

Лектор

- **Челомбитько Марина
Александровна**


**доцент кафедры технологии
и технического обеспечения
процессов переработки
сельскохозяйственной
продукции**

Название дисциплины

**Технологии и техническое
обеспечение производства**

и

**переработки
сельскохозяйственной
продукции**



*«Единственное средство удержать
государство в состоянии независимости
от кого-либо – это сельское хозяйство.
Обладай Вы хоть всеми богатствами
мира, если Вам нечем питаться – Вы
зависите от других... Торговля создаёт
богатство, но сельское хозяйство
обеспечивает свободу».*

Жан Жак Руссо

Цель дисциплины

изучение современных технологий и оборудования для переработки сельскохозяйственного сырья с целью получения высококачественной, конкурентоспособной на международном рынке продукции

Тематический план

Название лекции	Лекции, КОЛ-ВО	Прак Т., КОЛ- ВО
1. Машины и аппараты перерабатывающих производств	1	1
2. Технологические линии по переработке сельскохозяйственного сырья	1	

Студент должен знать:

- 1. Классификацию и характеристику сельскохозяйственного сырья**
- 2. Рабочие процессы и технологические линии производства пищевых продуктов**
- 3. Общее устройство машин и аппаратов**

М.А. Челомбитько

**Учебно-методический
комплекс (УМК)**

**«Технологии и техническое
обеспечение производства
и переработки с/х
продукции»**

2012 г.

Лекция 1

Машины и аппараты перерабатывающих производств

■ Проблемы:

- **1. Общие сведения о сельскохозяйственном сырье и готовой продукции**
- **2. Основные процессы пищевых производств**
- **3. Устройство технологического оборудования и его классификация**
- **4. Классификация технологических линий**

**«Человек рождается
здоровым.**

**Все заболевания к нему
приходят с продуктами
питания»,**

- писал известный

доктор Гиппократ

(460 лет до н.э)

Потребление продуктов питания

Продукт	Норма потребления в год, кг/душу	В Беларуси, кг/душу, 2011 год
Мясо и мясопродукты	80	88
Молоко и молочные продукты	328,5	252
Рыба и рыбопродукты	20,1	17
Мука, крупы, бобовые	98,6	87
Масло растительное	10,9	13
Картофель	98,6	183
Овощи и бахчевые	131,4	146
Фрукты и ягоды	94,9	58
Сахар	25,6	36
Яйца	257 штук	310

Классификация с/х сырья и готовой продукции по следующим признакам:

Признаки	Определение
1. Происхождение	Продукты растительного, животного, минерального происхождения
2. Химический состав	Белковые, жировые, углеводные, минеральные
3. Степень обработки	Сырые полуфабрикаты и готовые изделия
4. Назначение товаров	Пищевые и вкусовые
5. Объемы переработки	Основное и дополнительное

Классификация с\х сырья в зависимости от объемов переработки

1. Основное сырье:

**Зерно, мука, солод,
крахмал, сахар,
масличное сырье,
плоды, ягоды, овощи,
мясо, молоко, вода**

2. Дополнительное сырье

1. Желирующие вещества –

пектин, желатин

2. Пенообразующие вещества - яичный белок, мыльный корень

3. Поверхностно-активные вещества – яичный белок, СМОЛЫ, ВОСКИ

4. Ароматизаторы

2. Дополнительное сырье

5. Пищевые красители –

кармин, индигокармин

6. Пищевые кислоты –

лимонная, винная,

молочная

7. Яйца и яичепродукты –

меланж; яичный порошок

Химический состав сельскохозяйственного сырья

Органические вещества

- 1. Белки**
- 2. Жиры**
- 3. Углеводы**
- 4. Ферменты**
- 5. Витамины**
- 6. Органические кислоты**

Минеральные вещества

- 1. Вода**
- 2. Соли**

Технология –
**это наука о
способах и
средствах
переработки
материала**

Технологическая операция –

**это часть большого
производственного
процесса, действия по
изменению и
последующей фиксации
состояния
обрабатываемой среды**

Технологическая линия –

**это набор оборудования,
выстроенного в
определенной
последовательности в
соответствии с
технологическими
операциями для
производства определенного
продукта**

Классификация основных процессов пищевых производств

1. Механические и гидромеханические процессы

Движущая сила

Технологические операции

Механическая сила, давление

Сортирование, просеивание, измельчение, очистка, перемешивание, прессование, дозирование, гомогенизация и т.д.

2. Тепловые (термические) процессы

Движущая
сила

**Раз-
ность
темпе-
ратур**

Технологические операции

**Нагревание,
охлаждение,
выпаривание,
конденсация**

Виды нагрева

Поверхностный нагрев:

- | | |
|---------------------------|--|
| Контакт-
ный | Продукт помещают на нагретые поверхности или в греющую среду (воду, пар, жир, нагретый воздух) |
| Радиаци-
онный | Продукт облучают потоком инфракрасных лучей (ИКЛ) и он прогревается одновременно со всех сторон |

Виды нагрева

Объемный нагрев:

**Электро-
контакт-
ный**

Через продукт пропускают электрический ток, в результате чего выделяется тепло

**Сверхвы-
сокочас-
тотный**

Продукт помещают в переменное электромагнитное поле

PULSED ELECTRIC FIELD (PEF) TECHNOLOGY

(Импульсное электрическое поле)

PEF является нетепловой технологией обеззараживания пищевых продуктов, которая включает в себя выпуск высоковольтных электрических импульсов (до 70 кВ / см) в пищевой продукт, который размещается между двумя электродами на несколько микросекунд

