

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО БРЯНСКИЙ ГАУ

**Х.М. Исаев, А.И. Купреенко,  
В.Е. Гапонова, С.Х. Исаев**

**Технические системы для  
переработки продукции  
птицеводства**

Учебно-методические указания  
для выполнения лабораторных работ  
по направлению 35.03.06 Агроинженерия, профиль Технологическое  
оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной  
продукции, очной и заочной формы обучения

Брянская область, 2021

УДК 637.02 (076)

ББК 46.8

Т 38

Технические системы для переработки продукции птицеводства: учебно-методические указания для выполнения лабораторных работ по направлению 35.03.06 Агроинженерия, профиль Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, очной и заочной формы обучения / Х. М. Исаев, А. И. Купреенко, В. Е. Гапонова, С. Х. Исаев. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2021. – 40 с.

В настоящем методическом указании представлены основные методические материалы к лабораторным занятиям по техническим системами для переработки продукции птицеводства, предназначенные для студентов, обучающихся по направлению 35.03.06 Агроинженерия, профиль Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, очной и заочной формы обучения.

Рецензент:

С.М. Михайличенко – к.т.н., доцент кафедры Технологического оборудования животноводства и перерабатывающих производств.

*Рекомендовано к изданию методической комиссией инженерно-технологического института Брянского ГАУ, протокол №3 от 25 октября 2021 года.*

© Брянский ГАУ, 2021

© Исаев Х.М., 2021

© Купреенко А.И., 2021

© Гапонова В.Е., 2021

© Исаев С.Х., 2021

## Содержание

<b>Введение</b>	<b>4</b>
<b>Правила выполнения лабораторных работ</b>	<b>5</b>
<b>Тема: Инструмент и оборудование для обескровливания птицы</b>	<b>6</b>
Лабораторная работа 1 Оборудования для подготовки крови к переработке	6
<b>Тема: Оборудование для удаления оперения</b>	<b>11</b>
Лабораторная работа 2 Аппараты для шпарки тушек птицы	11
Лабораторная работа 3 Оборудование для опалки тушек птицы	13
<b>Тема: Оборудование для обработки и разделки тушек птицы</b>	<b>18</b>
Лабораторная работа 4 Инструмент и оборудование для отделения голов птицы	18
Лабораторная работа 5 Оборудование для извлечения внутренностей из тушек птицы	21
<b>Тема: Оборудование для обвалки и жиловки мяса</b>	<b>26</b>
Лабораторная работа 6 Поршневые пресса для обвалки и жиловки мяса прессованием	26
Лабораторная работа 7 Шнековые пресса для обвалки и жиловки мяса прессованием	29
Лабораторная работа 8 Барабанные пресса для обвалки и жиловки мяса прессованием	35
Литература	38

## Введение

В настоящем методическом указании представлены основные методические материалы к лабораторным занятиям по техническим системам для переработки продукции птицеводства, предназначенные для студентов, обучающихся по направлению 35.03.06 Агроинженерия, профиль Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции.

На занятиях студенты знакомятся с конструкцией, принципам работы, технологической схемой технических систем для переработки продукции птицеводства.

Студенты должны научиться пользоваться современной литературой, справочными материалами, каталогом, плакатами и нормативными документами.

Данные виды работы позволяет студентам получить практические навыки по изучению конструкции оборудования для переработки продукции птицеводства, необходимые для формирования высококвалифицированных специалистов в области переработки продукции птицеводства.

Методическое указание разработано в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции с выполнением компетентного подхода и соблюдением профессиональных компетенций: ПКС-1 Способен обеспечить эффективное использование машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, ПКС-3 Способен участвовать в разработке новых машинных технологий и технических средств для переработки сельскохозяйственной продукции.

По каждой теме занятия даются краткие теоретические обоснования выполняемой работы, излагается последовательность выполнения задания, даются контрольные вопросы и указывается список литературы.

## **Правила выполнения лабораторных работ**

1. Лабораторные работы выполняются в соответствии с требованиями, изложенными в данном руководстве, с дополнительным использованием рекомендованных учебников, справочников, каталогов и плакатов.

2. Во время лабораторных занятий категорически запрещается без разрешения преподавателя включать и выключать оборудование и приборы, которые установлены в лаборатории.

3. При выполнении каждой лабораторной работы студент обязан:

а) изучить по данному вопросу соответствующую литературу, рекомендованную в указаниях по каждой теме;

б) прослушать инструктаж по технике безопасности при ознакомлении с техническими системами для переработки продукции птицеводства;

в) представить полностью подготовленный отчет по предыдущей лабораторной работе.

4. При оформлении лабораторной работы составляется подробный отчет, в котором четко излагается цель работы, назначение данной изучаемой установки (прибора), краткое описание объекта (привести его схему) и принцип его работы. После этого описывается порядок проведения работы, составляется отчет по полученным результатам.

5. Во время защиты проделанной работы отчеты по лабораторному практикуму предъявляются преподавателю.

## **Тема: Инструмент и оборудование для обескровливания птицы**

### **Лабораторная работа 1**

#### **Оборудования для подготовки крови к переработке**

**Цель работы.** Изучение принципиальной схемы оборудования для подготовки крови к переработке.

Объектами изучения являются оборудования для подготовки крови к переработке: *Универсальный сепаратор-разделитель открытого типа с ручной выгрузкой ФК-ЖС; Сепаратор-разделитель СК-1.*

#### **Порядок проведения работы:**

1. Изучить принципиальную схему оборудования для подготовки крови к переработке.
2. Изучить конструкцию и назначение отдельных элементов оборудования для подготовки крови к переработке.
3. Оформить отчет о проделанной работе.

#### **Методические указания и пояснения к работе**

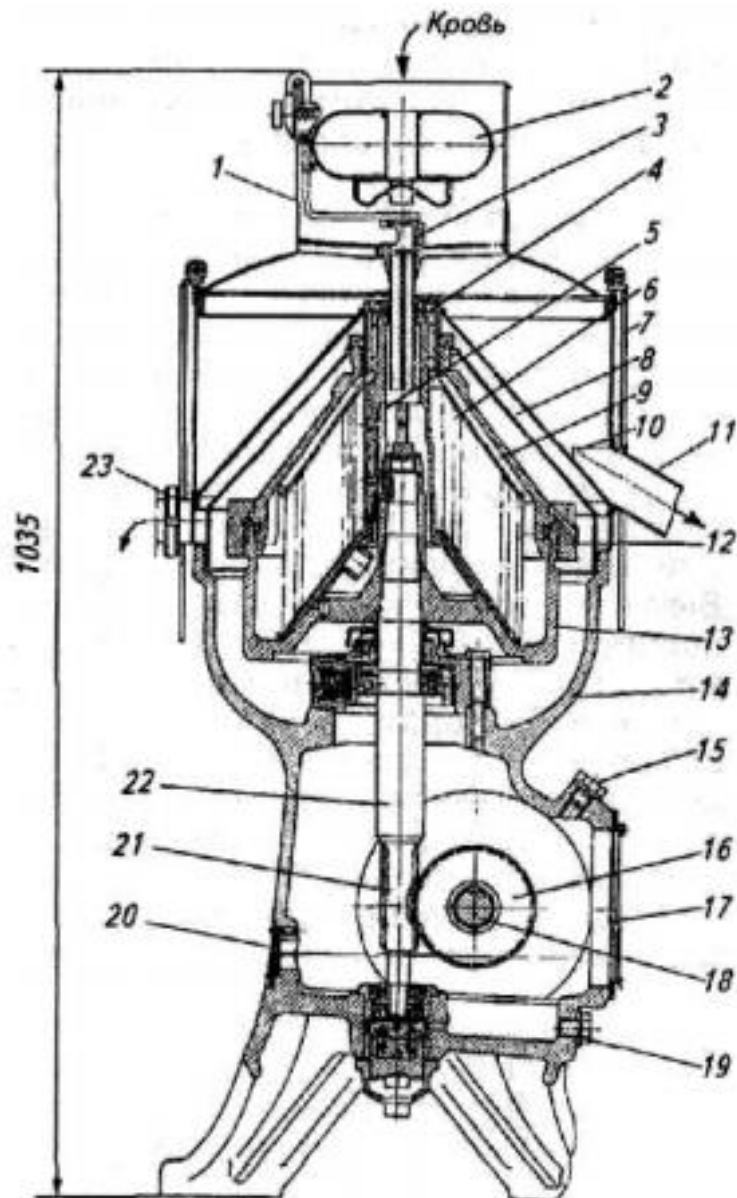
*Универсальный сепаратор-разделитель открытого типа с ручной выгрузкой ФК-ЖС* (рис. 1.1) применяют как для сепарирования крови, так и для разделения водожировой эмульсии. Для этих целей сепаратор снабжают двумя пакетами тарелок с различным расположением отверстий. Сепаратор обеспечивает производительность до  $0,6 \text{ м}^3$  при мощности электродвигателя 2,8 кВт. Средний фактор разделения 3300 при диаметре тарелок 0,23 м и частоте их вращения  $105,3 \text{ с}^{-1}$ .



Рис. 1.1 - Сепаратор для крови марки А1-ФКЖ

**Сепаратор-разделитель СК-1** (рис. 1.2) состоит из станины, приводного механизма, барабана с набором конических тарелок и системы сосудов для подачи крови и выведения плазмы и форменных элементов.

На литой чугунной станине 14 в подшипниках установлен горизонтальный вал 18, на котором шпонкой закреплена шестерня 16 винтовой передачи - мультипликатора. На вертикальном валу 22 в нижней части нарезано зубчатое колесо 21, а в верхней части на коническом хвостовике установлен барабан 13. Смазку подшипников и винтовой передачи осуществляют маслом, которое заливают в полость станины (картер) через отверстие, закрываемое пробкой 15. Уровень масла контролируют через глазок-маслоуказатель 20. Отработавшее масло сливают через отверстие, закрываемое пробкой 19. Для доступа к винтовой передаче при обслуживании служит люк, закрываемый крышкой 17. Для остановки барабана в станине имеется два тормоза, а для монтажа – два стопора.



