

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО БРЯНСКИЙ ГАУ

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

Технологическое оборудование мясной отрасли

***Раздел I: Комплексные технические решения
по доставке, убою и первичной переработке скота
и птицы***

**Учебно-методические указания
для выполнения практических и самостоятельных работ
по направлению подготовки
19.03.03 Продукты питания животного происхождения**

Брянская область, 2023

УДК 637.5 (076)

ББК 36.92

Т 38

Технологическое оборудование мясной отрасли. Раздел: Комплексные технические решения по доставке, убою и первичной переработке скота и птицы: учебно-методические указания для выполнения практических и самостоятельных работ по направлению подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения, очной и заочной формы обучения / А. И. Купреенко, Х. М. Исаев, С. Х. Исаев и др. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2023. – 109 с.

Учебно-методические указания по дисциплине «Технологическое оборудование мясной отрасли» составлено в соответствии с рабочей программой дисциплины и предназначено для студентов направления подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения, очной и заочной формы обучения. Направлено на формирование у бакалавров знаний общетехнической подготовки, как основы для творческого изучения и квалифицированной эксплуатации технических средств производственных процессов, используемых для производства продукции из сырья животного происхождения.

Рассмотрены основные элементы технологий переработки исходного сырья, а также типы оборудования для выполнения отдельных операций. Особое внимание уделено выбору оптимальных конструктивно-технологических систем и средств механизации доставки животных и птицы на мясоперерабатывающие предприятия, оборудование для оглушения и обескровливания животных и птицы, съема и обработки шкур, удаления щетины, волоса и оперения, дана их технологическая и техническая оценка.

Рецензенты:

С.И. Будко – к.т.н., доцент кафедры Технического сервиса.

В.А. Лисютин - главный механик ООО «БМПК Царь Мяса».

Рекомендовано к изданию методической комиссией инженерно-технологического института Брянского ГАУ, протокол №3 от 25 октября 2023 года.

© Брянский ГАУ, 2023

© Коллектив авторов, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение	4
1	Средства механизации доставки животных и птицы на мясоперерабатывающие предприятия	5
1.1	Перевозка животных на автомашинах	5
1.2	Перевозка животных железнодорожным транспортом	9
1.3	Особенности перевозки птицы на мясоперерабатывающие предприятия	10
2	Оборудование для оглушения животных и птицы	11
2.1	Устройства для механического оглушения животных	11
2.2	Устройства для электрического оглушения животных	14
2.3	Боксы для оглушения животных	17
2.4	Карусельные боксы для электрооглушения	23
2.5	Конвейеры для оглушения животных	24
2.6	Оборудование для химического оглушения животных	28
2.7	Аппараты для оглушения птицы	31
3	Подъемно-транспортное и весоизмерительное оборудование	33
3.1	Подвесные конвейеры	33
3.2	Винтовые, роликовые и инерционные конвейеры	35
3.3	Спуски для мясопродуктов	38
4	Оборудование для сбора и подготовки крови к переработке	40
4.1	Установки для сбора крови крупного рогатого скота и свиней	40
4.2	Оборудования для подготовки крови к переработке	44
5	Оборудование для съема и обработки шкур	47
5.1	Установки для съема шкур с туш крупного рогатого скота	47
5.2	Установки для съема шкур с туш мелкого рогатого скота	54
5.3	Установки для съема шкур и крупонов с туш свиней	57
5.4	Мездрильные и навалосгоночные машины	58
5.5	Оборудование для посола шкур	61
6	Оборудование для удаления щетины, волоса и оперения	63
6.1	Оборудование для мойки туш свиней и тушек птицы	63
6.2	Оборудование для шпарки туш свиней	70
6.3	Аппараты для шпарки тушек птицы	79
6.4	Оборудование для опалки туш свиней	81
6.5	Оборудование для опалки тушек птицы	86
6.6	Машины и аппараты для удаления щетины и нагара с туш свиней	87
6.7	Машины и аппараты для удаления оперения с тушек птицы	95
6.8	Центробежные машины для удаления щетины, волоса и оперения	103
	Литература	107

Введение

В настоящем учебно-методическом пособии приведены технологии и оборудование российского производства, а также ряда зарубежных машиностроительных компаний, практический опыт использования которых накоплен на предприятиях страны к настоящему времени.

При составлении учебно-методического указания использованы известные авторам литературные источники, изданные, прежде всего, в России и Республике Беларусь, а также проспекты и другие информационные материалы, представленные заинтересованными машиностроительными заводами в период участия в различных выставках, как на территории нашей страны, так и за рубежом.

Авторы выражает благодарность В.А. Шаршунову и И.М. Кирик за использованный материал в учебно-методическом указании, надеются, что данное учебно-методическое указание окажет практическую помощь студентам технологических специальностей высших учебных заведений при подготовке их к работе на перерабатывающих предприятиях.

Учебно-методическое пособие разработано в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения с выполнением компетентного подхода и соблюдением профессиональных компетенций: ПКС-1 Способен организовать ведение технологического процесса в рамках принятой в организации технологии производства продуктов питания животного происхождения; ПКС-7 Способен осуществлять проектирование новых и реконструкцию и технологическое перевооружение предприятий по производству продукции из сырья животного происхождения.

1 Средства механизации доставки животных и птицы на мясоперерабатывающие предприятия

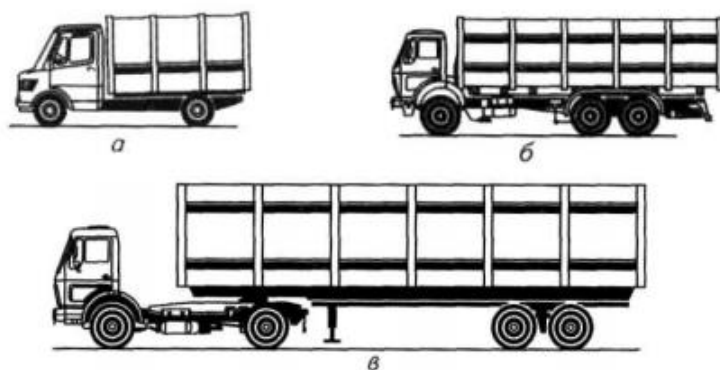
1.1 Перевозка животных на автомашинах

Наибольшее распространение имеет автомобильный транспорт для перевозки животных и птицы на мясоперерабатывающие предприятия. С этой целью применяются специализированный автотранспорт – автомобили-скотовозы. При этом оптимальным с точки зрения минимальных потерь продукции считается расстояние перевозок в пределах 60-90 км, так как в этом случае получают наименьшие стрессовые нагрузки на животных. Скорость движения автотранспорта при транспортировании животных по асфальтированным дорогам не должна превышать 60 км/ч, по щебенчатым – 45 км/ч, а по грунтовым – 25 км/ч.

Автомобили-скотовозы (рисунок 1.1) могут иметь различную грузоподъемность.

Принято классифицировать их таким образом:

- двухосные автомобили-скотовозы (рисунок 2.1, а) – от 1 до 8 т;
- трехосные автомобили-скотовозы (рисунок 2.1, б) – от 9 до 11 т;
- полуприцепы к автомобильному седельному тягачу (рис.2.1, в) - от 12 до 22 т.



а - двухосный; *б* - трехосный; *в* - полуприцеп

Рисунок 1.1 - Автомобили-скотовозы украинского производства

Основное отличие состоит в том, что в двух первых вариантах кузов с рифленым днищем монтируется непосредственно на шасси автомобиля, или на шасси полуприцепа, как в последнем случае. Стенки кузова изготавливают из стальных или алюминиевых профилей и листов. В стенках и крыше предусматривают щели и окна для естественной вентиляции и воздухообмена. Внутри кузова полуприцепов российского производства имеются перегородки, открывающиеся в обе стороны. Обычно с их помощью кузов полуприцепа делится на три-четыре отсека. Перегородки, как правило, имеют кольца для привязывания КРС, который нежелательно размещать поперек кузова, так как это повышает травматизм животных. При этом лошадей, быков и коров размещают в кузове головой

вперед и прочно привязывают. Лошадей перед погрузкой следует расковывать отподков. При перевозке свиней в каждом отсеке помещается 13-15 голов.

Для загрузки и выгрузки животных в кузове имеется одна или две двери, располагаемые с заднего торца кузова или же сбоку. Задняя дверь может служить одновременно и трапом для погрузки животных. По международным правилам ширина кузова скотовоза должна быть 2,45 м, а высота над уровнем земли – не более 4,2 м. Длина кузова с учетом грузоподъемности колеблется в пределах 9-14 м.

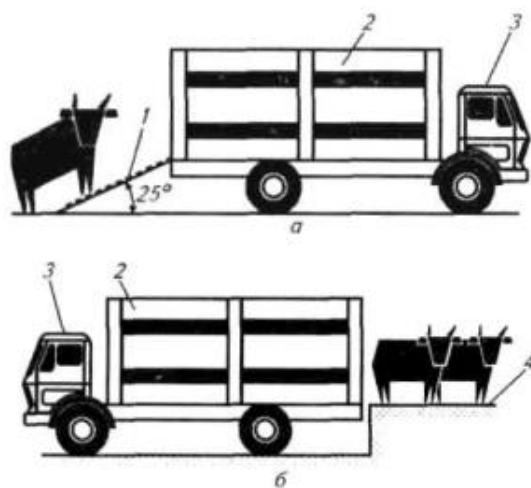
Для перевозки КРС при массе животного более 500 кг обычно применяют одноярусные скотовозы, а для перевозки молодняка КРС при массе до 450 кг – одно- и двухъярусные. Свиньи и мелкий рогатый скот перевозят в одно-, двух, трех и четырех ярусных скотовозах.

Вместимость кузова скотовоза рассчитывается по удельной площади пола на одно животное. Для расчета принимают удельную площадь в м². В Республике Беларусь и Российской Федерации действуют следующие нормы:

- для КРС – 1,5 м²;
- для телят и свиней – 0,5 м²;
- мелкого рогатого скота – 0,4 м².

Это позволяет при грузоподъемности 11-12 т в полуприцепе размещать 20-25 голов КРС или 50-60 свиней. Обычно полуприцепы российского производства загружаются так, чтобы свиньи могли лежать. Следует помнить, что как свободное, так и тесное размещение животных увеличивает травматизм и утомляемость животных, что неизбежно приводит к потерям продукции.

КРС погружают в одноярусные скотовозы по трапу или с эстакады-платформы (рисунок 1.2)

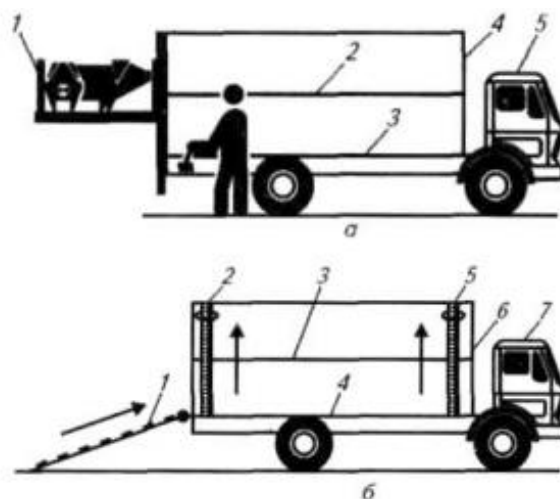


а - по трапу; *б* - с эстакады-платформы; 1 - трап; 2 - кузов; 3 - автомобиль; 4 - эстакада-платформа

Рисунок 1.2 - Схема загрузки крупного рогатого скота в скотовозы

При этом угол наклона трапа должен быть не более 25°. При погрузке свиней и мелкого рогатого скота в скотовозы с неподвижно закрепленными ярусами

применяют гидравлический подъемник. Платформа подъемника служит задней дверью кузова. Она прикреплена на оси к каретке, которую гидроцилиндры перемещают по стойкам торца кузова. Гидросистема работает от двигателя автомобиля. В скотовозах другого типа (обычно производства стран дальнего зарубежья) полы ярусов перемещают вертикально гидравлическими или механическими приводами. При этом кузов таких скотовозов может трансформироваться в одно- или многоярусные варианты. Загрузку многоярусного кузова начинают при опущенном верхнем ярусе по трапу. После заполнения верхний ярус поднимают и затем заполняют нижний. На рисунке 1.3 приведены схемы загрузки свиней и мелкого рогатого скота в многоярусные кузова скотовозов.



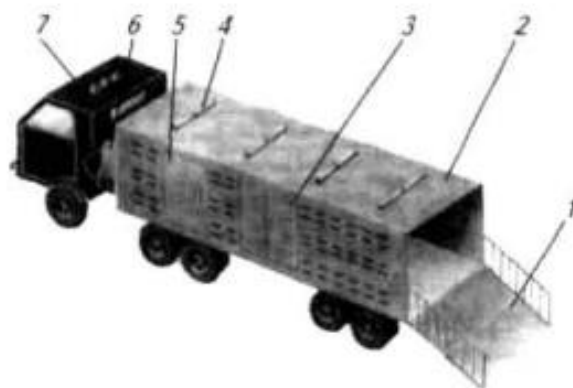
а - с неподвижно закрепленными ярусами; 1 - гидравлический подъемник; 2 и 3 - ярусы; 4 - кузов; 5 - автомобиль; *б* - с подъемными ярусами; 1 - трап; 2 и 5 - ходовые винты; 3 и 4 - ярусы; 6 - кузов; 7 - автомобиль

Рисунок 1.3 - Схемы загрузки свиней и мелкого рогатого скота в кузова многоярусных скотовозов

В нашей стране наиболее распространены одноярусные скотовозы-полуприцепы украинского производства ОДАЗ-822, ОДАЗ-857Б, ММЗ-776, опыт разработки и выпуска которых в течение 60 лет имеет Одесский автосборочный завод. В таких скотовозах обычно перевозят до 50 телят, 55 свиней и 20 голов КРС. В последнее время можно встретить применение и двухъярусного скотовоза-полуприцепа ОДАЗ-857Д, которые позволяют по данным В.И. Ивашова перевозить до 55 свиней и 175 голов мелкого рогатого скота. Все они предназначены для работы с седельными тягачами на базе автомобилей ЗИЛ-130.

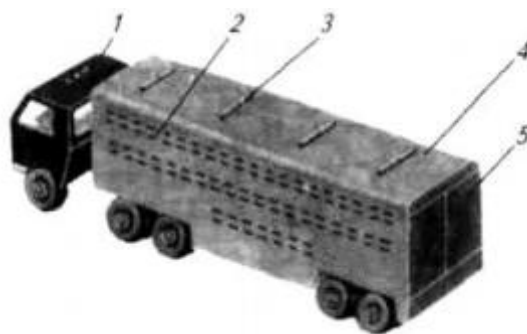
На базе седельного тягача КамАЗ могут быть применены скотовозы-полуприцепы ОДАЗ-9976 и ОДАЗ-9977.

Одноярусный скотовоз-полуприцеп ОДАЗ-9976 (рисунок 1.4) имеет цельнометаллический кузов с тремя дверьми.



1 - дверь-трап; 2 - кузов; 3 - боковая дверь для загрузки; 4 - нагнетательные вентиляторы; 5 - дверь для осмотра; 6 - электроагрегат привода; 7 - тягач
Рисунок 1.4 - Полуприцеп-скотовоз ОдАЗ 9966

Двухъярусный скотовоз-полуприцеп ОдАЗ-9977 (рисунок 1.5) также имеет цельнометаллический кузов с перфорированными боковыми стенками.



1 - тягач; 2 - вентиляционные отверстия; 3 - нагнетательные вентиляторы; 4 - кузов; 5 - дверь-трап
Рисунок 1.5 - Полуприцеп-скотовоз ОдАЗ 9977

Для загрузки животных служат боковая и задняя опрокидывающиеся двери-трапы. Площадь пола двух ярусов 46,2 м². Грузоподъемность – до 11 т. Рекомендуется заводом-изготовителем перевозить при двухъярусном исполнении до 150 свиней и 250 овец.

Последнее время начинает применяться контейнера перевозка свиней и мелкого рогатого скота для погрузки в кузова обычного автотранспорта. Контейнеры изготавливаются решетчатыми из металлических профилей по бокам и со сплошным гладким дном. В контейнер загружают от 13 до 16 свиней массой от 110 до 120 кг. Контейнеры устанавливаются в кузове обычного грузового автомобиля автопогрузчиком. В таблице 1.1 приведена техническая характеристика полуприцепов-скотовозов.

Таблица 1.1 - Техническая характеристика автомобилей-скотовозов

Наименование показателя	ОдАЗ-9958	ОдАЗ-9959	ОдАЗ-9976	ОдАЗ-9977
Грузоподъемность, т	9	8	12	11
Кузов:				
- площадь, м ²	24,7	37	29,6	46,4
- объем, м ³	47	55	56	63
Вместимость, голов:				
- КРС	15-30	-	20-35	-
- мелкий рогатый скот	-	150-200	-	до 150
Габаритные размеры, мм:				
- длина	11250	9444	13350	11400
- ширина	2500	2500	2500	2500
- высота	3400	3800	3400	4000

1.2 Перевозка животных железнодорожным транспортом

Этот вид транспорта применяется при транспортировании животных на расстояние более 300 км с продолжительностью перевозки от 2 до 4 суток. Согласно санитарно-ветеринарным нормам на погрузку животных в один вагон отводится дор 1,0 – 1,5 ч в зависимости от вида животных. Железнодорожные вагоны (рисунок 1.6) оборудуются следующими элементами:

- перегородками;
- приспособлениями для привязывания животных;
- кормушками и поилками;
- емкостями (ларями) для запаса концентрированных кормов и отсеками для грубого корма в виде сена и т.д.



Рисунок 1.6 - Железнодорожный вагон для перевозки скота

Согласно санитарно-ветеринарным нормам по данным В.И. Шляхтунова должно быть предусмотрено выделение на одного взрослого КРС 2,0-2,5 м² площади пола, для молодняка – 1,5-2,0 м², крупных свиней – 1,0-1,5 м², средних по размерам свиней – 0,6 -0,7 м², а для овец и коз – 0,5-0,75 м².

Норма загрузки в двухосные вагоны по данным В.И. Ивашова составляет следующее поголовье:

- для КРС – 8-12 голов;
- молодняка КРС в зависимости от массы животного – 12-20 голов;
- овец и коз – 40-50 голов;
- свиней массой до 60 кг – 30-40 голов;
- свиней массой 60-80 кг – 25-30 голов;
- свиней массой 80-120 кг – 22-25 голов.

Норма загрузки в четырехосные железнодорожные вагоны увеличивается для КРС в 2,5 раза, а для свиней – в 2 раза.

1.3 Особенности перевозки птицы на мясоперерабатывающие предприятия

Птицу транспортируют обычно в ящиках-клетках или контейнерах на обычных или приспособленных автомобилях (рисунки 1.7, 1.8, 1.9).



Рисунок 1.7 - Клетка для перевозки птицы



Рисунок 1.8 - Контейнер для перевозки птицы



Рисунок 1.9 - Прицеп автомобильный для перевозки птицы

Ящики-клетки со сплошным дном изготавливают из дерева, металла или пластмассы, а стенки для обеспечения вентиляции – решетчатыми. Размер клетки для кур, бройлеров, цыплят и уток составляет $0,9 \times 0,6 \times 0,3$ м, а для гусей и индеек – $0,9 \times 0,6 \times 0,45$ м. Внутри клетки предусматривается перегородка, а на боковой стенке – дверца для загрузки и выгрузки птицы. В такие клетки загружают обычно от 17 до 24 цыплят, от 15 до 19 взрослых кур и бройлеров, от 5 до 10 индеек и гусей. Клетки применяют для транспортирования птицы на расстояние от 20 до 60 км с продолжительностью перевозки до 5 ч.

Контейнеры изготавливают шириной 0,65 м и длиной 1,46 м с шестью-семью ярусами по высоте. Расстояние между ярусами составляет 0,28-0,30 м. Боковые стенки контейнеров делают из металлической или пластмассовой сетки, а полы ярусов – сплошными. С двух противоположных сторон каждого яруса на боковых стенках устанавливаются двери для загрузки-выгрузки птицы.

Число голов загружаемой птицы определяют по наибольшей площади пола на одну голову, которая для цыплят составляет от 0,022 до 0,032 м², бройлеров и взрослых кур – от 0,011 до 0,028 м², гусей и индеек – от 0,052 до 0,1 м².

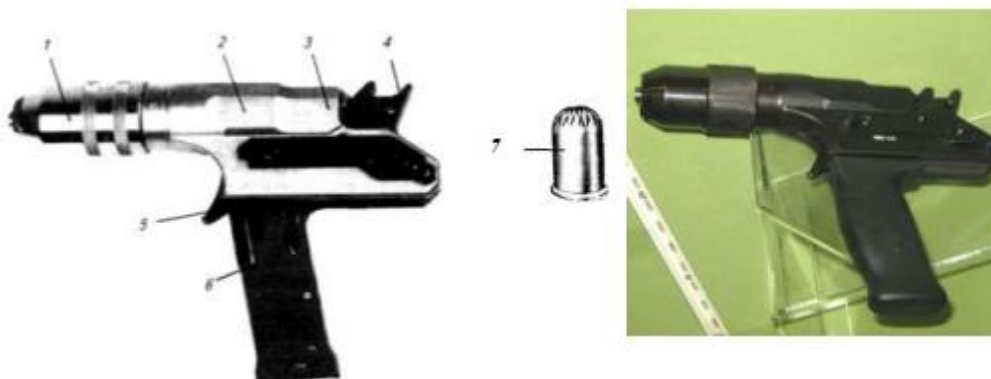
2 Оборудование для оглушения животных и птицы

2.1 Устройства для механического оглушения животных

Для механического оглушения служат молотки, пороховые или пневматические пистолеты.

Молотки, деревянные или металлические, массой от 1,5 до 2 кг, имеют рукоятку длиной до 1 м. Молотком наносят удар в лобную часть черепа, при этом оглушение происходит за счет сотрясения мозга без разрушения кости. Этот способ применяют для оглушения крупного рогатого скота на санитарных бойнях и на малых предприятиях. Их применение на мясоперерабатывающих предприятиях к настоящему времени практически прекращено. Наибольшее распространение получили там пороховые и пневматические пистолеты.

Пороховые пистолеты предназначены для оглушения всех видов скота. В стволе 1 пистолета с рукояткой (рисунок 2.1) располагается цилиндрический стержень–боек с заостренным передним концом.



1 - ствол; 2 - корпус; 3 - казенник; 4 - курок; 5 - спусковой крючок; 6 - рукоятка; 7 - холостой патрон

Рисунок 2.1 - Пороховой пистолет для оглушения крупного рогатого скота

Ствол закреплен в корпусе 2, имеющем казенник 3, в который заряжается холостой («строительный») патрон. Рабочий держит пистолет за рукоятку 6. Для выстрела он взводит курок 4 и нажимает на спусковой крючок 5. Пороховые газы выталкивают боек за срез ствола на 35...37 мм, в результате пробивается черепная кость и частично разрушается мозг. Скорость бойка во время удара составляет 34...61 м/с. Во время движения боек сжимает резиновые кольца-амортизаторы, установленные в стволе. За счет упругости амортизаторов боек возвращается после удара в исходное положение. Гильза удаляется из казенника автоматически. Масса пистолета составляет 2,5 кг, а производительность возможна до 60 выстрелов в час.

Известно применение пороховых устройств (станнеров) для оглушения: KR, KC, KL, JP, Cash Magnum.

Пороховые устройства для оглушения, так же как и пневматические, основаны на принципе выскакивающего ударного бойка, который оглушает животное, что обеспечивает высокое качество оглушения. Пороховые устройства значительно дешевле пневматических, кроме того, они более удобны в применении. Оглушение скота можно производить непосредственно в загоне или на площадке без специального бокса.

Пороховые устройства применяются в основном для работы с КРС, но могут использоваться также для оглушения лошадей, МРС и свиней. Они конструктивно просты и надежны.

Одним из важнейших достоинств пороховых устройств является отсутствие необходимости закупки патронов импортного образца – для них подходят стандартные российские строительные патроны калибра 6,8 мм. Для бесперебойной работы оглушающего порохового устройства важна регулярная смена буферных амортизаторов и прокладок.

Пороховое устройство гуманного оглушения скота с выскакивающим ударным бойком KS предназначено для эффективного оглушения животных перед убоем.

Аппарат основан на действии выскакивающего ударного стержня, приводимого в действие с помощью порохового заряда. При срабатывании заряда, стержень пробивает черепную коробку животного и повреждает мозг животного, в результате чего оно не испытывает боли и находится в бессознательном, обездвиженном состоянии. Это позволяет избежать стресса животного, обеспечить хороший кровоспуск и достичь высокого качества получаемого мяса. После срабатывания ударный стержень автоматически возвращается в исходное положение. Аппарат легок и удобен в использовании.

Устройство изготовлено из прочной нержавеющей стали, и может использоваться в самых сложных условиях боенских цехов.

Устройство KS отличается отличной пробивной способностью и высокой производительностью (до 60 КРС в час). KS имеет эффективную систему безопасности. Устройство работает с пороховыми зарядами (калибр 6.8, длина 15 мм), которые поставляются в нескольких модификациях. Цвет головки патрона обозначает силу заряда: жёлтый - для свиней, лошадей, телят, свиноматок и боровов; синий - для коров, волов, бычков; красный - для быков). Существуют у еще несколько модификаций этого устройства в том числе с непроникающим бойком и с удлиненным бойком.

Существенный недостаток применения пороховых пистолетов – использование дорогостоящих патронов. Кроме того, для перезаряжения требуется много времени. При их применении имеют место повышенные требования к безопасности процесса оглушения, идентичные тем, что предъявляются при работе с огнестрельным оружием. Безусловно, предъявляются и повышенные требования к личности работников, работающих с таким инструментом.

Пневматические пистолеты (рисунок 2.2) лишены этих недостатков. Воздух давлением 1 МПа от автономного компрессора поступает по шлангу 3 в пневмоцилиндр, установленный в корпусе 2. Шток поршня проходит через ствол б, прикрепляемый к передней крышке пневмоцилиндра. Рабочий держит пистолет за рукоятку 5 и, нажимая на спусковой крючок 4, открывает путь воздуху в заднюю полость пневмоцилиндра. Шток выдвигается из ствола и наносит удар по черепной кости животного. Затем автоматически шток возвращается в исходное положение. Масса пистолета составляет 7 кг, поэтому он крепится к противовесу за скобу 1.



1 - скоба для крепления; 2 - корпус; 3 - шланг; 4 - спусковой крючок; 5 - рукоятка; 6 - ствол

Рисунок 2.2 - Пневматический пистолет

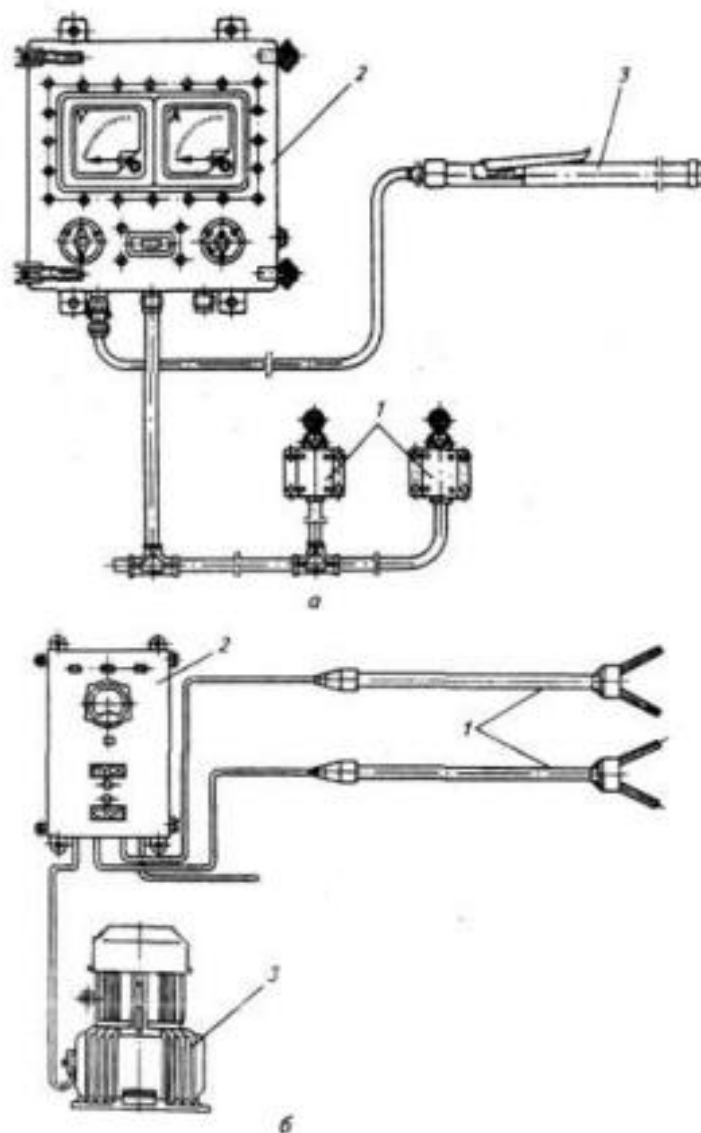
В нашей стране нашли достаточно широкое применение пневматические пистолеты производителей из Европы и США: VB215 (компании EFA - Германия); USSS-1, USSS-2 (компании Jarvis – США).

2.2 Устройства для электрического оглушения животных

Аппарат ФЭОР-1 (рисунок 2.3) состоит из двух конечных выключателей, станции управления и стека. Конечные выключатели устанавливаются в боксе. Они служат для размыкания цепи, питающей электротокостек, при поднятой подвижной стенке бокса. Станция управления представляет собой металлический шкаф, в котором смонтированы трансформатор, реле времени, промежуточное реле, предохранители. На левой стороне шкафа установлены контрольно-измерительные приборы и выключатель аппарата.

Выключатель на рукоятке стека оборудован рычагом. При нажатии на рычаг подается напряжение на стек, а на аппарате загорается сигнальная лампа, указывающая его готовность к работе. Для оглушения животного рабочий концом стека укалывает его в затылочную часть головы, нажимая при этом на рычаг выключателя до тех пор, пока у животного не прекратятся двигательные функции. В зависимости от вида и возраста животных напряжение изменяют в пределах 70-80 В. Продолжительность оглушения составляет в среднем для телят 6-7 с, взрослых животных 10-15 с, быков до 25 с.

На предприятиях могут быть использованы **аппараты ЯО1-80УХЛ4**, российского производства, которые имеют аналогичную конструкцию, но в них используется модернизированный шкаф управления, позволяющий регулировать в автоматическом режиме напряжение тока оглушения и количество электричества в зависимости от характеристик и вида животных.



а - аппарат ФЭОР-1 для оглушения КРС: *1* - конечные выключатели; *2* - станция управления; *3* - стек для оглушения; *б* - аппарат ФЭОС-У-4 для оглушения свиней: *1* - вилка; *2* - станция управления; *3* - генератор повышенной частоты

Рисунок 2.3 - Аппараты для электрооглушения

Аппарат ФЭОС-У-4 состоит из станции управления, высокочастотного агрегата и двух вилок для оглушения животных. Станция управления представляет собой металлический шкаф, на лицевой панели которого расположены контрольно-измерительные и сигнальные приборы, а также кнопки включения и выключения установки.

Высокочастотный агрегат представляет собой генератор высокой частоты (220 В, 240 Гц), в качестве привода в нем использован электродвигатель. Каждая из двух вилок (стеков) - это полая труба, на конце которой закреплено на изоляционной колоде два медных электрода. На рисунке 2.4 приведен общий вид стека.

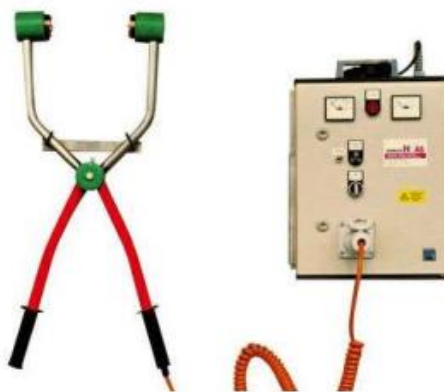


Рисунок 2.4 - Общий вид стека аппарата ФЭОС-У-4 с пультом управления

Стеки выполнены в виде щипцов, стоящих из двух рычагов, шарнирно соединенных между собой. На концах рычагов установлены наконечники-контакты (электроды), через которые ток подводится с двух сторон к голове животного. Рабочий держит щипцы за изолированные рукоятки и специальным выключателем включает ток. Ток от трансформатора подается к щипцам по специальному кабелю и далее к наконечникам.

Животных оглушают путем наложения электродов вилок на затылочную часть головы, слегка пробивая кожу. Электроды размещают как можно ближе к височным ямкам, прижимая их с некоторым усилием для создания хорошего контакта. При слабом контакте в месте соприкосновения электродов со кожей наблюдается искрение и выделяется большое количество теплоты, что приводит к ожогам кожи, а эффективность оглушения резко снижается. Продолжительность оглушения 8-12 с. В таблице 2.1 приведена сравнительная техническая характеристика аппаратов для электрооглушения скота.

Таблица 2.1 - Техническая характеристика аппаратов для электрооглушения

Показатель	ФЭОР-1	ФЭОС-У-4
Пропускная способность, голов в час	50	100
Продолжительность оглушения, с	до 25	до 15
Напряжение тока для оглушения, В	70-80 (110-130)	220-250
Напряжение сети, В	220/380	220/380
Масса станции управления, кг	47	117
Масса стека, кг	2	3

Универсальное устройство УОС предназначено для оглушения крупного и мелкого рогатого скота и свиней, путем пропускания электрического тока через животных на мясокомбинатах и убойных пунктов всех типов.

Стек представляет металлическую трубу, покрытую снаружи резиновой оболочкой. На конце стека имеется игла, к которой подводится один полюс выходного напряжения. Металлическая труба соединена с заземляющим проводником. В корпусе стека имеется кнопка с помощью, которой осуществляется

включение устройства в работу. Стек с помощью вилки подключается к шкафу управления.

Таблица 2.2 - Технические характеристики устройства УОС

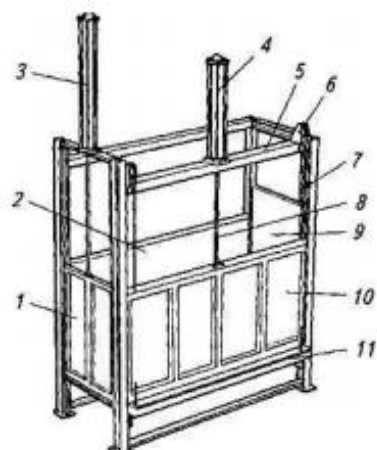
Фазное напряжение, В	220
Частота входного напряжения, Гц	50+0,1
Входной ток, А, не более	4
Потребляемая мощность, кВт, не более	0,9
Вид выходного напряжения:	напряжение переменного тока
Действующее значение выходного напряжения, В	150
Действующее номинальное значение выходного тока, А	2+0,2
Режим работы устройства	прерывный
Габаритные размеры	
- шкафа управления (не более), мм	355×450×720
- стека (не более), мм	Ø30×1750
Масса шкафа управления, кг	25
Масса стека, кг	2,5

2.3 Боксы для оглушения животных

Электрооглушение скота наиболее часто на предприятиях мясоперерабатывающей промышленности выполняют в боксах. Они представляют собой устройства, предназначенные для фиксации животных в определенном положении. В зависимости от схемы организации загона животных и расположения боксов в цехе их изготавливают в правом и левом исполнениях. Конструкция боксов должна обеспечить безопасность рабочих (глушильщиков) и не затруднять выполнение ими операции обездвиживания (оглушения); необходимо, чтобы стенки и пол были гладкими, без выступов, которые могли бы ранить животное при его падении; проходные двери должны закрываться по ходу движения животных.

Боксы бывают периодического и непрерывного действия; полуавтоматическими и автоматическими; одинарными - для размещения одного животного, двойными – для размещения двух животных; карусельными и универсальными. Длина одинарного бокса 2,5 м, двойного – 5, ширина бокса 0,7...0,9 м. В двойном боксе сначала оглушают животное, которое вошло в бокс вторым, затем – то, которое вошло первым.

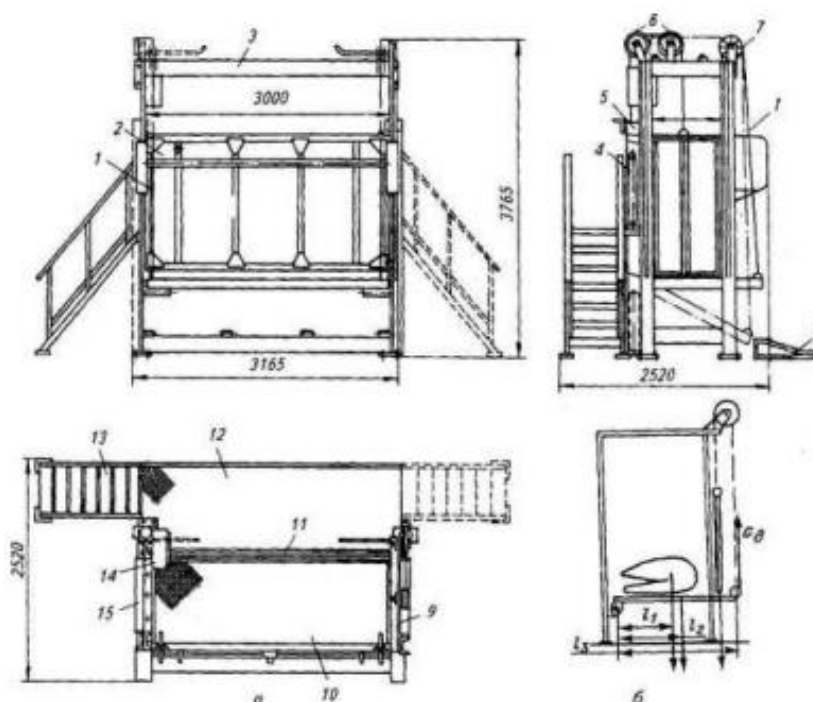
Полуавтоматический бокс (рисунок 2.5) смонтирован на раме 5, к которой приварены задняя 2 и боковая 9 стенки. Передняя дверь 10 перемещается вертикально по направляющим рамы штоком 8 гидроцилиндра 4. Передняя дверь соединена с полом 11 тросами 7, перекинутыми через блок 6. Пол с одной стороны закреплен на осях на раме и при подъеме передней двери он опускается, а при опускании двери принимает горизонтальное положение. Боковая дверь 1 поднимается и опускается в вертикальном направлении гидроцилиндром 3.



