

А. А. Курочкин

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА Часть 2

**УЧЕБНИК И ПРАКТИКУМ ДЛЯ АКАДЕМИЧЕСКОГО
БАКАЛАВРИАТА**

2-е издание, переработанное и дополненное

*Рекомендовано Учебно-методическим отделом высшего образования в качестве учебника
и практикума для студентов высших учебных заведений, обучающихся по аграрным
и инженерно-техническим направлениям*

**Книга доступна в электронной библиотечной системе
biblio-online.ru**

Москва ■ Юрайт ■ 2018

УДК 637(075.8)
ББК 36.95я73
К93

Автор:

Курочкин Анатолий Алексеевич — профессор, доктор технических наук, профессор кафедры пищевых производств факультета биотехнологий Пензенского государственного технологического университета.

Рецензенты:

Алейников А. К. — кандидат технических наук, профессор Саратовского государственного аграрного университета имени Н. И. Вавилова;

Котин А. В. — доктор технических наук, профессор Мордовского государственного университета имени Н. П. Огарева.

Курочкин, А. А.

К93

Технологическое оборудование для переработки продукции животноводства. В 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для академического бакалавриата / А. А. Курочкин. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 255 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс).

ISBN 978-5-534-05919-9 (ч. 2)

ISBN 978-5-534-05920-5

В учебнике подробно рассматривается современное технологическое оборудование для подготовки и переработки продукции животноводства, изложены основы рабочих процессов, принцип действия, устройство и технические данные машин и аппаратов для переработки сырья животного происхождения. Описание основных видов оборудования сопровождается технологическими расчетами.

Издание состоит из двух частей. Вторая часть посвящена оборудованию, обеспечивающему изготовление мясных продуктов.

Соответствует актуальным требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

Для студентов высших учебных заведений, обучающихся по аграрным и инженерно-техническим направлениям.

УДК 637(075.8)

ББК 36.95я73



Delphi Law Company

Все права защищены. Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме без письменного разрешения владельцев авторских прав. Правовую поддержку издательства обеспечивает юридическая компания «Дельфи».

ISBN 978-5-534-05919-9 (ч. 2)
ISBN 978-5-534-05920-5

© Курочкин А. А., 2010
© Курочкин А. А., 2018, с изменениями
© ООО «Издательство Юрайт», 2018

Оглавление

Глава 13. Технологическое оборудование линий убоя скота	6
13.1. Классификация и состав линий	6
13.2. Способы и оборудование для оглушения животных.....	7
13.3. Оборудование для транспортирования туш в цехе убоя.....	16
13.4. Оборудование для сбора крови.....	20
13.5. Оборудование для съёмки шкур	21
13.6. Технологический расчет оборудования линий убоя скота	27
<i>Контрольные вопросы</i>	28
Глава 14. Технологическое оборудование для первичной обработки свиней.....	30
14.1. Назначение и классификация оборудования	30
14.2. Душевые устройства и моечные машины	30
14.3. Оборудование для шпарки туш	32
14.4. Оборудование для удаления щетины	35
14.5. Оборудование для опалки туш	37
14.6. Оборудование для очистки свиных туш	40
14.7. Технологический расчет оборудования для первичной обработки свиных туш	41
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	42
Глава 15. Технологическое оборудование для обработки продуктов убоя скота	43
15.1. Назначение и классификация оборудования	43
15.2. Оборудование для первичной обработки шкур	45
15.3. Оборудование для разделки туш.....	52
15.4. Оборудование для обработки субпродуктов	70
15.5. Оборудование для обработки кишок.....	74
15.6. Технологический расчет оборудования для обработки продуктов убоя скота.....	81
<i>Контрольные вопросы</i>	82
Глава 16. Технологическое оборудование линий убоя и переработки птицы	83
16.1. Назначение и классификация оборудования	83
16.2. Технологические линии убоя и первичной переработки птицы	84
16.3. Оборудование для обработки пера.....	92

16.4. Технологический расчет оборудования линий убоя и переработки птицы	94
<i>Контрольные вопросы</i>	95
Глава 17. Оборудование для измельчения мяса и шпика	96
17.1. Классификация оборудования	96
17.2. Мясорезательные машины и шпигорезки	96
17.3. Волчки	100
17.4. Оборудование для тонкого измельчения мясного сырья	104
17.5. Технологический расчет оборудования для измельчения мяса и шпика	110
<i>Контрольные вопросы</i>	111
Глава 18. Оборудование для перемешивания мясных продуктов	112
18.1. Классификация оборудования	112
18.2. Фаршемешалки	115
18.3. Фаршесмесители	118
18.4. Технологический расчет оборудования для перемешивания мясных продуктов	124
<i>Контрольные вопросы</i>	124
Глава 19. Оборудование для посола мяса	125
19.1. Классификация оборудования	125
19.2. Посолочные комплексы и агрегаты	126
19.3. Посолочные шприцы и автоматы	128
19.4. Оборудование для массирования мяса	132
19.5. Технологический расчет оборудования для посола мяса	135
<i>Контрольные вопросы</i>	136
Глава 20. Оборудование для формирования мясных продуктов	137
20.1. Классификация оборудования	137
20.2. Шприцы	138
20.3. Формовочные автоматы и машины	144
20.4. Технологический расчет оборудования для формирования мясных продуктов	156
<i>Контрольные вопросы</i>	156
Глава 21. Оборудование для тепловой обработки мясных продуктов	157
21.1. Классификация оборудования	157
21.2. Оборудование для комбинированной термообработки и копчения мясных продуктов	158
21.3. Оборудование для варки мясных продуктов	168
21.4. Оборудование для тепловой обработки мясных консервов	174
21.5. Технологический расчет оборудования для тепловой обработки мясных продуктов	178
<i>Контрольные вопросы</i>	180

Глава 22. Оборудование для холодильной обработки мяса	181
22.1. Классификация оборудования	181
22.2. Холодильные шкафы	182
22.3. Сборные холодильные камеры	184
22.4. Способы охлаждения и оборудование холодильных камер.....	186
22.5. Воздушные скороморозильные камеры	188
22.6. Плиточные морозильные аппараты	191
22.7. Криогенные морозильные аппараты и линии.....	194
22.8. Перспективное холодильное оборудование	196
22.9. Технологический расчет оборудования для холодильной обработки мяса.....	197
<i>Контрольные вопросы</i>	198
Глава 23. Оборудование для упаковывания мяса и мясных продуктов	199
23.1. Классификация оборудования	199
23.2. Основные виды тары и материалов для упаковывания мясных продуктов.....	199
23.3. Оборудование для упаковывания мяса и мясных продуктов под вакуумом.....	200
23.4. Оборудование для упаковывания мясных продуктов в полужесткую тару	205
23.5. Оборудование для упаковывания мясных продуктов в жесткую тару	206
23.6. Технологический расчет оборудования для упаковывания мяса и мясных продуктов.....	210
<i>Контрольные вопросы</i>	211
Глава 24. Комплектные технологические линии малотоннажной переработки мяса.....	212
<i>Контрольные вопросы</i>	219
Тестовые задания	220
Литература	255

Глава 13

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ЛИНИЙ УБОЯ СКОТА

13.1. Классификация и состав линий

Убой скота и разделку туш осуществляют на поточно-механизированных линиях или при помощи комплекта оборудования, входящего в состав убойного цеха. В наиболее общем виде классификация поточно-механизированных линий убоя и первичной переработки различных видов скота показана на рис. 13.1.