1 - поплавковая камера; 2 - поплавок; 3 - регулятор расхода крови; 4 - регулирующие винты; 5 - тарелкодержатель; 6 - разделительная тарелка; 7 - стягивающие пластины; 8 - приемник форменных элементов; 9 - крышка барабана; 10 - приемник плазмы; 11 - патрубок для слива плазмы; 12 - затяжное кольцо; 13 - барабан; 14 - станина; 15 - пробка; 16 - шестерня винтовой передачи; 17 - крышка люка; 18 - горизонтальный вал; 19 - сливная пробка; 20 - глазок-маслоуказатель; 21 - зубчатое колесо винтовой подачи; 22 - вертикальный вал; 23 - патрубок для отвода форменных элементов

Рис. 1.2 - Сепаратор-разделитель СК-1



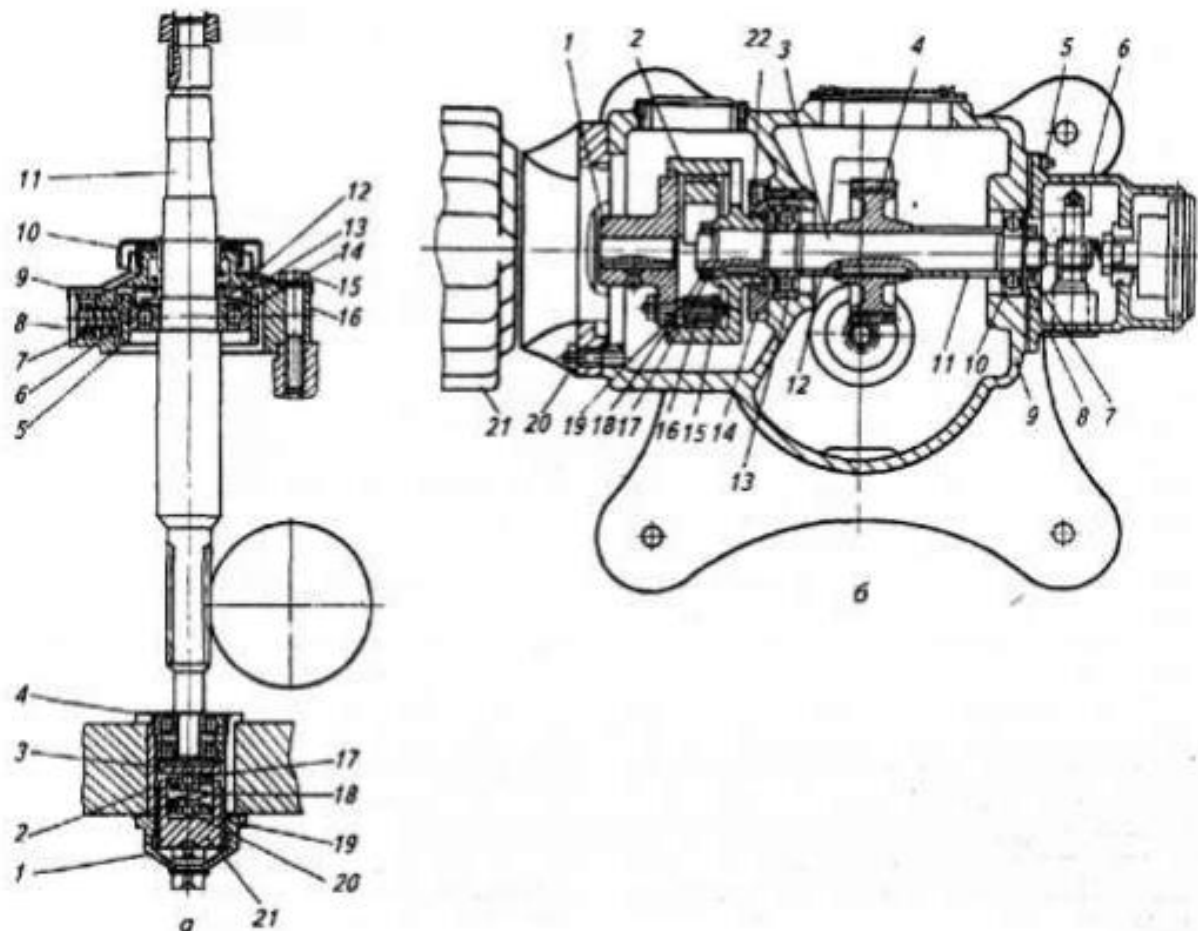
В цилиндрическое основание барабана вставляют тарелкодержатель 5 и от 97 до 102 конических тарелок с межтарелочным зазором 0,4 мм. В тарелках выполнены отверстия, образующие при сборке вертикальные каналы. Внешний диаметр тарелок 0,217 м, угол конусности 55,5°. Над пакетом тарелок устанавливают разделительную тарелку 6, в верхней части которой имеется два полых винта с эксцентрично расположенными каналами. При повороте винтов изменяют радиус отвода легкой фракции, регулируя таким образом степень разделения крови. Барабан закрыт конической крышкой 9, которая затянута кольцом 12 с левой резьбой и уплотнена резиновым кольцом. Над барабаном установлены приемники для форменных элементов 8, плазмы 10 и крышка с поплавковой камерой 1. Поплавок 2 соединен с пробковым краном-регулятором расхода крови 3.

Вертикальный вал-веретено 11 (рис. 1.2, а) устанавливают в двух опорах.

Два радиально-упорных подшипника 4 вставляют в стакан 2, в который ввинчивают полый винт подпятника 21. Подшипники через шайбу 3 и сухарь 17 упираются в пружину 18, которая, в свою очередь, упирается сухарем 20 в винт. Положение винта фиксируют контргайкой 1. Верхняя опора имеет один шарикоподшипник 14, обойма 5 которого фиксируется шестью пружинами 7 и винтами 8. Корпус верхней опоры 16 прикреплен к станине болтами 15. От попадания влаги подшипник защищен лабиринтным уплотнением, состоящим из крышек 9 и 10.

Горизонтальный вал 3 (рис. 1.2, б) устанавливают в двух шарикоподшипниках 10 и 13. На одном конце он имеет ведомую полумуфту 2, а на другом – привод тахометра и поводок указателя частоты вращения. В середине вала на шпонке закреплена шестерня 4, положение которой фиксируют распорными втулками 11 и 12. На валу фланцевого электродвигателя 21 с помощью шпонки и фиксирующего винта закреплена ведущая полумуфта 1 фрикционной муфты. В ней на двух осях 16 свободно держатся две фрикционные колодки 19 с фрикционными накладками на поверхности. При разгоне электродвигателя колодки раздвигаются центробежными силами и прижимаются к внутренней

поверхности ведомой полумуфты 2, которая передает вращение на горизонтальный вал и далее на барабан. При остановке электродвигателя частота вращения ведущей полумуфты снижается, уменьшаются центробежные силы и колодки выходят из контакта с ведомой полумуфтой.



*a* - вертикальный вал в сборе: 1 - контргайка; 2 - стакан; 3 - шайба; 4 - радиально-упорный шарикоподшипник; 5 - обойма; 6 - колпачок; 7, 18 - пружины; 8 - винт; 9 - крышка; 10 - верхняя крышка; 11 - вертикальный вал-веретено; 12 - кольцо; 13 - упорное кольцо; 14 - шарикоподшипник; 15 - болты; 16 - корпус; 17 и 20 - сухари; 19 - винт; 21 - винт подпятника; *б* - горизонтальный вал в сборе: 1 - ведущая полумуфта; 2 - ведомая полумуфта; 3 - горизонтальный вал; 4 - шестерня; 5 - гайка; 6 - станина; 7, 18 - гайки; 8, 17 - предохранительные шайбы; 9 - станина; 10, 13 - шарикоподшипники; 11, 12 -

распорные втулки; 14 - крышка; 15 - запорное кольцо; 16 - оси; 19 - фрикционные колодки; 20 - гайки; 21 - электродвигатель; 22 – винты

Рис. 1.2 - Конструкции узлов привода сепаратора СК-1

Мощность электродвигателя - 1,5 кВт, производительность - 0,25...0,30 м<sup>3</sup>/ч, рабочая частота вращения барабана - 77,5 с<sup>-1</sup>, масса - 270 кг.

## **Тема: Оборудование для удаления оперения**

### **Лабораторная работа 2**

#### **Аппараты для шпарки тушек птицы**

**Цель работы.** Изучение принципиальной схемы аппарата для шпарки тушек птицы.

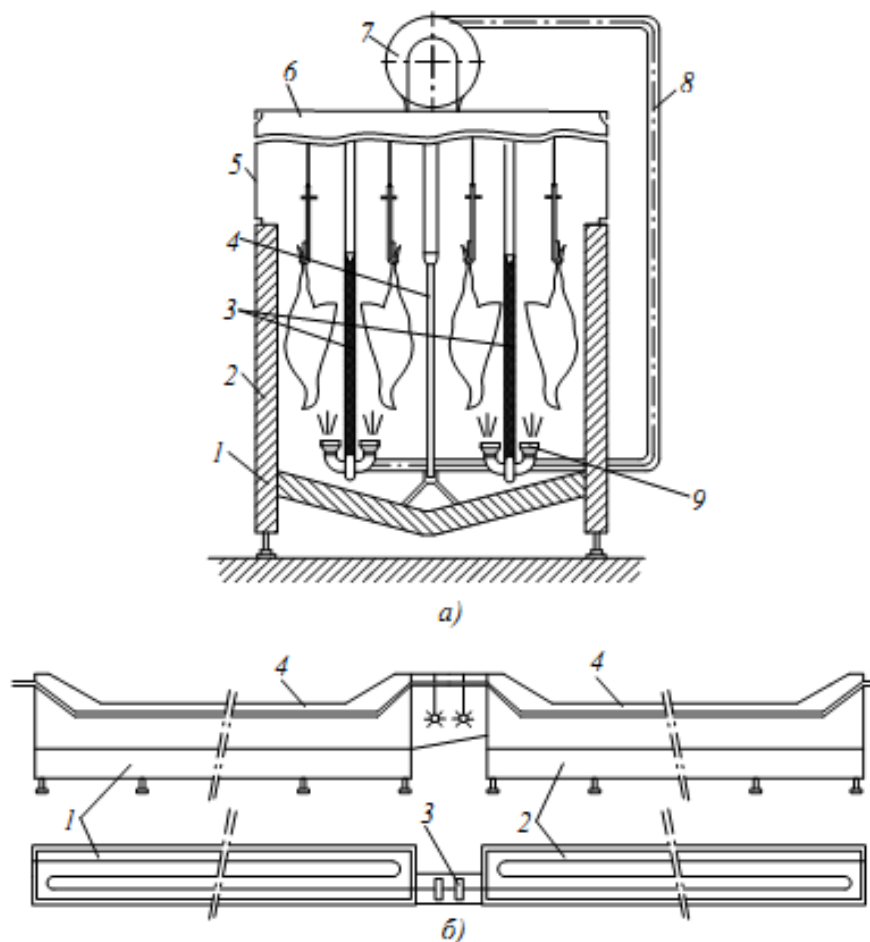
Объектами изучения являются аппараты для шпарки тушек птицы: *Аппарат фирмы «Сторк» (Голландия) для шпарки птицы с барботированием воздуха.*

#### **Порядок проведения работы:**

1. Изучить принципиальную схему аппарата для шпарки тушек птицы.
2. Изучить конструкцию и назначение отдельных элементов аппарата для шпарки тушек птицы.
3. Оформить отчет о проделанной работе.

#### **Методические указания и пояснения к работе**

*Аппарат фирмы «Сторк» (Голландия) для шпарки птицы с барботированием воздуха* (рис. 2.1, а) состоит из металлического корпуса 1, покрытого теплоизоляцией 2.



*a* - схема аппарата; *б* - схема расположения корпусов

Рис. 2.1 - Аппарат фирмы «Сторк» для шпарки птицы с барботированием воздуха

Корпус разделен перегородками 3 и 4 на продольные секции, через которые конвейером перемещаются тушки птицы, делая три или четыре хода вдоль аппарата. Перегородка 3 служит одновременно нагревателем воды, и в нее подается пар давлением 150 кПа. Верхняя часть аппарата закрыта вытяжной крышкой 6, на которой установлена воздуходувка 7. Она забирает горячий воздух из-под крышки и по воздуховоду 8 под давлением подает его к форсункам 9. В результате создаются турбулентные потоки, обеспечивающие быстрый и равномерный прогрев поверхности тушки птицы. Пространство между крышкой и корпусом аппарата закрыто боковыми панелями 5, которые можно легко демонтировать при мойке и чистке аппарата.

