінієві ролики діаметром 75 мм шарнірно закріплено між двома паралельними втулково-роликовими ланцюгами і котяться на верхній (робочій) частині транспортера по гумових прокладках направляючих планок.

Привід транспортера складається з електродвигуна, редуктора, ремінної і

ланцюгової передачі. Натяг тягових ланцюгів здійснюється за допомогою гвинтів. Ролики неприводних роликів транспортерів виготовляються із сталевих безшовних (ГОСТ 8732—70) або електрозварних труб (ГОСТ 10704—63). Вони повинні легко, без заїдань і опору обертатися і розташовуватися в одній площині між паралельними направляючими, закріплених на стійках. Направляючі і стійки з перемичками утворюють каркас, який (при великій довжині конвеєра) складається з окремих секцій. Одна з секцій може бути підйомною для утворення проходу.

Замість роликів на неприводних рольгангах можуть встановлюватися на нерухомих поперечних осях диски (підшипники кочення). Іноді для переміщення вантажів по горизонталі застосовуються кульові опори, що дозволяють направляти вантаж в будь-яку сторону.

Гвинтові транспортери.

Гвинтові транспортери (шнеки) широко використовуються для переміщення сипких і в'язких матеріалів (борошно, цукровий пісок, тісто) в горизонтальному і похилому напрямках.

Робочим органом транспортера (Рис. 8) є гвинт з правим або лівим напрямом витків, які закріплюються на валу 8 і приводяться в рух від приводу 1. Гвинт розміщується в трубі або жолобі 7, виготовленому з листової сталі товщиною 1,5-2мм. Гвинти транспортерів, які мають довжину більше 2,5м. виготовляють у вигляді окремих секцій довжиною 1,5-3м, які з'єднуються між собою валиком і болтами. Жолоб закривається кришкою 3, яка затягується болтами через ущільнюючі прокладки. Продукт подається через патрубок 5 а вивантаження в будь-якій точці по довжині транспортера через вікна 9 у дні жолоба.

Гвинтові транспортери застосовують як індивідуальні транспортуючі пристрої, довжиною до 60 м. і у вигляді елементів технологічного обладнання (тістомісильні машини безперервної дії, змішувачі і т.п.), виконуючих в певних випадках технологічні операції.

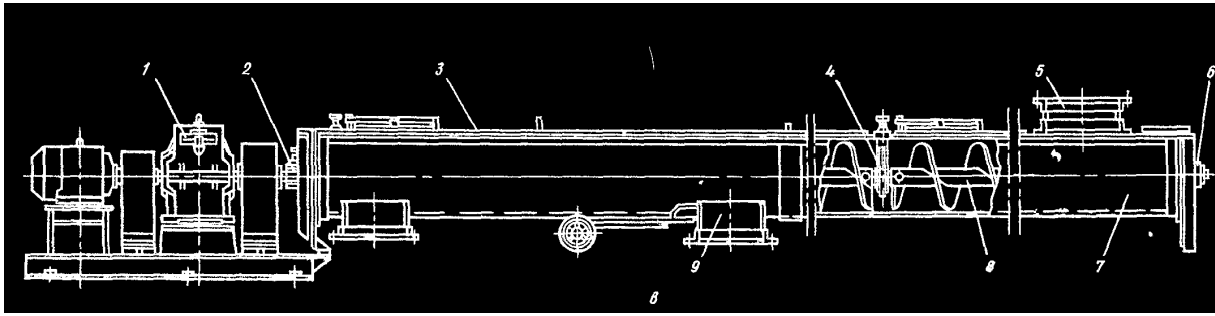


Рис. 8. Гвинтовий транспортер:

*1 – привід; 2, 8 – вал; 3 – кришка; 4 – хомут;
5 – патрубок; 6 – гайка; 7 – жолоб; 9 - вікна*

До транспортуючого обладнання, яке переміщує штучні, кускові і сипучі вантажі у вертикальному напрямі відносяться елеватори. За конструкцією вони можуть бути ковшовими і люльковими (з жорстким або шарнірним кріпленням люльок).

Тяговими органами в елеваторах можуть бути бавовняні прогумовані стрічки та втулочно-роликові ланцюги.

Будова і принцип роботи елеваторів. Пневматичні транспортні установки.

Елеватори – це транспортні засоби безперервної дії з тяговим органом, що вертикально переміщує сипкі і штучні матеріали від стрічкових, скребкових і роликових транспортерів відрізняється вертикальним розміщенням тягового органу, наявністю ківшів для сипких матеріалів і спеціальних захватів – для штучних вантажів.

Ківшовий елеватор (норія) складається з башмака 2, труб 5, верхньої головки 7 і стрічки 3 з ківшами 4. В башмаці і верхній головці розміщені вали з надітими на них шківами 1 і 8, на які натягнута стрічка 3. Для рівномірної подачі продукту в ковшовий елеватор в башмаку знаходиться дозатор, який приводиться в рух від валу башмака норії. Продукт може також подаватися шнековим конвеєром, через отвір 10 (Рис.9а).

