

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Российский научно-исследовательский институт информации
и технико-экономических исследований по инженерно-техническому
обеспечению агропромышленного комплекса»
(ФГБНУ «Росинформагротех»)

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И ОБОРУДОВАНИЕ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ УБОЕ ЖИВОТНЫХ НА МЯСОКОМБИНАТАХ, МЯСОХЛАДОБОЙНЯХ И ПЕРЕРАБОТКЕ ПОБОЧНОГО СЫРЬЯ

Научный аналитический обзор



Москва 2016

Техника и оборудование для села

Сельхозпроизводство • Переработка • Агротехсервис • Агробизнес

ЖУРНАЛ

«ТЕХНИКА И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СЕЛА» – ВАШ ПОМОЩНИК В НАУЧНОЙ, ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ, УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ И УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ!



Комбайн LEXION
теплого производства
ООО «ЖЛАС» - г. Краснодар



Аренда трактора АХІОН.
уборка в его производительности
при минимальном расходе топлива



ARION 640 C / ARION 430.
Один комплект на весь период работ.

Ежемесячный полноцветный научно-производственный и информационно-аналитический журнал «Техника и оборудование для села», учредителем и издателем которого является ФГБУ «Росинформагротех», выпускается с 1997 г. при поддержке Минсельхоза России и Россельхозакадемии. За это время журнал стал одним из ведущих изданий в отрасли и как качественное и общественно значимое периодическое средство массовой информации в 2008, 2009 и 2011 гг. удостоен знака отличия «Золотой фонд прессы». В редакционный совет журнала входят 10 академиков Россельхозакадемии.

В журнале освещаются актуальные проблемы модернизации и технического перевооружения АПК: инновационные проекты, новые технологии и оборудование, энергосбережение и энергоэффективность; механизация, электрификация и автоматизация производства и переработки сельхозпродукции; агротехсервис; агробизнес; информатизация в АПК; биоэнергетика; сельский быт; рынок машин и оборудования; технический уровень сельскохозяйственной техники; нормативные и законодательные документы; статистические данные развития АПК и др.; публикуются статьи руководящих работников Минсельхоза России, Россельхозакадемии, глав администраций, органов управления АПК субъектов Российской Федерации, директоров и специалистов сельскохозяйственных, сельхозмашиностроительных и других предприятий.

Журнал является постоянным участником большинства международных и российских выставок, конференций и других крупных мероприятий в области АПК, проходящих в России, неоднократно отмечался почетными грамотами, дипломами и медалями (более 10).

По решению ВАК журнал включен в перечень российских рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук. Кроме того, журнал включен в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ).

Регионы распространения журнала: Центральный, Центрально-Черноземный, Поволжский, Северо-Кавказский, Уральский, Западно-Сибирский, Восточно-Сибирский, Северный, Северо-Западный, Калининградская область, а также государства СНГ (Украина, Беларусь, Казахстан).

Индекс в каталоге агентства «Роспечать» – 72493, в объединенном каталоге «Пресса России» – 42285.

Стоимость подписки на 2016 г. с доставкой по Российской Федерации – 5280 руб. с учетом НДС (10%), по СНГ и странам Балтии – 6000 руб. (НДС – 0%).

Приглашаем разместить в журнале «Техника и оборудование для села» информационные (рекламные) материалы, соответствующие целям и профилю журнала.

Подписку и размещение рекламы можно оформить через ФГБУ «Росинформагротех» с любого месяца, на любой период, перечислив деньги на наш расчетный счет.

Банковские реквизиты:

УФК по Московской области (Отдел №12 Управления Федерального казначейства по МО)
ИНН 5038001475 / КПП 503801001 ФГБУ «Росинформагротех»,

л/с 20486X71280, р/с 40501810300002000104 в Отделении 1 Москва, БИК 044583001
ОКТМО 46647158 в назначении платежа указать код КБК 000 0000 00000000 000 440.

Телефоны для справок: 8 (49653) 1-19-92, (495) 993-55-83, (495) 993-44-04

E-mail: r_technica@mail.ru; market-fgnu@mail.ru; ivanova-fgnu@mail.ru

www.rosinformagrotech.ru



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Российский научно-исследовательский институт информации и
технико-экономических исследований по инженерно-техническому
обеспечению агропромышленного комплекса»
(ФГБНУ «Росинформагротех»)

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ
И ОБОРУДОВАНИЕ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ
ПРИ УБОЕ ЖИВОТНЫХ НА МЯСОКОМБИНАТАХ,
МЯСОХЛАДОБОЙНЯХ И ПЕРЕРАБОТКЕ
ПОБОЧНОГО СЫРЬЯ**

Научный аналитический обзор

Москва 2016

УДК 637.513

ББК 36.92

Ф 33

Рецензенты:

А.А. Семенова, д-р техн. наук, проф., зам. директора по научной работе (ФГБНУ ВНИИ мясной промышленности им. В.М. Горбатова);

Т.М. Гиро, д-р техн. наук, проф. (ФГБОУ ВО Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова)

Федоренко В.Ф., Мишуров Н.П., Коноваленко Л.Ю., Неменушчая Л.А.

Ф 33 Технологические процессы и оборудование, применяемые при убойе животных на мясокомбинатах, мясохладобойнях и переработке побочного сырья: науч. аналит. обзор. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2016. – 172 с.

ISBN 978-5-7367-1163-5

Проанализированы современное состояние мясной промышленности России, сырьевой базы, основные экономические показатели отрасли, техническое оснащение, применяемые технологические процессы, виды выпускаемой продукции, деятельность крупнейших предприятий по убою и переработке побочного сырья, их географическое размещение.

Предназначен для работников мясоперерабатывающих предприятий, изготовителей оборудования, а также специалистов органов управления АПК. Может быть использован в системе высшего образования.

Fedorenko V.F., Mishurov N.P., Konovalenko L.Yu, Nemenushchaya L.A.
Technological processes and equipment used for slaughtering of livestock at meat processing plants, refrigerated slaughterhouses and when processing of by-product raw material: scientific and analytical review. – Moscow: FGBNU "Rosinformagrotekh", 2016. – 172 pp.

This review analyzes the current state of the meat industry in Russia, the state of the raw material base, main economic indicators of the industry, technical equipment used for these processes, types of products, the largest enterprises for slaughtering and processing of by-product raw material, there geographical location.

It is intended for workers of meat processing plants, equipment manufacturers, as well as for specialists of managerial bodies of the agro-industrial complex (AIC). It can be used in higher education system.

УДК 637.513

ББК 36.92

ISBN 978-5-7367-1163-5

© ФГБНУ «Росинформагротех», 2016

ВВЕДЕНИЕ

В решении продовольственной проблемы ведущая роль отводится мясомолочной промышленности. Благодаря государственной поддержке и созданию благоприятного инвестиционного климата производство мяса за последние годы значительно возросло, достигнут показатель обеспеченности населения отечественными мясными продуктами. Однако состояние технической базы мясной отрасли, особенно в секторе убоя и первичной переработки скота, не всегда отвечает современным требованиям, кроме того, отрасль испытывает острую нехватку современных предприятий по убою и первичной переработке.

Государственной программой развития сельского хозяйства на 2013-2020 годы запланированы строительство современных и модернизация действующих предприятий по первичной переработке скота, внедрение комплексной переработки скота и продуктов убоя на основе инновационных ресурсосберегающих технологий, увеличение сбора и переработки побочных сырьевых ресурсов для выработки различных видов продукции. Особое внимание уделяется снижению экологической нагрузки на окружающую среду в зоне работы предприятий [1]. Распоряжением Правительства Российской Федерации от 19 марта 2014 г. № 398-р утверждены комплекс мер, направленных на отказ от использования устаревших и неэффективных технологий, переход на принципы наилучших доступных технологий (НДТ). В ст. 1 Федерального закона № 219-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты Российской Федерации» закреплён термин «наилучшая доступная технология – технология производства продукции (товаров), выполнения работ, оказания услуг, определяемая на основе современных достижений науки и техники и наилучшего сочетания критериев достижения целей охраны окружающей среды при условии наличия технической возможности ее применения» [2].

До конца 2017 г. будет разработано 47 отраслевых справочников по НДТ. Один из них посвящен вопросам мясной отрасли, в частности убою и переработке побочного сырья («Убой животных на

мясокомбинатах, мясохладобойнях, побочные продукты животноводства») [3].

В настоящем издании рассмотрены процессы и оборудование, используемые на предприятиях по убою, первичной переработке скота и побочного сырья, их влияние на окружающую среду. При подготовке использованы материалы ведущего российского научно-исследовательского учреждения в области мясной промышленности ФГБНУ ВНИИМП им. В. М. Горбатова. Данная информация будет полезна работникам мясоперерабатывающих предприятий, изготовителям оборудования, специалистам органов управления АПК, а также может использоваться при создании отраслевого справочника по НДТ.

Отзывы и замечания по изданию просьба направлять в ФГБНУ «Росинформагротех» по адресу: 141261, Московская обл., Пушкинский р-н, пос. Правдинский, ул. Лесная, 60. Тел.: (495) 993-44-04, 993-42-92. Факс (496) 531-64-90. E-mail: fgnu@rosinformagrotech.ru

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ

1.1. Положение отрасли в мировом производстве мясной продукции

Мировым лидером по производству мяса скота и птицы является Китай .

Россия по объёму производства мяса занимает пятое место в мире, её доля в мировом производстве составляет около 3%.

Мясная промышленность входит в число социально значимых отраслей агропромышленного комплекса Российской Федерации. На долю мясной отрасли в ВВП России приходится 1,2%, а в объеме валового производства пищевой и перерабатывающей промышленности – примерно 15% [5].

По статистическим данным, в 2014 г. население России было обеспечено всеми видами мяса и мясных изделий: на душу населения приходилось 74 кг. Для сравнения: по данным ФАО, потребление мяса на душу населения в 2011 г. составляло: в США – 113 кг, Германии – 88, Великобритании – 83, Японии – 49 кг [4].

В 2014 г. доля поступления мяса и мясных изделий по импорту составила около 18% [5]. По нормативам, принятым в мире, для обеспечения продовольственной безопасности необходимо, чтобы ввоз продовольствия в страну по импорту в общем объеме его потребления занимал не более 15%. Согласно Национальному докладу в 2015 г. удельный вес отечественного мяса и мясопродуктов в общем объеме его ресурсов (с учетом структуры переходящих запасов) составил 87,4% [6].

1.2. Основные экономические показатели мясной отрасли

Сырьевая база. С 1990-х годов в России наблюдается тенденция сокращения поголовья скота и птицы, что соответственно привело к снижению объемов производства мяса. С 2000 г. правительством страны принимается ряд мер по поддержке животноводства. В результате государственной поддержки и создания благоприятного

инвестиционного климата к 2010 г. производство свинины и мяса птицы значительно возросло [5, 7, 8].

Так, производство скота и птицы на убой (в живой массе) в хозяйствах всех категорий в 1990 г. составило 15,59 млн т, в 1995 г. – 9,40, в 2000 г. – 7,01, в 2005 г. – 7,72, в 2012 г. – 11,6, в 2013 г. – 12,2, 2014 г. – 12,9, в 2015 г. – 13,5 млн т.

По оценке Минсельхоза России, в 2015 г. производство скота и птицы на убой в живой массе в хозяйствах всех категорий достигло 13,5 млн т, что на 4,2% выше уровня 2014 г. (табл. 1.1) [6].

Таблица 1.1

**Производство скота и птицы на убой в живой массе
в 2014-2015 гг., тыс. т**

	2014 г.	2015 г.	2015 г. к 2014 г., %
В хозяйствах всех категорий, в том числе:	12912,4	13451,4	104,2
крупный рогатый скот	2911,0	2879,5	98,9
свиньи	3823,8	3969,8	103,8
овцы и козы	459,6	455,8	99,2
птица	5580,3	6009,7	107,7
прочие виды скота	137,7	136,6	99,2

Ускоренное развитие птицеводства и свиноводства повлияло на изменение структуры производства скота и птицы на убой в живой массе по видам. За последние пять лет доля птицы на убой возросла соответственно с 36,6 до 44,6%, свиней – с 29,3 до 29,6, а доля крупного рогатого скота сократилась с 28,9 до 21,4% (рис. 1.1) [6].

Такая динамика структуры производства мяса соответствует мировым тенденциям: во всем мире растет доля потребления белого мяса и сокращается – красного. Увеличение производства мяса птицы и свинины обеспечивает их устойчивое импортозамещение.

В 2015 г. продолжилась негативная тенденция снижения поголовья крупного рогатого скота. По сравнению с 2014 г. оно уменьшилось на 301,1 тыс. голов, или на 1,6% (с 19,3 млн до 19 млн голов), а поголовье коров – с 8,5 млн до 8,4 млн голов, или на 1,8%.

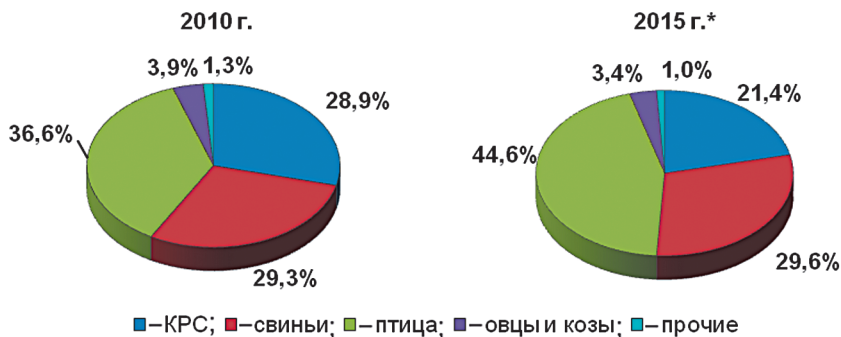


Рис. 1.1. Структура производства скота и птицы на убой в живой массе в хозяйствах всех категорий*

* Без учета данных по Республике Крым и г. Севастополю.

В структуре производства основных продуктов животноводства по категориям хозяйств в 2015 г. возросла доля сельхозорганизаций и крестьянских (фермерских) хозяйств, соответственно снизилась доля хозяйств населения. Тенденции увеличения доли крупных хозяйств в общем объеме производства мяса характерны для многих стран мира, так как эффективность выращивания скота и птицы в сельскохозяйственных предприятиях индустриального типа значительно выше, чем в хозяйствах фермеров и личных хозяйствах населения (табл. 1.2, рис. 1.2) [6].

Таблица 1.2

Структура производства основных продуктов животноводства по категориям хозяйств к общему объему производства в хозяйствах всех категорий, %

	Сельхозорганизации		Хозяйства населения		Крестьянские (фермерские) хозяйства	
	2014 г.	2015 г.	2014 г.	2015 г.	2014 г.	2015 г.
Скот и птица на убой (в живой массе)	69,1	71,1	27,4	25,4	3,5	3,5



Рис. 1.2. Структура производства скота и птицы на убой в живой массе по категориям хозяйств

* Без учета данных по Республике Крым и г. Севастополю.

Объем промышленного производства мяса и субпродуктов, получаемых от всех видов скота и птицы, превысил уровень производства в 2014 г. (табл. 1.3).

Таблица 1.3

Производство основных видов продукции в натуральном выражении в 2015 г., тыс. т

Продукция	2014 г.	2015 г.	2015 г. к 2014 г., %
Мясо и субпродукты – всего	5928,5	6566,2	110,8
Мясо и субпродукты пищевые убойных животных, в том числе:	1987,1	2245,8	113,0
говядина	222,7	246,7	110,8
свинина	1532,6	1730,7	112,9
баранина	6,1	5,7	93,0
субпродукты пищевые убойных животных	222,1	256,8	115,6
Мясо и субпродукты пищевые домашней птицы, в том числе:	3941,4	4320,4	109,6
субпродукты домашней птицы пищевые	408,2	441,0	108,0

Объем производства мяса и субпродуктов пищевых убойных животных в 2015 г. составил 2245,8 тыс. т, что на 13% выше уровня 2014 г. Основной прирост был обеспечен за счет увеличения производства свинины и пищевых субпродуктов [9].

Побочное сырье. К основному сырью в мясной промышленности относятся мясо на костях и субпродукты, предназначенные для употребления в натуральном виде и переработки с целью получения мясных продуктов: колбасных изделий, продуктов из мяса, полуфабрикатов, кулинарных изделий, консервов. Побочным считается сырье, получаемое попутно, т.е. в процессе выработки основного сырья. Это кровь, кости, субпродукты второй категории (шерстные и слизистые), жир-сырец, кишки, сырье эндокринно-ферментное и специальное (железы внутренней и внешней секреции), кожевенное и рого-копытное, непищевые отходы, содержимое желудка и преджелудков крупного и мелкого рогатого скота. Количество его различно и составляет, при переработке крупного и мелкого рогатого скота соответственно до 56,6 и 82,4% живой массы, свиней – 39,7%. Сбор и рациональное использование этого сырья имеют большое значение для повышения эффективности производства и охраны окружающей среды [10].

Сбор и переработку побочного сырья осуществляют только на ряде крупных предприятий. По нормативам может быть получено порядка 1 888 тыс. т побочных ресурсов, однако фактически собирается только около 30% этого объема.

Побочное сырье – это источник ценного животного белка, дефицит которого в рационе питания населения России увеличивается с каждым годом.

По прогнозам на 2020 г., при условии реализации государственных программ развития отрасли первичной переработки ресурсы побочных продуктов в 2020 г. возрастут до 2 621,7 тыс. т, объем их переработки составит 55%. Повышение эффективности использования пищевого побочного сырья позволит дополнительно удовлетворить суточную потребность человека в животном белке в 3 раза (до 4,5%).

Кровь – один из наиболее ценных видов побочного сырья, но на пищевые и технические цели во время убоя скота она в России практически не собирается. Количество костей, выделяемых во время убоя, переработки скота и разделки мяса, составляет более 8% от живой массы. Кость – превосходное сырье для множества пищевых продуктов и технических фабрикатов, однако в настоящее время ее в лучшем случае перерабатывают на мясокостную муку или утилизируют. Согласно действующим экологическим требованиям за утилизацию отходов животного происхождения предприятие вынуждено платить немалые деньги.

Утилизация побочного сырья вместо его комплексной переработки – это не только потери ценного пищевого и кормового белка, но и огромные денежные убытки, приводящие к повышению себестоимость мяса.

Расчеты специалистов ВНИИМП показывают, что комплексная переработка сырья позволяет значительно снизить себестоимость производимого мяса.

Эффективная и полная переработка крови и кости на предприятиях первичной переработки обеспечат получение дополнительной прибыли порядка 380 млн руб. в расчете на прогнозируемый объем переработки скота в 2020 г.

Таким образом, эффективное использование побочного сырья позволяет обеспечить высокие показатели рентабельности производства. На промышленных предприятиях рентабельность максимально составляет 3-4% из-за низкого уровня переработки такого вида сырья. При условии полного сбора и использования побочного сырья она может быть повышена в 3 раза [5, 11].

Процессы переработки побочного сырья подробно рассмотрены в разделе 2.4.

1.3. Основные технологические процессы убоя скота

Основные технологические процессы убоя крупного и мелкого рогатого скота и свиней представлены на рис. 1.3-1.5 [12].



Рис. 1.3. Технологическая схема переработки крупного рогатого скота

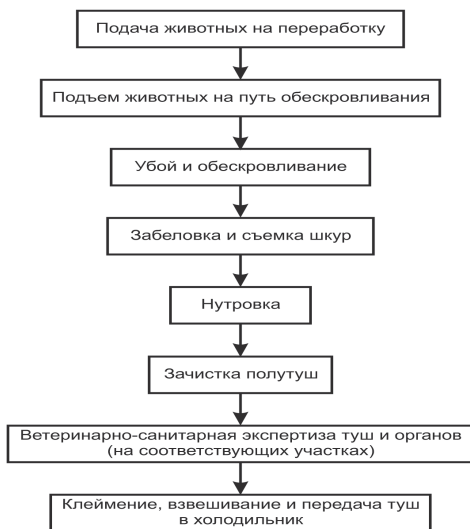


Рис. 1.4. Технологическая схема переработки овец и коз

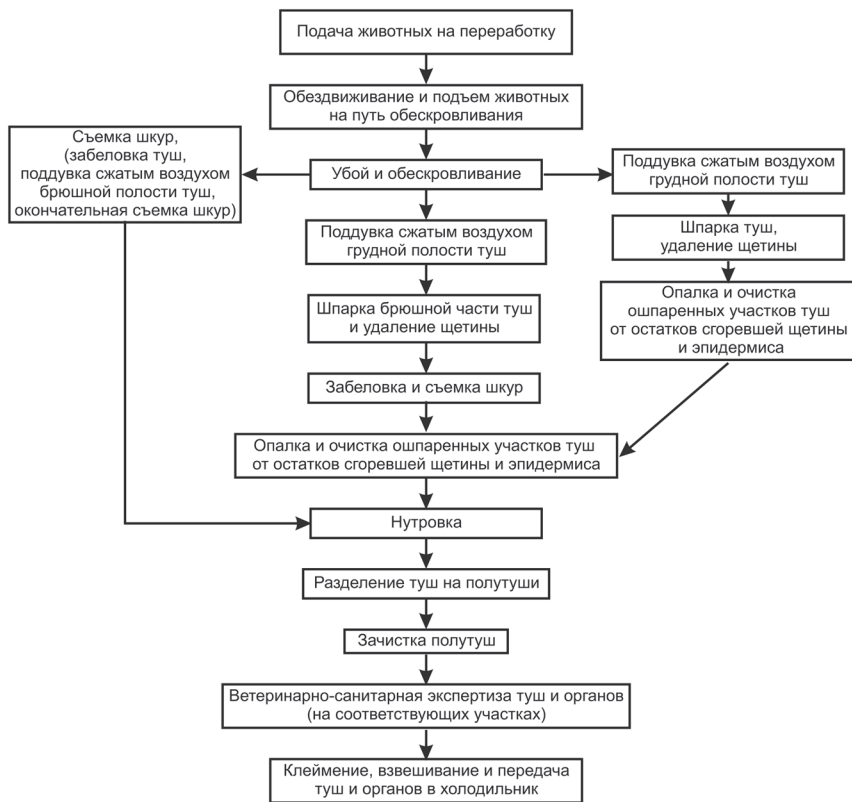


Рис. 1.5. Технологическая схема переработки свиней

1.4. Виды выпускаемой продукции

В 2014 г. утвержден новый национальный стандарт ГОСТ 33102-2014 «Продукция мясной промышленности. Классификация» со сроком введения в действие 1 января 2016 г. [13], согласно которому приняты две группы однородной продукции в зависимости от их технологической обработки: продукты убоя и продукция переработки продуктов убоя.

1. Классификация продуктов убоя

Продукты убоя подразделяют на мясо, кость, субпродукты, жир-сырец, кровь и продукты ее переработки, а также на сырье: кишечное

и мочевые пузыри, кожевенное и меховое, эндокринно-ферментное, специальное, коллаген- и кератинсодержащее, для кормовой и технической продукции.

1.1. Классификация мяса

В зависимости:

от вида убойных (продуктивных) животных: говядина, свинина, баранина, конина, оленина, мясо прочих видов убойных (продуктивных) животных и возрастных групп убойных (продуктивных) животных (в том числе телятина, мясо поросят, козлятина, жеребятина, мясо кролика, буйволятина, верблюжатины и другие виды мяса);

от способа разделки: туши, полутуши, четвертины, отрубы;

от термического состояния: мясо парное, остывшее, охлажденное, подмороженное, замороженное, размороженное;

от упитанности: говядина от взрослого крупного рогатого скота, телятина, молочная телятина, баранина от взрослых и молодняка овец, конина от взрослых лошадей, оленина от взрослых и молодых оленей – I, II категории;

от массы туш и упитанности: говядина от молодняка крупного рогатого скота – категории супер, прима, экстра, отличная, хорошая, удовлетворительная, низкая;

от массы туш и упитанности: конина от молодняка: I, II категории;

от массы туш и упитанности: баранина от молодняка овец – I, II, III, IV классы;

от массы туш и толщины шпика: свинина – I, II, III, IV, V, VI категории;

от массы туши и выхода мышечной ткани: свинина от молодняка – классы экстра, первый, второй, третий, четвертый, пятый;

от массы туши и толщины шпика: свинина от подсвинков, боровов, свиноматок, поросят молочников, хрячков – классы А, В, С, D, E;

туши всех видов убойных (продуктивных) животных, не соответствующие установленным требованиям: тощая категория;

от способа обработки свиных туш: свинина в шкуре, без шкуры или со снятым крупноном, обрезная.

1.2. Классификация кости

В зависимости от вида убойных (продуктивных)

животных: крупного рогатого скота, мелкого рогатого скота, свиней, прочих видов убойных (продуктивных) животных;

по способу обработки: I категория – сырая кость всех видов скота, II – кость всех видов скота обезжиренная, сборная, роговой стержень;

по производственному назначению: пищевая; для производства (изготовления) желатина, клея, кормовой муки, товаров народного потребления (поделочная кость); для кормления пушных зверей и домашних животных.