По сравнению с оборудованием, рассмотренным ранее, аппараты с барботированием воздуха более компактны, они характеризуются большей вместимостью по продукту (на 1 м<sup>3</sup> объема) и меньшими потерями теплоты в окружающую среду. С исключением механических насосов упрощается обслуживание аппарата и снижаются энергозатраты.

Для уменьшения расхода воды аппарат разделен на «грязную» 1 (рис. 5.2, б) и «чистую» 2 секции. Между ними установлена переходная секция с водяным душем 3, с помощью которого тушки ополаскиваются.

### **Лабораторная работа 3**

#### **Оборудование для опалки тушек птицы**

**Цель работы.** Изучение принципиальной схемы оборудования для опалки тушек птицы.

Объектами изучения являются оборудование для опалки тушек птицы: *Аппарат РЗ-ФГО; Устройство УОП-1; Барабанная машина «Ротоматик»; Комбинированная машина 270.*

#### **Порядок проведения работы:**

1. Изучить принципиальную схему оборудования для опалки тушек птицы.
2. Изучить конструкцию и назначение отдельных элементов оборудования для опалки тушек птицы.
3. Оформить отчет о проделанной работе.

#### **Методические указания и пояснения к работе**

*Аппарат РЗ-ФГО* (рис. 3.1) предназначен для опалки тушек птицы. Его монтируют на станине 13 под технологическим конвейером, и тушки проходят

между двумя щитками 1, на которых установлено по шестнадцать горелок 6. В горелках сгорает газоздушная смесь, образуемая в смесителях 8, в которые поступают газ и воздух по трубам соответственно 2 и 5. Расход газа и воздуха регулируется кранами 3 и 4. Смесь поджигается запальниками 7. Положение каждого из щитков относительно конвейера регулируют автономно в вертикальном на 160 мм и горизонтальном на 150 мм направлениях с помощью ходовых винтов 9, 12, гаек 10, 14, маховиков 11, 15.

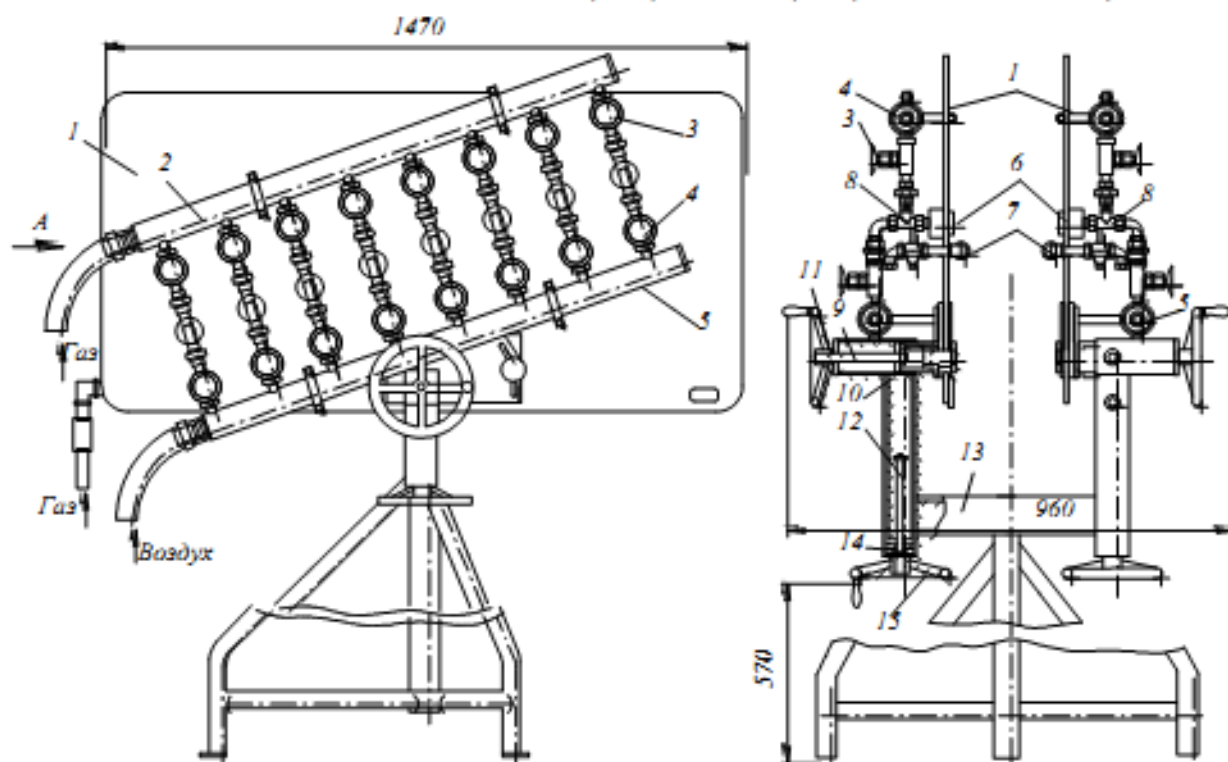


Рис. 3.1 - Аппарат РЗ-ФГО для опалки тушек птицы

**Устройство УОП-1** для опаливания птицы и дичи работает на газовом обогреве и служит для опаливания кур, цыплят, рябчиков, тетеревов и т. д. на объектах общественного питания.

Устройство состоит из рамы, закрытой с трех сторон облицовками. Сверху к раме крепится крышка, в которой предусмотрено отверстие для подключения к вытяжной вентиляции. В центре крышки установлен

поворотный диск, к которому крепятся восемь крюков для закрепления тушек. В средней части рамы имеется выдвижной поддон для сбора отходов при опаливании. На правой передней стойке рамы имеются кронштейны для установки опалочной горелки и запальника. Горелка с помощью гибкого шланга соединяется с блоком автоматики безопасности типа АБ.

Опалочная горелка состоит из коллектора, на котором имеются четыре сопловых отверстия диаметром 1 мм. Смесительная трубка выполнена в виде трубы с сетчатым стабилизатором пламени. Запорное устройство состоит из подпружиненного клапана, штока с уплотнителем, рычага. Запорное устройство смонтировано в ручке горелки. При нажатии на рычаг шток отжимает клапан от седла, открывая проход газу. При отпускании рычага клапан плотно прижимается пружиной к седлу, при этом доступ газа к горелке прекращается. На передней стороне ручки укреплен отражатель, обеспечивающий защиту руки от воздействия открытого пламени.

Помещение, в котором устанавливается УОП-1, должно иметь приточно-вытяжное устройство и естественное освещение.

Производительность при массе тушки 1,5 кг составляет 40...60 шт/ч; тепловая мощность – 11,7 кВт; габариты – 900×700×1800 мм; масса – 100 кг.

**Барабанная машина «Ротоматик»**, предназначенная для удаления пера с кур и цыплят, а также с туловища уток, имеет другую конструкцию рабочих барабанов (рис.3.2). В двух корпусах 8 машины установлено по два вала: рабочий 9 и приводной 12. На каждом рабочем валу чередуются одиннадцать жестко закрепленных 4 и девять свободно вращающихся 10 дисков.

На дисках наружным диаметром 0,23 м, изготовленных из алюминия, укреплены восемь полуовальных резиновых пальцев 13 длиной 0,13 м. Всего в машине 320 пальцев. Свободно вращающиеся диски установлены на подшипниках качения 7 и имеют зубчатый обод, который входит в зацепление с резиновыми зубьями венца шестерни 11. Венец смонтирован на металлическом диске, неподвижно зафиксированном на приводном валу 12.

Рабочий и приводной валы приводятся во вращение от электродвигателей 16 и 17 и клиноременных передач 6 и 1. Ремни передач натягиваются роликами 5. Соседние диски на рабочем валу вращаются в противоположных направлениях, что способствует более полному удалению пера. Свободные диски имеют частоту вращения  $7,0 \text{ с}^{-1}$ , а закрепленные –  $8,3 \text{ с}^{-1}$ . В процессе обработки по трубе 2 подается горячая вода, которая одновременно служит смазкой для зубчатой передачи от резинового венца к металлическому. В машине предусмотрена регулировка по высоте с помощью опор 14 по расстоянию между барабанами винтовым механизмом 15. Работает машина в автоматическом режиме.