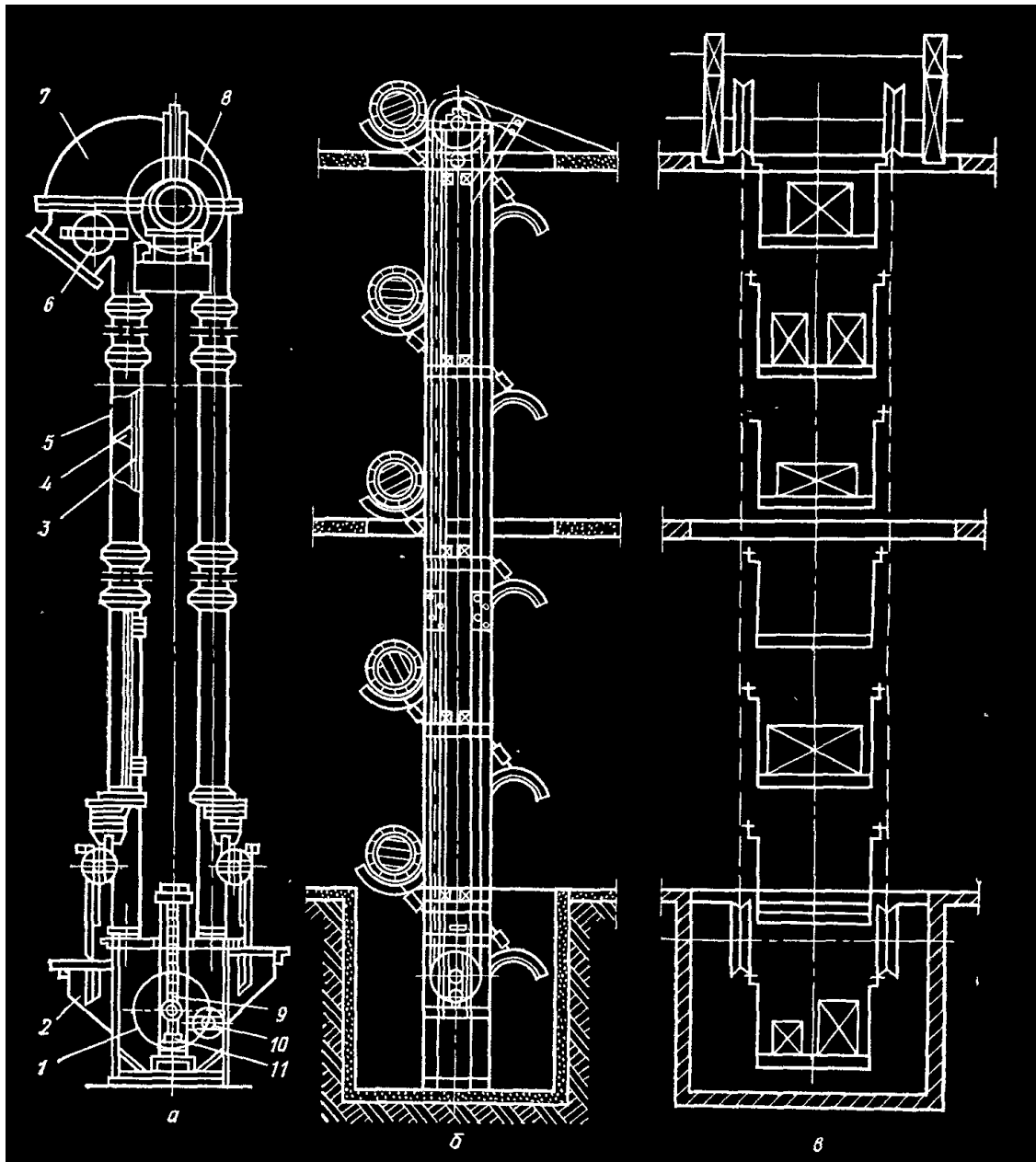


Рис.9. Елеватори:

- а) – ківшовий; б) – люльковий з жорстким кріпленням захватів;
 в) – люльковий з шарнірним кріпленням люльок;
 1, 8 – шків; 2 – башмак; 3 – стрічка; 4 – ковші; 5 – труба; 6 – кран;
 7 – верхня головка; 9 – підшипник; 10 - отвір*

Натяг стрічки в процесі експлуатації проводиться переміщенням вниз підшипників 9 башмака гвинтовим пристосуванням 11.

Корпус елеватора виготовляється з металу, ківші в залежності від призначення елеватора можуть бути і з металу та пластмаси і мати різну

місткість.

На рис. 9б зображений ланцюговий люльковий елеватор з жорстким кріпленням захватів. Конфігурація і конструкція захвату залежить від вантажів, які переміщуються.

На рис. 9в зображений ланцюговий елеватор з шарнірним кріпленням люльок. Він забезпечує переміщення вантажів, які разом з люлькою знаходяться у просторі в одному положенні. Такі елеватори дозволяють проводити завантаження і розвантаження продукту у будь-якому місці по висоті .

При регулюванні привідних і натяжних станцій транспортерів необхідно слідкувати за тим, щоб поздовжні осі барабанів і зірочок були перпендикулярні осі конвеєра, а середина барабанів співпадала з цією віссю. Полотно стрічкових транспортерів повинно бути точно і якісно вите, а його натяг треба проводити рівномірно з навантаженням, що не перевищує розривне зусилля.

Пневматичним транспортуванням називають транспортування вантажів по трубах в суміші з повітрям або під тиском повітря. Таким чином переміщують сипучі вантажі: борошно, крупу і т.п.

За характером роботи пневматичні установки бувають всмоктувальні, в продуктопроводах яких створюється вакуум; нагнітальними, в продуктопроводах яких створюється надлишковий тиск; змішаного типу, що об'єднує перші два типи.

