

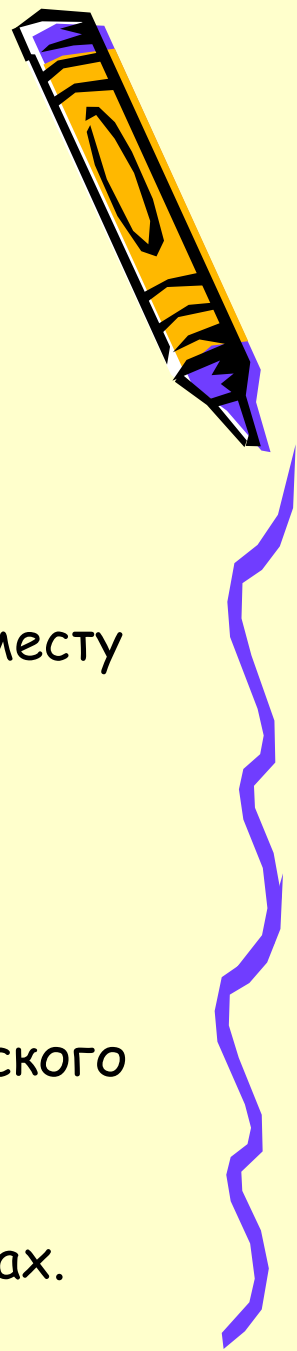
О чем эта лекция?

Тема: «Переработка непищевого сырья»



Рассматриваемые вопросы?

- ❑ Классификация кормовой и технической продукции из сырья животного происхождения;
- ❑ Виды непищевого сырья . Требования к ним;
- ❑ Технологические процессы при переработке непищевого сырья:
 - ✓ прием и транспортирование непищевых отходов к месту переработки;
 - ✓ консервирование и хранение непищевого сырья;
 - ✓ подготовка непищевых отходов к переработке;
 - ✓ производство сухих кормов в аппаратах периодического действия;
- интенсификация обработки сырья в вакуумных котлах.



Классификация кормовой продукции в зависимости от технологии производства:

- мясная мука;
- мясокостная мука;
- костная мука;
- кровяная мука;
- животные сухие корма;
- вареные корма.

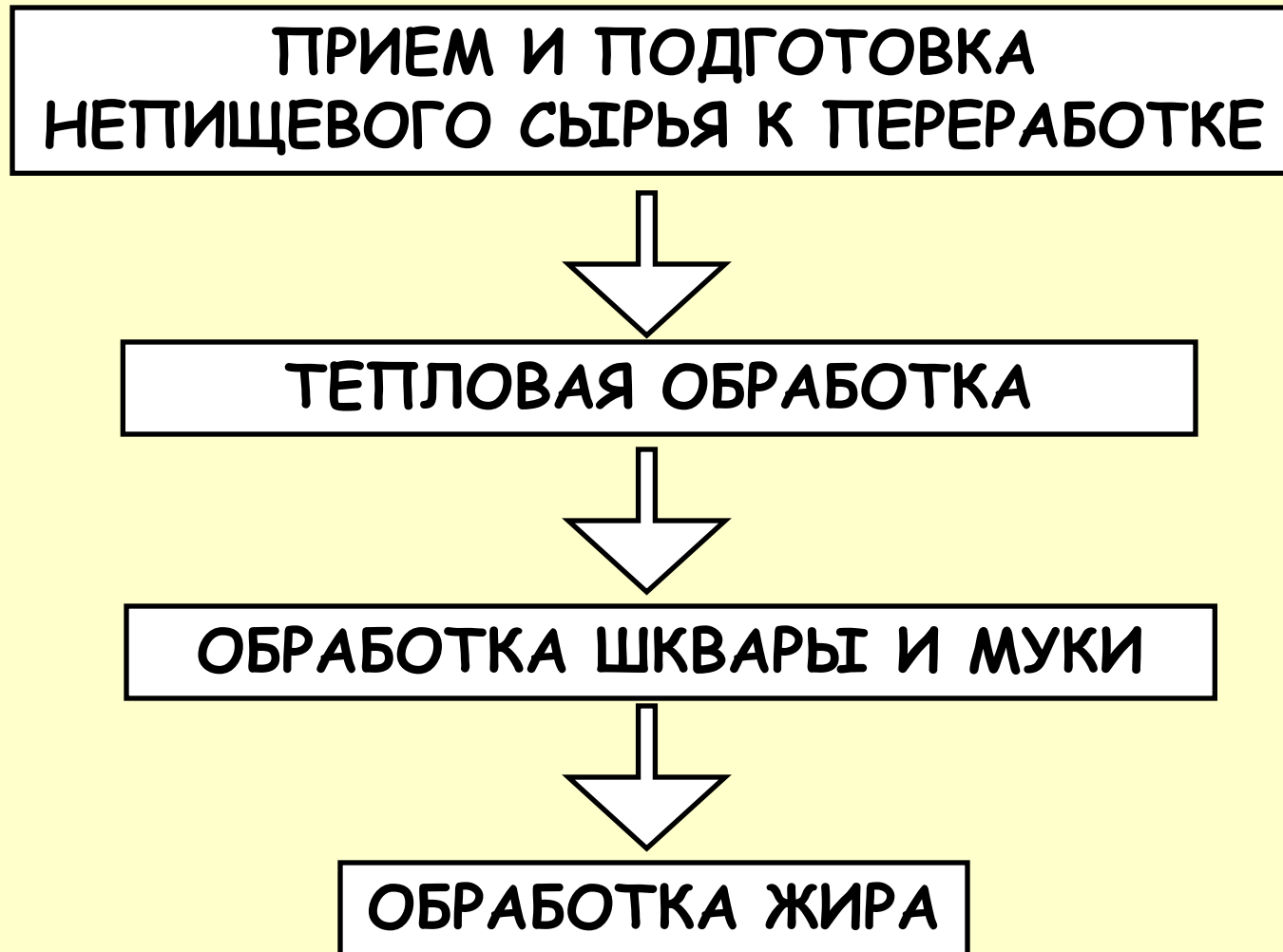
Классификация технической продукции в зависимости от используемого сырья и технологии производства:

- костный клей;
- мездровый клей;
- технический альбумин;
- поделочная кость;
- технический желатин;
- полиграфический желатин.

Виды сырья для выработки кормовой продукции в зависимости от происхождения:

- конфискаты;
- непищевое мясокостное сырье;
- непищевое мякотное сырье и техническая кровь;
- каныга;

Основные группы технологических операций при производстве кормовых продуктов



- ❖ Основным требованием к приему и подготовке непищевых отходов к переработке является своевременная передача их без потерь от места сбора в ЦТФ.
- ❖ Доставка сырья в ЦТФ осуществляется: гравитационным; напольным; подвесным; трубопроводным транспортом; конвейерными системами; насосами; с помощью контейнеров, загружаемых на автомобильный или тракторный прицеп.
- ❖ В цехе непищевые отходы принимают в накопительные емкости или бункеры.
- ❖ Организация приемки сырья, его подготовка к переработке требует строгого соблюдения санитарных требований.

- ❖ Перед подачей на термообработку твердое сырье (туши, части туш, головы, кости и др.) следует измельчать до кусков размером не более 100 мм.
- ❖ Шерстное сырье, кроме лобашей, краевых участков и кусков шкур, обезвоживают путем шпарки водой температурой 65-68 °C в течение 5-10 мин, очищая от волоса на центрифуге.
- ❖ Для удаления рогового стержня и копыт с ног сырье ошпаривают водой температурой 65-70 °C в течение 15-20 мин. Затем снимают оставшуюся роговую оболочку и копыта на спец. оборудовании.
- ❖ Сырье, консервированное пиросульфитом калия, направляют на переработку без удаления консерванта. Сырье, консервированное поваренной солью, промывают в течение 10 мин в моечных барабанах или центрифугах.
- ❖ Содержимое кишок и желудков КРС и мрс удаляют.
- ❖ Подготовка крови и форменных элементов предусматривает коагуляцию белков и обезвоживание коагулята.