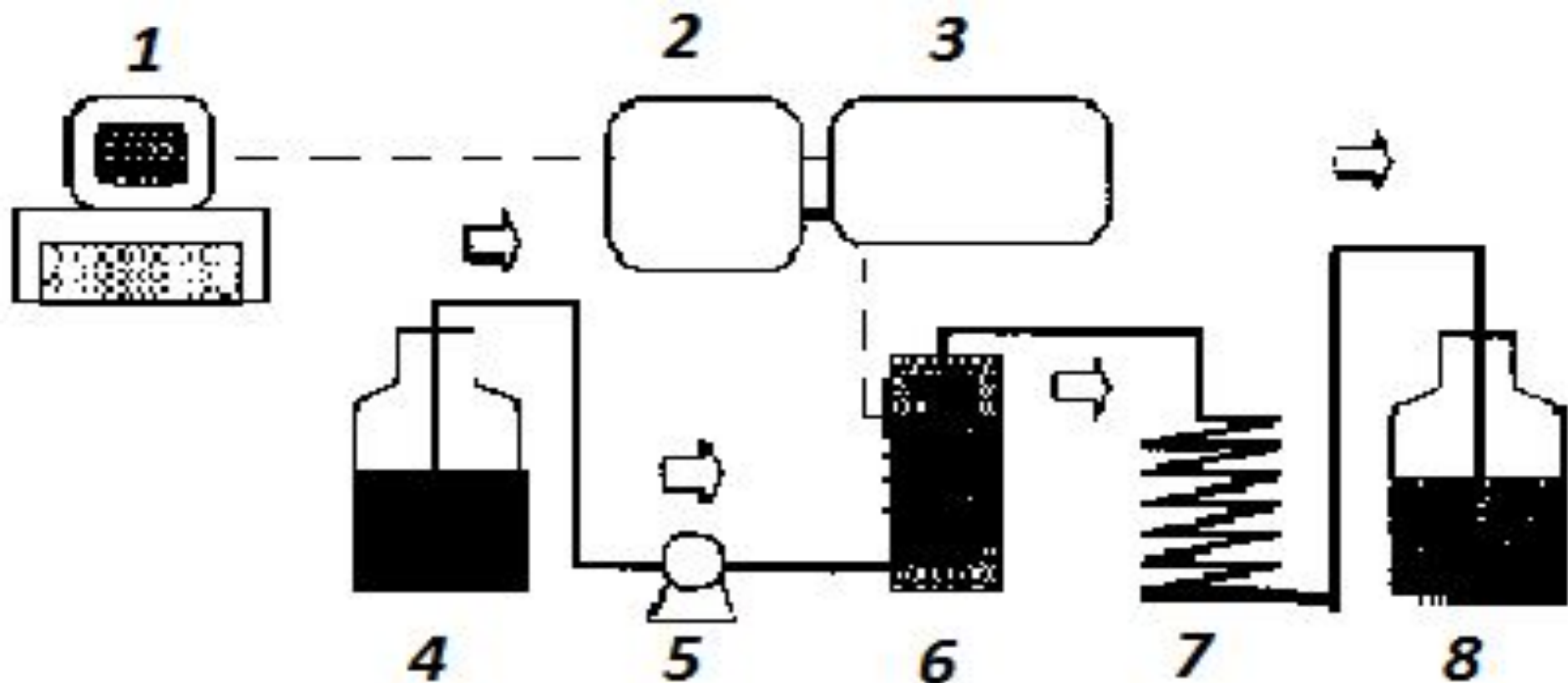
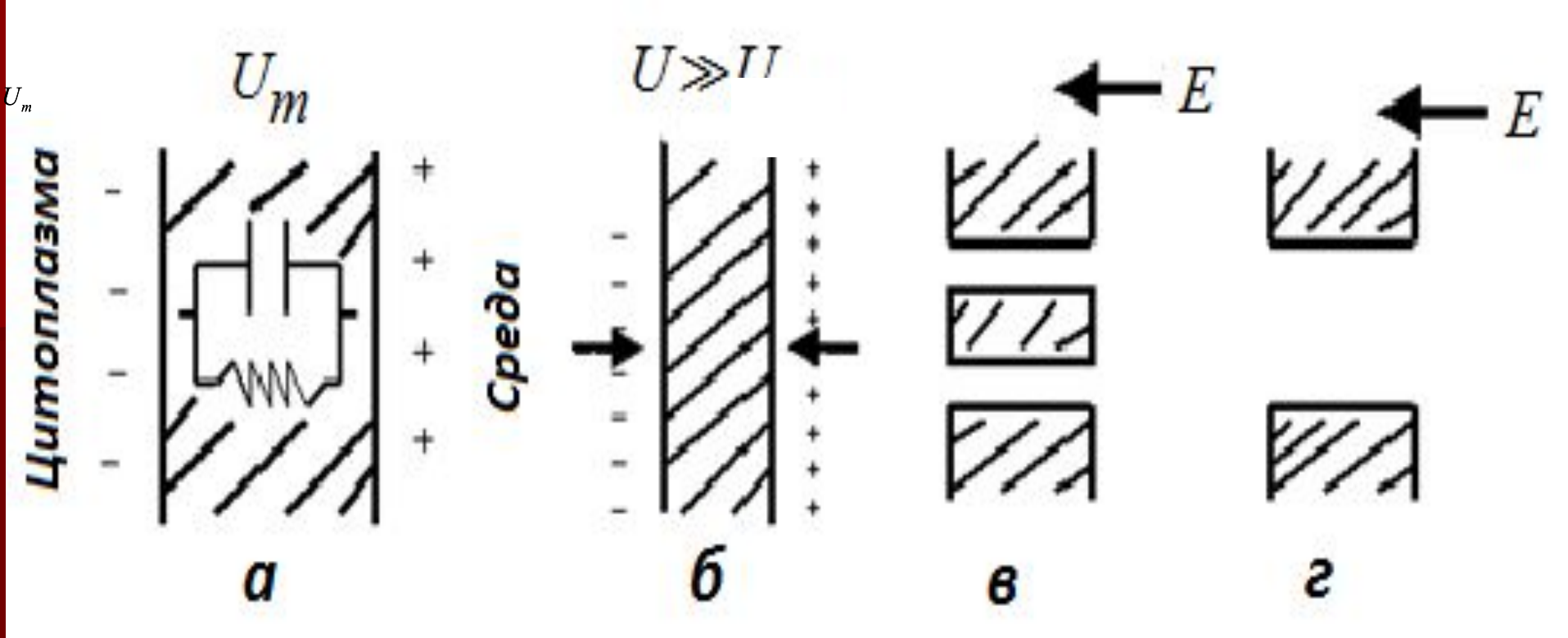