Всмоктувальні установки транспортують продукт в результаті утворення в продуктопроводі розрідження і всмоктування в нього атмосферного повітря вакуум-насосом.

Нагнітальні установки працюють за рахунок нагнітання стисненого повітря в продуктопровід за допомогою компресора.

Змішані установки дозволяють збирати продукт з декількох пунктів навантажування і подавати його в декілька пунктів розвантаження.

Будова і принцип роботи транспортерів для переміщення тари.

Гравітаційні конвеєри (Рис. 10) призначені для переміщення тари. Принцип дії цих конвеєрів ґрунтується на використанні сили гравітації. Найбільш поширені роликові конвеєри *рольганги* легкого типу, що збираються з окремих секцій. Ролики для рольгангів виготовляються із сталевих труб. На один такий ролик допускається навантаження не більше 588 Н. Встановлюються роликові конвеєри під кутом $1,5 - 3,5^\circ$, залежно від стану поверхні вантажів, що транспортуються. Так, для переміщення дерев'яних ящиків з гладенькою поверхнею роликовий конвеєр може бути встановлений під кутом 2° , а з шорсткою — $3,5 - 4^\circ$. Ящики або вироби з верхніх поверхів на нижні спускають спіральними спусками.

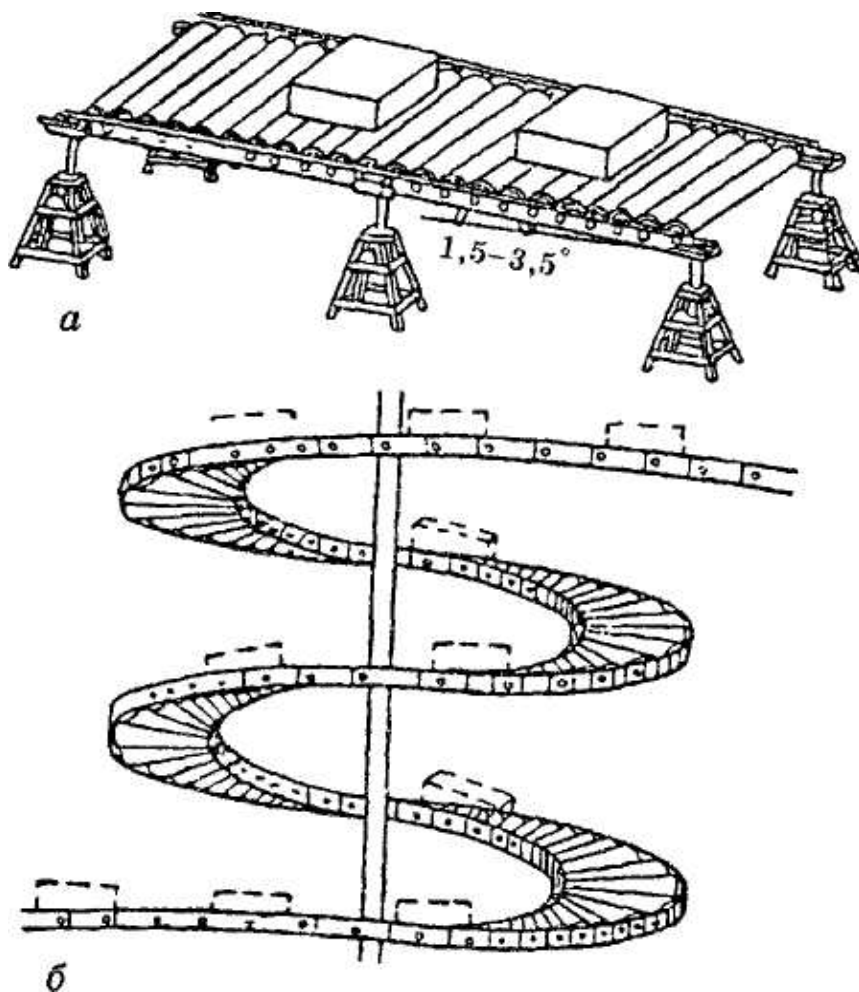


Рис. 10 Гравітаційний конвеєр

ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ГРУБОГО І ТОНКОГО ПОДРІБНЕННЯ

Призначення , класифікація обладнання.

Під подрібненням розуміють процес поділу матеріалу на частини під дією механічних сил.

Подрібнення широко використовується в переробній і харчовій промисловості для одержання сировини або напівфабрикату з частками такого розміру, який дозволяє значно полегшити або прискорити теплову обробку, переміщення, транспортування, дозування та інші процеси обробки.

Машини для подрібнення продуктів бувають періодичної, безперервної і напівбезперервної дії.

Відповідно до прийнятої класифікації процесу подрібнення машини для подрібнення м'яса і м'ясопродуктів поділяють на машини для крупного, середнього, дрібного і тонкого подрібнення.

До машин для крупного подрібнення відносять машини для відділення голів, рогів і кінцівок, для розпилювання туш і напівтуш, для обвалювання м'яса, для пластування й зняття шкурки зі шпику.

До машин для середнього подрібнення відносять машини для подрібнення м'якої сировини й сировини, що містять жир, суміші твердої та м'якої сировини, заморожених блоків, для подрібнення кісток та для нарізування напівфабрикатів, та шпику.