1.3. Классификация субпродуктов

В зависимости:

от вида убойных (продуктивных) животных: говяжьи, свиные, бараньи, конские, оленьи, прочих видов убойных (продуктивных) животных;

от морфологического строения: мякотные, мясокостные, шерстные, слизистые;

от направления использования: пищевые, для производства (изготовления) кормовой муки и кормов, для кормления пушных зверей и домашних животных, для производства (изготовления) медицинских препаратов;

от термического состояния: охлажденные, замороженные.

1.4. Классификация жира-сырца

В зависимости:

от вида убойных (продуктивных) животных: говяжий, свиной, бараний, конский, прочих видов убойных (продуктивных) животных;

от анатомической принадлежности: подкожный, мездровый, курдючный, щуповый, внутренний, сальник, брыжеечный, кишечный;

от состава – блоки мясные замороженные: мясокостные, из обваленного мяса, из жилованного мяса, из шпика, из субпродуктов.

1.5. Классификация крови и продуктов ее переработки

В зависимости:

от технологии обработки: цельная, осветленная, дефибринированная, стабилизированная, плазма, сыворотка, форменные элементы, фибрин, альбумин светлый, альбумин черный;

от назначения: пищевые, специальные, технические, для про-

изводства (изготовления) кормовой муки и кормов, для кормления пушных зверей и домашних животных;

от способа подготовки к хранению: консервированные поваренной солью, коагулированные (вареные), сухие;

от термического состояния (кроме сухих): свежие, охлажденные, замороженные.

1.6. Классификация кишечного сырья и мочевых пузырей

В зависимости:

от вида убойных (продуктивных) животных и анатомической принадлежности: говяжье – черевы, круга, проходники, синюги, мочевые пузыри; свиное – черевы, глухарки, гузенки, кудрявки, мочевые пузыри; баранье – черевы, синюги, гузенки; конское – черевы, проходники; прочих видов убойных (продуктивных) животных;

от технологии обработки: кишки-сырец консервированные, кишки-полуфабрикат обработанные, кишки-фабрикат;

от способа консервирования: соленое, солено-замороженное, замороженное, сухое.

1.7. Классификация кожевенного и мехового сырья

Шкуры крупного рогатого скота, телят, свиней, свиней – крупны, коз, верблюдов, конские (жеребят), олени, овчины кожевенные, меховые, шубные, шкуры прочих видов убойных (продуктивных) животных.

1.8. Классификация эндокринно-ферментного и специального сырья

В зависимости:

от видов убойных (продуктивных) животных: говяжье, телячье, свиное, баранье, козье, прочих видов убойных (продуктивных) животных;

от анатомической принадлежности: аорта, гипофиз, гипоталамус, железа молочная, желчь, железа зубная, железы паразитовидные, железа поджелудочная, железа щитовидная, желтые тела, камни желчные, кровь, легкие, мозг головной, мозг спинной, надпочечники, панты, плацента, печень, плод, почки, селезенка, семенники, оболочка слизистая сычугов крупного рогатого скота и свиных желудков; оболочка слизистая языков крупного рогатого скота, стекловидное тело глазное, оболочка слизистая тонких кишок, трахеи,

хрящи, железы пузырьковидные, железы слюнные, сердце, железа предстательная, эпифиз, цереброкортекс (неокортекс), яичники.

1.9. Классификация коллаген- и кератинсодержащего сырья

Рога, копыта, волос, щетина, кожевенные отходы.

1.10. Классификация непищевого сырья для кормовой и технической продукции

Конфискаты, непищевое мясокостное сырье, непищевое мякотное сырье, костное сырье, техническая кровь, каныга.

1.11. Классификация продукции переработки продуктов убоя

В зависимости от направления использования: пищевая (мясная продукция), кормовая, техническая.

1.5. Техническое и технологическое состояние предприятий по убою скота и переработке побочного сырья

Несмотря на значительный технический прогресс и увеличение количества перерабатывающих производств, состояние технической базы мясной отрасли, особенно в секторе убоя и первичной переработки скота, не всегда отвечает современным требованиям, кроме того, отрасль испытывает острую нехватку современных предприятий по убою и первичной переработке скота. Технический и технологический уровень на предприятиях не соответствует мировым стандартам – глубина переработки скота низкая, побочные продукты практически не используются, что приводит к дополнительным расходам на утилизацию, низкой рентабельности и загрязнению окружающей среды. Подавляющее число предприятий и цехов по убою скота построены еще в советский период и на 70-80% выработали свой ресурс.

Низкий уровень технической оснащенности выражается большой долей ручного труда, морально устаревшим и изношенным оборудованием. Около 50% трудоемких операций на отечественных предприятиях выполняется вручную. Отмечается низкий уровень механизации в мясожировом производстве, первичной переработке крупного рогатого скота [11]: выполняются вручную – 29 (55%) операций, механизированно-ручным способом – 14 (25%), механизированным – 11 (20%), автоматизированным – 1 (2%), итого – 55 (100%) операций.

1.6. Крупные убойные комплексы России

Убой скота осуществляют предприятия разного типа: мясокомбинаты и мясохладобойни, убойные цехи и пункты.

Мясокомбинат – это предприятие, осуществляющее убой и переработку убойных животных, обработку продуктов убоя (включая холодильную обработку), выработку готовых изделий с использованием продуктов переработки животных.

Это комбинированное предприятие с законченным производственным циклом, высокой поточностью всех процессов производства, их механизацией и автоматизацией. Представляет собой комплекс производств, использующих в качестве сырья все части туш убойных животных и выпускающих широкий ассортимент пищевых, кормовых и технических продуктов.

Мясокомбинаты имеют различную производственную мощность: до 30 т мяса в смену – мелкие, от 30 до 100 т – средние, свыше 100 т в смену – крупные.

В состав мясокомбината обычно входят следующие основные подразделения: база предубойного содержания скота, мясожировое производство, холодильник, мясоперерабатывающее производство, цех медицинских препаратов, кормовых и технических продуктов с отделением переработки крови, административные здания и вспомогательные помещения.

Мясохладобойня (включая убойные пункты) – это предприятие осуществляющее убой и переработку скота, разделку туш на отрубы и хранение сырья и готовой продукции на холодильнике.

Из общего количества предприятий мясной отрасли (2756) наибольший удельный вес приходится на мясохладобойни (включая убойные цехи и пункты) – 1794, т. е. 65,1%, мясокомбинаты составляют всего 9,5% (261 предприятие).

Анализ предприятий по объему производства показывает, что большая часть предприятий относится к мелким и средним. Только 3,3% составляет доля крупных предприятий с объемом производства свыше 100 т в смену [5, 14, 15].

Наиболее крупные компании в мясной отрасли ведут развитие по

одной стратегии – выстраивание вертикальной интеграции производства на основе собственной животноводческой и растениеводческой базы, развитой инфраструктуры и логистики.

В табл. 1.4 приведены данные о российских компаниях, имеющих современные убойные комплексы, основная деятельность которых – разведение, убой и дальнейшая переработка скота.

Таблица 1.4

Крупные российские компании, имеющие мощности по убою скота

Название	Краткая характеристика
АПХ «Мираторг»	Имеет 27 свинокомплексов в Курской и Белгородской областях. Производит 12,7% свинины от общего объема ее индустриального производства в России. Бойня и мясоперерабатывающий завод – пос. Короча, Белгородская область. В Брянской области бойня крупного рогатого скота мощностью 400 тыс. голов в год запущена в октябре 2014 г., стала крупнейшей в России. Ее мощность – 130 тыс. т высококачественной говядины в год, что достаточно, чтобы заместить более 20% от текущего импорта этого вида мяса в Россию [16]
Группа «Черкизово»	Один из крупнейших российских производителей мясной продукции и мясных полуфабрикатов. Входит в тройку лидеров на рынках куриного мяса, свинины, продуктов мясопереработки и является крупнейшим в стране производителем комбикормов. Включает в себя 8 птицеводческих комплексов полного цикла, 15 современных свинокомплексов, 6 мясоперерабатывающих предприятий, 9 комбикормовых заводов и более 140 тыс. га сельскохозяйственных земель. В 2015 г. Компания произвела более 825 тыс. т мясной продукции. Благодаря вертикально интегрированной структуре, включающей в себя выращивание зерновых, элеваторное хранение, собственное производство комбикормов, разведение, выращивание и убой животных, а также мясопереработку и собственную дистрибуцию, демонстрирует долгосрочный устойчивый рост продаж и прибыли. По итогам 2015 г. консолидированная выручка компании составила 77,0 млрд руб. [17]

Название	Краткая характеристика
ООО «ГК Агро – Белогорье»	Вертикально интегрированная кластерная структура сельскохозяйственных предприятий, основанная в 2007 г. в Белгородской области. Ключевые направления деятельности агропромышленного холдинга – промышленное свиноводство и мясопереработка, молочное животноводство, растениеводство и кормопроизводство. Убой – 1,38 млн свиней в год. Производство мясной продукции – 127,18 тыс. т [18]
Агрохолдинг «Охотно». Мясокомбинат «Тамошь»	Входит в состав агрохолдинга «Охотно», расположен в г. Сельцо Брянской области, Площадь объекта – более 9 га, производственные мощности – 200 головов/ч (400 тыс. голов в год). Это самое крупное предприятие Брянской области по промышленному убою свиней и мясопереработке, а на федеральном уровне оно входит в десятку крупнейших в России. Использование собственной сырьевой базы – 5 свиноводческих комплексов общей производственной мощностью 232 тыс. голов в год. Выпускаемая продукция в смену: 12 т мясокостной муки и 6 т технического жира, 60 т мяса свинины в индустриальной упаковке (срок хранения – не менее 20 суток), 40 т мяса свинины в потребительской упаковке (срок хранения – более 10 суток) [19]
Группа компаний «Талина». ООО «МПК «Атяшевский»	Группа компаний «Талина» является агропромышленным холдингом полного цикла производства. Объединяет предприятия по растениеводству, изготовлению комбикормов, индустриальному разведению и откорму свиней, производству и реализации мяскоколбасной продукции. С 2010 г. агрохолдинг входит в топ эффективных землепользователей Российской Федерации (по мнению информационного агентства «Росбизнесконсалтинг») и в двадцатку крупнейших производителей свинины (согласно расчетам Национального союза свиноводов России). Приоритетное направление агрохолдинга – племенное свиноводство. Фермы находятся в Мордовии и Ульяновской области. На всех площадках содержится более 212 тыс. животных. Комплекс «Атяшевский» – основное мясоперерабатывающее предприятие агрохолдинга. Три его производственные площадки расположены в Мордовии: в пос. Атяшево, Торбеево и в г. Саранске [20]

Название	Краткая характеристика
ООО «Восточный»	Мясная компания полного цикла, крупнейшее предприятие Удмуртской Республики с полным технологическим циклом – от воспроизводства до убоя и переработки мяса. В структуре компании – три свинокомплекса, четыре агрокомплекса, три мясокомбината и фирменная торговая сеть. Входит в десятку лидеров рейтинга свинокомплексов России по производству свинины. Производит более 25 тыс. т свинины в год (в живой массе) [21]
ООО «Заречное»	Разведение КРС породы черный ангус, производство мраморной говядины. Проектная мощность предприятия – 20 тыс. т мяса в год. Штат мясокомбината – в Воронежской области (более 250 сотрудников), производственная мощность – до 150 т/смену. Производственные мощности включают в себя самые современные линии, в том числе инновационное упаковочное оборудование. Убой может производиться как по классической технологии, так и с соблюдением требований ритуального забоя [22]
ООО «Албиф»	Сельскохозяйственное предприятие по производству, переработке и реализации высококачественной охлажденной мраморной говядины в Хлевенском районе Липецкой области. Мясоперерабатывающий комплекс включает в себя цех первичной переработки скота, цех по производству полуфабрикатов. Все отходы, образующиеся в результате производства, перерабатываются в цехе технических фабрикатов в животные корма (мясокостная мука), таким образом МПК имеет замкнутый цикл производства (безотходное производство). Проектная мощность предприятия – 21 тыс. т говядины в год [23]
Группа компаний «АгроПром-комплектация»	Вертикально интегрированный холдинг, основан в 1988 г., включает в себя 24 предприятия, в числе которых молочный завод, агроферма, свинокомплексы, мясокомбинаты, хладобойни, элеваторы, комбикормовые заводы. Все сырье на бойню поставляется с собственных животноводческих комплексов.

Название	Краткая характеристика
Группа компаний «АгроПром-комплектация»	От забоя до поступления продукции на прилавки магазинов проходит в среднем 28-30 ч. Первая бойня была введена в эксплуатацию в 2008 г. в Конаковском районе Тверской области. Цеха забоя и производства полуфабрикатов из охлажденного мяса сразу были оснащены европейским оборудованием MPS и Vemod, производительность которого составляет свыше 500 голов в сутки. В 2012 г. холдинг построил еще одну более технологичную бойню в Тверской области, мощность убоя которой – 3000 т свинины в месяц. В 2016 г. в селе Линец на территории Курской области холдинг компаний введет в эксплуатацию современную мясохладобойню с применением инновационных технологий мясопереработки [24]

1.7. Географическое размещение мясокомбинатов и мясохладобоев

Структура предприятий по производству мяса по группе мясокомбинатов приведена в табл. 1.5 [14].

Доля мощностей крупных мясокомбинатов в России составляет 31,4%, что почти соответствует доле мелких предприятий (31,3%), хотя по количеству крупные предприятия занимают только 4,3% от общего их числа, в то время как мелкие – 77,1%.

По концентрации крупных мясокомбинатов преимущество принадлежит Центральному (48,7%) и Южному (34,2%) федеральным округам.

Структура мясохладобоев, убойных цехов и пунктов по количеству и сменной мощности представлена в табл. 1.6 [14].

До недавнего времени в основном строили мясохладобойни мощностью до 30 т в смену, и только в последние годы стали создаваться более крупные предприятия.

Так, в Центральном федеральном округе 48% мощностей приходится на крупные мясохладобойни, хотя их количество составляет всего 1,1% от общего числа предприятий данного типа в округе.

Структура мясокомбинатов по их количеству и сменной мощности (на 01.01.2013)

Федеральный округ Российской Федерации	Удельный вес предприятий по группам, %					
	мелкие – до 30 т в смену		средние – 30,1-100 т в смену		крупные – свыше 100,1 т в смену	
	по количеству	по мощности	по количе- ству	по мощности	по количеству	по мощности
Российская Федерация	77,1	31,3	18,6	37,3	4,3	31,4
Центральный	73,3	20,0	19,6	31,3	7,1	48,7
Северо-Западный	86,3	48,9	10,3	25,9	3,4	25,2
Южный	60,0	17,1	32,0	48,7	8,0	34,2
Северо-Кавказский	46,2	27,8	53,8	72,2	-	-
Приволжский	81,9	36,8	15,1	38,4	3,0	24,8
Уральский	84,6	62,0	15,4	38,0	-	-
Сибирский	84,0	42,0	12,0	32,9	4,0	25,1
Дальневосточный	83,3	32,8	16,7	67,2	-	-

Таблица 1.6

Структура мясохладобоев, убойных цехов и пунктов по производству мяса по их количеству и сменной мощности (на 01.01.2013)

Федеральный округ Российской Федерации	Удельный вес предприятий по группам, %					
	мелкие – до 30 т в смену		средние – 30,1-100 т в смену		крупные – свыше 100,1 т в смену	
	по количеству	по мощности	по количе- ству	по мощности	по количеству	по мощности
Российская Федерация	98,2	72,3	1,6	14,9	0,2	12,8
Центральный	93,7	29,8	5,2	22,2	1,1	48,0
Северо-Западный	95,1	62,1	4,9	37,9	-	-
Южный	99,3	91,6	0,7	8,4	-	-
Северо-Кавказский	99,0	76,4	-	-	1,0	23,6
Приволжский	99,7	95,9	0,3	4,1	-	-
Уральский	99,1	69,5	0,9	30,5	-	-
Сибирский	99,7	96,8	0,3	3,2	-	-
Дальневосточный	94,7	68,0	5,3	32,0	-	-

В Северо-Западном федеральном округе доля средних мясохладобоев в общем количестве предприятий данного типа составляет 4,9 %, а по совокупной мощности они занимают 37,9% [14].

Карта размещения действующих и планируемых к вводу до 2020 г. мясокомбинатов и мясохладобоев представлена в приложении книги «Экономические проблемы мясной отрасли страны АПК Российской Федерации» [15].

1.8. Влияние деятельности предприятий по убою скота и использованию побочного сырья на окружающую среду

Среди наиболее значимых экологических вопросов, связанных с деятельностью скотобоев, – большое потребление воды, сбросы жидкостей с высокой концентрацией органических веществ в воду, потребление энергии, связанное с охлаждением и нагревом воды.

Специфика производства и многообразие функций, выполняемых с применением воды, приводят к тому, что при выработке и переработке 1 т мяса образуется 16-20 м³ сточных вод.

Основная доля вредных веществ, поступающих в окружающую среду от производства мяса и мясных продуктов, приходится на неочищенные и недостаточно очищенные сточные воды.

На предприятиях мясной промышленности для технологических, санитарных и бытовых целей используется вода питьевого качества. Системы оборотного водоснабжения устраивают, как правило, для охлаждения компрессоров холодильных машин и других агрегатов. Водоснабжение осуществляется из городских или собственных водопроводов. До 90% использованных и загрязненных в процессе производства вод сбрасывается в канализацию.

Более 60% предприятий мясной промышленности расположены на территориях городских населенных пунктов и их сточные воды поступают в городские канализации[10].

Кровь имеет самый высокий уровень химического потребления кислорода (ХПК) среди любых других жидких стоков как с боен для больших животных, так и с боен для птицы. Ее сбор, хранение и обработка являются ключевым вопросом для оценки и контроля негативного воздействия на окружающую среду.

К числу наиболее неблагоприятных процессов в отношении сбросов сточных вод следует отнести обескровливание животных, опорожнение рубцов, сычугов, желудков, шпарку и удаление щетины, шпарку слизистых субпродуктов в центрифугах, разделение жиरो-водной эмульсии на сепараторах при производстве жира, обработку кишечного сырья, консервирование шкур, конденсацию соковых паров в барометрических конденсаторах в цехах переработки непищевых отходов в сухие корма животного происхождения и ряд других [10].

На большинстве скотобоен холодильная установка является крупнейшим потребителем электроэнергии: 45-90% от общей нагрузки в течение рабочего дня и почти 100% в течение непроизводительных периодов. Потребление энергии также является важным вопросом для оборудования, осуществляющего сушку, т.е. плавление и вытопку жира, производство рыбной муки и рыбьего жира, обработку крови, производство желатина и клея.

Выброс запахов, например от хранения и обработки крови и станций очистки сточных вод, может быть самой насущной проблемой охраны окружающей среды.

Выбросы газообразных продуктов от сжигания в атмосферу являются проблемой для мусоросжигательных заводов.

Шум от животных во время разгрузки и сортировки и от компрессоров может также привести к проблемам на местном уровне.

Инфекционность, связанная с разрушением материалов патогенными микроорганизмами, должна быть рассмотрена с точки зрения компостирования, где субпродукты или отходы производства в результате обработки могут быть захоронены, разбросаны на земле или внесены в почву [25].

1.9. Основные проблемы мясной отрасли и пути их решения

Основными системными проблемами, характерными для всех отраслей пищевой, в том числе и мясоперерабатывающей промышленности, являются:

недостаток сельскохозяйственного сырья с определенными качественными характеристиками для промышленной переработки;

- моральный и физический износ технологического оборудования, недостаток производственных мощностей по отдельным видам переработки сельскохозяйственного сырья;
- низкий уровень конкурентоспособности российских производителей пищевой продукции на внутреннем и внешнем продовольственных рынках;
- неразвитая инфраструктура хранения, транспортировки и логистики товародвижения пищевой продукции;
- недостаточное соблюдение экологических требований в промышленных зонах организаций пищевой промышленности.

Принимаемые меры по развитию пищевой и перерабатывающей промышленности должны быть ориентированы на решение основных системных проблем, формирование нового промышленного потенциала, модернизацию и развитие инноваций в отраслях пищевой и перерабатывающей промышленности, повышение качества жизни различных социальных слоев населения.

Для выведения мясной отрасли на качественно новый уровень Стратегией развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации на период до 2020 года предусматриваются:

- строительство современных объектов и увеличение мощности организаций по первичной переработке скота до 2167 тыс. т мяса на кости в год;
- внедрение новых технологических процессов по организации убоя, комплексной переработке скота и продуктов убоя на основе инновационных ресурсосберегающих технологий с использованием роботов и энергоэффективного оборудования и доведение интегрированного показателя глубины переработки до 90-95%;
- расширение ассортимента вырабатываемой продукции (мяса в тушах, полутушах, отрубях, расфасованного и упакованного для торговых сетей), увеличение сроков ее хранения до 30 суток;
- увеличение сбора и переработки побочных сырьевых ресурсов (шкуры, кишки, кровь, кость, эндокринно-ферментное и специальное сырье и др.) для выработки различных видов продукции;
- снижение экологической нагрузки на окружающую среду в зоне работы организаций[26].

2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И ОБОРУДОВАНИЕ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ УБОЯ СКОТА И ПЕРЕРАБОТКИ ПОБОЧНОГО СЫРЬЯ

2.1. Убой крупного рогатого скота

Убой скота и обработку туш производят на поточно-механизированных линиях или с помощью специального оборудования. В состав линии убоя и переработки крупного рогатого скота входит следующее основное оборудование: устройство для обездвиживания животных, подъемники, подвесные пути, установка для сбора крови, механизмы для пересадки туш, стационарные и подъемно-опускные площадки для убоя, установки для съемки шкур, приспособления для растяжки туш в процессе распиловки, столы для приемки и разборки внутренних органов, пилы для продольной распиловки, приспособления для зачистки туш, весы (рис. 2.1).

Подача скота на переработку. Во избежание травмирования и повреждения кожного покрова при подгоне скота в предубойные загоны и подачи из них к месту обездвиживания разрешается применять только электрические и электронные погонялки переносного типа или хлопущки из материалов, не повреждающих кожный покров.

Предпочтение отдается методам подгона, которые обеспечивают естественное движение животного или под действием механического принуждения, т.е. тем, которые позволяли бы снижать стрессовое состояние. В основе большинства конструктивных решений – сужающийся в направлении бокса коридор или туннель.

Для подачи скота на обездвиживание, по данным специалистов США, наиболее эффективен прогон изогнутой формы, что позволяет использовать склонность животных к круговому движению. Он не дает им видеть бокс для обездвиживания или конвейер для их фиксации до тех пор, пока они практически не попадут туда. Мостик для погонщика должен проходить вдоль прогона и не пересекать его.

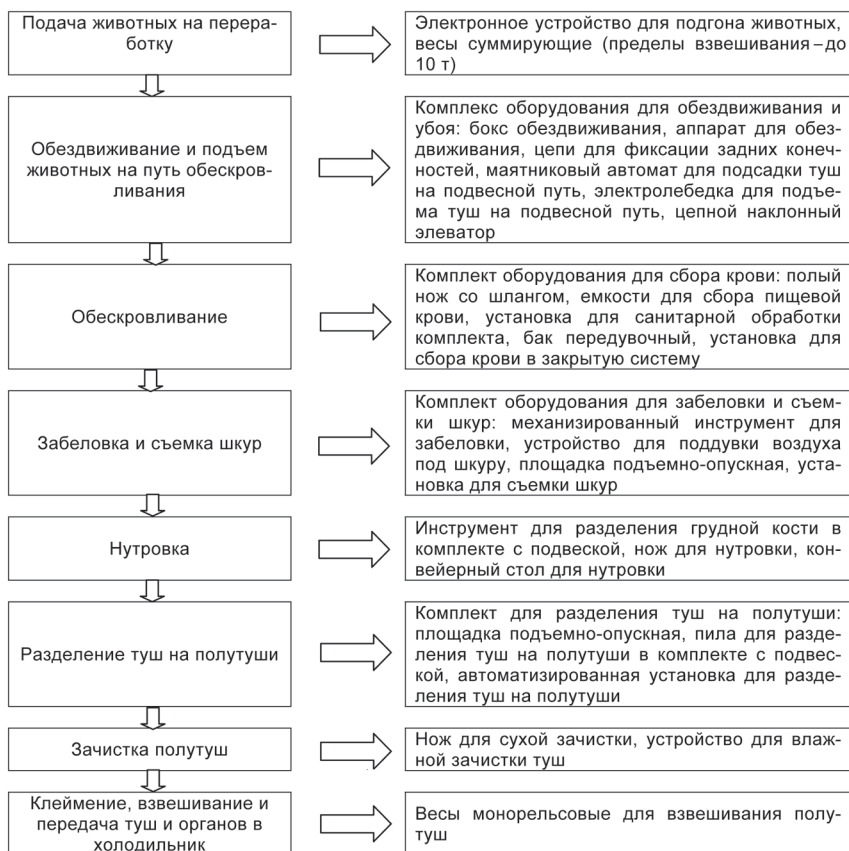


Рис. 2.1. Схема использования оборудования на различных участках процесса переработки крупного рогатого скота

Обездвиживание. В мировой практике существуют следующие основные способы обездвиживания: механический, электрический и химический.