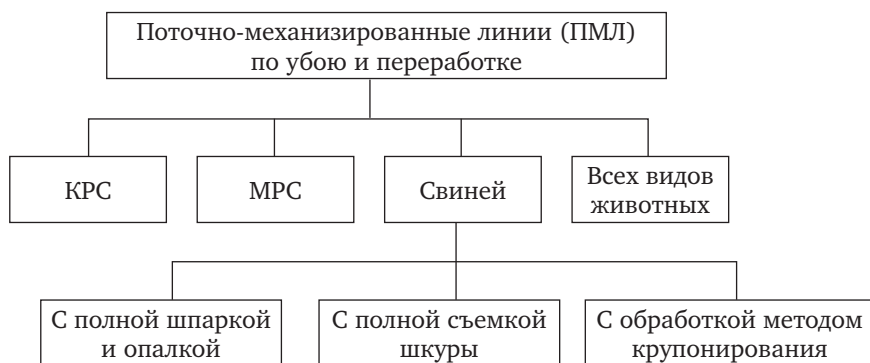


Рис. 13.1. Классификация поточно-механизированных линий убоя и первичной переработки скота различных видов

В состав линии убоя и переработки крупного рогатого скота входит следующее оборудование: устройство для оглушения животных (боксы), подъемники, подвесные пути, установка для сбора крови, механизмы для пересадки туш, установка для съемки шкур, приспособления для растяжки туш, столы для приемки и разборки внутренних органов, пилы для продольного распиливания туш, устройство для мойки и зачистки туш, весы.

Мелкий рогатый скот перерабатывают при помощи подъемников, подвесных путей, устройства для сбора крови, установки для съемки шкур, столов для инспекции и разборки внутренних органов, устройства для мойки и зачистки туш, весов.

На линиях переработки свиней используют устройства для оглушения, подъемники, подвесные пути, устройства для опускания свиней в шпарильный чан, машины для съемки щетины, печи для опалки туш, скребмашины, агрегаты для полной и частичной съемки шкур, столы для инспекции и разборки внутренних органов, пилы для распиловки туш, устройства для мойки и зачистки туш, весы.

Комплекты оборудования убойных цехов мясоперерабатывающих предприятий малой и средней мощности обычно предназначены для убоя и первичной переработки крупного рогатого скота и свиней. Схема убойного цеха мощностью 3 т в смену и перечень его оборудования приведены на рис. 13.2.

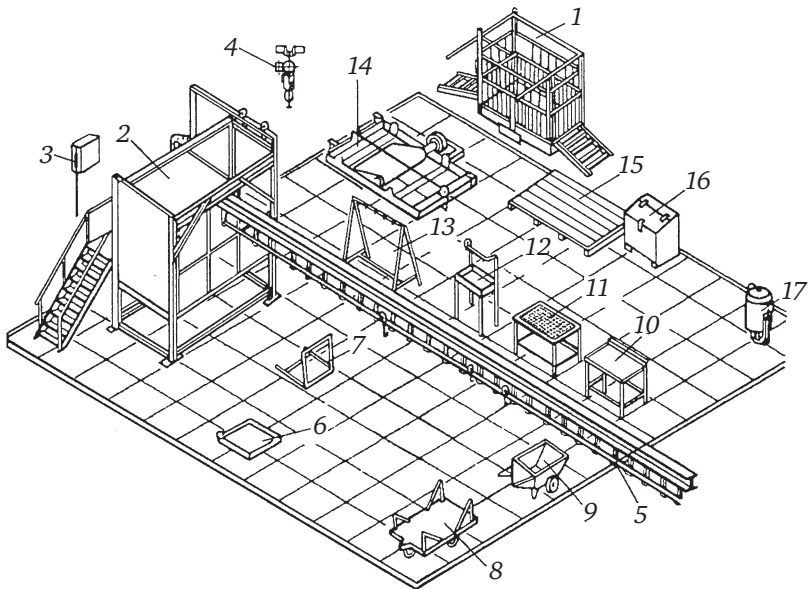


Рис. 13.2. Схема убойного цеха малой мощности:

- 1 — весы; 2 — бокс для оглушения; 3 — аппарат для электрооглушения; 4 — электротельфер; 5 — подвесной путь; 6 — поддон для сбора крови; 7 — вешало для голов; 8 — грузовая тележка; 9 — подкатная чан-тележка; 10 — производственный стол; 11 — перфорированный стол; 12 — стол для разборки ливера; 13 — стенд санэкспертизы; 14 — агрегат для съемки шкур; 15 — стеллаж для посола шкур; 16 — ларь для соли; 17 — электрический котел

13.2. Способы и оборудование для оглушения животных

Цель предубойного оглушения — обездвижить животное, лишить его чувствительных восприятий в период посадки на подвесной путь и обескровливания. Оглушают, как правило, только крупный рогатый скот и свиней.

Существуют следующие способы оглушения животных: поражение нервной системы электрическим током, поражение головного мозга механическим воздействием, анестезирование диоксидом углерода или иными химическими веществами.

Простейший механический способ оглушения животного — удар в лобную часть головы молотом (деревянным или пневматическим), а также при помощи различных аппаратов, стреляющих пулями или специальными стержнями. Для оглушения свиней применяют гидравлические установки, в которых струя воды под давлением 150...200 МПа воздействует на лобную часть животного в течение 0,01...0,02 с.

Одним из видов механического оглушения животных, при котором разрушается спинной мозг, является удар стилетом (специально изготовленный нож в виде кинжала) в промежуток между первым шейным позвонком — атлантом — и затылочной костью. Этот вид оглушения имеет много недостатков (в 60...65% случаев оглушения наступает смерть животного; необходим большой опыт рабочего; плохое обескровливание) и поэтому применяется сравнительно редко.

Наибольшее распространение получило оглушение животных электрическим током. Для оглушения крупного рогатого скота существует три схемы, зависящие от способа подведения электродов к телу животного (рис. 13.3).

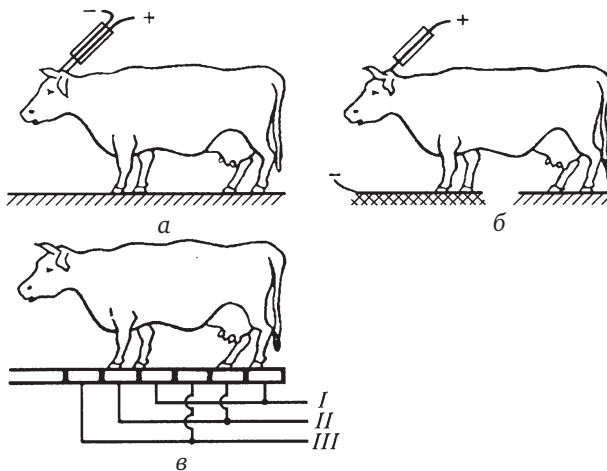


Рис. 13.3. Способы электрооглушения крупного рогатого скота
а — с помощью вилкообразного стека; б — с помощью однорожкового стека и металлической плиты; в — через конечности животного трехфазным током

По первой I схеме оглушения на затылочную часть головы животного накладывают вилкообразный стек с двумя контактами, между которыми пропускается ток.

Вторая схема II характеризуется тем, что одним контактом служит вмонтированный в стек острый металлический стержень, а вторым — металлическая плита, на которой находятся передние ноги животного.

По третьей схеме III роль электроконтактов выполняют плиты, смонтированные на полу бокса. Плиты изолированы между собой, и к каждой из них подведена фаза, разноименная по отношению к соседней. После размещения животного в боксе к контактам подводят электрический ток. Во всех схемах частота электрического тока 50 Гц.

Для оглушения свиней током промышленной частоты применяют однорожковый стек, который накладывают на затылочную часть головы. Вторым контактом служит пол.

Если свиней оглушают током повышенной частоты (2200...2400 Гц), двухполюсный стек накладывают в области заушных ямок или висков. Основные характеристики электрооглушения животных приведены в табл. 13.1.