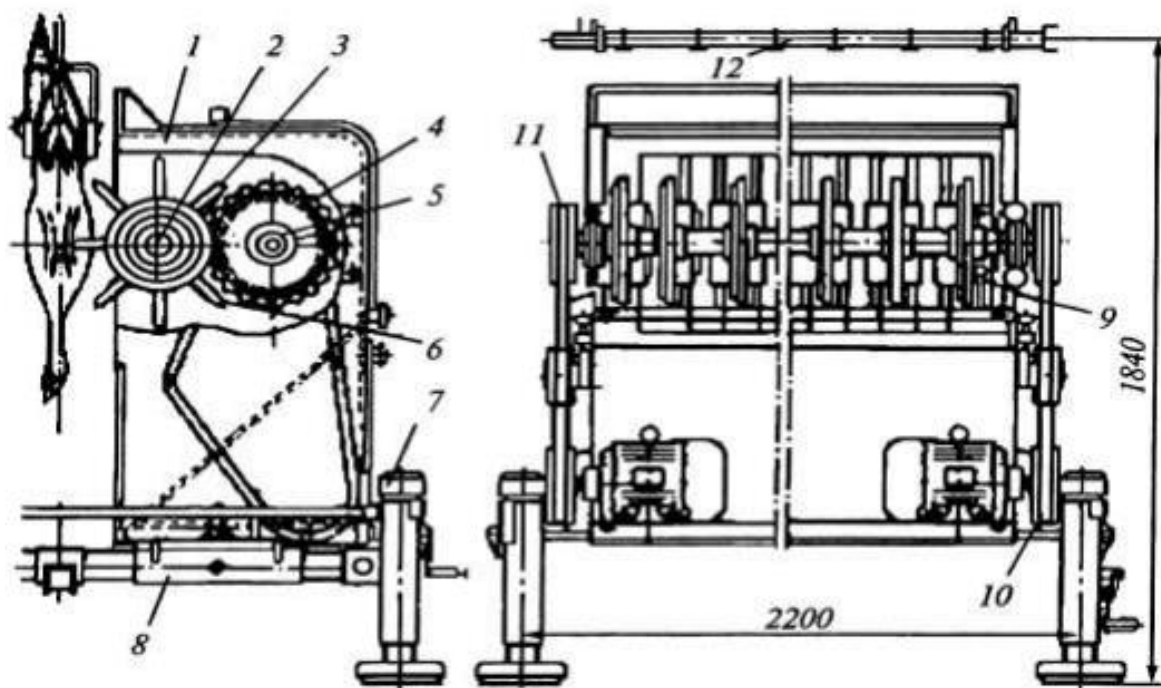


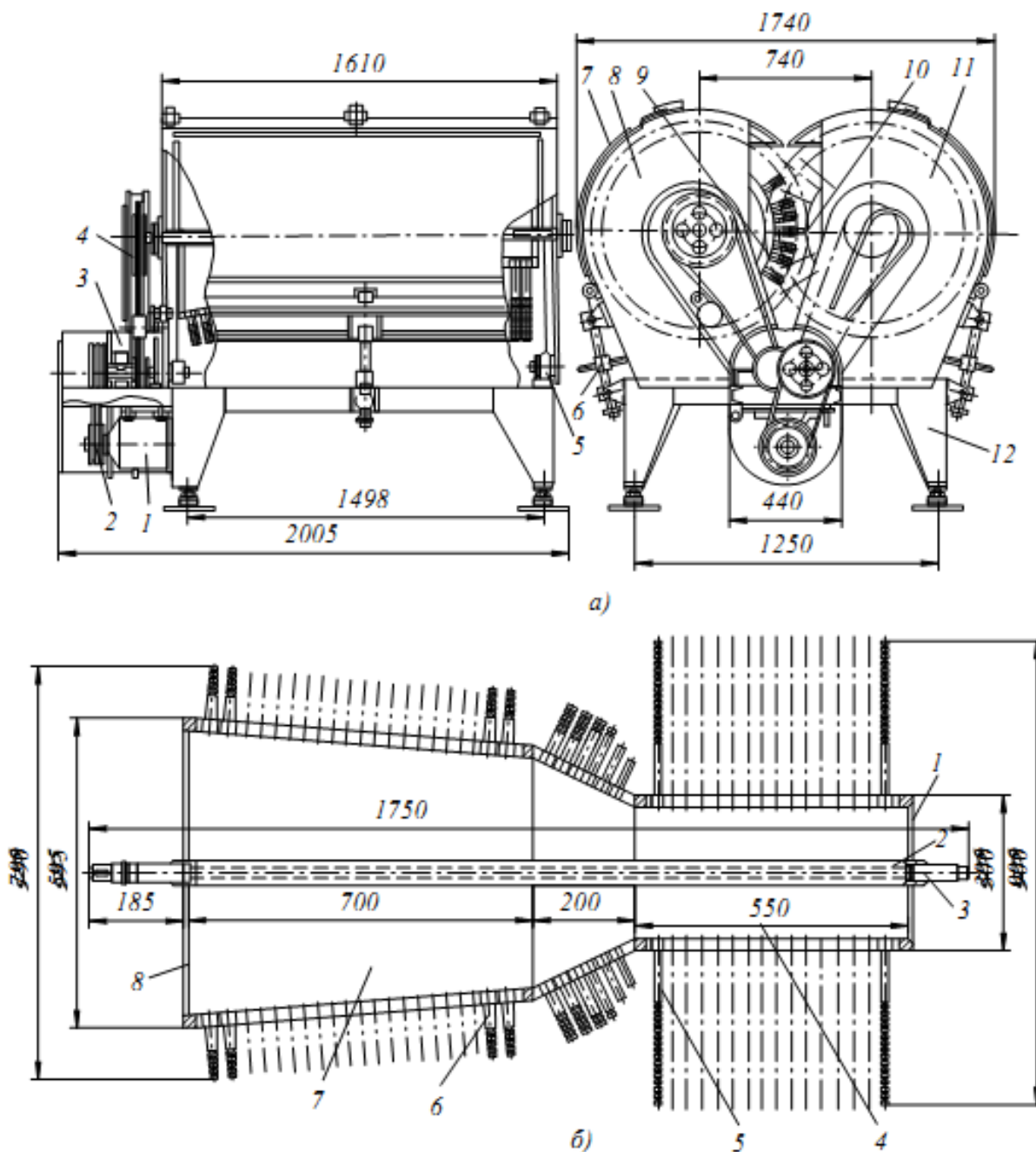
Рис. 3.2 - Барабанная пальцевая машина «Ротоматик»

Техническая характеристика автомата типа «Ротоматик»:

Производительность, шт/ч	2000...3000
Установленная мощность, кВт	4,0...2,2
Габаритные размеры, мм	2270×2200×1840
Масса, кг	1610



*В комбинированной машине 270* (рис. 3.4), предназначенной для снятия оперения с кур и цыплят, обработку проводят вначале билами, а затем пальцами. Машина (рис. 3.4, а) состоит из двух корпусов 8 и 11, в которых на двухрядных сферических шариковых подшипниках установлены барабаны 9 и 10.



*а* - общий вид; *б* - барабан

Рис. 3.4 - Комбинированная пероъемная машина 270

Барабаны приводятся во вращение от одного электродвигателя 1 мощностью 1 кВт через клиноременные передачи 2 и 4 и цилиндрический редуктор 3. Частота вращения барабанов изменяется с помощью двухступенчатого шкива передачи 4 и равна 3 или  $3,3 \text{ с}^{-1}$ . Корпуса укреплены на станине 12 осями 5 и могут поворачиваться регулировочным винтом 6, что позволяет изменять расстояние между барабанами на 40 мм. Барабан (рис. 3.4, б) состоит из трубчатого вала 2, к которому приварены цапфы 3 и фланцы 1 и 8 к цилиндрической 4 и конической 7 обечаек. На цилиндрической части крепятся 400 бил, а на конической – 616 пальцев. Била и пальцы закреплены с помощью двух полуобечаек. Резиновыми билами снимается оперение с ног, гузки и частично с корпуса тушки, а пальцами – с остальной части тушки.

Техническая характеристика комбинированной перосъемной машины 270:

Производительность, тушек/ч:	500
Частота вращения барабанов, $\text{с}^{-1}$	3,0...3,3
Габаритные размеры, мм	2005×1740×1680
Масса, кг	1115

### **Тема: Оборудование для обработки и разделки тушек птицы**

#### **Лабораторная работа 4**

##### **Инструмент и оборудование для отделения голов птицы**

**Цель работы.** Изучение принципиальной схемы оборудования для отделения голов птицы.

Объектами изучения являются оборудование для отделения голов птицы: *Машина отделения голов марки 776; Машина для удаления голов КА фирмы «ЕМФ»; Машина для удаления голов вместе с трахеей KLA фирмы «ЕМФ».*

## Порядок проведения работы:

1. Изучить принципиальную схему оборудования для отделения голов птицы.
2. Изучить конструкцию и назначение отдельных элементов оборудования для отделения голов птицы.
3. Оформить отчет о проделанной работе.

## Методические указания и пояснения к работе

*Машина отделения голов марки 776.* Машина (рис.4.1) применяется для автоматического отделения голов тушек птицы, подвешенных за ноги в подвесках конвейера убоя.

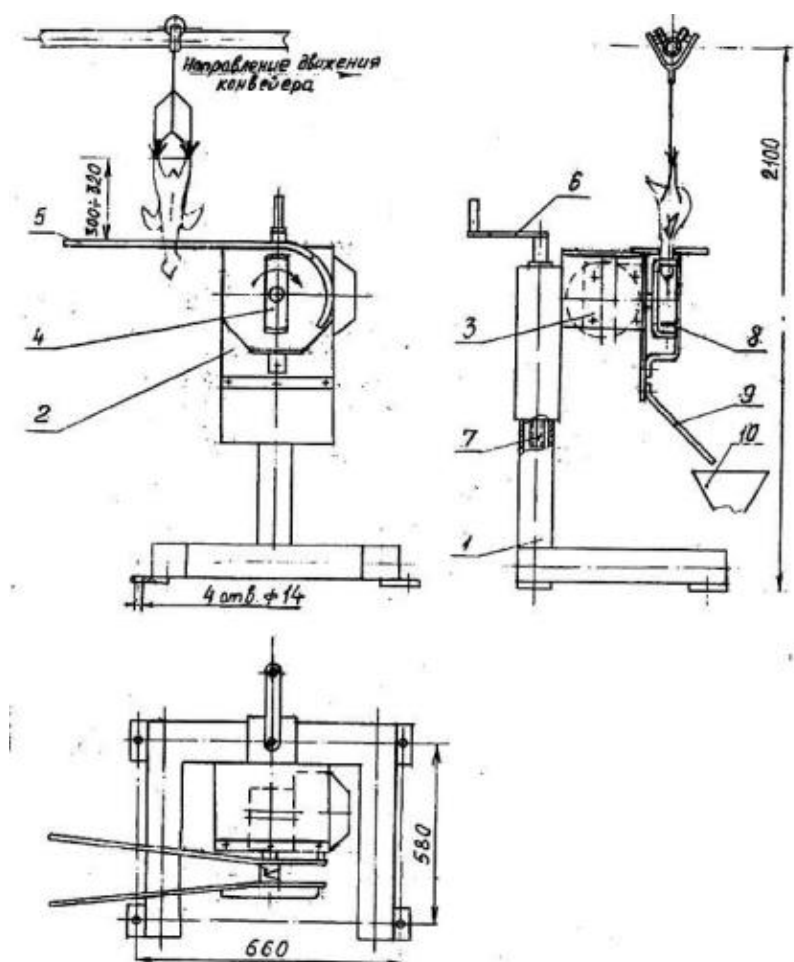


Рис. 4.1 - Машина отделения голов марки 776

Машина изготавливается из нержавеющей стали и имеет следующие показатели работы по технической характеристике:

Производительность (конвейера), шт/час	до 3000
Масса, кг	не более 70
Габаритные размеры, мм:	
длина × ширина × высота	420 × 540 × 1040

**Машина для удаления голов КА фирмы «ЕМФ».** Машина для удаления голов КА фирмы «ЕМФ» оптимально удовлетворяет всем требованиям по гибкости и точности. Простое обслуживание позволяет быстро перенастроить машину. Установка машины для удаления голов производится за машиной для снятия оперения. Рама монтируется на транспортном пути и ее можно плавно отрегулировать по высоте. В гибкую программу оборудования входят направляющие с точной регулировкой для эффективного удаления голов. Показателями качества этой технически испытанной системы является прочная конструкция из нержавеющей стали и легкая очистка.

**Машина для удаления голов вместе с трахеей KLA фирмы «ЕМФ».** Машина для удаления голов вместе с трахеей KLA – это эффективная техника с высокой производительностью. Благодаря хитроумной конструкции аппарата достигается особенно высокая интенсивность работы. Установленная на транспортере машина дает наилучшие результаты даже у суповых кур. Систему легко адаптировать к требованиям конкретной бойни. Есть возможность точной регулировки высоты и уклона, а также пропускной направляющей. Собственный приводной двигатель обеспечивает подгонку к разным скоростям убоя. Надежное исполнение конструкции, использование нержавеющей материалов гарантирует высокую степень эффективности. На рис. 4.2 приведен общий вид этих машин.



KA



KLA

Рис. 4.2 - Общий вид машин КА и KLA

## Лабораторная работа 5

### Оборудование для извлечения внутренностей из тушек птицы

**Цель работы.** Изучение принципиальной схемы оборудования для извлечения внутренностей из тушек птицы.

Объектами изучения являются оборудование для извлечения внутренностей из тушек птицы: *Роторная машина-автомат НПО «Комплекс»*.

#### Порядок проведения работы:

1. Изучить принципиальную схему оборудования для извлечения внутренностей из тушек птицы.
2. Изучить конструкцию и назначение отдельных элементов оборудования для извлечения внутренностей из тушек птицы.
3. Оформить отчет о проделанной работе.

## Методические указания и пояснения к работе

*Роторная машина-автомат НПО «Комплекс»* (рис. 5.1) для извлечения внутренностей из тушек птицы состоит из рамы 14, на которой в опорах неподвижно закреплена ось 11.