До машин для дрібного подрібнення належать машини для подрібнення м'яса (вовчки, куттери).

До машин для тонкого подрібнення відносять машини для подрібнення фаршу (колоїдні млини).

Можна провести наступну класифікацію обладнання для подрібнення харчової сировини:

- вальцеві станки;
- дробарки (дискові, молоткові, штифтові);
- млини (шарикові, комбіновані, дискові, штифтові, молоткові);

- різальні машини (овочерізки, бурякорізки, шинкувальні);
- м'ясорубки (вовчки, кутери, колоїдні млини);
- гомогенізатори (клапанні, дискові, ультразвукові).

До подрібнювального обладнання ударної дії відносяться дробарки, робочими органами яких є молотки, штифти, фігурні пальці та ін.

Загальні схеми механізмів для подрібнення сировини

Подрібнення сировини або харчових продуктів проходить шляхом роздавлювання, різання, протирання та ударної дії (Рис.11).

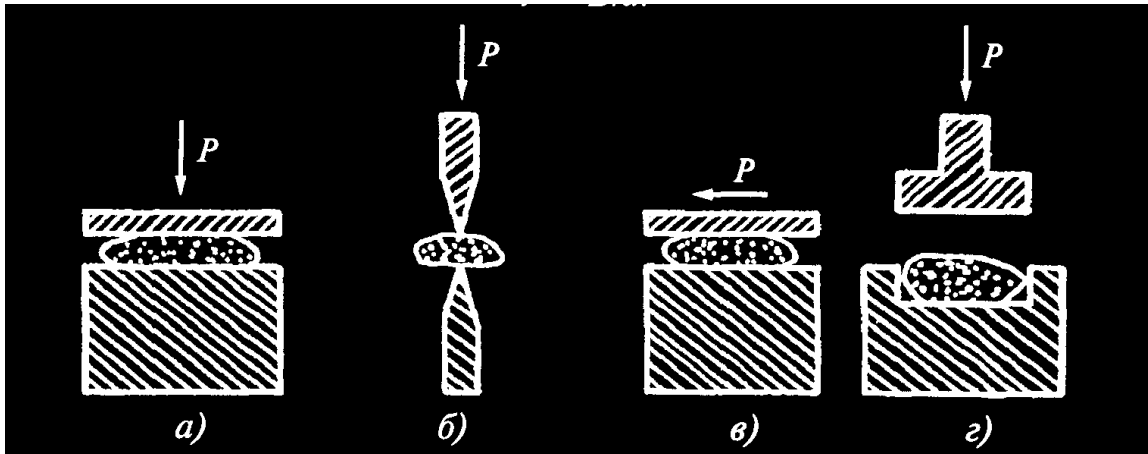


Рис. 11. Способи подрібнення продуктів:
а) роздавлювання; б) різання; в) протирання; з) удар

Переважно подрібнення проводиться під дією комбінації тих чи інших способів. Так подрібнення твердих матеріалів проводять роздавлюванням, розколюванням, стиранням, ударом та різанням, а в'язких - роздавлюванням та протиранням. Крім різання, всі способи чи різні їх комбінації складають основу процесу подрібнення. Вони характеризуються різним ступенем деформації стиску і зрушення.

Операція подрібнення відрізняється від розділення м'яса: при розділенні туша розрублюється чи розпилюється на крупні шматки (напівтуші, четвертини

туші, шматки), то при подрібненні відбувається поділ м'яса на дрібні частини. Так, величина шматків м'яса може змінюватися від 300мм. до колоїдного розміру.

Фактори, що впливають на подрібнення:

- структура і фізико – механічні властивості продукту.
- конструктивні і геометричні параметри різального інструменту й режим подрібнення.
- технічне виконання і стан машин – подрібнювачів.
- точність настроювання машини.

Фактори, що впливають на подрібнення, варто враховувати при розрахунку та проектуванні машин і механізмів, удосконалюванні й інтенсифікації технологічних процесів.

ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ТЕПЛОВОЇ ОБРОБКИ СИРОВИНИ І ПРОДУКЦІЇ

В харчовій промисловості багато технологічних процесів нагрівання, охолодження, випарювання, конденсація, кристалізація, сушіння та ін. проходять в умовах підведення і відведення теплоти.

Теплова обробка - один з основних технологічних процесів переробки продукції, у результаті якого сировина і продукція перетерплює складні фізико – хімічні, структурно – механічні й інші зміни, що пов'язані з поверхневим чи об'ємним проникненням теплоти в продукт.

Мета теплової обробки:

- підготовка сировини до подальшої технологічної обробки;
- доведення продукту до стану готовності до вживання в їжу;
- запобігання чи знищення розвитку мікрофлори, у готовому продукті або при його збереженні;
- виділення із сировини складних його компонентів;
- зміна структурного стану продукту.

Теплова обробка здійснюється такими способами:

- зануренням у рідке середовище (вода, олія та ін.);
- обробкою парою, повітрям, пароповітряною, пароводяною сумішшю;
- електроконтактним нагріванням;
- СВЧ;
- інфрачервоним випромінюванням;
- комбінуванням перерахованих способів

Середовище, що передає тепло продукту, називається теплоносієм. Передача теплоти продукту може бути прямим контактом або через теплопередаточну стінку (поверхню). Пара – теплоносій у першому випадку називається гострим, а в другому – глухим.