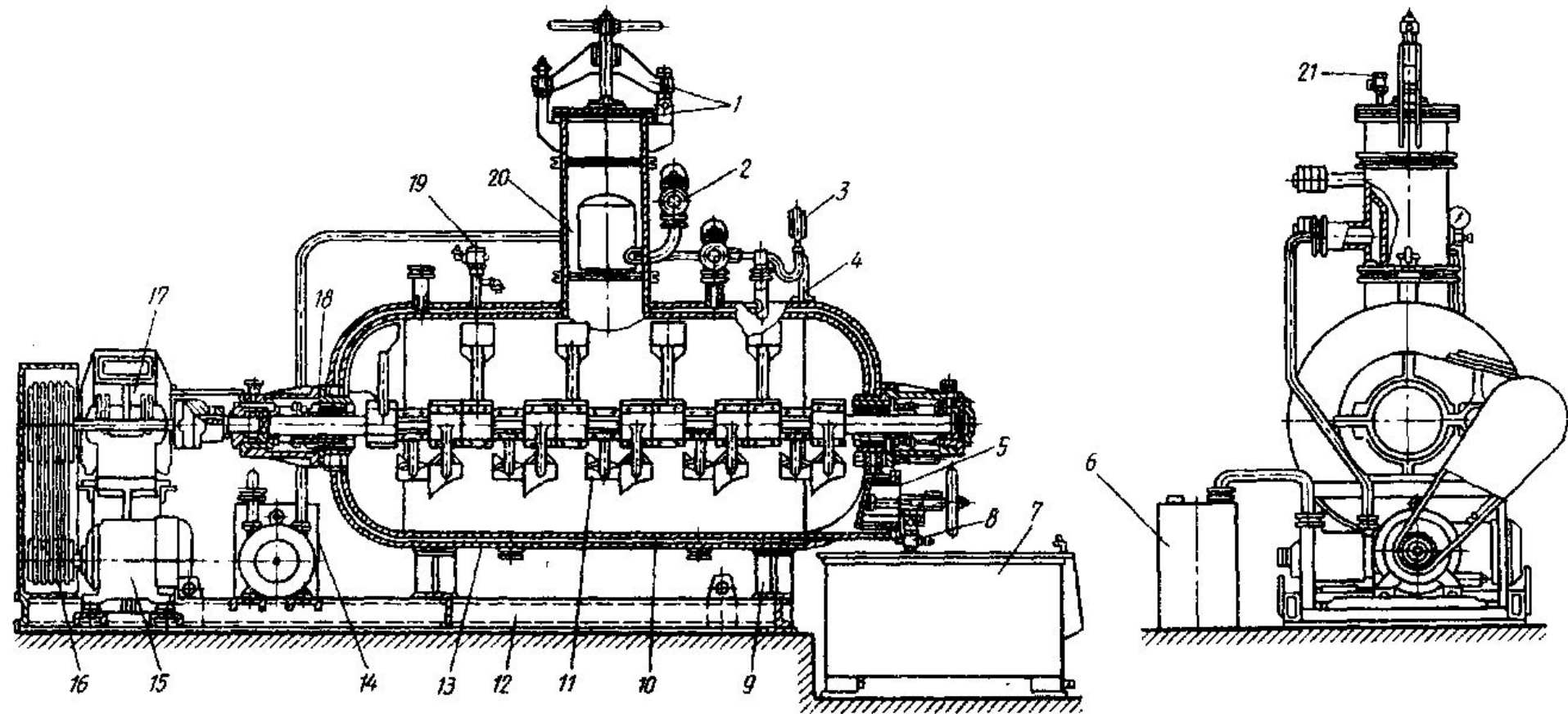
Соотношение непищевого сырья для получения кормовой муки

Виды муки	Сырье	Доля в смеси, %
Мясокостная	Сырье мякотное жировое Кость сырая	70-80 30-20
Мясокостная	Сырье мякотное жиросодержащее Кость сырая	65-75 35-25
Мясная	Сырье мякотное Кость сырая	90 10
Кровяная	Кровь, фибрин, форменные элементы коагулированные Кость	90 10
Костная	Кость сырая, кость-паренка или вываренная кость, костный остаток	100

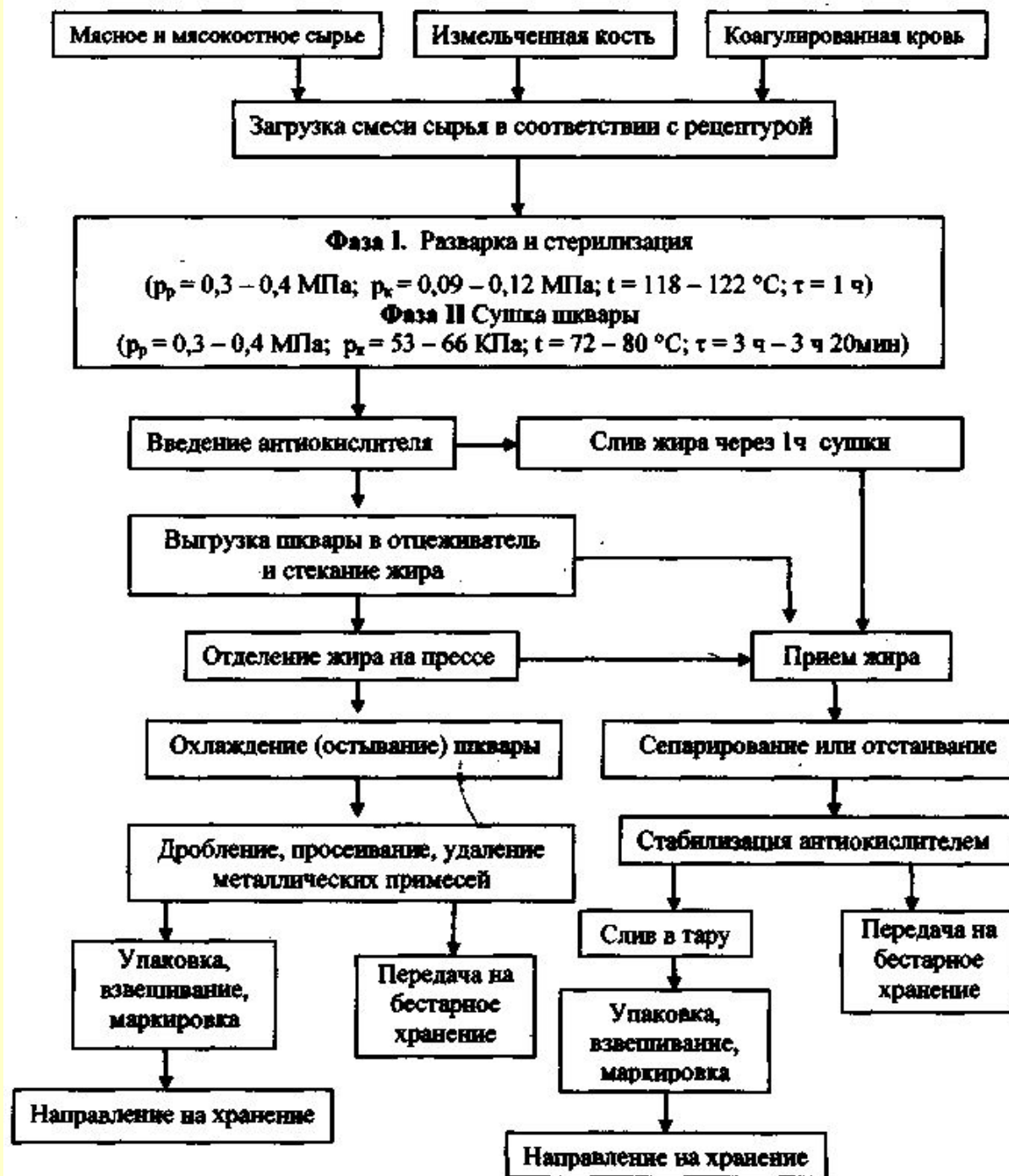
Дифференциация режимов тепловой обработки в зависимости от свойств непищевого сырья:

- ❑ сырье, не требующее жесткого нагрева для обезвреживания и легко разрушающееся при нагреве (кровь, шлям, фибрин). Конечная цель тепловой обработки такого сырья - обезвоживание;
- ❑ сырье, не требующее жесткого нагрева для обезвреживания, но обладающее относительно прочной структурой (кость). Конечной целью тепловой обработки такого сырья является обезвреживание и разварка до состояния, в котором его можно относительно легко дробить;
- ❑ сырье, полученное от животных, больных остроинфекционными заболеваниями. Целью тепловой обработки в данном случае является обезвреживание.