Таблица 13.1

Напряжение электрического тока частотой 50 Гц и продолжительность оглушения животных

Вид и возраст животных	Напряжение, В	Продолжительность оглушения, с
Крупный рогатый скот: до 1 года	70...90	6...7
от 1 года до 3 лет	90...110	8...10
свыше 3 лет	100...120	10...15
быки свыше 3 лет	100...120	До 30
Свиньи	65...100	6...8
	200...240*	8...10

* Частота электрического тока 2400 Гц

Оглушение свиней газовой смесью (65% диоксида углерода и 35% воздуха) проводят в специальных герметизированных камерах.

К оборудованию для оглушения скота относятся боксы, конвейеры и аппараты для оглушения.

В зависимости от конструктивных особенностей и вида обрабатываемых животных боксы подразделяются на полуавтоматические и автоматические, одинарные и двойные, периодического и непрерывного действия, специализированные (для одного вида животных) и универсальные.

Для предубойного оглушения животных на мясокомбинатах средней мощности наибольшее распространение получили две модели боксов: одинарный автоматический бокс для оглушения крупного рогатого скота Г6-ФБА и одинарный автоматический бокс для оглушения свиней и крупного рогатого скота В2-ФБУ.

На мясокомбинатах большой мощности оглушение животных осуществляется в установках непрерывного действия (конвейерного или карусельного типа).

Бокс Г6-ФБА представляет собой камеру с внутренними размерами 3000 × 850 мм. Задняя и одна боковая стенки камеры выполнены глухими (рис. 13.4), другая боковая стенка имеет дверцу, через которую в бокс загоняют животных. Дверца перемещается в вертикальной плоскости по направляющим. Для подъема (открытие бокса) и опускания (закрытие бокса) используют лебедку и противовес. Пол бокса закреплен на поворотной оси, установленной в подшипниках скольжения. Передняя подвижная стенка (дверь) соединена с полом при помощи канатов и системы блоков и удерживает своей массой пол в горизонтальном положении. Сама подвижная стенка при этом занимает крайнее нижнее положение, т.е. закрыта. В указанных положениях пол и стенка удерживаются защелками, приводимыми в действие электромагнитами.

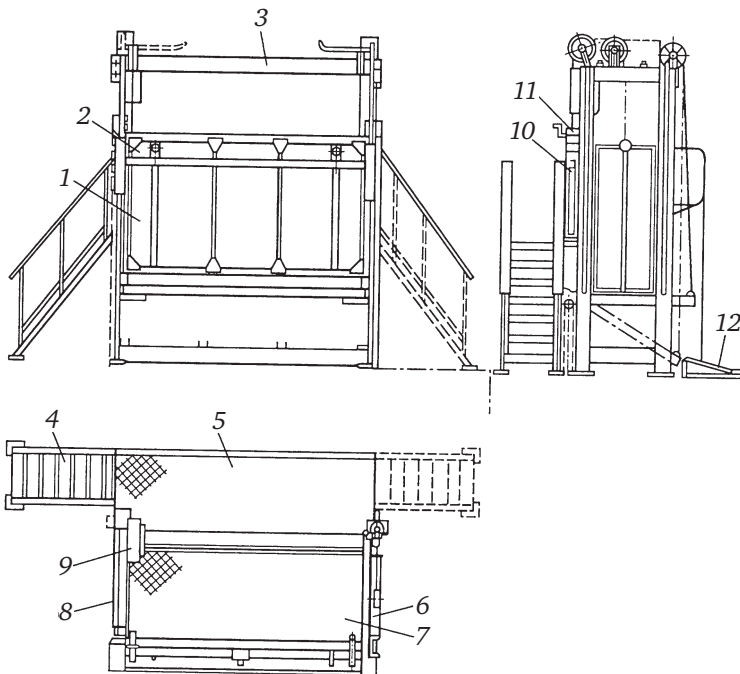


Рис. 13.4. Бокс Г6-ФБА для оглушения крупного рогатого скота:

- 1 — трос привода передней двери; 2 — передняя дверь; 3 — рама; 4 — лестница;
 5 — площадка обслуживания; 6 — боковая дверь; 7 — пол; 8 — боковая
 стенка; 9 — электрооборудование; 10 — противовес; 11 — лебедка; 12 — склиз
 (пунктиром показана сборка бокса левого исполнения)

У автоматического бокса Г6-ФБА, так же как и у ранее выпускавшегося автоматического бокса АБ-50 М, нет специального приводного механизма, а опускание пола и подъем передней стенки происходят под действием тяжести оглушенного животного. При этом масса животного, при которой срабатывает выгрузная система бокса, должна составлять не менее 120 кг.

С противоположной стороны камеры бокс снабжен лестницей и площадкой обслуживания, оборудованной кнопкой звуковой и световой сигнализации, предупреждающей подцепщика о начале выгрузки оглушенного животного из бокса. Со стороны подцепщика также имеется кнопка, при нажатии которой на площадке обслуживания загорается световой сигнал «Выгрузка разрешена». Бокс оборудован пультом управления и электроаппаратурой для оглушения.

Рядом с боксом установлен склиз в виде наклонной площадки, сваренной из швеллеров и обшитой листовой сталью. Он предназначен для выгрузки животного из камеры бокса и беспрепятственного возвращения пола бокса в исходное положение. Склиз имеет приспособление для крепления резинового листа, располагаемого рядом и служащего для смягчения удара животного при выгрузке.

В зависимости от компоновки линии убоя и первичной обработки животных и схемы загона на нее животных, боксы поставляются на мясокомбинаты в правом или левом исполнении.

Бокс Г6-ФБА работает следующим образом. Животное через боковую дверцу загоняют в камеру бокса. Боец (глушильщик), стоя на площадке электростеком оглушает животное и нажатием кнопки пульта управления включает электромагниты защелок. При этом передняя подвижная стенка поднимается, а пол бокса под тяжестью животного опускается, занимая крайнее наклонное нижнее положение. По наклонному полу оглушенное животное соскальзывает на площадку перед боксом, после чего передняя стенка под действием собственного веса опускается и занимает крайнее нижнее положение.

Одинарный автоматический бокс для обездвиживания свиней и крупного рогатого скота В2-ФБУ рекомендуется применять на мясохладобойнях и мясоперерабатывающих предприятиях малой мощности. По сравнению с боксом Г6-ФБА он занимает меньшую площадь (соответственно 11,6 и 5,5 м²), оборудован электрической лебедкой для открывания боковой двери, а также снабжен более совершенным устройством для оглушения скота Я01-80 УХЛ4. В этом боксе имеется ограничение по максимальной массе оглушаемого животного (не более 1000 кг), а масса самого бокса по сравнению с боксом Г6-ФБА снижена с 2645 до 1200 кг.

Боксы непрерывного действия карусельного типа применяют на мясокомбинатах большой мощности. Они служат для обездвиживания как свиней, так и крупного рогатого скота.

Как правило, боксы такого типа представляют собой кольцевую площадку с вращающимся полом. Неподвижная наружная и подвижная внутренняя стенки кольцевой площадки образуют дугообразную камеру, куда подаются животные на оглушение. Пол бокса жестко связан с внутренней стенкой. Вращающаяся часть бокса обычно оборудована роликовыми катками, которые крепятся под полом и опираются на специальную беговую дорожку. Под полом бокса крепят цевочный

венец, получающий вращательное движение от электродвигателя через редуктор, вал и звездочку.

В боксах для электрооглушения свиней привод вращающейся части (пола и внутренней стенки площадки) осуществляется от электродвигателя через редуктор и трубчатый вал (рис. 13.5).