Схема поточной линии ЭИ обработки пищевых продуктов:

- 1 – компьютер;**
- 2 – источник высокого напряжения;**
- 3 – генератор импульсов;**
- 4 – емкость с исходным продуктом;**
- 5 – насос;**
- 6 – камера ЭИ обработки;**
- 7 – охладитель;**
- 8 – емкость для готового продукта**



Принципиальная схема обратимого и необратимого пробоя:

а - клеточная мембрана с потенциалом ; б - мембранное сжатие; в - образование пор с обратимым пробоем; г - большая площадь мембраны, подвергнутая необратимому разрушению большими порами

3. Массообменные процессы

Движущая сила

Технологические операции

**Разность
концентра-
ций**

**Сушка,
экстракция,
адсорбция,
абсорбция,
кристаллизация,
растворение,
перегонка**

4. Биотехнологические процессы

1. **Химические процессы** – посол, мяса, рыбы
2. **Биохимические процессы** - спиртовое и молочнокислое брожение
3. **Микробиологические процессы** - ферментирование мяса

Структура оборудования

Части оборудования

Определения

1. Станина

Предназначена для крепления всех частей оборудования

2. Устройства загрузки (выгрузки)

Производит периодическую или непрерывную подачу продукта в оборудование

3. Защита (блокировка)

Предотвращает неправильное включение отдельных частей оборудования

4. Привод (электрический, пневматический, гидравлический)

Служит для передачи движения через передаточный механизм исполнительным органам

Структура оборудования

Части оборудования

Определения

**5.Исполнительный
(передаточный)
механизм**

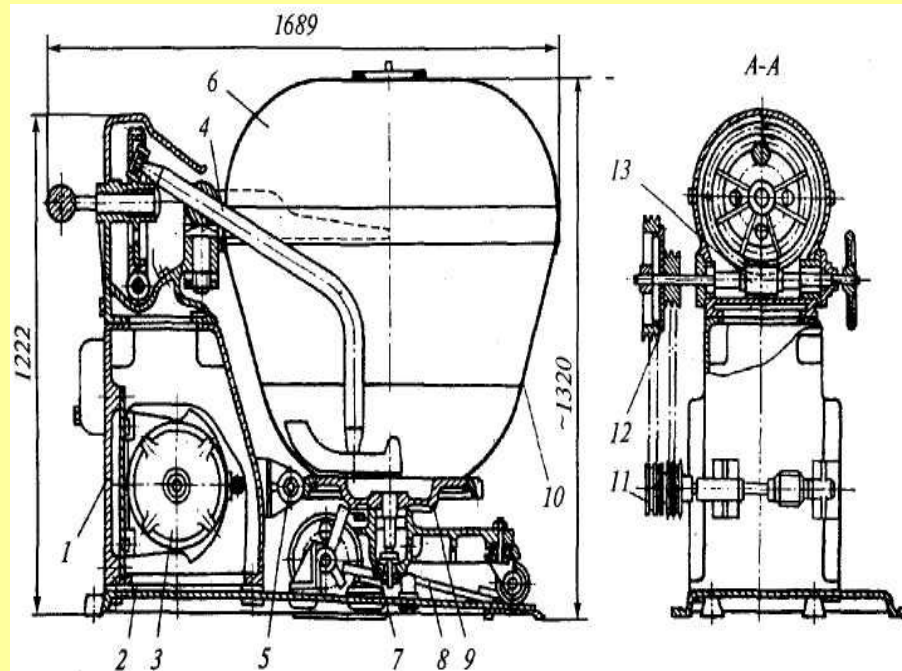
Служит для передачи движения от привода к исполнительным органам

6.Исполнительные органы

Предназначены для непосредственного оказания на обрабатываемый продукт энергетического воздействия

7.Контрольно-измерительные приборы

Тестомесильная машина «Стандарт»



Передаточный механизм

Жесткие

Червячные, зубчатые, кривошипно-шатунные, пружинные, шарнирные, кулачковые, крестовидные

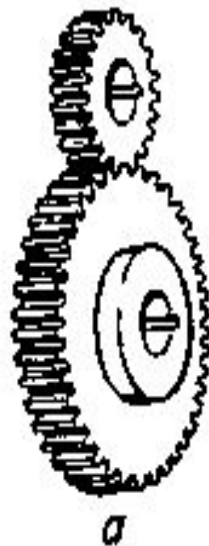
Гибкие

Цепные, ременные, ленточные и т.л.