В России для обездвиживания животных в основном используют электрический ток. Метод основан на поражении нервной системы животного. Электрический ток подводится двумя контактами к голове или одним контактом к голове, а другим – к передним ногам или

другой части тела животного. Этот способ обеспечивает надежное обездвиживание и позволяет регулировать его параметры в зависимости от возраста животного.

Для обездвиживания крупного рогатого скота электрическим током промышленной частоты путем однократного наложения электростека на затылочную часть головы с прокалыванием шкуры на глубину не более 5 мм используют аппараты ФЭОР-У4 и Я01-80-УХЛ4. Режимы обездвиживания животных в зависимости от их возраста с их применением приведены в табл. 2.1.

Таблица 2.1

Режимы обездвиживания животных

Возраст животного	Напряжение электрического тока, В	Продолжительность обездвиживания, с
До года	70-90	6-7
От года до трех лет	90-120	8-10
Свыше трех лет	100-120	10-15
Быки свыше трех лет	120-150	До 30

Правильно выполненным обездвиживанием считается такое, когда животное не убивается током, а находится лишь в обездвиженном состоянии в течение времени, достаточного для накладывания путовой цепи, подъема на путь обескровливания и сбора пищевой крови.

Различают боксы: проходные и тупиковые, автоматические и полуавтоматические. В автоматических боксах двери открываются и пол опускается под действием силы тяжести туши животного, в полуавтоматических – для этой цели используют лебедки, пневмо- или гидроприводы.

Наиболее распространены боксы АБ-50М, Г6-ФБА. Боксы карусельного типа, применяемые на средних и крупных промышленных предприятиях, не обеспечивают достаточную фиксацию животного в момент обездвиживания. Кроме того, они относятся к классу оборудования дискретного действия, что обуславливает ограничение их производительности и затрудняет применение на поточных линиях.

Специалистами ВНИИ мясной промышленности, Гипромясо и Липецким мясокомбинатом разработана, изготовлена и испытана в производственных условиях конвейерная установка Я8-ФОО. Она

позволяет осуществлять подачу крупного рогатого скота к месту обездвиживания, дальнейшее транспортирование туш, включая пересадку их на путь обескровливания – забеловки. Производительность установки – 100 голов в час. Ее использование обеспечивает надежность фиксации животных при обездвиживании, облегчая труд работников на операциях обездвиживания, подцепки и перемещения туш на конвейер обескровливания, автоматическую расфиксацию на участке перевески их на путь забеловки, уменьшает количество зачисток, переломов, повреждений шкур животных по сравнению с существующими методами. Установка надежна и безопасна в работе, позволяет смягчить стресс, исключить травматизм при разгрузке, сократить потери мяса в виде зачисток, кровоизлияний и побитостей.

Подъем на путь обескровливания. После обездвиживания животных выгружают из бокса на пол к месту подъема на путь обескровливания с помощью цепного наклонного элеватора.

После обездвиживания животных в фиксирующем конвейере их выгружают на стол ориентации, где они занимают положение, удобное для подцепки.

Выбор оборудования для обескровливания и сбора крови зависит от принятых данным предприятием способов обработки и последующего ее использования. Применяются следующие способы обескровливания и сбора крови:

обескровливание обычными ножами:

с открытой схемой отвода;

с применением стабилизирующих растворов;

обескровливание полыми ножами:

с открытой системой сбора крови на пищевые цели;

с применением стабилизирующих растворов и сбора крови на пищевые цели в закрытую систему.

В зависимости от дальнейшего использования собранной крови применяют горизонтальный и вертикальный способы обескровливания. Горизонтальное обескровливание позволяет сократить интервал времени транспортирования животных от обездвиживания до закола, исключить подъем их на подвесной путь в бессознательном состоянии. В России этот способ применяется в основном в небольших хозяйствах.

Чаще применяют вертикальный способ обескровливания, который считается прогрессивнее, поскольку достигается более полное обескровливание, создаются лучшие санитарно-производственные условия работы и обработки.

Исследованиями установлено, что вертикальное положение туш во время обескровливания обеспечивает повышение выхода крови по сравнению с горизонтальным.

На процесс обескровливания в значительной мере влияет правильность его проведения в соответствии с требованиями технологической инструкции.

Для более полного обескровливания животных и улучшения качества мяса применяют электростимуляцию. В процессе ее туши подвергают воздействию электрического тока, при котором мышцы резко сокращаются. При этом происходит быстрый распад носителя энергии мышцы – гликогена до молочной кислоты; рН в мышцах быстро снижается и посмертное окоченение происходит быстрее, так что «жесткость» мяса не успевает образоваться.

Для электростимуляции предлагаются различные способы: на низковольтных установках (до 80 В), в которых стимуляция туш осуществляется непосредственно после закола во время обескровливания, на высоковольтных установках, в которых туши стимулируют в конце убоя перед разделением их на полутуши.

Обескровливание. Кровь собирают двумя способами: открытым, когда она направляется в желоба или резервуары, находящиеся под атмосферным давлением, и закрытым – в сосуды и резервуары, находящиеся под небольшим разряжением (вакуумным).

На большинстве мясокомбинатов кровь от крупного рогатого скота на пищевые цели собирают с помощью полых ножей на установках типа В2-ФСП/1 (В2-ФВУ-100). Сбор ее в закрытую систему проводят поочередно двумя полыми ножами, соединенными шлангами с кровесборниками. В один кровесборник емкостью 120 л собирают кровь от десяти животных. Туши крупного рогатого скота, от которых была взята кровь, автоматически считаются с помощью датчика. Производительность установки В2-ФВУ-100 для сбора крови составляет соответственно 50 и 100 голов в час, общая продолжительность процесса обескровливания туш – 8-10 мин. Она работает по

принципу замкнутой непрерывно действующей системы в автоматическом и ручном режимах управления, обеспечивает санитарное благополучие собираемой крови, обладает высокой степенью унификации, что дает возможность выпускать аналогичные установки различной производительности.

За рубежом для сбора крови используют установки карусельного типа с различным количеством ножей для обескровливания и автоматизированные линии сбора и переработки крови. Например, в Швейцарии фирмой «Walle Franke A.G.» создана и применяется автоматизированная линия сбора и переработки пищевой крови крупного рогатого скота и свиней производительностью до 7 т крови в смену. Она комплектуется установками для сбора крови и ее переработки, а также для санитарной обработки оборудования. Линия работает по принципу замкнутой непрерывно действующей системы и обеспечивает гигиенический сбор крови полыми ножами и бактериологически высокое качество плазмы, что позволяет более полно использовать их на пищевые цели.

Съемка шкур – трудоемкий процесс, существенно влияющий на выход мяса на костях, количество, качество и сортность шкур.

Съемку шкур проводят в два этапа: забеловка и окончательная съемка от головы к хвосту или наоборот. Размеры и характер забеловки влияют на качество съемки шкур. Глубокая забеловка сокращает количество прирезей мяса и шкуры. Площадь забеловки при съемке шкур с туш крупного рогатого скота высшей упитанности должна составлять 20-25% всей площади шкуры, для остальных категорий упитанности – колеблется от 10 до 15%.

Для улучшения качества забеловки (предварительное отделение шкуры ножом вручную на определенных участках туш) туш рекомендуется проводить поддувку сжатым воздухом перед съемкой шкур. Это способствует уменьшению срывов мяса и жира с туш и повреждений шкур, облегчает условия труда рабочих вследствие ослабления связи шкуры с поверхностным слоем туши.

Пневматический нож «Turbo II» фирмы «Kentmaster Manufacturing Inc.» (США) для забеловки шкуры по сравнению с другими легче и позволяет проводить съемку шкуры быстрее и качественнее. Нож отличается пониженным уровнем вибрации. Его производительность –

8500 режущих вибраций в минуту. По данным фирмы, затраты на его эксплуатацию и техническое обслуживание ниже, чем традиционных устройств, на 50%.

Для окончательной съемки шкур на отечественных предприятиях применяют установки различных типов: периодического и непрерывного действия, дифференцированные по видам скота и универсальные. Практическое распространение получили в основном лишь механические.

По виду рабочего органа установки делятся на три группы: тросовые, цепные и барабанные.

Тросовые установки бывают с жесткой направляющей и без нее. В них забелованную тушу, подвешенную за задние ноги на подвесном пути, крепят за передние ноги и шею к фиксатору, в результате чего происходит ее натяжение. Забелованные края шкуры прикрепляют к тросу, который вначале перекидывают через блок и наматывают на барабан лебедки. В этом положении происходит боковая съемка шкуры. Затем трос снимают с блока, натяжение производится вдоль туши. Такие установки имеют небольшую производительность – 30-45 голов в час.

Установка ФУАМ состоит из шкуросъемного агрегата и поворотного фиксатора. Штырьевая тяговая цепь с ходовыми роликами имеет шаг 150 мм. На внутреннем ее звене установлены крюки, на которые накидывается кольцо цепи крепления шкуры. Цепь движется непрерывно и благодаря особенности конфигурации направляющей обеспечивает сначала боковую, а затем продольную съемку. В зависимости от размеров и кондиции туш скорость цепи можно ступенчато изменять: 0,02; 0,077; 0,10 и 0,15 м/с.

В установке ФУА обеспечивается непрерывное регулирование скорости в пределах от 0,05 до 0,2 м/с. Производительность установок – до 75 туш в час.

Установка А1-ФУУ отличается от описанных выше применением гидравлического фиксатора передних ног. Ее производительность составляет до 60 туш в час.

Недостатки установок ФУАМ и ФУА – большая высота, что не позволяет располагать их в пределах одного этажа, и съемка снизу вверх, при которой может произойти загрязнение туш.

В барабанных установках натяжение шкуры создается в результате вращения барабана, к которому она крепится цепями. Барабан в то же время или перемещается в вертикальной плоскости вдоль туши по стойке на ходовых роликах или совершает качательные движения на рычаге. В этих установках съемка шкуры осуществляется от головы к хвосту или в противоположном направлении. Производительность установок с вертикально перемещающимся барабаном – до 80 туш в час, с качающимся – до 65.

Во Франции в машине фирмы «Litwin S.A.» при съемке шкура наматывается на барабан, перемещаемый под действием двухступенчатого телескопического цилиндра между двумя вертикальными направлениями, производительность ее – 70 голов в час. По данным фирмы, машина имеет следующие преимущества: туша при съемке шкуры не загрязняется, нет необходимости забеловки шкуры в области головы, передних конечностей и грудной части. Участок съемки шкуры может быть оснащен системой разгрузки (запатентованной). Она также снабжена устройством для электростимуляции туш на этом участке.

В Швеции фирма «MIT AB» выпускает установку для съемки шкур в непрерывном потоке от хвоста к голове, при этом необходимо забеловывать не более 20% ее площади. Съемка шкуры сверху вниз обеспечивает более благоприятное санитарное состояние туш, минимальные прирезы мяса и жира на шкуре. Установка может применяться в помещениях с низким потолком.

В Италии фирмой «CIZA» разработана автоматическая установка СВВА производительностью 40-45 голов в час. Применение в ней гидравлических механизмов обеспечивает качественную съемку шкуры. Установка оборудована пневматическими платформами для рабочих, устройством для подвешивания туши, стальными цепями и электроштитом низкого напряжения для контроля и управления технологическим процессом.

Нутровка – вторая после съемки шкур и по трудоемкости операция. Внутренние органы извлекают из туш не позднее чем через 45 мин после обескровливания животных. Перед извлечением внутренних органов выполняют следующие операции: разделяют грудную кость и лонное сращение. Для удобства выполнения этих опера-

ций проводят растяжку задних конечностей туши на подвесном пути с помощью специальных устройств.

После разреза брюшной полости по белой линии живота извлекают желудочно-кишечный тракт с сальником, покрывающим желудок и ливер.

Внутренние органы и желудочно-кишечный тракт после заключения ветеринарной службы об их пригодности на пищевые цели направляют на обработку в субпродуктовый и кишечный цехи. Забракованные органы передают в цех кормовых и технических продуктов по указанию врача.

Для приемки, разборки и инспекции внутренностей используют пластинчатые (КИН) и ленточные конвейеры (К7-ФН1-А). Конвейерные столы устанавливают под подвесным путем, по которому перемещаются туши. Рабочий стоит на столе и проводит нутровку, помещая внутренности на пластины. Производительность этих конвейеров составляет (туш в час): столов КИН – 30-125; ленточного конвейера К7-ФН1-А 1 длиной 8,8 м – 31; К7-ФН1-А4 длиной 16,8 м – 125.

Разделение желудков на составные части (рубец с сеткой, книжка и сычуг), обезжиривание и освобождение от содержимого проводят в соответствии с «Технологической инструкцией по обработке субпродуктов на предприятиях мясной промышленности», сбор слизистой оболочки сычугов и поджелудочной железы – в соответствии с технологическими инструкциями по заготовке эндокринно-ферментного и специального сырья.

До настоящего времени в России нет установок для нутровки туш.

Разделение туш на полутуши. Для продольного разделения туш на полутуши применяют ручные, механизированные, полуавтоматические и автоматические устройства и установки.

На предприятиях применяют электропилы типов ФЭГ, ФРП-2, ФЭП, автоматизированные установки В2-ФСП и др.

Электропила ФЭГ используется для распиловки грудной кости туш крупного рогатого скота и свиней. Она имеет плоское пластинчатое полотно толщиной 1,8 мм с треугольными зубьями. Пилу подвешивают к пружинной подвеске или противовесу. Мощность электродвигателя 1 кВт, ход полотна 60 мм, масса пилы 39 кг.

Электропила ФЭП, предназначенная для продольной распиловки туш крупного рогатого скота и свиней, близка по конструкции пиле ФЭГ, но имеет более длинное пильное полотно толщиной 0,8-1,2 мм и распиливает до 125 туш в час, ее масса 48 кг.

Автоматизированная установка В2-ФСП/4 для распиловки туш крупного рогатого скота на полутуши состоит из режущего механизма, механизмов отсекаания, подачи и дорастяжки туш, пульта управления и системы подготовки и подачи сжатого воздуха. Установка позволяет обрабатывать туши массой 200-600 кг при наибольшей производительности – до 65 туш в час. Скорость движения режущего механизма 0,083 м/с, продолжительность одного цикла до 55 с.

За рубежом широко применяют автоматизированные установки. Обязательным элементом их становится ориентирующее и/или фиксирующее устройство, обеспечивающее распил (разруб) по продольной оси позвоночника. Наиболее прогрессивные конструкции обеспечивают распиловку в процессе перемещения туши по конвейеру.

В настоящее время разработан ряд полуавтоматических и автоматических установок, работающих от различных приводов. В них используются различные рабочие органы с возвратно-поступательно движущимися ножами или пилой, с дисковыми, ленточными или цепными пилами, рубящим секачом. Однако в практике распространены установки лишь нескольких конструкций.

Все большее распространение получают автоматические установки для распиловки туш, которые обеспечивают автоматический подвод режущего устройства и отвод его после распиловки их на полутуши в исходное положение, сокращение потерь мясокостного сырья, снижение уровня шума и вибрации, повышение безопасности в работе, удобство эксплуатации, уменьшение толщины пильного полотна при сохранении его гарантированной жесткости путем выбора оптимального конструктивного решения и другие.

Зачистка. Зачистку туш и полутуш крупного рогатого скота подразделяют на сухую и мокрую. Чаще всего ограничиваются сухой зачисткой, которая предусматривает удаление загрязнений, побитостей, кровоподтеков и сгустков крови, зачистку зареза, удаление остатков диафрагмы, обрезку оставших кусочков мускулатуры и

жира. При выполнении зачистки из туши удаляют почки и околопочечный жир, извлекают спинной мозг и отрезают хвост. Мокрую зачистку проводят теплой (30-40°C) водой только тогда, когда имеет место загрязнение поверхности туши.

Допускается наличие зачинок от побитостей и кровоподтеков, срывов подкожного жира и мышечной ткани на площади, не превышающей соответственно 15 и 10% поверхности полутуши и четвертин говядины. Туши или полутуши с зачистками от побитостей и кровоподтеков, а также со срывами подкожного жира и мышечной ткани, превышающими указанные проценты, а также с неправильным разделением по позвоночному столбу направляют для промышленной переработки на пищевые цели.

Полученную при обработке полутуш жировую обрезь передают в жировой цех, мясную – в субпродуктовый, непищевые зачистки – в цех кормовых и технических продуктов.

Клеймение и взвешивание туш. По окончании ветеринарно-санитарной экспертизы туш и органов полутуши направляют на клеймение и взвешивание. При необходимости, по указанию ветеринарного врача, обе полутуши передают на финальную точку для дополнительной экспертизы. Туши клеймят в соответствии с требованиями «Инструкции по ветеринарному клеймению и товароведческой маркировке мяса», утвержденными в установленном порядке. После клеймения туши направляют на взвешивание. Весы должны иметь точность, требуемую для товарных расчетов.

Продолжительность передвижения туш и полутуш (с помощью конвейера или вручную) от места зачистки и промывки до приемно-сдаточных весов с учетом времени на стекание воды с их поверхности не должна превышать 13 мин.

Говяжьих туш (по две половины) взвешивают с внутренними поясничными мышцами, краями диафрагмы шириной не более 1,5 см и двумя хвостовыми позвонками, туши телят – с внутренними поясничными мышцами, почками, околопочечным и тазовым жиром и зубной железой.

При взвешивании туш в отвесах регистрируют их массу и по клеймам на тушах – категорию мяса, возрастную группу и другие показатели. На предприятиях, принимающих скот по массе и каче-

ству мяса, регистрируют также категорию упитанности скота (по маркировке туш на бирках) [12].

2.2. Убой мелкого рогатого скота

На переработку поступают овцы и козы всех пород, упитанностей в возрасте от 14 дней и старше. Убой животных и первичная обработка туш овец характеризуются большой долей ручного труда. В связи с этим в России и за рубежом ведется поиск путей интенсификации этих процессов.

На рис. 2.2 представлено оборудование, используемое на разных стадиях процесса.

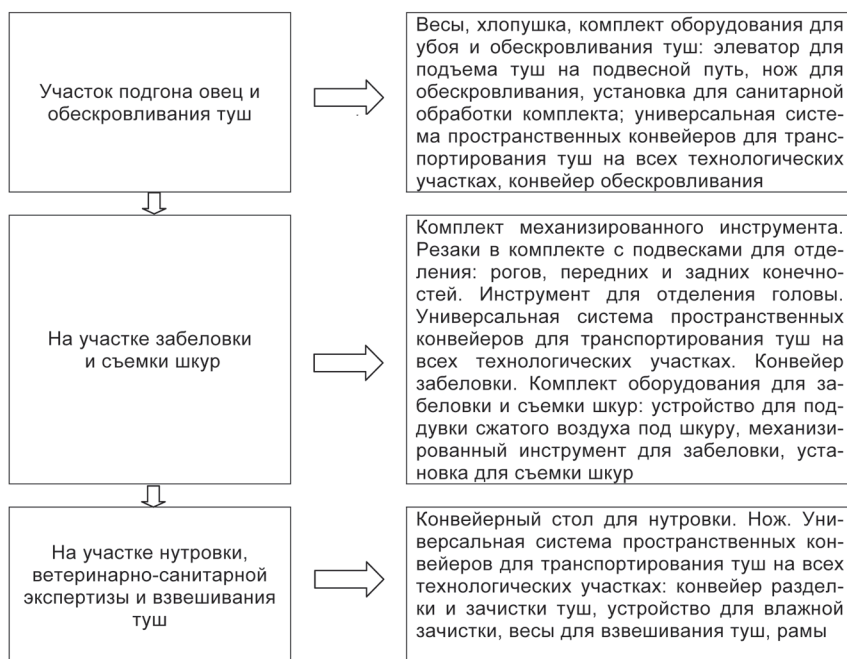


Рис. 2.2. Схема использования оборудования на различных участках процесса переработки овец и коз

Для обеспечения ритмичной работы линии переработки животных за 1-2 ч до убоя помешают в предубойные загоны. Затем их по 25-50 голов перегоняют в убойный загон.

В России создано устройство для принудительной подачи овец, в котором из щитов выполнено ограждение, образующее загон и соединенный с ним раскол для выпуска животных. Все щиты загона и раскола снабжены электродами, установленными на их внутренней стороне и обращенными в сторону выхода из раскола. Электроды препятствуют остановке овец или движению назад.

В США разработан воронкообразный загон, плавно переходящий в двухпоточный коридор. Он позволяет регулировать поток животных с помощью подвижных дверок и прозрачной перегородки. Загон прост по конструкции и удобен в эксплуатации.

Животные в зафиксированном виде подаются к месту обездвиживания конвейерами различных конструкций. Наиболее распространены V-образные фиксирующие конвейеры фирм «Koch» (США), «Mezoger Monog» (Венгрия), «Mirtnz» (Новая Зеландия), «Nijhuis» (Нидерланды) и др. Они отличаются вариантами исполнения: горизонтальные или наклонные с пластинчатыми или ленточными несущими органами, ручным или полуавтоматическим обездвиживанием, конструкцией устройства для обездвиживания, режимом электрического обездвиживания, способами положения электродов и др.

Обескровливание животных осуществляется на подвесном пути с помощью ножа с обоюдоострым лезвием длиной 15 см одним из следующих способов:

ножом прокалывают нижнюю часть шеи, проникают в грудную полость до уровня первого-второго ребер и поворотом ножа перерезают сонную артерию и яремную вены;

ножом перерезают яремную вену около угла нижней челюсти ниже уха, вводя острие ножа ближе к шейным позвонкам во избежание повреждения пищевода.

Продолжительность обескровливания составляет 5-6 мин. Головы отделяют после обескровливания по атлантному суставу, оставляя при туше до окончания осмотра внутренних органов, и направляют их в субпродуктовый цех (отделение) для обработки.

Съемка шкуры осуществляется в следующей последовательно-

сти: обнажение ахилловых сухожилий задних ног, забеловка передней части туши, вырезание гузенок и съемка шкуры с хвостов, забеловка задней части туши, окончательная механическая съемка шкур от хвоста к шее или от шеи к хвосту. В первом случае выполняют глубокую забеловку задней части туши до линии, проходящей от шупа до последнего поясничного позвонка, во втором – глубокую забеловку передней части туши. При переработке курдючных овец независимо от способа съемки шкур глубоко забеловывают заднюю часть туш до уровня последних поясничных позвонков.

Окончательно шкуры снимаются с туш на установках различных конструкций. Применяемые при этом способы подразделяются на следующие группы в зависимости от расположения туш в процессе съемки – вертикальный, горизонтальный наклонный и вертикально-горизонтальный; направления отделения шкуры – продольный (от шеи к хвосту или наоборот), поперечный и продольно-поперечный; количества мест фиксации – в одном, двух и трех местах; характера действия – непрерывный и периодический; скорости – постоянная, непрерывно-переменная, ступенчатая; наличия предварительно натяжения или создаваемого в процессе съемки. Способ съемки шкуры в направлении сверху вниз – наиболее распространенный и перспективный.

В России разработаны различные типы установок для съемки шкуры с вертикальным расположением туши, с продольным направлением отделения шкуры, с одним местом ее фиксации с постоянной скоростью съемки шкуры с парной туши периодического или непрерывного действия; с натяжением шкуры, создаваемым в процессе отделения.

В настоящее время применяются различные отечественные машины барабанного типа ФСБ двух модификаций – со съемкой шкуры от хвоста к голове (сверху вниз) и в противоположном направлении, в виде трехконвейерной системы типа ФСН (Улан-Удэнского и Ленинградского мясокомбинатов) и другие. Недостатки этих установок: необходимость забеловки значительной поверхности шкуры (до 60%), большая численность обслуживающего персонала, сравнительно низкое качество шкур из-за захвата ее забелованной части цепью пучком и ухудшение товарного вида из-за срывов по-

верхностного жира и мякоти, загрязнение поверхности туши из-за встряхивания шкуры в процессе съемки снизу вверх, неудовлетворительные антисанитарные условия работы цехе, большие габаритные размеры конвейерных установок. В целях исключения перечисленных недостатков в России и за рубежом созданы различные машины для съемки шкур.

Тенденции развития техники и технологии съемки шкур с туш овец: создание установок непрерывного действия с направлением съемки сверху вниз, захват шкуры в одном или двух местах по всей ширине забелованной части, уменьшение площади предварительной забеловки; автоматизация фиксации и расфиксации шкуры, уменьшение габаритных размеров установок.

В Новой Зеландии – одной из основных стран-производителей и экспортеров баранины – на предприятиях широко используются отделители ножек, представляющие собой режущие органы, установленные на конвейере на пути перемещения туш. Последние подвешиваются за передние конечности на разногах, снабженных двумя V-образными захватами.

Для забеловки грудной части применяют механизированное приспособление, разработанное фирмой «Miginz». При этом тушу подвешивают только за передние конечности. Приспособление имеет двойные противоположно вращающиеся ножи и механизм для подрезки шкуры. Во время операции ножи движутся по обеим сторонам грудной части сверху вниз между шкурой и тушей, одновременно шкура по центру разрезается, остается только ее тонкая полоска, отделение которой не составляет труда.