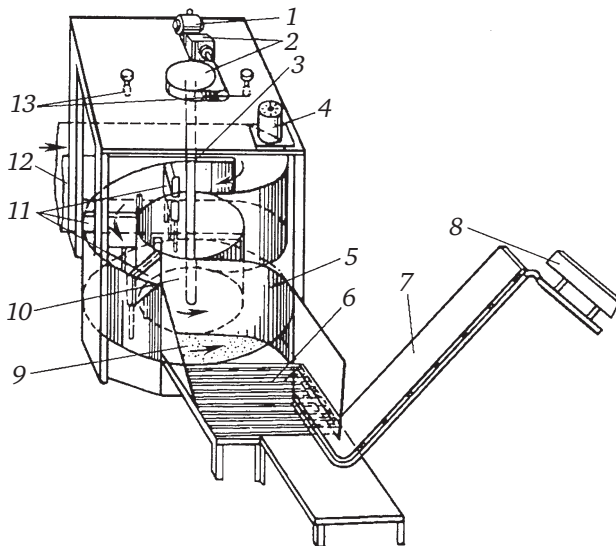


Рис. 13.5. Схема карусельного бокса для автоматического оглушения свиней:

1 — электродвигатель; 2 — редуктор; 3 — трубчатый вал; 4 — аппарат ФЭОС;
5 — отсекатель; 6 — рольганг; 7 — роликовый элеватор; 8 — полосовой
подвесной путь; 9 — вращающийся пол бокса; 10 — вращающаяся внутренняя
стенка бокса; 11 — электроды; 12 — загон для свиней; 13 — сигнально-
осветительные лампы

Свиней электропогонялкой перемещают в отсек, который расположен под углом к боксу, а затем непосредственно в бокс, где вращающимися с частотой $0,013 \text{ с}^{-1}$ полом и внутренней стенкой они подаются под панели с электродами. Электроды имеют свободное качание и подключены к установке ФЭОС (напряжение 220/250 В, частота 2200...2400 Гц), смонтированной рядом с приводом на перекрытии бокса. После оглушения свиньи отсекателем выбрасываются из бокса к роликовому элеватору ЭР-1,85. Рабочая поверхность элеватора смонтирована над рольгангом. На заднюю конечность оглушенного животного рабочий накладывает путы и при помощи элеватора подает на полосовой подвесной путь. Далее туши поступают на обескровливание.

По сравнению с боксом В2-ФБУ карусельный бокс позволяет увеличить производительность участка оглушения с 50 до 200...250 свиней в час.

На крупных мясокомбинатах свиней оглушают на специальной линии. Механическая часть линии состоит из конвейера Г2-ФПКФ,

оборудованного установкой ФЭОС, рольганга и цепного элеватора для подъема туш на путь обескровливания.

Фиксирующий конвейер Г2-ФПКФ предназначен для перемещения свиней на электрооглушение током повышенной частоты и состоит из каркасов, опорной рамы 1 (рис. 13.6), двух пластинчатых лент 6, привода 2, площадки 4 оператора и рольганга 3. Каркасы 5 сварены из стальных труб. Один из каркасов закреплен на опорной раме 1 неподвижно, а второй может перемещаться в поперечном направлении, что необходимо для регулирования расстояния между пластинчатыми лентами 6 в зависимости от размера свиней. В опорной раме 1 сделаны отверстия под фундаментные болты для крепления конвейера.

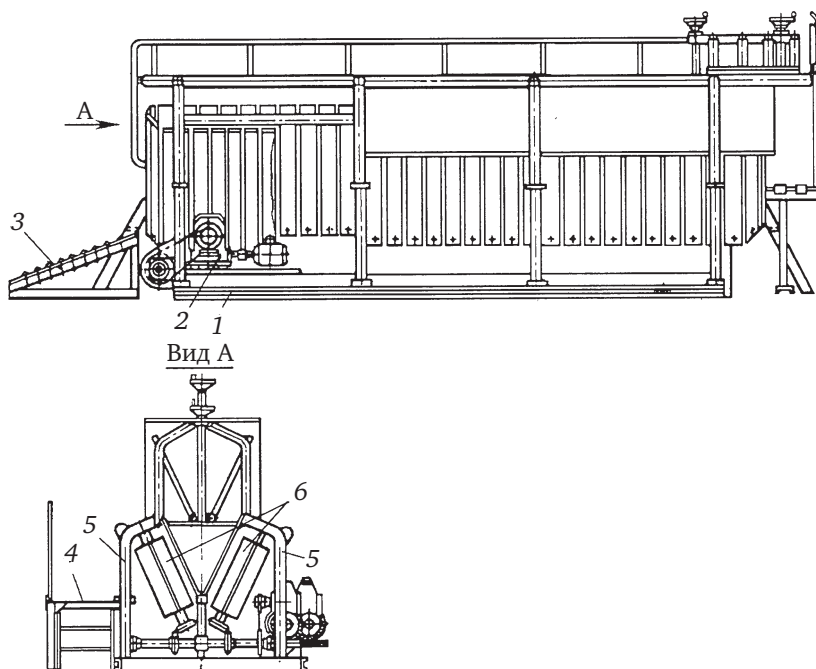


Рис. 13.6. Фиксирующий конвейер Г2-ФПКФ для электрооглушения свиней:

1 — опорная рама; 2 — привод; 3 — рольганг; 4 — площадка оператора;
5 — каркасы; 6 — пластинчатые ленты

Две пластинчатые ленты 6 конвейера установлены наклонно и образуют между собой угол 50° . Каждая из пластинчатых лент собрана на двух тяговых цепях, надетых на звездочки приводного и натяжного валов конвейера. Верхняя тяговая цепь имеет ролики, которыми она опирается на рельс каркаса, а нижняя тяговая цепь лежит свободно на опорных уголках. С внешней стороны обе ленты опираются на ролики, установленные на стойках каркасов 5. Конвейер приводится в движение приводом 2, состоящим из электродвигателя, редуктора,

цепной и конической передач, которая передает вращение непосредственно приводным валам конвейера. Пластинчатые ленты натягиваются натяжным устройством винтового типа. Площадка 4 оператора оборудована двумя лестницами и поручнем. На выходе из конвейера расположен рольганг 3, выполненный в виде металлического каркаса, на наклонных продольных балках которого установлены на подшипниках неприводные ролики.

Поступающее на оглушение животное, попадая на фиксирующий конвейер, оказывается между двумя движущимися пластинчатыми лентами, расположенными наклонно, и как бы висит над ними, что лишает его возможности двигаться и создает необходимые условия для электрооглушения.

Для предубойного оглушения крупного рогатого скота и свиней электрическим током в боксах различной конструкции, фиксирующих конвейерах или в специальных загонах мясокомбинатов применяют аппараты для оглушения ФЭОР-1, ФЭОС-У4 и комплектное устройство для оглушения скота Я01-80-УХЛ4.

Аппарат ФЭОР-1 (рис. 13.7, а) состоит из станции управления, электростека и двух конечных выключателей, которые установлены в боксе и служат для размыкания цепи, питающей электротоком стек, при поднятой подвижной (передней) стенке бокса.

Станция управления представляет собой металлический шкаф, в котором смонтированы трансформатор, реле времени, промежуточное реле и предохранители. На левой стороне шкафа установлены показывающие приборы (амперметр и вольтметр), выключатель аппарата, переключатель напряжения и сигнальные лампочки.

Электростек диаметром 40 мм и длиной 1738 мм выполнен в виде трубки из изолированного материала с насаженным на нее наконечником из нержавеющей стали. Он посредством провода соединяется со станцией управления и включается в работу при помощи рычага, расположенного на рукоятке. При нажатии рычага на стек подается напряжение, а на шкафу станции управления загорается сигнальная лампочка, указывающая на готовность аппарата к работе.

Для оглушения животного рабочий концом стека укалывает его в затылочную часть головы. Электрический ток проходит через голову и передние конечности животного, находящиеся на металлических пластинах и выполняющие роль второго проводника для подвода напряжения.