Жесткие передаточные механизмы

Зубчатые передачи

а – цилиндрическая
прямозубая с наружным
зацеплением



б - цилиндрическая
прямозубая с
внутренним
зацеплением



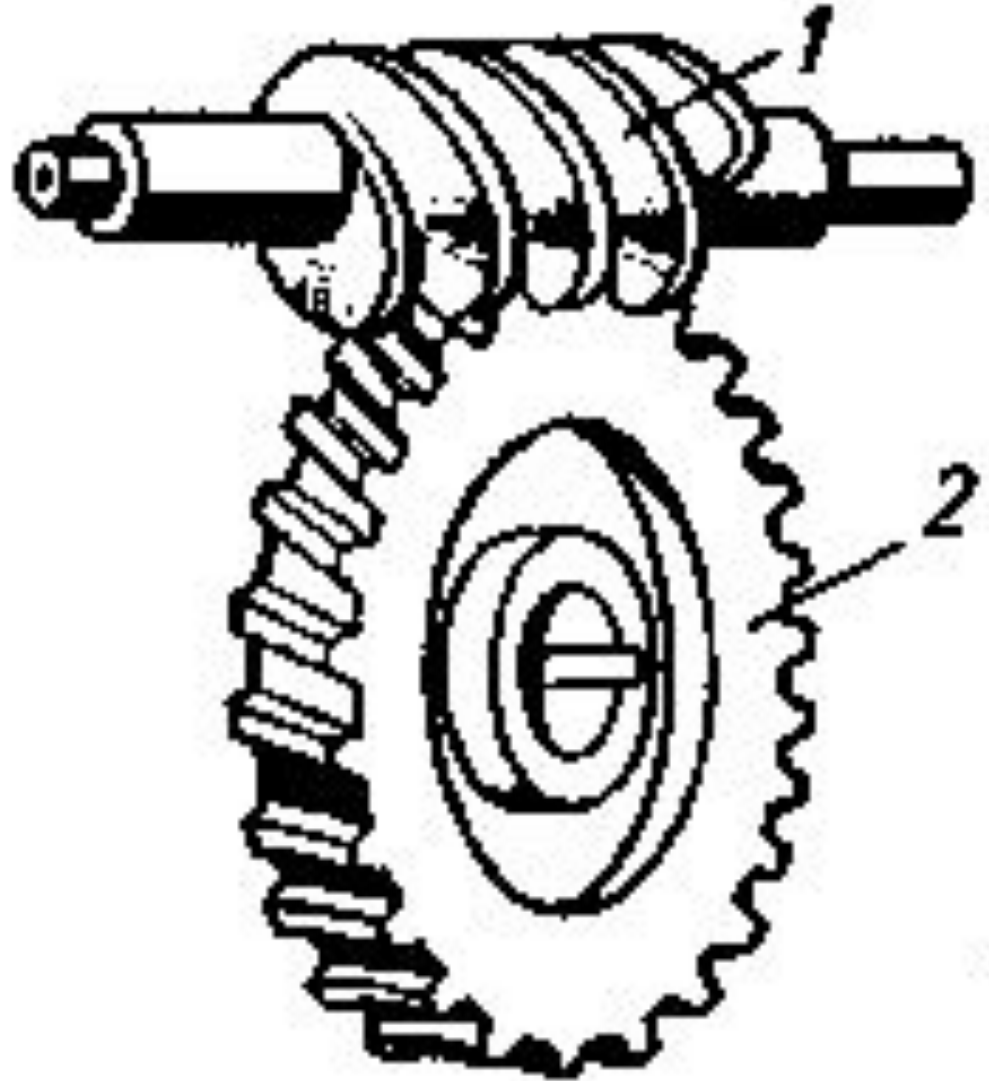
в – коническая прямозубая

г – цилиндрическая винтовая

Червячная передача

1 – червяк

**2 – червячное
колесо**

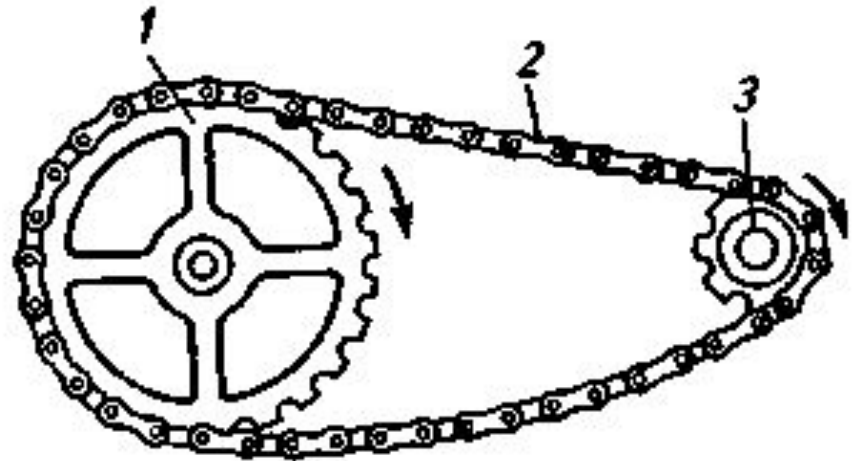


Цепная передача

1 – ведомая звездочка

2 – цепь

3 – ведущая звездочка



Техническая характеристика технологического оборудования

- 1. Производительность**
- 2. Потребляемая энергетическая мощность**
- 3. Параметры электрической энергии, теплоносителя, хладоносителя**
- 4. Параметры сырья и вырабатываемой продукции**
- 5. Параметры режима работы оборудования**
- 6. Габаритные размеры и масса оборудования**
- 7. Условия эксплуатации**

Техническая характеристика тестомесильной машины

Показатель	«Стандарт»	T1-XT2A
Вместимость дежи, л	330	330
Длительность замеса, мин	10	6...10
Число качаний месильного рычага, мин ⁻¹	23.5	24.2
Мощность электродвигателя, кВт	4.5	3
Частота вращения дежи, мин ⁻¹	5.9	6.46
Масса машины без дежи, кг	553	662

Требования, предъявляемые к технологическому оборудованию

- 1. Необходимая производительность**
- 2. Минимальные материало- и энергоемкость**
- 3. Трудоемкость и безопасность в обслуживании**
- 4. Качество вырабатываемой продукции**
- 5. Ремонтпригодность**
- 6. Надежность**
- 7. Долговечность**
- 8. Экологическая безопасность**

Основные машиностроительные материалы

Вид материала

Наименование

Черные металлы

Сталь – углеродистые, легированные, конструкционные, инструментальные, с особыми физическими свойствами
Чугун – серый, белый, ковкий

Цветные металлы и сплавы

Медь, латунь, бронза, алюминий, силумины, титан

Неметаллические материалы

Пластмасса, резина, керамика, лакокрасочные покрытия, древесина, картон, ткань и т.п.

Классификация технологического оборудования проводится по следующим признакам:

1. Признак – степень действия на сырье

1. Машины

2. Аппараты

Классификация технологического оборудование

1 признак – глубина действия на сырье

Машина

**В нем
обрабатываемый
продукт изменяет
только форму и
размеры, сохраняя
свои физико-
механические и другие
свойства**

Конструктивная особенность машины-

**наличие движущихся
исполнительных органов,
которые механически
воздействуют на
обрабатываемый продукт**

Технологическое оборудование

Аппарат

В нем обрабатываемый продукт изменяет свои физико-механические, биохимические свойства или агрегатное состояние

Конструктивная особенность

аппарата –

**наличие определенного
реакционного пространства
(объема) или рабочей камеры
(резервуара), в которых происходит
воздействие на продукт тепло- и
хладоносителями ((горячая,
холодная, ледяная вода), пар и др.
с целью изменения его свойств**

Для работы **аппарата**
применяют различные
тепло- и хладоносители
- это рабочие жидкости
(горячую, холодную,
ледяную воду), пар и
др.