1 - боковая дверь; 2 - задняя стенка; 3, 4 - гидроцилиндры; 5 - рама; 6 - блок; 7 - трос; 8 - шток гидроцилиндра; 9 - боковая стенка; 10 - передняя дверь; 11 - пол

Рисунок 2.5 - Полуавтоматический бокс

Автоматический бокс Г6-ФБА (рисунок 2.6) тупикового типа имеет раму 3, сваренную из швеллеров и уголков, к которой жестко прикреплены



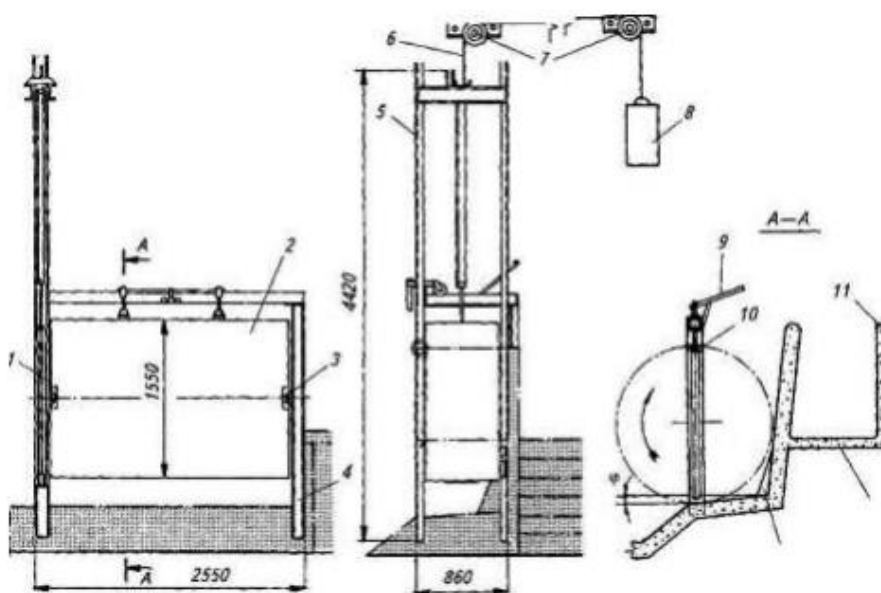
а - общий вид: 1 - трос; 2 - передняя дверь; 3 - рама; 4 - противовес; 5 - ручная лебедка; 6, 7 - блоки; 8 - склиз; 9 - боковая дверь; 10 - пол; 11 - задняя стенка; 12 - площадка обслуживания; 13 - лестница; 14 - электрошкаф; 15 - боковая стенка; *б* - схема расчета автоматического бокса

Рисунок 2.6 - Автоматический бокс Г6-ФБА тупикового типа
стенки – задняя 11 и боковая 15. Животное поступает в бокс через боковую дверь 9, уравновешенную противовесом 4. Дверь 9 поднимают с помощью руч-

ной лебедки 5 тросом, перекинутым через блоки 6. Пол 10 бокса соединен двумя тросами 1 с передней дверью 2, которая имеет четыре обрезиненных колесика и перемещается в вертикальном направлении по направляющим рамы. Тросы перекинуты через блоки 7.

Дверь фиксируется стопорами в закрытом и открытом положениях. Открывает стопор рабочий с площадки обслуживания 12 с помощью системы рычагов. Оглушение проводят однополюсным стеклом от электрошкафа 14. После оглушения рабочий освобождает стопор и под действием силы тяжести туши пол поворачивается, а передняя дверь поднимается, и туша по склизу 8 выгружается на пол цеха. Затем под действием силы тяжести передняя дверь опускается и тросами 1 поднимает в горизонтальное положение пол.

Автоматический бокс тупикового типа с вращающейся дверью представлен на рисунке 2.7. Корпус 11 бокса изготовлен из бетона; в нем закреплены металлические рамы передней 4 и боковой 5 дверей. Передняя дверь 2, смонтированная на двух подшипниковых опорах скольжения 3, удерживается в вертикальном положении фиксатором 10. Боковая дверь 1 уравнивается противовесом 8 и открывается вручную. Пол бокса наклонен к горизонту под углом $\alpha = 10^\circ$, а на задней наклонной стенке имеются наклонные ребра 13. Рабочий проводит оглушение с площадки обслуживания 12, после чего рычагом 9 поднимает фиксатор 10, освобождая дверь.

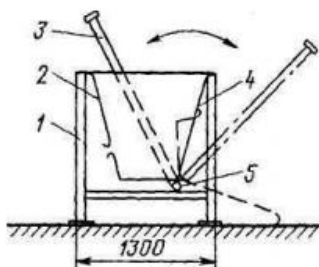


1 - боковая дверь; 2 - передняя дверь; 3 - подшипниковая опора; 4 - рама передней двери; 5 - рама боковой двери; 6 - трос; 7 - блоки; 8 - противовес; 9 - рычаг; 10 - фиксатор; 11 - корпус; 12 - площадка обслуживания; 13 - ребро

Рисунок 2.7 - Автоматический бокс с вращающейся дверью

Оглушенное животное скользит по наклонной задней стенке и ребру 13, упирается в переднюю дверь, поворачивает ее и выпадает на пол цеха. Далее дверь поворачивается на половину оборота и вновь фиксируется.

Для электрического оглушения свиней на малых предприятиях щипцами или двухэлектродным стеклом применяют **тупиковые боксы** (рисунок 2.8), смонтированные на раме 1, на которой закреплена неподвижная боковая стенка 2.



1 - рама; 2 - боковая неподвижная стенка; 3 - рычаг; 4 - боковая поворотная стенка; 5 - ось

Рисунок 2.8 - Схема работы бокса для оглушения свиней

Вторая боковая стенка 4, объединенная с полом, прикреплена к оси 5, к которой присоединен рычаг 3. Рычаг фиксируется защелкой и удерживает боковую стенку в верхнем положении. Животное загоняют в бокс через переднюю торцевую дверь и проводят оглушение. Затем рабочий открывает фиксатор и поворотом рычага и вместе с ним боковой стенки выгружает тушу на пол. Производительность бокса до 70 голов в 1 ч. На рисунке 2.9 приведен общий вид такого бокса.

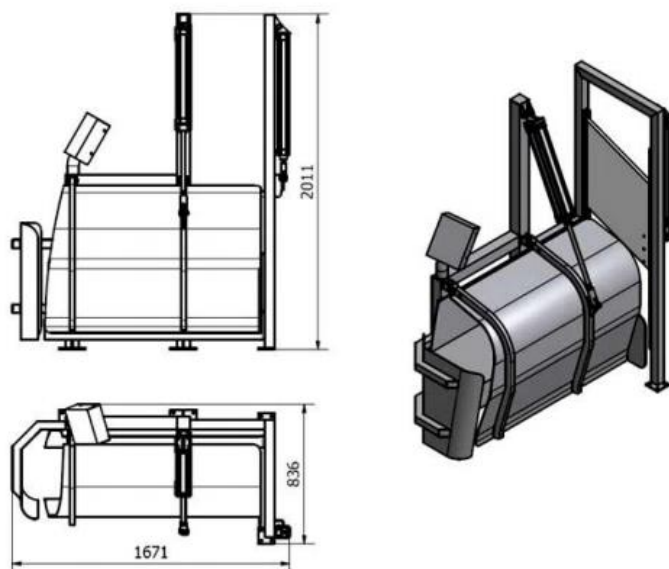


Рисунок 2.9 - Общий вид тупикового бокса периодического действия для одинарного животного

Боксы как периодически действующие устройства имеют ограниченную производительность. Производительность боксов при оглушении крупного рогатого скота достигает 60 голов в 1 ч. Для увеличения производительности применяют боксы, в которых одновременно оглушают несколько животных,

или устанавливают несколько одинарных боксов. Постоянно идет поиск новых технических решений по улучшению конструкции боксов, прежде всего за счет устранения недостатков, характерных ранее рассмотренным.

Бокс оглушения скота (саморазгружающийся) ПМ-ФБО российского производства предназначен для обездвиживания крупного рогатого скота и свиней при первичной обработке (рисунок 2.10), а в таблице 2.3 приведена его техническая характеристика.

Поставляется в обычном и оцинкованном исполнениях. Конструкция позволяет осуществлять механическую выгрузку туши, быстрое приведение бокса в исходное положение для следующего цикла обездвиживания, соскальзывание туши пол наклонному полу при выгрузке, легкое и надежное открывание и закрывание входной калитки в бокс. Бокс прост в эксплуатации, надежен, не требует электроэнергии.



Рисунок 2.10 - Бокс ПМ-ФБО

Таблица 2.3 - Техническая характеристика бокса АМ-ФБО

Внутренние размеры камеры, мм не более	
длина	2750
ширина	1000
высота	2400
Габаритные размеры, мм, не более	
длина	2900
ширина без наклонной площадки-склиза	1950
высота	2400
Количество обслуживающего персонала, человек	1
Пропускная способность, голов в час	30
Масса минимального груза, обеспечивающего открывание передней двери, кг	120
Занимаемая площадь, м ²	5,66
Масса, кг	450
Длительность цикла (вход, оглушение, выгрузка, исходное положение), мин	1,5

Принцип действия. Для входа животного в бокс работник открывает входную калитку, которая сдвигается в сторону бойца, а затем закрывает вход в бокс. При этом исключается самопроизвольное открывание калитки.

После оглушения работник открывает захват боковой стенки и опрокидывающегося пола рукояткой фиксатора, при этом пол под весом животного наклоняется, боковая дверь поворачивается на 70-90 градусов и животное соскальзывает из бокса по наклонному пути.

Еще одной разновидностью новых конструкторских решений является **бокс В2-ФЭК**, общий вид которого приведен на рисунке 2.11.



Рисунок 2.11 - Бокс В2-ФЭК

Бокс оглушения скота предназначен для обездвиживания крупного рогатого скота и свиней при первичной обработке. Конструкция позволяет осуществлять механическую выгрузку туши, быстрое приведение бокса в исходное положение для следующего цикла обездвиживания, соскальзывание туши пол наклонному полу при выгрузке, легкое и надежное открывание и закрывание входной калитки в бокс. Бокс прост в эксплуатации, надежен, не требует электроэнергии.

Таблица 2.4 - Техническая характеристика бокса В2-ФЭК

Внутренние размеры камеры, мм (длина, ширина, высота)	2750x1000x2400
Габаритные размеры, мм (длина, ширина без наклонной площадки-склиза, высота)	3000x1810x2550
Количество обслуживающего персонала, чел	1
Пропускная способность, голов в час	30
Масса минимального груза, обеспечивающего открывание передней двери, кг	120
Занимаемая площадь, м ²	4,62
Масса, кг	450
Время цикла (вход, оглушение, выгрузка, возврат в исходное положение), мин	1,5

Принцип действия. Для входа животного в бокс боец открывает входную калитку, которая сдвигается в сторону бойца, а затем закрывает вход в бокс. При этом исключается самопроизвольное открывание калитки.

После оглушения боец открывает захват боковой стенки и опрокидывающегося пола рукояткой фиксатора, при этом пол под весом животного наклоняется, боковая дверь поворачивается на 70-90 градусов и животное соскальзывает из бокса по наклонному пути. Ниже приведена техническая характеристика бокса В2-ФЭК.

Рядом предприятий стран Европы разрабатываются *боксы с автоматической фиксацией КРС и поворотной платформой*. На рисунке 2.12 приведен общий вид такого бокса.



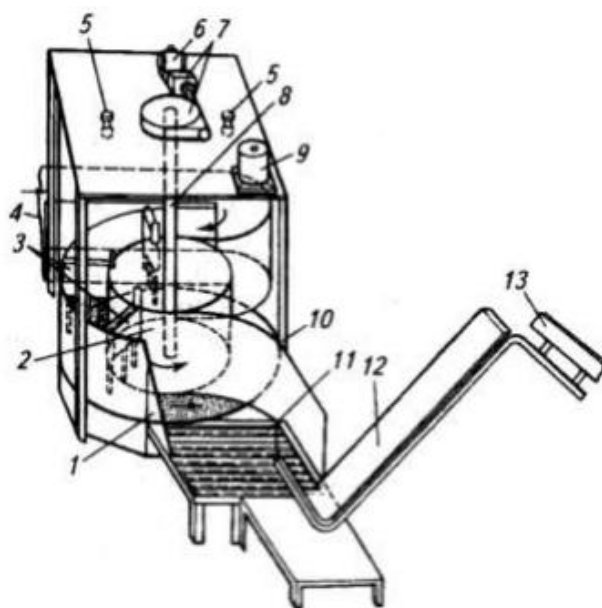
Рисунок 10 - Автоматический фиксирующий бокс с поворотной платформой

Бокс оглушения полностью поворотный вокруг оси платформы. Животное приподнимается и надежно фиксируется в грудной и брюшной области. Два интегрированных электрода в области затылка обеспечивают оглушение животного. При этом интегрированные электроды для сердечного оглушения размещены в устройстве фиксации в области груди животного, что позволяет обеспечить свободный доступ к голове во время всего процесса оглушения.

Обескровливание тела животного осуществляется непосредственно после завершения подачи тока через клапан для закола. Конструкция такого бокса обеспечивает плавную передачу тела животного на приемную решетку или пластинчатый конвейер.

2.4 Карусельные боксы для электрооглушения

Рядом компаний предлагается применение карусельных боксов для электрооглушения свиней (рисунок 2.13). Как правило, такие боксы находят применение на предприятиях небольшой мощности.



1 - вращающийся пол бокса; 2 - вращающаяся внутренняя стенка бокса; 3 - электроды для оглушения свиней; 4 - загон для свиней; 5 - сигнально-осветительные лампочки; 6 - электродвигатель; 7 - редуктор; 8 - трубчатый вал; 9 - установка ФЭОС-У4, генерирующая ток высокой частоты; 10 - отсекатель; 11 - рольганг; 12 - роликовый конвейер; 13 - полосовой подвесной путь

Рисунок 1.13 - Карусельный бокс для автоматического электрооглушения свиней

Свиней электропогонялкой загоняют в отсек, который расположен под углом к боксу, а затем непосредственно в бокс, где вращающимся полом 1 и внутренней стенкой 2 они подхватываются и подаются под панель с электродами. Электроды 3 имеют свободное качение и подключены к установке ФЭОС-У-4 (поз. 9), которая смонтирована рядом с приводом на перекрытии бокса. После оглушения свиней отсекателем выбрасывают из бокса на роликовый элеватор ЭР-1,85. Рабочая поверхность элеватора смонтирована над рольгангом 11. На заднюю конечность оглушенной свиньи накладывают путы и при помощи элеватора 12 подвешивают на подвесной путь 13. Затем туши свиней поступают на обескровливание. По данным И.А. Рогова и др. производительность такого карусельного блока составляет 200...300 свиней в час.

2.5 Конвейеры для оглушения животных

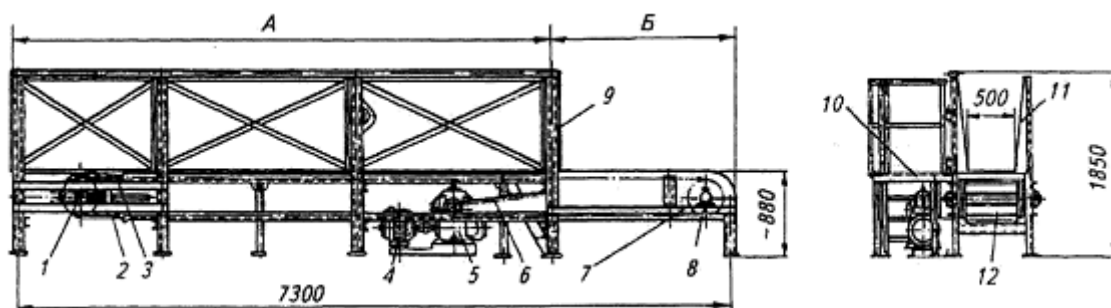
Конвейеры для оглушения применяют трех видов: пластинчатые, фиксирующие и поддерживающие.

Пластинчатый конвейер (рисунок 2.14) имеет сварную раму 9, на которой с одной стороны в подшипниковых опорах 8 с подшипниками качения установлен ведущий вал с двумя ведущими звездочками 7, а с другой стороны - натяжная станция 2 винтового типа, в подшипниках которой вращается вал с натяжными звездочками 1. Две тяговые цепи 3 перекинуты через звездочки и

скреплены между собой металлическими пластинами 12, в результате чего образуется сплошная движущаяся пластинчатая лента. Приводная станция состоит из электродвигателя 4, червячного редуктора 5 и цепной передачи 6.

Свиньи стоят на пластинчатой ленте и удерживаются от падения наклонными боковыми стенками 11. Конвейер имеет две зоны: зону А, где рабочий с площадки обслуживания 10 проводит электрооглушение, и зону Б, в которой осуществляют подцепку и подъем оглушенного животного на путь обескровливания. Мощность электродвигателя 4 приводной станции 2,7 кВт, скорость движения цепи конвейера 0,12 м/с, производительность конвейера 100-150 голов в 1 ч.

Недостаток пластинчатого конвейера состоит в том, что животное находится на движущейся ленте в неустойчивом, противоестественном положении, что увеличивает стрессовую нагрузку и создает условия для появления пороков мяса. Поэтому пластинчатые конвейеры в настоящее время широко не применяют.

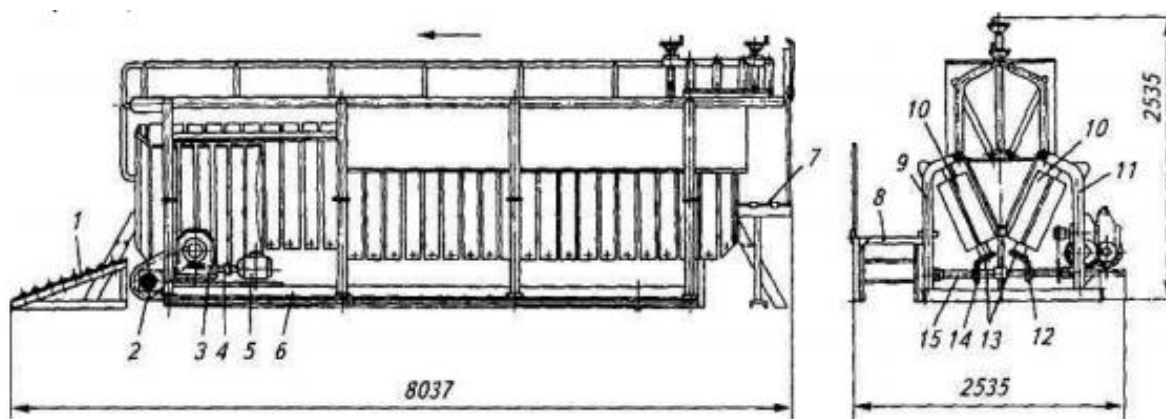


1 - натяжная звездочка; 2 - натяжная станция; 3 - тяговая цепь; 4 - электродвигатель; 5 - червячный редуктор; 6 - цепная передача; 7 - ведущая звездочка; 8 - подшипниковая опора; 9 - рама; 10 - площадка обслуживания; 11 - наклонные боковые стенки; 12 - пластина

Рисунок 2.14 - Пластинчатый конвейер для оглушения свиней

Фиксирующий V-образный конвейер Г2-ФПКФ (рисунок 2.15) для оглушения имеет два пластинчатых конвейера, наклонно установленные под углом 65° к горизонту. Ленты 10 конвейеров состоят из двух параллельных втулочно-роликовых цепей (с шагом 100 мм), соединенных между собой металлическими пластинами длиной 640 мм, шириной 98 мм и толщиной 6 мм. Цепи каждого конвейера размещаются на двух приводных и двух натяжных звездочках, валы которых вращаются в подшипниках, закрепленных на каркасах 9 и 11. Каркас 9 неподвижно прикреплен к основанию 6, а каркас 11 может смещаться по основанию для регулирования зазора между лентами конвейеров. Конвейеры приводятся в движение от одного электродвигателя 5 через муфту 4, червячный редуктор 3 и цепную передачу 2, ведомая звездочка которой установлена на приводном валу 15. На валу смонтированы две конические шестерни: 14 - неподвижно и 12 - с возможностью осевого смещения при регулировании зазора. Конические шестерни входят в зацепление с коническими колесами

13, укрепленными на приводных валах наклонных конвейеров. Мощность электродвигателя 2,8 кВт, скорость движения конвейеров 0,1 м/с.



1 - рольганг; 2 - цепная передача; 3 - червячный редуктор; 4 - муфта; 5 - электродвигатель; 6 - основание; 7 - эстакада; 8 - площадка обслуживания; 9, 11 - каркасы; 10 - ленты конвейеров; 12, 14 - конические шестерни; 13 - конические колеса; 15 - приводной вал

Рисунок 2.15 - Фиксирующий V-образный конвейер Г2-ФПКФ для оглушения свиней

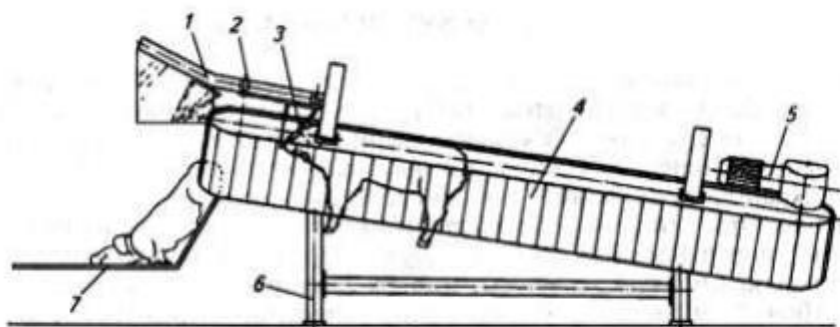
Свиньи по эстакаде 7 подходят к конвейеру и попадают в угловой зазор между пластинчатыми лентами. Ноги животных теряют контакт с полом, и животные заклиниваются между лентами боками, что обеспечивает надежную фиксацию. Для обработки свиней различной массы и размеров зазор между лентами изменяется в горизонтальном направлении на 100 мм. Рабочий с площадки обслуживания 8 проводит оглушение свиней двухполюсным стеклом, и они по рольгангу 1 попадают на участок подцепки. Производительность конвейера достигает 100 голов в 1 ч. Конвейер имеет достаточно сложный привод с открытыми передачами, что затрудняет его обслуживание.

На ряде предприятий могут применяться фиксирующие V-образные конвейера с автоматическим оглушением свиней электрическим током (рисунок 2.16).

При использовании таких конвейеров свиньи, находящиеся в зазоре конвейера 4, пяточком упираются в платину-ограничитель 3, имеющую два электрода. Пластина закреплена на каретке 2, которая на роликах может перемещаться по раме 1. Оглушение происходит при совместном движении животного и электродов, что обеспечивает надежный контакт без работника. После оглушения туша свиньи падает на приемный стол, а каретка под действием собственной силы тяжести или дополнительного привода возвращается в исходное положение.

Опыт применения V-образных конвейеров позволил выявить как достоинства, так и недостатки их применения. Такие конвейера обеспечивают непрерывность работы, большую производительность, удобство работы обслуживающего персонала за счет автоматизации процесса оглушения. К недостаткам

можно отнести то, что животные, попадая в клиновидный зазор, находясь в естественном состоянии, испытывают стресс.



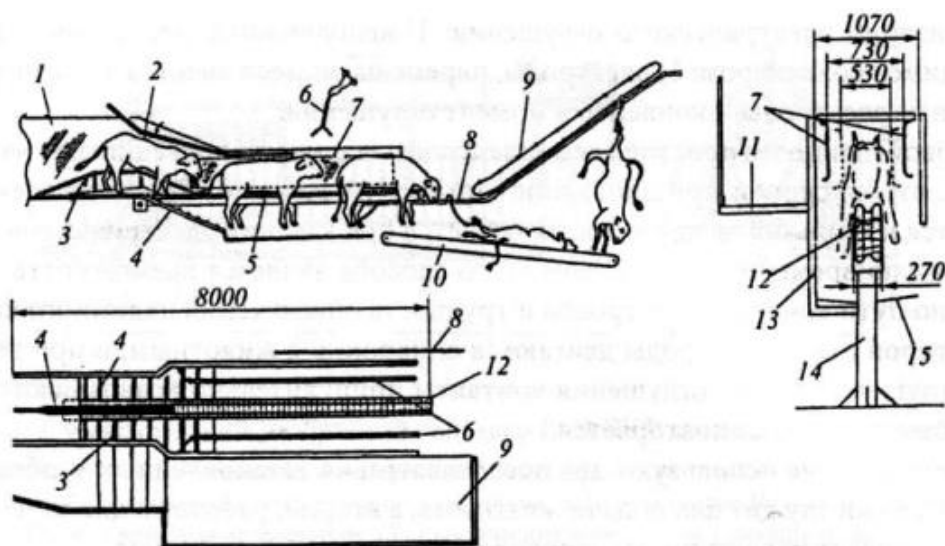
1 - рама электродов; 2 - каретка; 3 - пластина-ограничитель; 4 - конвейер; 5 - мотор-редуктор; 6 - рама конвейера; 7- приемный стол

Рисунок 2.16 - Автоматическое электрооглушение свиней на V-образном конвейере

Отсюда возможны ссадины и царапины на кожном покрове, а также появление кровоизлияния в мышцах тела.

В значительной мере этих недостатков можно избежать при применении поддерживающих конвейеров. На рисунке 2.17 приведена схема поддерживающего конвейера для оглушения телят, применяемая на ряде мясокомбинатов.

Он состоит из подгона 1, поддерживающего конвейера 5, конвейерного стола 10, рельса 8 и элеватора 9. Поддерживающий конвейер имеет одну несущую цепь, перекинутую через ведущую и ведомую звездочки. К цепи прикреплены металлические звенья шириной 266 мм и длиной 65 мм. Эти звенья имеют в середине углубления и образуют двухполосовую ленту 12, представленную в поперечном сечении тремя дугами. Углубление в ленте предназначено для фиксации груди теленка. Конвейер смонтирован на стойках 14 и снабжен внешними неподвижными стенками 13. Животные направляются по подгону 1 с помощью элетропогонялок. В конце подгона по центру установлен расширитель для ног 3. Его высота над уровнем пола подгона составляет 450 мм, а ширина – 150 мм. Расширитель предназначен для того, чтобы ноги животного находились с двух сторон ленты конвейера.



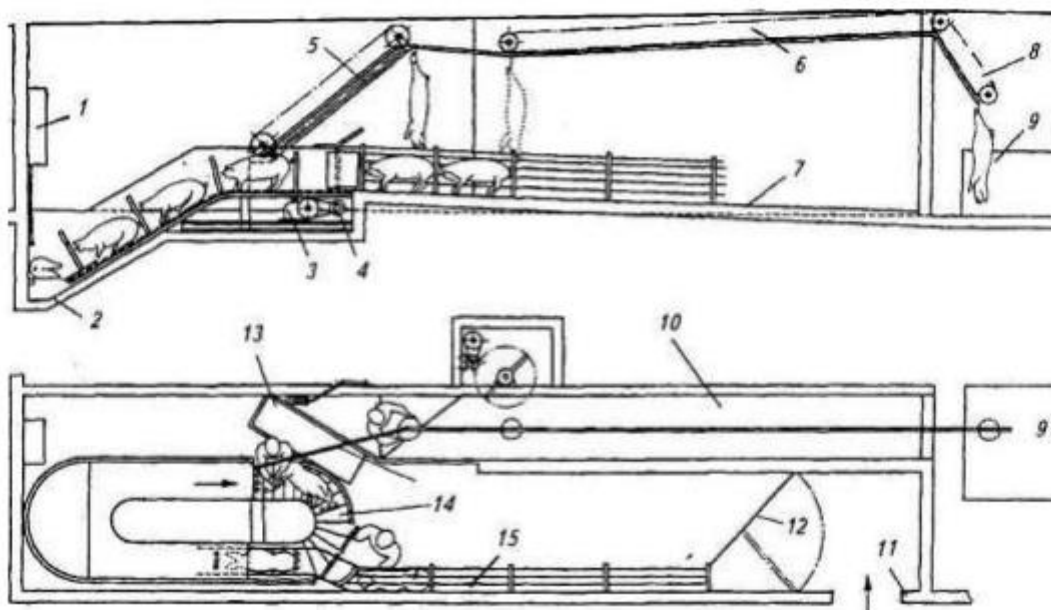
1 - подгон; 2 - потолок; 3 - расширитель для ног; 4 - наклонная платформа; 5 - поддерживающий конвейер; 6 - аппарат для глушения; 7 - пластины-ограничители; 8 - рельс; 9 - элеватор; 10 - конвейерный стол; 11 - площадка обслуживания; 12 - двухполосовая лента; 13 - стенка; 14 - стойка; 15 - ложный пол
Рисунок 2.17 - Схема поддерживающего конвейера для оглушения телят

Пол подгона, который находится на одной высоте с верхней плоскостью конвейера, переходит в наклонные платформы 4, установленные с двух сторон конвейера и снабженные поперечными ребрами. В конце платформы ноги животного теряют опору и оно ложится на ленту конвейера. Над конвейером устанавливается наклонный сплошной потолок 2, который далее переходит в потолок-решетку. Сплошной потолок ограничивает зону видимости животного и способствует спокойному и равномерному движению, устраняя возможные задержки теленка. Этому способствует и ложный пол 15, который уменьшает зрительно расстояние до пола цеха. С боков установлены две пластины-ограничители 7, которые удерживают теленка от падения. Расстояние между ограничителями регулируется гидроцилиндрами в зависимости от массы животного, которая может изменяться от 250 до 500 кг. Кроме того, пластины подпружинены, что смягчает возможные удары.

После оглушения на конвейере на ноге животного закрепляют путовую цепь, перемещаемой через троллейную подвеску по рельсовому пути 8. Затем животное выгружается на конвейерный стол 10 и элеватором 9 поднимается на конвейер обескровливания. По данным В.И. Ивашова производительность такого конвейера может достигать до 360 голов в час.

2.6 Оборудование для химического оглушения животных

На предприятиях большой производительности с этой целью чаще применяют конвейерные установки. Схема конвейера типа «*овальный туннель*» показана на рисунке 2.18.



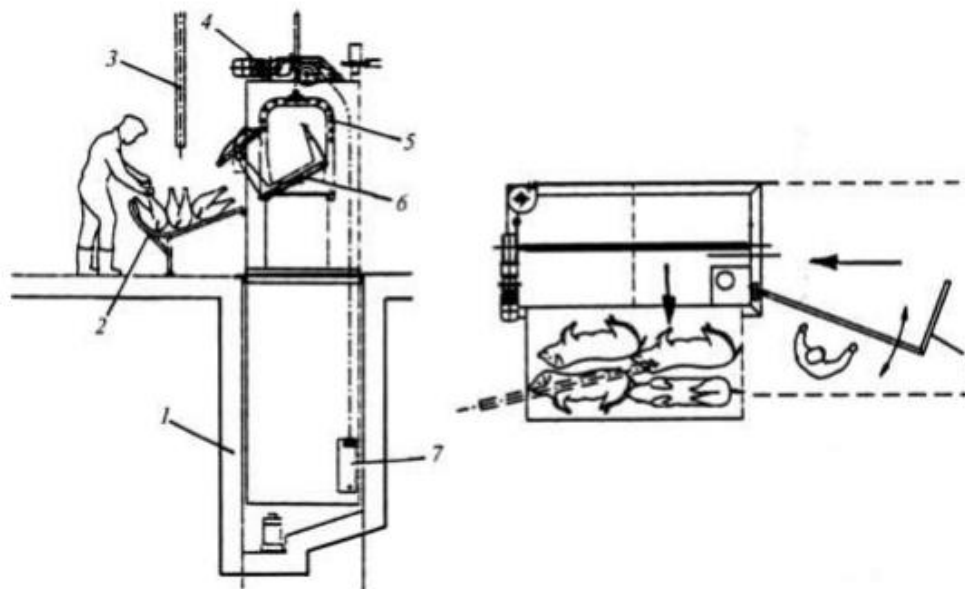
1 - регулятор подачи CO₂; 2 - приямок; 3 - редуктор; 4 - электродвигатель; 5 - элеватор; 6 - конвейер обескровливания; 7 - взгон; 8 - участок опускания туш; 9 - шпарильный чан; 10 - поддон для сбора крови; 11 - загон; 12 - ворота; 13 - ловушка для крупных свиней; 14 - конвейер; 15 - туннель подгона

Рисунок 2.18 - Конвейер типа «овальный туннель» для оглушения свиней CO₂

Свиньи из загона 11 поступают через ворота 12 в решетчатый туннель подгона 15, пол которого установлен под углом к горизонту. Свиней поднимают к конвейеру 14 и поочередно с помощью заслонки пропускают на него. Пространственный пластинчатый конвейер имеет на верхней поверхности решетчатые перегородки, образующие отдельные отсеки. Конвейер приводится в движение от электродвигателя 4 через цепную передачу и редуктор 3. Лента конвейера погружается постепенно по наклонной плоскости в приямок 2, заполненный газоздушной смесью. Скорость и длина конвейера должны обеспечить необходимую для оглушения выдержку животных в зоне, расположенной ниже уровня заполнения смесью, необходимую для их оглушения. Оглушенные животные элеватором 5 поднимаются на путь обескровливания.

С учетом повышенной опасности для обслуживающего персонала и возможности утечки CO₂ установку снабжают системой автоматического регулирования концентрации газа и уровня смеси в приямке (около 400 мм ниже уровня пола цеха), а также предусматривают аппаратуру для удаления смеси из приямка и его вентиляции. Производительность конвейера достигает 240 голов в 1 ч при массе свиней до 125 кг. Расход CO₂ на одну голову составляет 80 г. Различными компаниями ведется разработка новых и усовершенствованных видов оборудования такого типа. В частности, компанией «Бутина» (Дания) предлагается два варианта оборудования для оглушения свиней с помощью CO₂, оборудованных лифтовыми и конвейерными установками.

На рисунке 2.19 приведена схема лифтовой установки, состоящей из приемка 1 с герметичным полом и стенками.



1 - приемок; 2 - стол; 3 - элеватор; 4 - лебедка; 5 - кабина; 6 - поворачивающийся пол кабины; 7 - противовес; 8 - заслонка

Рисунок 2.19 - Лифтовая установка для оглушения свиней углекислым газом фирмы «Бутина» (Дания)

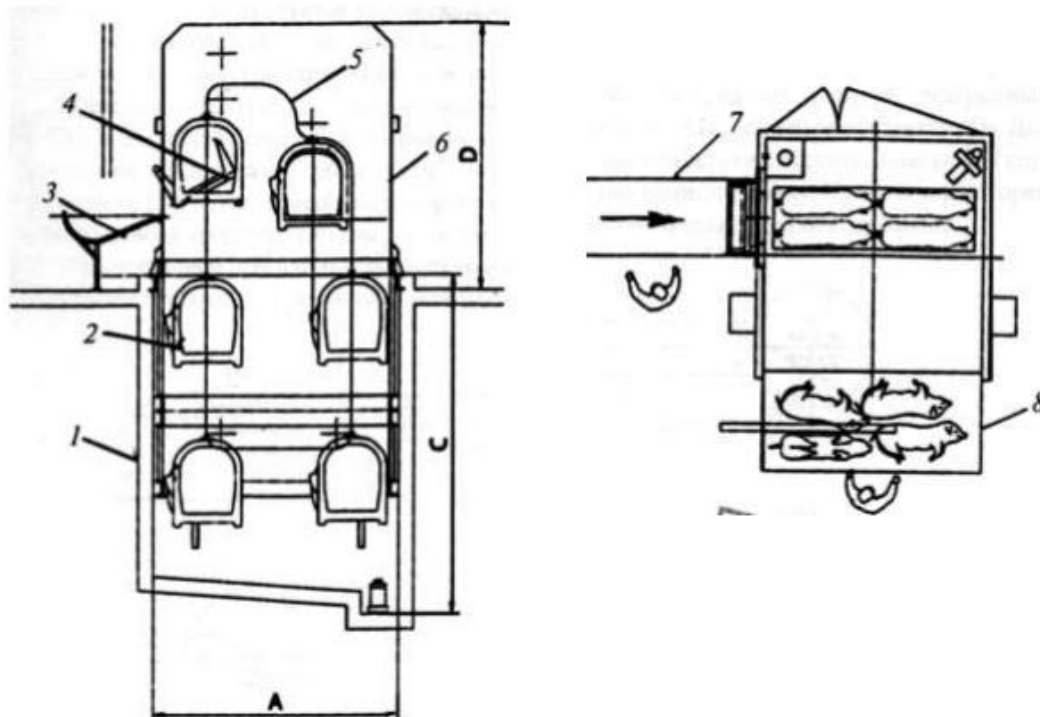
Приемок в виде камеры 1 имеет лифт с кабиной 5, снабженной поворачивающимся полом 6. Кабина перемещается вертикально с помощью лебедки 4. Для уравнивания кабины имеется противовес 7. В верхнем положении в кабину через торцовую дверь при открытой заслонке 8 загоняют свиней. Затем дверь закрывают и кабину опускают в камеру приемка 1, где происходит выдержка при углекислом газе в течение 70...100 с. После этого кабину с оглушенными свиньями поднимают наверх и выгружают их на стол 2. Для выгрузки животных поворачивают пол 6 кабины.

Потребителю предлагается две модификации оборудования с кабинами, рассчитанными на два и пять животных. При этом производительность установок колеблется от 55 до 180 голов в час.

Этой же датской компанией предлагается оборудование с конвейерной установкой (рисунок 2.20)

Оборудование имеет кабины 2, установленные на цепном конвейере 5. В зависимости от производительности загрузка свиней в кабины осуществляется через торцовую или боковую дверь в зависимости от комплектации с загрузкой и выгрузкой животных. После заполнения свиньями камеры конвейер включается и опускает её на один шаг вниз и далее в таком режиме осуществляется работа с включением конвейера после выгрузки оглушенных свиней в зоне выгрузки и заполнения камеры в зоне загрузки. При выгрузке животных пол 4 камеры поворачивается и оглушенные свиньи попадают на стол 5, с которого они

подаются в зону обескровливания. В камеру могут загружаться 5...7 свиней. Продолжительность оглушения составляет 140...150 с при производительности от 300 до 960 голов в час.



1 - камера; 2 - кабина; 3 - стол; 4 - поворотный пол кабины; 5 - конвейер; 6 - корпус; 7 - подгон; 8 - зона выгрузки

Рисунок 2.20 - Конвейерная установка для оглушения свиней углекислым газом фирмы «Бутина» (Дания)

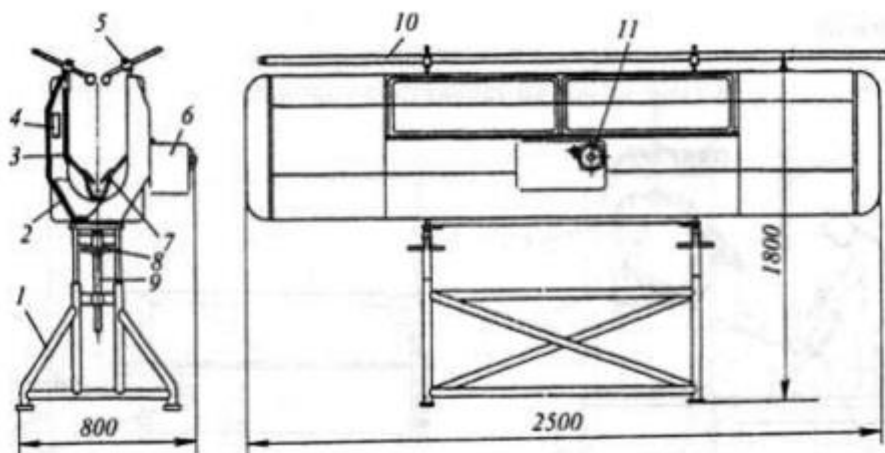
2.7 Аппараты для оглушения птицы

В аппаратах для электрооглушения птицы ток подводится к ногам или голове, хотя в отдельных видах оборудования зарубежных компаний можно встретить технические решения с поводом тока с двух сторон к голове или же к шее. Электрооглушение проводят при движении подвешенной за ноги птицы на конвейере первичной переработки. При этом аппараты для оглушения устанавливают под конвейером.

Наибольшее применение нашел унифицированный аппарат (рисунок 2.21) российского производства, с помощью которого можно осуществлять оглушение всех видов птицы.

Аппарат имеет станину 1, на которой установлен корпус 2, открытый сверху и с торцов. Его установку по высоте можно регулировать в зависимости от вида и размеров птицы с помощью винтов 9 и маховиков 8. Внутри корпуса на фарфоровых изоляторах размещены контактные кожухи 3, число которых может изменяться в зависимости от комплектации от одного до шести. Кожухи изолированы друг от друга. На верхней части корпуса смонтированы направляющие

10, положение которых регулируется с помощью зажимов 5. Подвеска, на которой закрепляется птица, перемещается по направляющим. При этом голова птицы касается дна кожухов и размещается между двумя контактными полосами 7. Электроток подается с одной стороны на направляющие, а с другой – на каждый кожух. Напряжение тока при этом регулируется в пределах от 350 до 950 В. Продолжительность оглушения для кур и цыплят составляет 15 с, а для водоплавающей птицы – 30 с. Производительность таких аппаратов в зависимости от комплектации числом кожухов составляет 500, 1000 и 2000 голов в час.