Вакуумный котел Ж4-ФТА



1 – зажимное устройство; 2 – предохранительный клапан; 3 – мановакуумметр; 4 – манометр; 5 – разгрузочный люк; 6 – водосборник; 7 – отцеживатель; 8 – спускной кран; 9 – опора; 10 – паровая рубашка; 11 – лопасти; 12 – опорная рама; 13 – корпус котла; 14 – вакуум-насос; 15 – электродвигатель; 16 – клиноременная передача; 17 – редуктор; 18 – вал мешалки; 19 – кран; 20 – загрузочный люк; 21 – продувной кран



**Особенности переработки непищевого сырья в ГВК
с обезжириванием шквары на прессах:**

- необходимость сортировки сырья по содержанию жира;
- ограничение в рецептуре кости до 45 % и клейдающего сырья до 20 %;
- измельчение кости до частиц размером не более 25 мм;
- проведение всего цикла тепловой обработки в одном аппарате;
- общая продолжительность процесса в ГВК в зависимости от давления пара в рубашке котла 4,5 – 5 ч или 6 – 6,5 ч;
- отбор жира в три приема (после отстаивания, отцеживания и прессования);
- длительное отцеживание жира (2 – 3 ч);
- необходимость многократной очистки жира

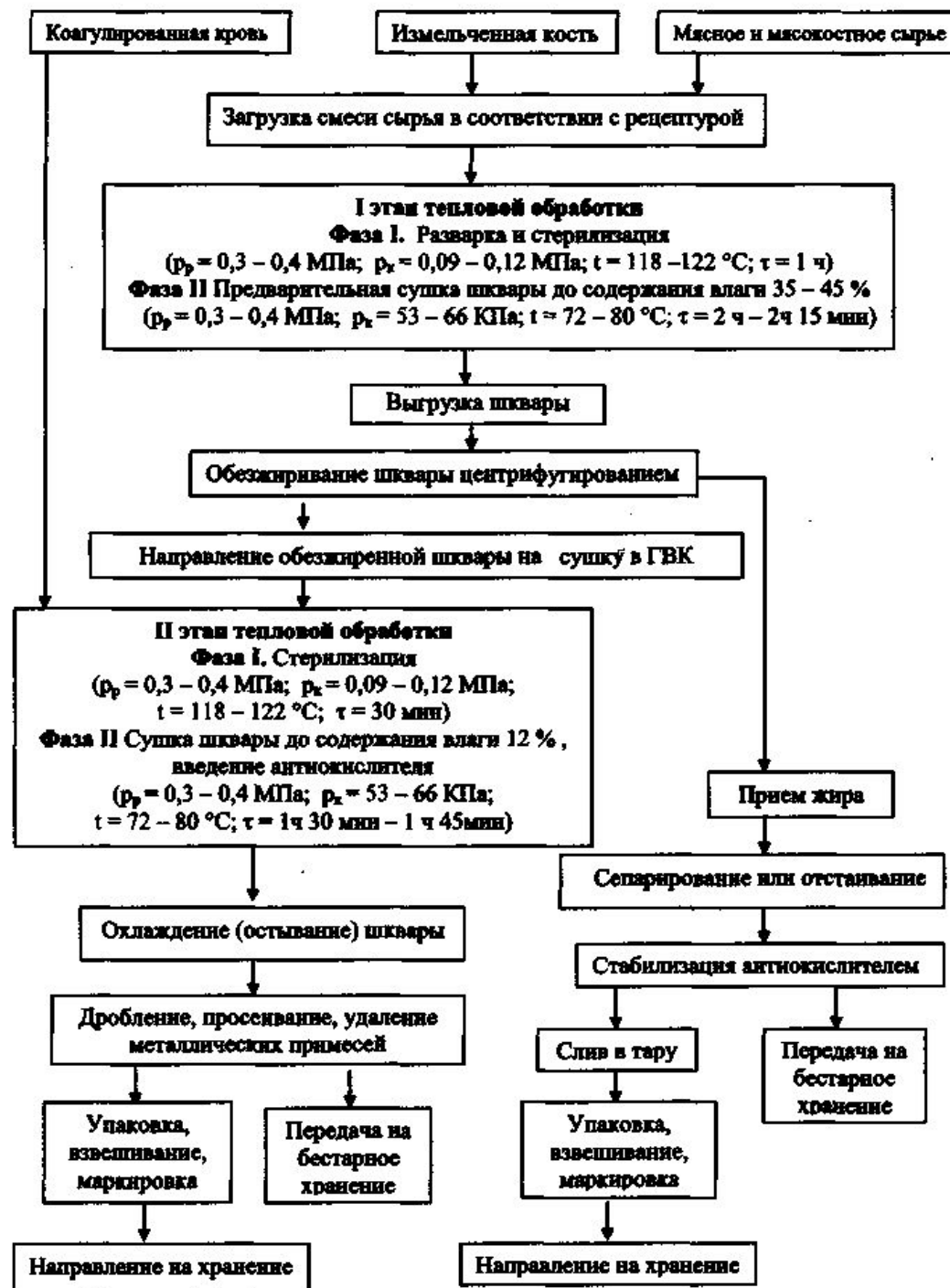
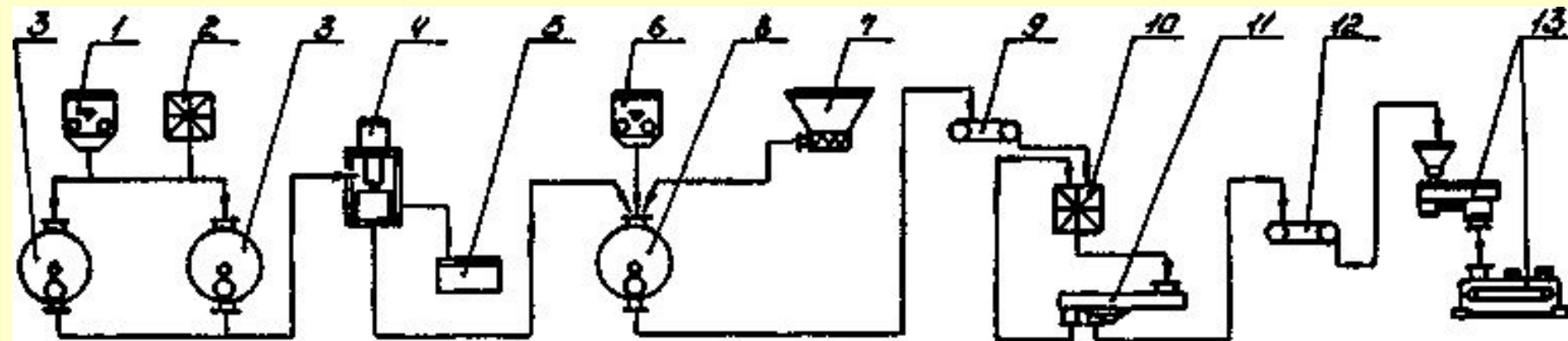


Схема технологического процесса производства кормовой муки в ВГК с обезжириванием влажной шквары в подвесных центрифугах