Аппарат ФЭОР-1 работает от сети переменного тока частотой 50 Гц и напряжением 220/380 В. В зависимости от вида и возраста животных напряжение в аппарате можно изменять в пределах 70...80 и 110...130 В.

Комплектное устройство для оглушения скота Я01-80-УХЛ4 отличается от аппарата ФЭОР-1 большим выходным напряжением (270...400 В), конструкцией вилкообразного стека и его длиной (1900 мм).

Свиней оглушают электрическим током промышленной или повышенной частоты.

В первом случае применяют аппарат с однорожковым стеком, который накладывают на затылочную часть головы животного. Вторым контактом служит пол. Напряжение применяемого тока в этом случае составляет 65...100 В.

Применение тока повышенной частоты для оглушения свиней усложняет конструкцию аппарата, однако в технологическом плане более предпочтительно, так как уменьшает вероятность травмирования животных при обездвиживании и ухудшения товарного вида получаемого от них мяса.

Аппарат для оглушения свиней ФЭОС-У4 (рис. 13.7, б) частотой тока 2400 Гц и напряжением 200...250 В состоит из станции управления, высокочастотного агрегата и вилкообразных стеков для оглушения животных.

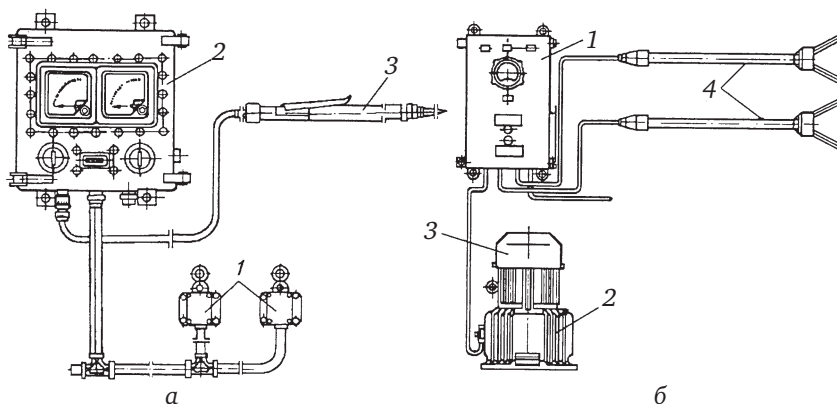


Рис. 13.7. Аппараты для электрооглушения животных:

- а — аппарат ФЭОР-1: 1 — конечные выключатели; 2 — станция управления;
3 — стек для оглушения; б — аппарат ФЭОС-У4: 1 — станция управления;
2 — генератор; 3 — электродвигатель; 4 — вилки (стеки)

Станция управления представляет собой металлический шкаф, на передней панели которого установлены вольтметр, три сигнальные лампы и две кнопки «Пуск» и «Стоп» для включения и выключения аппарата. Зеленая лампа указывает на включение аппарата, а две крайние красные — на подачу напряжения на правый и левый стеки (вилки).

Высокочастотный агрегат состоит из генератора (напряжение 220 В, частота тока 2400 Гц), который приводится во вращение электродвигателем.

Вилка (стек) представляет собой полую трубку, на одной стороне которой при помощи изоляционной колодки закреплены два медных электрода. Напряжение на электроды подается по проводу, пропущенному через трубку вилки, оборудованному выключателем, при нажа-

тии на клавиши которого на электроды подается напряжение. Вилка подсоединяется к станции управления штепсельным разъемом.

Для оглушения необходимо присоединить вилки к станции управления и нажатием кнопки «Пуск» включить аппарат. При этом загорается зеленая сигнальная лампа, а вольтметр показывает напряжение, при котором проводится оглушение (250 В). Клавишами выключателей вилок подают напряжение на электроды, о чем сигнализируют красные лампочки.

Животных оглушают путем наложения электродов вилки на затылочную часть головы за ушами, при этом слегка пробивая кожу.

На мясокомбинатах малой мощности свиней целесообразно оглушать при помощи специальной электроиглы, соединенной с источником тока напряжением 24 В. Иглу вводят в мышцы за ухом и не вынимают до полного сбора пищевой крови.

13.3. Оборудование для транспортирования туш в цехе убоя

Туши и другие продукты убоя на линиях переработки животных можно транспортировать при помощи подвесных путей и напольного безрельсового транспорта.

Подвесные пути обычно применяют в цехах убоя скота и разделки туш, а также в камерах холодильной и термической обработки мяса и мясных продуктов. Они бывают бесконвейерными и конвейерными. В свою очередь, конвейерные подвесные пути делятся на простые и универсальные, горизонтальные и наклонные, конвейеры с непрерывным движением цепи и конвейеры пульсирующего действия.

На простых конвейерных путях обрабатывают один вид скота, а на универсальных можно последовательно обрабатывать скот двух-трех видов.

Наклонные конвейеры служат для транспортирования туш с одного уровня на другой, например для съемки полутуш с подвесных путей линии первичной переработки скота или холодильников. Горизонтальные конвейеры обеспечивают перемещение туш в процессе разделки на одном уровне.

В отличие от конвейеров с непрерывным движением цепи конвейеры пульсирующего действия позволяют осуществлять технологические операции не при непрерывном движении туш, а в состоянии покоя. Пульсирующее движение конвейера значительно облегчает выполнение операций по переработке скота, позволяет уменьшить длину рабочих мест и, следовательно, увеличить мощность цехов при тех же производственных площадях.

Однако несмотря на свои преимущества, конвейеры пульсирующего действия применяют лишь на отдельных мясокомбинатах, а наибольшее распространение в линиях и цехах первичной переработки скота

получили горизонтальные подвесные конвейеры с пальцем снизу (ГК-1) и с пальцем сбоку (ГК-11).

Характерная особенность указанных конвейеров — наличие на их цепи толкающих рабочих органов — пальцев, при помощи которых специальные несущие органы (троллеи) с подвешенным на них грузом перемещаются по полосовому рельсовому пути. Отсюда и название этих конвейеров — толкающий.

Менее распространены смешанные и несущие конвейеры. Последние характеризуются тем, что при своей работе перемещают груз, закрепленный непосредственно на рабочем органе движущейся цепи конвейера.

Напольный безрельсовый транспорт подразделяют на ручной и самоходный. К ручному транспорту относятся напольная грузовая тележка, тележка с подъемной платформой, ковшовая тележка и тележка-ванна. Из самоходного транспорта наибольшее распространение получили тележки с электрическим приводом — электрокары.

На бесконвейерном подвесном пути туши перемещают вручную. Такой путь состоит из металлического или деревянного каркаса, подвесок, рельса, стрелок и ходовых несущих органов, при помощи которых перемещаются грузы.

Каркас служит для крепления подвесок и передачи нагрузки, которую испытывает подвесной путь при перемещении груза, на строительные конструкции здания. Во многих случаях более выгодно применять бескаркасные подвесные пути, которые крепят на подвесках непосредственно к железобетонному перекрытию здания.

Подвески предназначены для крепления рельса к каркасу, их исполнение зависит от профиля рельса (стальная полоса или труба), а также от наличия или отсутствия конвейерной цепи. Расстояние между подвесками на рабочем и холостом участках различно и составляет соответственно 0,6 и 1,2 м.

Рельс служит для перемещения ходовых несущих органов, к которым крепят груз. Обычно рельс изготавливают из полосовой стали 65 × 12 мм или из трубы диаметром 51 мм.

Для перевода ходовых несущих органов с одного пути на другой служат стрелки. В зависимости от расположения путей и подвесок они могут быть нескольких типов правого и левого исполнения: 1П, 2П, 3П, 1Л, 2Л, 3Л. Тип определяется формой подъемной и поворотной частей, что позволяет передвигать ролики не только с главного на боковой путь, но и в разных направлениях.