1 - станина; 2 - внешний корпус; 3 - контактный кожух; 4 - изолятор; 5 - зажим; 6 - электрический шкаф; 7 - контактная полоса; 8 - маховик; 9 - винт; 10 - направляющая; 11 - переключатель напряжения

Рисунок 2.21 - Унифицированный аппарат для электрооглушения птицы

В аппарате РЗ-ФЭО российского производства для подвода тока к голове птицы используют ванну с водой или с рассолом слабой концентрации. Ванн с двух сторон снабжена пластмассовыми щитами и изолирована от других конструкций. Ток подается к ванне и к направляющей, которая монтируется на несущих конструкциях конвейера. Оглушение птицы происходит после того, как голова птицы попадает в ванну с водой или рассолом, а подвеска входит в контакт с направляющей. Напряжение тока регулируется в зависимости от вида птицы в пределах от 60 до 210 В. Производительность этого аппарата составляет при оглушении бройлеров 6000, уток – 2000, а гусей и индеек – 1000 голов в час. Подобную конструкцию аппаратов используют ряд зарубежных компаний.

Водяной аппарат электрооглушения WB 5000 фирмы «ЕМФ» (рисунок 2.22) устанавливается в убойной линии перед установкой для убоя птицы. Головы птиц пропускаются через водяную баню, где птица оглушается импульсом тока. Напряжение и сила тока регулируются отдельно на распределительном ящике. Высота уровня воды внутри аппарата оглушения регулируется посредством поплавкового клапана. Регулировка аппарата по высоте легко и быстро осуществляется с помощью лебедки, закрепленной на раме из специальной стали. Высокая безопасность в эксплуатации для персонала, произво-

дящего обслуживание и уборку, благодаря предохранительному выключателю на водостоке.

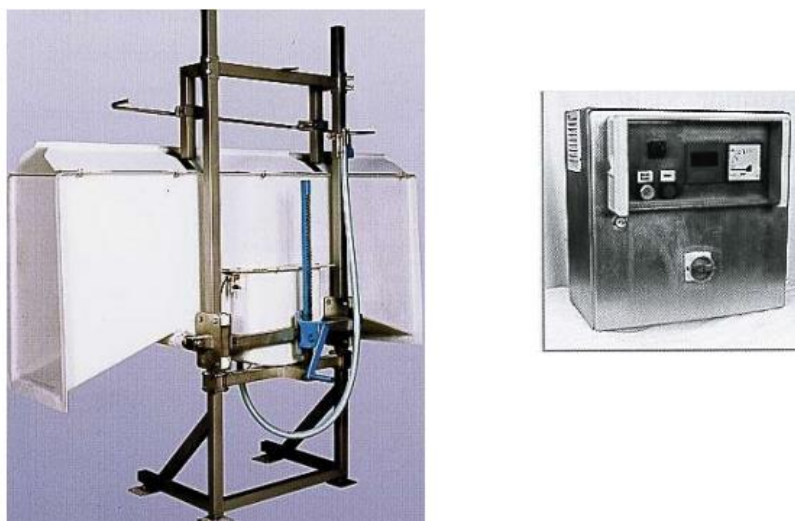


Рисунок 2.22 - Общий вид аппарат электрооглушения WB 5000 фирмы «ЕМФ»

3 Подъемно-транспортное и весоизмерительное оборудование

3.1 Подвесные конвейеры

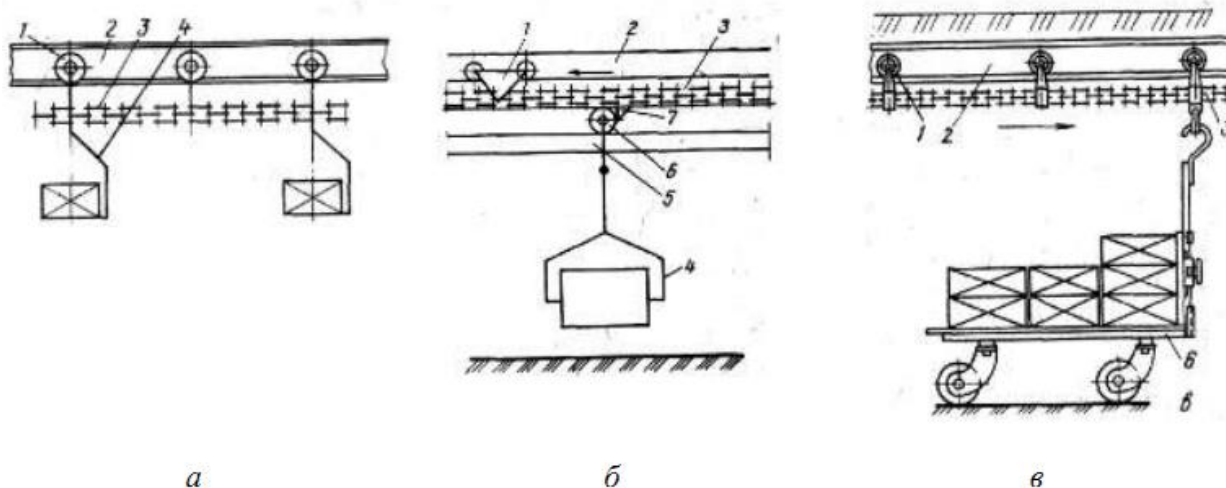
Подвесные конвейеры (рисунок 3.1) с цепным тяговым органом служат для непрерывного (реже периодического) перемещения штучных грузов. Трасса таких конвейеров обычно пространственная замкнутая, имеет сложный контур. Подвесные конвейеры делят на 3 группы: грузонесущие (каретки для груза постоянно соединены с тяговым органом); тянущие (каретки также постоянно соединены с тяговым органом и имеют крюки для присоединения тележек, перемещающихся по полу цеха или склада); толкающие (каретки не связаны постоянно с тяговым органом и передвигаются по подвесным путям).

В зависимости от способа соединения подвесок с тяговым элементом (цепью или канатом) различают подвесные конвейеры грузонесущие, грузотолкающие и грузотянущие.

Подвесной грузонесущий конвейер (рисунок 3.1, а) состоит из замкнутого тягового элемента 3, с которым соединены каретка 1 с подвесками 4. Каретки (рисунок 3.2) тяговым элементом перемещаются по замкнутому подвесному пути 2, который крепится к элементам здания или опорным конструкциям.

Основным отличием подвесного грузотолкающего конвейера (рисунок 3.1, б) от грузонесущего является то, что он перемещает груз на тележках 6 по ходовому пути 5 при помощи толкателей 7, которые крепят к тяговому элементу 3, перемещающемуся на каретках по отдельному пути.

Трассы грузотолкающего конвейера так же, как и грузонесущего, могут быть плоскостными или пространственными. При необходимости они могут быть снабжены ответвлениями, расположенными в любых плоскостях и служащими для отвода тележек с основной трассы или передачи их на другие конвейеры.



а - грузонесущего; б - грузотолкающего; в - грузотянущего; 1 - каретка; 2,5 - подвесной путь; 3 - тяговый элемент; 4 - подноска; 6 - тележка; 7 - толкатель
Рисунок 3.1 - Схемы подвесных конвейеров

В подвесном грузотянущем конвейере (рисунок 3.1, в) тележка с грузом перемещается по полу цеха или склада. Движение от тягового элемента 3 передается тележке 6 при помощи захвата или сцепления тележки с толкателем.

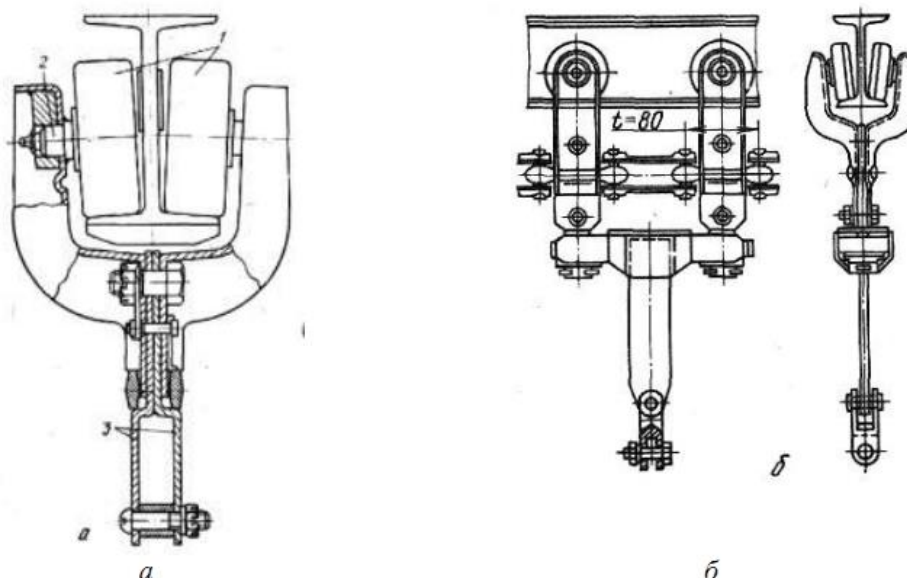


Рисунок 3.2 - Каретки грузонесущего конвейера

Подвесные грузотянущие конвейеры позволяют перемещать грузы значительных масс (до 2,5 т и более).

Достоинства подвесных конвейеров - возможность осуществления пространственной трассы большой протяженности, а также монтаж конвейера в верхней части здания (вследствие чего он не занимает производственной площади) и его широкая автоматизация.

Тяговым элементом в подвесных конвейерах обычно являются пластинчатые цепи, реже используют канаты. Для пространственной трассы применяют круглозвенные сварные цепи или специальные двухшарнирные цепи с сомкнутыми и сдвинутыми шарнирами.

3.2 Винтовые, роликовые и инерционные конвейеры

Винтовые конвейеры (рисунок 3.3) служат для перемещения пылевидных и мелкокусковых грузов в горизонтальной или наклонной (до 20°) плоскостях, реже в вертикальной плоскости (конвейер с быстро вращающимися винтами). Конвейер имеет металлический закрытый желоб, внутри которого вращается вал с лопастями, расположенными по винтовой линии. Лопасти могут быть сплошными (для легкосыпучих грузов), ленточными (для влажных и кусковых грузов) и в виде отдельно укрепленных на валу лопаток (для липких и слеживающихся грузов). При вращении винта лопасти проталкивают груз вдоль желоба. Винтовые конвейеры состоят из секций длиной 2-4 м, общая длина конвейера не превышает обычно 60 м, диаметр желоба 100-600 мм. Винтовые конвейеры просты по конструкции, удобны в эксплуатации, особенно при транспортировке пылящих грузов. Однако лопасти и желоб конвейера сравнительно быстро изнашиваются, груз измельчается и истирается, кроме того, требуется повышенный расход энергии.

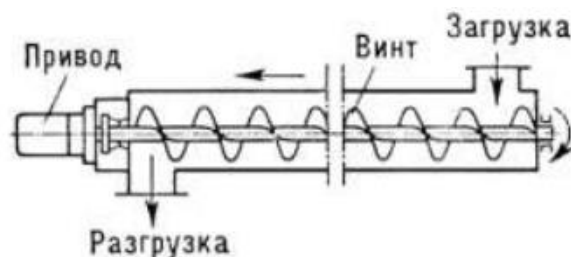


Рисунок 3.3 - Винтовой конвейер

Роликовые конвейеры (рисунок 3.4) служат для перемещения штучных грузов с плоской, ребристой или цилиндрической поверхностью. На неподвижных осях рамы конвейера в подшипниках вращаются ролики. Длина ролика должна быть несколько больше ширины или диаметра груза, а расстояние между роликами несколько меньше половины длины груза. Мелкие грузы со сложной конфигурацией перемещают на таком конвейере в ящиках или на поддонах. Роликовые конвейеры бывают 2 типов: гравитационные и приводные. В гравитационных конвейерах, устанавливаемых с уклоном в $2-5^\circ$, ролики свободно вращаются под действием силы тяжести перемещаемого груза. В приводных конвейерах ролики имеют групповой привод от двигателя. Такие конвейеры

применяют, когда нужно обеспечить постоянную скорость движения грузов, перемещать их в строго горизонтальной плоскости или поднимать под некоторым углом. Роликовый конвейер состоит из секций, каждая длиной 2-3 м. В зависимости от конфигурации трасса может включать в себя криволинейные и откидные секции, поворотные круги и стрелочные переводы и т.д.

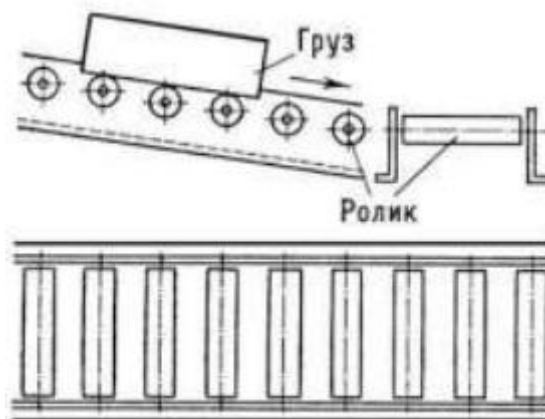


Рисунок 3.4 - Роликовый конвейер

Инерционные конвейеры служат для транспортирования сыпучих, реже мелких штучных грузов на сравнительно короткие расстояния в горизонтальном или наклонном (до 20°) направлениях. В инерционных конвейерах частицы груза скользят по грузонесущему органу или совершают полеты в пространстве под действием силы инерции. Инерционные конвейеры делятся на 2 группы: качающиеся, характеризующиеся значительными амплитудами и малой частотой колебаний, и вибрационные - с малой амплитудой и большой частотой колебаний.

В простейшем **качающемся конвейере** (рисунок 3.5) желоб находится на упругих стойках, жестко закрепленных на опорной раме под некоторым углом к вертикали. Кривошипный механизм с приводом от электродвигателя сообщает желобу переменные по направлению движения. Желоб при движении вперед немного поднимается, а при движении назад опускается (качается). При этом меняется давление груза на желоб. При движении желоба назад груз скользит по нему вперед, продвигаясь на некоторое расстояние.

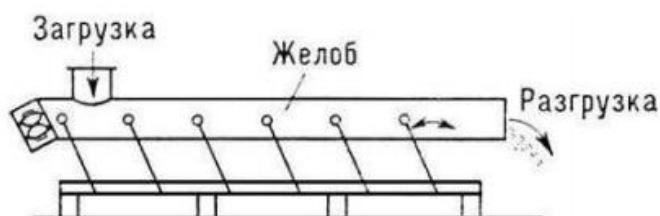
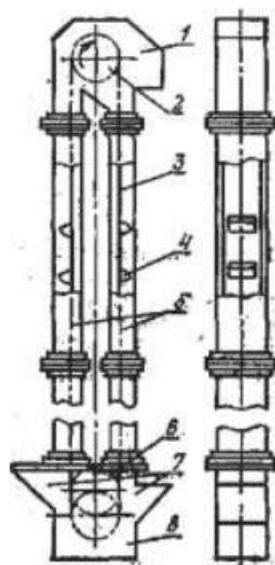


Рисунок 3.5 - Качающийся конвейер

Сыпучие материалы (кормовую муку, альбумин, шквару, костную муку) на расстояние 30-50 м транспортируют норией.

Ковшовый элеватор (рисунок 3.6) имеет вертикально-замкнутый тяговый элемент 3 с прикрепленными к нему ковшами 4, огибающий верхний приводной 2 и нижний натяжной 6 барабаны (или звездочки). Приводной барабан расположен в головке 1, натяжной - в башмаке 8. Тяговый элемент с ковшами движется в норийных трубах 5. Ветвь, набегаящую на приводной барабан и несущую ковши с грузом, называют рабочей (восходящей), противоположную - холостой (нисходящей). Тяговый элемент приводится в движение от привода и получает предварительное натяжение от устройства, расположенного в башмаке, которое перемещает нижний барабан вниз. Груз подается в приемный носок 7 башмака, попадает в ковши, транспортируется вверх и разгружается на верхнем барабане в патрубок головки.

Различают два способа загрузки ковшей: по ходу и против хода тягового элемента. В некоторых случаях транспортируемый груз подают одновременно в оба приемных носка башмака, нории. Разгрузка ковшей может быть: а) гравитационной, когда продукт разгружается из ковша под действием силы тяжести (гравитации) через внутреннюю кромку ковша; б) центробежно-гравитационной, когда продукт разгружается под действием центробежной силы и гравитации, через наружную и внутреннюю кромки ковша; в) центробежной, когда продукт разгружается из ковша под действием центробежной силы через наружную кромку ковша.



1 - головка; 2 - приводной барабан; 3 - тяговый элемент; 4 - ковш; 5 - норийные трубы (секции промежуточные); 6 - натяжной барабан; 7 - приемные носки; 8 - башмак

Рисунок 3.6 - Ковшовый элеватор (нория)

По типу тягового элемента нории бывают ленточные и цепные. Последние имеют ограниченное применение (для перемещения кукурузы в початках). По исполнению нории могут быть одинарные и сдвоенные. Последние имеют два тяговых элемента с ковшами, по два приводных и натяжных барабана с

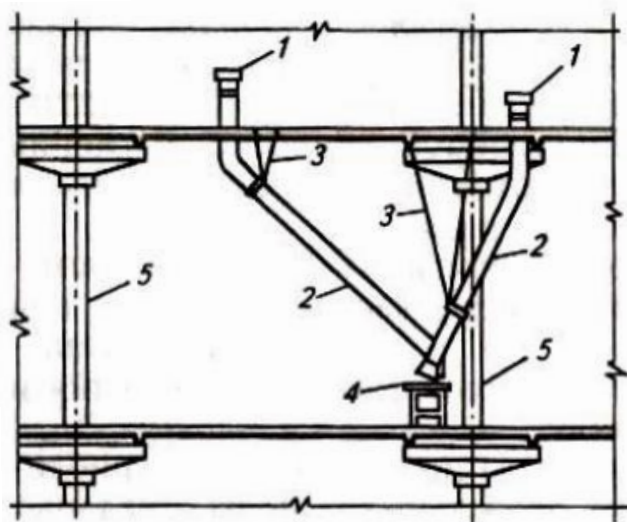
натяжными устройствами и один общий привод; они могут транспортировать одновременно два разных продукта.

Наибольшее применение на мясокомбинатах нашли ленточные нории ТНЖ-10 и ТНЖ-14 производительностью 10-14 т/ч, высотой подъема груза 35 м, шириной ленты 150-180 мм, вместимостью одного ковша 0,85-1,5 кг.

Спуски устанавливают для перемещения грузов и их передачи с верхних этажей на нижние, а также для транспортирования готовой продукции на склад и со склада. Они бывают отвесными, наклонными, спиральными.

3.3 Спуски для мясопродуктов

Отвесные спуски (рисунок 3.7) применяют для передачи шкур, мяса, жирового сырья, кости, шквары, измельченного технического сырья, соли. Устройство спусков должно предусматривать их полную очистку и промывку, и восприятие ими динамических нагрузок, вызываемых падением груза. Спуски имеют круглое сечение, откидные для ревизии дверцы на каждом этаже, загрузочную головку в начале и затвор в конце.



1 - загрузочная воронка; 2 - спуск; 3 - растяжки для крепления спуска; 4 - приемный стол; 5 - колонна

Рисунок 3.7 - Отвесный спуск

Наклонные спуски бывают гладкими и роликовыми. Наклонные гладкие спуски применяют для транспортирования жирового сырья, кишок, голов, рогов, субпродуктов. Швы сваренных спусков тщательно зачищают для скольжения продукта и мойки спуска. Стенки спуска укрепляют при помощи хомутов, консолей и растяжек. После окончания смены спуски очищают, промывают водой из шланга и дезинфицируют. Длина спуска зависит от расстояния между точками загрузки и выгрузки продукции и угла наклона спуска. Диаметр спуска определяют с учетом размеров перемещаемого продукта и зазоров между ним и

стенкой спуска, обеспечивающих свободное перемещение груза. В таблице 3.1 приведена техническая характеристика гладких спусков.

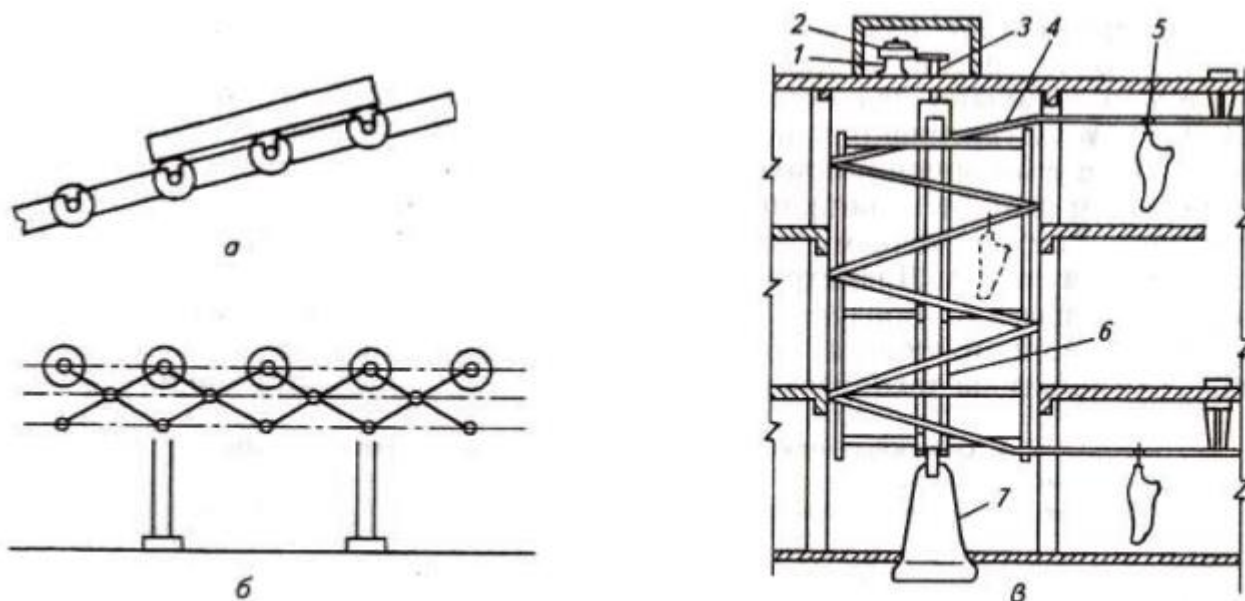
Таблица 3.1 – Основные показатели гладких спусков

Продукт	Диаметр спуска, мм	Угол наклона, град
<i>Крупный рогатый скот</i>		
Головы	400	15-20
Шкуры	500	50-70
Кишки	400	12-15
Жировое сырье	250	25-30
Копыта (с водой)	250	7-10
Рубец	300	25
Кровь	200	10
<i>Мелкий рогатый скот</i>		
Головы	300	15-20
Шкуры	500	45-90
Кишки	300	10-14
<i>Свиньи</i>		
Жир со шкур	250	35
Шкуры	400	45-80
Кишки	350	10-14
Желудки	300	25-30
Ноги	250	25-30
Головы	350	15-20

Роликовые спуски (рисунок 3.8) бывают стационарными или переносными. Для перемещения по роликовым спускам грузы должны иметь гладкую и твердую опорную поверхность. Наклонные роликовые стационарные спуски изготавливают из отдельных переносных или складывающихся секций, соединение которых образует роликовый конвейер. В складывающихся роликовых конвейерах оси роликов установлены на шарнирных пластинах и выдвижных стержнях, закрепленных в стойках.

Спиральные (винтовые) спуски применяют для подачи готовой продукции на склад и спуска продукции на нижележащие этажи. Они бывают гладкими и роликовыми.

Спиральные гладкие спуски изготавливают из листовой стали, чугуна или дерева, обитого листовой сталью. В зависимости от перемещаемого груза принимают следующие углы наклона (град): для гладких спусков при перемещении тяжелых тюков и мешков - 20...23; мешков, корзин, ящиков, коробок - 19...23; ящиков с бутылками – 16...20; роликовых спусков при перемещении коробок и ящиков - 4,5...7; ящиков с бутылками - 6.



а - наклонный стационарный спуск; б - роликовый переносной спуск; в - роликовый спиральный спуск для туш крупного рогатого скота: 1 - электродвигатель; 2 - редуктор; 3 - верхняя опора; 4 - рабочий полосовой путь; 5 - троллеи с тушей; 6 - полая колонна; 7 - нижняя опора

Рисунок 3.8 - Роликовые спуски

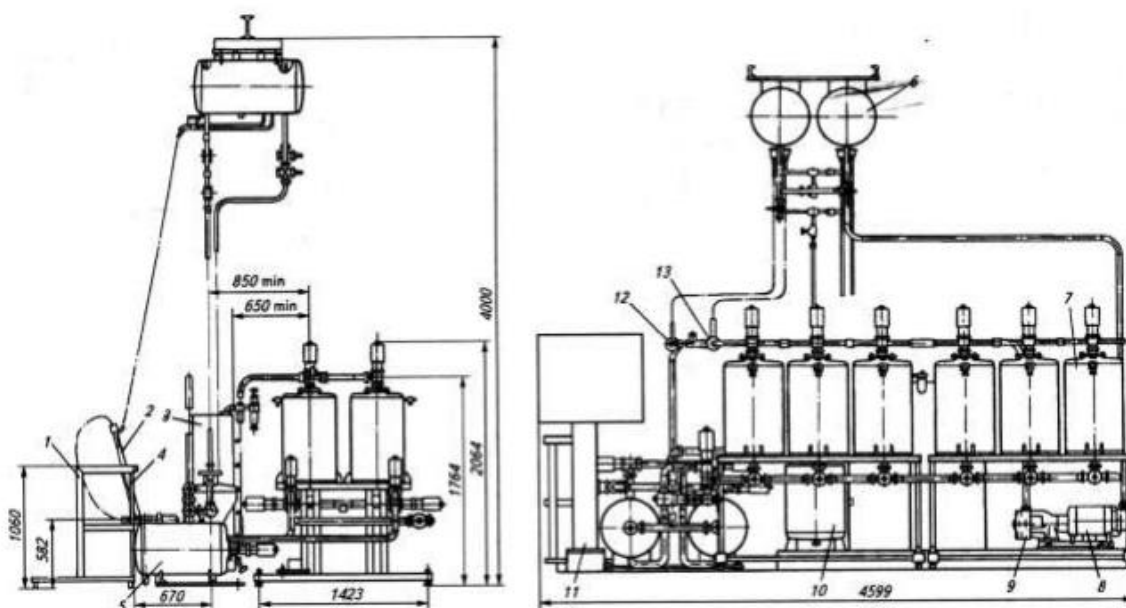
Спиральный роликовый спуск служит для транспортирования мясных туш с верхних этажей на нижние. Туши перемещаются под действием собственной массы в результате вращения крестовины. Производительность спуска составляет 45...50 туш в час.

4 Оборудование для сбора и подготовки крови к переработке

4.1 Установки для сбора крови крупного рогатого скота и свиней

Для сбора крови КРС применяют установки В2-ФБУ-100 и В2-ФВУ-50 российского производства с производительностью сбора крови от 100 и 50 голов в час соответственно. Установки работают в автоматическом и ручном режимах управления. При использовании установок на 0,15% повышается выход пищевой крови от массы мяса, улучшается ее качество.

Установка В2-ФБУ-100 (рисунок 4.1) выполняет следующие операции: сбор и отвод собираемой крови; стабилизацию крови; фильтрацию и перекачивание ее в кровесборники; выдержку стабилизированной крови, собранной от 10 животных за период времени, необходимый для получения заключения ветеринарно-санитарной экспертизы о ее пригодности на пищевые цели; автоматическую подачу и дозирование стабилизатора в кровь; мойку, дезинфекцию и ополаскивание закрытой системы сбора крови; автоматический учет крови от определенной партии животных; опорожнение кровесборников.



1 - площадка обслуживания; 2 - полый нож; 3 - пневмошкаф; 4 - держатель; 5 – узел кровесборника; 6 - узел приготовления раствора стабилизатора; 7 - блок выдержки крови; 8 - насос; 9- вакуумный водокольцевой насос; 10 - фильтр; 11 - пульт управления; 12, 13 - эжекторы

Рисунок 4.1 - Схема установки В2-ФВУ-100 для сбора пищевой крови

При поступлении животных на конвейер обескровливания оператор извлекает из держателя нож, присоединенный к первому сборнику крови. В нож подается одновременно раствор стабилизатора крови. Оператор вводит нож в кровяное русло шеи животного, и кровь через нож и гибкий шлаг поступает в первый сборник крови. Через 25...30 с оператор извлекает нож и вводит его в шею следующего животного. На конвейере установлен световой датчик. После сбора крови от десятой туши раздается звуковой сигнал и на табло пульта загорается надпись «Сменить ножи». Оператор устанавливает первый нож в держатель и извлекает из него второй. Подача стабилизатора крови переключается на второй нож. Через 3...4 с после установки первого ножа в держатель начинает поступать воздух, под давлением которого кровь через систему трубопроводов и клапанов стекает в первый резервуар блока выдержки (рисунок 4.2).

После этого нож, кровесборник и трубопроводы моются по заданной на пульте программы. Сбор крови в первый кровесборник заканчивается после прохождения по конвейеру десяти туш. Собранная кровь находится в резервуарах и после проверки на пригодность направляется на дальнейшую переработку. Резервуар подвергается мойки. При обнаружении большого животного, кровь которого нельзя использовать на пищевые цели, ветсанэксперт подает сигнал на пульт об обнаружении заражения и кровь от группы направляется на технические цели или утилизацию.

После сбора крови на пищевые цели для более полного обескровливания у КРС ножом перерезают крупные кровеносные сосуды в шейной части (так

называемые сонные артерии). Кровь стекает в специальные поддоны, расположенные под подвесным путем конвейера.

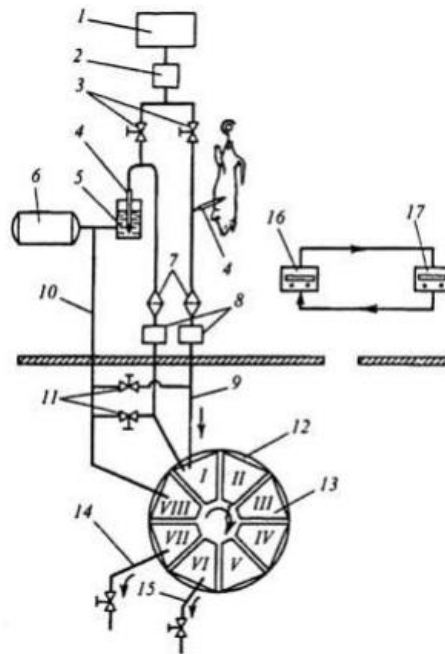


Рисунок 4.2 - Общий вид резервуара для сбора крови

Установка В2-ФСК открытого типа для сбора крови от свиней (рисунок 4.3) имеет производительность до 100 голов в час.

Закол и обескровливание свиней осуществляется поочередно двумя полыми ножами 4. Стабилизирующий раствор из бака 1 подается насосом-дозатором 2 непосредственно в нож, через который проходит в кровь животного. Подача регулируется вентилем 3. Второй нож помещается в стакан 5 для стерилизации, в который поступает соответствующий раствор из бака 6. Кровь проходит через фильтр 7 и насосом 8 подается в один из восьми баков-сборников 13, установленных на периодически поворачивающейся платформе 12. В бак кровь загружается от двадцати туш свиней. Затем меняется нож, а платформа поворачивается на один шаг, подавая новую емкость в место загрузки. В баках, находящихся в позиции от второй до пятой на платформе относительно поставленного бака под прием крови, происходит выдержка крови и после поступления сигнала с пульта 17 ветсанэксперта с пульта 16 установки подается команда на выгрузку крови из бака, перешедшего из позиции пять. При этом кровь выгружается из этого бака на технические цели при занятии им позиции шесть на платформе или на пищевые цели в позиции семь. В позиции восемь бак моется и стерилизуется.

После сбора крови на пищевые цели для наиболее полного сбора крови из туш свиней ножом укол под грудную кость перерезывают аорту и яремную вену грудной полости. Кровь собирается при этом в соответствующие поддоны.



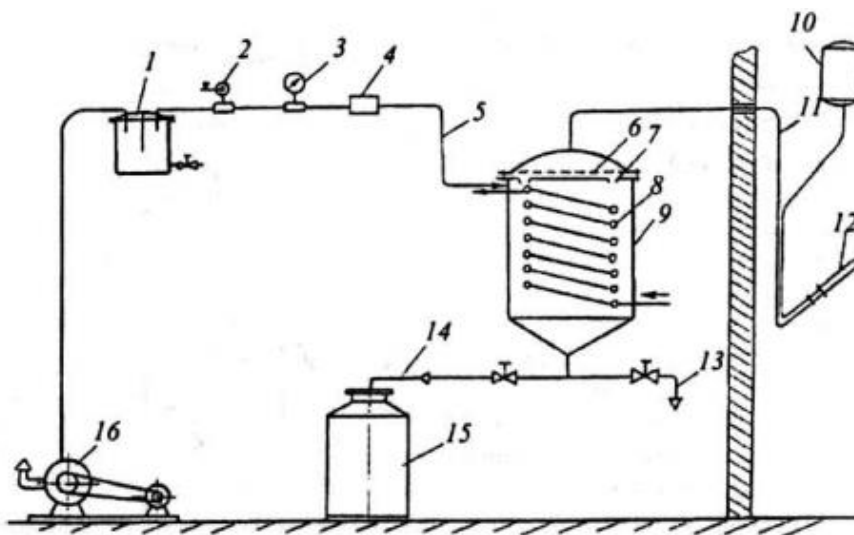
1 - бак для стабилизирующего раствора; 2 - насос-дозатор; 3, 11 - вентили; 4 - полые ножи; 5 - стакан; 6 - бак для стерилизующего раствора; 7 - фильтры; 8 - насосы; 9 - кровепровод; 10 - трубопровод; 12 - платформа; 13 - баки-сборники; 14 - трубопровод для пищевой крови; 15 - трубопровод для технической крови; 16 - пульт управления; 17 - пульт ветсанэксперта

Рисунок 4.3 - Схема установки В2-ФСК открытого типа для сбора крови от свиней

Подобную конструкцию имеют установки компаний из стран Европы. Так, в страны СНГ поступает *установка фирмы «Ниро-Атомайзер» (Дания)*, имеющая в зависимости от производительности до 18 баков-сборников, что позволяет обеспечить производительность от 50 до 240 голов час.

Новым направлением считается разработка вакуумных установок закрытого типа с охлаждением или без охлаждения крови, что позволяет обеспечить высокое качество собираемой крови. На рисунке 4.4 приведена схема такой установки.

В вакуумной закрытой установке кровь из полого ножа 12 по шлангу 11 поступает в охладитель 9, снабженный сеткой 6 и распределителем 7, который равномерно подает кровь на охлаждающую поверхность змеевика 8. Кровь охлаждается водой, циркулирующей во внутренней полости змеевика. Охладитель соединен трубопроводом 5 с водокольцевым вакуумным насосом 16. Вакуумная система снабжена ловушкой-расширителем 1, регулятором уровня давления 2, вакуумметром 3 и мембранным пульсатором 4. Пищевая кровь сливается в герметичный бак-сборник 15 по трубопроводу 14, а техническая кровь отводится по трубопроводу 13.



1 - ловушка-расширитель; 2 - регулятор уровня давления; 3 - вакуумметр; 4 - мембранный пульсатор; 5 - трубопровод; 6 - сетка; 7 - распределитель; 8 - змеевик; 9 - охладитель; 10 - емкость со стабилизирующим раствором; 11 - шланг; 12 - полый нож; 13 - трубопровод для слива технической крови; 14 - трубопровод для слива пищевой крови; 15 - бак-сборник; 16 - вакуумный насос
Рисунок 4.4 - Схема закрытой установки для сбора крови с охлаждением

4.2 Оборудования для подготовки крови к переработке

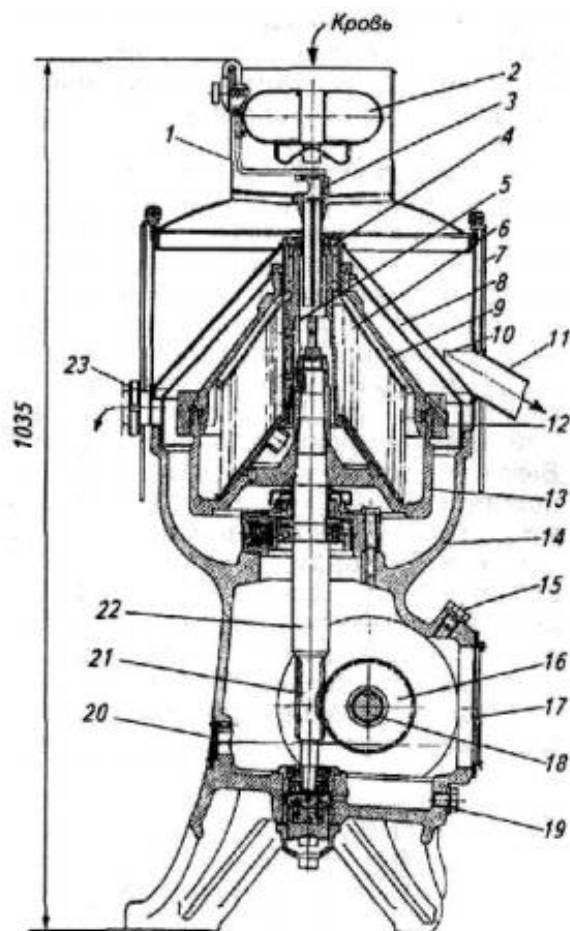
Для разделения крови на плазму (сыворотку) и форменные элементы применяют сепараторы-разделители СК-1, АС-1Ж, АС-2Ж открытого типа с ручной выгрузкой осадка.

Сепаратор-разделитель СК-1 (рисунок 4.5) 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.

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.



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

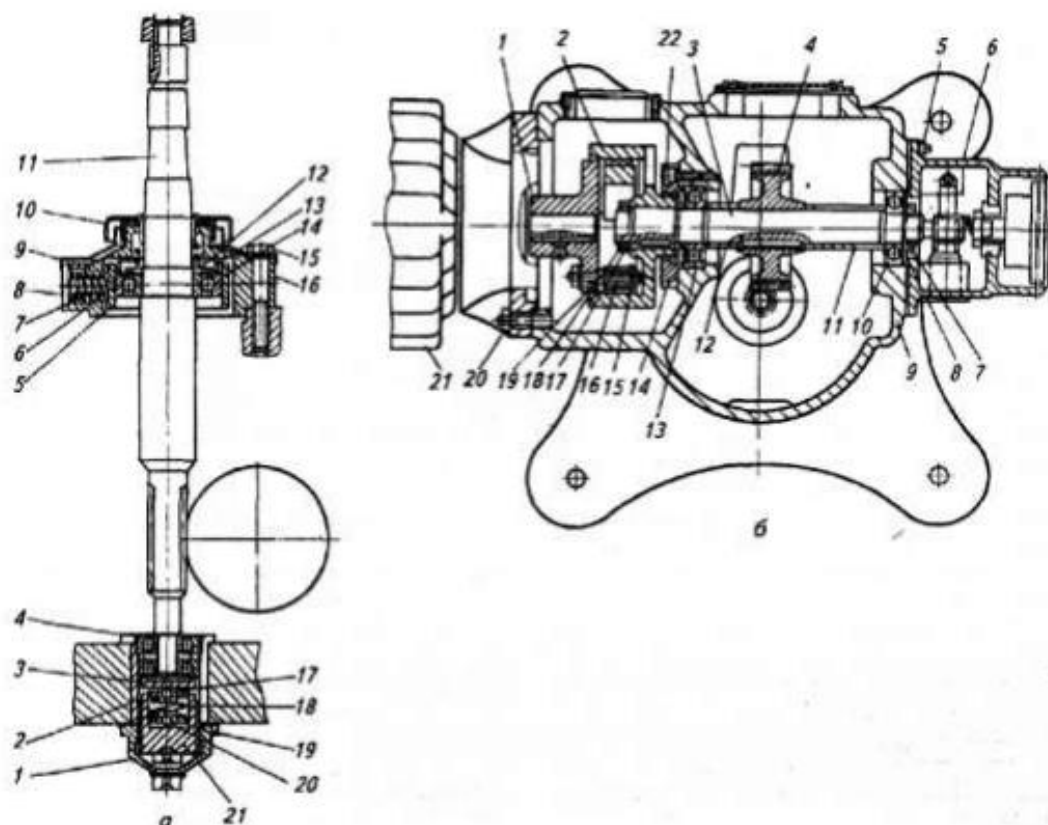
Рисунок 4.5 - Сепаратор-разделитель СК-1

Вертикальный вал-веретено 11 (рисунок 4.6, 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 (рисунок 4.6, 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



а - 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

Рисунок 4.6 - Конструкции узлов привода сепаратора СК-1 распорными втулками 11 и 12. На валу фланцевого электродвигателя 21 с помощью шпонки и фиксирующего винта закреплена ведущая полумуфта 1 фрик-

ционной 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.