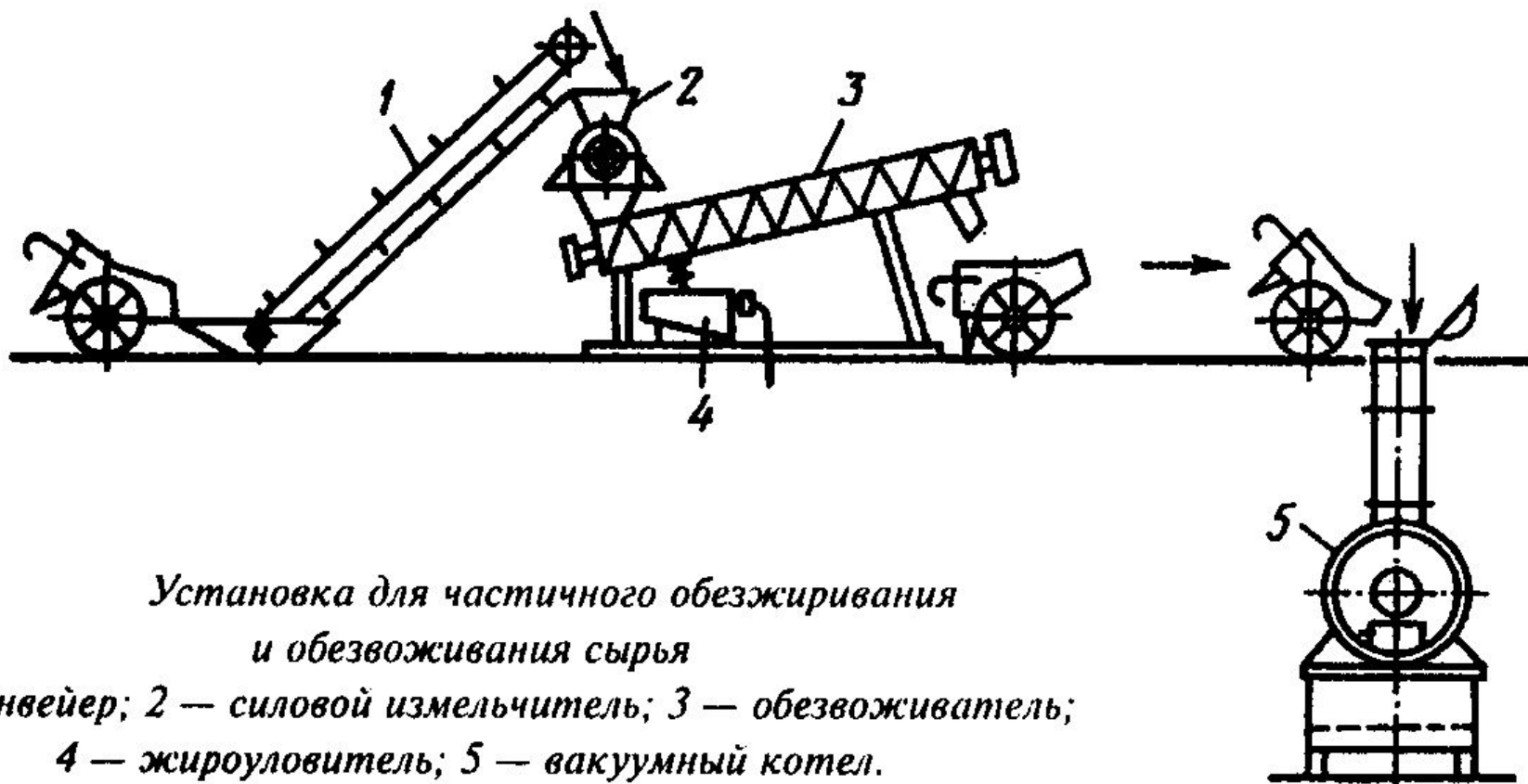


1 - бункер для мякотного сырья; 2 - измельчитель кости; 3 - вакуумный котел 1-го этапа тепловой обработки сырья; 4 - центрифуга ФПН-1001У-3; 5 - приемник жира; 6 - емкость для кости; 7 - коагулятор крови; 8 - вакуумный котел для проведения 2-го этапа тепловой обработки - сушки обезжиренной шквары; 9 - магнит для удаления металломагнитных включений; 10 - дробилка; 11 - сито; 12 - магнитный сепаратор для очистки мясокостной муки; 13 - оборудование для затаривания муки

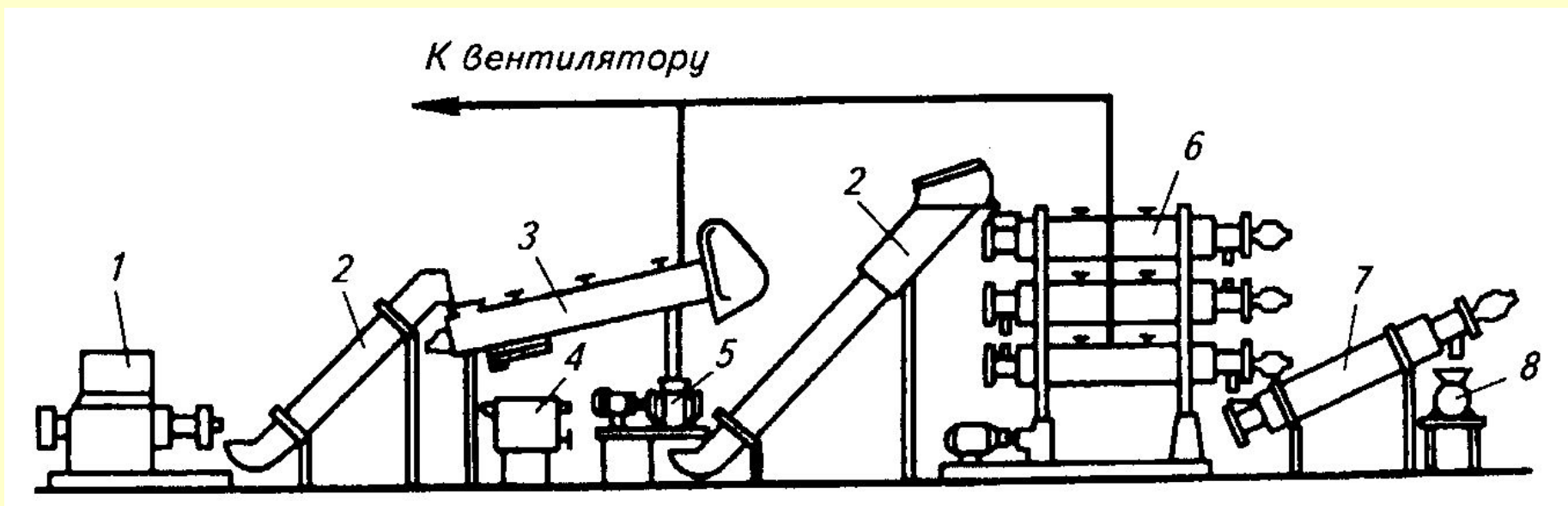
**Особенности переработки непищевого сырья в ГВК
с обезжириванием шквары в подвесных центрифугах:**

- исключение сортировки сырья по содержанию жира;
- измельчение кости до частиц размером не более 4 мм;
- проведение тепловой обработки в 2 этапа в разных ГВК: в котлах 1 группы – разварка, стерилизация и предварительная сушка до содержания влаги в шкваре 35 – 45%; в котлах 2 группы – сушка обезжиренной шквары;
- необходимость включения стерилизации на 2 этапе тепловой обработки при загрузке в котел вместе с обезжиренной шкварой коагулята крови, фибрина, форменных элементов, кости-паренки, шквары из жирового цеха, забракованной мясокостной муки;
- общая продолжительность процесса в ГВК в зависимости от давления пара в рубашке котла 6 – 6,5 ч или 7,5 – 8 ч;
- интенсификация процесса отделения жира от шквары за счет отбора жира в один прием за 8 – 10 мин в подвесных центрифугах;
- более высокая степень извлечения жира и повышение его качества;
- повышение сортности мясокостной муки

**Переработка сырья в вакуумных котлах
с предварительным обезжириванием в шнековых
обезвоживателях, с использованием машины АВЖ и
АВТОКЛАВОВ**