Ходовые грузонесущие органы предназначены для перемещения по рельсовому пути навешиваемых на них грузов. Они бывают двух видов: в виде изогнутого крюка, скользящего по трубчатому пути, и роликовые, в которых груз перемещается при помощи ролика по путевой полосе.

К роликовым несущим органам подвешивают различные транспортные устройства (ковши, рамы и т.п.). Нагрузка на 1 м длины рельса бесконвейерного пути составляет 3,5...12 кН.

Конвейерный путь отличается от бесконвейерного тем, что оснащен тяговой цепью с толкающими органами, которые передвигают несущие груз ролики или крюки. Тяговая цепь приводится в движение приводом, состоящим из электродвигателя, редуктора и вариатора скоростей. При помощи вариатора изменяют скорость движения конвейерной цепи в пределах от 0,33 до 8,1 м/мин в зависимости от требований выполняемого технологического процесса и вида перерабатываемого скота. Нагрузка на 1 м длины рельса конвейерного пути составляет 1,5...3,5 кН.

Толкающий горизонтальный подвесной конвейер ГК-1 предназначен для переработки всех видов скота и состоит из приводной и натяжной станций, оборотных станций рабочих и холостых ветвей, подвесок рабочего и холостого ходов цепей, тягового органа, каркаса (рис. 13.8).

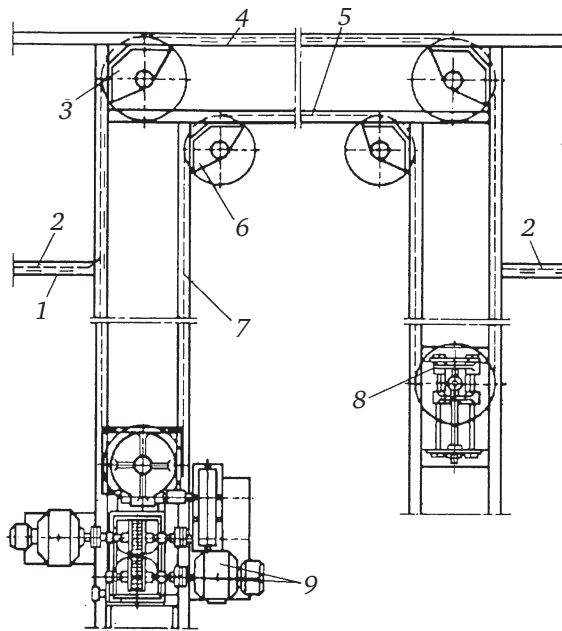


Рис. 13.8. Схема горизонтального подвесного конвейера с пальцем снизу ГК-1:

- 1 — подвеска путей примыкания; 2 — полосовой путь; 3 — оборотная станция рабочей ветви; 4 — подвеска рабочей ветви; 5 — подвеска холостой ветви; 6 — оборотная станция холостой ветви; 7 — тяговая цепь; 8 — натяжная станция; 9 — привод

Тяговый орган конвейера (цепь) состоит из штампованных звеньев, соединенных между собой шарнирно. К звеньям, шаг которых составляет 150 мм, присоединены на определенном расстоянии одна от другой пластины. Верхняя (несущая) пластина скользит по направляющим уголкам, удерживая цепь в нужном положении.

К нижней пластине шарнирно прикреплены толкающие пальцы. Имеющийся на пальцах выступ дает ему возможность откидываться только в одну сторону — по ходу движения цепи. Конструкция пальцев позволяет менять расстояние между ними, а также делать их откидывающимися в разные стороны, что при необходимости обеспечивает растяжку задних ног туши. При движении цепи пальцы своими выступами упираются в нижнюю пластину и, сохраняя вертикальное положение, толкают троллеи с висящими на них тушами.

Каркас конвейерного подвесного пути выполнен в виде сварной конструкции из профильного и листового металла и состоит из путевых и поперечных балок. Поперечные балки прикреплены к колоннам или другим элементам здания, а путевые — к поперечным балкам.

Толкающий горизонтальный подвесной конвейер ГК-11 применяют в линиях обработки свиней и мелкого рогатого скота. Его также можно использовать как наклонный для подъема и спуска туш. Основное отличие этого конвейера от конвейера ГК-1 заключается в конструкции тягового органа. У конвейера ГК-11 толкающий палец относительно троллея находится сбоку и к нижней пластине звена цепи крепится наглухо при помощи винта, находящегося в специальном приливе.

Напольная грузовая тележка состоит из стальной сварной рамы, двух колес диаметром 410 мм, расположенных в средней части рамы, и двух колес диаметром 270 мм, которые установлены при помощи поворотных кронштейнов на двух противоположных краях рамы. Для толкания тележки предусмотрены четыре поручня, которые служат ограждением.

Вследствие разности диаметра колес тележка постоянно касается поверхности пола тремя колесами, из которых крайнее легко поворачивается на любой угол, что придает тележке большую маневренность. Грузоподъемность тележки 800 кг, масса 200 кг.

Тележка с подъемной платформой предназначена для перевозки груза и подъема его на определенную высоту. Тележка и платформа имеют общую раму, к которой крепятся два колеса на неподвижных кронштейнах и одно колесо на подвижном кронштейне, что придает тележке хорошую маневренность. Грузовая платформа, шарнирно соединенная с рамой, может подниматься и опускаться, для чего имеется специальный механизм. Рабочий подвозит тележку под стеллаж и при помощи педали и рукоятки поднимает платформу, а вместе с ней и стеллаж, после чего груз перемещается. Грузоподъемность тележки 300 кг.

Ковшовая напольная тележка состоит из рамы с укрепленными на ней двумя колесами, двух ручек, двух опор и ковша вместимостью 0,25 м³, изготовленного из нержавеющей стали. Масса тележки 72 кг.

Тележка-ванна применяется для транспортирования жирасырца, обрезки и т.д. Она выполнена из нержавеющей стали и имеет два основных и два поворотных колеса. Вместимость тележки 0,4 м³.

13.4. Оборудование для сбора крови

Кровь для пищевых и лечебных целей у животных собирают полыми ножами или при помощи специальных установок (закрытый способ).

Полый нож представляет собой трубку из нержавеющей стали диаметром 38 мм. На одном конце трубки имеется отточенное двустороннее лезвие с отверстиями, через которые кровь проходит во внутреннюю полость ножа. На другой конец трубки надевают шланг, который опускают в сосуд, предназначенный для сбора крови. В один сосуд собирают кровь от двух—пяти животных.

Закрытый способ сбора крови применяют на крупных мясокомбинатах. Он позволяет исключить загрязнение крови, увеличить ее выход, обеспечивает хорошие санитарно-гигиенические условия сбора и дальнейшей переработки полученного сырья. Закрытым способом кровь собирают при помощи установок В2-ФВУ-100 или В2-ФВУ-50 производительностью соответственно 100 и 50 животных в час.

Установка для сбора крови с туш крупного рогатого скота В2-ФВУ-100 состоит из площадки обслуживания, держателя, узла кровесборника, двух блоков выдержки, растворного узла, фильтра, пневмошкафа, вакуумного водокольцевого насоса, электронасоса, двух полых ножей, двух электродов, датчиков света и пульта управления.