Мощность электродвигателя - 1,5 кВт, производительность - 0,25...0,30 м³/ч, рабочая частота вращения барабана - 77,5 с⁻¹, масса - 270 кг.

Сепараторы АС-1Ж, АС-2Ж имеют производительность соответственно 0,05 и 0,14 м³/ч.

Универсальный сепаратор-разделитель открытого типа с ручной выгрузкой ФК-ЖС (рисунок 4.7) 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 м³ при мощности электродвигателя 2,8 кВт. Средний фактор разделения 3300 при диаметре тарелок 0,23 м и частоте их вращения 105,3 с⁻¹.



Рисунок 4.7 - Сепаратор для крови марки А1-ФКЖ

5 Оборудование для съема и обработки шкур

5.1 Установки для съема шкур с туш крупного рогатого скота

Существует несколько типов установок для окончательной механической съемки шкур с туш крупного рогатого скота.

Установки для съемки шкур с крупного рогатого скота *периодического и непрерывного действия* бывают *вертикальными и горизонтальными*. В уста-

новках периодического действия туша фиксируется неподвижно, а при непрерывной съемке шкуры туша движется по подвесному пути.

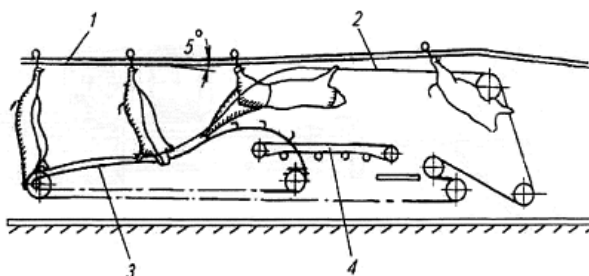
Наиболее совершенной в санитарном отношении является *установка «Москва-4»* российского производства, технологическая схема которой приведена на рисунке 5.1 Установки типа «ФУАМ» уступают в санитарном и техническом отношении установке «Москва-4».

Качество съемки шкур зависит от правильности забеловки и фиксации туши, своевременного предотвращения и ликвидации образующихся задиров.

Отделение шкуры способом разрыва с тушей получило наибольшее распространение и положено в основу создания механических установок для съемки шкур. Направление действия усилия зависит от угла съемки (сдира).

Дефекты шкуры и поверхности туши при механической съемке являются следствием несоблюдения условий, от которых зависят направление и скорость съемки в определенный момент и на определенном участке поверхности туши.

При съемке шкуры на установках периодического действия с механическими фиксаторами типа ФУА и ФУАМ туши необходимо выключать с конвейера. После съемки шкур туши поступают на конвейер для дальнейшей обработки. При такой съемке шкура располагается над тушей, что может вызвать механическое загрязнение последней. Эти недостатки устранены в установках непрерывного действия типа «Москва». Конвейерный агрегат «Москва-4» механической съемки шкур с туш крупного рогатого скота позволяет снимать в непрерывном потоке шкуры с туш различных категорий упитанности, используя один из трех режимов его работы.



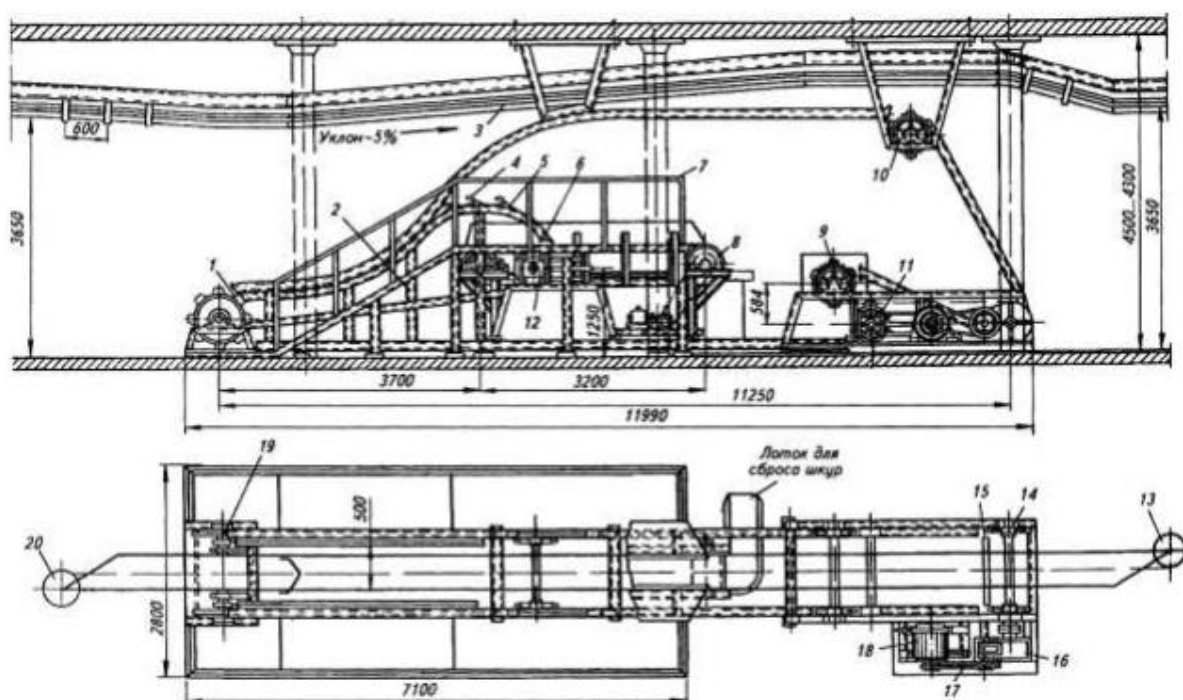
1 - подвесной путь; 2 - конвейер фиксации передних ног; 3 - конвейер съемки шкуры; 4 - конвейер отвода шкур

Рисунок 5.1 - Технологическая схема установки «Москва»

Установка «Москва-4» (рисунок 5.2) непрерывного действия состоит из рамы 2, конвейеров фиксации передних ног 1 и съемки шкур 6, транспортера отвода снятых шкур 8. Конвейер фиксации передних ног имеет две параллельно движущихся тяговые штыревые цепи с шагом 150 мм с ходовыми роликами. Профиль конвейера обеспечивает неподвижные направляющие 5 и оборотные звездочки 10. Конвейер приводится в движение от трехскоростного электродвигателя 18 через клиноременную передачу 17 и редуктор 16. Для натяжения используется станция винтового типа 11. Цепи конвейера соединены через 4,2 м поперечными скалками 15. В передней части конвейера расположены две

оборотно-приводные станции 19, состоящие из двух звездочек: оборотной (с числом зубьев 8) конвейера фиксации передних ног и приводной (с числом зубьев 3) конвейера съемки шкур. Звездочки закреплены на валу, и т.о. конвейера имеют один привод. Цепи конвейера съемки шкур снабжены крюками 4, установленными с шагом 0,3 м. Для осуществления съемки туша переводится с одного подвешного пути, на котором она перемещается на двух ходовых роликах, на два параллельных 3, расположенных под установкой, а затем возвращается на один. Для выполнения этих операций предназначены автоматические входная 20 и выходная 13 стрелки.

Применение трехскоростного двигателя позволяет получить три скорости движения (м/с) конвейера фиксации ног: 0,087; 0,116; 0,177. Соответственно скорости (м/с) конвейера фиксации шкур: 0,032; 0,043; 0,065. При этом производительность установки 9600 кг.



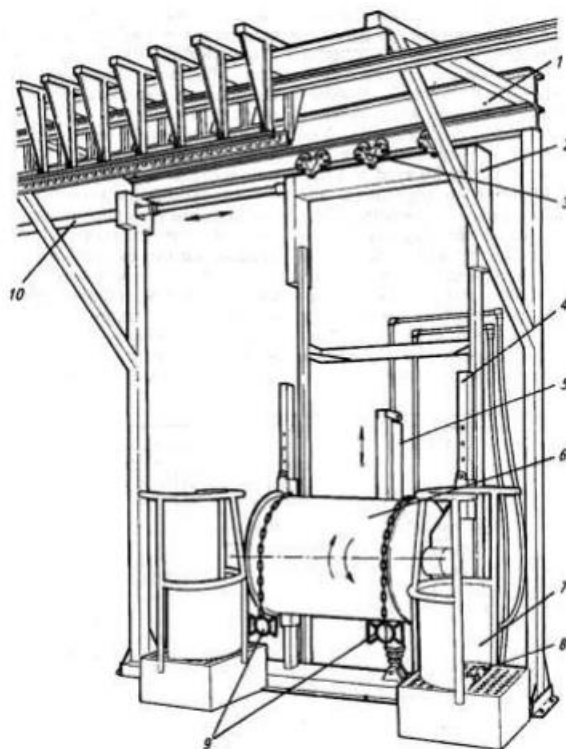
1 - конвейер фиксации передних ног; 2 - рама; 3 - подвешной путь; 4 - крюк; 5 - неподвижные направляющие; 6 - конвейер для съемки шкур; 7 - площадка обслуживания; 8 - транспортер отвода шкур; 9,10 - оборотные звездочки; 11,12 - натяжные станции; 13,20 - выходная и входная стрелки; 14 - ведущая звездочка; 15 - скалка; 16 - редуктор; 17 - клиноременная передача; 18 - электродвигатель; 19 - оборотно-приводная станция

Рисунок 5.2 - Установка «Москва-4»

Преимущества установки – непрерывность работы, возможность монтажа на одном этапе из-за небольшой высоты, удобство обслуживания и хорошие санитарные условия, т.к. в процессе съемки туши все время находятся над шкурами, что исключает возможность их загрязнения.

Этот же принцип работы заложен в *установке непрерывного действия РЗ-ФУВ* российского производства.

Барабанная установка с перемещающейся рамой для съемки шкур с туш КРС представлена на рисунке 5.3. Чтобы обеспечить непрерывную работу в потоке, раму 2 барабанной установки устанавливают на каркас 1, и она может двигаться вдоль него на ходовых роликах 3. Каркас монтируют параллельно подвесному пути, на котором подвешена туша. Рама перемещается гидроцилиндром 10, а каретка 4 барабана 6 – гидроцилиндром 5. Съемку шкуры проводят от хвоста к голове без фиксации передних конечностей или с фиксацией их к скользящей опоре при обратном направлении съемки. Производительность установки до 80 туш в час.



1 - каркас; 2 - рама; 3 - ходовые ролики; 4 - каретка; 5 - гидроцилиндр; 6 - барабан; 7 - платформа; 8 - кнопка управления; 9 - цепи фиксации шкуры; 10 - гидроцилиндр перемещения рамы

Рисунок 5.3 - Барабанная установка с перемещающейся рамой для съемки шкур с туш КРС

Установка с качающимся барабаном представлена на рисунке 5.4. На сварной раме 1 на осях установлен рычаг 4, состоящий из двух боковых балок, соединенных поперечинами. На передней части рычага в подшипниках вращается биконический барабан 7, к которому прикреплены цепи фиксации шкуры 8. Барабан приводится во вращение от гидродвигателя 5 через цепную передачу, помещенную в кожух 6. К рычагу прикреплен шток 3, а к раме гидроцилиндр 2. На раме смонтирована и гидростанция 9.

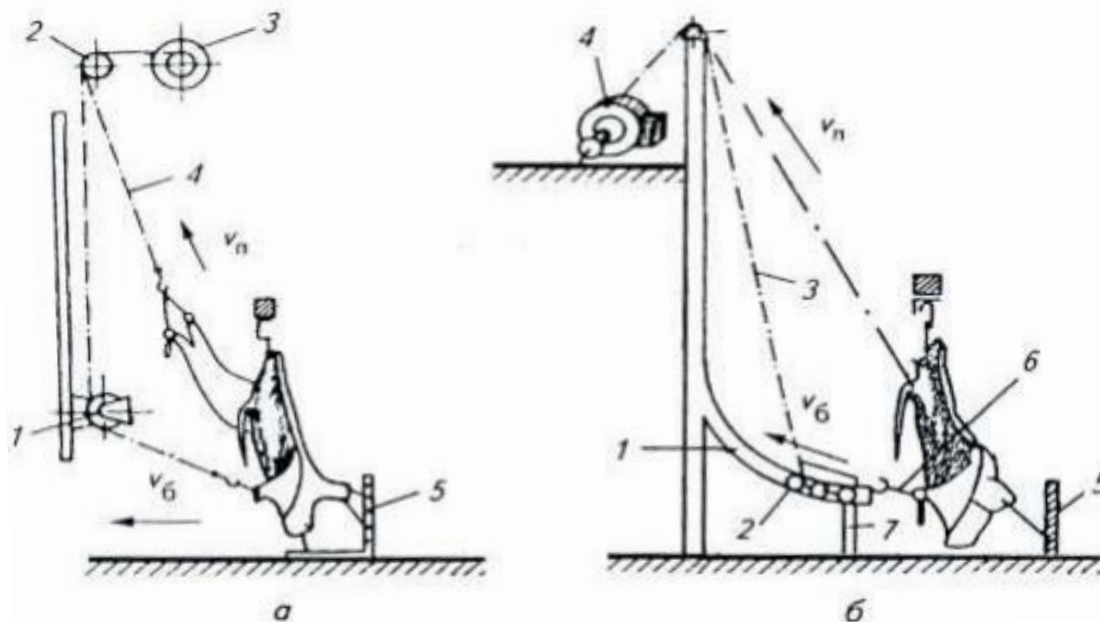


1 - рама; 2 - гидроцилиндр; 3 - шток гидроцилиндра; 4 - рычаг; 5 - гидродвигатель; 6 - кожух цепной передачи; 7 - барабан; 8 - цепи фиксации шкуры; 9 - гидростанция

Рисунок 5.4 - Схема барабанной установки с качающимся барабаном для съемки шкуры с туш КРС

Тросовые установки бывают с жесткой направляющей или без нее. Схема тросовой установки без жесткой направляющей показана на рисунке 5.5 слева. Забелованную тушу, подвешенную за задние ноги на подвесном пути, крепят за передние ноги и шею к фиксатору 5. При фиксации производится натяжение туши с усилием, составляющим 20-25% максимального натяжения съемки. Натяжение позволяет упрочнить каркас туши и избежать появления складок перед линией раздела. Забелованные края шкуры прикрепляют к тросу 4, который вначале перекидывает через блок 1 и наматывают на барабан лебедки 3. В этом положении происходит боковая съемка. Затем трос снимают с блока 1, натяжение производится вдоль туши через блок 2, и происходит продольная съемка. После съемки включается реверсивный ход лебедки, и шкура опускает-

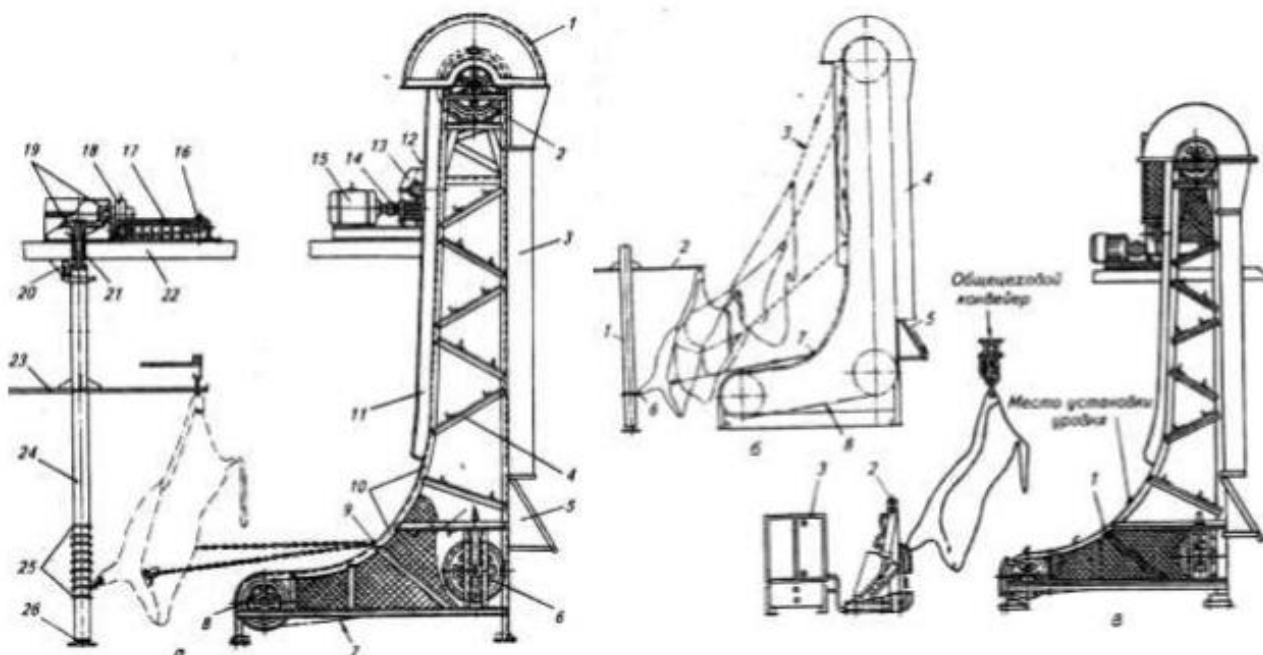
ся на приемный стол. Установка имеет незначительную производительность – до 30 туш в час за счет длительных вспомогательных операций.



a - без жесткой направляющей: 1 - боковой блок; 2 - верхний блок; 3 - лебедка; 4 - трос; 5 - фиксатор; *б* - с жесткой направляющей: 1 - направляющая; 2 - каретка; 3 - трос; 4 - лебедка; 5 - фиксатор; 6 - цепь фиксации шкуры; 7 - рама
Рисунок 5.5 - Тросовые установки

Тросовая установка с жесткой направляющей имеет большую производительность. Жесткая направляющая 1 спрофилирована так, чтобы обеспечить съемку вначале в боковом, а затем в продольном направлениях. Она изготовлена из балки, по внутренним полкам которой передвигается каретка 2. Каретка имеет три пары колесиков, шарнирно соединенных между собой. С одной стороны она крюком соединена с цепью 6 фиксации краев шкуры, а с другой – с тросом лебедки 4. Тушу крепят за передние конечности к фиксатору 5, кольцо цепи 6 накидывают на крюк каретки и включают лебедку. В конце хода съемки автоматически с помощью конечного выключателя лебедка останавливается и включается реверс. Шкура попадает на приемный стол. Производительность такой установки до 45 голов в 1ч, скорость каретки при подъеме 1,13...1,17 м/с, при спуске до 0,3 м/с, мощность электродвигателя 3,5 кВт.

Установка ФУАМ периодического действия (рисунок 5.6) состоит из шкуроеъемного агрегата и поворотного фиксатора.



а - установка ФУАМ: 1 - кожух; 2 - приводная звездочка; 3 - труба; 4 - вертикальная ферма; 5, 11 - лотки; 6 - натяжная станция; 7 - тяговая цепь; 8 - отклоняющая звездочка; 9 - крюк; 10 - направляющая; 12 - цепная передача; 13 - редуктор; 14 - муфта; 15, 16 - электродвигатели; 17 - клиноременная передача; 18 - червячный редуктор; 19 - шестерни; 20 - выключатель конечный; 21, 26 - подшипники; 22 - балка; 23 - плечо; 24 - стойка; 25 - скобы; *б* - схема работы установки ФУАМ: 1 - фиксатор; 2 - рычаг; 3 - цепь для съёмки шкуры; 4 - труба; 5 - лоток; 6 - крючки; 7 - крюк; 8 - тяговая цепь; *в* - установка А1-ФУУ: 1 - механизм для съёмки шкур; 2 - фиксатор; 3 - станция гидропривода

Рисунок 5.6 - Установки для съёмки шкур с туш крупного рогатого скота

Основные узлы шкуроемного агрегата – вертикальная ферма, электродвигатель, натяжная станция, тяговая цепь. Вертикальная ферма – это жесткая конструкция из профильного металла. На стороне фермы, обращенной к фиксатору, имеется направляющая изогнутой формы для изменения направления движения тяговой цепи и лоток 11 для направления движения снимаемой шкуры. В верхней части фермы агрегата укреплен полуцилиндрический кожух, соединенный с прямоугольной трубой, примыкающей к лотку 5 для спуска снятой шкуры на приемный стол. Приводная станция смонтирована в верхней части агрегата и состоит из электродвигателя 15, муфты, редуктора и цепной передачи, передающей вращение приводной звездочке. Натяжная станция винтового типа расположена в нижней части вертикальной фермы. На горизонтальном участке фермы установлена отклоняющая звездочка. Она служит для изменения направления движения тяговой цепи, изготовленной из полосовой стали толщиной 8 мм.

Для фиксации туши и подачи ее к шкуроемному агрегату установлен специальный фиксатор, представляющий собой вертикальную вращающуюся

стойку, которая опирается на подшипник 26. Ее верхний конец вращается в подшипнике 21, установленном на балке. Для фиксации туши за передние конечности приварены скобы. В верхней части стойки укреплено четыре плеча для толкания троллея и перемещения туши по кольцевому подвесному пути. Для автоматической остановки рычага напротив шкуросъемного агрегата установлен конечный выключатель. Привод фиксатора состоит из электродвигателя 16, клиноременной передачи, червячного редуктора и конической пары шестерен. Туши фиксируются за передние ноги специальным приспособлением в виде соединенных между собой звеньями цепи трех крючков.

Съемку шкуры на установке ФУАМ начинают с того, что по подвесному пути подают забелованную тушу к фиксатору (рисунок 5.6, б), который включают к моменту подхода туши. Одним из своих рычагов фиксатор толкает троллей и перемещает тушу по кольцевому пути на 90° к месту фиксации. Тушу фиксируют за передние ноги крючками 6, а на концы шкуры с двух сторон надевают петлю из цепи с кольцом на конце. Зафиксированная туша перемещается еще на 90° к месту съемки шкуры. Там кольцо цепи фиксации шкуры набрасывают на крюк 7 непрерывно движущейся (с определенной скоростью для данной туши) тяговой цепи. При движении тяговой цепи в направляющих профильной кривой происходит съемка шкуры с туши сначала в горизонтальном, а затем почти в вертикальном направлениях. Применение специального профиля направляющих в установке создает наилучшие углы отрыва шкуры от туши. По окончании съемки шкуры фиксатор отводит тушу с места съемки и одновременно подает следующую. Снятая шкура по трубе падает на лоток, откуда соскальзывает на стол осмотра, на котором ее освобождают от цепи. Цепь возвращается к месту фиксации туш.

На установке одновременно ведут операции с тремя тушами: одну закрепляют на участке фиксации, с другой снимают шкуру, а с третьей удаляют приспособления для фиксации передних ног.

Скорость съемки шкуры (от 0,05 до 0,15 м/с) зависит от пола, возраста, упитанности животного.

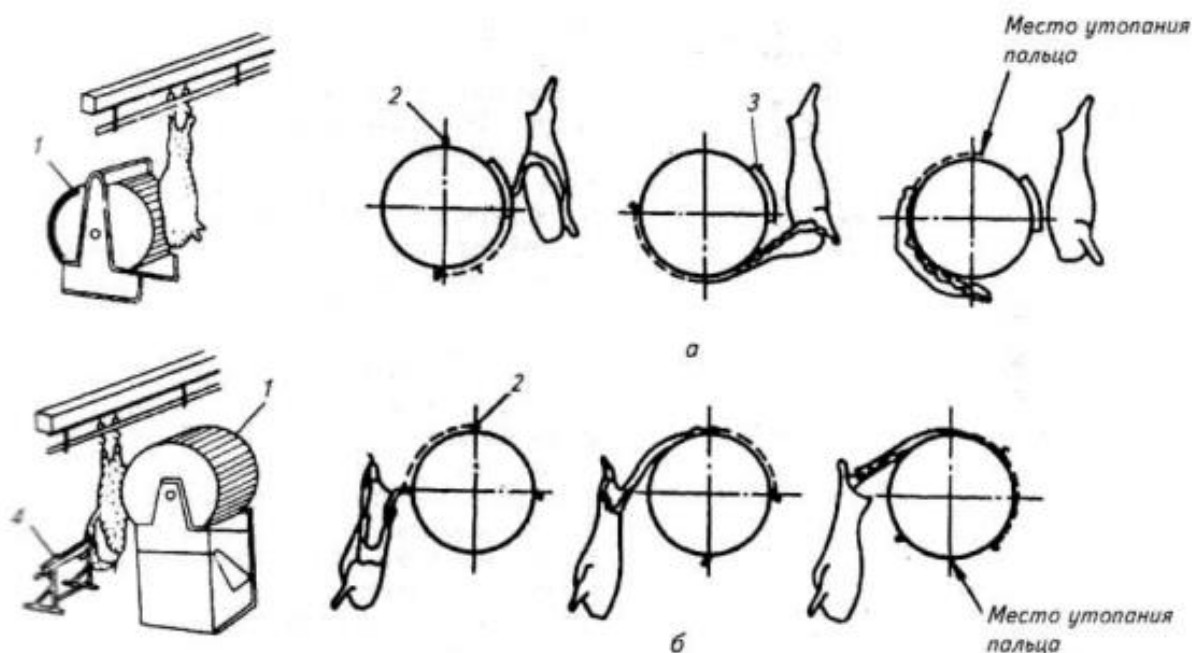
Аналогичную конструкцию по принципу действия имеет *установка А1-ФУУ* российского производства.

5.2 Установки для съема шкур с туш мелкого рогатого скота

Шкуру с туши мелкого рогатого скота снимают вручную, начиная с задних ног. Затем ее переводят в горизонтальное положение (подвешивают за все четыре ноги) и снимают шкуру с передних ног, шеи, груди и частично с живота. После этого передние ноги освобождают от разноги и туша принимает вертикальное положение, в котором производят окончательную съемку шкуры с живота, боков и спины (отрывают вручную).

Механическую съемку шкур с туш мелкого рогатого скота можно производить на установке барабанного типа после забеловки от 50 до 75 % всей площади шкуры. Производительность установки 100...350 голов в час.

При полной съемке шкуры производят забеловку так же, как и у крупного рогатого скота, исключая голову и ноги. Площадь забеловки 25...30 % для мясных туш и до 50 % – для жирных. На рисунке 5.7 приведены схемы съема шкур с туш мелкого рогатого скота.



а - исполнение I; *б* - исполнение II; 1 - барабан; 2 - выступающий палец; 3 - защитный щиток; 4 - фиксатор
 Рисунок 5.7 - Схема барабанной установки ФСБ для съема шкур с туш МРС

В *трехконвейерной установке ФСН* (рисунок 5.8) съемка шкуры происходит в направлении от головы к хвосту при фиксации передних ног. Установка включает технологический транспортный конвейер *А*, конвейер фиксации ног *Б* и конвейер съема шкуры *В*.

Конвейер фиксации ног смонтирован на раме *17* и состоит из тяговой цепи *18* со скобами *16*, приводной и натяжной *25* станций. Скобы установлены с шагом 0,3 м. Цепь приводится в движение от электродвигателя *22* мощностью 1,7 кВт через муфту *23*, червячный редуктор *24* и цепную передачу *20*. Конвейер устанавливают параллельно технологическому на расстоянии 0,85 м по горизонту. Конвейер съема шкур монтируют с наклоном в вертикальной плоскости под углом 50° и под углом 10° в плане к оси технологического конвейера. Он состоит из рамы *12*, на которой с помощью подвесок *11* монтируется направляющая *15*. По направляющей на ходовых роликах перемещается тяговая цепь с крюками *14*. Приводится в движение цепь от электродвигателя *9* мощностью 4,5 кВт через муфту *8*, червячный *7* и конический *6* редукторы и две цепные передачи *4* и *28*. В нижней, повернутой к оси конвейера на 60° части конвейера установлены натяжная станция *26* винтового типа и обратная звездочка *27*.

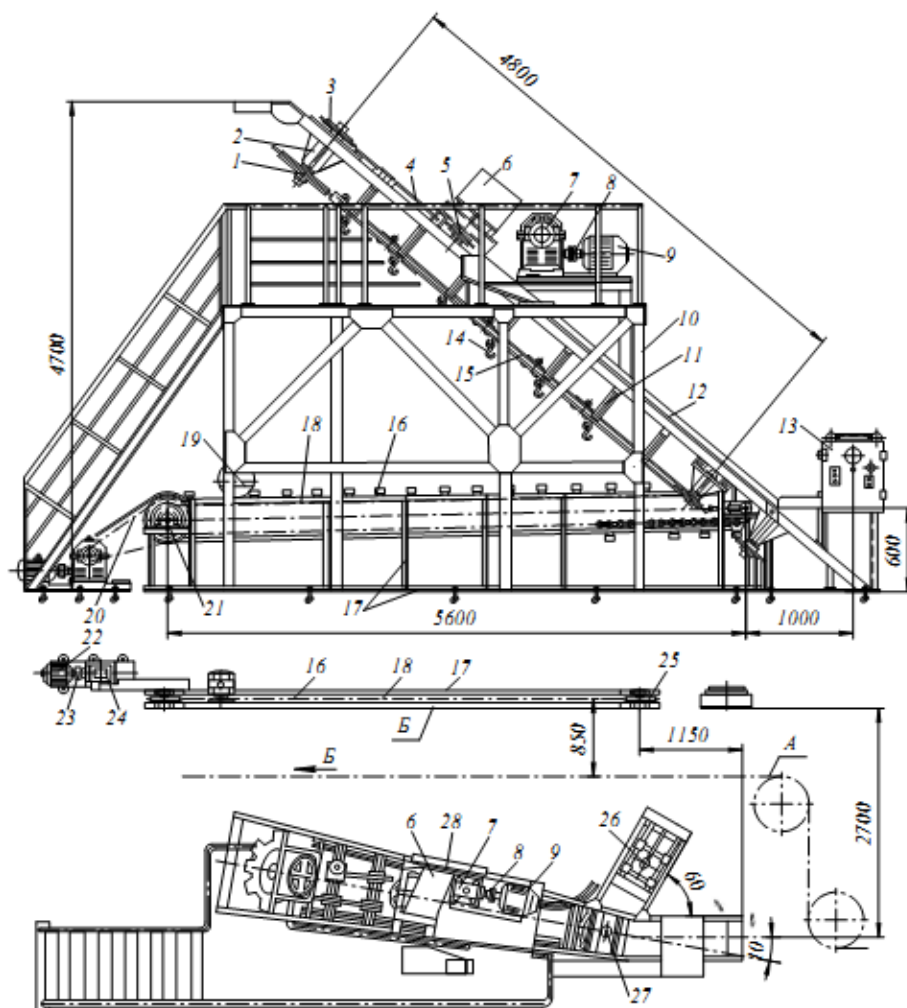


Рисунок 5.8 - Цепная установка ФСН для съемки шкур с туш мелкого рогатого скота

Туши с забелованной шкурой поступают по технологическому конвейеру. Передние ноги вставляют в скобы *16*, а концы забелованной шкуры фиксируют цепью, которую накидывает на крюки *14* непрерывно движущейся цепи конвейера съемки. Вследствие изгиба конвейера фиксации происходит натяжение туши и обеспечиваются оптимальные углы съемки шкуры. Снятая шкура поступает на площадку обслуживания *10*, где рабочий освобождает ее от цепей и по спуску направляет на дальнейшую обработку. Передние ноги отрезаются пилой *19*, установленной в конце конвейера, и автоматически освобождаются из скоб при прохождении ведущей звездочки *21*.

Недостатки установки – необходимость фиксации передних ног и возможность загрязнения поверхности туши.

Техническая характеристика цепной установки ФСН для съема шкур с туш приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 - Технические характеристики установок для съемки шкур

Показатель	ФУАМ	«Москва-4»	ФСН
Производительность, туш в час	75	65...132	375
Скорость конвейера, м/с	0,17...0,50	0,032...0,177	0,08...0,11
Установленная мощность, кВт	3,3	4,6	1,7
Габаритные размеры, мм	7000×2600×7550	11990×2800×4500	7580×3200×4700
Масса, кг	2300	9600	4700

5.3 Установки для съема шкур и крупонов с туш свиней

Агрегат Г2-ФСН (рисунок 5.9) предназначен для съема шкур и крупонов с туш свиней, а также для съема шкур с туш мелкого рогатого скота. Крупон - часть шкуры, снятая с огузка, спины, боков и шеи туш взрослых свиней.

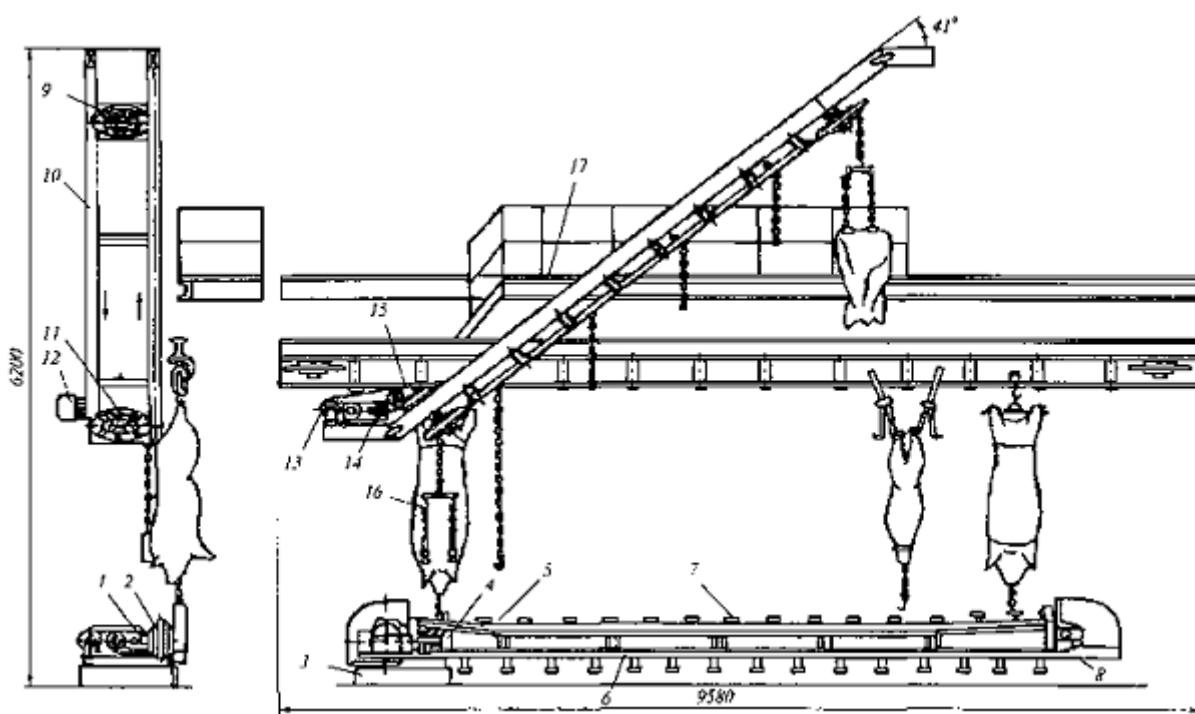


Рисунок 5.9 - Агрегат Г2-ФСН для съема шкур и крупонов со свиней

Агрегат Г2-ФСН состоит из двух конвейеров: натяжки и фиксации туш и наклонного. Каркас 5 конвейера 3 натяжки и фиксации туш выполнен из профильной и листовой стали. На каркасе смонтирована натяжная станция. Привод конвейера устанавливается на месте применения - горизонтально, ниже уровня пола, на сварной раме. Он состоит из электродвигателя 4, вариатора 1, червячного редуктора 2 и блока звездочек 8. Над ним, примерно на высоте 3 м, должен находиться общецеховой конвейер (конвейер с пальцем снизу). Цепь натягивается за счет перемещения ведомой звездочки вдоль оси конвейера. Наклонный конвейер представляет собой раму 10, выполненную из двутавровых балок. На ней смонтированы привод, натяжное устройство, тяговая цепь, на которую

навешивают цепи с захватами 16 для закрепления шкур. Конвейер устанавливают наклонно. Привод наклонного конвейера состоит из электродвигателя 12, вариатора 14, червячного редуктора 13 и блока звездочек 11 и 9.

Синхронность перемещения обоих конвейеров регулируется вариатором 15. В процессе съема шкур и крупонировки участвуют оба конвейера. В челюсть туши вставляют крючок на цепи 6. Второй конец этой цепи крепится к фиксатору 7 конвейера натяжки и фиксации, затем захватом 16 закрепляют шкуру (или крупон). Синхронным перемещением общецехового конвейера, конвейера натяжки и фиксации туш, а также наклонного конвейера снимают шкуру или крупон с зафиксированного животного. Снятую с туши шкуру удаляют с захвата для закрепления шкур на площадке 17 для приема крупонировки.

Универсальный агрегат съёмки шкур В2-ФСШ предназначен для механической съёмки шкур со свиных туш и туш крупного рогатого скота, предварительно забелованных. Он имеет устройство для наматывания снятых шкур (рисунок 5.10).



Рисунок 5.10 - Общий вид устройства для наматывания снятых шкур

Таблица 5.2 - Техническая характеристика агрегата для съёмки шкур В2-ФСШ

Скорость снятия шкуры, м/мин	3...6
Установленная мощность, кВт	2,2
Габаритные размеры, мм	2860×1700×4300
Усилие снятие шкуры, Н	14700
Масса, кг	700

5.4 Мездрильные и навалосгоночные машины

Удаление навала. К волосяному покрову, особенно при плохих условиях содержания животных перед убоем, нередко прилипают навоз, частицы подстилки и др. Эти загрязнения образуют так называемый навал, который покрывает в основном живот, бока, огузок, ноги. В шкуроконсервировочном цехе шкуры осматривают. Если шкуры без навала, то их направляют на промывку, а

с навалом - для снятия навала. Сначала его необходимо размягчить. Для этого шкуры укладывают на стеллажи или специальные тележки (по 20...30 шт.) шерстью вверх и смачивают холодной водой из шланга. Продолжительность процесса 30...45 мин.