На оси также неподвижно установлены копиры 20, 28 и 29, которые управляют рабочими и фиксирующими механизмами. Рабочий механизм, извлекающий внутренности, состоит из штанги 31 с прижимом 1 и петли 2, изготовленных в виде двуплечих рычагов и закрепленных на оси несущего ползуна 5. Второе плечо рычагов выполнено в виде проушины 8 с фигурным пазом 9, который надет на ролик, закрепленный в управляющем ползуне 7. Ползуны 5 и 7 являются втулками, которые перемещаются по цилиндрическим направляющим 10, закрепленным наклонно в верхнем 13 и нижнем 3 дисках, установленных на оси в подшипниках качения.

Диски с направляющими образуют рабочий ротор.

Фиксирующие органы состоят из верхних 23 и нижних 24 фиксаторов. Верхние фиксаторы выполнены в виде петли и прикреплены к ползунам 25, перемещающимся по вертикальным направляющим 26, которые закреплены между нижним диском 3 и кольцом 27. Ползуны перемещаются с помощью копира 28, по которому перекатываются ролики 30. Нижние фиксаторы крепятся на оси, установленной в кронштейне ползуна 25. Они перемещаются вертикально вместе с ползуном и поворачиваются на оси за счет копира 29.

Тушки птицы 22, подвешенные за ноги в подвески 21, подаются в машину конвейером 16, тяговая цепь которого 17 охватывает оборотную звездочку 12, одновременно являющуюся приводной звездочкой машины. Для этого она соединена пальцем 15 с верхним диском 13 рабочего ротора. Тушки птицы заходят в машину спиной к ее центру, верхние фиксаторы попадают между ногами, а направляющая 4 ограничивает перемещение подвесок 21 в радиальном направлении, что улучшает условия фиксации.

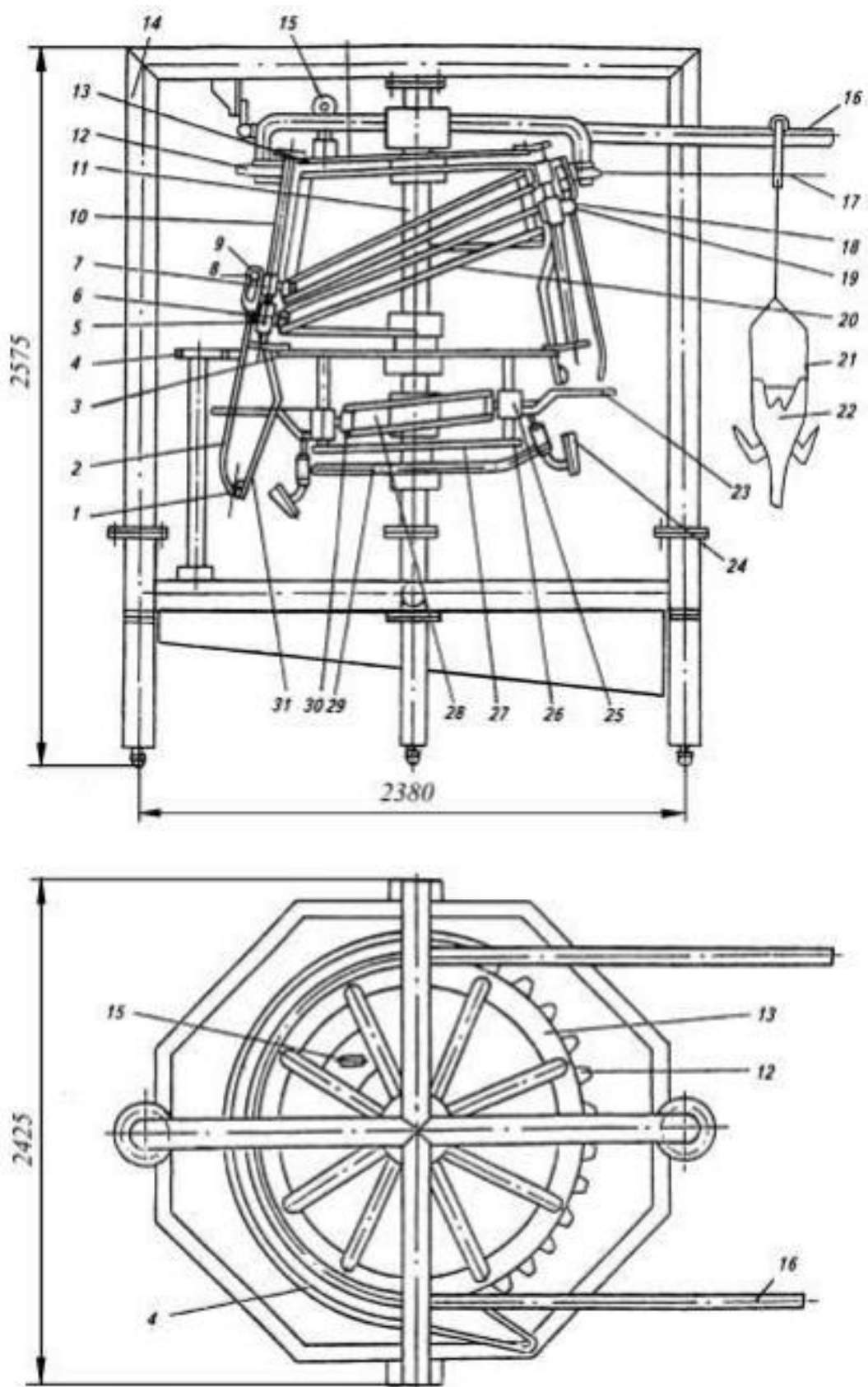


Рис. 5.1 - Роторная машина-автомат НПО «Комплекс» для извлечения внутренностей из тушек птицы

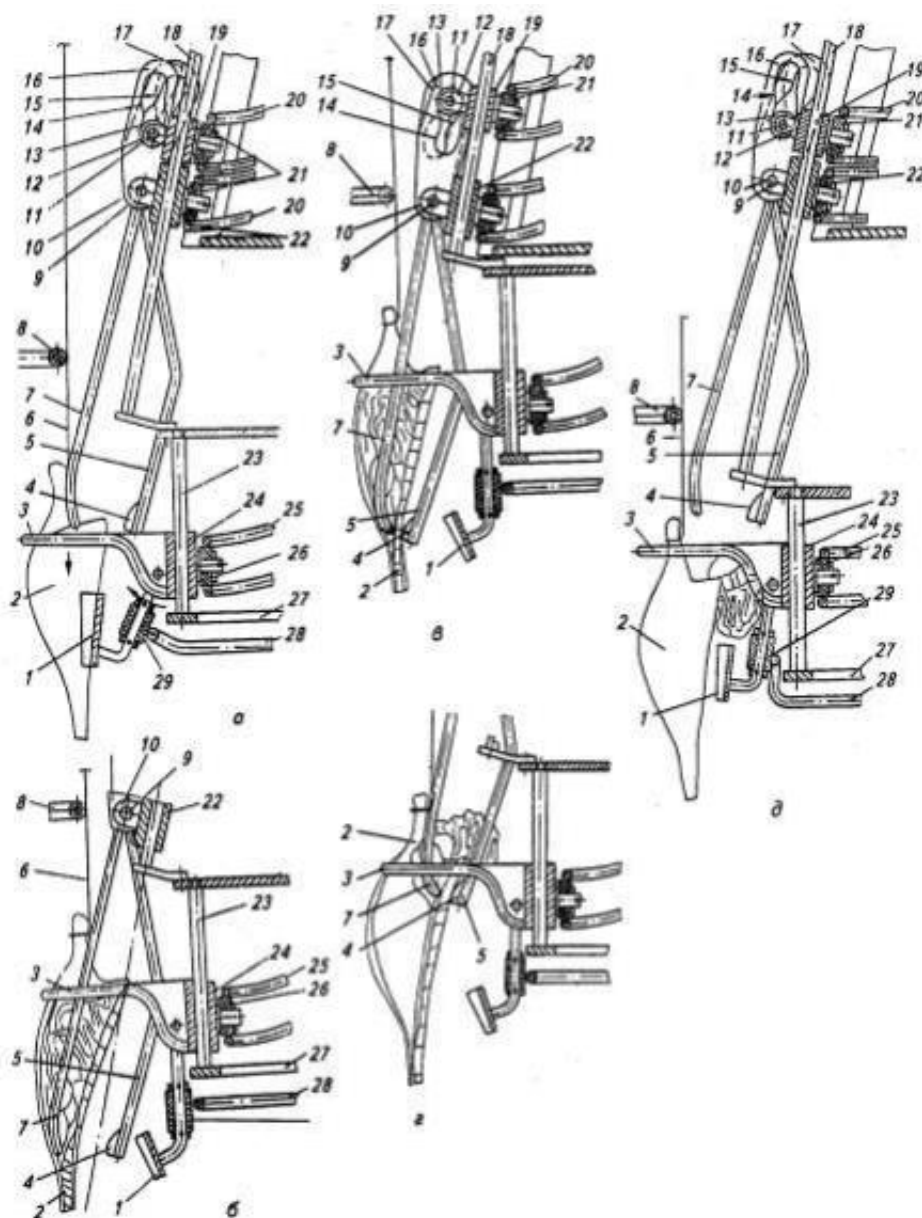


Рис. 5.2 - Технологическая схема процесса в роторной машине-автомате НПО «Комплекс» для извлечения внутренностей из тушек ПТИЦЫ

В этот момент ползун 24 (рис. 5.2, а) фиксирующего органа перемещается вниз копиром 25, по которому перекатываются ролики 26, и верхний фиксатор 3 ложится на тушку. Одновременно поворачивается на оси нижний фиксатор 1, ролик которого 29 упирается в копир 28 и ориентирует тушку 2 относительно рабочих органов (штанги 5 и петли 7), находящихся в крайнем верхнем положении. Происходят фиксация и ориентирование тушки.



После этого приводятся в движение несущий 22 и управляющий 19 ползуны, ролики 21 которых перемещаются в пазах копиров 20. Управляющий ползун приближается к несущему, и ролики 13, перемещаясь по фигурным пазам 14 и 15 проушин 16 и 17, поворачивают петлю и штангу на оси, раздвигая их. После этого несущий и управляющий ползуны начинают перемещаться одновременно вниз, не меняя взаимного положения, и петля 7 (рис. 5.2, б) входит в разрез брюшной полости тушки, протыкает ее в районе ключицы и располагается между кожей шеи и самой шеей. Во время перемещения петли нижний фиксатор 1 копиром 28 отводится в первоначальное положение, что позволяет штанге 5 с прижимом 4 опуститься вниз снаружи тушки. Затем управляющий ползун 19 (рис. 5.2, в) начинает подниматься вверх относительно неподвижного несущего ползуна 22 и ролики 13, двигаясь в пазах 14 и 15 управляющих проушин 16 и 17, сближают петлю 7 и штангу 5. Позвоночник тушки оказывается сжатым изнутри петлей 7 и снаружи прижимом 4. Далее начинают подниматься одновременно оба ползуна 19 и 22 (рис. 5.2, г), не меняя взаимного положения. Внутренности тушки отрываются и выводятся наружу петлей 7. При выходе из тушки петля и прижим соединяются, удерживая вынутые внутренности.