Классификация технологического оборудования проводится по следующим признакам:

2. Признак –

характер цикла работы

1. Оборудование

***периодического* действия**

2. Оборудование *непрерывного* действия

Тестомесильная машина периодического действия «Стандарт»

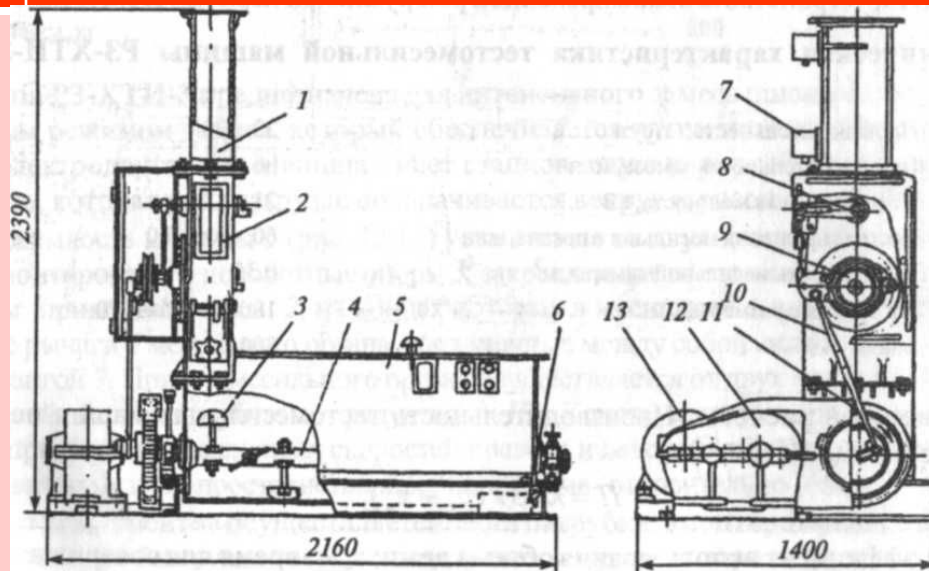


Тестомесильная машина непрерывного действия Х-12Д

Внешний вид



Внутреннее устройство



3. Признак – степень механизации и автоматизации

- 1. *Неавтоматическое* оборудование**
- 2. *Полуавтоматическое*
оборудование**
- 3. *Автоматическое* оборудование**

4. Признак –

сочетание в производственном потоке

- 1. Отдельные единицы оборудования – выполняет одну операцию**
- 2. Комбинированное оборудование – выполняет 2 операции**
- 3. Агрегаты – несколько единиц оборудования для получения полуфабриката**
- 4. Поточные технологические линии – весь комплекс оборудования**

1. Отдельные единицы оборудования

Тестоделитель
"Восход-ТД-4"



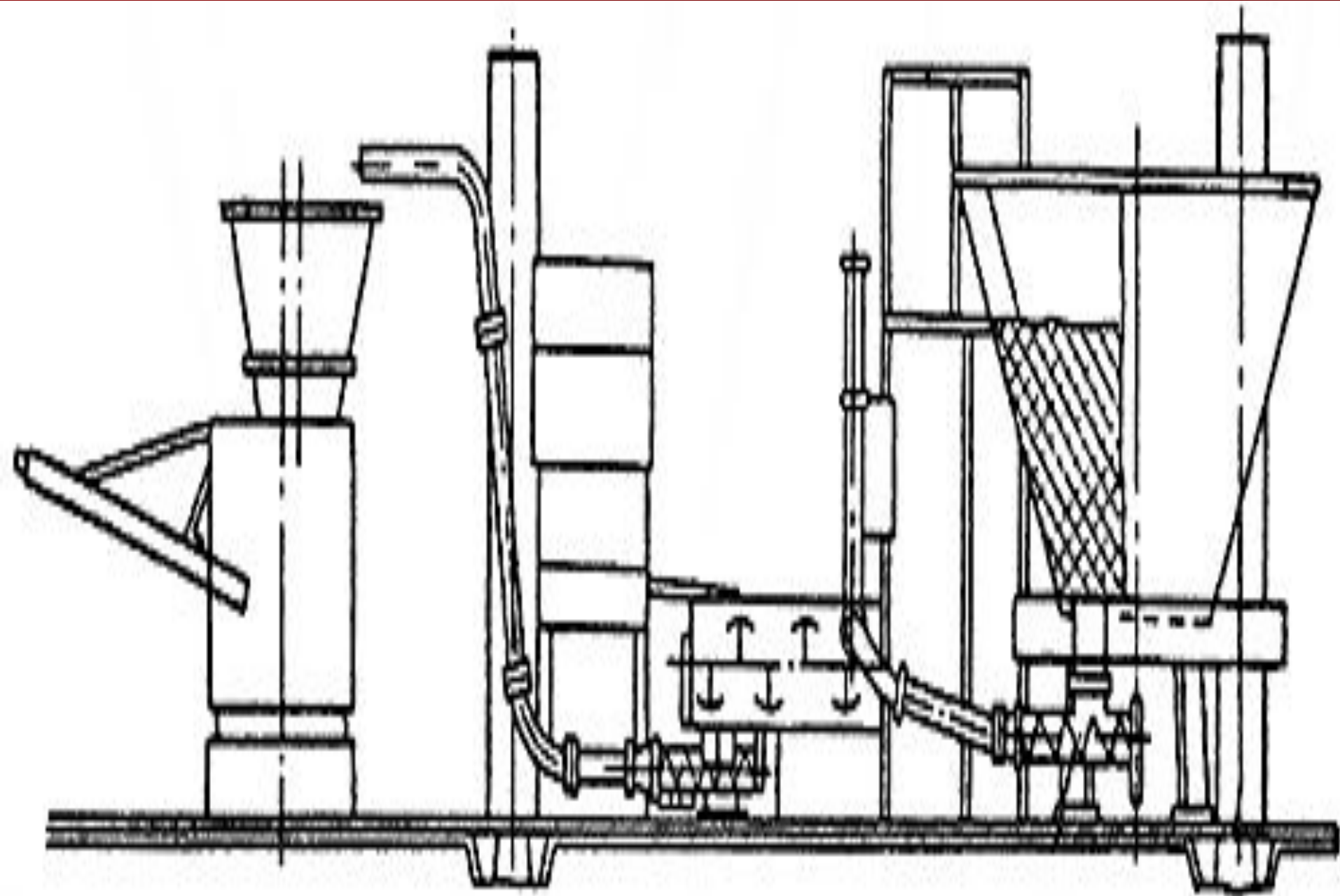
Тестоокруглитель "Восход-ТО-5"