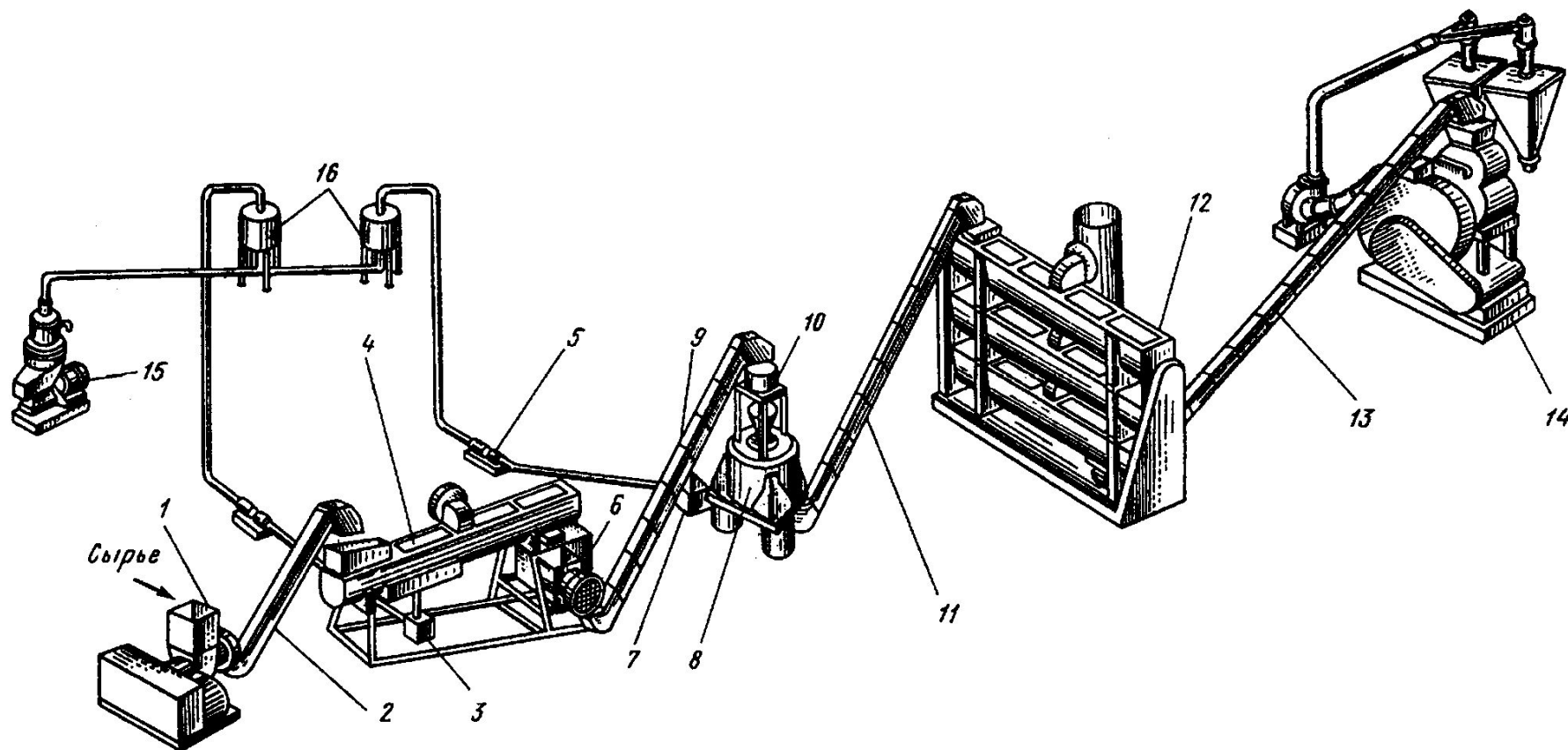


Линия производств сухих животных кормов К7-ФКЕ



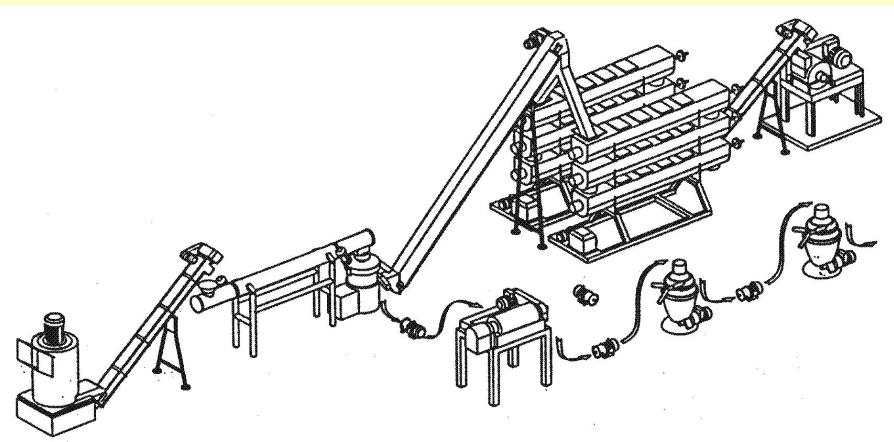
1 - измельчитель; 2 - транспортеры; 3 - шнековый обезвоживатель; 4 - жироловка;
5, 8 - дробилки для вареного сырья и шквары; 6 - шнековая сушилка; 7 - охладитель

Линия переработки кости Я8-ФЛК

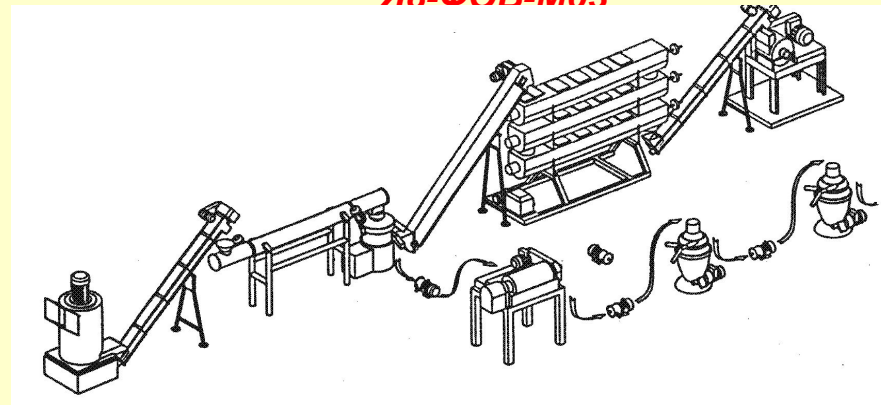


1 - измельчитель кости; 2 - элеватор; 3, 7 - сборники жиромассы; 4 - жиротделитель; 5 - насос; 6 - волчок; 8 - центрифуга; 9, 11, 13 - элеваторы; 10 -бункер-накопитель; 12 - сушильный агрегат; 14 - дробилка; 15 - сепаратор; 16 - отстойник жира

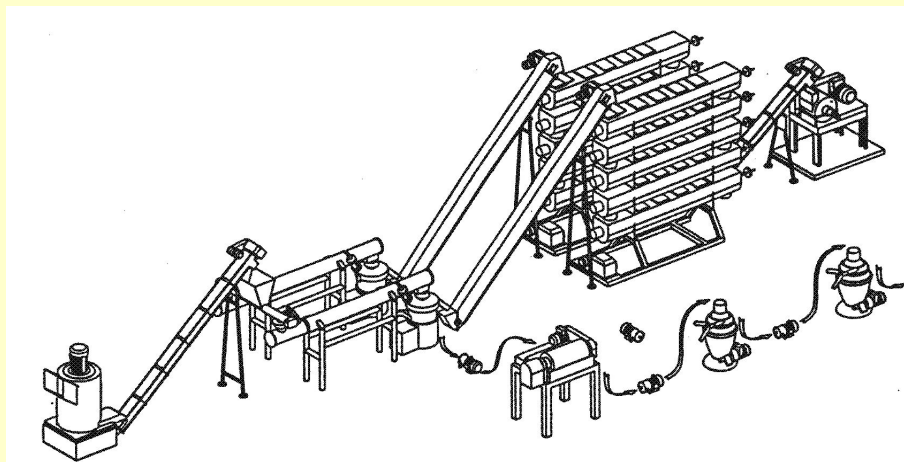
**Непрерывно-поточная линия
производства
костной муки и жира, 600 кг/час (по сырью)
Я8-ФОБ-М06**