Техническая характеристика роторной машины-автомата НПО «Комплекс»

Производительность, тушек/ч	до 4000
Число рабочих органов, шт.	25
Потребление:	
воды, м <sup>3</sup> /ч	0,5
электроэнергии, кВт·ч	0,15
Габаритные размеры, мм	2425×2075×2575
Масса, кг	550

После полного извлечения внутренностей управляющий ползун 19 (рис. 5.2, д) вновь приближается к несущему ползуну 22 и петля 7 расходится с прижимом 4, освобождая внутренности, которые оказываются снаружи на спине тушки и в таком виде поступают на ветеринарный контроль. В этот момент ролик 26, перемещаясь по копиру 25, поднимает ползун 24 и вместе с ним верхний фиксатор 3. Тушка освобождается и выводится из машины. Рабочие органы и фиксаторы промываются горячей водой.

## **Тема: Оборудование для обвалки и жиловки мяса**

### **Лабораторная работа 6**

#### **Поршневые пресса для обвалки и жиловки мяса прессованием**

**Цель работы.** Изучение принципиальной схемы поршневого пресса для обвалки и жиловки мяса прессованием.

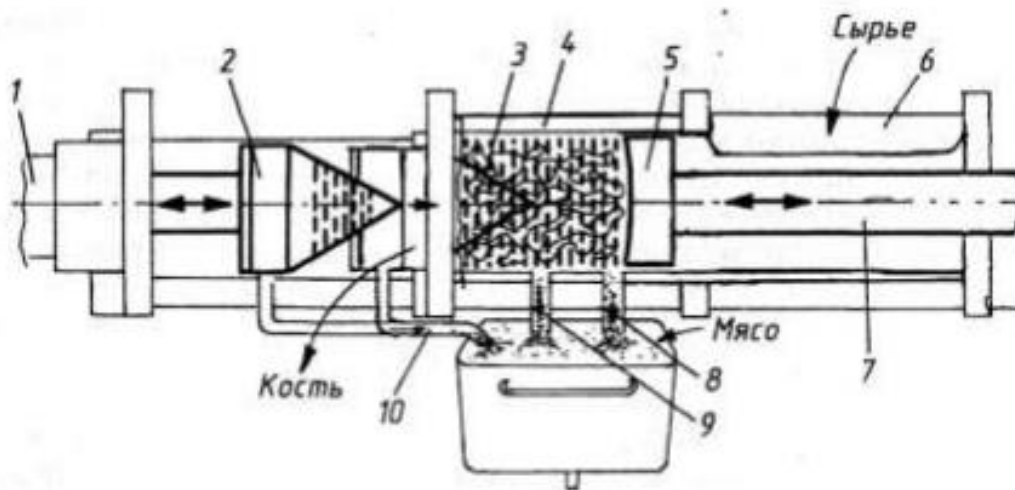
Объектами изучения являются поршневой пресс для обвалки и жиловки мяса прессованием: *Поршневой пресс для дообвалки П-100 фирмы «Ласка».*

#### **Порядок проведения работы:**

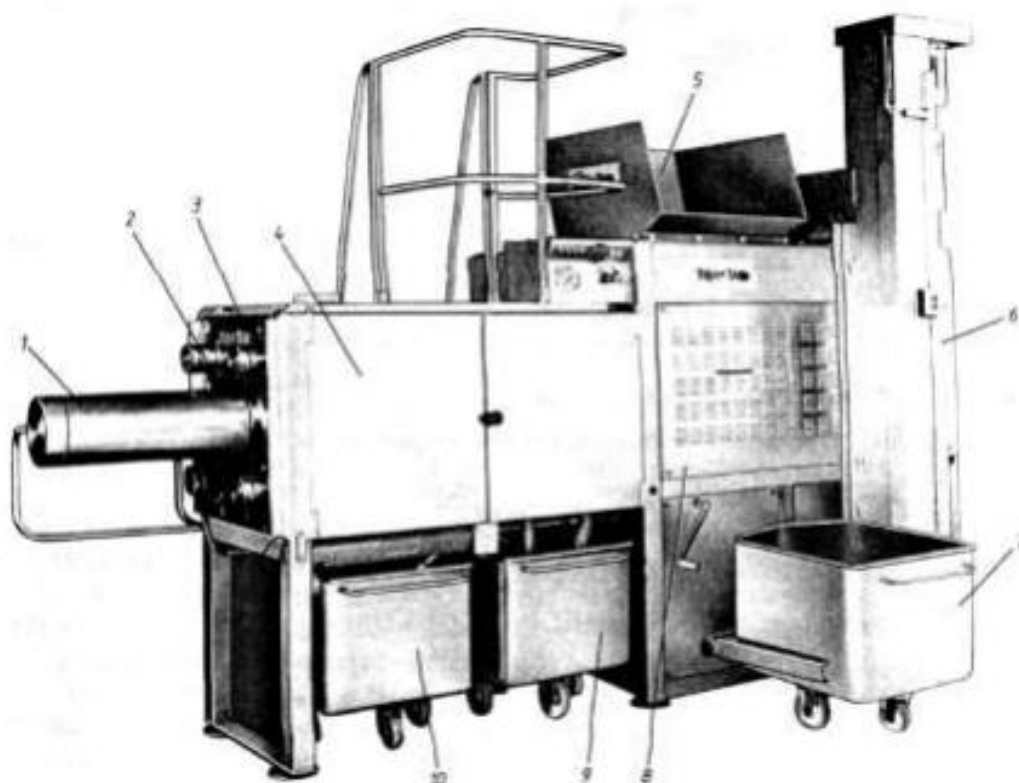
1. Изучить принципиальную схему поршневого пресса для обвалки и жиловки мяса прессованием.
2. Изучить конструкцию и назначение отдельных элементов поршневого пресса для обвалки и жиловки мяса прессованием.
3. Оформить отчет о проделанной работе.

#### **Методические указания и пояснения к работе**

*Поршневой пресс для дообвалки П-100 фирмы «Ласка»* (Австрия), показан на рис. 6.1. Он имеет оригинальную конструкцию прессующей камеры (рис. 6.1,а).



а



б

а - технологическая схема: 1 - гидроцилиндр затвора; 2, 3 - затвор в открытом и закрытом положениях; 4 - камера прессования; 5 - прессующий поршень; 6 - камера загрузки; 7 - шток поршня; 8, 9, 10 - патрубки для отвода мясной массы; б - общий вид: 1 - гидравлический цилиндр затвора; 2 - гайки; 3 - траверса; 4 - узел прессования; 5 - питатель; 6 - подъемник-опрокидыватель; 7 - тележка для сырья; 8 - корпус с гидростанцией; 9, 10 - тележки для мяса

Рис. 6.1 - Поршневой пресс П-100 фирмы «Ласка»

В прессующем цилиндре 4 установлены фильтрующие кольца с проточками на торцах, которые образуют в собранном комплекте щели шириной 0,8 мм и длиной 40 мм. Прессующий поршень 5 с гладким торцом соединен штоком 7 с поршнем гидроцилиндра (на рис. 6.1 не показан). Передний торец камеры прессования закрыт затвором 2 конической формы. Конус затвора собирают из концентрических колец с проточками, образующими щели. В закрытом положении коническая часть затвора 3 входит во внутреннюю полость камеры прессования. При этом прессуемая масса разделяется на части, и тем уменьшается путь внутреннего перемещения мясной массы в костном остове. Затвор перемещается штоком гидроцилиндра 7. Отпрессованная мясная масса выходит из цилиндра через патрубки 8 и 9 и из затвора через патрубок 10. Наличие двух отводящих патрубков на цилиндре позволяет производить разделение мясной массы по сортности, т.к. в начале прессования при меньших давлениях выделяется через патрубок 8 масса, содержащая большее количество мышечной ткани.

Пресс П-100 (рис. 6.1, б) имеет горизонтально расположенный прессующий цилиндр, присоединенный к корпусу 8 траверсой 3, четырьмя стойками и гайками 2. В корпусе расположен гидроцилиндр, гидростанция и аппаратура для управления. К траверсе прикреплен гидроцилиндр 7 затвора. Сырье для прессования подают подъемником 6 с тележкой 7 в бункер питателя 5. Мясная масса поступает в тележки 9 и 10. Диаметр прессующего поршня 250 мм, единовременная загрузка сырья в цилиндр 16 кг, давление прессования до 40 МПа. За счет конструкции конусного затвора выход мясной массы (от исходной на кости) достигает до 55 %. Мощность привода машины 18 кВт, масса 5100 кг, производительность по исходному продукту до 1500 кг/ч.

## Лабораторная работа 7

### Шнековые пресса для обвалки и жиловки мяса прессованием

**Цель работы.** Изучение принципиальной схемы шнековых прессов для обвалки и жиловки мяса прессованием.

Объектами изучения являются шнековые пресса для обвалки и жиловки мяса прессованием: *Шнековый пресс фирмы «Бихайв»*; *Шнековый пресс АУ-6173 фирмы «Бихайв»*; *Обвалочный пресс типа РВС*; *Пресс механической обвалки марки «УНИКОН»*.

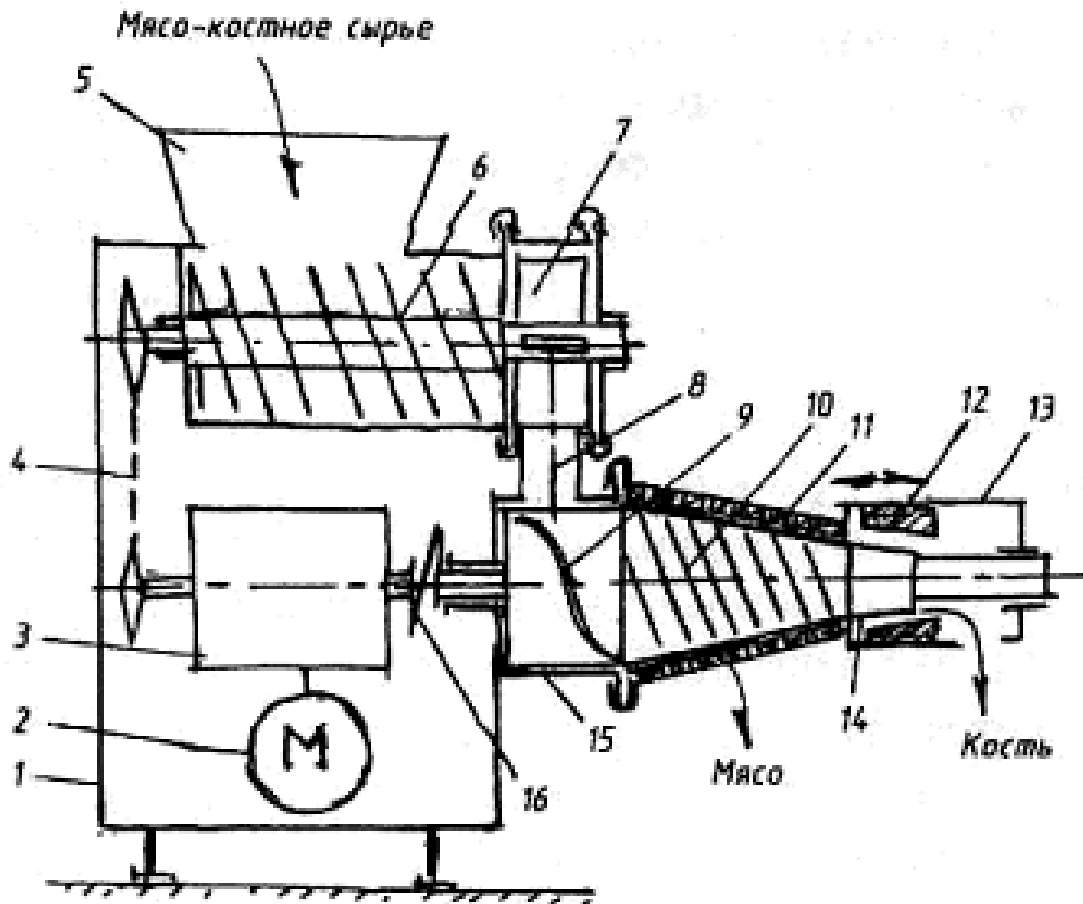
#### Порядок проведения работы:

1. Изучить принципиальную схему шнековых прессов для обвалки и жиловки мяса прессованием.
2. Изучить конструкцию и назначение отдельных элементов шнековых прессов для обвалки и жиловки мяса прессованием.
3. Оформить отчет о проделанной работе.