Теплообмінники класифікуються по декількох параметрах. За способом передачі теплоти всі теплообмінні апарати можна розділити на дві основні групи:

- апарати змішування - в яких продукт вступає в дію з теплоносієм та нагрівається або охолоджується;
- поверхневі апарати - в яких теплота до продукту передається через стінку апарата.

В якості теплоносія при виробництві харчових продуктів використовують водяний насичений пар, повітря і воду. Переважне використання водяного насиченого пару обумовлено зручністю його транспортування, легкістю регулювання кількості і температури, незначною агресивністю по відношенню до матеріалу трубопроводів та апаратів, низькою вартістю одержання. Крім того, пар можна використовувати в умовах, коли необхідний контакт теплоносія з харчовими продуктами.

За технологічним призначенням теплові апарати діляться на нагрівачі, охолоджувачі, бланшувачі, ошпарювачі, стерилізатори, пастеризатори, сушарки, обсмажувальні печі.

Теплообмінники поділяються також на апарати періодичної і безперервної

дії.

Попередня теплова обробка харчової сировини проводиться в гарячій воді, водяних розчинах повареної солі, лугів, кислот, а також в середовищі водяного пару.

Теплову обробку проводять з метою інактивації ферментів, підвищення харчової цінності продукту, покращення проникності протоплазми, необхідної для наступної варки варення, зменшення кількості мікрофлори, часткового видалення повітря.

Ошпарювання - попередня обробка паром з метою розм'якшення тканин плодів і овочів перед протиранням при виготовленні пюре, повидла і продуктів дитячого харчування.

Бланшування - короткочасна теплова обробка паром, гарячою водою, гарячим розчином солі або кислоти овочів, картоплі і фруктів при температурі 85...96⁰С з наступним раптовим охолодженням холодною водою.

Для попередньої теплової обробки фруктів та овочів призначені ошпарювачі і бланшувачі різних конструкцій.

Будова і принцип роботи печей.

Овочеві закусоци, а також деякі рибні консерви виготовляють з продуктів, заздалегідь обжарених в олії. Обжарювання в олії надає консервам гострого смаку, приємного запаху і кольору; завдяки вбиранню продуктом олії і видаленню з нього частини вологи збільшується харчова цінність консервів.

Баклажани, кабачки, моркву, картоплю, біле коріння і велику рибу перед обжарюванням подрібнюють. Після обжарювання залежно від виду консервів продукти охолоджують і укладають у банки, фарширують або змішують з іншими компонентами (при виготовленні ікри).

Обжарювальні апарати (обжарювальні печі) можуть працювати при атмосферному тиску, коли температура випаровування вологи з продукту

становить близько 100 °С, і у вакуумі, коли температура випаровування відповідає розрідженню в апараті і досягає 55 — 60 °С. В обох випадках температура олії становить 120 - 140 °С. При обжарюванні у вакуумі різниця температур олії і продукту вища, а отже, волога випаровується інтенсивніше.

Залежно від виду теплоносія, який стикається з продуктом, їм пінній обжарюють в олії, в потоці гарячого газу (повітря), під дією інфрачервоних променів. Найпоширеніші поки що печі, в яких продукт обжарюється в гарячій олії.

За джерелами теплової енергії розрізняють печі для нагрівання олії з вогневим, паровим та електричним нагріванням. Вогневе нагрівання на консервних заводах не застосовується через трудність регулювання температури олії і через забруднення цеху паливом або продуктами його згоряння. Рослинну олію, в якій обжарюється продукт, іноді підігривають за допомогою проміжного теплоносія (мінеральне масло та інші рідини). Це дає змогу запобігти зіткненню рослинної олії з дуже гарячою поверхнею нагрівання і швидкому псуванню олії.

Продукт обжарюють в олії різними способами:

>- у глибокому шарі олії, коли остання міститься у ванні і надмірно покриває завантажений у неї продукт і нагрівальну камеру;

>- у тонкому шарі (як на сковороді), коли тільки частина шару продукту за висотою знаходиться в олії, яка рухається в низькій ванні лотка (лоткова піч);

>- під душем гарячої олії, коли нагріта олія подається насосом в душові пристрої, розміщені над шаром продукту, що переміщується.

Можливість обжарювання продуктів у вакуумі, а також у потоці гарячого повітря і під душем олії поки що досліджується, і апаратів таких немає.

При обжарюванні під впливом інфрачервоних променів продукт спочатку тільки змащується олією; плівка олії, що утворюється при цьому, сприяє теплообміну і оберігає виступаючі частини продукту від обгорання.

На консервних заводах застосовують як немеханізовані, так і механізовані обжарювальні печі. В останніх потік продукту неперервно переміщується конвеєром (зі знімними сітками, з незнімними сітками, з поперечними планками) або стрічковим конвеєром (сітчаста металева стрічка). Механізовані обжарювальні печі обладнані охолоджувачами.

Будова і робота пастеризаційних установок.

Для забезпечення тривалого зберігання продуктів в герметичній споживчій тарі необхідно здійснювати пастеризацію або стерилізацію, в результаті чого припиняється життєдіяльність мікроорганізмів.

Теплова обробка продукції при температурі до 100 °С називається пастеризацією і здійснюється при атмосферному тиску. Теплова обробка при температурі більше 100 °С називається стерилізацією. Для того, щоб не було розгерметизації банок під дією зростаючого внутрішнього тиску, цей процес проводиться при надлишковому тиску, який створюється водою, парою або пароповітряною сумішшю.