2. Комбинированное оборудование Тестоделитель-тестоокруглитель SPA 36 (Vitella)

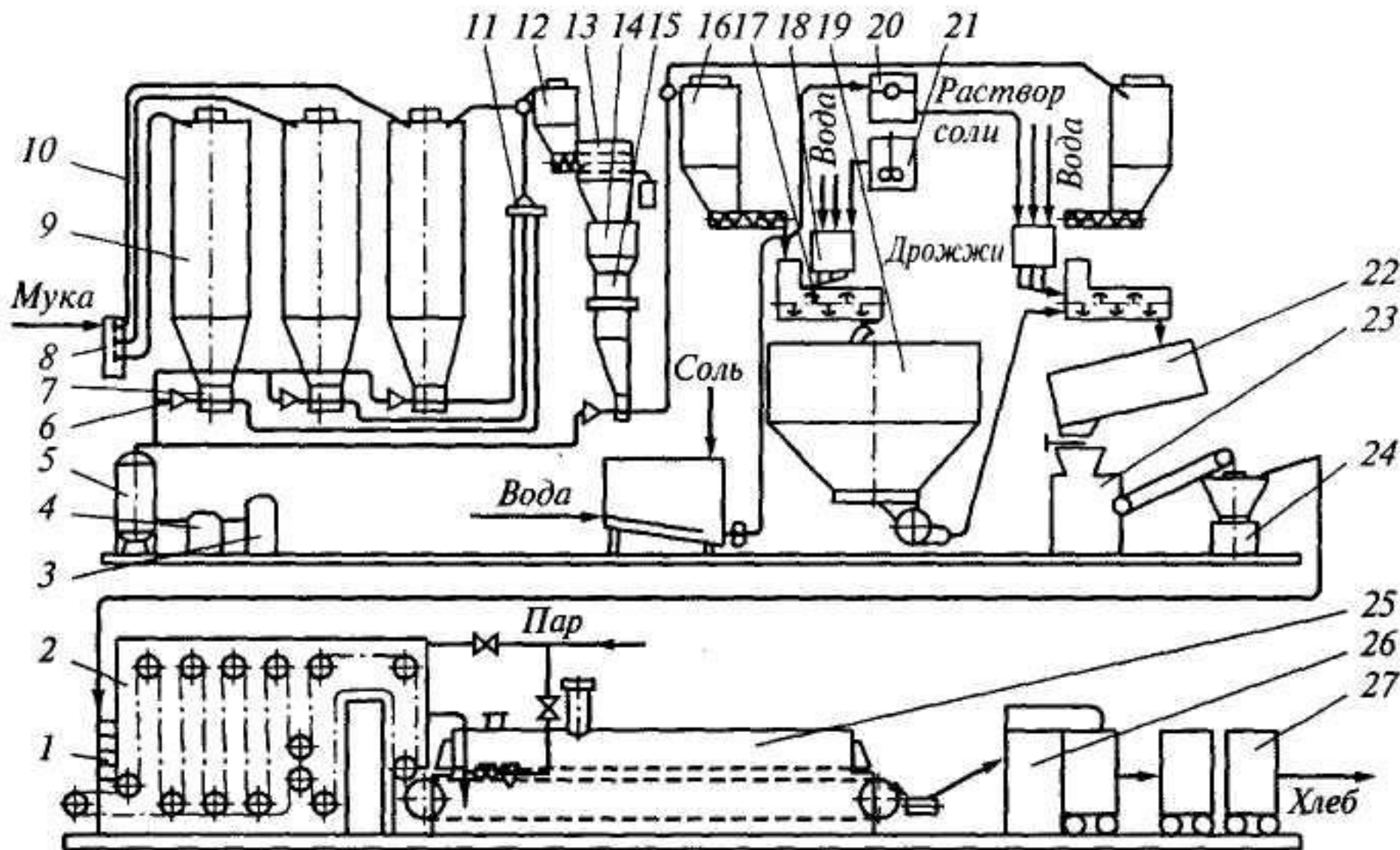


3. Тестоприготовительный агрегат



4. Технологическая линия

Машинно-аппаратурная схема технологической линии производства подового хлеба из пшеничной муки



5. Признак - выполняемые функции

1. Оборудование для проведения подготовительных операций
(моечные, калибровочные машины и т.д.)

2. Оборудование для проведения основных операций (печи, пастеризаторы и т.д.)

3. Оборудование для проведения финишных операций (закаточные машины, разлилочные автоматы и т.д.)

6. Признак - характер воздействия на обрабатываемый продукт

- 1. Оборудование для ведения механических и гидромеханических процессов**
- 2. Оборудование для ведения тепловых и массообменных процессов**
- 3. Оборудование для ведения биотехнологических процессов**
- 4. Оборудование для упаковывания пищевой продукции**