Фирмой «Awa Mitech» разработан способ съемки шкуры с туши, подвешенной головой вверх, в двух вариантах. Первый рассчитан на предприятия малой мощности. Им предусматривается забеловка шкуры на значительной поверхности передней части туши. Снимают ее устройством сверху вниз. Во втором варианте шкуру снимают сначала с лопаточной до крестцовой части на одной установке, а затем от крестцовой части вниз (окончательная съемка) – на другой установке.

Фирмой «Miginz» разработан способ съемки шкуры на роторной машине. В ней кольцом, располагаемом между шкурой и тушей,

приводимым движением сверху вниз, шкура снимается «чулком». Работает машина по принципу «карусели» с несколькими местами фиксации туш.

Нутровка. Внутренние органы извлекают из туш не позднее чем через 45 мин после обескровливания животных. При этом предварительно выполняют следующие операции: от туш овец и коз отделяют вымя и передают (вместе с ливером соответствующей туши) на ветеринарно-санитарную экспертизу, а затем в цех производства кормовых и технических продуктов; от туш баранов и козлов отделяют пенис и направляют в цех кормовых и технических продуктов; разрезают мышцы живота по белой линии; при обнаружении в брюшной полости туш овец и коз эмбриона зародыша его извлекают; ножом от внутренних органов отделяют сальник, который помещают в емкость с холодной водой, а затем передают на переработку в жировой цех; из туш извлекают кишечник с желудком и селезенкой и укладывают на конвейерный или стационарный стол инспекции внутренностей, затем извлекают ливер.

После заключения ветеринарной службы об их пригодности на пищевые цели внутренние органы направляют в субпродуктовый цех. Забракованные органы (ветеринарные конфискаты) помещают в специально предназначенные для этих целей металлические ящики или бочки и передают в цех кормовых и технических продуктов или направляют в этот цех по трубопроводам (спускам). Кишечный комплект, допущенный после ветеринарно-санитарной экспертизы туши и ее органов к использованию в колбасном и других производствах, передают в кишечный цех, предварительно отделив от него поджелудочную железу.

Зачистка туш. Каждую тушу тщательно осматривают для обнаружения абсцессов, побитостей и загрязнений и их удаления.

Почки с околопочечным жиром оставляют на тушах. После зачистки туши с помощью душирующих щеток или из шланга промывают с внутренней стороны теплой или холодной водопроводной водой для удаления кровопотечек и других возможных загрязнений.

Клеймение и взвешивание туш. По окончании ветеринарно-санитарной экспертизы туш и органов на соответствующих участках туши направляют на клеймение и взвешивание. При необходимости,

по предписанию ветеринарного врача, их передают на финальную точку для дополнительной экспертизы. Туши клеймят в соответствии с требованиями «Инструкция по ветеринарному клеймению и товароведческой маркировке мяса», утвержденными в установленном порядке. Затем их передают на взвешивание. Весы должны иметь точность, требуемую для товарных расчетов.

Продолжительность передвижения туш (с помощью конвейера или вручную) от места зачистки и промывки до приемно-сдаточных весов не должна превышать 13 мин [12].

2.3. Убой свиней

На переработку поступают свиньи и поросята всех пород, упитанностей, любого возраста и живой массы, прошедшие предубойную выдержку на мясокомбинате или в хозяйстве. Свиней перерабатывают по трем схемам: со съемкой шкуры, крупона и со шпаркой (в шкуре). Используемое при этом оборудование представлено на рис. 2.3.

Убой и обработка свиней в шкуре осуществляются в следующей последовательности: оглушение и подъем животного на путь обескровливания → обескровливание и сбор крови → шпарка туш → удаление щетины → опалка → размягчение и удаление сгоревшего эпидермиса → подрезка и осмотр голов → извлечение внутренних органов → распиловка туш на полутуши → ветеринарно-санитарная экспертиза → отделение голов → сухая зачистка → мокрая зачистка → определение упитанности → клеймение, взвешивание → передача на холодильную обработку.

Убой и обработка свиней без шкуры осуществляются в следующей последовательности: оглушение и подъем животного на путь обескровливания → обескровливание и сбор крови → пересадка туш на путь забеловки → забеловка туши → механическая съемка шкуры → подрезка и осмотр голов → извлечение внутренних органов → распиловка туш на полутуши → отделение головы и конечностей → сухая зачистка → мокрая зачистка → определение упитанности → клеймение, взвешивание → передача на холодильную обработку.



Рис. 2.3. Схема использования оборудования на различных участках процесса переработки свиней

Крупонирование – это комбинированный метод обработки свиных туш, когда наиболее ценную боковую или спинную части шкуры (крупон) отделяют и используют в кожевенном производстве, оставшуюся шкурку – на пищевые цели. Убой и обработка свиней крупонированием осуществляются в следующей последовательности: оглушение и подъем животного на путь обескровливания → обескровливание и сбор крови → шпарка

брюшной части туши → удаление щетины → опалка → размягчение и удаление сгоревшего эпидермиса → наметка крупона → забеловка крупона → механическая съемка крупона → подрезка и осмотр голов → извлечение внутренних органов → распиловка туш на полутуши → ветеринарно-санитарная экспертиза → отделение голов → сухая зачистка → мокрая зачистка → определение упитанности → клеймение, взвешивание → передача на холодильную обработку [27].

Подача животных на переработку. Для обеспечения ритмичной работы линии свиней до убоя помещают в предубойные загоны. Во избежание их травмирования и повреждения кожного покрова при подгоне в предубойные загоны разрешается пользоваться только электрическими или электронными погонялками переносного типа, или хлопушками из материалов, не повреждающих кожный покров. При перегоне свиней из предубойных загон к месту обездвиживания, кроме указанных средств, допускается применение электропогонялок с питанием от электросети напряжением не выше 25 В.

В предубойном загоне свиней моют в течение 10 мин теплой водой (20-25°C) с помощью душирующих устройств или из шланга, затем их направляют на обездвиживание.

Обездвиживание и подъем животных на путь обескровливания. Свиней обездвиживают электрическим током повышенной или промышленной частоты с использованием различных устройств и аппаратов. Наиболее простые из них – щипцы, состоящие из двух рычагов, соединенных между собой шарниром. На концах рычагов установлены наконечники-контакты, через которые ток подводится с двух сторон к голове животного. Продолжительность обездвиживания 15-20 с. Масса щипцов 3,4 кг. С их помощью можно обездвиживать свиней как в загоне, так и на конвейере.

Для обездвиживания электрическим током повышенной частоты применяют аппарат ФЭОС-У4 – путем однократного наложения двухполюсного стека в области заушных ямок или висков. Напряжение тока 200-250 В, продолжительность воздействия 8-12 с. Свиней обездвиживают электрическим током промышленной частоты с помощью однорожкового стека наложением его на затылочную часть головы. Вторым контактом служит пол, на котором находится

животное. Напряжение тока 65-100 В, частота 50 Гц, продолжительность воздействия 6-8 с. После обездвиживания животных элеватором или электролебедкой поднимают на путь обескровливания, применяя путевые цепи с роликом или крюком на концах.

При использовании для обездвиживания свиней аппарата Я02-85 УХЛ4 их равномерно, по одному животному, подают в фиксирующий конвейер В2-ФКК. При входе в него животное теряет опору и провисает между двумя движущимися пластинчатыми конвейерами, расположенными под углом, при этом воздействует на датчики, которые передают сигнал на закрывание этих створок. Они закрываются, и животное в зафиксированном положении подается к подвижному электроду, подключенному к аппарату. Движущееся по конвейеру животное, касаясь головой электрода, отклоняет его, при этом автоматически включается устройство Я02-85 УХЛ4 и на голову животного через электрод подается электрический ток.

В зависимости от пола и возраста свиней с помощью регулятора переключения задают дозу количества электричества, необходимую для их обездвиживания согласно режимам.

С момента подачи электрического тока на электрод автоматически отсчитывается заданная доза его количества.

Процесс обездвиживания осуществляется при непрерывном движении животного в зафиксированном состоянии. Продолжительность обездвиживания в зависимости от сопротивления организма животных, надежности контакта и состояния кожного покрова составляет 2,0-4,0 с. При необходимости электрод на голову животного может накладываться в ручном режиме двухрожковым стеклом.

Обездвиженное животное выгружается из фиксирующего конвейера на пластинчатый транспортер, на котором производится его подцепка. Пространственным конвейером свиньи подаются на участок обескровливания.

Мировая практика свидетельствует, что более усовершенствованным устройством для автоматического обездвиживания свиней является V-образный ленточный или пластинчатый транспортер, где животное зависает и обездвиживается.

Для средних и крупных предприятий обездвиживать свиней можно на специальной линии с использованием фиксирующего конвейера.

ра Г2-ФПКФ. Технологический участок линии состоит из конвейера, который оборудован установкой ФЭОС, рольганга или цепного элеватора для подъема туш на путь обескровливания. Конвейер является транспортным фиксатором свиней, образован тремя ленточными транспортерами. Боковые транспортеры расположены V-образно, образуя форму камеры бокса. Третий короткий транспортер находится снизу, на него животное опирается до тех пор, пока он не заканчивается. Далее животное зависает между двумя наклонными конвейерами, обездвиживается, подается на путь обескровливания через рольганг с помощью элеватора. Производительность конвейера – 100 голов в час, габаритные размеры 8037x2535x3193 мм, масса 3193 кг.

Для обездвиживания свиней применяют пластинчатый конвейер, состоящий из каркаса, на котором смонтированы пластинчатый транспортер, наклонные бортовые стенки и площадка для оператора. Производительность конвейера – 100-150 голов в час, габаритные размеры 7740x1740x1850 мм, масса 2800 кг.

Обездвиживание на конвейерах имеет следующие преимущества по сравнению с обездвиживанием в боксах: снижается действие стресса на животное, облегчается подача его к месту обездвиживания и передача на путь обескровливания, уменьшаются травмирование животного, кровоизлияния и количество зачисток, повышается производительность труда.

В Дании, Нидерландах и других странах для обездвиживания свиней, кроме электрического тока, применяется химический способ с использованием газо-воздушной смеси, содержащей 60-80% CO_2 . Животных помещают в герметичную камеру, заполненную такой смесью, и выдерживают в ней 10-40 с. Животное переходит в бессознательное состояние и остается в нем 1-2 мин. На малых предприятиях применяют аппараты, в которых свиньи, помещенные в гондолу, опускаются в герметичный приемок, заполненный смесью. После выдержки их поднимают на уровень пола цеха и выгружают. На предприятиях большой мощности применяют конвейерные установки.

При использовании этого способа стрессовая нагрузка на них значительно меньше, чем при воздействии электрического тока в автоматических установках. Кроме того, у животных предотвращают-

ся переломы костей, образование кровоподтеков, значительно сокращается доля мяса PSE, поскольку свиньи в момент убоя находятся в расслабленном состоянии, повышается степень обескровливания туш, что способствует улучшению качества мяса.

В Германии, Дании разработаны и используются для анестезирования свиней углекислым газом установки различных конструкций и производительности [12].

Обескровливание. Свиней подвешивают за заднюю конечность путовой цепью, обматывая ее выше скакательного сустава. Для обескровливания туши в месте соединения шеи с грудной частью специальным ножом делают укол. При этом лезвие ножа направляют вверх, стремясь перерезать яремную вену и сонную артерию в месте их сплетения недалеко от сердца. При извлечении лезвия ножа из раны ножом надавливают вниз, расширяя отверстие по направлению к голове до 10-15 см для лучшего вытекания крови. Обескровливание длится 6-8 мин. Пищевую кровь от свиней получают с помощью полого ножа одновременно с электрооглушением. Конструкция полого ножа принципиально не отличается от ножа, используемого для обескровливания туш крупного рогатого скота. Однако он более короткий (до 30 см), имеет рукоятку, к которой подведен изолированный электрический провод.

При переработке свиней с полной съемкой шкур после окольцовки и осмотра голов рабочий осуществляет пересадку туш на конвейер забеловки, делает кольцевой надрез шкуры задней ноги у скакательного сустава, затем разрезает шкуру с внутренней стороны задней, не зафиксированной цепью, ноги от скакательного сустава до лонного сращения, обнажая ахилловое сухожилие этой ноги. В сухожилия вставляет крюки разноги, подвешенные на конвейерном пути, после этого снимает путовую цепь с задней ноги. Перевеска проводится с помощью лебедок. Далее рабочий на площадке подрезает шкуру по белой линии живота и отделяет сосковую часть, после чего делает забеловку паха, грудной и брюшной частей, передних ног, лопаток и шеи, затем производит поддувку сжатого воздуха пистолетом в брюшную полость. Сжатый воздух вводят до тех пор, пока туша не примет округлую форму. Подвешенную тушу фиксируют специальным фиксатором, установленным на полу, за нижнюю

челюсть. Механическая съемка шкуры ведется от головы к хвосту при постоянной скорости 0,05-0,08 м/с для жирных туш и 0,16-0,2 м/с для мясных. Во избежание выхватов жира шкуру при съемке следует прижимать руками к туше.

При переработке свиней в шкуре и крупонированием с туш удаляют щетину. Для облегчения ее выдергивания из волосяных сумок необходимо размягчить верхний слой эпидермиса, что осуществляется в процессе шпарки. Шпарку проводят в шпарильных чанах или камерах. Преимущество шпарки туш в шпарильной камере заключается в обеспечении поточности производства и снижении затрат ручного труда. С целью экономии пара для обогрева воды на большинстве предприятий отрасли применяются шпарильные чаны. Для обработки туши опускают на стол приемки с помощью электрической лебедки. Рабочие снимают путы и вводят пистолетом в течение 5-10 с в грудную полость на уровне между пятым и шестым ребром сжатый воздух под давлением 105 Па. При этом легочная ткань сжимается, сокращаются просветы альвеол и вода из шпарильного чана не проникнет в легкие. После этого рабочие укладывают туши в люльки шпарильного чана. В чане туши полностью покрываются водой температурой 62-65°C, время шпарки 3-4 мин. В шпарильном чане туши перемещаются от места загрузки к месту подачи на скребмашину с помощью конвейера. По окончании шпарки туши автоматически перегружаются из чана в скребмашину, где производится обезволашивание. В случае обработки туш методом крупонирования вода в шпарильном чане должна покрывать тушу на 10-15 см выше линии сосков. Во время шпарки необходимо поддерживать определенную температуру воды, так как при ее повышении может произойти зашпарка – коагуляция белков шкуры (в результате щетина будет ломаться, а не выдергиваться), а заниженная температура не приведет к размягчению поверхностного слоя.

После обработки в скребмашине туши дополнительно очищают вручную ножами. Здесь же вынимают тампон, закрывающий дыхательное горло. Затем делают кольцевой надрез шкуры на задних ногах выше скакательного сустава и сквозной прокол ножом, вскрывая ахилловы сухожилия. В прокол вставляют концы разноги. Разногу надевают на крюк ролика, поднимают тушу на подвесной путь и

передают на опалку. На тушах, обрабатываемых методом крупонированием, делают надрез шкуры по границе ошпаренной части для того, чтобы можно было захватить шкуру фиксатором установки для съемки крупона. Крупоны снимают на тех же установках, на которых производят полную съемку шкур.

Опалку осуществляют в опалочных печах периодического или непрерывного действия. Туши, у которых удален крупон, опаливают со стороны грудной и брюшной частей. Длительность опалки 15с, после чего туши проходят через душирующее устройство, где стогрешший слой эпидермиса размягчается. Для очистки туши от стогрешшего эпидермиса используются полировочные машины, в которых туша скребками очищается от следов нагара. Рабочий делает доскребку, тщательно промывает очищенную тушу, проверяет качество очистки и направляет на конвейер нутровки.

Перед нутровкой рабочий разрезает грудную кость по хрящевым сращениям, подрезает мускулы живота по белой линии. После вскрытия брюшной полости у свиноматок отделяется матка, разрезается лонное сращение и выхватывается жировая ткань. Далее вырезают гузенку, после чего отжимают содержимое гузенки внутрь кишки, из туши извлекается желудочно-кишечный тракт, надрезаются края диафрагмы у самых стенок грудной клетки и извлекается ливер. Все внутренние органы укладываются на стол нутровки.

После нутровки производится распиловка туш на две продольные полутуши. После распиловки от туши берут срезы (с ножки диафрагмы) для исследования на наличие трихинелл. Пока не получен результат, туши не подлежат дальнейшей обработке. Если трихинеллез не обнаружен, производится финальная точка инспекции туш.

Во время сухого туалета отделяют задние ножки и хвост, удаляют почки и почечный жир, зачищают нижнюю часть туши и отделяют голову. Головы отправляются в отделение обработки шерстных субпродуктов. Мокрый туалет полутуш проводится водой температурой 35-40°С с помощью фонтанирующих щеток. На линии убоя свиней в определенных местах имеются специальные точки, на которых ветеринарные врачи проводят ветеринарно-санитарную экспертизу туш и относящихся к ним органов [27].

Использование роботов в линиях первичной переработки свиней. Лидером в создании робототехники для первичной переработки свиней на сегодняшний день является компания «Banss» (Германия), специализирующаяся на разработке и производстве оборудования для убоя скота. Она адаптировала роботы известной фирмы «Кукa» (Германия) для выполнения целого ряда операций на линиях первичной переработки свиней.

Туши оглушенных животных движутся по подвесному пути и перед поступлением на роботизированные позиции проходят через трехмерный лазерный сканер, который направляет в контроллер робота трехмерную модель поверхности туши животного. Специальное программное обеспечение программно-логического контроллера на основе полученной модели вычисляет оптимальные траектории нанесения резов. Оптическая система робота сличает пришедшую тушу с полученной трехмерной моделью и осуществляет надлежащие операции разделки туши.

Исполнительная «рука» робота облачена в защитный рукав, который препятствует загрязнению механизмов робота продуктами разделки туш и исключает малейшие загрязнения сырья компонентами смазки. Внутри рукава поддерживается избыточное давление для исключения его цепляния и защемления агрегатами робота. Защитный рукав после снятия с робота может быть подвергнут несложной санитарной обработке. Программно-интегрированная функция автоматической мойки позволяет периодически (согласно заданной программе) осуществлять очистку режущего инструмента. Один и тот же робот может использовать разные насадки – от различных циркулярных пил, пил возвратно-поступательного действия до перекусывающих клещей и др.

Роботизированное оборудование, входящее в состав линии, выполняет следующие операции: удаление прямой кишки, разделение крестцовой и грудной костей свиной туши, разрезание мышц живота перед нутровкой, рассечение шейных позвонков, отделение ножек, распиловка туш на полутуши, разделка свиной полутуши на отрубы.

Робот RFPC предназначен для отделения передних копыт свиньи. Его производительность – до 650 свиней в час. Представляет собой гидравлический инструмент со специальными ножами.

Стерилизация соприкасающихся с продуктом деталей происходит после каждого рабочего цикла.

Установка для удаления прямой кишки из туши свиней состоит из робота RBD, подключенного к системе сканирования туш, рабочего органа, установленного на роботе; горизонтального конвейера, используемого для подвешивания и транспортировки туш; системы стерилизации рабочего органа.

Следующий тип роботизированной системы выполняет операцию разделения крестцовой области свиной туши. Для проведения подобной операции в качестве рабочего органа робота применяется секач. Рабочий орган установки стерилизуется после обработки туши на стационарных установках стерилизации.

Представляет интерес роботизированная система, позволяющая разделять грудную кость и разрезать мышцы живота перед нутровкой, где в качестве рабочего органа применяется дисковый нож. Используя данные, полученные устройствами сканирования топологии туш, роботизированное устройство выполняет разрез по строго заданной траектории, таким образом, исключается возможность брака, возникающая при применении ручного труда.

Роботизированная система, производящая операции по отделению конечностей и голов действует с помощью специальных гидравлических ножниц. Разделение туш на полутуши осуществляется с помощью дисковых пил, закрепленных на раме.

Технология фирмы «Banns» уже используется в Германии и Дании, преимущественно на крупных предприятиях с большим объемом производства.

Фирма «Stork MPS» (Нидерланды) предлагает автоматизированную линию F-line для предприятий по убою и переработке свиней. Она состоит из нескольких роботизированных участков: подготовки к удалению внутренностей; вскрытия туши; удаления прямой кишки, головы, внутреннего жира; разделения на полутуши и маркировки. Производительность линии – 200-1300 свиней в час.

Другой мировой лидер в производстве оборудования для уоя и первичной переработки скота – фирма «JARVIS» выпускает роботы JR-50 для отделения голов и конечностей свиней. Шестиосевой робот позволяет работать в линии производительностью до 1200 голов

в час. В работе применяются контроллеры с технологией трехмерного видения в режиме реального времени, что позволяет осуществлять точное и последовательное позиционирование режущего блока относительно туши животного [36].

2.4. Переработка побочного сырья

Обработка мясокостных субпродуктов

Обработка говяжьих голов предусматривает промывку водопроводной водой 2-3 мин; отделение языков; извлечение глазных яблок; отделение рогов, губ и зачистку голов от прирезей при снятии шкуры, их обвалку и разруб; извлечение мозгов, их зачистку и укладку в емкости; промывку голов или обваленного с них мяса холодной водой и укладку в емкости; направление в холодильник.

На рис. 2.4 представлена схема оборудования технологического участка обработки говяжьих голов на мясокомбинатах мощностью 50-100 т мяса в смену.

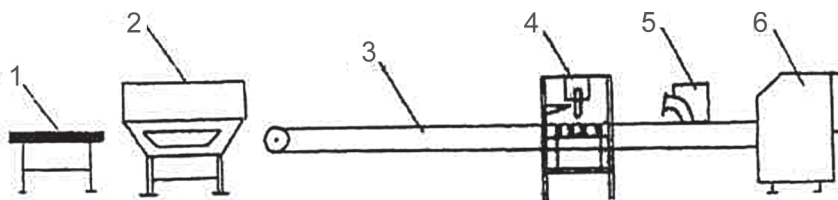


Рис.2.4. Схема оборудования технологического участка обработки говяжьих голов на мясокомбинатах мощностью 50-100 т мяса в смену:

- 1 – приемный стол для зачистки и отделения языков и губ;
- 2 – гидроприводная машина для отделения челюстей; 3 – двухручьевого транспортер для обвалки голов, подачи мяса и черепной коробки;
- 4 – гидроприводная машина для разрубки голов; 5 – устройство для выемки мозга и гипофиза; 6 – упаковочная машина

Говяжьи, бараньи, конские, верблюжьи и олени хвосты зачищают вручную от остатков шкуры и волоса, промывают 5-10 мин водопроводной водой под душем или из шланга или 2-3 мин в моечном барабане. Промытые хвосты укладывают в перфорированные емкости или на стеллажи и после стекания воды (в течение 20-30 мин) направляют в холодильник.

Обработка мякотных субпродуктов

Языки говяжьи, свиные, бараньи, конские, верблюжьи и олени вместе с калтыками, ветвями подъязычной кости и подъязычной мякотью промывают 2-3 мин в моечном барабане или 5-10 мин в чане с водой. Затем вручную ножом отделяют калтыки, укладывают их раздельно по видам в перфорированные емкости, а после стекания воды направляют в холодильник.

Ливер говяжий, свиной, бараний, конский, верблюжий и олений включает в себя сердце, легкие, трахею, печень, диафрагму, извлеченные из туши в их естественном соединении. При ливере оставляют также желчный пузырь и аорту, а у свиного, кроме того, – язык с глоткой и гортанью.

Желчный пузырь удаляют с желчным протоком, расположенным на печени, а от свиного ливера, кроме того, удаляют язык с глоткой и гортанью. Отделенные части ливера направляют на дальнейшую обработку. Промывают 2-3 мин водопроводной водой в моечном барабане 5-10 мин или под душем, или в чане с водой. После промывки ливер укладывают на стол или навешивают за трахею на специальный крюк и вручную ножом поочередно отделяют печень, сердце, диафрагму, легкие, аорту и трахею. Зачищают их от прирезей посторонних тканей, удаляют кровеносные сосуды, лимфатические узлы, сгустки крови и другие загрязнения, промывают и обезжиривают.

Обработанные части ливера укладывают раздельно по наименованиям и видам в перфорированные емкости и после стекания воды (в течение 20-30 мин) направляют в холодильник. Собранный жир передают в жировой цех.

Вымя промывают 2-3 мин в моечном барабане или 5-10 мин под душем, или из шланга водопроводной водой. Затем вручную ножом

зачищают от прирезей шкуры, остатков волоса и навешивают на крючья рам. Куски вымени укладывают в перфорированные емкости и после стекания воды (в течение 20-30 мин) направляют в холодильник.

Почки говяжьи, бараны, олени, конские и верблюжьи освобождают от жировой капсулы (жировой и фиброзной оболочки), зачищают почечные ворота от наружных кровеносных сосудов, лимфатических узлов и мочеточников. Обработанные почки укладывают в емкости (ковши, тазики, лотки) и направляют в холодильник, а собранный околопочечный жир – в жировой цех.