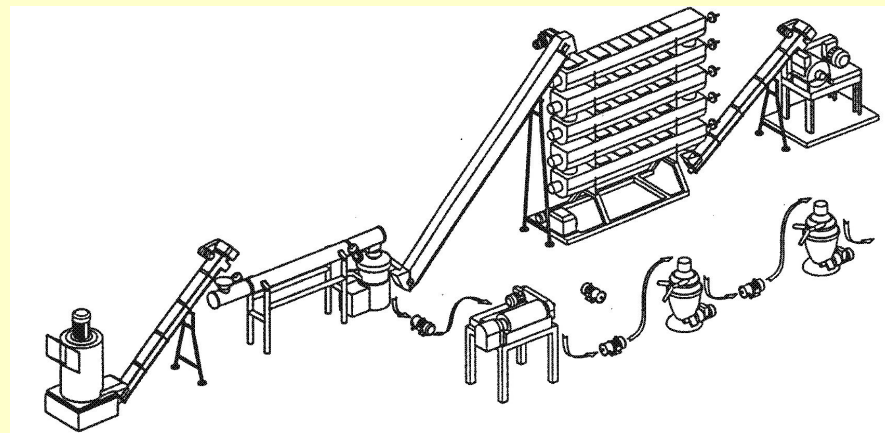
**Непрерывно-поточная линия
производства
костной муки и жира, 300 кг/час (по
сырью)
Я8-ФОБ-М03**



**Непрерывно-поточная линия
производства
костной муки и жира, 1000 кг/час (по
сырью)
Я8-ФОБ-М10**



**Непрерывно-поточная линия
производства
костной муки и жира, 500 кг/час (по
сырью)
Я8-ФОБ-М05**



Поточные линии получения костной, мясокостной кормовой муки и жира из отходов мясопереработки и птицеводства Я8-ФОБ-М

Сырьем для выработки костной кормовой муки и костного пищевого жира на линиях является кость после обвалки парного, остывшего, охлажденного или размороженного мяса (говядины или свинины), а также охлажденный или замороженный костный остаток.

Сырьем для выработки мясокостной муки и технического животного жира являются мякотные отходы, конфискаты и кость, остающиеся на мясоперерабатывающих предприятиях и предприятиях птицепереработки и не имеющие пищевого значения.

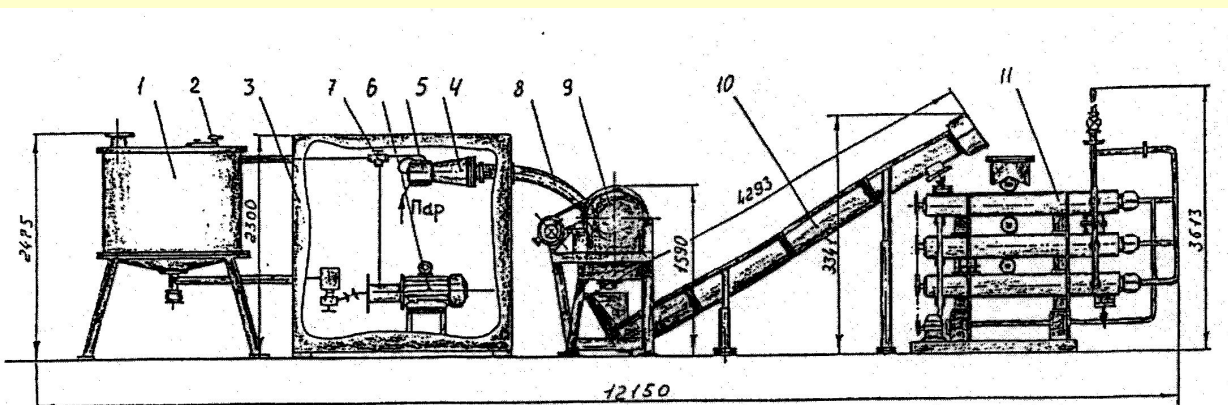
Технические характеристики:

	Я8-ФОБ-М03	Я8-ФОБ-М05	Я8-ФОБ-М06	Я8-ФОБ-М10
Производительность по сырью, кг/час	до 300	до 500	до 600	до 1000
Давление греющего пара, МПа	0,4-06	0,4-06	0,4-06	0,4-06
Расход пара, кг в час	не более 300	не более 400	не более 500	не более 600
Расход воды, м ³ в час	0,25-0,4	0,3-0,45	0,4-0,6	0,5-0,7
Установленная мощность электродвигателей, кВт	80	100	100	120
Площадь, необходимая для размещения оборудования, м ²	150-200	200-250	200-250	250
Минимальная высота помещения, м	4,5	4,5	4,5	4,5

Выход готовых продуктов (в % от массы сырья):

Содержание	Из кости:
Жир, %	12,0-15,0
Мука, %	45,0-55,0

Непрерывно-поточная линия для получения кровяной муки

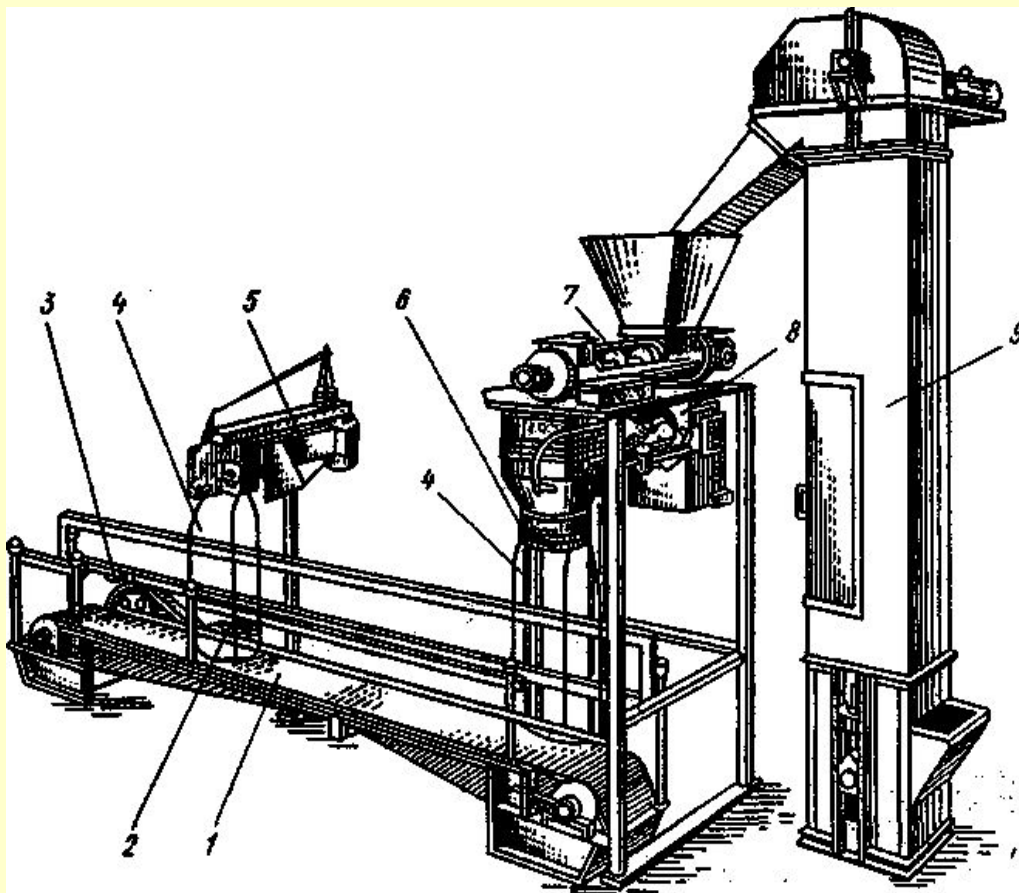


- 1 - емкость для сбора крови; 2 - уровнемер;
 3 - технологический шкаф;
 4 - коагулятор в виде сопла Лаваля;
 5 - теплообменник; 6 - насос;
 7 - 3-х позиционный кран; 8 - трубопровод;
 9 - центрифуга ОГШ; 10 - транспортер;
 11 - сушилка.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