При поступлении животных на конвейер обескровливания оператор извлекает из держателя полый нож, подключенный к одному из двух кровесборников установки. В нож поступает раствор стабилизатора крови (тринатрийфосфат девятиводный), который предотвращает ее свертывание, а также позволяет сохранить полноценным белок крови фибриноген и увеличить выход сырья. Оператор вводит нож в кровяное русло животного, и кровь под действием пониженного давления (вакуума) поступает через полый нож и гибкий шланг в первый кровесборник. Через 25...30 с таким же образом оператор осуществляет забор крови у следующего животного. Перемещающиеся на конвейере животные воздействуют на световой датчик счета и после прохождения десятого животного подается звуковой сигнал и на табло пульта загорается надпись: «Сменить нож». Оператор устанавливает отработавший нож в держатель и извлекает второй нож, в который сразу же начинает поступать стабилизатор.

Через 3...4 с после установки первого ножа в держатель и в соответствующий ему кровесборник поступает воздух, под давлением которого кровь через систему трубопроводов и клапаны стекает в первый резервуар блока выдержки. После этого нож, кровесборник и трубопроводы, по которым перекачивается кровь, подвергаются мойке по заданной программе. В период опорожнения и промывки первого кровесборника кровь собирается во второй. Сбор ее заканчивается после прохождения по конвейеру следующих десяти животных, после чего оператор снова меняет нож.

Собранная кровь находится в резервуарах блоков выдержки до поступления сигнала на пульт о ее пригодности к использованию для пище-

вых целей. В этом случае кровь переливается на дальнейшую переработку, а освободившиеся резервуары блоков выдержки промываются.

При получении сигнала о том, что кровь не может использоваться на пищевые цели, кровь той группы, в которой находится больное животное, направляется на технические цели. Описываемую установку обслуживают два оператора.

Установка В2-ФВУ-50 работает аналогичным образом и обслуживает ее один оператор.

13.5. Оборудование для съемки шкур

Установки для механической съемки шкур бывают периодического и непрерывного действия. В установках периодического действия туша при съемке шкуры неподвижна; в установках непрерывного действия шкуру снимают в процессе движения туши на конвейере.

Установка для снятия шкур с туш крупного рогатого скота периодического действия А1-ФУУ состоит из механизма снятия шкуры 5 (рис. 13.9), фиксатора 2 и станции гидропривода фиксатора 1.

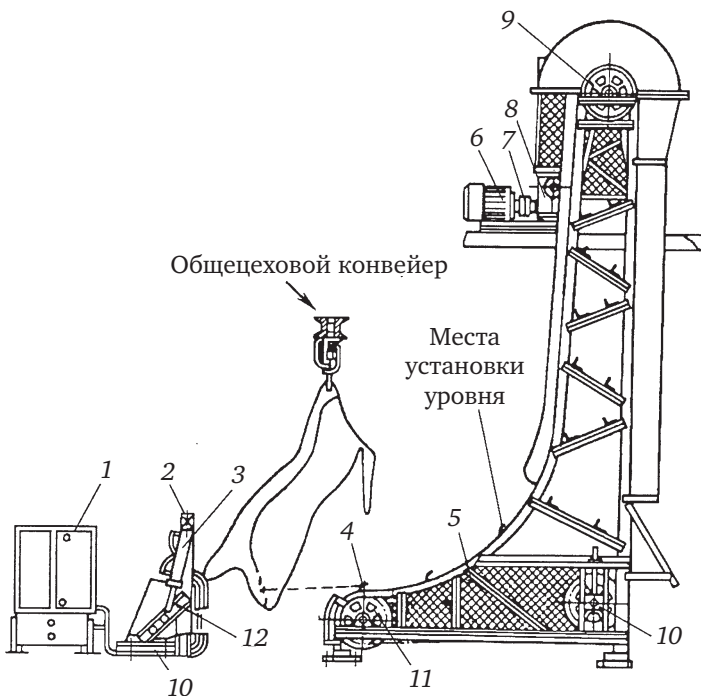


Рис. 13.9. Схема установки для снятия шкур с туш крупного рогатого скота А1-ФУУ:

- 1 — станция гидропривода фиксатора; 2 — фиксатор; 3 — гидроцилиндр;
- 4 — тяговая цепь; 5 — механизм снятия шкуры; 6 — электродвигатель;
- 7 — муфта; 8 — редуктор; 9 — приводная звездочка; 10 — натяжная звездочка;
- 11 — поворотная звездочка; 12 — каретка; 13 — рама фиксатора

Основные узлы механизма снятия шкуры: металлическая форма с направляющими специального профиля для тяговой цепи, тяговая цепь 4 с крюками, приводная 9, натяжная 10 и поворотная 11 звездочки и привод тяговой цепи.

Привод тяговой цепи установлен в верхней части механизма и состоит из четырехскоростного электродвигателя 6, муфты 7, червячного редуктора 8 и цепной передачи, которая передает вращательное движение выходного вала редуктора приводной звездочке тяговой цепи механизма снятия шкуры. Привод обеспечивает скорость движения тяговой цепи 0,071; 0,105; 0,136 и 0,210 м/с.

Фиксатор состоит из стальной рамы 13, гидроцилиндра 3, установленного на кронштейнах рамы, двух направляющих для перемещения каретки и из каретки 12 с двумя крюками для фиксации туш.

Станция гидропривода фиксатора включает масляный насос, реверсивный золотник с ручным управлением и систему трубопроводов.

Туша по подвесному пути подается к месту снятия шкуры и при помощи гидравлического фиксатора растягивается. Для этого передние конечности туши захватываются по отдельности цепями, а другими концами цепи надеваются на крюки каретки, когда она находится в крайнем верхнем положении. Перемещаясь по направляющим вниз, каретка натягивает тушу. Работой гидравлического фиксатора управляют при помощи реверсивного золотника.

Фиксатор с гидравлическим приводом обеспечивает равномерное натяжение туши с усилием до 15 кН на протяжении всего процесса съемки шкуры, компенсируя удлинение туши ее постоянным подтягиванием.

Сам процесс съемки шкуры осуществляется при движении тяговой цепи механизма, на крюк которой набрасывается приспособление для захвата шкуры. Снятая шкура падает на стол, где освобождается от приспособления, которое потом передают к месту фиксации следующей туши. Туша со снятой шкурой освобождается от фиксатора и конвейером перемещается на следующий технологический участок.

Установка для снятия шкур с туш крупного рогатого скота непрерывного действия РЗ-ФУВ представляет собой сварной каркас, на котором смонтированы два конвейера с различной скоростью движения: конвейер фиксации передних конечностей 1 (рис. 13.10) и конвейер снятия шкур 2. Первый конвейер состоит из двух параллельных направляющих специального криволинейного профиля, по которым синхронно движутся тяговые цепи, соединенные между собой поперечными скалками. Конвейер съемки шкур также состоит из двух параллельно расположенных профильных направляющих, по которым движутся тяговые цепи с крюками для фиксации шкур.

В передней части установки расположена оборотно-приводная станция, на валу которой жестко закреплены оборотные звездочки первого конвейера и ведущие звездочки второго. Такая конструкция обеспечивает передачу движения конвейеру съемки шкур непосредственно

от конвейера передних конечностей. Оба конвейера приводятся в движение от одного трехскоростного электродвигателя через клиноременную передачу, цилиндрический редуктор и звездочки. Конвейер фиксации передних конечностей движется почти в 3 раза быстрее, чем конвейер съемки шкур, благодаря большему диаметру своих приводных звездочек. Для регулирования натяжения тяговых цепей каждый конвейер оборудован натяжными станциями винтового типа.