#### Методические указания и пояснения к работе

*Шнековый пресс фирмы «Бихайв»* (США), схема которого показана на рис. 7.1, состоит из четырех рабочих механизмов: питающего, подающего, прессующего и регулирующего. Питающий механизм имеет цилиндрический шнек 6 с переменным шагом навивки, который установлен в корпусе, снабженном загрузочной горловиной 5. Подающий механизм состоит из четырехлопастного насоса 7, который установлен на хвостовике питающего шнека. Прессующий механизм включает шнек и зер 11. Шнек имеет цилиндрическую подающую часть 9 с навивкой большого шага и прессующую - коническую 10. Зер 11 состоит из конической гильзы, в которой просверлены отверстия.

Механизм регулирования состоит из конуса *14* на хвостовой части шнека и гайки *12* с внутренней конической поверхностью и внешней резьбой. Гайка ввинчивается в корпус регулирующего механизма *13*. При перемещении гайки изменяют зазор и тем самым расход и давление костной массы.



*1* - корпус; *2* - электродвигатель; *3* - редуктор; *4* - цепная передача; *5* - загрузочная горловина; *6* - питающий шнек; *7* - лопастной насос; *8* - переходной патрубок; *9* - подающий шнек; *10* - прессующий шнек; *11* - зеро; *12* - гайка; *13* - корпус регулирующего механизма; *14* - конус; *15* - цилиндрический корпус; *16* - муфта

Рис. 7.1 - Схема шнекового пресса для дообвалки мяса фирмы «Бихайв»

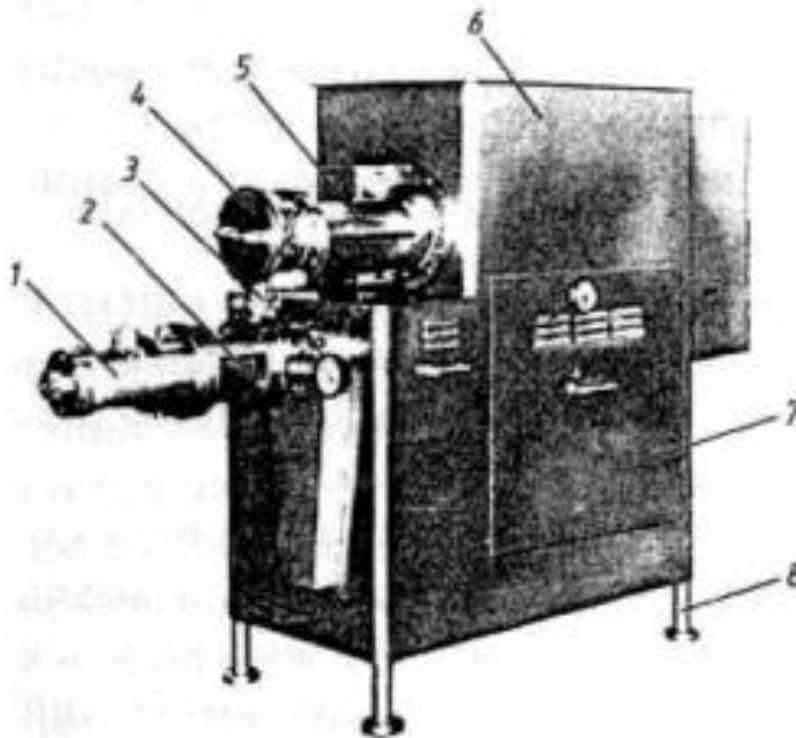
Привод прессующего и питающего шнеков осуществляется от одного электродвигателя *2* через редуктор *3* с двумя выходами ведомого вала. Один выход муфтой *16* соединен с прессующим валом, а на втором установлена

ведущая звездочка цепной передачи 4, через которую приводится в движение питающий шнек. В некоторых модификациях прессов фирмы «Бихайв» используют два электродвигателя для отдельного привода шнеков. Все механизмы шнека собраны в корпусе 7.

Предварительно измельченное мясокостное сырье поступает в загрузочный бункер 5 и подающим шнеком 6, у которого уменьшается шаг навивки по ходу движения, подается в лопастной насос 7. Насос нагнетает массу через переходной патрубок 8 в цилиндрический сплошной корпус 15, в котором происходит подпрессовка сырья, уплотнение кусков и ликвидация воздушных прослоек. Затем сырье поступает в коническую зону прессования, где отделяется мышечная ткань. Костный остаток выводится через регулируемый зазор между конусом 14 и гайкой 12.

***Шнековый пресс АУ-6173 фирмы «Бихайв»*** (рис. 7.2) имеет корпус 7, в котором расположен привод шнеков.

Из загрузочной горловины 6 мясокостное сырье поступает в питающий механизм 5, из него в лопастной насос 4 и через переходной патрубок 3 в прессующий механизм 2. На прессе обрабатывают кости свиней, крупного и мелкого рогатого скота, птицы после ручной обвалки. Выход мышечной ткани доходит до 90% от ее содержания в исходной массе. Производительность пресса до 1500 кг/ч по сырью. Масса установки 1350 кг. Шнеки приводятся в движение от одного электродвигателя мощностью 63,5 кВт.



1 - регулирующий механизм; 2 - прессующий механизм; 3 - переходной патрубков; 4 - лопастной насос; 5 - питающий механизм; 6 - загрузочная горловина; 7 - корпус; 8 - опора

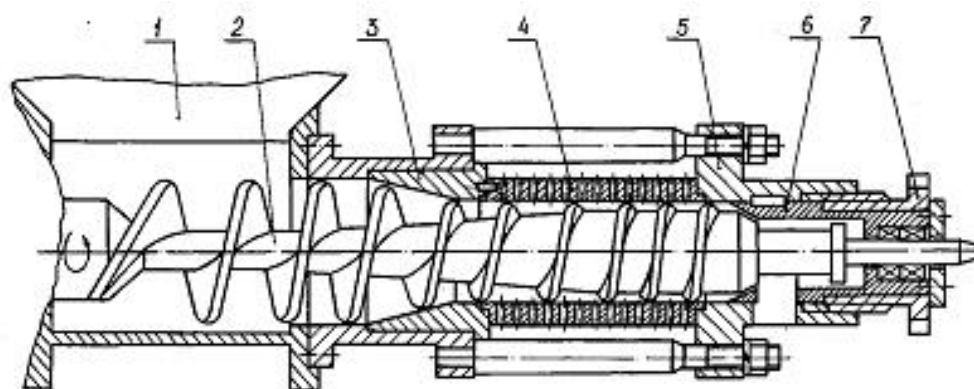
Рис. 7.2 - Шнековый пресс АУ-6173 для дообвалки мяса фирмы «Бихайв»

Принципиально-конструктивная схема рабочего узла **обвалочного пресса типа РВС** российского производства и его кинематическая схема представлены на рис. 7.3.

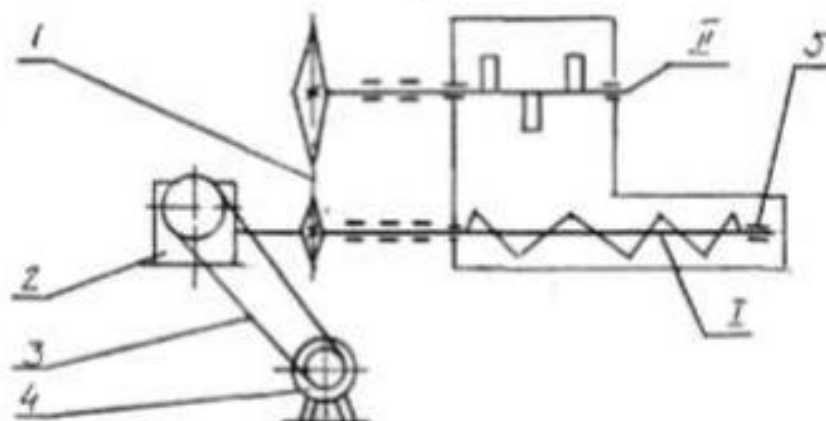
Техническая характеристика пресса РВС-500:

1. Мощность: на валу дробилки - 4,33 кВт; на шнеке - 4,03 кВт;
2. Число оборотов: на валу дробилки - 60 об/мин; на шнеке - 180 об/мин;
3. Производительность - 500 кг/ч;
4. Габаритные размеры: длина 1260...1270 мм; ширина 1200 мм; высота 1200 мм.
5. Удельное потребление электроэнергии - 0,011 кВт ч/кг;
6. Срок службы сепаратора до замены - 1500 ч.





*a*



*б*



*a* - схема рабочего узла: *1* - чаша загрузочная; *2* - шнек-питатель; *3* - дефлектор; *4* - сепаратор; *5* - крышка; *6* - втулка; *7* - гайка; *б* - схема кинематическая: *I* - шнек; *II* - вал дробилки; *I* - цепная передача; *2* - редуктор; *3* - ременная передача; *4* - электродвигатель; *5* - подшипник

Рис. 7.3 - Обвалочный пресс РВС

*Пресс механической обвалки марки «УНИКОН»* российского производства, представленный на рис. 7.4, предназначен для механизации обвалки (отделения мяса от костей) всех видов рыбы, тушек цыплят, отдельных частей цыплят-бройлеров, кур, уток, утят, индеек, гусей, индюшат, маточных кур и дообвалки костей от указанного выше сырья после других видов обработки (разделки тушек и обвалки грудной части и окорочка).

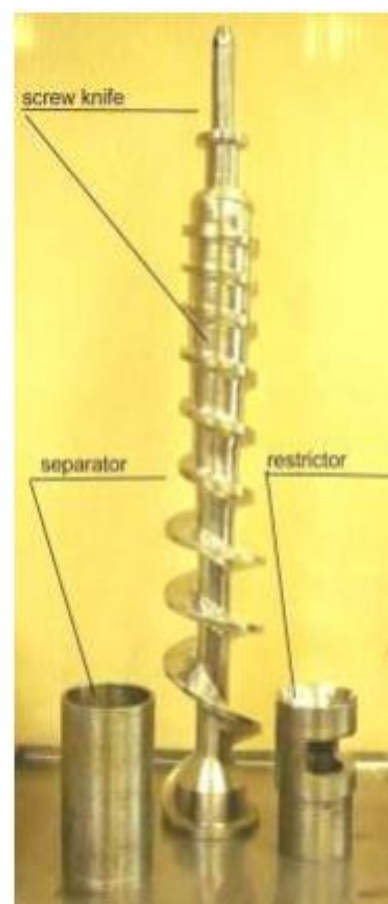


Рис. 7.4 - Пресс механической обвалки марки «УНИКОН»

Прессы марки Уникон позволяют выделить дополнительно из малоценного сырья птицы (шеи, каркасы, крылья) и рыбы (плавники, хребты после филетирования) 60-68% мясной массы, которую широко используют при выработке колбасных изделий, консервов, паштетов, полуфабрикатов и др.