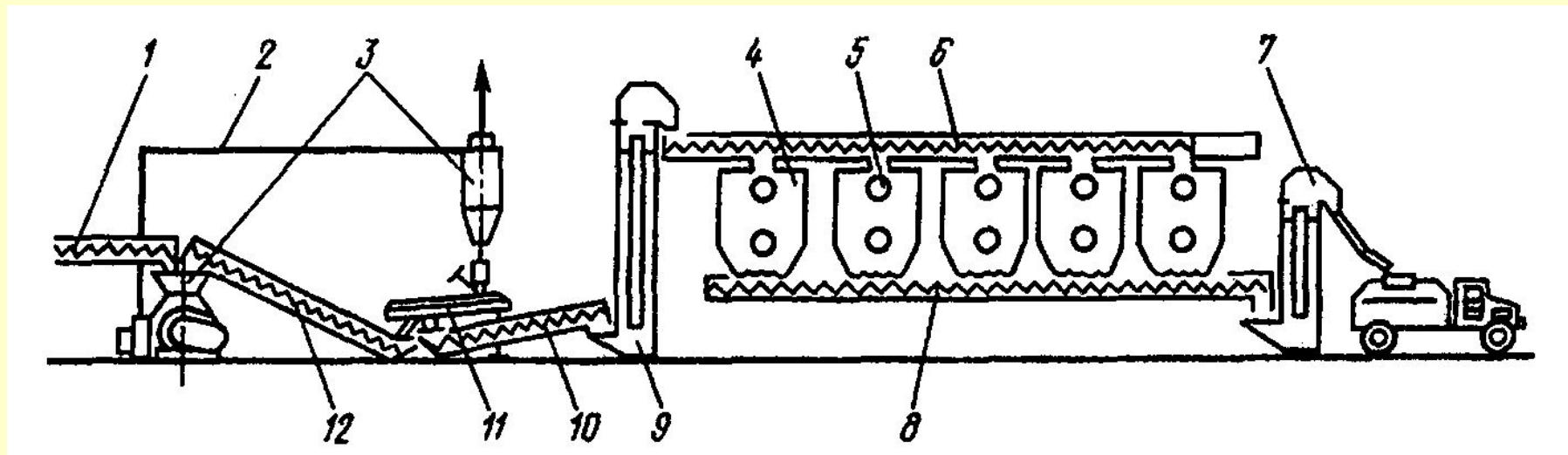
1. Производительность, кг/час сырой крови	500
2. Перерабатываемое сырье	кровь всех видов животных
3. Принцип действия	непрерывный
4. Давление пара, МПа	0,3
5. Установленная мощность, кВт	17,5
6. Напряжение в сети, В	220/380
7. Частота тока в сети, Гц	50
8. Габариты	по проекту привязки
9. Масса, кг	не более 5000

Установка В6-ФДМ



1 - транспортер; 2 - электродвигатель; 3 - конечный выключатель; 4 - мешки;
5 - мешкозашивочная машина; 6 - воронка; 7 - шнековый питатель; 8 - весы;
9 - нория.

Схема бестарного хранения и транспортирования кормовой муки



1, 6, 8, 10, 12 - шнеки; 2 - трубопровод; 3 - дробилка; 4, 5 - бункеры; 7, 9 — норы; 11 - просеиватель.

Качественные показатели муки животного происхождения

Показатели	Вид и сорт муки						
	мясо-костная			мясная	кровяная	костная	из гидролизованного пера
	I	II	III				
Содержание посторонних примесей:							
металломагнитных, размером до 2 мм, г/т	150	200	200	200	200	200	200
минеральных, нерастворимых в соляной кислоте, %, не более	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	2,0
Массовая доля, %							
влаги, не более	9	10	10	9	9	9	9
протеина, не менее	50	42	30	64	81	20	75
жира, не более	13	18	20	14	3	10	4
зола, не более	26	28	38	11	6	61	8
клетчатки, не более	2	2	2	2	1	—	4
антиокислителей, не более	0,02	0,02	0,02	0,02	—	—	—
Наличие патогенных микроорганизмов	не допускается						
Общая токсичность	не допускается						

**Технологическая схема производства
рого-копытной муки**

Промывка ($\tau = 5 - 8$ мин, $t_s = 40 - 60$ °C)

↓
Загрузка в ГВК и заливка воды

↓
Стерилизация и гидролиз ($p_k = 0,3 - 0,4$ МПа,
 $p_k = 0,25 - 0,3$ МПа, $t = 138 - 143$ °C,
 $\tau = 4,5 - 5,5$ час)

↓
Сушка ($p_k = 0,3 - 0,4$ МПа, $p_k = 26 - 39$ КПа,
 $t = 65 - 90$ °C, $\tau = 3 - 5$ час)

↓
Дробление

↓
Просеивание

↓
Упаковка или передача в бункера
для хранения

**Технологическая схема получения
аминокислот из кератинсодержащего
сырья кислотным гидролизом**

Промывка

↓
Загрузка сырья, 28% HCl и воды (1:1:1) в
эмалированный реактор

↓
Гидролиз ($t = 115 - 120$ °C, $\tau = 4 - 6$ часов)

↓
Очистка

↓
Упаривание

↓
Выделение и сушка аминокислот

**Технологическая схема производства
комплексина**

Промывка рого-копытного сырья

↓
Гидролиз 2 - 6 % HCl ($p = 0,2 - 0,4$ МПа,
 $t = 135 - 152$ °C, $\tau = 6 - 10$ часов)

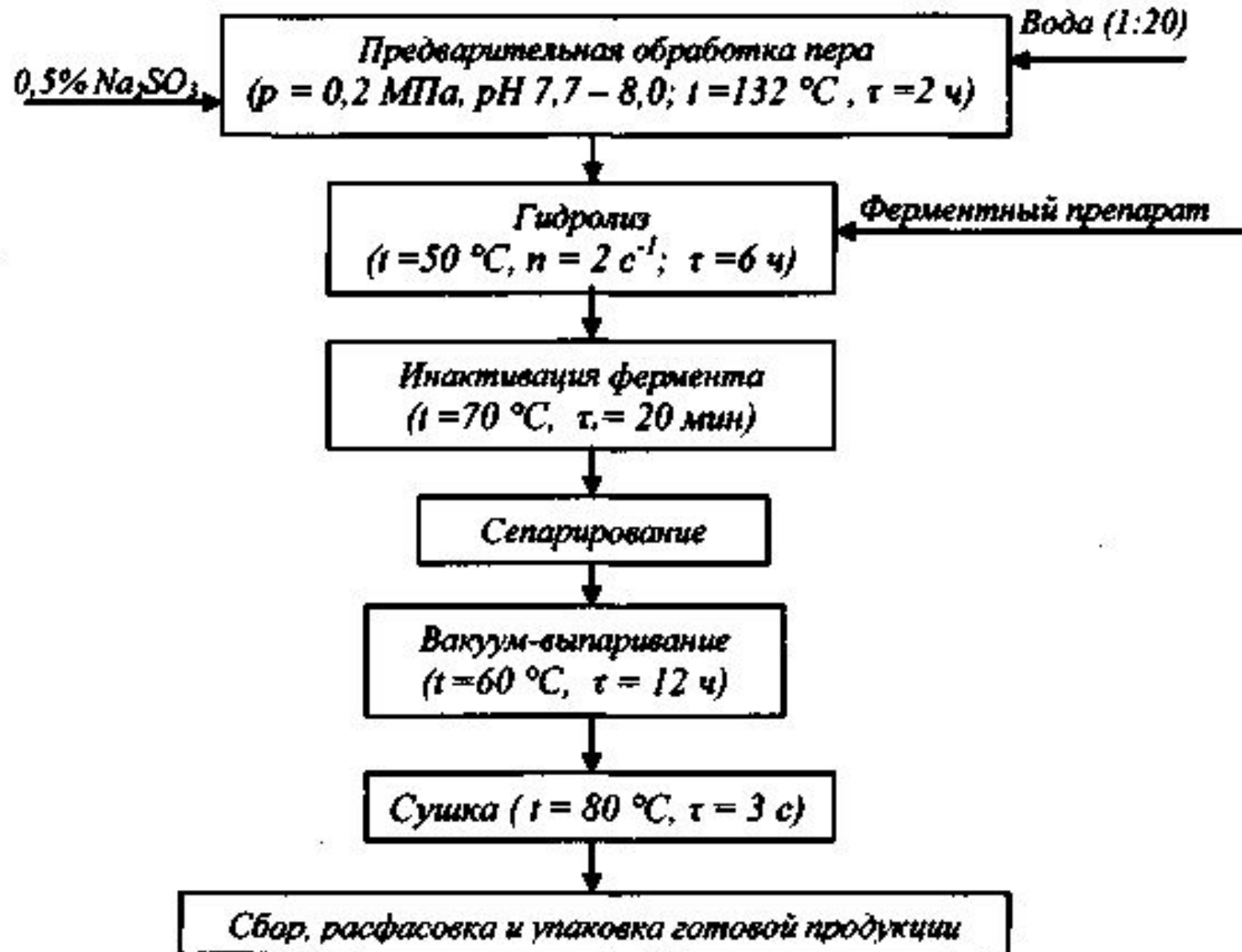
↓
Нейтрализация до pH 6,5 - 7,0

↓
Очистка активированным углем

↓
Сушка ($t = 90 - 95$ °C)