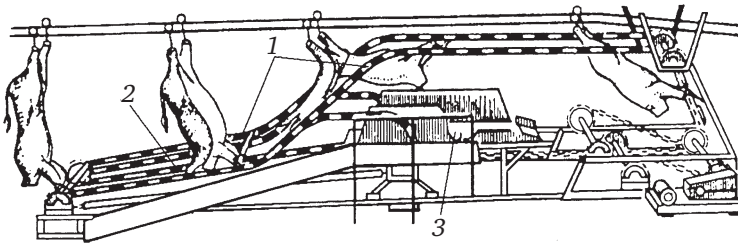


Рис. 13.10. Схема снятия шкур на установке РЗ-ФУВ:

1 — конвейер фиксации передних конечностей; 2 — конвейер съемки шкур;
3 — конвейер для шкур

Над установкой смонтированы два параллельных бесконвейерных подвесных пути, по которым туша перемещается на роликах в процессе съемки шкуры. Подвесные пути имеют входную и выходную автоматические стрелки. В средней нижней части установки, между ветвями тяговых цепей конвейеров, расположен ленточный транспортер для приема снятой шкуры.

Подвешенная за задние конечности забелованная туша подается на установку. Рабочий крюками, продетыми в сухожилия передних ног, фиксирует тушу за штангу первого конвейера. Затем цепями фиксирует концы шкуры к крюкам конвейера съемки шкур. При движении конвейеров с различной скоростью туша как бы «выходит» из шкуры и в конце установки принимает вертикальное положение. При этом автоматически сбрасываются со скалки крюки, фиксирующие передние конечности, и туша по наклонному участку подвесного пути откатывается от установки; пройдя выходную стрелку, установленную при слиянии двух путевых рельсов, туша переводится на однорельсовый путь.

По окончании съемки шкуры цепи, фиксирующие ее при съемке, сбрасываются с крюков конвейера и шкура ленточным транспортером подается на дальнейшую обработку. В установке предусмотрены три скорости движения конвейеров. Конвейер фиксации передних конечностей может перемещаться со скоростью 0,087; 0,117 и 0,176 м/с, а конвейер съемки шкур — 0,031; 0,044 и 0,066 м/с. Производительность установки зависит от выбранной скорости и составляет от 520 до 1060 голов в смену.

Установка для снятия шкур с туш мелкого рогатого скота ФСБ промышленность выпускает в двух вариантах: для съемки шкур сверху

вниз — от хвостовой к шейной части и для съёмки их снизу вверх — от шейной к хвостовой части. Она состоит из станины, рабочего барабана, привода, предохранительного козырька и электрооборудования.

В первом варианте (напольном) исполнительный механизм установки — рабочий барабан — монтируют на станине. Во втором варианте станина имеет внизу дополнительно сварную раму из швеллера в виде коробки, обшитой листом. Рабочий барабан выполнен из стали толщиной 6 мм в форме цилиндра диаметром 1,1 и длиной 0,85 м.

Четыре рабочих пальца барабана служат тянущими органами при съёмке шкур. Они выполнены с возможностью утапливания внутрь барабана в одном из его положений.

Привод установки состоит из электродвигателя, соединительной муфты и червячного редуктора с ведущей шестерней на валу. При помощи ведомой шестерни, укрепленной на барабане, он обеспечивает вращение последнего с частотой $0,08 \text{ с}^{-1}$. Козырек предохраняет тушу от соприкосновения с вращающимся барабаном.

При съёмке шкуры по первому варианту забелованную тушу подают по подвесному пути к непрерывно вращающемуся барабану 1 (рис. 13.11) установки. Забелованную со стороны задних ног шкуру фиксируют цепью 5, а другой конец цепи с кольцом набрасывают на тянущий палец 2 барабана. Съёмка шкуры начинается тогда, когда палец с натяжной фиксирующей цепью находится ниже горизонтальной оси вала барабана. Снятая шкура, пройдя под барабаном, автоматически освобождается от пальца в момент его утопания и вместе с цепью падает на пол. В это время к установке подают следующую тушу.

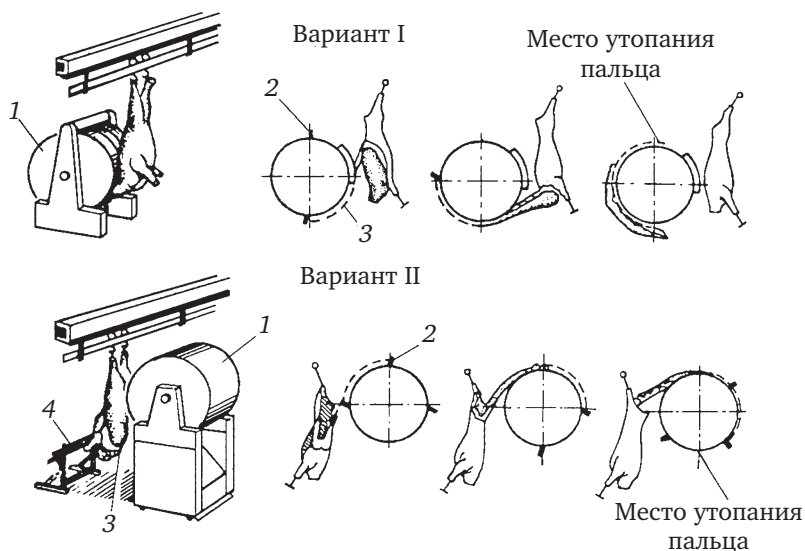


Рис. 13.11. Технологическая схема работы установки ФСБ:

1 — барабан; 2 — тянущий палец; 3 — цепь; 4 — фиксатор

При втором варианте съемки шкуры передние ноги туши закрепляются фиксатором 4 при помощи двурогого крюка, который установлен на ролике и может передвигаться по рельсу фиксатора вместе с тушей. Далее на забелованную шейную часть туловища надевают петлей цепь, а другой конец кольцом набрасывают на палец 2 барабана 1, движущийся снизу вверх. Достигнув крайнего нижнего положения, палец утапливается, и цепь 3 со шкурой соскальзывает по наклонному желобу на пол. Далее рабочий цикл установки повторяется.

Конвейерные установки для механической съемки шкур с мелкого рогатого скота применяют на предприятиях большой мощности. Они могут иметь два или три конвейера. В первом случае установка оснащена стандартным горизонтальным конвейером и наклонным конвейером для съемки шкур, которая производится от хвоста к шее без фиксации передних конечностей животных за счет большей скорости перемещения наклонного конвейера.

Во втором случае съемка шкур с мелкого рогатого скота осуществляется в процессе взаимосвязанной работы трех отдельных конвейеров: горизонтального, служащего для транспортирования туш от одной технологической операции к другой; конвейера съемки шкур, изогнутого в нижней части и установленного наклонно вдоль конвейера, транспортирующего туши; конвейера, фиксирующего передние конечности животных. По принципу работы эта установка схожа с установкой РЗ-ФУВ.

Для снятия шкур со свиней используют установки периодического и непрерывного действия. Установки периодического действия применяют на предприятиях малой и средней мощности. Обычно они представляют собой электрические лебедки, не имеющие ходового механизма и закрепленные неподвижно (рис. 13.12). Подвешенную на подвесном пути тушу с предварительно забелованной шкурой фиксируют фиксатором с зубчатым сектором. Для этого тушу зацепляют за нижнюю челюсть крюком цепи, на другом конце которой имеется кольцо, последнее накидывают на крюк рычага фиксатора. Затем рычаг опускают, и цепь натягивается. Затвор рычага входит в зуб сектора и удерживает рычаг в рабочем положении. На часть шкуры, снятую с передних конечностей, накидывают петлю цепи, а свободный конец цепи надевают на крюк лебедки и включают установку.

Лебедку можно заменить непрерывным цепным транспортером с крюками, на которые накидывают конец троса, захватывающий шкуру.

Для фиксации туш служит фиксатор того же типа, что и применяемый при съемке шкур электролебедкой.

На крупных предприятиях для съемки шкур используют установку непрерывного действия Г2-ФШН.

Установка Г2-ФШН состоит из двух конвейеров: конвейера натяжки и фиксации туш и наклонного конвейера для съемки шкур.