Температуру і тривалість теплової обробки встановлюють в залежності від виду мікроорганізмів і їх спор, кислотності продукту, хімічного складу консервів, умов проникнення тепла і розмірів банки. Пастеризації (при t 50-60 С) піддають шинкові консерви, паштети, консерви дитячого харчування іт.д.

Пастеризацію проводять у вертикальних чи ротарних автоклавах, а також у трубчастих термообмінниках.

Для пастеризації окремих видів консервів використовують стрічкові або конвеєрні апарати, в яких транспортуючий механізм переміщує продукцію в банках або пляшках через тунель, розділений на три зони: підігріву, пастеризації і охолодження.

Пастеризація рідких продуктів (соки, пюре і т.п.) може здійснюватися у спеціальних проточних пластинчатих або трубчатих установках, в яких продукт поступово прокачується через три секції : підігріву, пастеризації або стерилізації і охолодження.

Установка безперервної дії А2-КПО призначена для пастеризації та охолодження з тепловим ексаустиванням томатного соку в трьох літрових банках в безперервному потоці.

Установка складається з наповнювача 1 банок, ексаустера 2, закатувальної машини 3, подаючого конвеєра 4, пастеризатора-охолоджувача 5, вивантажувального конвеєра 6.

Ексаустер 2 призначений для теплового ексаустивання (прогрів пароповітряної суміші в незаповненому просторі банки) соку з метою зниження тиску в банці і ліквідації браку від зривання кришок. Він являє собою камеру нагріву з пластинчатим конвеєром, з кожної сторони якого розміщено по шість ламп інфрачервоного випромінювання. Подавальний конвеєр передає банки з соком від закатувальної машини на транспортну сітку пастеризатора - охолоджувача. Над конвеєром знаходиться штовхач, який переміщує ряд з 10 банок на транспортну стрічку.

В камері пастеризації банки обдуваються знизу гарячим повітрям. Камера комбінованого охолодження складається з двох дільниць: охолодження банок повітрям і охолодження банок водою (душуванням) при температурі 20 ... 25⁰С. Охолоджені банки переміщуються на вивантажувальний транспортер, яким направляються на подальшу обробку.

ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ НАПОВНЕННЯ, ДОЗУВАННЯ І УКЛАДАННЯ ПРОДУКЦІЇ

Призначення та класифікація обладнання.

Різні фізико-механічні властивості продуктів, різні вимоги до точності дозування і, як результат цього, різна ступінь 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 за принципом 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 упакування продукції.

Метод об'ємного дозування застосовується для вимірювання об'єму суцільних середовищ: сипких і рідких продуктів, а також дрібноштучних 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.

Різновидності конструкції дозувальних пристроїв.

Розглянемо принцип роботи об'ємного поршневого дозатора сметани, майонеза, кондитерських мас та ін. Він складається з воронки 1 (Рис.12), камери 2, мірної камери циліндричної форми 3 і поршня 4.

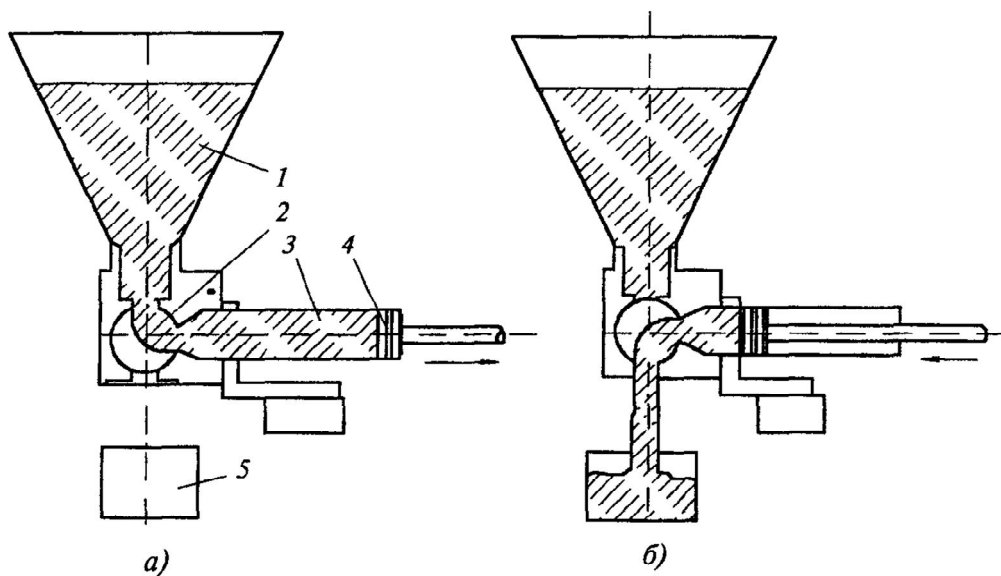


Рис. 12. Принципова схема об'ємного поршневого дозатора:

*1 – бункер; 2 – розподільча камера; 3 – циліндрична камера;
4 – поршень; 5 – наповнювальна тара;*

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 (Рис. 13).