С пищевода крупного рогатого скота снимают верхний мышечный слой с серозной оболочкой, не допуская порезов внутреннего подслизистого слоя. Подслизистый слой направляют в кишечный цех или цех кормовых и технических фабрикатов. Снятый мышечный слой промывают от загрязнений и кровоподтеков в моечном барабане 2-3 мин или до 30 мин в чане с холодной водой, укладывают в перфорированные емкости или на стеллажи и после стекания воды (в течение 20-30 мин) направляют в холодильник.

Свиные, бараны, конские, олени и верблюжьи пищеводы разрезают вдоль, зачищают от остатков каньги и кровоподтеков, промывают 30 мин в моечном барабане, укладывают в перфорированные емкости или на стеллажи и после стекания воды (в течение 20-30 мин) направляют в холодильник.

Мясную обрезь, включающую в себя мякоть, полученную при обвалке гонов, и срезки ее с языков и диафрагму вручную ножом зачищают от остатков посторонних тканей, шкуры, волоса или щетины, загрязнений, кровоподтеков и сгустков крови, удаляют лимфатические узлы и слюнные железы, 2-3 мин промывают водой температурой 25-60°C в моечном барабане или 5-10 мин в чане с проточной водой. Промытые субпродукты укладывают в перфорированные емкости или на стеллажи и после стекания воды (в течение 20-30 мин) направляют в холодильник.

Селезенки говяжьи, свиные, бараны, конские, верблюжьи и олени при необходимости обезжиривают, вручную ножом очищают от загрязнений, 2-3 мин промывают холодной водой в моечном барабане или 5-10 мин в чане с водой, или под душем. Укладывают в

перфорированные емкости и после стекания воды (в течение 20-30 мин) направляют в холодильник [12].

Обработка слизистых субпродуктов

Многокамерные желудки крупного и мелкого рогатого скота и оленей на столе нутровки вручную ножом разделяют на части: рубец с сеткой, книжку и сычуг; верблюжьи – на рубец с сеткой и сычуг и направляют на дальнейшую обработку: обезжиривание, освобождение от содержимого, промывку от остатков водой температурой 20-25°C, охлаждение и окончательное обезжиривание рубцов, сбор слизистой оболочки с сычугов и желудков для медицинских целей, шпарку рубцов с сетками при температуре воды 65-68°C – 6-7 мин, 70-72°C – 2-3 мин, очистку от слизистой оболочки на различном оборудовании в течение 2-5 мин при температуре воды 65-68°C, охлаждение, зачистку от темных пятен, загрязнений и остатков слизистой оболочки и направляют в холодильник.

Книжку и сычуг обезжиривают и разделяют между собой. С их поверхности также срезают жировую ткань, которую помещают в емкость с холодной водой и по мере накопления передают в жировой цех. Рубец с сеткой, сычуг и книжку направляют на дальнейшую обработку.

Рубцы с сетками шпарят в шпарильных чанах или центрифугах отечественного или зарубежного производства. При обработке на механизированных линиях их шпарят в подвешенном состоянии на крюках пространственного конвейера, который транспортирует рубцы через шпарильный чан к центрифуге для очистки от слизистой оболочки. Их загружают в чаны или центрифуги вручную, или в специальных корзинах с помощью подъемных механизмов, или специального подъемника, выгружают вручную или с помощью механизмов (машины типов Г6-ФСА, установки Г6-ФЦС или др).

Книжки говяжьи, бараньи и олени освобождают от содержимого, промывают 2-3 мин от остатков водопроводной водой, шпарят (7-8 мин) с одновременной очисткой от слизистой оболочки в

центрифуге водой температурой 65-68°C. Затем вручную ножом на столе зачищают от остатков слизистой оболочки и загрязнений. Обработанные книжки укладывают в перфорированные емкости и после стекания воды (в течение 20-30 мин) направляют в холодильник. При использовании на выработку сухих кормов животного происхождения их обезжиривают, освобождают от содержимого и передают в цех кормовых и технических фабрикатов.

На рис. 2.5 представлена схема оборудования технологического участка обработки слизистых субпродуктов на мясокомбинатах.

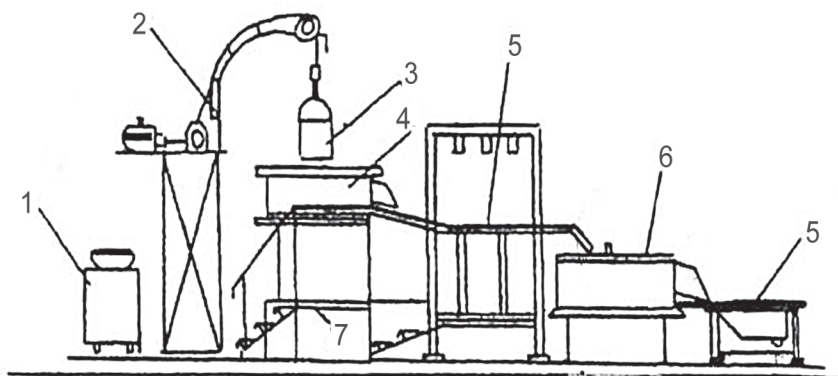


Рис. 2.5. Схема оборудования технологического участка обработки слизистых

*субпродуктов на мясокомбинатах мощностью 50-100 т мяса в смену:
1 – ванна для шпарки; 2 – поворотный кран; 3 – корзина; 4 – двухступенчатая центрифуга; 5 – стол для приемки и разборки субпродуктов;
6 – центрифуга для промывки субпродуктов; 7 – рабочая площадка*

Для мойки мякотных и слизистых субпродуктов используют барабанные машины периодического действия БСН-1, БСН-Ш, БСН-2М и непрерывного – МБС, К7-ФМ1-А и К7-ФМ3-А[12].

Обработка шерстных субпродуктов

Осуществляется по следующей схеме: шпарка водой температурой 65-68°C в течение 6-15 мин, очистка от волоса или щетины,

опалка при температуре 800-850°С в течение 2-3 мин, снятие копыт с ног и путового сустава, очистка от сгоревшего волоса (щетины) и эпидермиса в центрифугах холодной водопроводной водой 2-3 мин с предварительным замачиванием в воде температурой 20-25°С в течение 2-3 мин с последующей промывкой в моечном барабане, сортировка субпродуктов по видам, укладка в емкости и направление в холодильник (рис. 2.6).

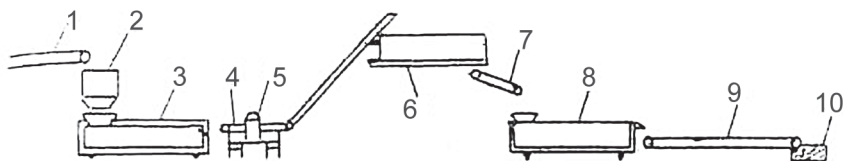


Рис. 2.6. Схема оборудования технологического участка обработки шерстных субпродуктов на мясокомбинатах мощностью 50-100 т мяса в смену:

- 1 – транспортер для приема и передачи субпродуктов на последующую обработку; 2 – накопительный бункер; 3 – машина непрерывного действия для шпарки субпродуктов с непрерывной выгрузкой; 4 – конвейерный стол с транспортером; 5 – устройство для снятия копыт; 6 – опалочная печь; 7 – транспортер; 8 – машина для очистки субпродуктов; 9 – многоручьевой конвейерный стол для приемки, подсушки и разборки субпродуктов; 10 – перфорированные емкости*

Для обработки шерстных субпродуктов наиболее эффективно использование специализированных линий, например линии Я2-ФД2-Ш производительностью 500 кг/ч.

При их отсутствии шерстные субпродукты обрабатывают с применением отдельных машин: центрифуг, моечного барабана, копытосъемочной машины, опалочной печи и др. Для механизации мойки, шпарки, обезволаживания и полировки субпродуктов широко применяют центробежные машины.

Свиные головы обрабатывают в потоке в специальных агрегатах или отдельных машинах в следующей последовательности: отделяют уши, шпарят 6-7 мин при температуре воды 65-68°C, очищают от щетины и эпидермиса в скребмашине или вручную ножом при температуре орошающей воды 59-60°C, опаливают в печах при температуре среды 800-850°C, очищают головы от сгоревших щетины и эпидермиса, разрубают их, извлекают мозги, промывают, сортируют по качеству, укладывают в перфорированные емкости и направляют в холодильник.

Для обработки свиных голов применяют агрегат Я2-ФУГ, который позволяет осуществлять весь комплекс технологических операций с производительностью 100 голов в час.

На мясокомбинатах, не имеющих поточно-механизированных линий или агрегатов для обработки свиных голов, последние шпарят в механизированных и стационарных шпарильных чанах, в которые их загружают и выгружают в специальных корзинах с помощью подъемных механизмов. От щетины и эпидермиса головы очищают в скребмашине или вручную колоколообразным скребком или ножом.

Головы бараны и козы обрабатывают в следующей последовательности: отделяют рога, уши и языки. Затем головы шпарят 5-7 мин и очищают от шерсти и волоса в центрифугах водой температурой 65-67°C. При обработке в многоступенчатых центрифугах головы промывают, шпарят водой температурой 56-60°C, обезволаживают в течение 12-15 мин. Единовременная загрузка центрифуги – не более 50 голов. Для удаления остатков шерсти головы 1,5-2 мин обрабатывают в опалочных печах при температуре среды 800-850°C или 2-3 мин при 750-800°C. При отсутствии опалочных печей головы опаливают вручную газовыми горелками или паяльными лампами.

От сгоревшего волоса и эпидермиса головы очищают в центрифуге с одновременной промывкой 2-3 мин водопроводной водой. При обработке в специальных установках головы после очистки 1-2 мин подсушивают газозвушной смесью температурой 350°C. Обработанные головы сортируют по качеству, укладывают в емкости и после стекания воды (через 20-30 мин) направляют в холодильник.

Губы говяжьи, олени, конские и верблюжьи, ноги свиные, говяжьи, конские и верблюжьи, путовый сустав, уши говяжьи, свиные, олени, конские и верблюжьи, хвосты свиные и межсосковую часть свиных шкур обрабатывают на специальных линиях или в отдельных машинах. Для удаления с субпродуктов волоса или щетины их шпарят с одновременным обезволашиванием в центрифугах водой температурой 65-68°C: 8-15 мин – говяжьи, олени, конские и верблюжьи субпродукты, 6-10 мин – свиные субпродукты с единовременной загрузкой центрифуг на 100-150 кг. Для лучшей очистки уши можно обрабатывать в центрифуге вместе с путовым суставом или ногами. При отсутствии центрифуг субпродукты шпарят в чане с водой температурой 65-68°C: 8-10 мин – говяжьи, олени, конские и верблюжьи субпродукты, 7-10 мин – свиные, после чего вручную ножом их очищают от волоса или щетины.

После обезволаживания с говяжьих, конских и верблюжьих ног, путового сустава и свиных ног снимают роговые башмаки с копыт на машине или вручную с помощью ножа, собирают и передают их в цех кормовых и технических фабрикатов. Затем субпродукты 2-3 мин очищают от остатков волоса или щетины в опалочных печах при температуре 800-850°C, от сгоревшего волоса (щетины) и эпидермиса – 2-3 мин в центрифугах с одновременной промывкой водопроводной водой.

При отсутствии центрифуг опаленные субпродукты замачивают в теплой воде на 10-15 мин, очищают от нагара в моечном барабане с промывкой холодной водой или очищают вручную ножом или скребком.

После очистки субпродукты сортируют по видам, наименованиям, качеству обработки, укладывают в перфорированные емкости и после стекания воды (в течение 20-30 мин) направляют в холодильник.

Свиную шкурку и межсосковую часть обрабатывают по той же схеме, что и шерстные субпродукты.

Обработанные субпродукты, предназначенные для пищевых целей и на корм зверям, после стекания воды направляют на охлаждение или замораживание. Их охлаждают отдельно по видам и наименованиям при побудительной циркуляции воздуха: в туннеле при

температуре минус 1°C – 4 ч. Субпродукты каждого вида и наименования, предназначенные для пищевых целей и на корм зверям, замораживают в парном или охлажденном состоянии в виде блоков в морозильных камерах при паспортной температуре воздуха не выше минус 18°C, в скороморозильных аппаратах и туннелях с интенсивным движением воздуха при температуре минус 30°C.

Субпродукты, предназначенные для реализации в торговой сети, выпускают в фасованном и упакованном виде порциями по 500 и 1000 г или порциями любой массы, но не более 2000 г.

Для фасования используют охлажденные субпродукты в целом виде или кусками. При использовании поточно-механизированных линий фасования и упаковывания субпродукты могут быть уложены в лотки из полимерных материалов с последующей оберткой термоусадочной полиэтиленовой пленкой или в другие материалы, разрешенные к применению, для упаковывания мясных продуктов.

Охлажденные субпродукты хранят в камерах при относительной влажности воздуха не менее 80% и температуре от 0 до минус 1°C не более двух суток, в том числе на предприятии-изготовителе – не более 16 ч при температуре от 0 до 4°C – не более одних суток, в том числе на предприятии-изготовителе – не более 8 ч [12].

Обработка кишечного сырья

К кишечному сырью относят кишечник, пищевод и мочевой пузырь. Обработанные кишки применяют преимущественно как оболочки для колбасных изделий.

Традиционный технологический процесс обработки кишечного сырья предусматривает следующие операции: разборка комплекта кишок, освобождение от содержимого, обезжиривание, выворачивание, очистка от балластных оболочек, охлаждение, сортировка, калибровка, метровка, составление пучков или пачек, консервирование, упаковывание, маркирования и хранение.

Кишечное сырье обрабатывают на поточно-механизированных линиях, в отдельных машинах или вручную с помощью специальных приспособлений.

При небольшой производительности технологический процесс

осуществляется на отдельных одно- или многооперационных машинах с использованием баков и чанов для замочки и охлаждения. Машины и аппараты большой производительности комплектуют в поточные линии, которые оснащают межоперационным транспортом в виде шнековых и ленточных транспортеров. При использовании подобных линий существенно сокращается трудоемкость и улучшаются санитарно-гигиенические условия для рабочих.

Механическую обработку кишок проводят на вальцовых, пластинчатых, щеточных и барабанных машинах, выполняющих одну или одновременно несколько операций.

На вальцовых машинах осуществляются практически все операции механической обработки. В зависимости от вида операций рабочими органами этих машин являются металлические (стальные) и обрезиненные гладкие и рифленые валики, устанавливаемые попарно или группами по три-четыре валика. Среди этого оборудования можно выделить следующее: отжимные вальцы Г2-ФОД для удаления содержимого и шлема из кишок крупного и мелкого рогатого скота, а также свиней, отжимные вальцы ФОК-К-01 для освобождения от содержимого кишок крупного рогатого скота и свиней, отжимные вальцы В2-ФКП-1 для освобождения от содержимого свиных и бараньих черев и др.

В пластинчатых машинах рабочий орган – пластинчатый валик, который состоит из вала с прикрепленными к нему продольными стальными или резиновыми пластинами. Применяются шлямодробильные машины К6-ФОК-2-К-02 и ФОК-С-02 для обработки соответственно кишок крупного рогатого скота и свиных черев, универсальная машина ФОК для предварительной и окончательной очистки черев всех видов скота.

Щеточные машины применяют преимущественно при очистке кишок крупного рогатого скота. Состоят они, как правило, из подающих валиков, обеспечивающих заданную скорость движения кишок, и двух щеточных барабанов. Скорость движения кишок в машинах 0,3-0,4 м/с, окружная скорость на поверхности щеточного барабана 12-18 м/с. Благодаря разности скоростей при совпадении их направления кишки очищаются от балластных, предварительно раздробленных оболочек.

Обработка кишечного сырья крупного рогатого скота

Комплект кишок крупного рогатого скота состоит из тонких и толстых кишок, пищевода и мочевого пузыря. При обработке толстой черевы (двенадцатиперстной кишки) отдельно от тонких кишок ее освобождают от содержимого, обезжиривают вручную тупоконечными ножницами в подвешенном состоянии или на столе. Затем выворачивают ее с помощью теплой воды, заливаемой в один конец и очищают от слизистой оболочки в шлямовочном барабане. При его отсутствии черевы от слизистой оболочки очищают вручную шлямницей. Очищенные черевы охлаждают в проточной или частично сменяемой воде температурой не выше 18°C. Охлажденные черевы сортируют и калибруют на специальных столах, которые должны быть укомплектованы калибровочными приборами, ножами с подставкой для обрезки концов кишок, распределительными гребенками и мерным инструментом (планки, метры и т.п.).

Говяжьих черевы сортируют на пять калибров: экстра – диаметр свыше 44 мм, широкий – 37-44, средний – 32-37, узкий – 27-32 и очень узкий – до 27 мм; круга – на шесть калибров: № 6 - диаметр свыше 60 мм, № 5 - 55-60, № 4 – 50-55, № 3 – 45-50, № 2 – 40-45, № 1 – до 40 мм. Из отрезков черев составляют пучки по 18 м. Пучки черев-сырца составляют из кишок оригинальной длины, но не менее 18 м.

Связанные пучки черев передают на посол, а пучки черев-сырца – на охлаждение и последующее консервирование.

Технологическая схема предусматривает следующие операции переработки *тонких черев*: освобождение от содержимого, обезжиривание, выворачивание, замачивание в воде температурой 35-40°C в течение 15-20 мин, разрыхление слизистой оболочки и очистка от нее, охлаждение в воде температурой не выше 18°C в течение 20-30 мин, определение качества, измерение отрезков черев и составление пучков, консервирование, упаковывание в бочки, их укуповывание, маркирование и хранение.

В зависимости от технологического оснащения предприятий и способа обработки черевы обрабатывают на поточно-механизированных линиях, отдельных машинах или вручную с при-

менением специальных приспособлений или ручного инструмента.

Для обработки черев крупного рогатого скота применяют поточно-механизированные линии ФОК-К и К6-ФЛК. Линия ФОК-К включает в себя отжимные вальцы ФОК-К-01 и ФОК-К-03, шлямдобрильную машину ФОК-К-02 и машину для окончательной очистки ФОК-К-04. Линия снабжена системой механизированного транспорта, состоящей из ленточных транспортеров. Обслуживают ее трое рабочих.

Пищеводы после освобождения от содержимого промывают теплой водой, удаляют жир, мышечную и серозную оболочки, очищают вручную от загрязнений, выворачивают, ошпаривают в течение 1 мин водой температурой 55-60°C, очищают от слизистой оболочки, охлаждают в воде температурой не выше 18°C, определяют качество, калибруют на четыре калибра (узкие – диаметром до 45 мм, средние – 45-50 мм, широкие – 50-55, экстра – свыше 55 мм), составляют пачки по 25 штук, консервируют, упаковывают в бочки, укупоривают и направляют на хранение.

Мочевые пузыри освобождают от содержимого, промывают водой температурой 35-40°C, обезжиривают и удаляют выступающую серозную оболочку, замачивают на 3-4 ч в холодной воде, наполняют сжатым воздухом, определяют качество, солят, упаковывают в бочки, укупоривают, маркируют и направляют на хранение. Если пузыри консервируют сушкой, то после наполнения их сжатым воздухом перевязывают шейки шпагатом, высушивают до влажности 12-17%, удаляют конец шейки вместе с завязкой, определяют качество, сортируют, составляют пачки по 25 шт., подпрессовывают и просушивают пачки, упаковывают в деревянные ящики, сухотарные бочки или тюки с пересыпкой табаком – махоркой, укупоривают тару и направляют на хранение.

Обработанные говяжьи кишки должны соответствовать требованиям ТУ 9218-877-00419779-06 «Кишки и пузыри мочевые говяжьи обработанные» (взамен ТУ 10.02.01.148-91).

Упакованные соленые кишки хранят в охлаждаемых помещениях, сухие мочевые пузыри – в сухих помещениях, замороженные кишки-сырец – в морозильных камерах или на открытом воздухе [12].

Обработка кишечного сырья свиней

Комплект свиных кишок включает в себя тонкую череву, глухарку, слепую кишку, гузенку (прямая кишка), кудрявку (ободочная кишка), мочевого пузыря.

Кишечник свиньи значительно короче кишечника жвачных, его длина 20-30 м.

Свиные отоки разделяют на составные части в следующей последовательности: отделяют гузенку вместе с мочевым пузырем, затем – черевы, кудрявку и глухарку. Отоки разбирают на специальном приемно-разборочном столе. Разобранный комплект кишок передают на дальнейшую обработку по различным технологическим схемам.

Черевы обрабатывают в следующей последовательности: после освобождения от содержимого промывают водой температурой 35-40°C, обезжиривают, замачивают в воде температурой 40-45°C не менее чем на 30 мин или в воде температурой не выше 18°C на 20-24 ч, очищают от слизистой, серозной и мышечной оболочек, охлаждают в воде температурой не выше 18°C в течение 20-30 мин, определяют качество, сортируют, калибруют, составляют пучки (по 12 м) или связки (по 100 м), консервируют, упаковывают в бочки, укупоривают их, маркируют и направляют на хранение.

В зависимости от технологического оснащения предприятий и способа обработки черевы обрабатывают на поточно-механизированных линиях, отдельных машинах или вручную с помощью специальных приспособлений или ручного инструмента.

Для обработки свиных черев используют линии ФОК-С и В2-ФКП. Линия ФОК-С включает в себя отжимные вальцы ФОК-С-01 и ФОК-С-03, шлямодробильную машину ФОК-С-02, две машины окончательной очистки ФОК-С-04, приемный стол и баки для замочки. Отжимные вальцы аналогичны вальцам, применяемым в линии ФОК-К. Обслуживают линию трое рабочих [12].

Гузенки после освобождения от содержимого промывают водой температурой 35-40°C, обезжиривают, обрабатывают крону, выворачивают, очищают от слизи, промывают водой температурой 35-40°C, охлаждают 20-30 мин в воде температурой не выше 18°C, определя-

ют качество, составляют пачки по 10 шт., консервируют, маркируют и направляют на хранение.

Кудрявки и глухарки освобождают от содержимого, промывают, обезжиривают, выворачивают, удаляют слизь с промывкой водой температурой 35-40°C, охлаждают 30 мин в воде температурой не выше 18°C, определяют качество обработки и длину отрезков кудрявок, комплектуют в пучки по 10 м, глухарки – в пачки по 10 шт., консервируют, маркируют и направляют на хранение.

Мочевые пузыри после отделения от гузенок освобождают от содержимого, промывают водой температурой 35-40°C, обезжиривают и удаляют выступающую серозную оболочку, определяют качество, консервируют, упаковывают в бочки, укупоривают их, маркируют и направляют на хранение. При консервировании сушкой после наполнения сжатым воздухом перевязывают шейки пузырями, высушивают до влажности 10-15%, отволаживают до влажности 12-17%, удаляют конец шейки с завязкой, определяют качество, составляют пачки по 25 шт., подпрессовывают и просушивают пачки, упаковывают в деревянные ящики, сухотарные бочки или тюки с пересыпкой табаком – махоркой, укупоривают и маркируют тару и направляют на холодильник [12].

Обработка кишечного сырья овец и коз

Комплект кишок овец и коз подразделяют на черевы, синюги, гузенки (прямая кишка). В комплект кишок овец и коз включают весь кишечник. Длина его до 4 м.

Разборку бараньих и козьих оток проводят на специальном приемно-разборочном столе в следующей последовательности: сначала отделяют прямую кишку вместе с мочевым пузырем, затем – тонкие кишки (черевы) и слепую кишку с частью ободочной кишки (синюгу). Гузенку с мочевым пузырем отделяют вручную на столе без ножа. Черевы отделяют от брыжейки с помощью отжимных вальцов различных конструкций, машины для отделения черев от отоки или вручную. Затем удаляют синюгу с частью ободочной кишки, равной длине слепой кишки.

Бараньи и козьи *черевы* обрабатывают по следующей схеме: освобождают от содержимого, замачивают в воде температурой 40-45°C на 20-30 мин или в воде температурой 18-20°C на 24 ч, разрыхляют и дробят слизистую, серозную и мышечную оболочки, замачивают в воде температурой 40-45°C на 7-12 мин, удаляют раздробленные оболочки, замачивают в воде температурой 40-45°C на 7-12 мин, окончательно очищают от слизистой, серозной и мышечной оболочек, промывают теплой водой температурой 35-40°C, охлаждают 20-30 мин в воде температурой не выше 18°C, сортируют, калибруют, составляют пучки или связки, маркируют тару и направляют на хранение.

В зависимости от технического оснащения предприятий бараньи и козьи черевы обрабатывают на поточно-механизированных линиях, на отдельных машинах или вручную.

Для обработки черев применяют линию ФОК-Б, в которую входят два отжимных вальца ФОК-Б-01 и ФОК-Б-03, шлямодробильная машина ФОК-Б-02 и машины для окончательной очистки кишок ФОК-Б-04. Обслуживают линию четверо рабочих.

Для обработки черев мелкого рогатого скота и свиней используют также линию В2-ФКЛ, которая состоит из следующих машин: отжимной, вальцовой, шлямодробильной, дробильно-очистительной, для окончательной очистки.

При случае отсутствия возможности обработки свежего сырья до фабриката черевы после освобождения от содержимого промывают, вяжут в пучки, охлаждают и направляют на консервирование, упаковывание, маркировку и хранение в виде черев-сырца.