Навал удаляют на навалосгоночных машинах. Для удаления навала со шкур крупного и мелкого рогатого скота применяют *машины ММ-4, ММ-3, ММ-2-47*. Основным рабочим органом этой машины является вал с затупленными ножами, имеет еще три металлических вала: рифленый с продольной насечкой по всей длине, панцирный с квадратной насечкой и гладкий. Три последних вала образуют подающий аппарат машины. Шкуру забрасывают в машину шерстью вверх, огузком вперед так, чтобы она легла гладко, без складок. После заправки шкуру и ножевой вал орошают водой для удаления навала. Шкура прижимается к спиралевидному ножу, который и расправляет и растягивает, чтобы исключить подрезание на складках, и отделяет навал. Для удаления навала с передней части шкуру переворачивают и заправляют в машину воротом вперед.

Промывка и стекание шкур. После удаления навала шкуры крупного рогатого скота поливают холодной водой для охлаждения и смывания грязи и крови. Одновременно со шкуры удаляется значительное количество микроорганизмов и балластных растворимых белков. Промывку производят под душем, из шланга. Значительно эффективнее промывать во вращающихся перфорированных барабанах непрерывного действия, где они орошаются водой из форсунок. Избыток воды, накопившейся на шкурах после промывки, удаляют в процессе стекания на козлах (не более 1 ч), во вращающихся барабанах, в отжимных валковых машинах. Непромытые шкуры сильно загрязняют тузлук, в результате чего после консервирования загрязняется мездра шкур. Шкуры свиной и мелкого рогатого скота не промывают.

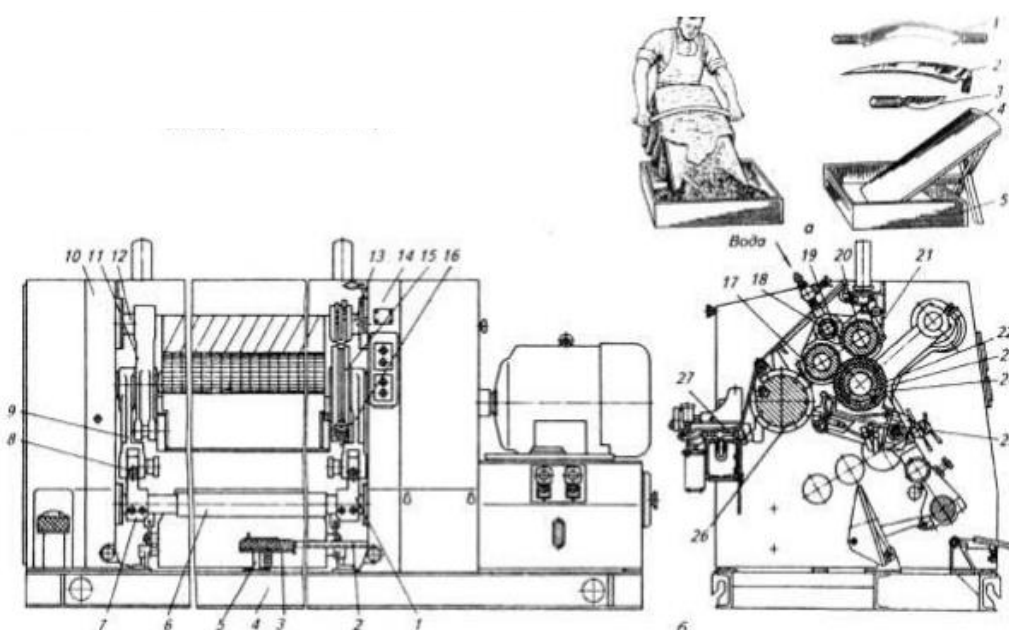
Мездрение шкур – удаление подкожной клетчатки (мездры), а также остатков прирезей мяса и жира. Процесс осуществляют на мездрильных машинах, принцип действия которых такой же, как и в навалосгоночных машинах, только при мездрении используют более острые ножи.

В настоящее время есть машины типа «Стерлинг», которые осуществляют две операции – удаление навала и мездрение. Машина имеет два ножевых вала с затупленными и острыми ножами. Производительность ее 75...85 шкур в час. При машинном мездрении шкуры предварительно группируют по толщине для того, чтобы исключить подрезание дермы. Мездрение приводит к уменьшению массы шкур, способствует ускорению процесса консервирования (за счет удаления плохо проницаемой для соли жировой ткани и уменьшения толщины шкуры) и облегчению транспортных операций.

При мездрении шкур ручную (рисунок 5.11, *a*) используют колоду – установленную наклонно массивную доску, на которую расстилают шкуры, с выпуклой и гладкой поверхностью. Колода нижней частью упирается в поддон - сборник мездры. Шкуру расстилают на колоде шерстью вниз (на ней не долж-

но быть сухого навала) без складок и бугорков, в противном случае возможны порезы шкуры.

Мясо и жир срезают со шкуры мездряком (выгнутым острым ножом с двумя ручками) или косой. На колоде удаляют большие прирезы жира, оставшийся жир снимают на мездрильной машине. Шкуры хряков мездрят только вручную. Выбор способа мездрения зависит от прочности мездры и дермы. Свиные шкуры (кроме шкур хряков) должны быть освобождены от подкожно-жировой клетчатки на чепраке до уровня луковиц щетины и иметь равномерную по всей площади толщину с учетом толщины слоя жира на полах. Нельзя срезать дерму и луковицы щетины. Бахрому жира на краях шкуры удаляют перед мездрением шкур на машинах. Во избежание повреждения шкур при машинном мездрении следует делать разрез огузочной части по линии хребта: до 8 см на мелких, до 12 см на средних и до 15 см на крупных шкурах.



а - колода и инструмент для мездрения шкур: 1 - мездряк; 2 - коса; 3 - нож; 4 - колода; 5 - ящик для сбора мездры; *б* - мездрильная машина ММГ-3200-1-К: 1 и 7 - кривошипы; 2, 12, 13 и 18 - валы; 4 и 25 - рамы; 5 - кронштейн; 6 - вал кривошипа; 8 - упорный винт; 9, 11, 15 и 16 - рычаги; 10 и 14 - стойки; 17 и 20 - рифленые валы; 19 - подшипник; 21 - кожух; 22 - втулка; 23 - вкладыш; 24 - обрезиненный вал; 26 - ножевой вал; 27 - заточной аппарат

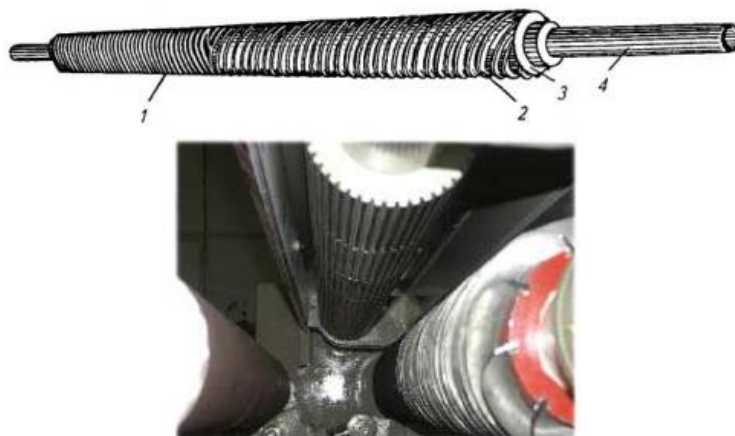
Рисунок 5.11 - Мездрильные инструмент и оборудование

Машину ММГ-3200-1-К применяют для мездрения шкур крупного рогатого скота и свиней. По конструкции эта машина очень сложная. Она состоит из следующих основных частей: остова каретки, бласа, рифленых валов, ножевого вала, заточного аппарата, предохранительного устройства, гидрооборудования и электрооборудования (рисунок 5.11, *б*). Остов служит каркасом для крепления основных сборочных единиц машины. Литые стойки (правая и левая) установлены на сварной раме. Вал 6 кривошипа смонтирован на подшип-

никах в стойках. На концах цапф вала кривошипа установлены шестерни, входящие в зацепление с рейками, закрепленными на штоках гидроцилиндров. На валу 6 закреплены кривошипы с ввинченными в них упорными винтами и соединенными пальцем с рычагами 9 и 16, которые, в свою очередь, соединены втулкой с качающимися рычагами левым 11 и правым 15. Они закреплены на валах 12 и 13, смонтированных на подшипниках в стойках. Во втулках запрессованы вкладыши, в которых установлен обремененный вал. Педаль закреплена на валу 2, один конец вала вращается в кронштейне, а второй - в правой стойке 14. В последней смонтирован редуктор привода рифленых валов. Блок рифленых валов состоит из двух рифленых валов 17 и 20, собранных на подшипниках качения в корпусах. Корпуса соединены валом 18. Спереди блок закрыт предохранительным кожухом. Ножевой вал, в винтовых пазах которого зачеканены ножи - по двенадцать правых и левых, установлен в подшипниках качения на стойках 10 и 14. Для заточки ножей на траверсе, жестко связанной со стойками, смонтирован заточный аппарат. Каретка представляет собой сварную раму 25, на которой закреплены два кронштейна, предназначенные для подвешивания ее к рычагам 9 и 16.

При работе машины шкура забрасывается на обремененный вал, нажатием на педаль подводится в рабочую зону, где гидроцилиндрами (20 шт.) через пластину прижимается к ножевому валу, срезает прирези мяса и жира. Из машины шкура транспортируется рифлеными 20 и 17 и обремененным 24 валами.

На рисунке 5.12 представлен ножевой вал мездрильной машины.



1, 2 - спиральные ножи с правой и левой навивкой; 3 - вал; 4 - цапфа

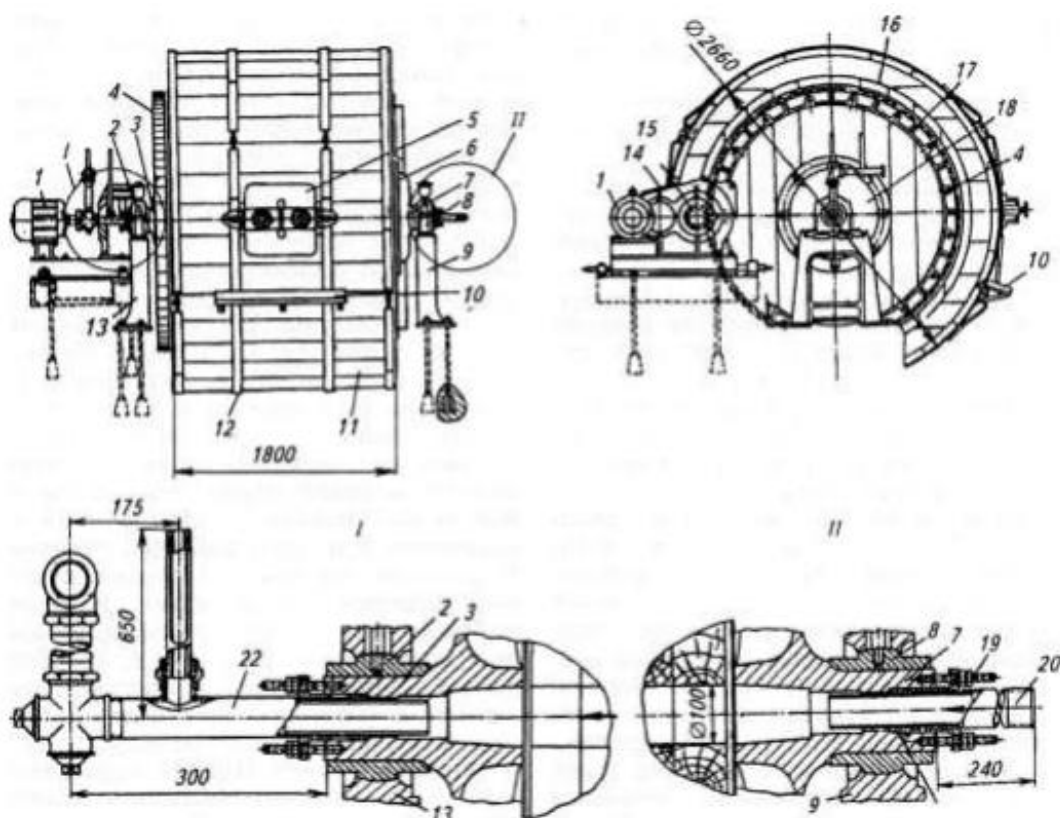
Рисунок 5.12 - Ножевой вал мездрильной машины

5.5 Оборудование для посола шкур

В подвесных барабанах периодического действия посол происходит во вращающейся цилиндрической емкости, что позволяет ускорить процесс диффузии. Посолочный раствор – агрессивная среда, поэтому все детали барабана, соприкасающиеся с ним, изготавливают из нержавеющей сталей или из дерева.

Подвесной барабан для посола шкур представлен на рисунке 5.13.

Он имеет деревянную обечайку 11, изготовленную из сосновых досок и стянутую металлическими хомутами 12. На обечайке предусмотрен люк для загрузки и выгрузки шкур, закрываемый крышкой 5. Днища барабана 16, также собранные из досок, укреплены деревянными дисками 6 с цапфами 3, 7. Цапфы вращаются в подшипниках скольжения 2, 8, установленных в стойках 9, 13. Барабан приводится во вращение от электродвигателя 1 через цилиндрический редуктор 14 и открытую зубчатую передачу, шестерня 15 которой смонтирована на выходном валу редуктора, а колесо 4 – на кольце 17 диска 6 барабана. Внутри барабана имеются лопасти для интенсификации процесса тузлукования, а снаружи – лоток 10 для облегчения выгрузки шкур. Через правую цапфу 7 по трубе 20 в барабан подается тузлук. Неподвижная труба уплотнена втулкой 19 и сальниковой набивкой 21. По трубе 22 тузлук отводится из барабана на регенерацию.



1 - электродвигатель; 2, 8 - подшипники; 3,7 - цапфы левая и правая; 4 - зубчатое колесо; 5 - крышка; 6 - диск; 9, 13 - стойки; 10 - лоток; 11 - обечайка барабана; 12 - хомут; 14 - цилиндрический редуктор; 15 - шестерня; 16 - днище; 17 - кольцо; 18 - фланец; 19 - втулка; 20 - труба для подвода тузлука; 21 - сальниковая набивка; 22 - труба для отвода тузлука

Рисунок 5.13 - Подвесной барабан для посола шкур

6 Оборудование для удаления щетины, волоса и оперения

6.1 Оборудование для мойки туш свиней и тушек птицы

Барабанная моечная машина БСН-2М (рисунок 6.1) применяется для мойки туш мелких животных после обескровливания и при мокром туалете.

Машина БСН-2М имеет перфорированный стальной барабан 9 с обечайкой волнистой формы. К обечайке прикреплены плоские днища с цапфами, установленными в подшипниках 10, которые смонтированы на станине 13. В середине обечайки предусмотрен люк для загрузки-выгрузки туш, закрываемый откидывающейся крышкой 15. Снизу барабан помещен в поддон 12, снабженный люком с затвором 11 для выгрузки продукции. Сверху барабан закрыт кожухом 16, имеющим люк со сдвигающейся крышкой 14. Барабан приводится во вращение от мотор-редуктора 1 через цепную передачу, состоящую из цепи 3, натяжного ролика 4, ведущей 2 и ведомой 7 звездочек.

В системе управления предусмотрены пульт управления 5, конечный выключатель 6 и тормоз, которые позволяют останавливать барабан в положении, удобном для загрузки. При необходимости барабан можно поворачивать вручную маховиком 8.

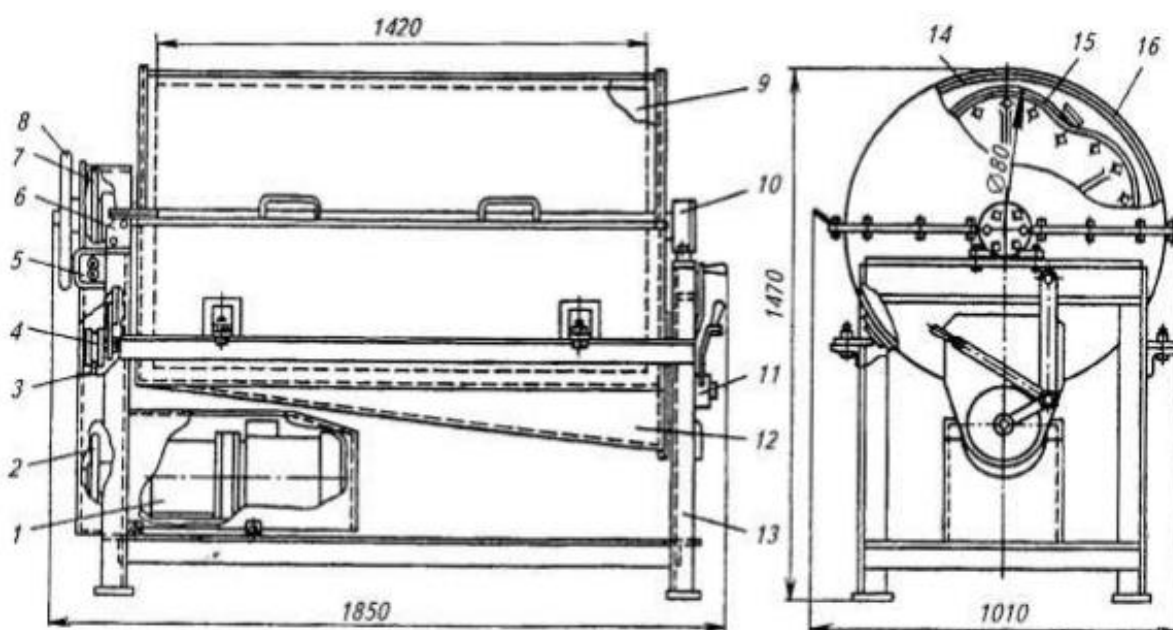


Рисунок 6.1 - Моечная барабанная машина БСН-2М

Моечная машина К7-ФМГ (рисунок 6.2) применяется для мойки туш свиней в шкуре после обескровливания и при мокром туалете.

Моечная машина К7-ФМГ состоит из двух каркасов 2 и 3. Внутри каждого каркаса под углом 25° к горизонтальной плоскости в подшипниках качения установлен щеточный барабан 4. Ручками в нем закреплены капроновые нити диаметром 1 мм. Привод каждого барабана осуществляется от индивидуального электродвигателя через муфту и редуктор.

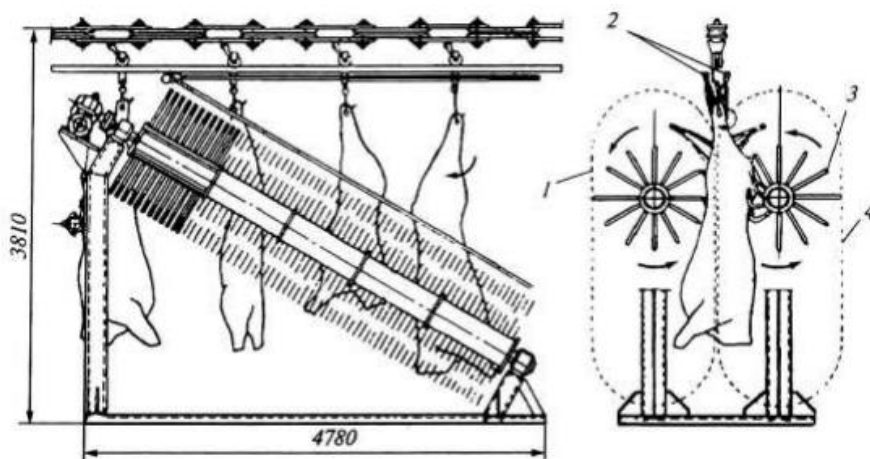


Рисунок 6.2 - Моечная машина К7-ФМГ для туш свиней в шкуре после обескровливания и при мокром туалете

Над барабанами установлены оросительные трубы 1 с форсунками, через которые из водопроводной сети подается вода для мойки туш. Снаружи барабаны закрыты кожухами. Барабаны вращаются навстречу друг другу, и при прохождении туши между ними щетками осуществляются мойка и удаление механических загрязнений.

Моечная машина К7-ФМД (рисунок 6.3) состоит из двух (правого и левого) сварных каркасов 1. Внутри правого каркаса имеются три горизонтальных барабана 5, представляющих собой вал с резиновыми билами 2, приводящимися во вращение приводом, расположенным в боковой части каркаса 3. Средний барабан соединен с редуктором муфтой-шкивом, а два других приводятся в движение через клиноременную передачу. Частота вращения горизонтальных барабанов одинакова. Внутри левого каркаса установлен вертикальный барабан 2.

Его конструкция аналогична конструкции горизонтальных барабанов. Привод барабана, состоящий из электродвигателя и редуктора, находится в верхней части каркаса.

Оросительное устройство 4 - трубопровод с воронками, расположенными с обеих сторон подвесного конвейера, смонтировано в верхней части каркасов. Блокирующее устройство на входе в машину крепится на кронштейне к путевой балке. Во избежание разбрызгивания воды с обеих сторон машины имеются защитные стенки 3.

При работе моечной машины свиные туши подаются подвесным конвейером в рабочее пространство между вращающимися билами и орошаются струями воды. По мере перемещения туша очищается от загрязнений. При этом троллей с подвешенной на нем тушей отклоняет рычаг блокирующего устройства, связанного с реле времени, и обеспечивает непрерывную подачу воды в машину и вращение барабанов. В случае останова конвейера либо отсутствия туш на нем срабатывает реле времени. В результате отключается подача воды и прекращается вращение барабанов. При пуске конвейера троллей с навешенной

на нем тушей замыкает контакты блокирующего устройства, при этом включение барабанов и подача воды осуществляются автоматически.

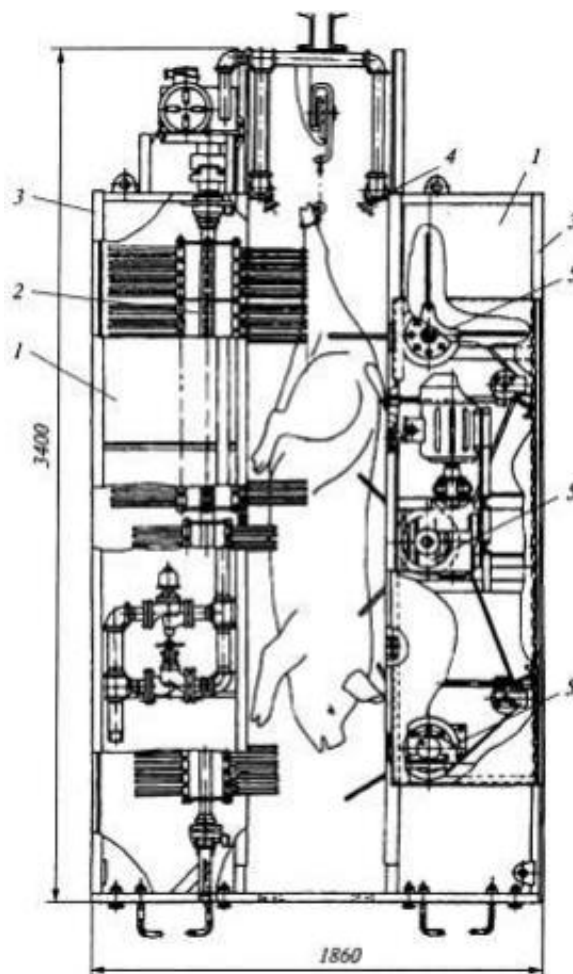


Рисунок 6.3 - Моечная машина К7-ФМД

Технические характеристики моечных машин приведены в таблице 6.1.

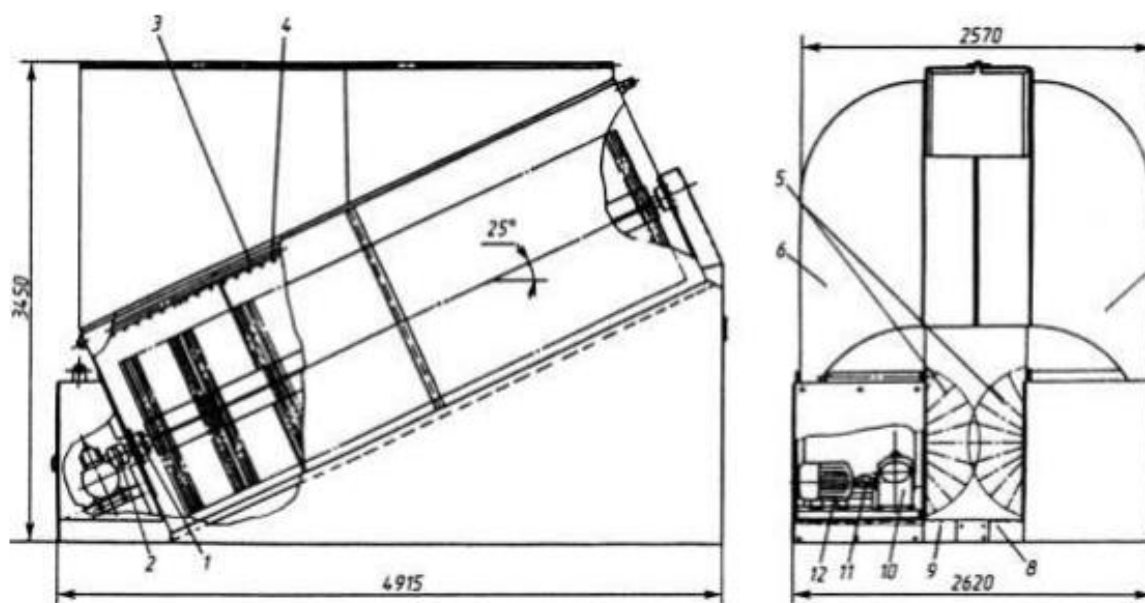
Таблица 6.1 - Техническая характеристика машин для мойки туш животных

Показатель	Моечные машины		
	БСН-2М	К7-ФМГ	К7-ФМД
Производительность, полутуш/час	65...195	100	74
Расход воды, м ³ /ч	0,65	11,0	6,3
Установленная мощность, кВт	2,2	11,0	10,0
Частота вращения, с ⁻¹ :			
щеток	–	2,33	–
барабана	4,72	–	2,5
Габаритные размеры, мм:			
длина	1850	4780	2200
ширина	1010	2620	1860
высота	1470	3810	3400
Масса, кг	570	2861	1250

Для мойки свиных туш в шкуре применяют щеточные и бильные машины.

Щеточная машина К7-ФМТ (рисунок 6.4) состоит из двух каркасов 8, 9, на которых в подшипниковых опорах 1 с подшипниками качения установлены наклонно два щеточных барабана 5. Наклон барабанов позволяет равномерно обработать всю поверхность туши при ее движении. Барабаны изготовлены из капроновых нитей диаметром 1 мм. Они вращаются навстречу друг другу с частотой $2,33 \text{ с}^{-1}$. Приводятся во вращение барабаны от индивидуальных электродвигателей 12 мощностью 5,5 кВт через муфты 2, 11 и червячные редукторы 10. Сверху барабаны закрыты кожухами 6, 7.

Туша по подвесному конвейеру проходит между барабанами и одновременно очищается и орошается водой, которая подается по трубам 3 через форсунки 9. Температура воды 20°C . При скорости конвейера $0,0025 \text{ м/с}$ производительность машины составляет 150 шт/ч. Масса машины 2890 кг.



1 - подшипниковая опора; 2, 11 - муфты; 3 - оросительные трубы; 4 - форсунки; 5 - щеточные барабаны; 6, 7 - кожухи; 8, 9 - каркасы; 10 - червячный редуктор; 12 - электродвигатель

Рисунок 6.4 - Машина К7-ФМТ для мойки свиных туш

Машина К7-ФМД в качестве рабочих элементов имеет один вертикальный и три горизонтальных бильных барабана. Вертикальный барабан состоит из вала, на котором закреплены пластины. На пластинах установлены шарнирно короткие и длинные била. Вал вертикального барабана установлен в радиальной и радиально-упорной подшипниковых опорах и приводится во вращение от электродвигателя через червячный редуктор.

Три горизонтальных барабана также имеют валы, к которым прицеплены пластины и била. Они установлены в подшипниковых опорах с радиальными подшипниками и приводятся во вращение от электродвигателя через червячный редуктор. Вал среднего барабана соединен с выходным валом редуктора муф-

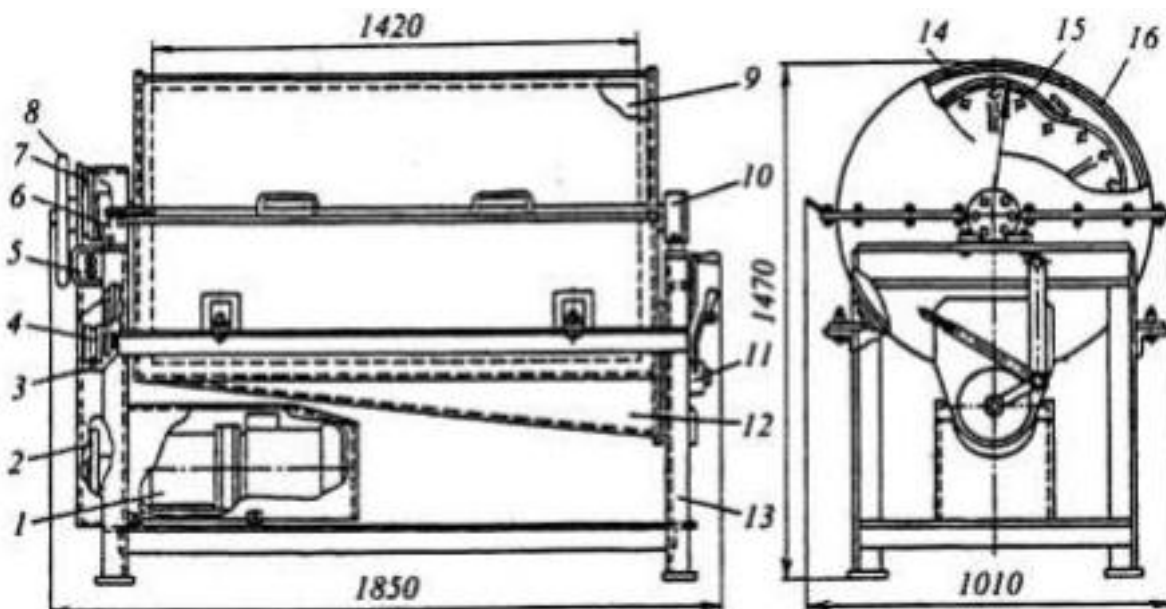
той, а крайние валы - клиноременными передачами. Частота вращения всех валов $2,5 \text{ с}^{-1}$.

Туша, прикрепленная путовой цепью к троллею, перемещается через машину по подвесному пути конвейера. При этом она очищается от загрязнений механическими билами и струями воды, подаваемой из оросителей. При подходе к машине скоба троллея поворачивает рычаг управляющего устройства. При этом приводятся во вращение барабаны и подается в оросители вода. Кроме того, при повороте рычага включается реле времени. Если останавливается конвейер или на нем отсутствует очередная туша, реле дает сигнал для выключения подачи воды и остановки барабанов.

Производительность машины до 240 туш в 1 ч при скорости конвейера $0,04 \text{ м/с}$ и расстоянии между тушами $0,6 \text{ м}$. Общая мощность электродвигателей 7 кВт , масса машины 1250 кг .

Для мойки субпродуктов применяют барабанные и центробежные машины. Барабанные машины бывают периодического и непрерывного действия. Для мойки мякотных и слизистых субпродуктов используют периодически действующие барабанные машины БСН-1, БСН-1М, БСН-2М, имеющие схожие конструкцию и принцип работы.

Моечная машина БСН-2М (рисунок 6.5) имеет перфорированный стальной барабан 9 с обечайкой волнистой формы. К обечайке прикреплены плоские днища с цапфами, установленными в подшипниках качения 10, которые смонтированы на станине 13. В середине обечайки предусмотрен люк для загрузки и выгрузки сырья, закрываемый откидывающейся крышкой 25.



1 - мотор-редуктор; 2 - ведущая звездочка; 3 - цепь; 4 - натяжной ролик; 5 - пульт управления; 6 - конечный выключатель; 7 - ведомая звездочка; 8 - маховик; 9 - барабан; 10 - подшипник качения; 11 - затвор; 12 - поддон; 13 - станина; 14 - сдвигающаяся крышка; 15 - откидывающаяся крышка; 16 - кожух

Рисунок 6.5 - Моечная барабанная машина БСН-2М

Снизу барабан помещен в поддон 12, снабженный люком с затвором 11 для выгрузки продукции. Сверху барабан закрыт кожухом 16, имеющим люк со сдвигающейся крышкой 14. Барабан приводится во вращение от мотор-редуктора 1 через цепную передачу, состоящую из цепи 3, ведущей 2 и ведомой 7 звездочек.

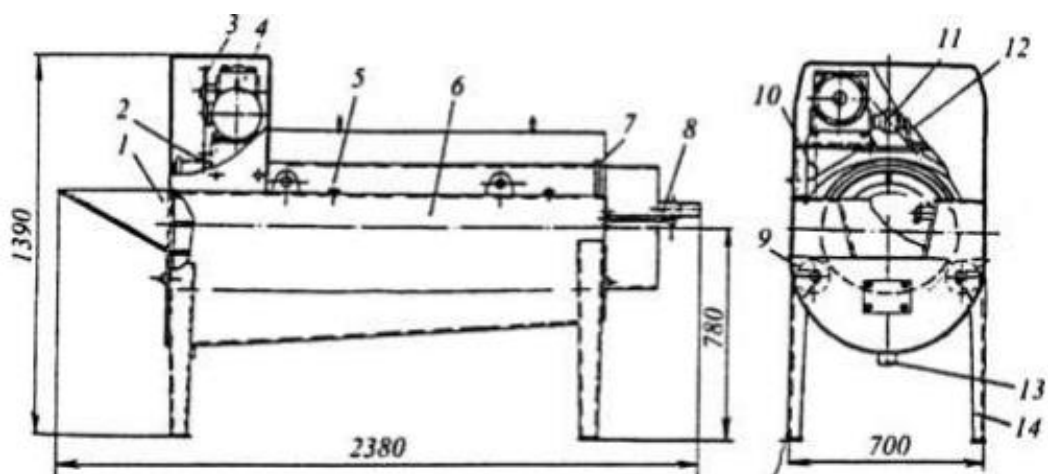
В системе управления предусмотрены конечный выключатель 6 и тормоз, которые позволяют останавливать барабан в положении, удобном для загрузки. При необходимости барабан можно поворачивать вручную маховиком 8.

Производительность барабана (в 1 ч): при обработке рубцов 65 шт., книжек 195 шт. Частота вращения барабана $4,72 \text{ с}^{-1}$, мощность электродвигателя 2,2 кВт. Расход воды 650 кг. Масса машины 570 кг.

Для мойки субпродуктов применяют непрерывно действующие **барабанные машины МБС, К7-ФМ1-А и К7-ФМ3-А**. Конструкции их близки, но они различаются производительностью.

Моечная машина К7-Ф3-А (рисунок 6.6) предназначена для промывки малозагрязненных субпродуктов. Барабан 5 машины цилиндрической формы внутренним диаметром 0,45 м и длиной 1,8 м сварен из нержавеющей листовой стали и снабжен шестью продольными ребрами-ворошителями, расположенными на внутренней поверхности. Обечайка барабана перфорирована отверстиями диаметром 10 мм. Торцы барабана открыты, и через передний по лотку 1 непрерывно загружается продукт, а через задний - выгружается. Барабан устанавливают с углом наклона $1...2^\circ$ в сторону выгрузки для создания осевой скорости смещения продукции.

Барабан снабжен двумя бандажми 7, которые опираются на две пары опорных роликов 9, закрепленных в кронштейнах на станине-поддоне 6. Поддон конической формы имеет обратный по отношению к направлению движения продукции уклон.



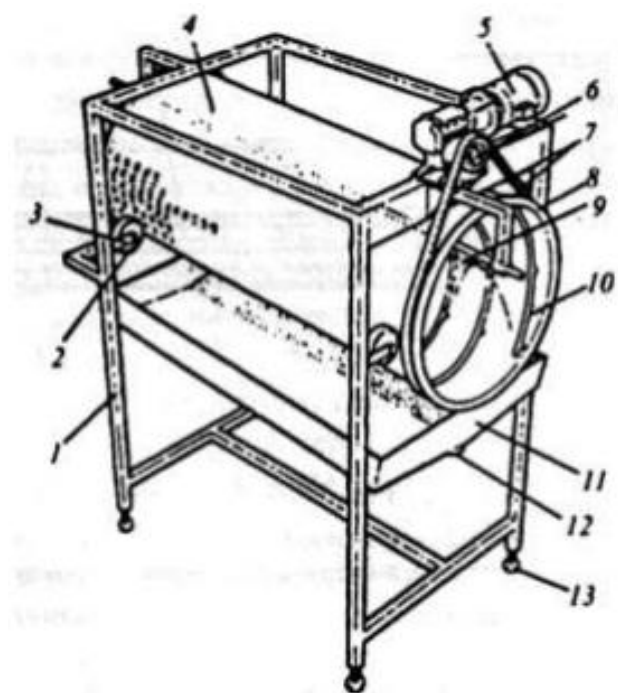
1 - лоток загрузки; 2 - ведомая звездочка; 3 - ведущая звездочка; 4 - редуктор; 5 - барабан; 6 - станина-поддон; 7 - бандаж; 8 - оросительная труба; 9 - опорный ролик; 10 - цепь; 11 - муфта; 12 - электродвигатель; 13 - сливной патрубков; 14 - опора

Рисунок 6.6 - Моечная барабанная машина К7-ФМ3-А

В самой нижней части поддона имеется патрубок 13, через который сливается загрязненная вода. К поддону приварены опоры 14. В верхней части поддона на специальной раме смонтирован привод машины, состоящий из электродвигателя 12 и червячного редуктора 4, на выходном валу которого закреплена ведущая звездочка 3 цепной передачи. Ведомая звездочка 2 зафиксирована на наружной поверхности барабана. Вода для мойки поступает в барабан по перфорированной трубе 8.

Производительность машины до 1000 кг/ч, расход воды 2,65 м³/ч. Частота вращения барабана 1,57 с⁻¹. Мощность электродвигателя 0,8 кВт, масса машины 270 кг.

Моечная машина фирмы КСИ (Канада) непрерывного действия (рисунок 6.7) состоит из сварной станины 1, на которой кронштейнами 3 закреплены четыре опорных нейлоновых ролика 2. На роликах установлен



1 - станина; 2 - опорный ролик; 3 - кронштейн; 4 - барабан; 5 - мотор-редуктор; 6 - ведущий шкив; 7 - зубчатый ремень; 8 - венец барабана; 9 - перфорированная труба; 10 - спираль; 11 - поддон; 12 - сливной патрубок; 13 - регулируемые опоры

Рисунок 6.7 - Моечная барабанная машина фирмы КСИ (Канада) непрерывного действия

горизонтально цилиндрический барабан 4 с перфорированной обечайкой. На внутренней поверхности обечайки закреплена спираль 10, перемещающая продукт вдоль барабана. Барабан приводится во вращение мотор-редуктором 5, на выходном валу которого установлен ведущий шкив зубчатой ременной передачи. Ведомым шкивом передачи служит венец 8 барабана. Вода для мойки подается по перфорированной трубе 9, а загрязненная вода собирается в поддон 11 и сливается через патрубок 12. Существуют четыре модификации машин с диа-

метром барабана 0,46 и 0,76 м и длиной 1,5 и 1,8 м. Мощность привода всех модификаций 0,7 кВт.

Машина для мойки лапок птицы (рисунок 6.8) предназначена для использования на предприятиях птицеперерабатывающей промышленности для механической очистки лапок (предварительно отрезанных от тушки птицы) от остатков пера и хитинового покрова.



Рисунок 6.8 - Машина для мойки лапок птицы

Эта машина имеет следующие технические характеристики.