4. Классификация технологических линий

1 тип

**Линии для производства
пищевых продуктов путем
разборки с/х сырья на
компоненты**

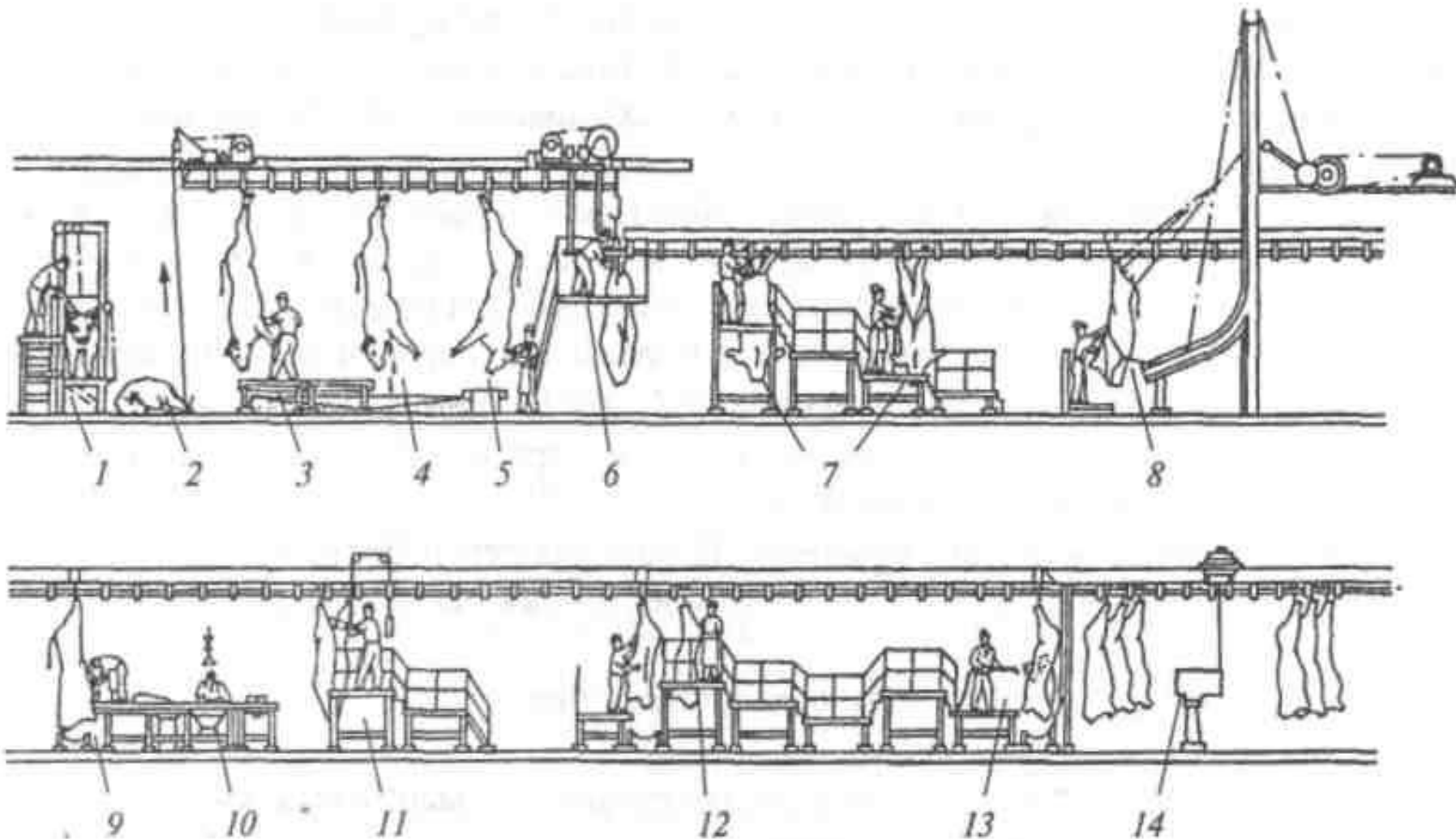
(первичная переработка сырья)

Примеры:

**Линия производства пшеничной муки,
Линия производства растительного масла,
Линия первичной переработки скота**

1. Первый тип технологической линии

Машинно-аппаратурная схема технологической линии первичной переработки скота



4. Классификация технологических линий

2 тип

**Линии для производства пищевых
продуктов путем сборки из
компонентов с/х сырья**

(вторичная переработка сырья)

Примеры:

Линия производства колбасных изделий

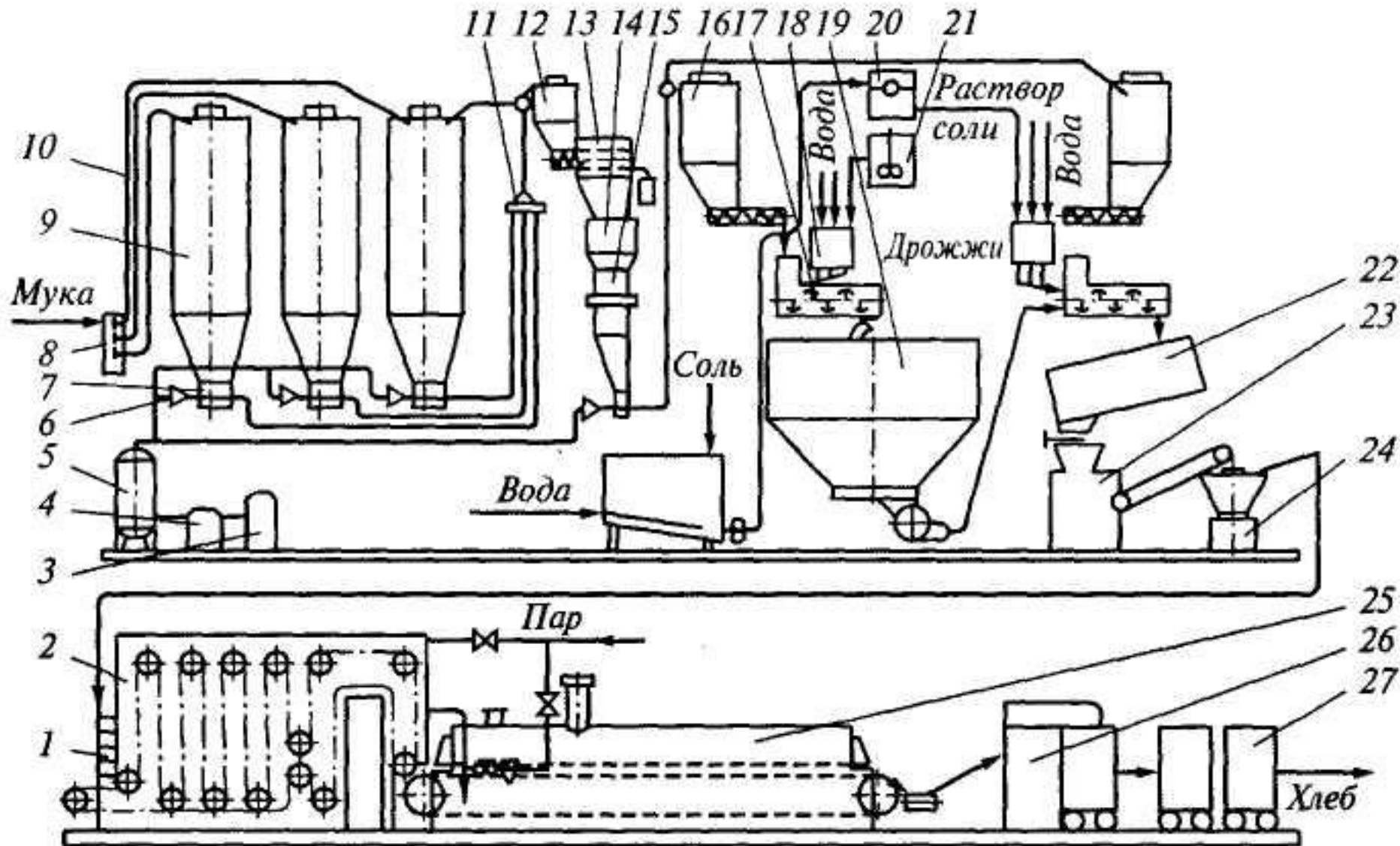
Линия производства хлебобулочных изделий