При выработке полуфабриката черевы после обработки охлаждают, метруют, составляют пучки или связки, консервируют, упаковывают, маркируют и направляют на хранение.

Из отрезков черев составляют пучки длиной 25 м, связки – общей длиной 100 м, а при отгрузке кишок на экспорт – генксы и рингсы: генке – связка отрезков калиброванных бараньих черев зигзагообразной формы общей длиной 100 ярдов (91,44 м), скомплектованных вместе и завязанных узлом собранными концами кишок, ринге – связка отрезков некалиброванных черев кольцеобразной формы общей длиной 100 ярдов, перевязанная концом последнего отрезка, а

оставшийся конец пропущен через завязку и выведен наружу. Связку черев высшего сорта вяжут из отрезков натуральной (оригинальной) длины. Общая длина черев в связке должна быть не менее 84 м. Длина собранных пучков и связок должна быть 35-50 см, а генксов и рингсов – 35-40 см. Связанные пучки, связки, генксы и рингсы передают на консервирование. В зависимости от диаметра и направления использования черевы-фабрикат выпускают для колбасного производства диаметром от 14 мм включительно и более, для изготовления шовного хирургического материала, теннисных и музыкальных струн и других целей – диаметром от 16 мм и более, для экспорта – рассортированные на семь калибров.

Синюги обрабатывают в следующей последовательности: после отделения от отоки промывают теплой водой и обезжиривают, выворачивают, освобождают от содержимого, затем замачивают в воде температурой 40-45°C на 25-30 мин (при ручной обработке), очищают от слизистой оболочки, охлаждают 20-30 мин, в воде температурой не выше 18°C, сортируют, составляют пачки, консервируют, упаковывают в бочки, укупоривают их, маркируют их и направляют на хранение. Применяют как оболочку для некоторых видов вареных и полукопченых колбас.

Гузенки обрабатывают по схеме: после отделения от отоки освобождают от содержимого, обезжиривают, выворачивают, замачивают в воде температурой 40-45°C на 25-30 мин (при ручной обработке), очищают от слизистой оболочки, охлаждают 20-30 мин, в воде температурой не выше 18°C, сортируют, составляют пачки, консервируют, упаковывают в бочки, укупоривают их, маркируют и направляют на хранение.

Гузенки выпускают длиной не менее 40 см, диаметром в узкой части не менее 25 мм. Применяют для ливерных и полукопченых колбас.

Законсервированные посолом и упакованные в бочки бараньи и козьи кишки хранят в охлаждаемых помещениях, а замороженные черевы-сырец – в морозильных камерах в штабелях на напольных решетках или поддонах [12].

Консервирование кишечного сырья

Скомплектованные пучки или пачки кишок, а мочевые пузыри поштучно солят пищевой поваренной солью помолов № 1 или № 2 не ниже первого сорта, а синюжные пленки – солью помола № 0 не ниже первого сорта. Посол проводят одним из следующих способов: кишки в пучках или пачках тщательно натирают солью, особенно в местах перевязки, укладывают в перфорированные емкости, выдерживают 20-24 ч, выкладывают на столы для стекания рассола, затем направляют на упаковывание; кишки в пучках или пачках тщательно натирают солью, укладывают в чистые, не пропускающие рассола, емкости, выдерживают двое-трое суток в образовавшемся маточном рассоле, вынимают, прополаскивают в этом же рассоле, выкладывают на столы для стекания рассола и направляют на упаковывание.

Предварительно соленые пучки или пачки кишок после стекания рассола дополнительно подсаливают пищевой поваренной солью помолов № 1 или № 2 не ниже первого сорта.

Говяжьи кишки-сырец (черевы, круга, синюги, проходники) и бараньи черевы-сырец можно консервировать замораживанием. Перед замораживанием кишки солят, как указано выше, укладывают в бочки или ящики, пересыпая каждый слой солью, замораживают естественным холодом на открытом воздухе или в морозильных камерах при температуре воздуха минус 12-20°C.

Для хранения консервированного кишечного сырья в условиях положительных температур (до 25°C) без использования холодильных камер во ВНИИ мясной промышленности разработана технология консервирования кишок с использованием сорбиновой кислоты [12].

Производство пищевого жира из жира сырца

Выработка пищевых животных жиров на мясокомбинатах – наиболее механизированный процесс мясожирового производства.

Однако процесс передачи жира-сырца на переработку механизирован не везде. Значительное количество мясокомбинатов транспортируют его напольными транспортными средствами. При подго-

товительных операциях достаточно велики затраты ручного труда, которые выполняются с применением различной емкостной аппаратуры [10].

Подготовка жира-сырца к вытопке жира предусматривает следующие операции: сбор, сортировка, промывка, охлаждение, измельчение. Подготовка жира-сырца и вытопка зависят от применяемых методов и технологических средств для извлечения жира, а также состояния сырья.

Жир-сырец собирают по видам (говяжий, свиной и бараний) в отдельные емкости. Обязательно промываются в парном состоянии водопроводной водой оптимальной температурой 10-15°C для удаления сгустков крови, остатков содержимого кишок и желудков, а также случайных загрязнений, так как они ухудшают качество вытопленного жира. Для промывки используют чаны и барабаны.

Жир-сырец охлаждают при задержке в переработке и использовании открытых котлов для вытопки жира. Существуют два способа его охлаждения: холодной водой и в охлаждаемых камерах воздухом. Охлажденный в воде температурой 3-4°C жир-сырец хранят не более 36 ч, температурой 8-10°C – не более 24 ч. Измельчают его для механического разрушения жировых клеток, чтобы облегчить извлечение жира при нагревании и обеспечить более интенсивное прохождение тепломассо-обменных процессов благодаря увеличению поверхности обрабатываемого сырья. Измельчение жира-сырца имеет немаловажное значение – значительно снижает теплотраты при вытопке. Расход пара на вытопку 1 т неизмельченного жира-сырца в 3 раза выше, чем при переработке измельченного. Одновременно с уменьшением размера частиц продолжительность процесса вытопки значительно сокращается.

Для измельчения жира-сырца используют волчки различной конструкции, однако отечественное машиностроение их не производит. Поэтому в составе комплексов по переработке жира-сырца применяют те разновидности волчков, которые применяют для измельчения мяса в мясоперерабатывающем производстве – К6-ФПВ-160, К6-ФПВ-120 и др.

В непрерывных линиях процесс измельчения входит в технологическую схему и осуществляется в волчке, который, как правило,

включен в комплект оборудования линии. Измельченный жир-сырец направляют на тепловую обработку для извлечения жира.

Для измельчения жировой ткани применяют также различные машины: дезинтегратор, центробежную машину АВЖ, коллоидную мельницу.

Способы вытопки жира. Вытопка жира – процесс его извлечения из жира-сырца и другого жиросодержащего сырья тепловым методом. Осуществляется мокрым и сухим способами в оборудовании периодического и непрерывного действия.

Преимущественно процесс вытопки жира мокрым способом и его очистки осуществляют на непрерывно действующих линиях, описания которых приведены далее.

Помимо традиционной вытопки жира, разработаны процессы, предусматривающие обработку жира-сырца воздействием электромагнитной индукции в сочетании с кондуктивным нагреванием и вибрацией, а также обработку токами высокой частоты. Кроме того, предложены методы обработки некоторых видов жира-сырца, отличающихся содержанием большого количества плотной соединительной ткани (например мездрового жира, межсосковой части свиной шкуры и т.п.), химическими реагентами и ферментами [12].

Мокрый способ предусматривает непосредственный контакт жиросодержащего сырья с водой или острым паром в процессе вытопки. При этом образуется трехфазная система – жир, бульон (клеевая вода) и влажная шквара.

Для вытопки жира этим способом используют непрерывно действующие установки: линию с машиной Я8-ФИБ, поточно-механизованную линию РЗ-ФВ1-1 и зарубежные установки «Centriflow» и «Centriflow-Minor» фирм «Alfa Laval», «Titan» (Дания), «Westfalia Sypraton» (Германия) и другие, применяют различное оборудование периодического действия (двустенные котлы и др.).

Непрерывнодействующая линия с машиной Я8-ФИБ предназначена для получения пищевого жира из всех видов жира-сырца, включая мездровый. Принцип ее работы заключается в следующем. В машину из волчка подается измельченный жир-сырец. Под действием

центробежных сил его кусочки отбрасываются к малому перфорированному цилиндру, где срезаются подвижным ножом и направляются к большому перфорированному цилиндру, одновременно подвергаясь тепловой обработке. Из него под действием лопаток ротора полученная жиромасса выводится из машины, а затем поступает в питательный бак и центрифугу ОГШ-321К-01, где разделяется на твердую и жидкую фазы.

Применение данной машины позволяет полнее использовать ресурсы сырья и перерабатывать его по малоотходной технологии. Степень извлечения жира составляет 99% от его исходного содержания. Эффективность вытопки жира в данной машине обусловлена последовательной двухстадийной тепловой обработкой, более тонким измельчением жира-сырца, интенсификацией тепломассообмена благодаря подаче пара в двух направлениях – в барабан и навстречу потоку частиц сырья. Это создает условия как для более полного механического вскрытия жировых клеток, так и улучшения передачи тепла от теплоносителя к сырью. Наряду с преимуществами машины по технологическим факторам она имеет также положительные конструктивные особенности. Ее использование совместно с волчком и бункером-накопителем жира-сырца позволяет автоматически регулировать и управлять производством пищевых жиров из жира-сырца.

Поточно-механизованная линия РЗ-ФВТ-1 используется для вытопки пищевого жира из жира-сырца (кроме мездрового жира и шейных зарезов). Она включает в себя центробежную машину АВЖ-245, шнековую центрифугу ОГШ-321К-01, сепаратор РТОМ-4,6М, охладитель жира Д5-ФОП, отстойник жира и др.

Машина АВЖ-245 предназначена для измельчения и вытопки жира из всех видов жирового сырья в парном, остывшем или охлажденном состоянии. Благодаря ее использованию, обеспечивающему выполнение нескольких технологических операций, продолжительность основных стадий процесса (измельчение, вытопка и отделение шквары) составляет 5% общей продолжительности цикла переработки жира-сырца.

Линия РЗ-ФВТ-1 обеспечивает получение высококачественного пищевого жира, отличающегося устойчивостью при хранении,

что обусловлено выполнением кратковременного технологического процесса и исключением длительного контакта жира с воздухом.

За рубежом производство пищевых животных жиров организовано преимущественно на специализированных заводах, куда доставляют сырье с предприятий, занятых убоем скота, разделкой туш и выработкой мясных продуктов. Для вытопки жира применяют различное оборудование, некоторые его виды описаны далее.

Установка «Centriflow» фирмы «Alfa Laval» предназначена для вытопки жира из всех видов жира-сырца в парном, охлажденном, остывшем или замороженном виде. Особенность аппаратного состава установки – наличие видов оборудования, отличных по конструкции от имеющихся в других установках: плавильного чана с мешалкой, щеточного дезинтегратора, противопенного насоса, подогревателя жира и деаэрата. Установка размещается на площади 35 м², потребляет небольшое количество воды и обеспечивает выработку пищевого жира высокого качества.

Установка «Centriflow-Minog» фирмы «Alfa Laval» предназначена для выработки пищевого жира из говяжьего, свиного и бараньего жира-сырца, а также окончательной очистки костного жира. Может быть укомплектована оборудованием для охлаждения и установкой фасования жира. Особенность ее в сравнении с установкой «Centriflow» – отсутствие повторного измельчения жиромассы, поступающей из плавильного чана в горизонтальную центрифугу отстойного типа, а также однократное сепарирование жира.

Общие достоинства установок фирмы «Alfa Laval» – высокий выход жира в результате минимальных потерь, возможность регулирования производительности с использованием вариатора скорости.

Фирма «Titan» (Дания) выпускает для низкотемпературной вытопки жира установки двух типов: производительностью 1500 и 4000 кг/ч по жиру-сырцу.

Они позволяют получать шквару с некоагулированным белком, что предопределяет ее направление на выработку различных видов фаршевой продукции, так как ее белки сохраняют влагосвязывающую способность, т.е. обладают функциональными свойствами, необходимыми для производства колбасных изделий. Для нагревания

сырья острый пар подается в бак-плавитель, снабженный мешалкой. Процесс вытопки осуществляется при температуре 45°C.

Фирма выпускает также установки для вытопки жира при умеренных температурах производительностью 1000, 1500, 3000 и 4500 кг/ч по жиру-сырцу. Измельченный жир-сырец по промежуточному трубопроводу поступает в плавильный чан и в процессе транспортирования нагревается острым паром. Дальнейшее нагревание и вытопка жира осуществляются в плавильном чане при температуре 75-85°C. Плавильный чан оснащен мешалкой, что обеспечивает равномерный прогрев всей массы сырья.

Жир, полученный при вытопке при умеренных температурах, имеет высокие качественные показатели. Степень его извлечения составляет 98,5-99%. Среди преимуществ установки можно отметить возможность переработки всех видов жира-сырца в парном и охлажденном состоянии. При этом перенастройка установки для обработки с одного вида сырья на другой выполняется в течение нескольких минут. К другим преимуществам относятся кратковременность процесса, невысокая температура вытопки, отсутствие необходимости добавления воды. На установке предусмотрены автоматическое регулирование режимов тепловых процессов, охлаждение жира, разгрузка сепаратора, контроль качества очистки жира при помощи фотоэлемента.

Для вытопки жира мокрым способом в аппаратах периодического действия применяют двустенные вертикальные автоклавы, открытые котлы и др.

Двустенный автоклав К7-ФА2-Ж (К7-ФА3-Ж) предназначен для вытопки свиного жира, а также обработки кости. Состоит из котла с откидной крышкой, корзины и конденсатора. Вертикальные автоклавы при переработке доброкачественного жира-сырца работают как открытые котлы, процесс протекает в них при атмосферном давлении, что исключает ухудшение качественных показателей вырабатываемого продукта [12].

Сухой способ вытопки основан на кондуктивном нагревании жира-сырца при контакте с греющей поверхностью. Влага, содержащаяся в жире-сырце, в процессе вытопки испаряется в окружающую среду или удаляется под разрежением. При этом белки жи-

ровой ткани дегидратируют, оболочки жировых клеток становятся хрупкими и разрушаются. Жир, содержащийся в клетках, расплавляется, выделяется из них и частично задерживается благодаря адсорбции на поверхности сухих белковых частиц. После вытопки получается двухфазная система, состоящая из сухой жирной шквары и жира. Окончательно жир отделяется из шквары физическими методами, прессованием или центрифугированием. Преимущества этого способа – возможность безотходной переработки жира-сырца, недостатки – большие энергозатраты и возможность снижения органолептических показателей вытопленного жира.

Для вытопки жира сухим способом применяют непрерывно действующие установки, приведенные далее.

Непрерывно действующая установка «Sharples» (Англия) представляет собой замкнутую систему технологических машин и аппаратов, соединенных трубопроводами. Универсальна, обеспечивает переработку всех видов жира-сырца, включая мездровый жир, при низких и умеренных температурах в зависимости от необходимости получения шквары, направляемой на пищевые или кормовые цели. В первом случае температура процесса вытопки жира не превышает 45°C, во втором – 65-70 °С. Включает в себя приемник, насос, котел-плавитель, волчок, пластинчатый охладитель, сепаратор, дезинтегратор, теплообменник, центрифугу, вотатор для шквары и другое оборудование.

Процесс переработки жира-сырца может осуществляться при низкотемпературном (не выше 45°C) и высокотемпературном режиме (65-70°C). Вначале жир-сырец измельчают в волчке, далее он поступает для вытопки в котел, снабженный паровой рубашкой и мешалкой, затем – на вторичное тонкое измельчение в дезинтегратор, из которого жиромасса подается в накопительную емкость, а из нее – в отстойную центрифугу. Жир очищают в сепараторе с автоматической выгрузкой осадка фузы и после охлаждения упаковывают или фасуют.

Достоинства линии: высокая производительность и степень извлечения жира, возможность переработки любых видов жира-сырца, минимальные потери жира с водой, так как процесс осуществляется сухим способом.

Вытопку жира сухим способом в аппаратах периодического действия осуществляют при атмосферном и избыточном давлении.

Наиболее простой способ получения жира высокого качества – вытопка сухим способом при атмосферном давлении в открытых котлах. Этот способ в основном применяют при небольших объемах жира-сырца. Сырье нагревается кондуктивным способом, через стенку котла, снабженную снаружи паровой рубашкой. Процесс интенсифицируется при перемешивании сырья во время его нагревания.

В открытых котлах жир вытапливают в две фазы. В первой фазе измельченный жир-сырец нагревают до 65°C. При этой температуре происходит деформация внутриклеточных и межклеточных белков, приводящая к нарушению структуры жировой ткани, что облегчает выделение из нее жира. Жир сравнительно легко удаляется из разрушенных клеток. Во второй фазе температуру жировой массы повышают до 80-90 °С. В этот период происходят коагуляция белков альбумина и глобулина и денатурация коллагена, в результате чего они осаждаются в виде коагулированных частиц шквары.

Для вытопки жира используют варочный опрокидывающийся котел К7-ФВА, для вытопки жира при избыточном давлении – двустенные вертикальные автоклавы и вакуумные котлы.

Вертикальные автоклавы при переработке доброкачественного жира-сырца работают как открытые котлы, в них процесс протекает при атмосферном давлении.

Вакуумные котлы являются универсальным видом теплового оборудования, позволяющим перерабатывать различное по консистенции и виду сырье. Помимо этого, можно осуществлять процесс в широких диапазонах температур: низких, умеренных и высоких, а также совмещать несколько операций в одном аппарате: нагревание, перемешивание, разваривание, стерилизацию и обезвоживание. В зависимости от условий производства в этих котлах жир-сырец можно перерабатывать следующим образом: разваркой при избыточном давлении и сушкой при разрежении, разваркой при атмосферном давлении и сушкой при разрежении, разваркой и сушкой при

атмосферном давлении, разваркой при избыточном и сушкой при атмосферном давлении.

Для переработки жира-сырца применяют вакуумные котлы различной конструкции, которые отличаются геометрическим объемом, поверхностью нагрева, частотой вращения мешалки, методом конденсации соковых паров и др.

Отечественное машиностроение выпускает вакуумные котлы КВМ-4,6М и Ж4-ФПА, в которых в основном перерабатывают жир-сырец второй группы

Обработка шквары. Цель обработки шквары – извлечение содержащегося жира. В зависимости от объема производства, технического оснащения, вида и состава исходного сырья шквару обрабатывают различными способами. Для обезжиривания используют выварку в воде в открытых двустенных котлах, в вертикальных автоклавах, вакуумных котлах с последующим отжимом жира из сухой шквары на прессе. Для прессования шквары применяют различные типы шнековых прессов: Е8-ФОБ, фирм «Anderson» и «Frenche» (США) и др. [12].

Переработка кости

Кость используется в первую очередь для получения пищевого жира, мясной массы, мясокостных полуфабрикатов, сухих пищевых бульонов, других пищевых продуктов, а также кормов, клея и желатина.

В зависимости от вида и упитанности мяса выход костей представляет собой разную величину: при переработке говядины первой категории – 21,2%, второй – 24,2; свинины второй и четвертой категорий – 13, третьей – 10,3% от массы мяса.

При дефиците животного белка ресурсы костного сырья используются неэффективно. Часть полученной от производства на предприятиях мясной промышленности кости направляется на реализацию в розничную торговлю в натуральном виде. При таком использовании кости из пищевых ресурсов исключается часть белкового сырья, пищевого жира и минеральных продуктов. При промышленной переработке кости на пищевые цели извлекаются и используются мясная масса и костный жир, а наиболее ценная часть кости – белок исполь-

зуются для кормовых и технических целей. В мировой практике имеется опыт полной переработки костного сырья на пищевые продукты с выработкой сухого белкового продукта, минерального продукта и пищевого жира [28].

Костный жир является ценным пищевым продуктом, так как содержит важные полиненасыщенные жирные кислоты, его консистенция мягче других животных жиров, он обладает приятными специфическими запахом и вкусом, отличается хорошей эмульгирующей способностью.

На рис. 2.7 представлена технологическая схема производства пищевого жира из кости и костного остатка.



Рис. 2.7. Технологическая схема производства пищевого жира из кости и костного остатка

Подготовка кости и костного остатка к вытопке жира – комплекс операций, способствующих максимальному получению топленого жира высокого качества, включающих в себя промывку загрязнений кости, измельчение, отделение кулаков от трубчатой кости крупного рогатого скота при условии получения из нее поделочной кости. При использовании непрерывно-поточных линий производства пищевого жира из кости и костного остатка подготовительные операции являются составными стадиями всего технологического процесса. При вытопке жира на оборудовании периодического действия подготовительные операции выполняются в отдельных машинах и аппаратах.

При загрязнении кости и костного остатка их промывают в моечном барабане водой температурой 18-20 °С. Для измельчения кости используют силовые измельчители различной конструкции, волчок-дробилку В2-ФДБ, а для отделения кулака трубчатой кости крупного рогатого скота – ленточные или дисковые пилы.

Способы вытопки жира из кости и костного остатка. Как и при переработке жира-сырца, различают два способа тепловой обработки – мокрый и сухой.

Мокрый способ тепловой обработки костного сырья предусматривает её постоянный контакт с теплоносителем (водой или острым паром) в течение всего периода обработки. При сухом способе отсутствует непосредственный контакт сырья и теплоносителя. Перенос тепла осуществляется через контактную поверхность. Таким образом, в этом случае имеет место нагревание кости (костного остатка) кондуктивным методом.

Непрерывно действующие установки для извлечения жира мокрым способом

Поточно-механизированная линия Я8-ФОБ М предназначена для извлечения жира из кости и костного остатка путем контакта сырья с водой, в которую барботирует пар, а также воздействия вибрационных колебаний с одновременным перемешиванием. Использование вибрации направлено на интенсификацию мокрого способа тепловой обработки костного сырья с целью извлечения жира. Ли-

ния разработана Государственным научно-исследовательским и конструкторским предприятием «Вибротехника» по технологии, предложенной ВНИИМПом. Технологический процесс на данной линии осуществляется мокрым способом – весь цикл обезжиривания происходит при непосредственном контакте обрабатываемой кости с горячей водой и паром. Поэтому для данной технологии характерны те же недостатки, которые имеют место при использовании мокрого способа: большой расход воды и значительные потери с ней тепла, потери жира и белковых веществ с отработанной водой, пониженная биологическая ценность муки, выработанной из обезжиренной кости.

За рубежом разработаны различные непрерывно действующие линии и установки для обезжиривания кости. Некоторые из них рассмотрены далее.

Линия «BerlinConsult» предназначена для комплексной переработки кости в непрерывном потоке с получением пищевого жира, кормовой муки и шрота. После грубого измельчения кость поступает в установку для обезжиривания, куда подают воду и нагревают ее до 85-90°C около 15 мин. Затем кость загружают в дробилку тонкого измельчения, а из нее – в центрифугу для дополнительного обезжиривания. В процессе обработки в центрифугу подают горячую воду и получают обезжиренную кость и жирно-водную суспензию. Далее кость поступает в сушилку, где обезвоживается. Жиро-водная суспензия, выходящая из центрифуги, насосом перекачивается в сборник. Из него через перелив спускают жир, воду и отделившиеся частицы мякотных тканей, которые из установки для обезжиривания кости поступают в емкость, где жирно-водную суспензию подогревают до 95°C и перекачивают в горизонтальную отстойную центрифугу. Здесь твердые вещества отделяются и подаются шнековым конвейером в сушилку. Жиро-водная суспензия, образующаяся в этой центрифуге, дополнительно подогревается в емкости, перекачивается в сепаратор и разделяется на жир, воду и твердый осадок, который подается в ту же сушилку. Очищенный жир поступает в приемник, его охлаждают и упаковывают в картонные ящики.

В сушилке костный шрот, твердые вещества из отстойной центрифуги и осадок (фуза) из сепаратора обрабатывают при темпера-

туре ниже 90 °С до достижения остаточной влажности 6-8 %. Далее высушенный продукт калибруют на фракции.

Использование данной линии позволяет осуществить комплексную переработку кости с получением трех видов продукции: пищевого жира, кормовой муки и шрота.

Вытопка костного жира мокрым способом в аппаратах периодического действия

Наиболее простой и распространенной является вытопка жира из кости и костного остатка мокрым способом при атмосферном и избыточном давлении.

При атмосферном давлении жир вытапливают в тех случаях, когда вываренную кость используют для выработки клея и желатина, а также получения поделочной кости. Процесс обезжиривания проводится при температуре 90-100°С. Для осуществления данного процесса используют открытые котлы различной конструкции, снабженные выемными корзинами, что облегчает загрузку и выгрузку сырья.

Для выварки кости и костного остатка можно использовать котел К7-ФВЕ, предназначенный для варки субпродуктов.

Использование этого метода и оборудования обеспечивает достаточно глубокое обезжиривание кости, но при этом имеют место значительный расход воды и потери белковых веществ и жира.

Другим видом оборудования периодического действия для получения жира из кости и костного остатка при атмосферном давлении является установка Я8-ФПВ. Наряду с пищевым жиром она позволяет получать поделочную кость и кормовой бульон. Установка включает в себя аппарат для получения поделочной кости, подъемник опиленной трубчатой кости, сборник жира, систему подачи пара и горячей воды, насос, пульт управления.