Таблица 6.1 - Техническая характеристика машины для мойки лапок птицы

Производительность, до кг/час	300
Частота вращения вала двигателя (синхронная), об/мин	1000
Частота вращения рабочего вала, об/мин	570
Устанавливаемая мощность, кВт	2,2
Напряжение в сети, В	380
Расход горячей воды, м ³ /час	0,8
Расход холодной воды, м ³ /час	0,8
Габаритные размеры, мм	2400×465×1200
Масса, кг	70

6.2 Оборудование для шпарки туш свиней

Шпарка – кратковременная тепловая обработка поверхности туш свиней, шерстных и слизистых субпродуктов при температуре теплоносителя (воды, пара) 51...83°C с целью ослабления связи между подлежащими удалению частями (волосом, щетиной, слизистой оболочкой, эпидермисом) и самим объектом. Свинные туши в шкуре подвергают шпарке в том случае, если свинину направляют на выработку бекона и ветчинных изделий, частично – для снятия крупона. Шпарку проводят в воде или пароводяной смеси температурой 63...65 °C в течение 3...5 мин. Ее цель – ослабление луковиц щетины, которую потом удаляют машинами или вручную.

Режим шпарки субпродуктов зависит от их вида. Говяжьи языки обрабатывают горячей водой температурой 75...80 °С в течение 3...4 мин, свиные – 1,5...2, бараньи – 1...1,5; рубцы и летошки при температуре 62...65°С, говяжьи – 2...3 мин, свиные – 8...12 мин, шерстные субпродукты при температуре 65...68 °С – от 4 до 10 мин.

Оборудование для шпарки бывает периодического и непрерывного действия, горизонтальным (шпарильные чаны и ванны) и вертикальным (шпарильные камеры).

Чан шпарильный К7-ФШ2-К (рисунок 6.9) представляет собой прямоугольный резервуар 11 из толстолистовой стали, усиленный каркасом 6.

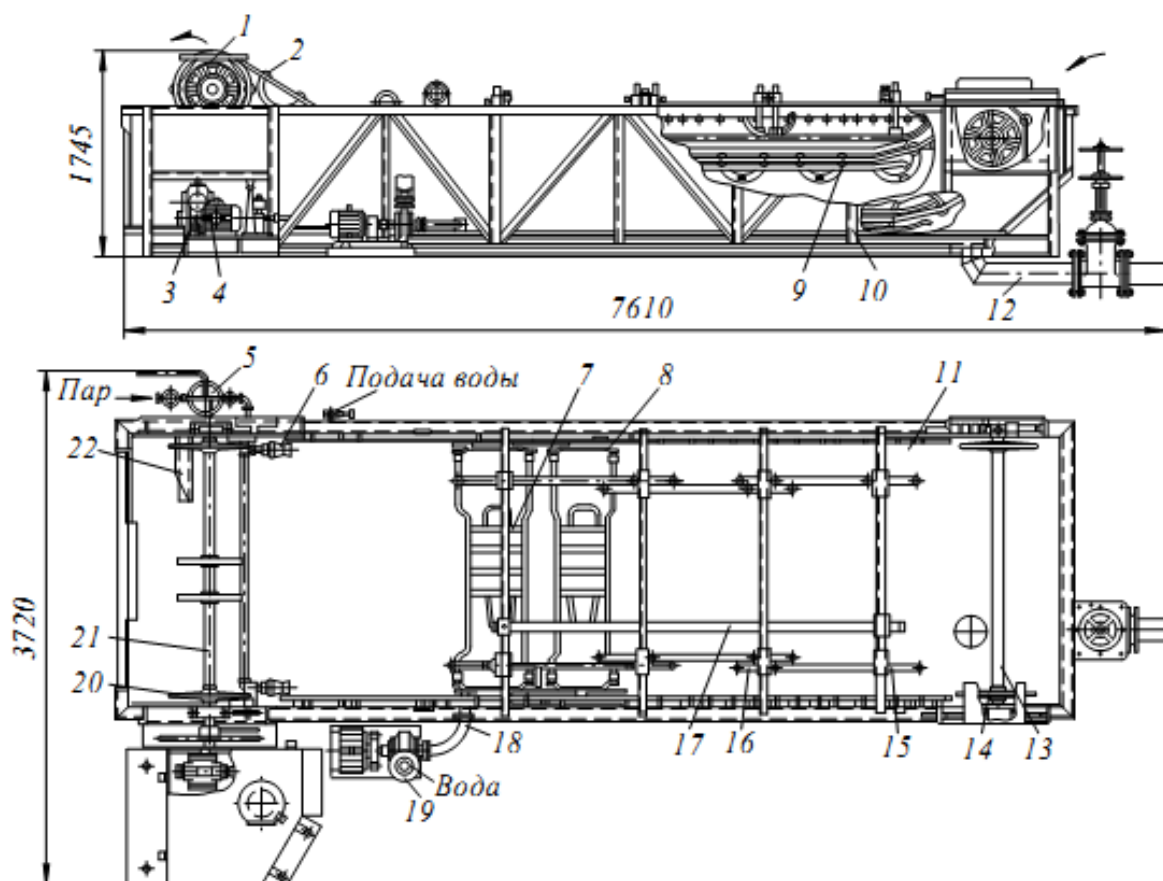


Рисунок 6.9 - Чан шпарильный К7-ФШ2-К

На каркасе смонтирован конвейер с люльками 9 для укладки туш, подвергаемых шпарке. Конвейер перемещается по уголковым направляющим путям 5, приваренным к внутренним поверхностям боковых стенок резервуара 11, с помощью привода, расположенного под передней стенкой резервуара на каркасе 6. Привод состоит из электродвигателя 4 и редуктора 3, установленных на плите 22, снабженной защитным кожухом 21.

Пластинчатая цепь 1, снабженная роликами 2 и пластинами 10, с помощью натяжного вала 12 и натяжной звездочки 13 перемещает обрабатываемые туши вдоль резервуара и с помощью регулирующего устройства 14 и фиксатора 15 обеспечивает стабильное движение. На верхних полках каркаса имеются

душевое и фиксирующее устройства для удержания туш от всплытия. Вода в душевое устройство подается центробежным насосом 18, установленным на раме 19 вместе с электродвигателем 20. Душирующее устройство состоит из оросительных 16 и соединительных 17 труб, совмещенных с водонагревателем 8. На правой верхней полке каркаса 6 установлен механизм синхронизации, связанный цепной передачей с приводным валом 25 конвейера и приводной звездочкой 24 с помощью пальца 23. На правой боковой стенке резервуара находится паропровод с мембранным механизмом 7 и регулятором 26 температуры воды в чане.

Таблица 6.2 - Техническая характеристика шпарильных чанов К7-ФШ2-К

Производительность, туш в час	120
Масса обрабатываемых туш, кг	100
Габаритные размеры, мм	7340×3020×1800
Масса, кг	4700

Ванны шпарильные (рисунок 6.10) применяют для предварительной шпарки субпродуктов. Ванны имеют прямоугольную форму с внутренней 4 из нержавеющей стали и внешней 2 из черного проката обшивками. Пространство между ними заполнено теплоизоляцией 6. Геометрическая вместимость ванны составляет 400 л.

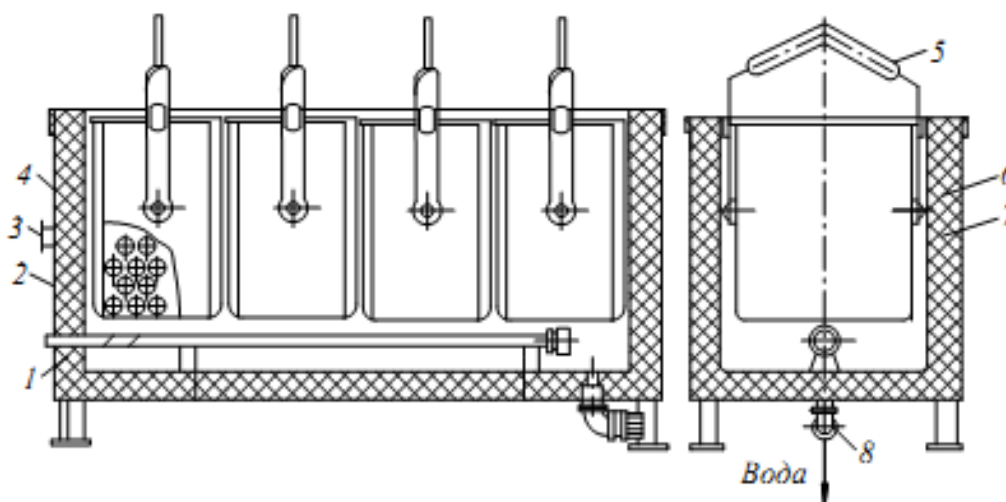


Рисунок 6.10 - Ванна шпарильная

Вода температурой 60...65°C подводится в ванну через патрубок 3, а отводится через патрубок 8. Для подогрева воды и поддержания необходимой температуры в ванне имеется барботер 1. Ванна рассчитана на одновременную загрузку четырех корзин 7 вместимостью до 45 кг каждая. Корзины прямоугольные, сварные, из листовой нержавеющей стали, с перфорированными стенками. На торцовых поверхностях имеются цапфы, соединенные с коромыслом 5, предназначенным для переноса и опрокидывания корзин при их разгрузке.

Шпарильный чан фирмы МИТ АБ (Швеция) с конвейером показан на рисунок 6.11.

Туши в чане перемещаются конвейером 4, установленным над резервуаром 1 на стойках 7. Конвейер состоит из двух параллельных цепей, соединенных стальными прутками 12. По нормали к пруткам крепятся рядами с шагом 0,9 м стальные стержни 3, образующие камеры.

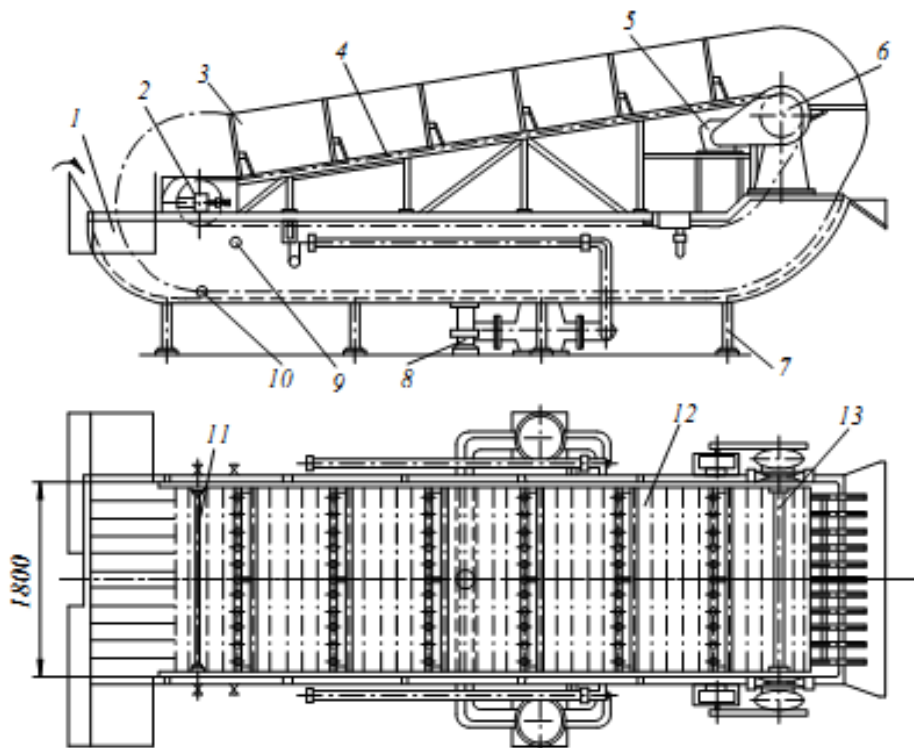


Рисунок 6.11 - Шпарильный чан фирмы МИТ АБ (Швеция)

Конвейер 4 приводится в движение от мотор-редуктора 5 цепной передачей с натяжной станцией 2, закрепленной на натяжном валу 11 и двумя приводными звездочками 6, закрепленными на валу 13. В каждую камеру помещают по две туши свиней массой до 110 кг, и они транспортируются под поверхностью воды вдоль резервуара. Темп загрузки и выгрузки синхронизирован с работой машины для удаления щетины.

Воду подают через трубу 9 и в резервуаре нагревают острым паром, подаваемым по паропроводу 10, и далее ее температура поддерживается автоматически с помощью датчиков температуры, связанных с регулятором расхода пара. Автоматически поддерживается и уровень воды в резервуаре с помощью сливной трубы 8.

Ротационный шпарильный чан фирмы «Село» (Голландия) показан на рисунок 6.12.

Он состоит из прямоугольного резервуара 5, в котором установлен герметичный барабан 2. Цапфы барабана закреплены в подшипниковых опорах 4. На внешней поверхности обечайки барабана рядами наклонно приварены стержни 3, образующие камеры, в которые механизмом загрузки 1 подаются туши. Ба-

рабан вращается, и туша погружается в горячую воду, где выдерживается в процессе движения.

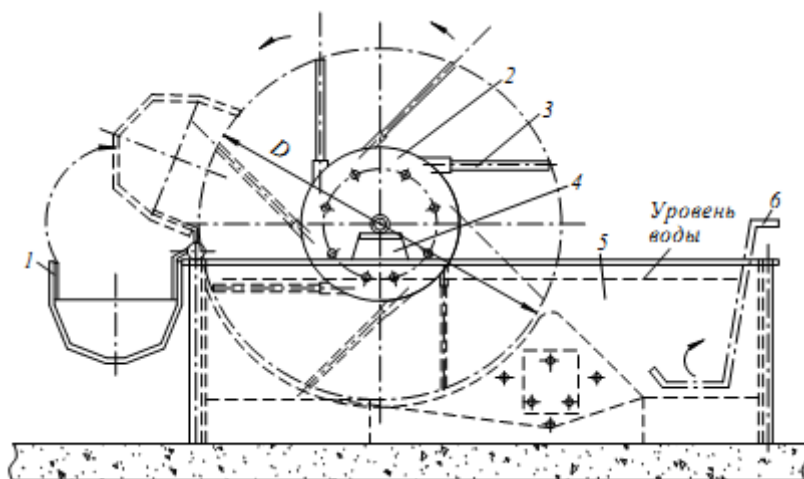


Рисунок 6.12 - Ротационный шпарильный чан фирмы «Село» (Голландия)

В Воронежской технологической академии предложена новая конструкция устройства для вертикальной шпарки туш свиней, приведенного на рисунке 6.13.

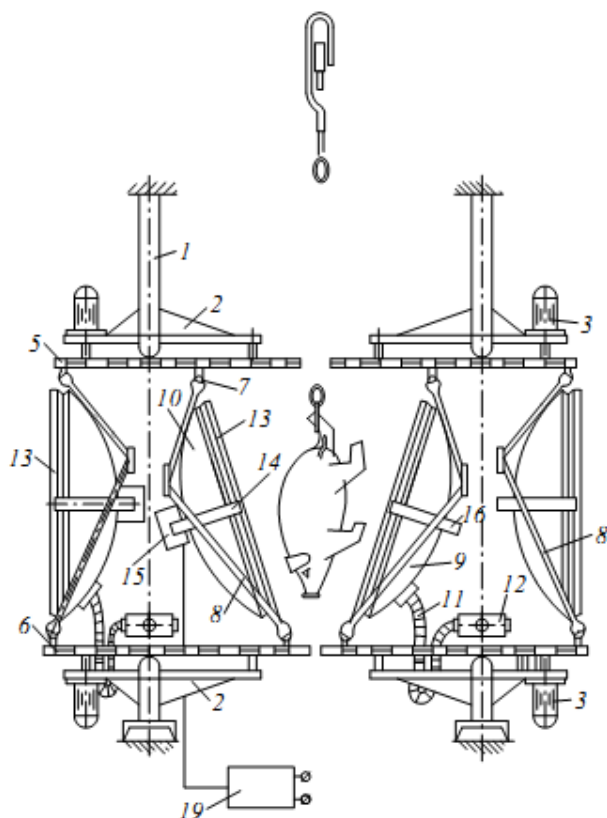


Рисунок 6.13 - Устройство для вертикальной шпарки туш свиней

Устройство для вертикальной шпарки туш свиней содержит стойки 1 с платформами 2, на которых установлены электропривод 3 и звездочки 4, взаимодействующие с замкнутыми цепями 5 и 6.

Скорость вращения цепей 5 и 6 синхронизирована, и они расположены во взаимно параллельных плоскостях и через шаровые опоры 7 связаны с опорной рамой 8. Теплоизолированная камера выполнена в виде зеркально установленных обечаек 9 и 10, закрепленных на раме 8. Приспособление для подачи теплоносителя выполнено в виде парораспределителя. Термостойкая обечайка 9 через гибкий трубопровод 11 и парораспределитель 12 связана с парогенератором (не показан). Для устранения утечек горячего и повышенной влажности воздуха по периметру обечаек 9 и 10 закреплен резиновый кожух 13, в котором размещены постоянные магниты (не показаны). Кроме того, обечайки 9 и 10 по периметру также гофрированы.

Для обеспечения надежного контакта закрытых обечаек предусмотрен электромагнитный замок, включающий магнитопровод 14 с катушкой 15, которые закреплены на арматуре рамы 8 обечайки 10. Магнитопровод 16 также закреплен на арматуре рамы 8 обечайки 9.

Для организации рабочей и загрузочной зон ветви цепей 5 и 6 на входе смещены относительно центральной линии звездочками 4.

Управление катушкой 15 электромагнитного замка, а также синхронизация вращения цепей 5 и 6 осуществляются блоком 19 управления. Для удаления горячего воздуха повышенной влажности из обечаек 9 и 10 перед их открытием предусматривается дымосос (не показан), который связан с парораспределителем 12.

Животное с линии обескровливания подается механизмом перемещения в зону с определенным интервалом загрузки, при этом цепи 5 и 6 перемещаются с обечайками 9 и 10, и в момент загрузки обечайки 1 и 10 открыты, а животное находится между ними в центре. По мере перемещения животного обечайки 9 и 10 смыкаются, при этом рама 8 поворачивается в шаровых опорах 7 из-за изменения траектории цепями 5 и 6.

Блоком 19 управления подается напряжение на катушку 15 электромагнита, который притягивает магнитопровод 16 с обечайкой 9. Взаимное перемещение обечаек 9 и 10 возможно из-за шаровых опор и отклонений гибких цепей 5 и 6. Магниты в резиновом кожухе 13 притягиваются, обеспечивая герметизацию внутреннего пространства, ограниченного обечайками 9 и 10. К моменту смыкания обечаек 9 и 10 шестерни 17 цепью 18 поворачивает парораспределитель 12. При этом увлажненный горячий воздух от парогенератора по гибкому трубопроводу 11 подается в камеру с животным, образованную обечайками 9 и 10. Процесс шпарки заканчивается на выходе обечаек 9 и 10 из рабочей зоны, при этом парораспределитель 12 соединяет камеру дымососом.

Блок 19 управления снимает напряжение с катушки 15 электромагнита. Электропривод 3 цепей 5 и 6, преодолевая сопротивление магнитов в резиновом кожухе 13, размыкает обечайки 9 и 10. Животное подается на скребмашину, а обечайки 9 и 10 вновь попадают в зону загрузки.

Устройство для вертикальной шпарки туш свиней *отличается* тем, что, с целью сокращения расхода теплоносителя, теплоизолированная камера выполнена в виде двух обечайек с электромагнитным замком, каждая обечайка по периметру снабжена магнитами, а приспособление для подачи теплоносителя выполнено в виде парораспределителя, связанного с одной из обечайек посредством гибкого трубопровода, при этом обечайки установлены с возможностью смыкания и размыкания; отличается тем, что каждая обечайка по периметру выполнена гофрированной.

Чан шпарильный К7-ФШ2-К представляет собой прямоугольный резервуар из толстолистовой стали, усиленный каркасом. На рисунке 6.14 приведена схема этого чана.

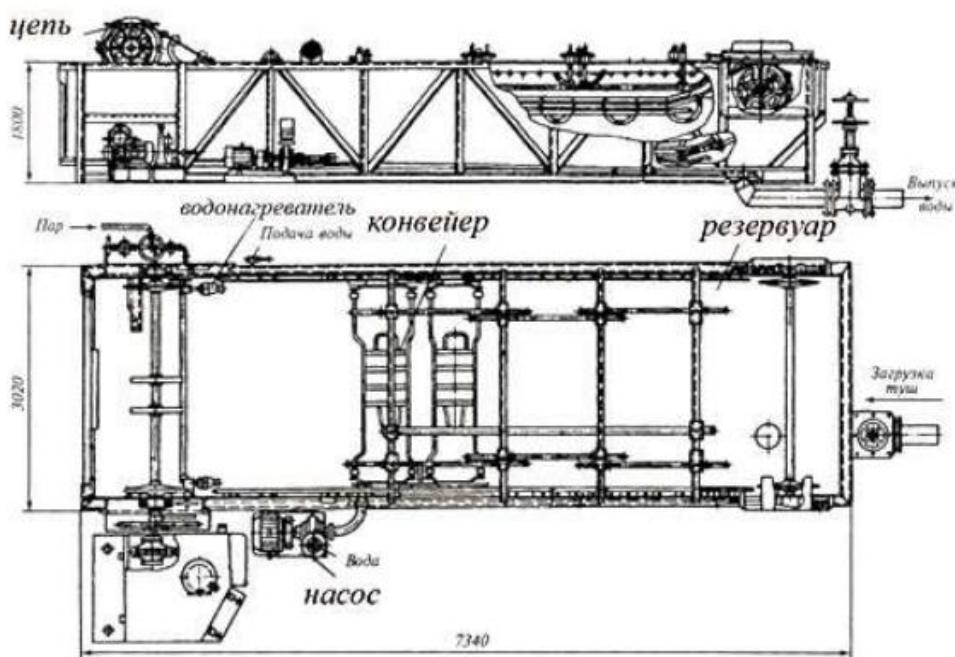


Рисунок 6.14 - Чан шпарильный К7-ФШ2-К

На каркасе смонтирован конвейер с люльками для укладки туш, подвергаемых шпарке. На верхних полках каркаса имеются душевое и фиксирующее устройства для удержания туш от всплытия. Вода в душевое устройство подается центробежным насосом. Этот чан имеет следующие показатели технической характеристики:

Таблица 6.3 - Техническая характеристика чана шпарильного К7-ФШ2-К

Производительность, голов в час	80...120
Вместимость, м ³	13
Расход пара, кг/ч	150
Габаритные размеры, мм, не более	
длина	7340
ширина	3020
высота	1800

Российскими предприятиями предлагаются потребителям также следующие чаны шпарильные.

Аппарат для вертикальной конденсационной ошпарки фирмы «Banss» (Германия) приведен на рисунке 6.15.

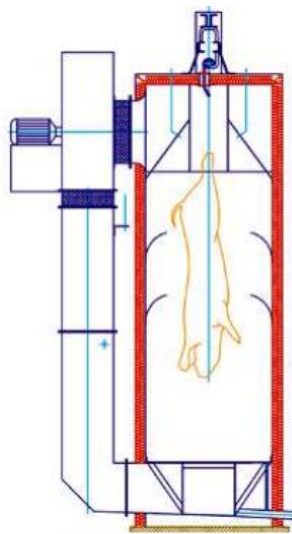


Рисунок 6.15 - Аппарат для вертикальной конденсационной ошпарки фирмы «Banss»

При данном способе ошпарки в отличие от обычного способа свињи ошпариваются не водой, а влажным воздухом, нагретым до 60-62°C. В полу ошпарочного туннеля, который сконструирован по типу «сэндвич» и оптимально изолирован, имеются проходные баки из высококачественной стали, а также различные воздухопроводы на внутренних стенах. Вентиляторы отсасывают воздух в верхней части туннеля и перемещают его через расположенные снаружи каналы. Одновременно воздух увлажняется под воздействием пара и подогревается. Вентиляторы вдувают подогретый воздух в нижней части назад в туннель. Воздуховоды прогоняют нагретый воздух через убойные туши, где часть содержащегося водяного пара конденсируется и создается эффект ошпаривания. Во избежание опасности усиленной коррозии внутри ошпарочного туннеля транспортировочная система расположена снаружи благодаря специальной запатентованной конструкции. Протяжной конвейер проходит над корпусом туннеля, по потолку которого идет сплошная щель для путовых цепей с крюками, которая загерметизирована полосными щетками для блокировки пара. Вход и выход из туннеля оборудован специальными дверьми, которые обеспечивают высокую изоляцию. Регулировка и управление температурой осуществляется посредством полностью автоматических приборов управления и регулирования. Производительность от 60 до 1200 свиней/час.

Ошпаривание в вертикальном водяном ошпарочном туннеле, схема которого приведена на рисунке 6.16. Процесс ошпаривания происходит в закрытом и хорошо изолированном ошпарочном туннеле, свободно висящие туши ошпариваются водой с температурой 60-62°C, которая подается из специальных рас-

пылителей. Мощные насосы подают воду из прогретого паром бака во вмонтированную в туннеле распылительную систему. В комплекте с системой за дополнительную плату поставляется теплообменный аппарат. Для оптимальной изоляции ошпарочный туннель оснащен в качестве шлюзов вмонтированными в конструкцию типа «сэндвич» элементами и двойными дверьми для входа и выхода. Надежные приборы управления и регулирования обеспечивают полностью автоматическую регулировку температуры и цикла обезволаживания.

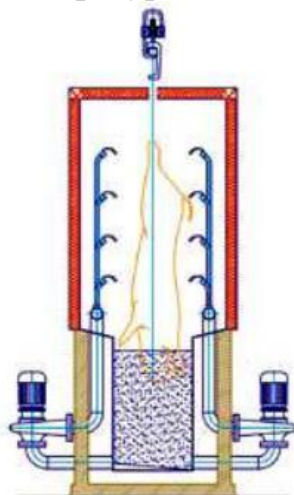
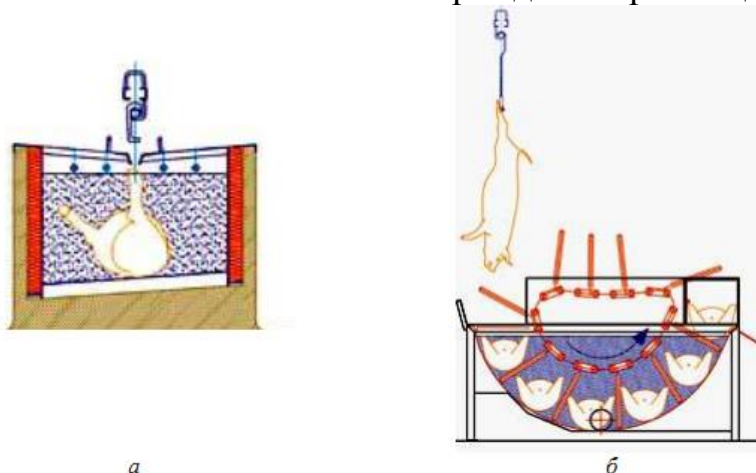


Рисунок 6.16 - Схема ошпаривания в вертикальном водяном опаривательном туннеле

Ошпаривание в индивидуальном и групповом горизонтальном водяном чане, схема которых приведена на рисунке 6.17. В зависимости от убойной производительности после обескровливания и/или после отделения от путовых цепей конвейера на решетку в чане укладываются 1-2 свиньи или одна свиноматка. Ошпаривание происходит циклично. Дополнительно к базовому комплекту можно заказать теплообменный аппарат для нагрева водяного бака.



а - в индивидуальном; *б* - в групповом (так называемом шпарчане)
Рисунок 6.17 - Схема ошпаривания в горизонтальном водяном чане

6.3 Аппараты для шпарки тушек птицы

Аппарат для шпарки кур и цыплят с горизонтальным расположением насоса (рисунок 6.18) состоит из внешнего 13 и внутреннего 12 корпусов.

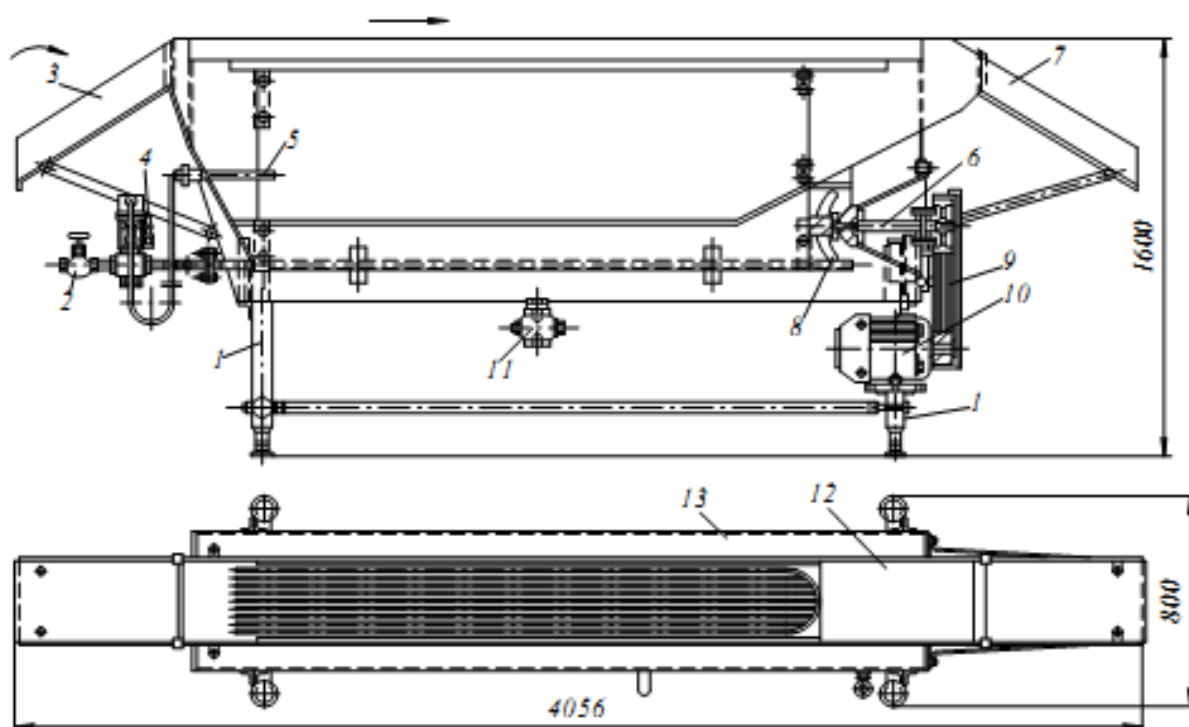


Рисунок 6.18 - Аппарат для шпарки кур и цыплят с горизонтальным расположением насоса

В задней торцевой части внешнего корпуса в цилиндрическом диффузоре на валу 6 расположена крыльчатка 8 насоса, который приводится во вращение от электродвигателя 10 через клиноременную передачу 9. Подогрев воды осуществляется острым паром, который поступает по паропроводу через вентиль 2. Температура воды поддерживается регулятором расхода пара 4, соединенным с термометром 5. Аппарат устанавливают под конвейером, и тушки проходят через лопатки загрузки 3 и выгрузки 7. Производительность аппарата от 500 тушек в 1 ч, мощность электродвигателя 2,8 кВт, частота вращения насоса $11,7 \text{ с}^{-1}$.

Схему установки насосов в боковых карманах применяют в унифицированных аппаратах для шпарки кур и цыплят. В зависимости от производительности эти аппараты имеют одну, две или три секции.

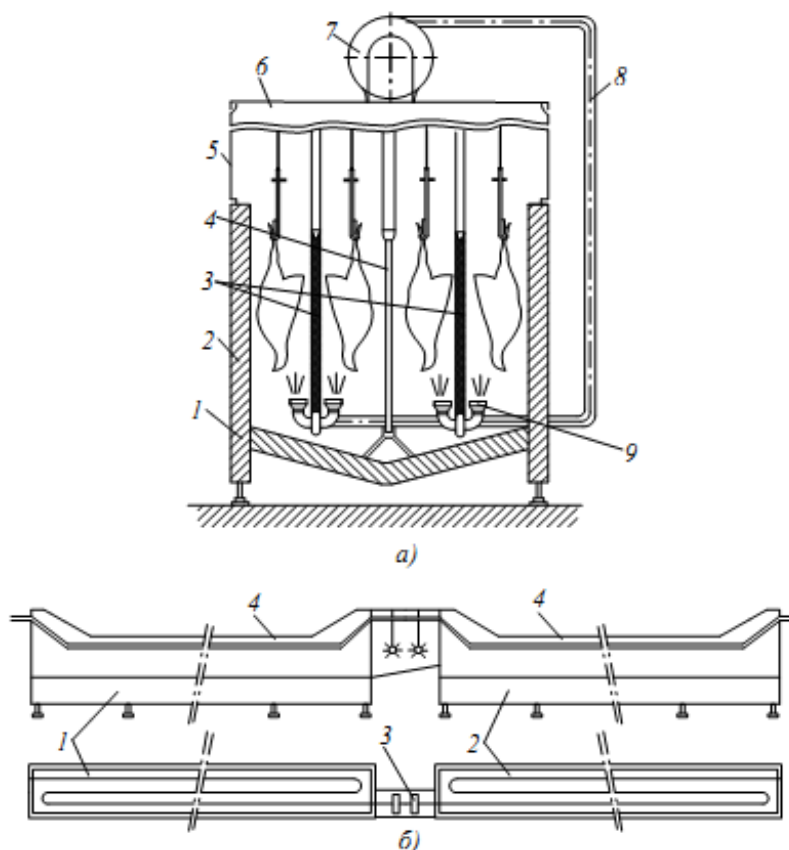
Аппарат фирмы «Сторк» (Голландия) для шпарки птицы с барботированием воздуха (рисунок 6.19, а) состоит из металлического корпуса 1, покрытого теплоизоляцией 2.

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 м³ 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 (рисунок 6.19, б) и «чистую» 2 секции. Между ними установлена переходная секция с водяным душем 3, с помощью которого тушки ополаскиваются.



а - схема аппарата; б - схема расположения корпусов

Рисунок 6.19 - Аппарат фирмы «Сторк» для шпарки птицы с барботированием воздуха

Ванна тепловой обработки ВК-Л фирмы ЕМФ. Общий вид ванны приведен на рисунке 6.20. С помощью ванны тепловой обработки достигаются такие результаты, которые обеспечивают простую дальнейшую обработку тушки.

В шпарильных секциях длиной 2 м в днище находятся дозаторы воздуха. Снабжение воздухом осуществляется через воздуходувку. Птица погружается в

область нагнетания воздуха и омывается горячей водой. Нагревательные элементы, заполненные горячей водой или паром, сконструированы в соответствии с новейшими разработками. Устройство управления стабилизирует температуру ошпарки через температурный датчик и регулировочные клапаны. Возможно подключение к аварийному устройству. Уровень воды может регулироваться с помощью электрического датчика или поплавковых клапанов. Модульная секционная конструкция ванны тепловой обработки позволяет адаптировать систему на любую желаемую производительность. Особое внимание при конструировании ванны тепловой обработки уделялось хорошему доступу ко всем узлам, чтобы можно было без труда выполнять работы по очистке.



Рисунок 6.20 - Общий вид ванны ВК-Л фирмы EMF

6.4 Оборудование для опалки туш свиней

Опаливание выполняют для удаления (сжигания) остатков волос и эпидермиса при обработке туш свиней и шерстных субпродуктов. Одновременно поверхность продукта дезинфицируется, а при обработке шерстных субпродуктов приобретает специфический приятный запах и желтовато-коричневый цвет.

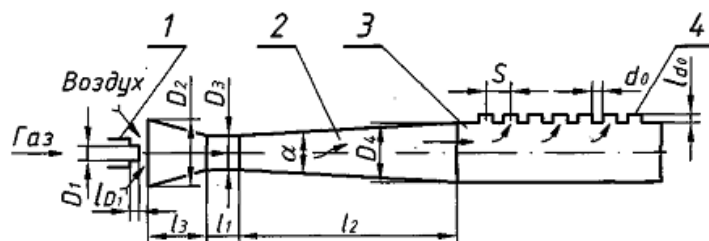
Процесс осуществляется при температуре 600...800°C, а температура открытого пламени достигает 1000°C. Опаливанию влажных субпродуктов предшествует подсушка отходящими из опалочной зоны газами температурой 300...400°C.

Для опаливания применяют **опалочные печи периодического и непрерывного действия**; при ручном опаливании части свиных туш используют факельные горелки. Оборудование для обработки поверхности мясного сырья периодического и непрерывного действия состоит из опалочных печей и факельных горелок.

Газовые горелки представляют собой устройства, предназначенные для подачи ее или только газа в камеру сгорания (топку) и сжигания. Рациональное сжигание газа зависит главным образом от правильного выбора типа и конструкции газовых горелок. Классифицируются газовые горелки по способу подачи воздуха, номинальному давлению газа и воздуха, теплоте сгорания газа, номинальной тепловой мощности, длине факела (калибру), методу стабилизации факела.

По способу подачи воздуха различают горелки внешнего и внутреннего смешения.

В горелках внешнего смешения подача воздуха из окружающей среды и смешение газа с воздухом в камере сгорания происходит за счет разрежения в ней и конвекции. Подобные горелки также называют диффузионными. Они представляют собой насадку с отверстиями для выхода газа. Из насадки под небольшим давлением выходит газ, смешивается с воздухом и сгорает. К преимуществам диффузионных горелок относятся простая конструкция, надежность, устойчивость и бесшумность. К недостаткам – низкая температура горения и высокие потери теплоты с уходящими продуктами сгорания вследствие избытка воздуха в камере сгорания, а также высокий факел пламени, требующий увеличения высоты камеры сгорания. В целом, диффузионные горелки редко применяются в производстве продукции общественного питания. На рисунке 6.21 приведена схема такой горелки.



1 - сопло; 2 - смеситель-инжектор; 3 - насадка; 4 - отверстия для выхода газовой смеси. Стрелками на рисунке указаны направления движения газовой смеси. D_1 - диаметр сопла; l_{D1} - длина сопла; D_2 - диаметр конфузора; D_3 - диаметр горловины; D_4 - диаметр диффузора; L_1 - длина горловины; L_2 - длина диффузора; L_3 - длина конфузора; d_0 - диаметр огневых отверстий; S - шаг отверстий; L_{D0} - высота отверстий; α - угол расширения диффузора
Рисунок 6.21 - Схема инжекционной горелки низкого давления

В горелках внутреннего сгорания в камеру сгорания подается газоздушная смесь полностью или частично подготовленная. Смешение газа и воздуха происходит внутри горелки. В камеру смешения подается струя газа или воздуха; поток этой струи создает вблизи себя разреженность и увлекает за собой в первом случае воздух, а во втором – газ за счет энергии струи. Горелки, в которых воздух подсасывается за счет энергии струи воздуха называются инжекционными. Инжекционные газовые горелки включают следующие конструктивные элементы: регулятор первичного воздуха, сопла, смеситель-инжектор, насадки. Газ подается по газопроводу в сопло, которое придает струе газа определенную форму, направление и скорость. Газ, вытекающий из сопла с большой скоростью, создает в конфузоре смесителя-инжектора разрежение, за счет которого в смеситель подсасывается (т.е. инжектируется) воздух. Из конфузора газ поступает в диффузор, который обеспечивает выравнивание концентрации и скоростного напора газоздушной смеси за счет снижения

скорости движения. Насадка задает форму и размеры факела и равномерно распределяет газоздушную смесь по выходным отверстиям.