Линия производства печенья

и т.д.

2. Второй тип технологической линии

Машинно-аппаратурная схема технологической линии производства подового хлеба из пшеничной муки



4. Классификация технологических линий

3 тип

Линии для производства пищевых продуктов путем комбинированной переработки сельскохозяйственного сырья (комбинированная переработка сырья)

Примеры:

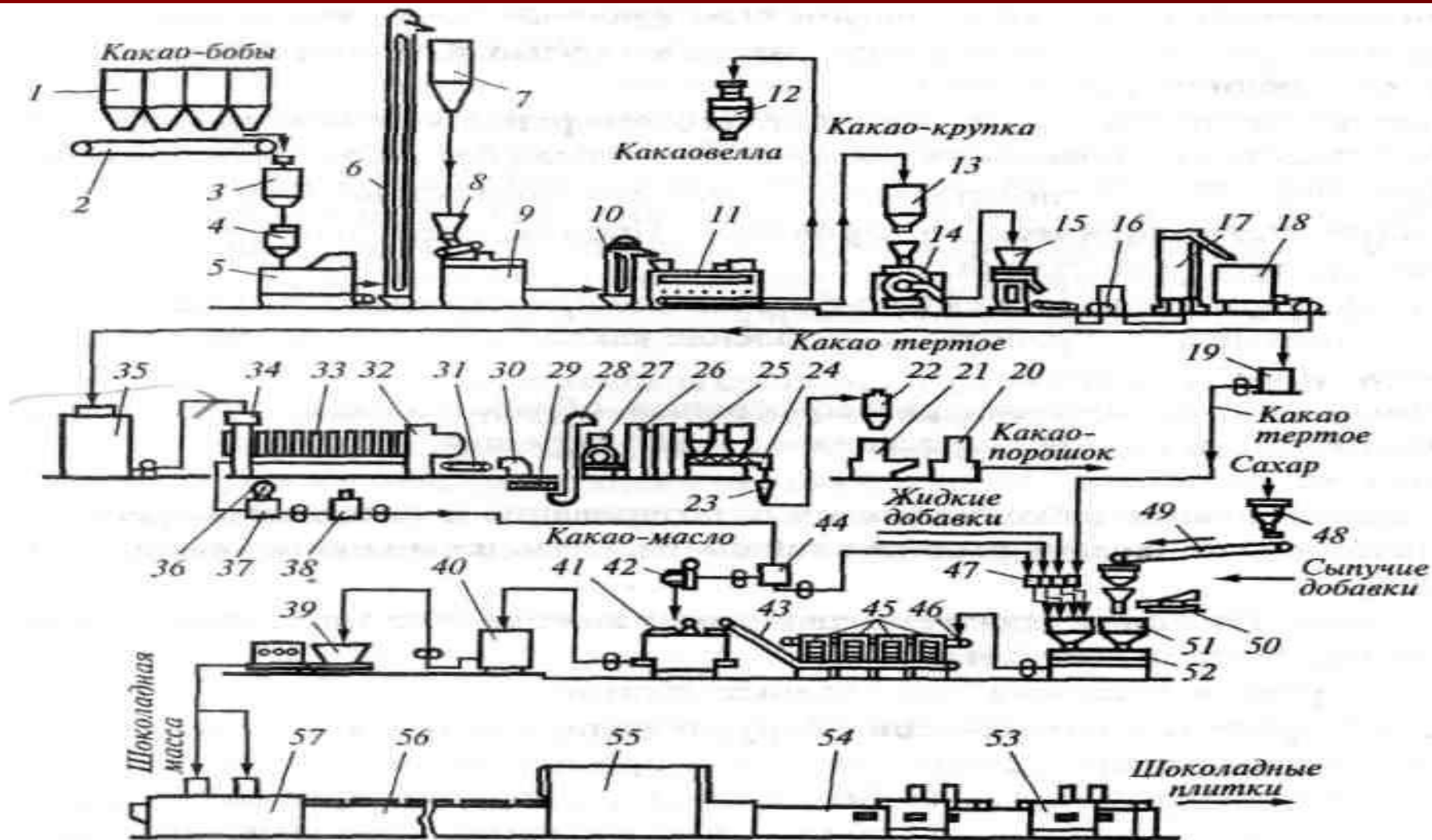
Линия производства кефира

Линия производства сыра

Линия производства шоколада и т.д.

3. Третий тип технологической линии

Машинно-аппаратурная схема технологической линии производства плиточного шоколада и какао-порошка



Фильм

**технологическая
линия производства
печенья**

■ ***Спасибо за внимание***