При обработке кости в установке Я8-ФПВ обеспечивается получение высококачественного пищевого жира, выход которого составляет 10-11% вместо 9,5% по традиционной технологии, высушенной обезжиренной трубчатой кости – 60-65% от сырой кости, а также кормового бульона и вареных прирезей.

Установка обеспечивает полный цикл обработки опиленной

трубчатой кости крупного рогатого скота, исключает необходимость перегрузки ее из одного аппарата в другой. Данная технология является энергосберегающей, так как исключает дополнительные энергозатраты на транспортные операции и позволяет проводить обезжиривание без подвода тепла за счет энергии, аккумулированной сырьем на предыдущих стадиях обработки - вытопки жира, полировки и промывки. Таким образом, установка обеспечивает интегральную обработку кости, в результате – уменьшает энергозатраты, повышает производительность труда, снижает металлоемкость и потребность в производственной площади.

При избыточном давлении извлечение жира из кости и костного остатка позволяет вести процесс интенсивно с большим выходом конечного продукта – до 75% жира от его содержания в сырье. Кроме этого, использование более жестких тепловых режимов обработки сырья приводит к получению бульона повышенной концентрации.

Костное сырье обезжиривают в автоклавах различной конструкции. Наибольшее распространение получили вертикальные автоклавы, в которых процесс обезжиривания происходит благодаря воздействию на сырье острого пара, и вакуумные котлы, в которых сырье обрабатывается в результате его контакта с водой. В качестве первых используют аппарат К7-ФВЗ-В, в качестве вторых – вакуумные котлы, аналогичные тем, которые применяют для вытопки жира из жира-сырца.

Обезжиренную кость (паренку) направляют на выработку костной кормовой муки или белково-минерального пищевого продукта, предназначенного для производства продуктов питания лечебно-профилактического назначения [12].

Сухой способ. Используются линия Я8-ФЛК и установка её Я8-ФУЖ. Линия Я8-ФЛК предназначена для получения пищевого жира и кормовой муки из всех видов кости убойных животных, получаемой при обвалке парного, остывшего, охлажденного и размороженного мяса, а также костного остатка.

В состав линии входят два участка: обезжиривания, сушки и измельчения обезжиренного сырья. Состав первого участка: измельчитель кости, открытый и закрытый элеваторы, жиροотделитель, волчок, бункер-накопитель, центрифуга ФМД-802К-05, сборник жи-

ромассы, отстойник жира ОЖ-0,16, сепаратор РТОМ-4,6 с межтарелочным зазором 0,75 мм. Участок сушки и измельчения обезжиренного сырья включает в себя сушильный агрегат, закрытый элеватор, дробильную установку В6-ФДА.

Использование данной линии позволяет комплексно перерабатывать сырье и получить за один цикл пищевой и костный жир и кормовую муку. Процесс обезжиривания идет в две стадии: сначала в течение 11 мин за счет кондуктивного нагрева до 85-90°C с непрерывным отводом вытопленного жира и образовавшихся соковых паров, а затем путем фильтрационного центрифугирования 3-4 мин при 70-80°C. Обезжиренные кости подвергаются непрерывной сушке в течение 30-35 мин, измельчению и просеиванию.

Полученная кормовая костная мука содержит в среднем на 70% больше протеина, чем мука, произведенная по традиционной технологии. Достоинствами технологии являются также сокращение продолжительности процесса в 4-5 раз и применение умеренного температурного режима взамен жесткого [15, 16].

Сравнительные данные при переработке кости двумя способами приведены в табл. 2.2.

Таблица 2.2

**Сравнительная характеристика переработки кости
«сухим» и «мокрым» способами**

Способ переработки кости, линия для его осуществления	Расход горячей воды на 1 т кости, м ³	Содержание жира в воде после сепаратора при очистке, %		Потери жира при переработке 1 т кости, кг
		грубой	тонкой	
«Сухой» – линия Я8-ФЛК	0,4	-	0,1	0,4
«Мокрый» – линия Я8-ФОБ	1,1	0,3	0,1	4,4

Из данных табл. 2.2 виден ресурсосберегающий эффект данной технологии, обеспечивающей увеличение выхода жира до 4% по сравнению с переработкой аналогичных видов кости в автоклавах, выхода кормовой муки на 4-6% за счет исключения потерь белковых

веществ с бульоном, снижение расхода горячей воды почти 3 раза. Данную технологию отличает и экологическое благополучие – исключается образование сточных вод и вентиляционных выбросов, содержащих неприятно пахнущие газы.

Имеются данные об эффективном использовании данного белкового корма в животноводстве. Прирост живой массы у опытных животных, получавших рацион с костной мукой, выработанной по данной технологии, на 6,2% выше, а затраты корма на 1 кг привеса ниже на 0,3 корм. ед., чем при использовании традиционной костной муки (исследования ВГНИИ животноводства) [28].

В установку Я8-ФУТ входит следующее оборудование: измельчитель, волчок, центрифуга, бункер-накопитель, сборник жиромассы с насосом, отстойник жира и сепаратор. Производительность – 250 кг/ч, установленная мощность – 40,5 кВт, занимаемая площадь – 50 м². Её можно использовать как самостоятельное оборудование на мясокомбинатах, так и в составе линии Я8-ФЛК.

Гидроимпульсный способ извлечения жира основан на динамическом ударно-импульсном разрушении жировых клеток и удалении жира. Сущность способа заключается в воздействии на жидкую среду (холодную воду) высокоскоростных импульсов, образующихся в результате вращения погруженных в нее молотков. При этом создаются вихревые течения, вызванные кавитационными явлениями. Возникающие вихри являются носителями значительной энергии, под действием которой извлекаются жировые клетки из костномозговых полостей губчатой ткани кости.

Помимо значительных потерь белковых и жировых веществ, при работе данной установки имеет место значительное измельчение кости в процессе обезжиривания, вследствие чего количество крупных частиц в ней, пригодных для получения шрота, незначительно. Кроме того, применяемые режимы не обеспечивают отделение прирезей мякотных тканей с поверхности частиц кости.

Электроимпульсный способ извлечения жира из кости. Для обезжиривания кости возможно создание динамических импульсов в жидкости с помощью электрического пробоя между двумя электродами при разряде конденсаторов. Из-за быстрого выделения энергии в искровом канале в результате малой сжимаемости воды возникают

высокое импульсное давление, линейные перемещения жидкости и импульсная кавитация. Эти факторы способствуют разрушению оболочек жировых клеток и последующему выходу жира.

Обезжиривание кости с использованием способа «элькрак». В Германии разработан способ «элькрак» для извлечения жира из кости и получения из нее кормовой муки и шрота и созданы линии для его осуществления. Сущность способа заключается в воздействии низкочастотных электроимпульсов высокого напряжения на измельченное сырье с одновременным умеренным нагреванием. На основе этого способа создана установка универсального типа для переработки жира-сырца и кости. Основные преимущества технологии с применением способа «элькрак»: проведение процесса при умеренных температурах, позволяющих получить пищевой жир высокого качества, отсутствие потерь и загрязнения окружающей среды, небольшой расход электроэнергии, непрерывность обработки сырья.

Очистка жира. Ее производят для удаления из жира влаги и взвешенных примесей. Жир, выработанный на непрерывно действующих установках, очищают в сепараторах, входящих в комплект соответствующих установок, а полученный в аппаратах периодического действия очищают отстаиванием или сепарированием. Оба метода основаны на разности плотности влаги, примесей и жира.

Жир отстаивают в отстойниках трех типов: ОЖ-0,16, ОЖ-0,85 и ОЖ-1,6 вместимостью соответственно 0,16; 0,85 и 1,6 м³ при температуре 60-65°С 5-6 ч. Для ускорения осаждения взвешенных белковых частиц и разрушения эмульсии в процессе отстаивания его отсаливают сухой пищевой поваренной солью помолов № 1, 2 в количестве 1-2% от массы жира. Сепарируют жир в сепараторах. Для отделения воды и примесей от говяжьего и свиного жира применяют сепаратор-разделитель РТ-ОМ-4,6 открытого типа. В поточных линиях производства животных жиров последовательно устанавливают два или три сепаратора. В первом сепараторе грубой очистки используют пакет тарелок с зазором 2 мм, на последующих – 0,75 мм. Производительность сепаратора по исходной жирно-водной эмульсии – до 1500 кг/ч.

Для непрерывного разделения жирно-водной смеси, полученной при вытопке животных жиров, машиностроительным заводом «Мол-

ния» (Москва) производятся сепараторы ФСЦП-1 и ФСЦП-1/0,5. Они используются на средних и крупных предприятиях мясной промышленности. Конструкция сепаратора – с центробежной периодической выгрузкой осадка полузакрытого исполнения. Сепаратор может заменить в линиях переработки животных жиров типа РЗ-ФВТ-1 последовательно установленные сепараторы РТ-ОМ-4,6.

Махачкалинским машиностроительным заводом сепараторов изготавливаются сепараторы А1-ФЦА, Г9-РТОМ-4,6М, последний предназначен для очистки и обезвоживания животных жиров на мясокомбинатах.

Переохлаждение жира производят при выпуске его в фасованном виде. Благодаря переохлаждению достигаются определенная твердость, однородность структуры и пластичность жира. В зависимости от вида и триглицеридного состава одного и того же вида жира, но выработанного из различного жира-сырца, его переохлаждают до различной температуры: жир свиной высшего сорта – до температуры не выше 23°C, первого сорта – не выше 15°C, говяжий топленый жир – до 25-35°C. Для переохлаждения жира используют охладители фирмы «AstraWerke» (Германия), системы «Votator» фирмы «Johnson» (Англия), льдогенераторы и др.

Упаковывание и фасование жира. Пищевые животные топленые жиры упаковывают в деревянные бочки вместимостью 25, 50, 100 и 120 дм³, а также в ящики фанерно-штампованные, фанерные, из гофрированного картона и картона вместимостью не более 25 кг. Для экспорта пищевые животные жиры упаковывают в деревянные заливные бочки вместимостью 50, 100 и 120 дм³ массой нетто 50 дм³ – (40±0,5) кг, 100 – (80±0,5) кг, 120 дм³ – (98,0±0,5) кг.

У картонной и деревянной тары внутреннюю поверхность выкладывают пергаментом, а у деревянных бочек покрывают жидким стеклом (эмалируют) для защиты от воздействия кислорода воздуха и уменьшения потерь в результате впитывания жира в тару. В топленых животных жирах, герметически упакованных, окислительные изменения протекают значительно медленнее.

Фасование – один из важных процессов, обеспечивающих доведение пищевых животных жиров до потребителя без потерь в привлекательном и удобном для использования виде. Кроме этого, оно

предохраняет жир от воздействия света и кислорода воздуха, что удлиняет сроки его хранения. Наиболее распространено фасование свиного жира.

Жир фасуют на автоматах АРМ, АР-1М. Автомат АР-1М включает в себя формующий стол, дозатор и бункер для переохлажденного жира, осуществляет все последовательные операции фасования и упаковывания по кругу. Жир из бункера подается в дозатор двумя шнеками и порционируется дозатором с поршневым устройством.

Хранение и транспортирование пищевых животных жиров. Режимы хранения животных жиров в накопительных емкостях приведены в табл. 2.3.

Таблица 2.3

Режимы хранения животных жиров

Жир	Температура хранения, °С	Срок хранения (не более), сутки
Говяжий, бараний	50-60	4
Свиной, костный	50-60	2
Говяжий, бараний	20-25	60
Свиной, костный	20-25	20
Говяжий, бараний, свиной, костный	Минус 5-8	180

Жир, предназначенный для более длительного хранения, предварительно обрабатывают синтетическими антиокислителями, разрешенными органами здравоохранения [12].

Применение низких температур хранения (минус 18-20° С) благоприятно влияет на сохранение качества топленых жиров и высоких вкусовых достоинств в течение длительного времени – не менее 12 месяцев. При температурах минус 6-8°С топленые жиры можно хранить не более 6 месяцев. Резко сокращается продолжительность хранения топленых жиров при низких положительных температурах.

Для защиты животных топленых жиров от окисления разрешается использование отдельных синтетических антиокислителей — бутилокситолуола и бутилоксанизола, а также их комбинаций с нату-

ральными ингибиторами и синергистами, что позволяет длительно сохранять жиры при температуре минус 12-15°C, при этом значительно задерживается распад каротина.

Переработка крови

Ассортимент продукции из пищевой крови: кровь цельная, стабилизированная и дефибринированная, плазма, сыворотка, фибрин, форменные элементы, колбасные изделия, консервы, продукты питания лечебно-профилактического назначения с ее использованием, черный и светлый пищевой альбумин.

Большинство предприятий для предотвращения свертывания крови использует стабилизаторы, связывающие ионы кальция. Среди них распространение получили растворимые одно- и двухзамещенные фосфаты, пиродифосфаты и триполифосфаты. Другой способ обработки крови – дефибринирование, т.е. удаление из нее образовавшихся сгустков фибрина с помощью специальных устройств (дефибринаторов) или вручную (рис. 2.8).

Сепарирование крови. Для получения плазмы и форменных элементов используют стабилизированную кровь, для получения сыворотки и форменных элементов – дефибринированную. Кровь на фракции разделяют путем сепарирования. Для этого используют сепараторы различных типов: СК-1, А1-ФКЖ и др.

ОАО «Плавский машиностроительный завод «Смычка» (Тульская область, г. Плавск) производит сепараторы Ж5-АС-2Ж для разделения крови на две фракции – плазму и форменные элементы без гемолиза (без окрашивания плазмы в красный цвет). Барабаны сепаратора изготовлены из нержавеющей стали, что позволяет продлить срок их эксплуатации.

Выход плазмы и форменных элементов крови крупного рогатого скота составляет соответственно 55 и 45% от массы стабилизированной крови, свиней – 45 и 55, выход сыворотки и форменных элементов крови крупного рогатого скота 54 и 46, свиней – 44 и 56% от массы дефибринированной крови.

Переработка свежей дефибринированной или стабилизированной крови и ее фракций должна быть проведена не позднее 2 ч после сбора [12].

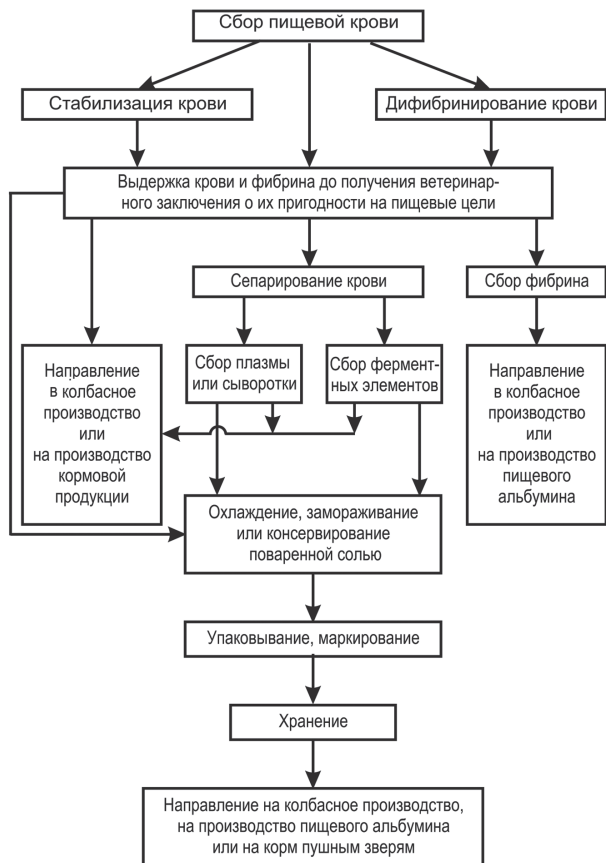


Рис. 2.8. Технологическая схема сбора и переработки пищевой крови

Концентрировать плазму (сыворотку) крови можно, применяя мембранную технологию. Проведенные в России и США работы показали перспективность такого способа, направленного на снижение энергозатрат в процессе сушки как метода консервирования крови и ее плазмы (сыворотки), так как получаемый концентрат содержит 20-22% сухих веществ по сравнению с 7-8% в исходной плазме (сыворотке). Одна из причин, сдерживающая внедрение этой технологии на мясокомбинатах, — сложность регенерации мембран для повторного их использования.

Однако в настоящее время существует реальная возможность промышленного использования ультрафильтрации на отечественных предприятиях отрасли. Этому способствует успешная деятельность фирмы «Фильтропор групп», которая занимается разработкой и изготовлением установок для ультрафильтрации жидких белковых продуктов. Например, установка «Водопор П», где применяются керамические мембранные элементы фирмы «Тами Дойч-Ланд» (Германия). Установка имеет периодический принцип действия. Процесс продолжается до достижения задаваемой степени концентрирования, отделяемый фильтрат направляется в отдельную емкость, а концентрат постоянно возвращается в рабочую емкость.

Принцип работы установки: направляемое исходное сырье при помощи мембран разделяется на два продукта: фильтрат и концентрат (пермеат и ретентат). Движущей силой процесса является разность давлений, так называемое трансмембранное давление. Концентрат далее направляется на последующую обработку (например, сушку), а фильтрат может быть использован как теплоноситель для аппаратов с рубашкой. Установка может применяться для переработки небольших партий исходного сырья.

Установки данной фирмы находят широкое применение при производстве творога. Перспективным направлением является также использование ультрафильтрации для концентрирования и разделения яичного белка, обработки яичной смеси, а также для очистки воды.

Есть все основания для использования ультрафильтрационных установок при обработке плазмы крови в тех областях страны, где уже достигнуты большие успехи в производстве и переработке свиной и крупного рогатого скота. В качестве примера можно отметить Белгородскую, Липецкую и Омскую области [29].

Консервирование крови проводят при невозможности ее своевременной переработки. Кровь и ее фракции консервируют охлаждением, замораживанием, высушиванием и посолом поваренной солью, охлаждают при принудительной циркуляции воздуха в туннеле при температуре минус 1°C или в камере при температуре от 2 до минус 1°C, или в камере с естественной циркуляцией воздуха при указанных температурах. В охлажденном виде кровь и ее фракции должны иметь температуру 0-4°C.

Для длительного хранения их замораживают в упакованном виде в пакетах из полимерных пленочных материалов или пакетах из других влагонепроницаемых пленок, разрешенных к применению органами здравоохранения. При замораживании в мембранных или роторных скороморозильных агрегатах предварительно расправленные пакеты вставляют в блокообразователи или съемную рамку, а затем заполняют их кровью или ее продуктами.

Свежие дефибринированную и стабилизированную кровь и ее фракции хранят в производственных помещениях не более 2 ч, а консервированные поваренной солью – не более 4 ч при температуре не выше 15 °С и не более двух суток при температуре не выше 4 °С.

Охлажденные кровь, плазму, сыворотку, форменные элементы и фибрин хранят при температуре не выше 4 °С не более 12 ч.

Замороженные блоки крови и ее фракций хранят в тазиках-формах, ящиках или первичной упаковке, в которой их замораживали, при температуре не выше минус 12 °С не более шести месяцев.

Плазму и сыворотку, замороженные в виде чешуйчатого льда, хранят при температуре не выше минус 12 °С не более двух месяцев.

Получение пищевого альбумина. Консервирование крови и ее фракций высушиванием позволяет получить стойкий при хранении в условиях положительных температур продукт, обладающий высокой растворимостью и называемый альбумином. В зависимости от исходного сырья вырабатывают светлый пищевой альбумин – из плазмы или сыворотки и черный – из стабилизированной или дефибринированной крови и форменных элементов.

Для выработки растворимых продуктов из крови и ее фракций применяют сушку конвективным методом в распыленном состоянии обрабатываемых продуктов. При конвективной сушке тепло, необходимое для испарения влаги, передается при непосредственном соприкосновении сушильного агента – воздуха с высушиваемым материалом (кровь, ее фракции). При этом сушка происходит кратковременно благодаря огромной поверхности распыленного материала и наличия большой разности температур между теплоносителем и сырьем. Для сушки указанным методом используют распылительные сушилки следующих типов: форсуночные, дисковые (А1-ОРЧ) и с виброкипящим слоем инертного материала (А1-ФМУ).

Светлый пищевой альбумин упаковывают в жестяные банки или пакеты из полимерных материалов.

На каждую единицу упаковки несмывающейся непахнущей краской при помощи трафарета (штампа) или наклеивания ярлыка наносят необходимую маркировку.

Черный и светлый пищевой альбумин хранят в сухом, хорошо проветриваемом помещении при температуре воздуха в пределах 20°C и относительной влажности не выше 70%. Срок хранения черного пищевого альбумина – не более 12 месяцев, светлого пищевого – не более четырех.

Техническую кровь собирают от всех видов убойных животных и используют в производстве черного технического альбумина, кровяной и мясокостной муки, пенообразователя и ингибитора кислотной коррозии. Сбор ее осуществляют по окончании сбора пищевой крови. Кровь больных животных на кормовые и технические цели используют только с разрешения ветеринарного надзора. Вытекающую кровь собирают в желоб, расположенный под конвейером обескровливания или в поддон, а затем в приемные емкости, из которых передают с помощью насосов или передувочных баков по трубопроводу в цех кормовых и технических продуктов.

Свернувшуюся кровь измельчают в мельницах П-47, МИК-1 или другого типа.

Измельченную кровь пропускают через фильтр или сливают в отстойник для отделения фибрина от крови. Собранный фибрин по массе передают на выработку кормовой муки.

Вместо дефибрирования в случае использования дисковых распылительных сушилок свернувшуюся кровь измельчают в центробежной машине АВЖ-245К или Я8-ФИБ.

При отсутствии оборудования для измельчения кровь после сбора дефибрируют путем перемешивания с последующим процеживанием.

Для выработки черного технического альбумина подготовленную кровь сушат в дисковых и форсуночных сушилках или в сушилках с виброкипящим слоем инертного материала. Режимы сушки и проведение процесса аналогичны применяемым для черного пищевого альбумина. При высушивании крови в дисковых и форсуночных су-

шилках получают пылевидный порошок красно-коричневого цвета, при высушивании крови в сушилках с виброкипящим слоем инертного материала – порошок с наличием чешуек и пленок.

Целью уменьшения энергозатрат техническую кровь перед сушкой рекомендуется выпаривать в вакуум-выпарных аппаратах до содержания сухих веществ 29-30%.

Полученный порошок просеивают через сито с размером сторон ячеек не более 2 мм, упаковывают в новые бумажные мешки, фанерные барабаны, мешки из комбинированного материала или бывшие в употреблении плотные, прочные и чистые тканевые мешки.

Технический альбумин хранят в сухом, хорошо проветриваемом помещении при температуре воздуха в пределах 20°C и относительной влажности не более 70% в течение не более шести месяцев.

Фильтры сушилок один раз в год меняют на новые и один раз в год стирают. Сушильную камеру 2 раза в год чистят скребками и металлическими щетками. Не реже одного раза в неделю проводят механическую очистку с последующей мойкой и обезжириванием производственного помещения с последующей дезинфекцией.

Производство кормовой муки. Коагуляция крови – это ее тепловая ее обработка при температуре 80-90 °С, приводящая к денатурации белков с целью последующего отделения коагуляционной влаги. Коагуляция проводится для сокращения энергозатрат при последующем обезвоживании коагулята для выработки кормовой муки и ингибитора кислотной коррозии. Завершение процесса контролируют по цвету крови: он должен быть коричневым или коричнево-красным.

Коагуляцию крови осуществляют в металлических емкостях открытого типа, в передувочных баках, куда подается пар.

Непрерывная коагуляция крови производится при использовании коагуляторов преимущественно инжекторного типа. Эти коагуляторы непрерывного действия, они не имеют движущихся частей. В них нагревание происходит в результате введения острого пара в струю движущейся крови. Такой коагулятор, разработанный ВНИИМП, включает в себя форсунку, диффузор, рубашку в виде теплообменника, гибкий шланг и другое оборудование.

Для непрерывной коагуляции и механического обезвоживания коагулированной крови разработана установка, процесс обработки

крови в которой заключается в следующем. Собранную кровь пропускают через шестеренный насос для измельчения сгустков и после достижения усредненной дисперсности направляют в коагулятор, в котором она коагулируется при контакте с подаваемой через форсунки кровью и острым паром. Далее поток смеси влаги и коагулята удаляется из коагулятора и обезвоживается в центрифуге. Для этой цели используют горизонтальные шнековые центрифуги отстойного типа, аналогичные применяемым для отделения шквары из жироводной суспензии (ОГШ-321К-01). Обезвоженный коагулят сушат.

При механическом обезвоживании из 1 тыс. кг исходной крови получают 387 кг обезвоженного коагулята влажностью 51%. Таким образом, примерно 75% содержащейся в крови влаги удаляется механическим путем, что значительно экономит расход пепла на процесс сушки. Отделяемый фугат содержит до 1,3% сухих веществ.

На данном принципе коагуляции и обезвоживания коагулята работают установки фирм «Alfa-Laval» (Швеция), «Sharples» (Англия), «Andersen» (США) [12].