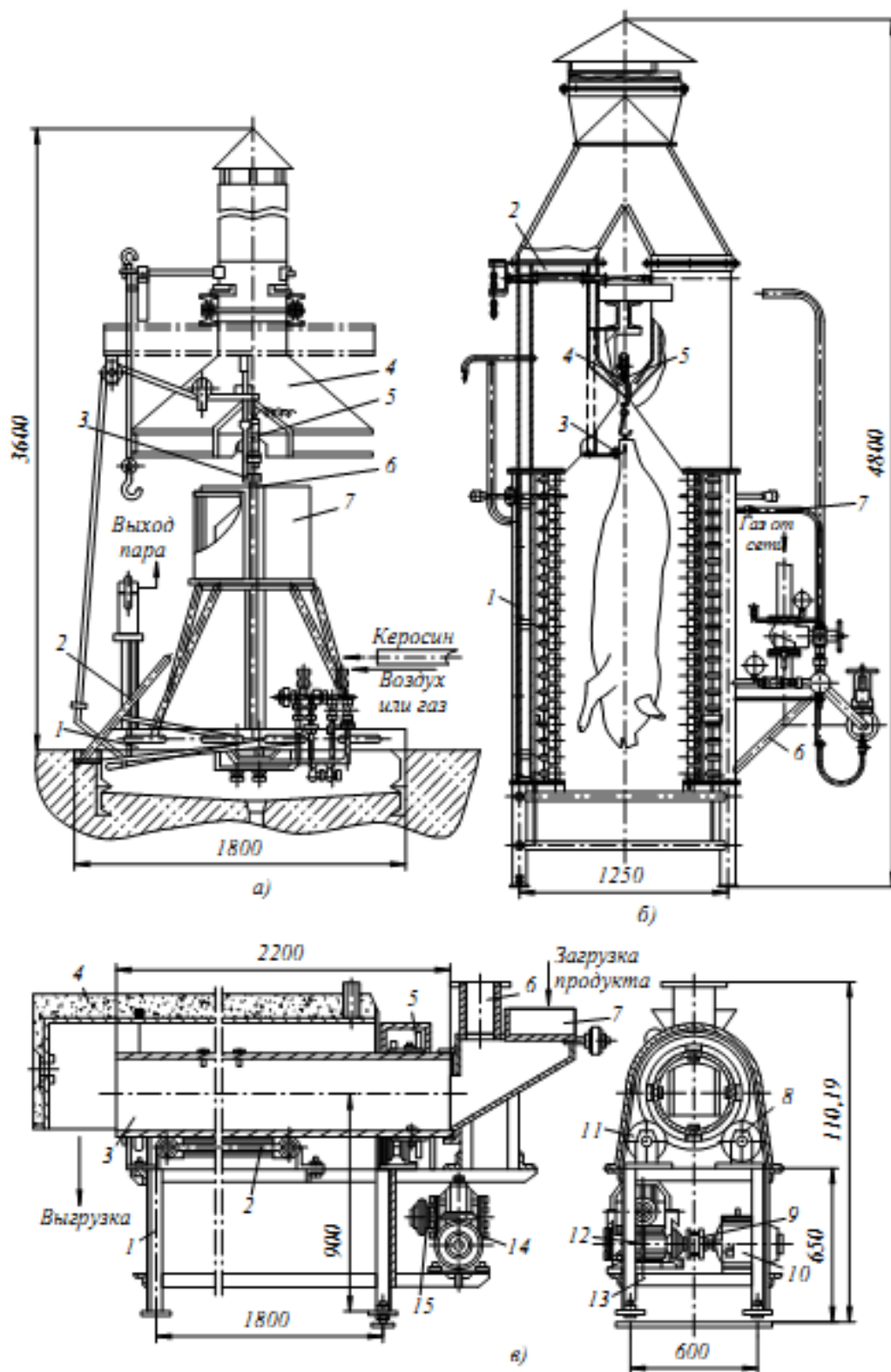
Печь опалочная К7-ФОЖ (рисунок 6.22, а) состоит из опорной рамы 1, подвижных полуцилиндров 7, механизма передвижения полуцилиндров 2, приспособления для закрепления туш 3, вытяжного зонта 4, трубопровода для подачи топлива и пара (воздуха) к специальным форсункам, топливной системы, предназначенной для создания факела опалки в полости между полуцилиндром. Рама, на которую опираются полуцилиндры, выполнена из швеллера и толстолистовой стали. К ней также крепится механизм передвижения полуцилиндров, представляющий систему рычагов, через которые полуцилиндры перемещаются вручную или воздухом (паром).

Полуцилиндры футерованы с внутренней стороны огнеупорным кирпичом с прокладкой минерального войлока и асбеста. В период рабочего цикла полуцилиндры образуют емкость, в которой происходит опаливание туши. Приспособление для закрепления туши позволяет фиксировать ее с помощью пальца 5 в центре печи в период опаливания. При открывании печи туша выкачивается по наклонному рельсу 6. Вытяжной зонт предназначен для вытяжки отработанных газов и пара. Свиная туша поступает к печи в вертикальном положении. Рабочий приводит в действие рычагом механизм, который раздвигает печь на две половины. Туша по наклонному подвесному пути направляется в печь, где задерживается пальцем. В это время рабочий сдвигает полуцилиндры печи. После окончания опалки печь раскрывают и туша по наклонному пути отводится из печи; одновременно в печь поступает неопаленная туша. Рельс подвесного пути, проходящий через печь, охлаждается водой.

Печь опалочную К7-ФО2-Е (рисунок 22, б) применяют для непрерывной опалки туш свиней полной и со снятием крупона. Она состоит из боковых пустотелых щитов 1, вытяжных зонтов 2, устройства для ориентации туш 3, подвесного пути 5, водопровода 4 для его охлаждения, контрольного электрода 6, горелочного устройства 7 и запальника.

Газ, природный или сжиженный, поступает в горелочное устройство 7 печи, где за счет инжектирования образуется горючая смесь, которая, выходя из отдельных смесителей, попадает в горелочный туннель, общий для вертикального ряда горелок.

Туши опаливаются, проходя через печь. В пустотелых боковых щитах и двойных стенках вытяжных зонтов движется охлаждающий воздух, что препятствует перегреву стенок печи и преждевременному прогоранию зонтов. Вода, вводимая на участок подвесного пути с трубопроводов, охлаждает его направляющую для туш и используется для орошения после опалки. При опалке свиней со снятым крупонам горелочные устройства печи, соответствующие его расположению, отключаются, а высота пламени регулируется по верхней границе крупона поворотными щитками.



a - печь К7-ФОЖ; *б* - печь К7-ФО2-Е; *в* - печь Я4-ФОШ
 Рисунок 6.22 - Печи опалочные

Печь опалочная Я4-ФОШ (рисунок 6.22, *в*) предназначена для непрерывной опалки остатков волоса с шерстных субпродуктов. Станина *1* печи сварной конструкции из профильного проката, на который установлен чугу-

ный барабан 3, вращающийся на двух парах опорных роликов 11, установленных на подшипниках 8 станине. В передней части барабана, вращающегося с частотой $0,13 \text{ с}^{-1}$, на станине установлены загрузочный люк 7 и патрубок 6 для отвода продуктов горения. Задняя часть барабана открыта для непрерывного выхода опаленных субпродуктов. Кроме того, в задней части барабана для создания зоны горения имеются 962 отверстия диаметром 22 мм, через которые пламя подается внутрь барабана. Под барабаном расположен газовый коллектор 2 с горелками. Газ к горелкам подводится по трубопроводу от газогенераторной станции или общей газовой сети через штуцер, расположенный в середине коллектора. Расход газа составляет $12...15 \text{ м}^3/\text{ч}$. Снаружи барабан закрыт кожухом 4, который на месте установки изолируют асбозуритом, асбестом или ньювелем.

Привод 14 барабана смонтирован на площадке 13, закрепленной в нижней части станины, и состоит из электродвигателя 10 мощностью 0,6 кВт и червячного редуктора 12, соединенных муфтой 9. На выходном валу редуктора установлена звездочка 15, которая с помощью цепи соединена со звездочкой 5, насаженной непосредственно на барабан. Печь монтируется с уклоном $4...8^\circ$ в сторону выхода опаленных субпродуктов и крепится фундаментными болтами. Через загрузочный люк в печь загружаются субпродукты, прошедшие обезвоживание в центрифуге. Расположенными вдоль всего барабана горелками сжигаются остатки волоса. В результате вращения и наклона барабана осуществляются непрерывная обработка и выгрузка субпродуктов из печи. Технические характеристики опалочных печей приведены в таблице 6.4.

Таблица 6.4 - Техническая характеристика опалочных печей

Показатель	К7-ФОЖ	К7-ФО2-Е	Я4-ФОШ
Производительность, туш в час	200	120...240	500
Продолжительность опалки, с	18...20	15	25...30
Скорость конвейера, м/с	–	0,03; 0,06	–
Габаритные размеры, мм	2500×2150×15000	2100×2350×11500	3500×1000×1500
Масса, кг	2310	2000	750

Опалочные печи фирмы BANSS поставляются для эксплуатации на природном газе и газе пропане и обеспечивают экономичную опалку туш благодаря точным регулировке и управлению. Все опалочные печи прошли проверку DVGW (Научно-технического объединения отрасли газо- и водоснабжения Германии). На рисунке 6.23 приведена схема такой печи.

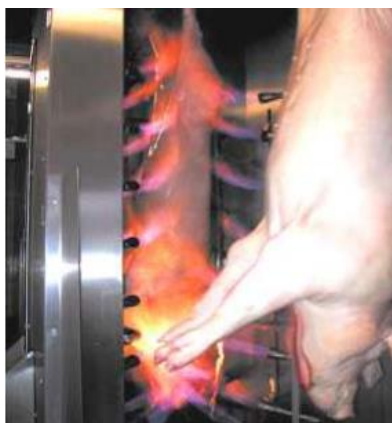


Рисунок 6.23 - Схема опалочной печи фирмы BANSS

6.5 Оборудование для опалки тушек птицы

Аппарат РЗ-ФГО (рисунок 6.24) 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 газовоздушная 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.

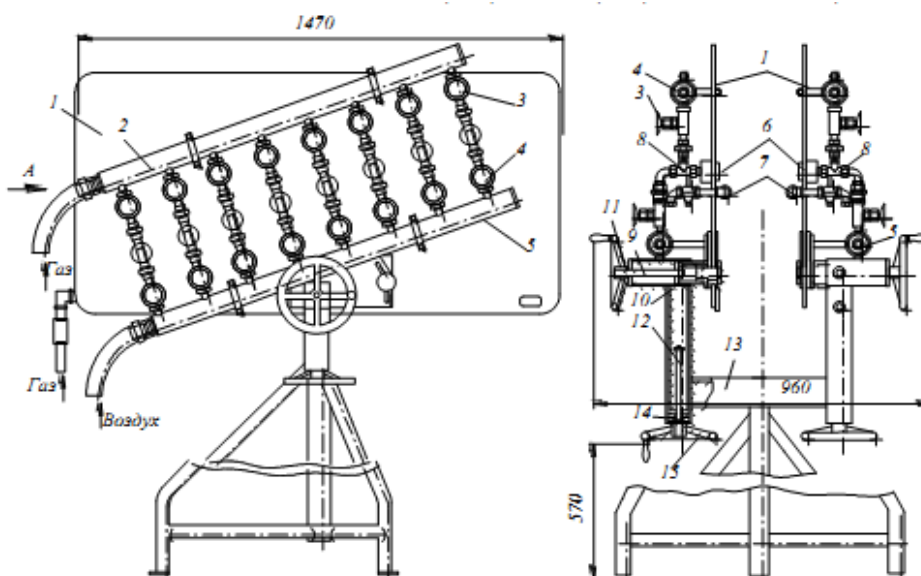


Рисунок 6.24 - Аппарат РЗ-ФГО для опалки тушек птицы

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.

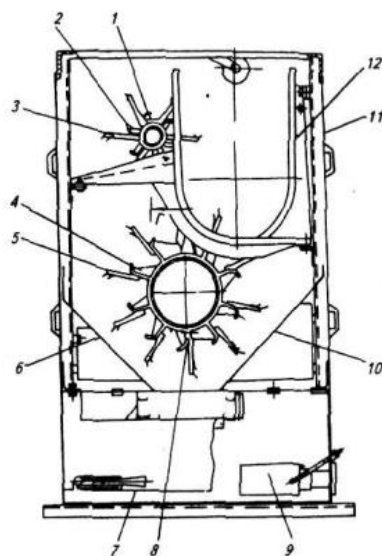
Опалочная горелка состоит из коллектора, на котором имеются четыре сопловых отверстия диаметром 1 мм. Смесительная трубка выполнена в виде трубы с сетчатым стабилизатором пламени. Запорное устройство состоит из подпружиненного клапана, штока с уплотнителем, рычага. Запорное устройство смонтировано в 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.

6.6 Машины и аппараты для удаления щетины и нагара с туш свиней

Скребмашина В2-ФОМ российского производства (рисунок 6.25) состоит из двух секций. Машиной управляют при помощи кнопочной панели.



1, 8 - клеммные зажимы; 2, 4 - венцы; 3, 5 - скребки; 6, 10 - наклонно установленные листы; 7 - инжектор; 9 - фильтр; 11 - щиток; 12 - направляющие

Рисунок 6.25 - Скребмашина В2-ФОМ

Туши, поступающие в машину, попадают в желоб, образованный направляющими. Скребки барабанов, касаясь туш, соскребают щетину и эпидермис (поверхностный слой) с их поверхности и в то же время приводят туши во вращательное движение. Вращающиеся туши по направляющим постепенно продвигаются вдоль машины к лотку для выгрузки. В процессе обработки они орошаются горячей водой. Вместе с ней смытая щетина с эпидермисом поступает в поддоны с перфорированным днищем. Вода уходит в отверстия, а щетина по мере накопления выгружается из машины. Продолжительность нахождения туш в машине регулируют заслонкой с регулятором, при подъеме или опускании которой увеличивается или уменьшается порог, служащий барьером, удерживающим туши в машине до определенного времени.

Двухбарабанная поперечно-горизонтальная скребмашина К7-ФУ2-Щ российского производства (рисунок 6.26) имеет два скребковых барабана 4

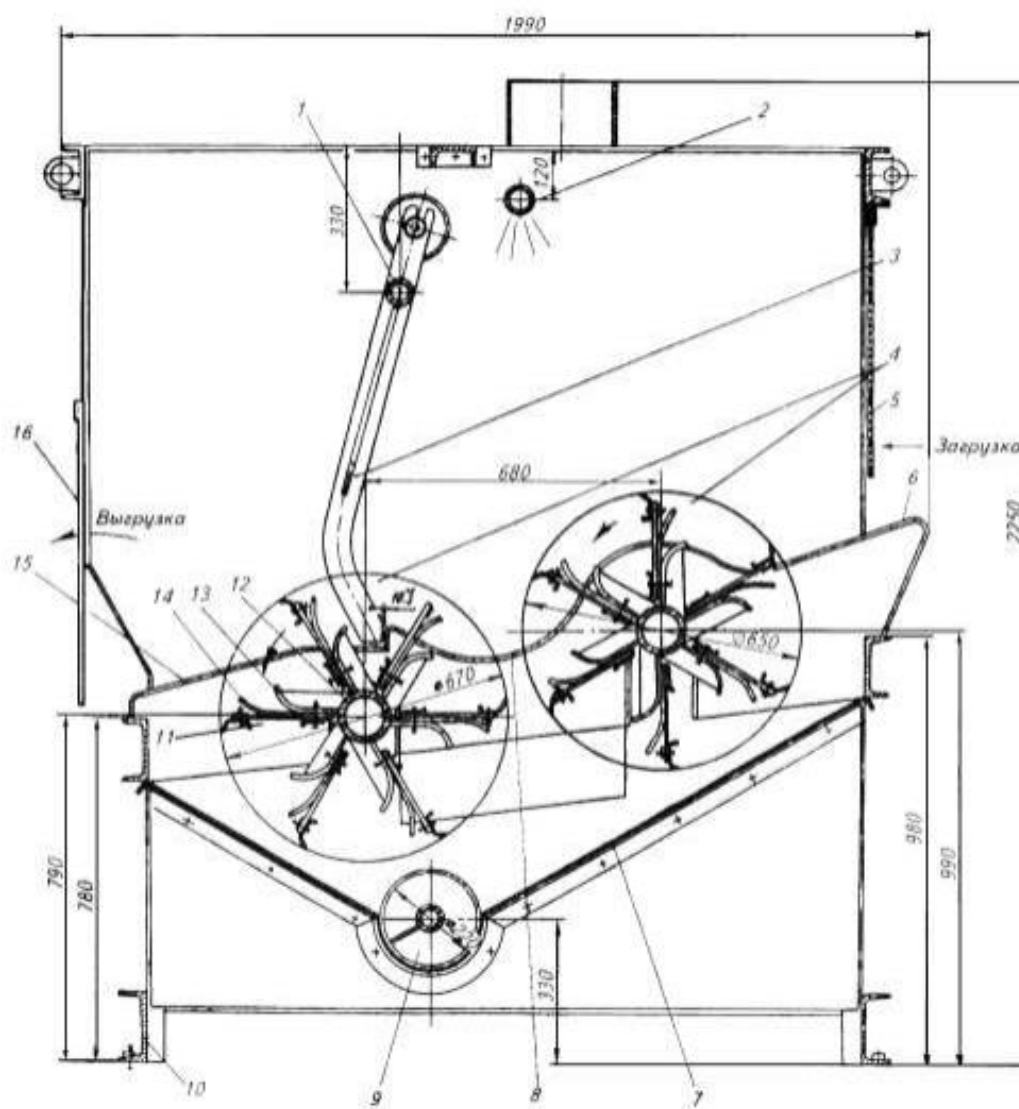


Рисунок 6.26 - Двухбарабанная поперечно-горизонтальная скребмашина К7-ФУ2-Щ

длиной 2 м. Барабаны состоят из вала 12, к которому приварены кронштейны 13 по шесть штук в ряду. К кронштейнам прикреплены сборные скребки 11, усиленные дополнительно плоской стальной пружиной 14. Передний барабан вращается с частотой $1,73 \text{ с}^{-1}$, задний – $2,03 \text{ с}^{-1}$. Над барабанами расположена поддерживающая решетка 8, на которой в процессе обработки помещается туша. Туша удерживается в рабочей зоне решеткой ограждения 3, установленной на оси 1. Обезволивание происходит при подаче горячей воды из душа 2. Вода стекает в поддон 7 и далее в шнек 9, который выводит щетину и воду из машины. Люки загрузки и выгрузки закрыты резиновыми шторками 5 и 16.

Однобарабанная скребмашина фирмы «Бек и Хенкель» (Германия) состоит из сварного корпуса 1 (рисунок 6.27), на котором в подшипниках установлен скребковый барабан 20, снабженный сборными эластичными скребками. Барабан приводится во вращение мотор-редуктором 18 через клиноременную передачу 7. Над барабаном смонтирована поддерживающая решетка 23, на которой находится туша в процессе обработки. Туша удерживается в машине решеткой ограждения 14, которая закрепляется на оси 8 и фиксируется в закрытом положении стопором-защелкой, соединенной с сердечником соленоида 13. Туши подаются в машину загрузочными граблями 3, вал 19 которых поворачивается в подшипниках 4. Поворот грабель осуществляет мотор-редуктор 16 через цепную передачу, цепь 2 которой перекинута через верхнюю и нижнюю звездочки и прикреплена к рычагу 5.

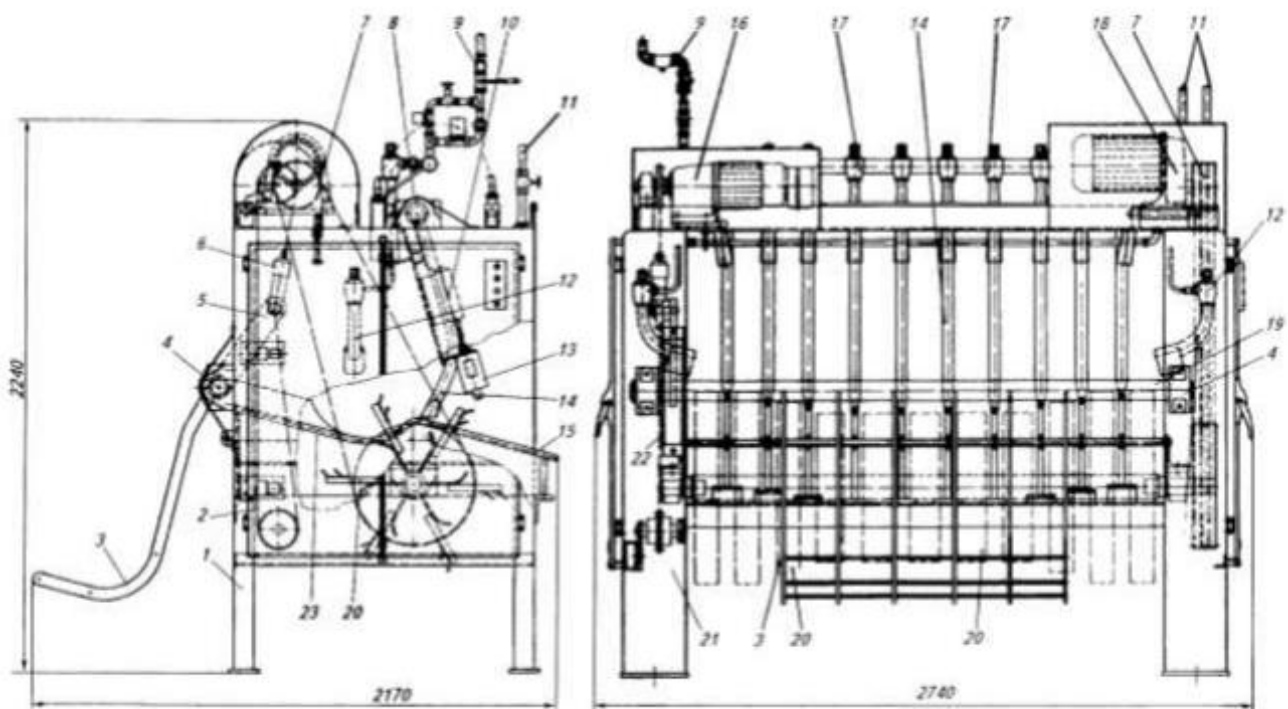


Рисунок 6.27 Скребмашина фирмы «Бек и Хенкель»

Рычаг жестко установлен на валу 19 грабель. Между цепью и рычагом предусмотрен пружинный амортизатор 6. Во время обезволивания туша орошается горячей водой, которая подается по трубам 11. Данная машина ком-

бинированная и может выполнять операции обезволивания, опалки и полировки. Для опалки служат десять верхних 17 и две боковые горелки 12.

При выполнении последовательно всех трех операций производительность машины равна 60 туш в 1 ч, при установке последовательно двух однооперационных машин – 120 туш в 1 ч. В машине можно обрабатывать свиные туши массой до 400 кг.

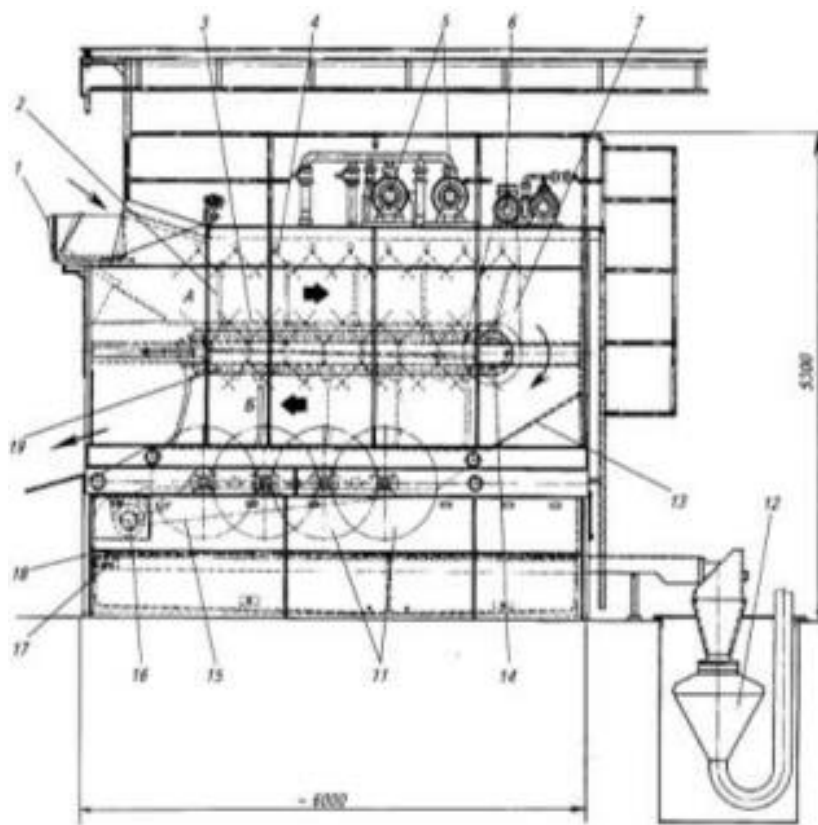
Комбинированной скребмашине фирмы «Бек и Хенкель» (Германия)

В комбинированной скребмашине фирмы (рисунок 6.28) сохранены основные конструктивные признаки, которые позволяют отнести ее к группе поперечно-горизонтальных машин, но она имеет непрерывный цикл работы, в котором совмещены процессы шпарки и обезволивания.

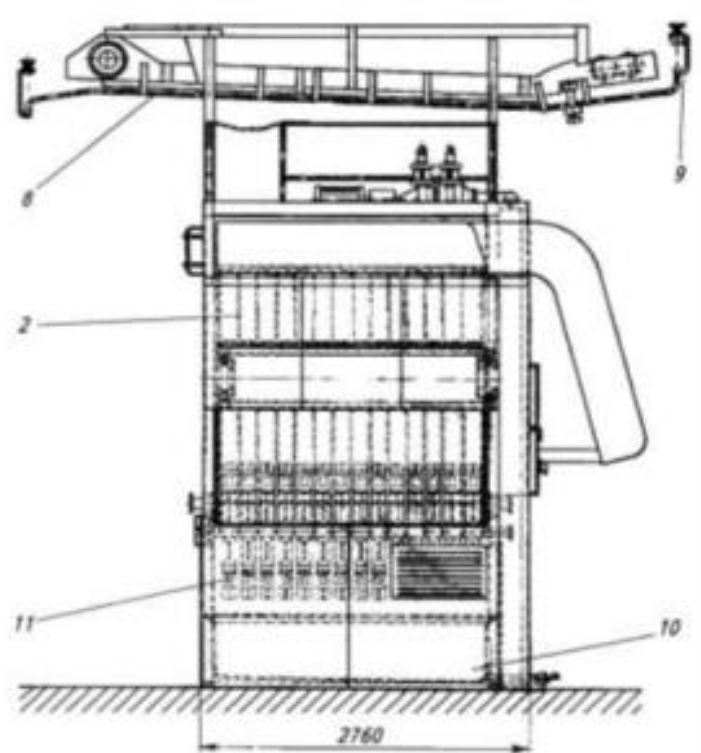
Корпус 18 машины разделен в вертикальной плоскости на две зоны: верхняя А - зона шпарки и нижняя В - обезволивания. Перемещение туш, которые располагаются горизонтально поперек машины, осуществляется конвейером 19, две цепи которого соединены прутками.

На прутках по нормали к цепям крепятся металлические стержни, образующие решетку, которая разделяет конвейер на камеры. В камеры из лотка загрузки 1 поступают туши. Туши скользят по разделительной горизонтальной решетке 3 и омываются горячей водой, поступающей из форсунок 4. В форсунки вода подается под давлением насосами 5 как из магистрали свежей воды, так и из системы рециркуляции, состоящей из конвейера для удаления щетины 17 и бака 10, в котором собирается и подогревается вторичная вода. Щетина попадает в передувочный бак 12.

После шпарки туши по склизу 13 попадают на поддерживающую решетку 14 и тем же конвейером 19 продвигаются через четыре горизонтальных скребковых барабана 11. Барабаны имеют сборные скребки с резиновыми упругими элементами. Скребковые барабаны приводятся во вращение от мотор-редуктора 16 через цепную передачу 15, а конвейер шпарки – от мотор-редуктора 6 и цепную передачу 7. Конструкция привода обеспечивает возможность бесступенчатого регулирования скорости конвейера для изменения длительности процесса. Средняя продолжительность процесса около 180 с. К машине туши поступают по технологическому конвейеру 9 и переходят на поперечный наклонный путь, где происходит автоматическое освобождение их от фиксирующих цепей. Далее весь цикл осуществляется в автоматическом режиме. Совмещение двух процессов в одном корпусе позволяет экономить до 50 % занимаемых площадей, а рециркуляция горячей воды уменьшает затраты энергии. В таблице 6.5 приведена техническая характеристика вышеперечисленных машин.



a



б

a - схема работы; *б* - вид сбоку
 Рисунок 6.28 - Комбинированная скребмашина фирмы «Бек и Хенкель»
 (Германия)

Таблица 6.5 - Техническая характеристика машин для удаления щетины и волоса

Показатель	Однорабанная скребмашина «Бек и Хенкель»	К7-ФУ2-Щ	Комбинированная машина «Бек и Хенкель»
Производительность, туш/ч	60...120	80...120	600
Установленная мощность, кВт	3,0	5,0	75,0
Габаритные размеры, мм:			
длина	2740	1990	6000
ширина	2170	2380	2700
высота	2240	2250	5300
Масса, кг	2480	2600	18000

Скребмашина В2-ФЭМ (рисунок 6.29) состоит из двух корпусов 2 и 6, которые смонтированы на общем основании 1 и прикреплены верхней частью скобами к балке 13 подвесного пути. В каждом корпусе установлены вертикальные скребковые конвейеры 10 и 11, состоящие из двух валов 26 и 30 и четырех звездочек: ведущих 25 и ведомых 29. На звездочки надеты две бесконечные цепи 28, к которым с шагом 0,6 м крепятся уголки 27. На уголках смонтированы скребковые секции 15, состоящие из эластичного металлического скребка 19, усиленного двумя плоскими стальными пружинами 20, 21 и изогнутой накладкой 22.

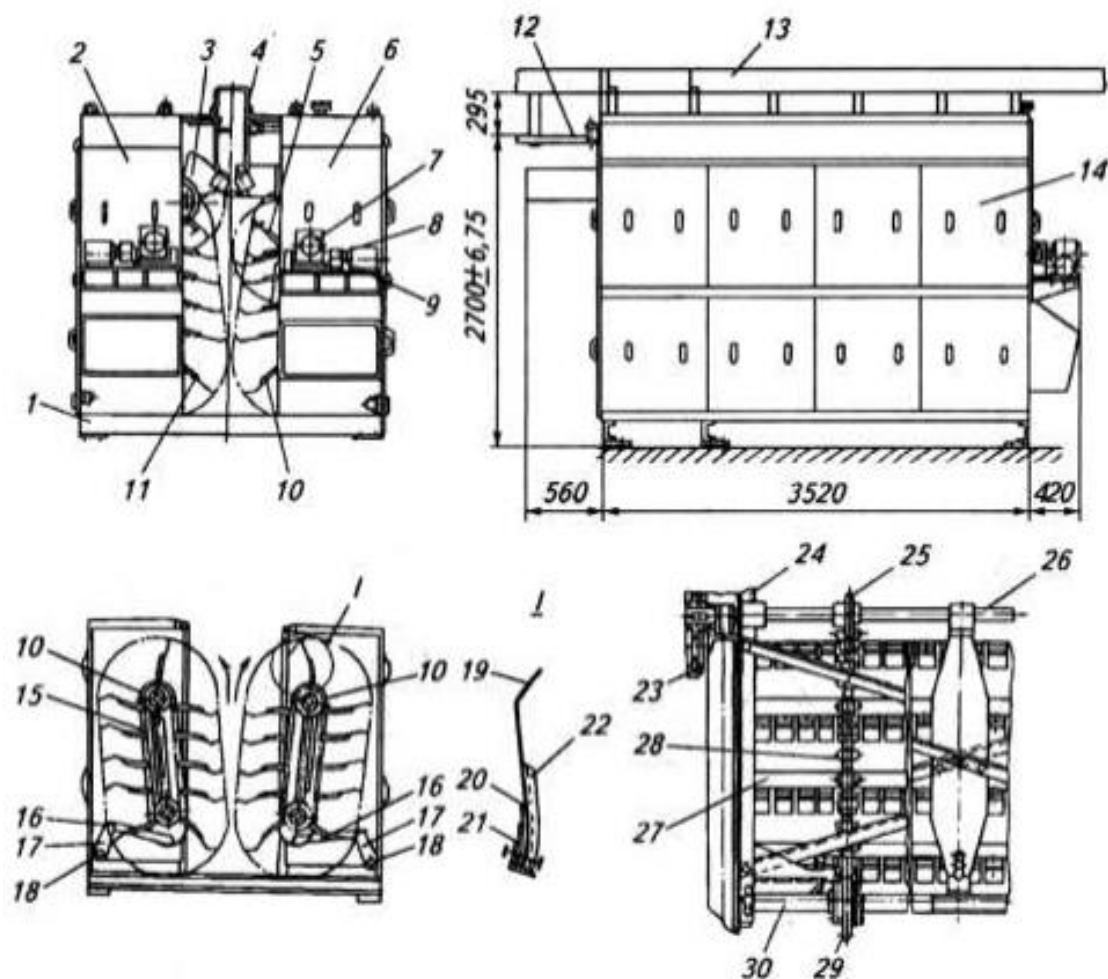
Верхний вал конвейера вращается в подшипниках, установленных на корпусе, а нижний - в двух щеках 24. Щеки подвешены на верхнем валу и могут на нем поворачиваться при помощи тяги 16 и рычага 17. При этом регулируется зазор между скребками двух корпусов.

Конвейеры приводит в движение электродвигатель 9, который муфтой 8 соединен с червячным редуктором 7. Выходной вал редуктора муфтой соединен с ведущим валом конвейера.

При входе в корпус 6 установлен дополнительный барабан 5 для очистки заднего окорока, а в корпусе 2 - барабан 3 для очистки паха. Барабаны имеют скребки, аналогичные скребкам конвейера. Их приводят во вращение ведущие валы конвейера. В машине предусмотрены направляющие, ориентирующие тушу в начале обработки, и упоры, разворачивающие ее при прохождении вдоль конвейеров.

Обработка осуществляется при подаче горячей воды температурой 50...62°C. Подача воды включается при входе туши в машину, когда дуга троллея поворачивает флажок бесконтактного выключателя. При этом вводится в действие реле времени. Оно автоматически включает подачу воды и, если в машину не поступает очередная туша, выключает ее через время, равное продолжительности процесса очистки. Производительность машины до 120 туш в

1 ч при массе туши 80... 150 кг. Допустимая разность масс одновременно обрабатываемых туш не должна превышать 20 кг.



1 - основание; 2, 6 - корпуса; 3, 5 - скребковые барабаны; 4 - скоба; 7 - редуктор; 8 - муфта; 9 - электродвигатель; 10, 11 - скребковые конвейеры; 12 - подвесной путь; 13 - балка; 14 - боковой щиток; 15 - скребковая секция; 16 - тяги; 17 - рычаги; 18 - оси; 19 - скребок; 20, 21 - плоские пружины; 22 - накладка; 23 - шестерня; 24 - щека; 25 - ведущая звездочка; 26, 30 - валы; 27 - уголок; 28 - цепь; 29 - ведомая звездочка

Рисунок 6.29 - Продольно-вертикальная скребмашина В2-ФЭМ

После удаления щетины на скребмашинах на тушах остаются мелкий оло, пух и верхний водонепроницаемый слой шкуры (эпидермис). Эпидермис при производстве бекона или ветчинных изделий препятствует проникновению посолочных ингредиентов в толщу отрубов, поэтому его, мелкий волос и пух удаляют путем опаливания горелками или в опалочных печах.

На мясоперерабатывающих предприятиях нашей республики используются скребмашины известных европейских производителей: Haas, Abele, Baumann, JWE, Karpowicz.

Шпарчан (скребмашина) фирмы HAAS Tun – 300 (Германия).

Таблица 6.6 - Техническая характеристика шпарчана фирмы HAAS Tun – 300

Время рабочего цикла очистки:	3 - 5 мин.
Максимальная производительность:	от 12 до 18 свиней в час
Максимальный вес свиных туш:	до 300 кг
Мощность нагревательных элементов:	12 кВт
Внутренняя длина шпарчана:	1900 мм
Мощность двигателя:	2,2 кВт
Количество воды для работы:	180 литров
Длина машины:	2350 мм
Ширина машины:	1000 мм
Масса машины:	570 кг

Дополнительные опции:

- Встроенный в шпарчан сборник щетины;
- Встроенный сборник щетины, с автоматическим выбрасывателем щетины спирального типа;
- Увеличение внутреннего размера шпарчана (для свиней до 350 кг);
- Настенное исполнение блока управления (нерж. сталь);
- Пневматический привод выбрасывателя туши.

Ошпариватель-скребмашина (шпарчан) OSK (Польша)

Двухвальная ошпарочно-волосогонная машина (шпарчан) фирмы Karłowicz (Польша) предназначена для качественной и быстрой очистки свиных туш от щетины. Популярна на небольших фермерских хозяйствах, так и в крупных цехах по убою скота. Изготавливается из нержавеющей кислотоустойчивой стали. Нагрев воды в рабочей ванне производится при помощи: нержавеющей нагревательных элементов, размещенных в изолированной масляной рубашке; пара низкого давления; газовой горелки; дизельной горелки.

Выбрасывание туши производится рычагом с ручным приводом, рычаг поднимает заднюю решетку, при этом автоматически включаются рабочие валы, что значительно облегчает выбрасывание. Выбрасывание туши производится, например, на рабочий стол.

Таблица 6.7 - Техническая характеристика аппарата без сепаратора щетины

Внешние размеры, мм	2500×900×1400
Масса свиной туши, кг	200
Производительность, шт/час	20
Мощность электропривода, кВт	2,2
Мощность, кВт	18
Расход газа, м ³ /час	2
Расход дизельного топлива, кг/час	1,7
Расход водяного пара, кг/час	100
Масса, кг	650

Скребмашина HSKR-B-S фирмы Abele (Германия). Производительность: до 25 свиней в час (максимальный вес туши до 350 кг). Установка представляет собой двухвальную ошпарочно-волососгонную машину (шпарчан). Машина изготовлена из оцинкованной стали. Исполнение рабочих валов: оцинкованная сталь. Исполнение приводных валов: хромированная сталь. Исполнение опоры, встроенные опоры колес, кожух цепи: нержавеющая сталь. Встроенный сборник щетины из оцинкованной стали. Пневматический привод выбрасывателя туши. Управление справа. Слив слева. Нагревательные элементы - нержавеющая сталь: мощностью 17,5 кВт. Внутренний размер шпарчана: 2200 мм (для свиней до 350 кг). Имеется устройство для очистки труднодоступных мест головной части, таймер выключения. Длина машины: 2500 мм. Ширина машины: 1000 мм. Вес машины: 550 кг. Мощность двигателя: 2,2 кВт

6.7 Машины и аппараты для удаления оперения с тушек птицы

Машина для удаления пера с тушек птицы 326-А (рисунок 6.30) имеет рабочий орган, которым служат два пластинчатых барабана 6, вращающихся навстречу друг другу с частотой 5 с^{-1} .

Барабан состоит из трубы 21, к которой приварены две цапфы 20. К трубе планками 24 и болтами 22 прикреплены семь пластин 23, образующих рабочую часть барабана. Пластины прорезями разделены на десять поперечных полос для лучшего захвата пера. Цапфы установлены в шариковом 25 и коническом роликовом 19 подшипниках. Корпуса подшипников смонтированы на раме 17 машины.

Барабаны приводятся во вращение от электродвигателя 3 через клиноременную передачу 4. Ведомый шкив передачи установлен на промежуточном валу 14, который соединен с цапфами валов зубчатой передачей 18. Клиноременная передача одновременно приводит в движение насос 12 гидравлической системы выталкивающего механизма, который состоит из двух штанг 15, перемещающихся в направляющих и соединенных вверху поперечиной. К штанге прикреплены два рычага 8, соединенные двумя скобами 5 и 7. Поперечина соединена со штоком гидроцилиндра, а одна из скоб – с тягой золотника 10.