↓
Упаковка

Технологическая схема производства керопептида



Сравнительный состав кормовых продуктов из каныги

Продукт	Выход, %	Содержание, %						
		влаги	протеина	золы	жира	клетчатки	усвояемых сахаров	БЭВ
КОБ	12	10	21	17,3	5,3	27,6	1,2	17,5
СРЖК	15	8	22,1	11,3	35,2	12,7	-	10,7
СБРК	25	10	41,3	31,7	8,7	9,3	5,5	3,5
ККП	15	10	35	18,6	6,7	22,9	4,7	2,1

КОБ получают, перерабатывая содержимое преджелудков КРС в ГВК. Предварительное обезвоживание при атмосферном давлении, стерилизация и последующая сушка под вакуумом в целом занимают 4-5 часов. В результате получают продукт, напоминающий измельченное сено, с низким выходом, невысоким содержанием белка и значительным уровнем клетчатки.

Для производства **СРЖК** используют 80 % каныги и 20% жировой массы отстойников очистных сооружений. Термическая обработка сырья проводится в ГВК и предусматривает стерилизацию в течение часа и сушку под вакуумом в течение 3,5 часов. Этот вид кормовой продукции из-за присутствия в составе окислившегося жира характеризуется повышенной пожароопасностью, его нельзя оставлять без перемешивания в течение 1,5 - 2 часов.

Технологическая схема получения сухого белково-растительного корма

Измельчение

↓
Загрузка сырья в ГВК, заливка воды
(1: 0,8 к массе кератин-коллаген-содержащего сырья)

↓
Разварка, стерилизация и гидролиз
($p_p = 0,3 - 0,4$ МПа, $p_k = 0,25 - 0,3$ МПа,
 $t = 138 - 143$ °C, $\tau = 2,0 - 2,5$ ч)

↓
Сушка ($p_p = 0,3 - 0,4$ МПа,
 $p_k = 26 - 39$ КПа, $\tau = 3 - 4,5$ ч)

↓
Охлаждение

↓
Передача на хранение

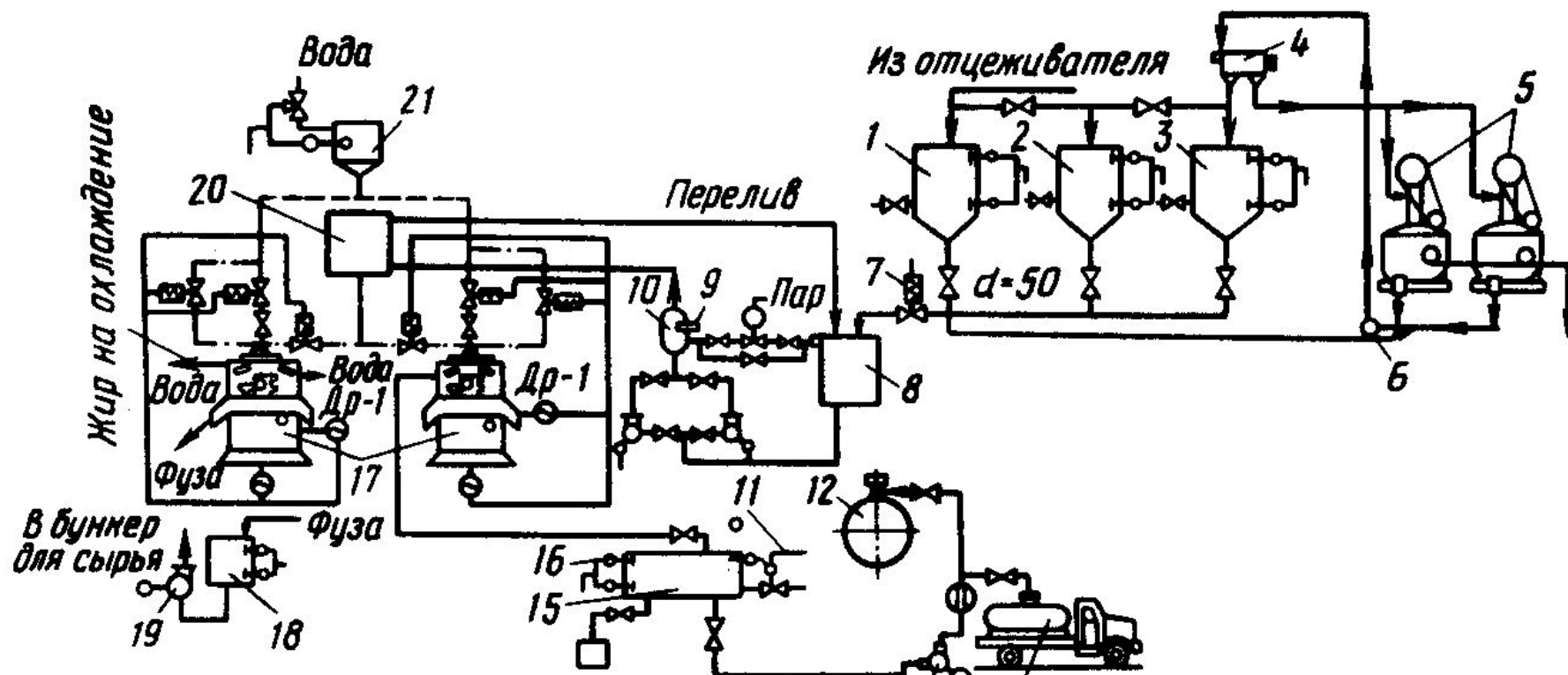
Предложенный ВНИИМП СБРК примерно на 45 % вырабатывается из обычного сырья для производства мясокостной муки (кровь -12%, кость - 18 %, кератин-коллагенсодержащее сырье- 15 %) и 55 % каньги. Выход продукта практически такой же, как у мясокостной муки (25 % к массе сырья). СБРК имеет более высокое содержание белка, отличается меньшим содержанием клетчатки и более высоким уровнем усвояемых Сахаров. У СБРК, по сравнению с СЖРК, более высокая температура воспламенения, но он также склонен к самовозгоранию.

Схема получения ККТП предусматривает комплексное использование каньги и щелочного гидролизата кератинсодержащего сырья с рН 10. Указанные компоненты рецептуры в соотношении примерно 1 : 5 стерилизуют (30 - 35 мин при $p_k = 0,1 - 0,15$ МПа) и высушивают (3-4 часа при $p_0 = 67 - 79$ КПа) в ГВК. Выход комбинированного продукта составляет 15 %. Содержание белка в ККТП достигает 35 %, клетчатки 23 %, редуцирующих сахаров - 5 %.

Преимущества экструзионной технологии переработки мясокостных отходов:

-] исключение промежуточного энергоносителя (пара);
-] отсутствие сточных вод и газовых выбросов;
-] высокая степень обезвреживания;
-] повышение усвояемости белков; 'увеличение сроков хранения;
-] снижение себестоимости в 2,5 раза

Схема обработки кормовых и технических жиров



1–3- сборники-отстойники; 4 - центрифуга; 5 - шнековые прессы; 6, 14, 19 - насосы; 7, 16 - сигнализаторы уровня; 8, 20 - напорные бачки; 9 - термометр; 10 - эмульсор; 11 - электроздвижка; 12 - цистерна; 13 - автоцистерна; 15 - сборник; 17 - сепараторы; 18, 21 - бачки

Условия хранения кормового и технического жиров

Показатель	Кормовой жир				Технический жир I, II и III сортов
	I сорт	II сорт	I сорт	II сорт	
Температура хранения, °C	50-60	50-60	18-23	18-23	18-23
Срок хранения, дней, не более	1	2	60	120	180