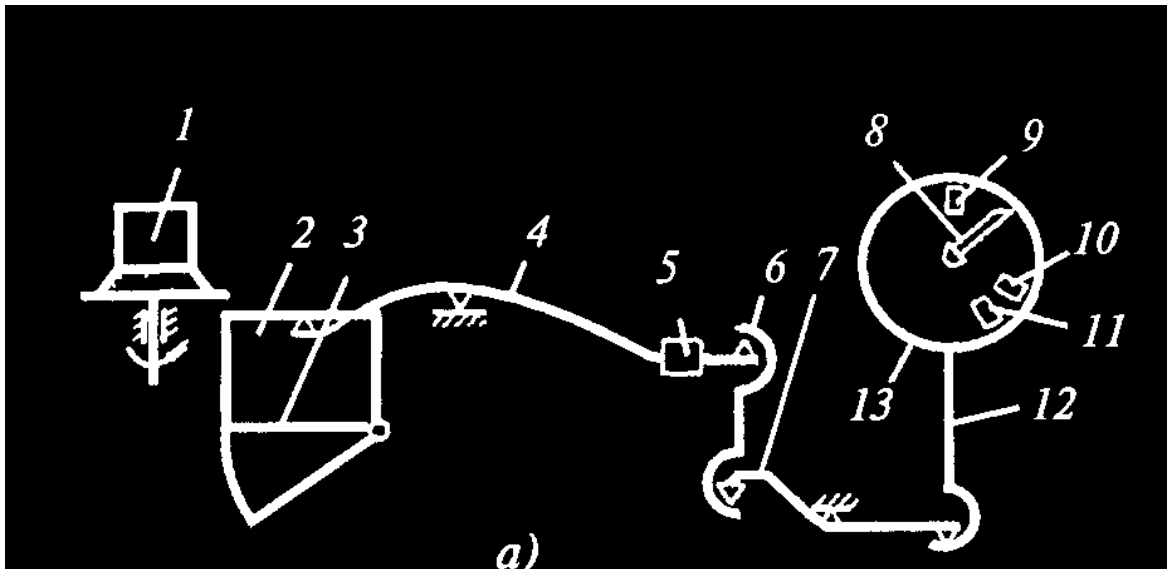


Рис. 13. Принципова схема вагового важільно-механічного дозатора з циферблатним вказівним покажчиком

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

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.

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. Якщо замість бункера встановити бак з електромагнітним, або пневматичним клапаном, а живлення здійснювати насосом, то такий дозатор

можна використовувати для рідких продуктів.

Автомати для фасування рідких продуктів.

Фасувальні машини для плодовоовочевої продукції.

Підготовлений до консервування продукт надходить у приймальний бачок фасувальної машини, яка виконує дві основні операції: відокремлює задану кількість (порцію, дозу) продукту і подає її в консервну тару. Наявність транспортних пристроїв, механізмів для введення і виведення продукту, автоматичних блокувальних (спостережних) систем, завдяки яким при відсутності тари продукт не подається, сприяв створенню фасувальних машин продуктивністю до 500 банок і більше за хвилину. Наповнені продуктом банки герметично закупорюються на машинах: обкатних (для жерстяної тари) і закупорювальних (для скляної), які встановлюються в одній лінії і працюють синхронно.

Фасувальні машини (наповнювачі) за способом дозування поділяють на вагові, об'ємні і такі, що наповнюють тару до заданої висоти (рівня). Ваговий спосіб дозування не застосовується в овочеконсервному виробництві. Розрізняють фасувальні машини і за способом переміщення відокремленої порції продукту в тару — гравітаційні, атмосферні, вакуумні, поршневі і комбіновані; за конструктивним оформленням — карусельні і лінійні; за фізико-механічними властивостями продуктів, що розфасовуються, — для сипких, рідких малов'язких і в'язких пластичних.

Автомат дозатор-наповнювач ДНЗ призначений для об'ємного дозування і наповнення скляних і металевих банок пастоподібними харчовими продуктами в'язкістю від 3,0 до 8,0Н*с/м². Модифікації конструктивних виконань автоматів ДНЗ такі самі, як і автоматів ДН1 і ДН2. Основними складовими частинами автомата ДНЗ є: станина, дозувальний пристрій, продуктовий бак, копір, продуктопровід, регулятор подачі продукту, регулювальний гвинт, механізм приймання, привод та

енергоустаткування. Від ДН1 і ДН2 відрізняється наявністю дозатора. Він призначений для дозування за об'ємом і видачі дози продукту в банку. Доза продукту відокремлюється під час ходу поршня вниз. При цьому отвір у днищі бака відкритий, і продукт вільно потрапляє в надпоршневий простір. Поршень переміщується за допомогою приводу, що має шток з роликом. Ролик обкочується по копіру і переміщує шток догори або вниз. Доза потрапляє в банку під час ходу поршня вгору. При цьому, клапан вкручується блокувальним пристроєм. Якщо банки немає, блокувальний пристрій не повертає клапан і продукт під час ходу поршня вгору повертається назад у бак.

Принцип роботи автомата ДНЗ такий самий, як і ДН2.

Автомат дозатор-наповнювач Б4-КДН-16 призначений для розфасовування зеленого горошку і заповнення ним скляних і металевих консервних банок. Це вертикально-ротаційна машина безперервної дії, основними вузлами якої є: карусель, живильний пристрій, станина, чотири опори, бак, привод, блокувальні пристрої і енергоустаткування. Горошок подається до дозувального пристрою з бункера, у нижній частині якого є роликотримач з роликом, котрий пружиною притискається до кулака витрушування з бункера. Всередині бака для завантаження є поплавець, який переміщується по трубі. У нижній частині поплавець має планку з гумовим кільцем, що служить для замкнення труби у верхньому положенні поплавця. Автоматична подача продукту в банку регулюється клапаном, що закріплений на банці. Він складається із системи важелів, які забезпечують за допомогою пружини замикання гумовим кільцем отвору в корпусі для подачі продукту в бункер, та електромагніту. Отвір подачі продукту в бункер завантаження замикається при відсутності підпори для банок на вході в машину і коли немає заданого рівня завантаження бака.