При загрузке машины скобы 5 и 7 приближены к барабанам, и рабочий, расправив перья крыла птицы, вводит их в зазор. Пластины барабана захватывают перо и втягивают его до тех пор, пока тушка не коснется пластин выталкивателя, которые тягой воздействуют на золотник. Золотник включает подачу жидкости в подпоршневое пространство, шток гидроцилиндра перемещает скобы 5 и 7 и с ними вытягивает крыло. При этом перо выдергивается. Ход механизма выталкивания 0,38 м, а время хода 2,5 с. После того как шток цилиндра передвинется на всю длину, золотник переключает подачу масла в другую полость и возвращает механизм в исходное положение.

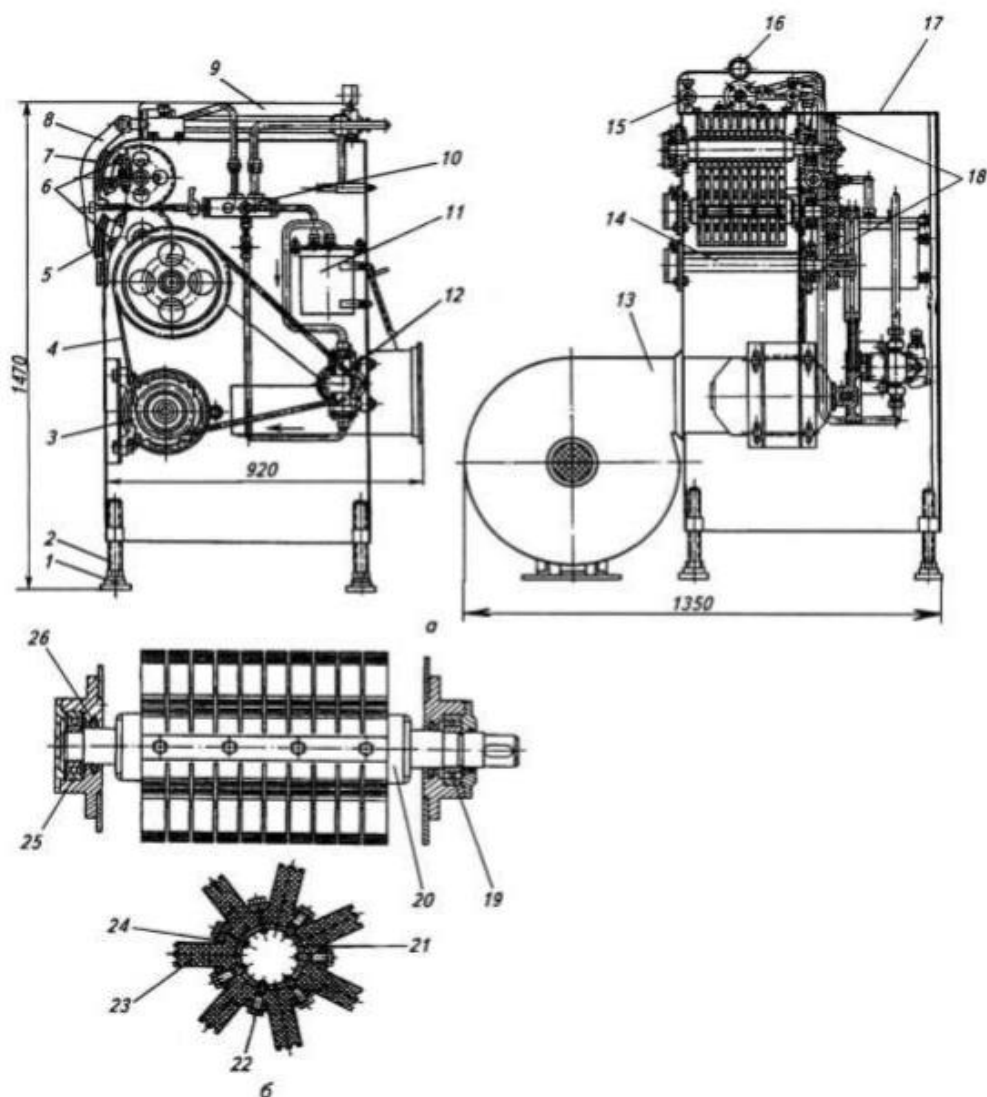


Рисунок 6.30 - Машина для удаления пера с тушек птицы 326-А

Плунжер золотника достигает нейтрального положения, поршень останавливается, а масло сливается в бак 11. Время обратного хода 1,1 с. Удаленное перо отсасывается вентилятором 13, имеющим индивидуальный привод мощностью 0,6 кВт.

Таблица 6.8 - Техническая характеристика машины 326-А

Производительность, тушек/ч	350
Частота вращения пластинчатых барабанов, с-1	5,0
Установленная мощность, кВт	1,6
Габаритные размеры, мм	1350×920×1470
Масса, кг	1625

Гребенчатые машины предназначены для удаления мелкого пера и пуха с тушек водоплавающей птицы на предприятиях малой производительности. Рабочий орган гребенчатой машины – цилиндрический барабан 3 (рисунок 6.31), который состоит из обечайки 8 и двух ступиц 9 и 14.

Ступица 14 одновременно служит ведомым шкивом клиноременной передачи. На обечайке по восемь в ряд закреплены гребенки 11, рабочая часть которых представляет собой рифленую поверхность. Гребенки изнутри вставлены в обечайку и прижаты к ней уголками 10, установленными в пазах 15 основания. Барабан вращается в подшипниках качения 12, смонтированных на оси 13. Ось жестко зафиксирована на раме 5. Привод барабана состоит из электродвигателя 1 мощностью 1 кВт и клиноременной передачи. Частота вращения барабана $4,83 \text{ с}^{-1}$. От ведущего шкива 2 клиноременной передачей 6 приводится во вращение вентилятор 4 системы удаления снятого пера.

Рабочий вручную прижимает тушку птицы к гребенкам, вращает ее и выдерживает до полного удаления пера.

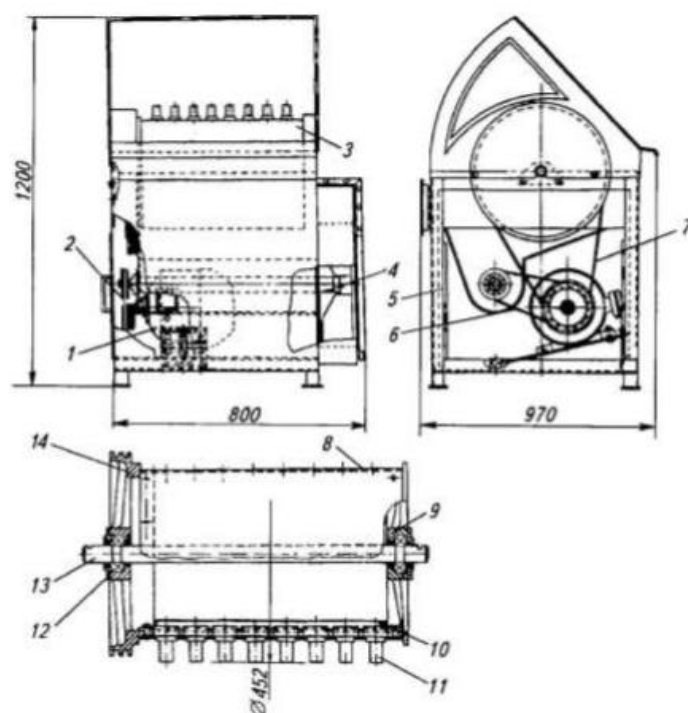


Рисунок 6.31 - Схема гребенчатой машины для очистки тушек птицы от пера

Таблица 6.9 - Техническая характеристика гребенчатой машины

Производительность, тушек/ч	600...700
Частота вращения барабана, с^{-1}	4,83
Установленная мощность, кВт	1,0
Габаритные размеры, мм	970×800×1200
Масса, кг	1250

Барабанная машина «Ротоматик», предназначенная для удаления пера с кур и цыплят, а также с туловища уток, имеет другую конструкцию рабочих барабанов (рисунок 6.32). 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.

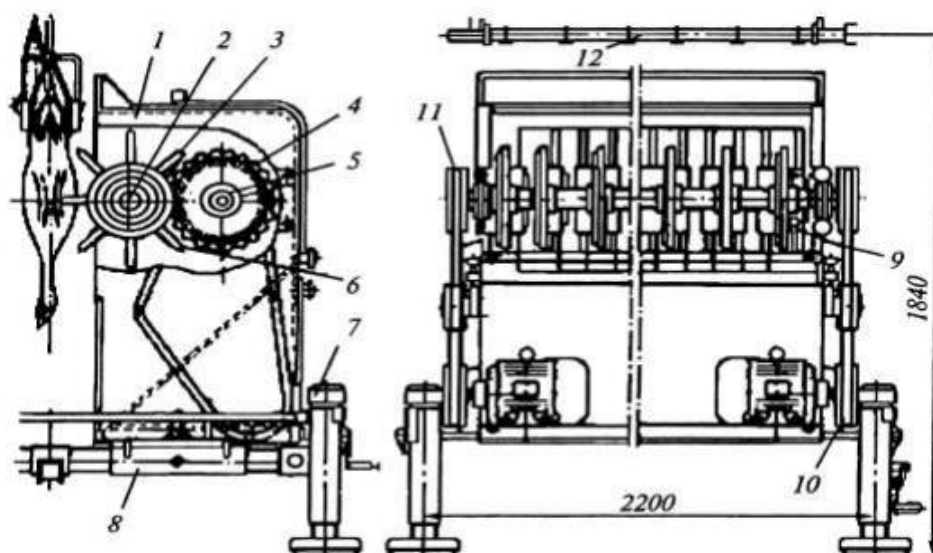


Рисунок 6.32 - Барабанная пальцевая машина «Ротоматик»

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.

Таблица 6.10 - 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

Машина F-105 фирмы «Сторк» (Голландия) (рисунок 6.33) предназначена для удаления и дощипки пера с тушек бройлеров, кур-несушек, уток и индюшат. Перосъемные диски с подшипниковой опорой смонтированы на несущих балках 3, сваренных из нержавеющей стали. На балках закреплены и электродвигатели 10, от которых диски приводятся во вращение плоским ремнем. При этом соседние диски вращаются навстречу один другому, что обеспечивает

оптимальные условия удаления пера. На балках установлено по десять дисков с восемью пальцами на каждом диске. Мощность электродвигателя на каждой балке 1,5 кВт.

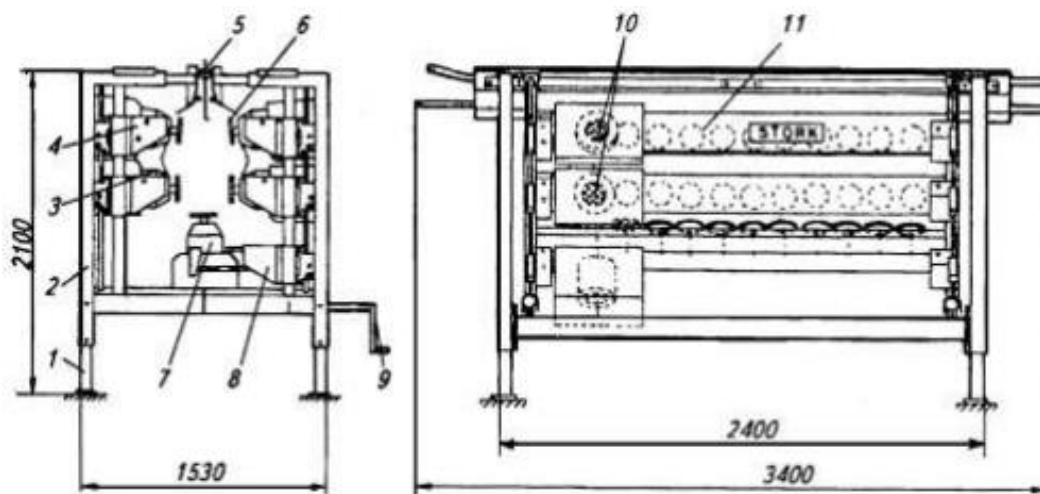


Рисунок 6.33 - Перосъемная машина с пятью рядами дисков фирмы «Сторк» (Голландия)

Боковые ряды 11 укрепляют шарнирно на кронштейнах 4, которые, в свою очередь, неподвижно устанавливаются на правой и левой рамах 2. Рамы, смонтированные на основании 1, могут смещаться в горизонтальном направлении винтовым механизмом 9. Предусматривается возможность вертикальной регулировки машины в зависимости от высоты конвейера и размера птицы.

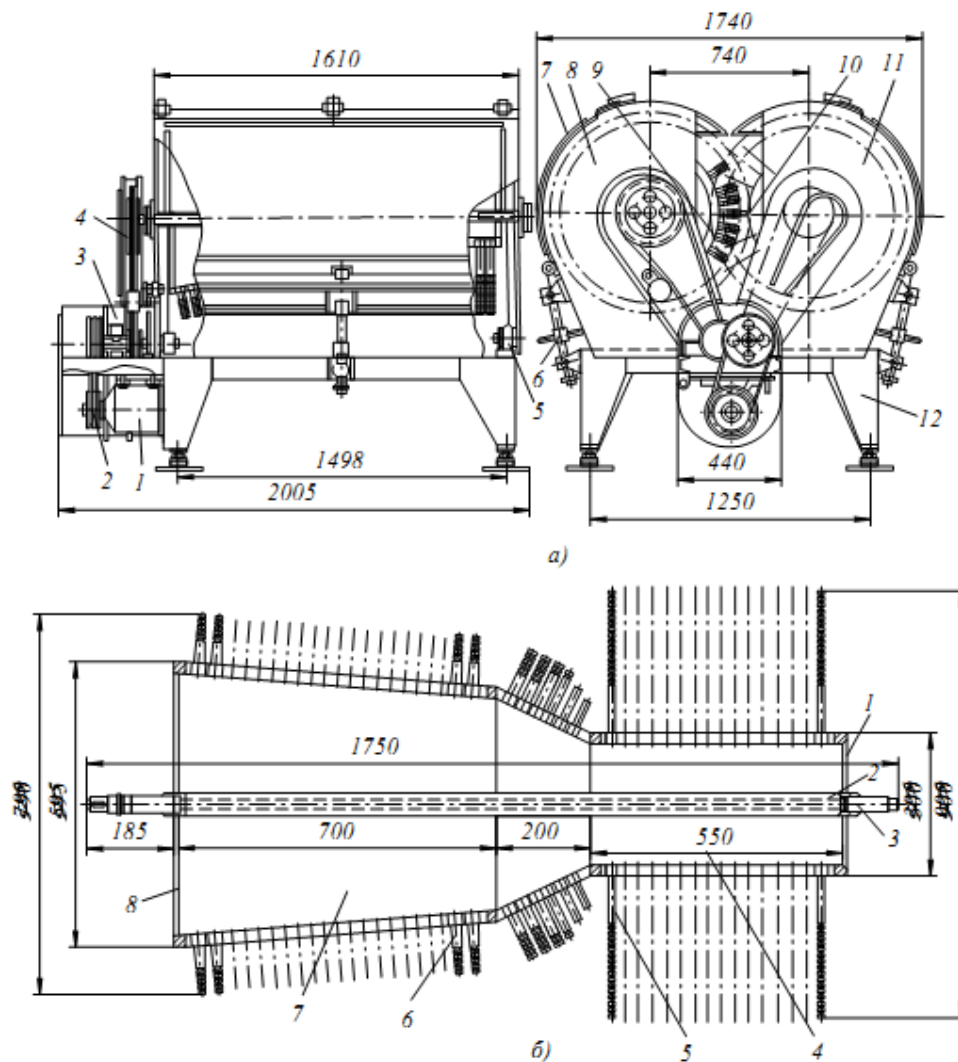
Нижний ряд 7, расположенный горизонтально, укреплен на раме с помощью опоры 8 и кронштейнов. Для фиксирования положения тушек птицы относительно пальцев служат направляющие 5, по которым скользят подвески конвейера. Путем регулирования расстояний между пальцами и поверхностью тушки, а также установки необходимых углов наклона дисков можно подобрать оптимальные условия удаления пера и исключить ручную дощипку. По обеим сторонам подвесок размещают трубы-опрыскиватели, через которые подается горячая вода температурой 45...50 °С.

Таблица 6.11 - Техническая характеристика машины F-105 фирмы «Сторк» (Голландия)

Производительность, тушек/ч	2000
Установленная мощность, кВт	7,5
Объемный расход горячей воды, м ³ /ч	0,5...2
Габаритные размеры, мм	3400×1530×2100
Масса, кг	940

В комбинированной машине 270 (рисунок 6.34), предназначенной для снятия оперения с кур и цыплят, обработку проводят вначале билами, а затем

пальцами. Машина (рисунок 6.34, 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

Рисунок 6.34 - Комбинированная пересъемная 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 (рисунок 6.34, 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 полуобечеек. Резиновыми билами снимается оперение с ног, гузки и частично с корпуса тушки, а пальцами – с остальной части тушки.

Таблица 6.12 - Техническая характеристика комбинированной пероъемной машины 270

Производительность, тушек/ч:	500
Частота вращения барабанов, с ⁻¹	3,0...3,3
Габаритные размеры, мм	2005×1740×1680
Масса, кг	1115

Автоматическая установка Г8-МОП-2 предназначена для удаления оперения с тушек сухопутной и водоплавающей птицы (рисунок 6.35). В состав установки входят: корпус 2, дверь 1, лоток 3, поддон 4, станина 8, пневмопровод 9, пневмоцилиндры 13 и 14, привод, диск 7, сливное окно 6 и резиновые кольца 5.

Перед пуском установки подаются вода для обмывания птицы и сжатый воздух под давлением 0,2...0,3 МПа для питания пневмосистемы. Диск получает вращение от электродвигателя 12 через муфту 11 и редуктор 10.

Время на обработку птицы и температура воды устанавливаются в зависимости от вида птицы. После тепловой обработки птица собирается на лотке, который поворачивается пневмоцилиндром через систему рычагов. Загрузка установки происходит через определенное время, отсчитываемое реле времени. Обработанная птица под действием центробежной силы выбрасывается через дверь, которая открывается с помощью пневмоцилиндра. Снятое перо смывается водой в поддон и резиновыми кольцами, вращающимися вместе с диском, удаляется через сливное окно. Затем цикл обработки птицы в установке повторяется.

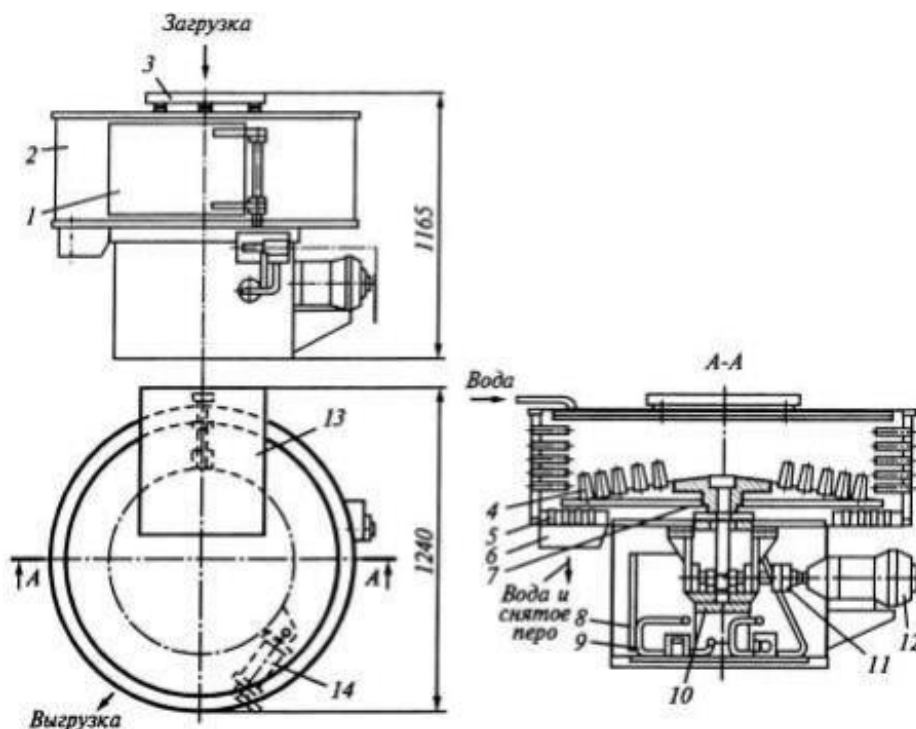


Рисунок 6.35 - Автоматическая установка для снятия оперения с птицы Г8-МОП-2

Таблица 6.13 - Техническая характеристика установки Г8-МОП-2

Производительность, шт/ч:	
кур, цыплят-бройлеров	720...1000
уток, утят	210
индеек, индюшат	180
гусей, гусят	450...540
Частота вращения диска, мин ⁻¹	145
Расход:	
воды, м ³ /ч	1,5
сжатого воздуха, м ³ /ч	0,12
электроэнергии, кВт ч	3
Габаритные размеры, мм	1312×1240×1165
Масса, кг	385

Машина для снятия оперения SAB - это инвестиция, которая себя оправдывает. Машина устанавливается за ванной тепловой обработки и прекрасно подходит для многих видов птиц. Благодаря тому, что установка легко интегрируется в существующие линии, она отвечает всем требованиям, предъявляемым к гибким системам будущего. Она оснащена тремя балками для снятия оперения на каждой стороне, высота и наклон регулируется отдельно. Количество дисков для снятия оперения зависит от производительности. Балки для снятия оперения, смонтированные на подставке в виде рамы, дают возможность производить отвод пера под область ошипки. Легкий демонтаж отдельных блоков для снятия оперения позволяет без проблем производить чистку и техобслуживание машины. На рисунке 6.36 приведен общий вид такой машины.

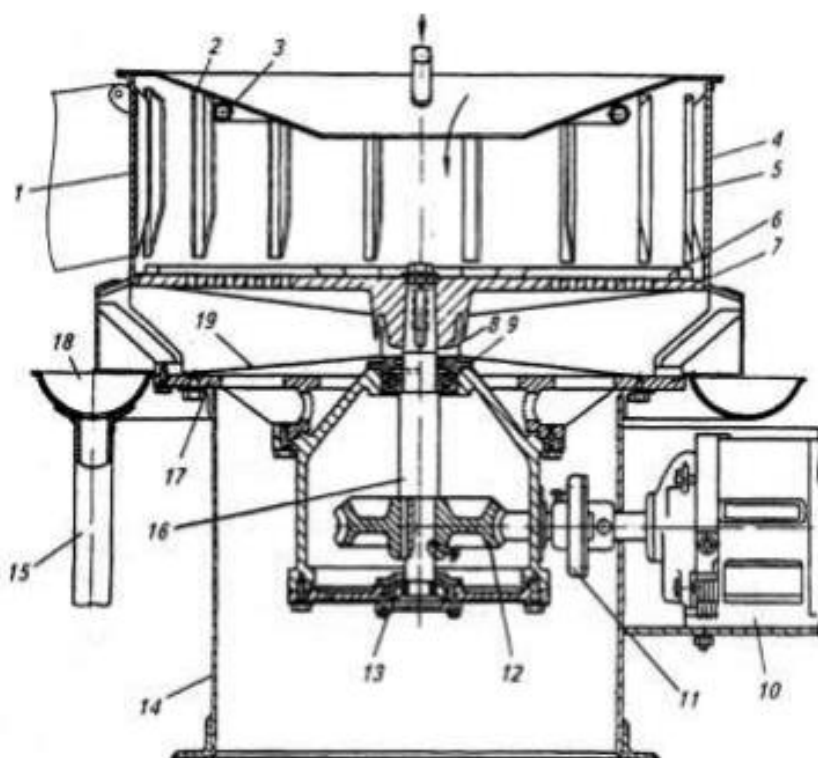


Рисунок 6.36 - Общий вид машин для снятия оперения РМ и SAB

6.8 Центробежные машины для удаления щетины, волоса и оперения

Машина МОС-1Ш (рисунок 6.37) предназначена для обработки шерстных субпродуктов.

На сварном основании *14* машины закреплен опорный диск *17*. На диске установлен цилиндрический корпус *4*, снабженный вертикальными ребрами *5*. В нижней части цилиндра вращается диск-ротор *7*, снабженный радиальными ребрами *6* и отверстиями для удаления шерсти, волоса и грязи. Диаметр диска *1,05* м, высота рабочей части цилиндра корпуса *0,345* м. Ротор закреплен шпонкой на конусном конце вала *16*, вращающегося в радиальном *9* и радиально-упорном *13* подшипниках. От попадания воды подшипники защищены сальником и отбойным кольцом *8*.



1 - люк выгрузки; *2* - крышка; *3* - перфорированная труба; *4* - цилиндрический корпус; *5* - вертикальное ребро; *6* - радиальное ребро; *7* - диск-ротор; *8* - отбойное кольцо; *9* - радиальный подшипник; *10* - электродвигатель; *11* - муфта; *12* - червячное колесо; *13* - радиально-упорный подшипник; *14* - основание; *15* - сливная труба; *16* - вал; *17* - опорный диск; *18* - желоб; *19* - поддон

Рисунок 6.37 - Центробежная машина МОС-1Ш

Приводом ротора служит электродвигатель *10*, соединенный муфтой *11* с червяком редуктора. Червячное колесо *12* установлено на валу *16* с помощью шпонки и стопорного винта.

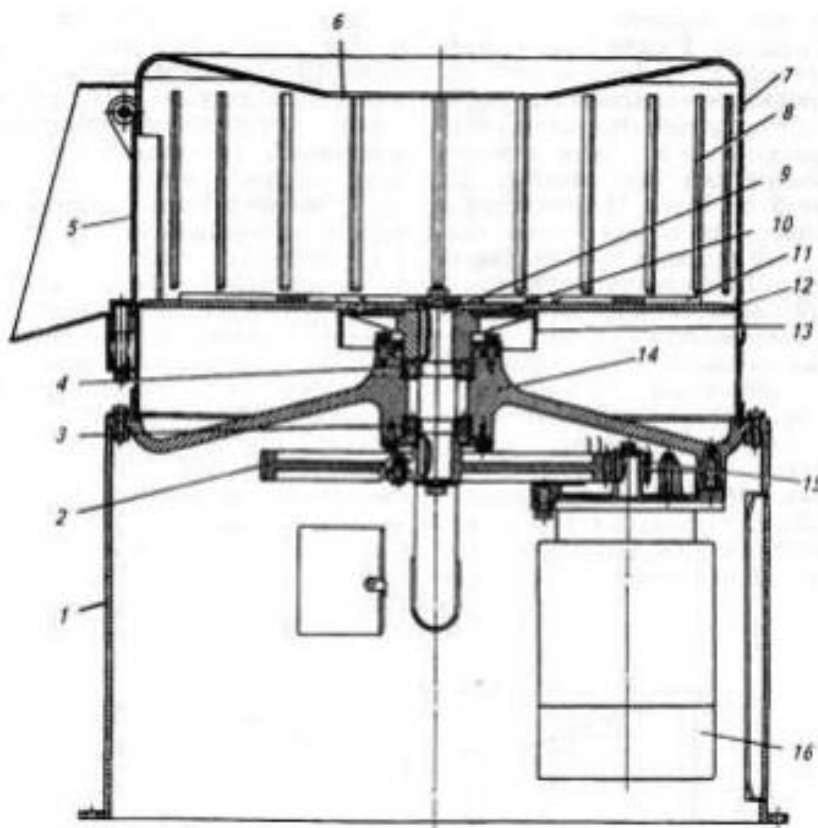
Продукцию загружают через горловину в крышке *2* цилиндра, а через перфорированную трубу *3* в зону обработки подается холодная или горячая вода. Грязь и избытки воды попадают на поддон *19* и с него в желоб *18*, опоясы-

вающий всю машину. Из желоба вода по трубе 15 отводится в канализацию. После окончания технологического процесса открывается дверца люка 1 в стенке цилиндра и продукция под действием центробежных сил выгружается.

Производительность машины 300 кг/ч, объемный расход воды 10 м³/ч, мощность электродвигателя 4,5 кВт, частота вращения ротора 14 с⁻¹.

Машина МОС-3Ш (рисунок 6.38) – модернизированный вариант машины МОС-1Ш. Она имеет цилиндрический корпус 7 и диск-ротор 12 тех же размеров, но привод представляет собой фланцевый электродвигатель 16, на валу которого закреплена шестерня 15. Зубчатое колесо 2 установлено на валу 9, на котором смонтирован и ротор. Двигатель жестко зафиксирован на литом корпусе 14, в котором также установлены радиальный 3 и радиально-упорный 4 подшипники.

Производительность машины достигает 750 кг/ч при одновременной загрузке 100 кг. Частота вращения ротора 2 с⁻¹, мощность электродвигателя 7,5 кВт, масса машины 827 кг. Объемный расход воды 2 м³.

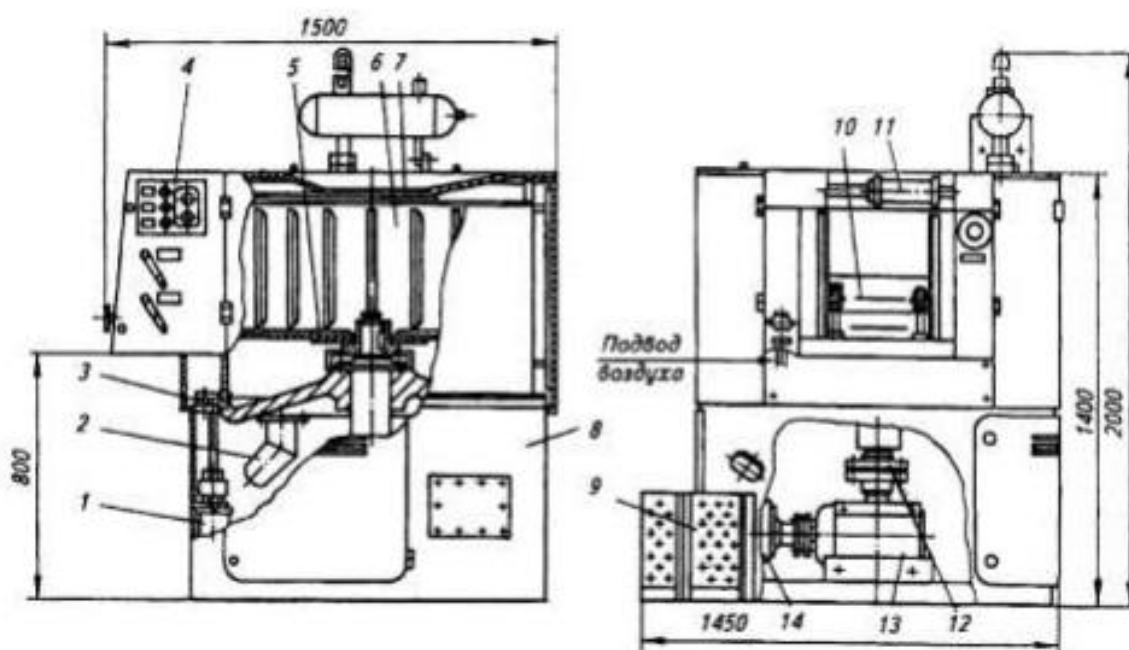


1 - основание; 2 - зубчатое колесо; 3 - радиальный подшипник; 4 - радиально-упорный подшипник; 5 - крышка люка выгрузки; 6 - люк загрузки; 7 - цилиндрический корпус; 8 - вертикальное ребро; 9 - вал; 10 - ступица; 11 - радиальное ребро; 12 - диск-ротор; 13 - отбойник; 14 - корпус; 15 - шестерня; 16 - электродвигатель

Рисунок 6.38 – Центробежная машина МОС-3Ш

Центробежная машина МОС-3С для слизистых субпродуктов отличается от описанной частотой вращения ротора, равной $5,0 \text{ с}^{-1}$.

Машина Г6-ФЦШ (рисунок 6.39), предназначенная для обработки шерстных субпродуктов, снабжена створками, закрывающими люк загрузки 7. Люки загрузки и выгрузки 10 открываются и закрываются с помощью пневмоцилиндров 1 и 11, управляемых с пульта 4. Привод ротора 5 состоит из электродвигателя 14, червячного редуктора 13 и муфты 12. Частота его вращения $1,5 \text{ с}^{-1}$.



1 - пневмоцилиндр люка выгрузки; 2 - сливная труба; 3 - корпус; 4 - пульт управления; 5 - ротор; 6 - цилиндрический корпус; 7 - люк загрузки; 8 - основание; 9 - емкость для отходов; 10 - крышка люка выгрузки; 11 - пневмоцилиндр люка загрузки; 12 - муфта; 13 - червячный редуктор; 14 - электродвигатель

Рисунок 6.39 - Центробежная машина Г6-ФЦШ

Управляют шпаркой и обезвоживанием в автоматическом или ручном режиме. Продолжительность шпарки 9...15 мин при температуре подаваемой воды $65...68 \text{ }^\circ\text{C}$. Очистку после опалки проводят при орошении холодной водой в течение 2...3 мин.

Мощность привода 13,2 кВт, объемный расход холодной воды $5 \text{ м}^3/\text{ч}$, массовый расход пара 300 кг/ч, масса машины 3900 кг.

Машина Г6-ФЦС (рисунок 6.40), предназначенная для мойки, шпарки и очистки слизистых и мякотных субпродуктов, имеет конструкцию, аналогичную конструкции машины Г6-ФЦШ, но мощность привода равна 8,5 кВт, а частота вращения ротора – 3 с^{-1} .



Рисунок 6.40 - Очиститель центробежный для субпродуктов (шерстных) ОЦС

Очиститель центробежный для субпродуктов ОЦС предназначен для очистки от шерсти, волоса мойки субпродуктов крупного рогатого скота (путовых суставов, ушей, губ) и свиней (ног, ушей, хвостов).

Таблица 6.14 - Техническая характеристика очистителя центробежного для субпродуктов (шерстных) ОЦС:

Производительность, кг/час	300
Продолжительность цикла обработки, мин	7-12
Единовременная загрузка, кг	45
Частота вращения ротора, об/мин	112
Расход горячей воды, м ³ /час	не более 0,6
Температура воды, °С	60-70
Установленная мощность, кВт	5,5
Габаритные размеры, мм	1274x1020x1370
Масса, кг	265

Литература

1. Белухин В.А., Катюхин В.А., Якушев О.И. Подъемно-транспортное оборудование предприятий мясной промышленности. М.: МГУПБ, 1998. 519 с.
2. Грицай Е.В., Грицай Н.П. Убой скота и разделка туш. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. 262 с.
3. Груданов В.Я., Кирик И.М. Технологическое оборудование пищевых производств (лабораторный практикум): учеб. пособие. Мн.: Изд. центр БГУ, 2005. 205 с.
4. Зимин М.И. Комплексные технические решения по убою и первичной переработке скота // Мясная индустрия. 2010. № 4. С. 52-54.
5. Ивашов В.И. Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности: учеб. СПб.: ГИОРД, 2010. 736 с.
6. Ильяхин В.В., Тамбовцев И.М. Монтаж, наладка, диагностика и ремонт оборудования предприятий мясной промышленности. СПб.: ГИОРД, 2005. 456 с.
7. Курочкин А.А. Технологическое оборудование для переработки продукции животноводства. М.: КолосС, 2010. 503 с.
8. Теория и практика переработки мяса / А.Б. Лисицын и др. М.: ВНИИМП, 2004. 378 с.
9. Ламм Э.Л., Баер Н.А. Комплексная переработка отходов скотобоен // Мясные технологии. 2010. № 2. С. 56-58.
10. Маковеев И.И. Цеха малой мощности по переработке птицы // Мясная индустрия. 2010. № 8. С. 46-47.
11. Максимов Д.А. Машины для снятия свиной шкурки и пластования шпика // Мясные технологии. 2011. № 3. С. 42-44.
12. Машины и аппараты пищевых производств: учеб. для вузов. В 3 кн. / С.Т. Антипов и др.; под ред. В.А. Панфилова, В.Я. Груданова. Мн., БГТУ, 2007. Кн. 1. С. 130-145; 229-251; 304-307.
13. Машины и аппараты пищевых производств: учеб. для вузов. В 3 кн. / С.Т. Антипов и др.; под ред. В.А. Панфилова, 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.
14. Машины и аппараты пищевых производств: учеб. для вузов. В 3 кн. / С.Т. Антипов и др.; под ред. В.А. Панфилова, 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.
15. Машины и аппараты пищевых производств: учеб. для вузов. В 3 кн. / С.Т. Антипов и др.; под ред. В.А. Панфилова, В.Я. Груданова. Мн., БГТУ, 2008. Кн. 3. С. 8-194.
16. Машины и аппараты пищевых производств (дипломное и курсовое проектирование): учеб. пособие / В.Я. Груданов, И.М. Кирик, Л.Т. Ткачева, М.П. Руденок; под ред. В.Я. Груданова. Мн.: Изд. центр БГУ, 2003. 224 с.
17. Мясожировое производство: убой животных, обработка туш и побочного сырья / А.Б. Лисицын, И.М. Чернуха, Ю.В. Татулов и др. М.: ВНИИ мясной промышленности, 2007. 385 с.

18. Никитин Б.И., Бельченко Н.Б. Переработка птицы и кроликов и производство птицепродуктов. М.: Колос, 1994. 320 с.
20. Оборудование и аппараты для переработки продуктов убоя скота / под ред. В.М. Горбатова. М.: Пищевая промышленность, 1975. 590 с.
21. Оборудование и автоматизация перерабатывающих производств / А.А. Курочкин, Г.В. Шабурова, А.С. Гордеев, А.И. Завражнов. М.: КолосС, 2007. 591 с.
22. Панфилов В.А. Технологические линии пищевых производств (теория технологического потока). М.: Колос, 1993. 288 с.
23. Пелеев А.И. Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности / А.И. Пелеев. М.: Пищепромиздат, 1971. 518 с.
24. Пелеев А.И., Салтыков А.Н. Оборудование для съемки и обработки шкур на мясокомбинатах. М.: Пищевая промышленность, 1968. 162 с.
25. Романенко Ю.И., Пышненко Г.И. Отечественное оборудование для обработки птицы // Мясные технологии. 2011. № 5. С. 26-29.
26. Соловьев О.В. Мясоперерабатывающее оборудование нового поколения: справ. М.: ДеЛи принт, 2010. 470 с.
27. Технологическое оборудование мясокомбинатов / С.А. Бредихин, О.В. Бредихина, Ю.В. Космодемьянский, Л.Л. Никифоров. М.: Колос, 1994. 392 с.
28. Шаршунов В.А., Кирик И.М. Технологическое оборудование мясоперерабатывающих предприятий. Мн.: Мисанта, 2012. 676 с.
29. Файвишевский М.Л. Переработка крови убойных животных. М.: Агропромиздат, 1988. 224 с.
30. Файвишевский М.Л., Соловьев О.В., Воякин М.П. Инструмент, инвентарь и оборудование мясокомбинатов и мясоперерабатывающих предприятий. М.: ДеЛи принт, 2005. 448 с.
31. Якушев А.О., Белухин В.А. Механизация погрузочно-разгрузочных, транспортных и складских работ на предприятиях мясной и молочной промышленности: учеб. пособие. М.: МГУПБ, 2001. 396 с.

Учебное издание

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

Технологическое оборудование мясной отрасли

**Раздел I: Комплексные технические решения
по доставке, убою и первичной переработке скота
и птицы**

**Учебно-методические указания
для выполнения практических и самостоятельных работ
по направлению подготовки
19.03.03 Продукты питания животного происхождения**

Редактор Осипова Е.Н.

Подписано к печати 01.12.2023 г. Формат 60x84 ¹/₁₆.
Бумага офсетная. Усл. п. л. 6,33. Тираж 50 экз. Изд. № 7608.

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