Таблица 7.1 – Техническая характеристика прессов мехобвалки «Уникон»

Показатели	У-300	У-400М-4,5	У-500	У-500М-7,5	У-1000-11
Техническая производительность по исходному сырью, кг/час	300-400	400	500	500	1000-1500
Занимаемая площадь, м <sup>2</sup>	0,61	0,94	0,81	0,97	1,27
Установленная мощность, кВт	3,0	4,5	5,5	7,5	11,0
Масса, кг	150	200	400	400	600
Габаритные размеры, мм	870×700×650	1600×585×1145	1350×720×1200	1770×460×1560	1815×700×1560
Обслуживающий персонал, чел.	1	1	1	1	1
Количество костных включений в мясной массе %	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75

## Лабораторная работа 8

### Барабанные пресса для обвалки и жиловки мяса прессованием

**Цель работы.** Изучение принципиальной схемы барабанного пресса для обвалки и жиловки мяса прессованием.

Объектами изучения являются барабанные пресса для обвалки и жиловки мяса прессованием: *Шнековый пресс фирмы «Бихайв»*; *Шнековый пресс АУ-6173 фирмы «Бихайв»*; *Пресс механической обвалки марки «УНИКОН»*.

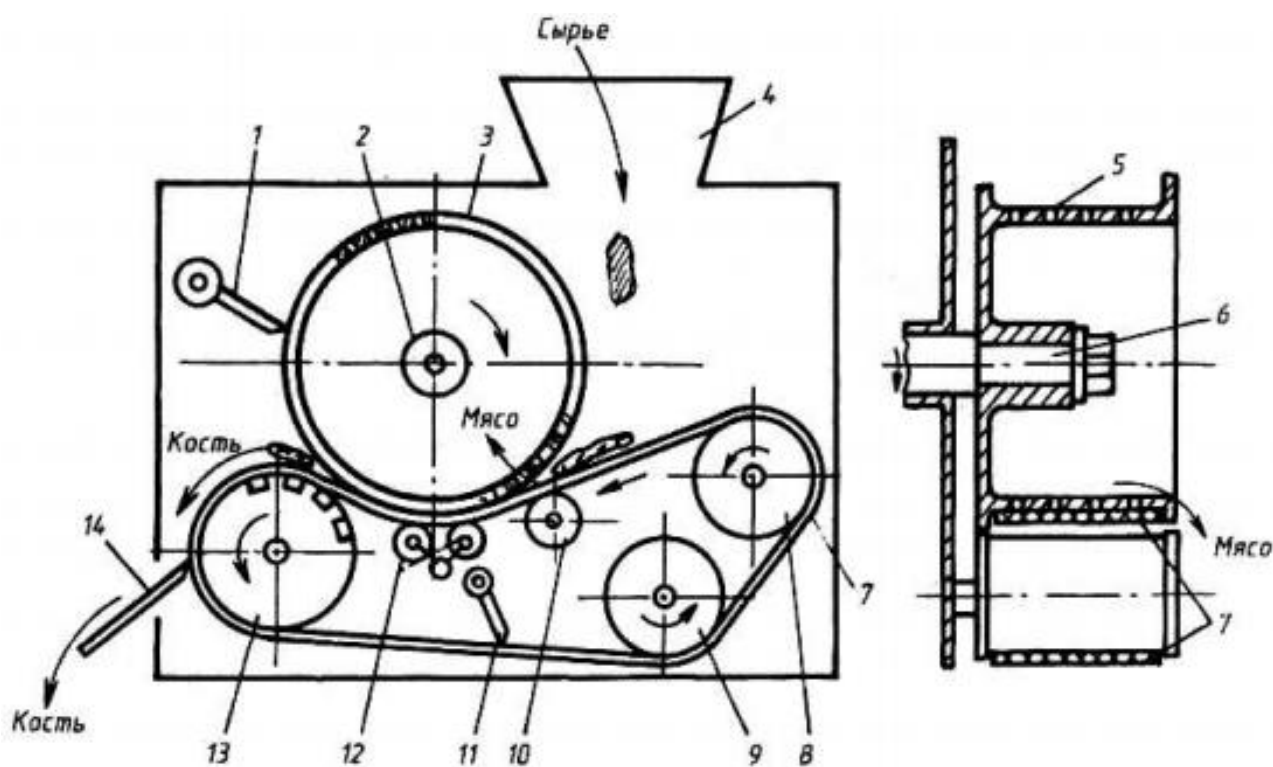
#### Порядок проведения работы:

1. Изучить принципиальную схему барабанного пресса для обвалки и жиловки мяса прессованием.

2. Изучить конструкцию и назначение отдельных элементов барабанного пресса для обвалки и жиловки мяса прессованием.
3. Оформить отчет о проделанной работе.

### Методические указания и пояснения к работе

**Барабанные прессы** применяют для жиловки мяса и дообвалки скелетов, крылышек и шей птицы. Прессующий механизм барабанного пресса (рис. 8.1) состоит из полого барабана 3, обечайка которого перфорирована отверстиями 5, и подающего конвейера с эластичной полимерной лентой 7. Ступицу барабана 2 шпонкой и гайкой закрепляют на валу 6 приводного механизма. Ленту подающего конвейера устанавливают на ведущем 13 и оборотных 8, 9 роликах.



1, 11 - скребки; 2 - ступица барабана; 3 - барабан; 4 - горловина; 5 - перфорация барабана; 6 - вал барабана; 7 - лента; 8, 9 - оборотные ролики; 10 - поддерживающий ролик; 12 - регулирующие ролики; 13 - ведущий ролик

Рис. 8.1 - Схема барабанного пресса

Окружная скорость на поверхности барабана и скорость ленты конвейера равны по величине и направлению. Сырье через горловину 4 поступает на ленту, перемещается вместе с ней и затягивается в клиновой зазор. При этом сырье сжимается, и мышечная ткань, как наименее прочная, продавливается через отверстия во внутреннюю полость цилиндра, а сухожилия и кости проходят через наименьший зазор между лентой и обечайкой цилиндра и удаляются скребком 14. От прогибания в зоне прессования ленту удерживают поддерживающий 10 и регулирующие 12 ролики, которые перемещают механическим или гидравлическим приспособлением, чем создаются необходимые зазоры между лентой и барабаном и давление в прессуемом материале. От прилипших частиц внешнюю поверхность барабана очищает скребок 7, а внутреннюю поверхность ленты - скребок 11.

## Литература

1. Абалдова В.А. Механическая обвалка мяса птицы: оборудование и технология // Мясные технологии. 2011. № 5. С. 34-37.
2. Глубокая переработка мяса птицы в США / В.А.Гоноцкий, А.Д. Давлеев, В.И. Дубровская, Ю.Н. Красюков. М., КолосС, 2006. 200 с.
3. Груданов В.Я., Кирик И.М. Технологическое оборудование пищевых производств: лабораторный практикум: учеб. пособие. Мн.: Изд. центр БГУ, 2005. 205 с.
4. Ивашов В.И. Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности: учеб. СПб.: ГИОРД, 2010. 736 с.
5. Курочкин А.А. Технологическое оборудование для переработки продукции животноводства. М.: КолосС, 2010. 503 с.
6. Лисицын А.Б., Небурчилова Н.Ф., Волынская И.Л. Проблемы и перспективы развития производственной базы мясной отрасли // Всё о мясе. 2010. № 6. С. 44-48.
7. Лисицын, А.Б. Теория и практика переработки мяса / А.Б. Лисицын и др. М.: ВНИИМП, 2004. 378 с.
8. Производство мясной продукции на основе биотехнологии / А.Б. Лисицын, Н.Н. Липатов, Л.С. Кондрашов, В.А. Алексахина. М.: ВНИИМП, 2005. 368 с.
9. Маковеев, И.И. Цеха малой мощности по переработке птицы / И.И. Маковеев // Мясная индустрия. 2010. № 8. С. 46-47.
10. Машины и аппараты пищевых производств: учеб. для вузов в 3 кн. / С.Т. Антипов и др.; под ред. акад. РАСХН В.А.Панфилова, проф. В.Я. Груданова. Мн.: БГТУ, 2007. Кн. 1. С. 130-145, 229-251, 304-307.
11. Машины и аппараты пищевых производств: учеб. для вузов в 3 кн. / С.Т. Антипов и др.; под ред. акад. РАСХН В.А. Панфилова, проф. В.Я.

- .Груданова. Мн.: БГТУ, 2008. Кн. 2, т. 1. С. 32-35, 107-113, 194-238, 283-306, 353-362, 363-434, 444-480, 514-564.
12. Машины и аппараты пищевых производств: учеб. для вузов в 3 кн. / С.Т. Антипов и др.; под ред. акад. РАСХН В.А. Панфилова, проф. В.Я. Груданова. Мн.: БГТУ, 2008. Кн. 2, т. 2. С.97-149, 175-205, 217-271, 355-358, 509-520, 532-539, 562-580.
  13. Машины и аппараты пищевых производств: учеб. для вузов в 3 кн. / С.Т.Антипов и др.; под ред. акад. РАСХН В.А. Панфилова, проф. В.Я. Груданова. Мн.: БГТУ, 2008. Кн. 3. С. 8-194.
  14. Машины и аппараты пищевых производств (дипломное и курсовое проектирование): учеб. пособие / В.Я. Груданов, И.М. Кирик, Л.Т. Ткачева и др.; под ред. В.Я. Груданова. Мн.: Изд. центр БГУ, 2003. 224 с.
  15. Мурашов И.Д. Разработка установки для лазерного резания мяса // Мясные технологии. 2011. №2. С. 32-34.
  16. Никитин Б.И., Бельченко Н.Б. Переработка птицы и кроликов и производство птицепродуктов. М.: Колос, 1994. 320 с.
  17. Панфилов В.А. Технологические линии пищевых производств (теория технологического потока). М.: Колос, 1993. 288 с.
  18. Романенко Ю.И., Пышненко Г.И. Отечественное оборудование для обработки птицы // Мясные технологии. 2011. № 5. С. 26-29.
  19. Сапелов А. Эффективный уход за инъекционным оборудованием // Мясные технологии. 2011. № 2. С. 16.
  20. Соловьев О.В. Мясоперерабатывающее оборудование нового поколения: справочник. М.: ДеЛи принт, 2010. 470 с.

Учебное издание

*Исаев Хафиз Мубариз-оглы*  
*Купреенко Алексей Иванович*  
*Гапонова Валентина Евгеньевна*  
*Исаев Самир Хафизович*

**Технические системы для переработки  
продукции птицеводства**

Учебно-методические указания  
для выполнения лабораторных работ  
по направлению 35.03.06 Агроинженерия, профиль Технологическое  
оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции,  
очной и заочной формы обучения

Редактор Осипова Е.Н.

---

Подписано к печати 19.11.2021 г. Формат 60x84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Бумага офсетная. Усл. п. л. 2,32. Тираж 25 экз. Изд. № 7155.

---

Издательство Брянского государственного аграрного университета  
243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянский ГАУ