Порожні банки по конвеєру надходять до гвинта механізму приймання. Гвинт ділить їх потік за кроком і видає на приймальну зірочку, яка встановлює

їх у гнізді центральної зірочки каруселі, котра переміщує банки по столу-копіру. Горошок потрапляє в бункер, а потім у дозувальні стакани, що проходять під бункером. У цей час вихід з дозувальних стаканів закритий заслінками. Для кращого їх заповнення бункер струшується.

При подальшому переміщенні по столу-копіру банки піднімаються до заслінок, які відводяться важелем блокування, відкриваючи дозатори, і продукт з дозаторів висипається в банки. Далі банки потрапляють у зону заповнення їх заливкою. Кількість продукту, що потрапляє в банку, регулюється вентилем, залежно від продуктивності машини і дози. З бака завантаження через клапан доза надходить у бункер, вільно встановлений на диску, що обертається з дозаторами, а з бункера через відкриті дозатори — в банку.

Наповнена банка вивідною зірочкою переміщується на відповідний конвеєр і далі — на закатну машину. Потім ролик повертає заслінку і закриває нею дозатор.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Експлуатація та ремонт сільськогосподарської техніки: Підручник: У 3 кн./За ред. А.Ф. Головчука. – К.: Грамота, 2003–2005. С. 13-82, 103-118, 119-156.
2. Сільськогосподарські та меліоративні машини: Підручник / Д.Г. Войтюк, В.О. Дубровін, Т.Д. Іщенко та ін.; За ред. Д.Г. Войтюка. – К.: Вища освіта, 2004. С. 5-39, 47-79, 80-138.
3. Сільськогосподарські машини. – К.: Урожай, 1994. С. 5-60, 76-109.
4. Сільськогосподарські машини і технологія механізованих робіт / В.С. Гапо-ненко, А.О. Моцак, В.З. Моцак. – К.: Радянська школа, 1975. С 9-31, 37-46.
5. Сельскохозяйственные машины. 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1983. С. 22-80, 99-123.
6. Ільченко В.Ю., Нагірний Ю.П. та ін.. Машиновикористання в землеробстві – К.: Урожай, 1996.
7. Корчемний Ю.К. Енергозбереження в агропромисловому комплексі. – Тернопіль, 2001.
8. Оптимізація комплексів машин і структури МТП та планування технічного сервісу. Навчальний посібник / Укладачі: Мельник І.І., Гречкосій В.Д., Марченко В.В., Михайлович Я.М., Мельник В.І., Надточій О.В. – К.: Видавничий центр НАУ, 2001.
9. Мельник І.І., Тивоненко І.Г., Фришев С.Г. та ін. Інженерний менеджмент / За ред. І.І. Мельника. Навчальний посібник – Вінниця: Нова книга, 2007.
10. Гвоздев О.В. Технологічне обладнання для переробки продукції тваринництва. - Суми: Довкілля, 2004. - 340с.
11. Гусаковский М.Я., Очкин К.А. Технология и оборудование мясоконсервного производства. -М.: Пищепром, 1968. - 294с.

12. Дацишин О.В. Машины та обладнання переробних виробництв. – Київ:Вища освіта, 2005. - 230с.
13. Дикис М.Я. Технологическое оборудование консервных заводов. - М.:Пищевая промышленность, 1969. - 356с.
14. Притыко В.П. Машины и аппараты молочной промышленности. - М.:Пищепром, 1979. - 294с.
15. Рогов И.А. Технология и оборудование мясоконсервного производства. -М.: Пищепром. 1978. - 320с.
16. Сурков В.Д. Технологическое оборудование предприятий молочной промышленности. -М.: Легкая промышленность, 1983. - 412с.
17. Ауерман Л.Я. Технология хлебопекарского производства. -М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. - 270с.
18. Бауман Н.А. Переработка мяса птицы на поточно-механизированных линиях. -М.: Пищевая промышленность, 1979. - 2340с.
19. Волкинд И.Л. Промышленная технология хранения картофеля, овощей и плодов. -М.: Агропромиздат, 1989. - 320с.
20. Егоров Г.А. Технология крупы, муки и комбикормов. -М.: Колос, 1984
21. Лесик В.В. Зберігання і технологія сільськогосподарських продуктів. - К.:Вища школа, 1973. - 310с.
22. Машкін М.І. Молоко і молочні продукти. -К.: Колос, 1996. - 270с.
23. Молот В.В. Механизация процессов хранения и переработки плодов и овощей. -М.: Агропромиздат, 1988. - 340с.
24. Пелеев А.И. Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности. -М.: Пищевая промышленность, 1971. - 356с.
25. Чижикова Т.В. Машины для измельчения мяса и мясомолочных продуктов. -М.: Легкая промышленность, 1982. - 321с.
26. Технология переработки зерна. Под ред. Купрца Я.Н. - М.:Агропромиздат, 1965. - 294с.