Плазма аэрозольной сушки. Схема производства сухой плазмы включает в себя асептический сбор и охлаждение крови, добавление антикоагулянта, разделение на фракции с помощью центрифуги, обратного осмоса или ультрафильтрации, аэрозольной сушки.

Сохранность фракций иммуноглобулина плазмы крови аэрозольной сушки в кишечнике животного варьируется от 54 до 90%. По содержанию питательных и биологически активных веществ плазма крови приближается к рыбной муке высокого качества.

Особенно выгодным оказалось применение плазмы крови аэрозольной сушки в производстве престартерных комбикормов для поросят-сосунов, а включение ее (6-7%) в корм молодняка в течение двух недель позволяет на 7-8 дней сократить возраст отъема. Данные научных и практических исследований показывают, что при правильном кормлении и содержании ранний отъем (17-21 день) по сравнению с традиционным имеет ряд преимуществ: повышение среднесуточных приростов живой массы на 26%, снижение затрат кормов на единицу прироста на 10%, сокращение срока достижения убойных кондиций. На выращивание поросят затрачивается меньшее количество ветеринарных препаратов и медикаментов.

На племзаводе «Гулькевичский» (Краснодарский край) проведена серия опытов для сравнительного изучения эффективности рыбной муки и плазмы крови аэрозольной сушки в составе рационов, сбалансированных по всем элементам питания в строгом соответствии с детализированными нормами кормления свиней. После этого результаты, полученные в опытах, проверили в производственных условиях на 80 животных. Было установлено, что скармливание подопытным поросётам плазмы крови аэрозольной сушки способствовало увеличению среднесуточного прироста живой массы на 16,6% по сравнению с контрольной группой [30].

Сбор и обработка эндокринно-ферментного и специального сырья

Мясная промышленность располагает значительными сырьевыми ресурсами, которые, помимо пищевой ценности, обладают биологической активностью и являются единственным источником сырья для получения эффективных лекарственных средств.

Эндокринно-ферментное сырьё. К этому виду сырья относятся гипофиз, поджелудочная и щитовидная железы, надпочечники, желтое тело, семенники, зубная железа, слизистая оболочка сычугов крупного и мелкого рогатого скота и свиных желудков, сычуги ягнят, козлят и молочников телят, эиифизы, яичники, пузырьковые железы баранов.

Гипофиз – небольшая железа внутренней секреции шаровидной или овальной формы. Время от убоя животного до извлечения гипофизов не должно превышать 1 ч.

Гипофизы крупного рогатого скота после извлечения очищают от твердой мозговой оболочки, фиброзных нитей и костной части турецкого седла.

Из голов свиней гипофиз извлекают без их разруба специальными щипцами (гипоэкстрактор). Гипофизы свиней не требуют дополнительной очистки.

Извлеченные гипофизы собирают в лотки и очищают. Масса гипофиза крупного рогатого скота примерно 9,7 г, свиней – 2,8 г.

Гипофизы замораживают в скороморозильных шкафах при температуре от минус 40 до минус 70°С поштучно или в виде пластин в один или два слоя или в морозильных камерах.

Поджелудочная железа – железа двойной секреции. Наиболее важный ее гормон – инсулин. Кроме того, в панкреатическом соке содержатся такие ферменты, как трипсин, химотрипсин, рибонуклеаза, дезоксирибонуклеаза, эластаза, коллагеназа, липаза, амилаза, карбоксипептидаза ингибиторы протеаз и др.

Поджелудочные железы крупного рогатого скота собирают после извлечения желудочно-кишечного тракта и ветеринарного осмотра внутренних органов и голов. У свиней железы собирают также на изолированных органах брюшной полости после нутровки.

Выделенные поджелудочные железы укладывают в приспособленные емкости отдельно по сортам, видам, а затем передают на дальнейшую обработку.

После извлечения и очистки поджелудочные железы в лотках или тазиках поступают в отделение консервирования не позднее чем через 30 мин. Замораживают их в скороморозильных шкафах при температуре не выше минус 40°С или морозильной камере при температуре в толще слоя не выше минус 18°С.

Замороженные поджелудочные железы хранят в упакованном виде в камере при температуре не выше минус 20°С, срок хранения – не более шести месяцев.

Щитовидная железа вырабатывает йодсодержащий гормон – тироксин, регулирующий общий обмен веществ в организме. После извлечения и очистки щитовидные железы замораживают (не позднее 1-1,5 ч). Препарированные железы укладывают на металлические или полимерные противни поштучно или в виде пластин в один или два слоя и замораживают в скороморозильных шкафах при температуре минус 40 °С или в морозильных камерах.

Надпочечники, или надпочечные железы, – парные органы внутренней секреции. От крупного рогатого скота их собирают после нутровки двумя способами: при первом способе их вырезают вместе с ножками диафрагмы и ливером и кладут на стол конвейера, где поочередно отрезают ножом, при втором – оставляют на туше и затем тыльной частью правой руки отодвигают кверху почку, за-

хватывают пальцами левой руки и отрезают ножом вначале левый, потом правый.

У свиней их также отделяют двумя способами: после нутровки – на туше и после нутровки – на внутренних органах, когда почки, надпочечники, печень и легкие вырезают одновременно.

После извлечения надпочечники препарируют и отделяют при-
резы жировой и других посторонних тканей.

Время от извлечения до замораживания надпочечников не должно составлять более 1 ч. Замораживают их в скороморозильных шкафах при температуре от минус 40 до минус 70 °С. Температура хранения не выше минус 20 °С, срок хранения – не более четырех месяцев.

Желтое тело представляет собой образование, периодически возникающее в яичнике на месте лопнувшего фолликула (Граафова пузырька). Для сбора желтых тел отбирают яичники, имеющие ясно выраженные желтые тела, которые представляют собой плотные на ощупь выступы более темного цвета, чем ткань яичников.

Время от выделения желтого тела до замораживания не должно превышать 1 ч. Масса желтого тела у крупного рогатого скота 2-10 г, свиней – 0,2-2,0 г.

Желтые тела замораживают поштучно или в один слой в скороморозильном шкафу при температуре от минус 40 до минус 70°С или в морозильных камерах при температуре не выше минус 20°С. Температура хранения – не выше минус 20°С, продолжительность хранения – не более шести месяцев.

Семенники – парные мужские половые органы с внешней и внутренней секрециями. Очищенные семенники замораживают в скороморозильном шкафу при температуре от минус 40 до минус 70°С. Время от извлечения до замораживания не должно превышать 2 ч.

Замороженные семенники крупного и мелкого рогатого скота хранят в упакованном виде при температуре минус 20°С не более шести месяцев.

Зобная железа – тимус, или вилочковая железа, относится к железам внутренней секреции. Она регулирует рост, кальциевый обмен, мобилизует защитные функции организма, участвует в создании иммунитета. В ней имеются вещества, сходные по своему физиологическому действию с гормонами гипофиза.

Железы у эмбрионов крупного рогатого скота собирают после снятия шкуры, разреза шейных мышц и вычленения первых трех ребер с левой стороны грудной стенки. У молодняка крупного рогатого скота зобную железу извлекают на ливере после нутровки или до нутровки, после распиливания грудной кости.

Отделенные железы собирают в тазики или лотки, препарируют, затем замораживают в скороморозильных шкафах при температуре от минус 40 до минус 70 °С, или в морозильной камере при температуре не выше минус 20 °С. Время от извлечения желез до замораживания не должно превышать 1 ч. Хранят их в упакованном виде при температуре не выше минус 20 °С не более шести месяцев с момента сбора.

Слизистая оболочка сычугов крупного рогатого скота и свиных желудков, сычугов овец и коз относится к ферментному сырью. Она имеет большое количество желез, вырабатывающих желудочный сок, содержащий пепсин, химозин липазу, соляную кислоту.

Сычуги крупного рогатого скота собирают на конвейере после нутровки. Обрабатывать их следует не позднее 45-60 мин после нутровки. Снятую слизистую оболочку складывают в эмалированные или нержавеющей емкости и замораживают в морозильных камерах при температуре не выше минус 20°С в блоках толщиной 9-11 см. Температура хранения слизистой оболочки в упакованном виде – не выше минус 20 °С, срок хранения не более 12 месяцев.

Сычуги ягнят, козлят молочников и телят – ценное сырье для производства сычужного фермента, применяемого в сыроделии, а также медицинского препарата абомина, используемого при желудочных заболеваниях. После сбора, зачистки и удаления с поверхности сосудов, нервов и жира их сушат и затем связывают в пачки. Хранят их в упакованном виде на мясокомбинатах и заводах-изготовителях при температуре не выше 0°С и относительной влажности воздуха не выше 80% в течение года.

Эпифиз, или шишковидная железа, – непарный орган, оказывает тормозящее действие на развитие половых желез. Его экстракты повышают энергетический обмен вследствие усиленного потребления углеводов.

В настоящее время из эпифиза удалось выделить два гормона: ме-

ланин, являющийся антагонистом мелаформного гормона гипофиза и адреногломерулотропин. действующий на кору надпочечников, стимулируя секрецию альдостерона.

Эпифизы у крупного рогатого скота собирают после разрубав голов до удаления мозга из черепной полости или на изолированном мозге. У свиней эпифиз удобнее собирать непосредственно после разрубав головы до извлечения головного мозга с большей его половины.

Извлеченные эпифизы собирают в лотки из нержавеющей или эмалированные стали и препарируют. Время от извлечения эпифиза до окончания замораживания не должно превышать 60 мин.

Замораживают их поштучно в один или два слоя в скороморозильных шкафах при температуре от минус 40 до минус 70°C или в морозильной камере при температуре не выше минус 20°C.

Температура хранения эпифизов в упакованном виде – не выше минус 20°C, срок хранения – не более четырех месяцев.

Яичники – парные половые железы самок. Помимо внешней секреции, они выполняют функцию желез внутренней секреции, вырабатывая женские и мужские половые гормоны. Использование их как эндокринного сырья резко ограничено в связи с тем, что организовано производство синтетических препаратов, заменяющих естественные препараты яичников. Яичники заготавливают по специальным заказам и на экспорт.

Хранят их в упакованном виде при температуре не выше минус 20°C, срок хранения – не более шести месяцев [12].

Специальное сырье. К специальному сырью, используемому для изготовления органопрепаратов, относят желчь и желчные камни, кровь, легкие, печень, глаза, трахеи, хрящи, спинной и головной мозг, бараньи черевы, слизистую оболочку тонкого отдела кишечника, двенадцатиперстные кишки свиней, сердце, мышечную ткань молодых животных, селезенку и плод.

Желчь является секретом печени, которая участвует в переваривании пищи. Она усиливает действие липазы поджелудочной железы, кишечного сока и эмульгирует жиры. В ее состав входят желчные кислоты, холестерин, лецитин, минеральные вещества, жирные кислоты, мочевины, мочевая кислота, вода и нейтральный жир.

Желчь собирают после извлечения внутренних органов отдельно по видам скота. В зависимости от назначения ее консервируют замораживанием, сушкой, сгущением, а также добавлением формалина, едкого натра, хлористого натрия и этилового спирта.

Замороженную желчь хранят при температуре не выше минус 15°C, срок хранения – не более девяти месяцев.

Сгущенную, сухую и консервированную желчь хранят в упакованном виде в сухом, прохладном, защищенном от света месте. Срок хранения – не более года с момента изготовления.

Желчные камни – плотные конкременты, образующиеся в желчном пузыре и желчных протоках. Представляют собой твердые образования размером от пшеничного зерна и больше, округлой, продолговатой или неправильной формы с закругленными, иногда заостренными гранями.

Основные составные части желчных камней – холестерин, билирубин, продукты его окисления и соли извести, железа и марганца.

Собирают только желчные камни крупного рогатого скота. Их промывают водой, укладывают на небольшие противни и направляют на обсушивание при комнатной температуре и нормальной влажности воздуха в течение одних-двух суток в зависимости от размера камней, исключая попадания на них прямых солнечных лучей.

Легкие – парный паренхиматозный орган, выполняющий функции дыхания. В их паренхиме содержатся биологически активные вещества: ингибитор трипсина и гепарин.

При ливеровке туш крупного рогатого скота легкие отделяют вместе с сердцем и диафрагмой с ее ножками. При всех условиях обработка их должна быть завершена не позднее 3 ч после убоя животного; замораживают их и хранят в упакованном виде при температуре минус 15 °С, срок хранения – не более шести месяцев.

Легкие свиней и овец обрабатывают аналогичным образом.

Двенадцатиперстная кишка свиней является начальным отделом тонкого кишечника, содержит ряд ферментов и гепариноид. Двенадцатиперстные кишки свиней собирают при нутровке туш животных.

Обработанные кишки укладывают в металлические или полимерные противни, или формы слоем не более 5 см и не позднее чем через 1 ч после их извлечения замораживают в скороморозильных

шкафах при температуре не выше минус 20°C или в морозильной камере при температуре не выше минус 20°C.

Высушенные кишки упаковывают в пакеты из полимерных пленок, разрешенных к применению органами и учреждениями Госсанэпиднадзора России, массой нетто 5 кг и запаивают.

Замороженные двенадцатиперстные кишки хранят при температуре не выше минус 20°C, высушенные – при температуре не выше 25°C. Срок их годности – не более года со дня изготовления.

Слизистая оболочка тонкого отдела кишечника свиней содержит ряд ферментов, гепариноид и гепарин. Тонкий отдел кишечника отделяют при обработке слизистых субпродуктов. Кишки освобождают от содержимого, обезжиривают, промывают. Слизистую оболочку отделяют на шлямповочной машине и собирают в ванны.

По способу обработки слизистую оболочку вырабатывают двух видов: замороженную и высушенную в соответствии с ТУ 10.02.131-90. Замороженную хранят при температуре не выше минус 12°C, срок хранения – не более 6 месяцев, высушенную – при температуре не выше 30°C и относительной влажности воздуха 70% – не более 12 месяцев.

Трахея – орган, служащий для продувания воздуха по направлению к легким и обратно. Используют трахеи крупного рогатого скота. Собирают их в процессе обработки ливеров. Обработанные трахеи замораживают в холодильной камере в течение 20-24 ч при температуре не выше минус 12°C. Хранят в упакованном виде в камере при температуре не выше минус 12°C. Срок хранения замороженных трахей с момента сбора – не более 12 месяцев при температуре не выше минус 12°C.

Печень – самая крупная пищеварительная железа. Физиологическая роль ее в организме многообразна: она вырабатывает желчь, участвует в обмене веществ – белков, углеводов, кровообразования, осуществляет барьерную или защитную функцию. При нутровке ее извлекают вместе с ливером и сросшейся с ней диафрагмой, затем отделяют от последней, вырезают желчный пузырь, осматривают и препарируют. Замораживают ее в виде блоков до 10 кг в скороморозильном шкафу при температуре от минус 40 до минус 70 °C или в морозильной камере при температуре не выше минус 20 °C.

В упакованном виде хранят при температуре не выше минус 20°С, срок хранения – не более четырех месяцев [12].

Способы обработки кожевенного сырья

Парные шкуры – прекрасная среда для развития микроорганизмов, под действием которых они портятся. Действующая нормативная документация предусматривает подбор партий такого сырья непосредственно на мясокомбинатах и проведение первичной обработки, комплектования и хранения с момента их съемки с животного до начала переработки на кожевенном заводе в крайне ограниченные сроки (не более 6 ч). В случае невозможности выполнения этих требований шкуры консервируют различными способами. Шкуры крупного рогатого скота, лошадей и верблюдов необходимо начинать консервировать не позднее чем через 3 ч, а мелкого рогатого скота и свиней – не позднее чем через 2 ч после съемки их с туш.

Обрядка шкур заключается в удалении с них таких утяжелителей, как рога, копыта, черепные кости, уши, губы, половые органы, вымя, хвостовые позвонки (репица), прирезы мяса и жировой ткани, сгустки крови, навал и др. С конских шкур срезают гриву. Именно на этой стадии образуются отходы, которые как неприпишевое сырье используются для выработки кормовой и технической продукции.

Другая операция обработки, при которой образуются отходы, – это *контуривание шкур*. Сущность ее состоит в отделении определенных частей шкуры крупного рогатого скота, имеющих низкие товароведческие характеристики, которые при обработке шкур на мясокомбинатах и кожевенных заводах отрываются, образуя значительную массу отходов. Вместе с малоценными участками в отходы могут попадать и смежные с ними полезные для раскроя части.

По разработанной схеме при контуривании отделяют лобную часть шкуры крупного рогатого скота с глазными отверстиями, концы передних и задних лап, что составляет соответственно 4,2, 3,1 и 5 % от массы шкуры, суммарно – более 12 %.

Свиные шкуры контурируют двумя способами: согласно первому методу снимают не всю шкуру, а только ее наиболее ценную часть –

крупон. Остальная часть шкуры остается при туше и используется при выработке пищевой продукции, согласно второму – снимают всю шкуру, мездрят ее, затем вырезают крупон увеличенного размера (на 34-38 % больше крупонов, снятых согласно первому способу).

Консервирование шкур осуществляется различными способами в зависимости от территориального нахождения предприятий: мокросолением (сухим посолом, тузлукованием с последующей подсолкой в штабелях), сухосолением, кислотнo-солевым и пресно-сухим. Наиболее распространено мокросоление сухим посолом.

Значительный эффект достигается при консервировании свиных шкур посолом в барабане Я8-ФКМ, разработанном ВНИИМПом. Общая продолжительность посола шкур в нем составляет 2,5 ч, затем их выдерживают на поддоне 3-6 ч до полной готовности.

Шкура считается законсервированной при остаточном содержании влаги не более 48% и соли 12 %.

Для крупных мясокомбинатов разработаны различные виды оборудования с целью интенсификации процесса консервирования. Однако наиболее часто на предприятиях применяется способ посола врасстил.

Тузлукование шкур способствует интенсификации процесса консервирования, но связано с дополнительными затратами труда на стадии подсолки. Помимо этого, требуется регенерация тузлука.

Существенный недостаток существующих способов консервирования – большой расход поваренной соли, которая в значительной степени в виде рассола поступает в канализационные стоки и сточные воды предприятия, загрязняя их. Поэтому разработаны способы, которые снижают ее расход. В этом отношении перспективно кратковременное (до десяти дней) консервирование шкур путем охлаждения, использование которого позволяет полностью исключить применение поваренной соли. Однако этот метод приемлем для предприятий, находящихся на небольшом расстоянии от кожсырьевых заводов. Практическое применение получают способы консервирования, позволяющие применять другие химические вещества, которые обеспечат длительную сохранность шкур, не будут ухудшать экологию производства и позволят полностью исключить использование поваренной соли [10].

Переработка непищевого сырья

К непищевым отходам мясокомбинатов и мясоперерабатывающих предприятий относится сырье, не имеющее пищевого или специального назначения, полученное при переработке скота, птицы, кроликов, лошадей и других животных, отходы от производства пищевой, технической и специальной продукции на мясокомбинатах, птицекомбинатах, консервных и колбасных цехах, заводах медицинских препаратов; ветеринарные конфискаты, трупы скота и птицы, допущенные ветеринарно-санитарным надзором для переработки на кормовые и технические цели.

По морфологическому составу непищевое сырье подразделяют на следующие группы: мякотное и мясокостное; кровь цельная, фибрин и форменные элементы крови; костное; коллаген- и кератинсодержащее.

В зависимости от содержания жира первая группа (мякотное и мясокостное сырье) подразделяется на две подгруппы: сырье жировое с содержанием жира до 65% и жиросодержащее с содержанием жира до 22%. К жировому сырью относятся жир, не пригодный для использования на пищевые цели, кишки – свиные кудрявки, бараньи круга, проходники говяжьи и птичьи, а также непищевая жировая обрезь от зачистки мяса, субпродуктов и обрядки шкур и жиромасса.

К жиросодержащему сырью относятся забракованное мясо и внутренние органы животных, не используемые на пищевые цели, малоценные продукты убоя скота, шквара от вытопки пищевого и технического жира-сырца, отходы кишечных фабрикатов, шлям, кишки конские, эндокринные железы и глазные яблоки, не собираемые для медицинских препаратов, отходы от переработки птицы и кроликов, эндокринного и специального сырья, вымя мелкого рогатого скота и др.

К костному сырью относятся кость от обвалки туш и голов всех видов скота, цевочная кость, отходы от переработки поделочной кости, вываренная и кость-паренка, бараньи головы и ноги, головы, ноги и путовый сустав конские, костный остаток, яичная скорлупа и роговой стержень.

Коллаген- и кератинсодержащее сырье включает в себя рога и ко-

пыта всех видов скота, отходы рога-копытного сырья, малоценное перо-подкрылок, отходы перо-пухового сырья, шкуры хряков, краевые участки шкур крупного рогатого скота, свиней и другие отходы шкур, выйную связку и сухожилия.

Непищевое сырье – важный источник незаменимых аминокислот, что особенно важно при использовании его на выработку кормовой продукции.

Нормы сбора непищевого сырья. В зависимости от вида скота установлены средние нормы сбора непищевого сырья (табл. 2.4).

Таблица 2.4

Средние нормы сбора непищевого сырья

Непищевое сырье	Норма сбора от массы, %					
	мяса на костях				от живой массы	
	крупного рогатого скота	мелкого рогатого скота	свиней	прочих видов скота	кроликов	птицы
Мякотное и мяскокостное	6,4-6,8	17,5-17,7	5,5-5,9	18,0	36,0	13,9-12,3
Рого-копытное	0,4	0,2	0,05	-	-	-
Подкрылок	-	-	-	-	-	0,9
Отходы от колбасного, консервного и полуфабрикатного производств	0,9	0,2	0,2	-	-	-

В зависимости от вида сырья, направляемому на выработку кормовой продукции, предъявляют строгие ветеринарно-санитарные требования. Ветеринарные конфискаты, забракованные в цехе убоя скота и разделки туш и на санитарной бойне, используют на выработку кормовой продукции только при наличии разрешения органов ветеринарной службы. Сырье передают по накладным, заверенным ветеринарной службой, в которых удостоверяется количество забракованных продуктов с указанием причин, по которым произведена конфискация.

Трупы животных, павших от заразных заболеваний (сибирская язва, чума крупного рогатого скота и др.), уничтожают вместе со

шкурой. При отсутствии автоклавов, в которых можно перерабатывать трупы животных с указанными заболеваниями без расчленения, их сжигают или уничтожают в биотермических ямах [12].

Существующие направления переработки непищевого сырья – это преимущественное получение сухих кормов животного происхождения и технических жиров. Подготовка сырья к переработке включает в себя следующие процессы: измельчение мясокостного сырья и кости, обезволашивание шерстного сырья и обезвоживание крови.

В производстве кормов животного происхождения и технического (кормового) жира основным процессом является тепловая обработка, обеспечивающая его обезжиривание, вытопку жира, обезвоживание, стерилизацию, а также доступность получаемого белкового продукта для ферментов пищеварительной системы сельскохозяйственных животных. Тепловая обработка производится в аппаратах периодического и непрерывного действия.

Принцип действия теплового аппарата (непрерывный или периодический) определяет и принцип действия теплового нагрева. В периодически действующих линиях используют, как правило, универсальные вакуумные котлы, в непрерывно действующих – шнековые аппараты.

Производство сухих животных кормов и технических жиров в аппаратах периодического действия. Наиболее распространенным является производство сухих кормов животного происхождения и технического жира в аппаратах периодического действия, в частности, в вакуумных котлах. Это обусловлено широкими возможностями этого оборудования, в котором можно перерабатывать практически все виды непищевых отходов мясоперерабатывающих предприятий, а также выполнять комплекс технологических операций, обеспечивающих получение конечных продуктов: стерилизацию, вытопку жира и обезвоживание.

Процесс тепловой обработки сырья в вакуумных котлах независимо от вида и компоновки сырья проводится в две фазы:

первая – разварка (гидролиз) и стерилизация – осуществляется под давлением, при этом происходят разрушение структуры сырья, вытопка жира и его обеззараживание;

вторая – сушка разваренного сырья или обезжиренной шквары, производится при разрежении до содержания массовой доли влаги не более 9-10 %.

В зависимости от вида непищевых отходов и способа обезжиривания производство конечной продукции осуществляется в вакуумных котлах по различным технологическим схемам и режимам. Тепловая обработка выполняется только по двум способам: сухому и мокрому. Сухой способ обработки заключается в нагревании сырья без контакта с острым паром или водой. В процессе нагревания влага, содержащаяся в сырье, испаряется и удаляется из зоны тепловой обработки. По окончании тепловой обработки сырья получается двухфазная система: сухая шквара и жир. Мокрый способ тепловой обработки характеризуется тем, что теплоноситель в виде острого пара или воды, непосредственно воздействуя на сырье, приводит к денатурации белковых веществ, а коллаген сваривается и гидролизуются с образованием глютена (бульона). Выделяющийся жир также частично эмульгируется и при этом незначительно расщепляется с образованием свободных жирных кислот. По окончании стерилизации (разварки) сырья получается трехфазная система: жир, шквара и бульон, в котором содержится значительное количество водорастворимых белковых веществ и продуктов гидротермического распада коллагена.

Сопоставление характеристик сухого и мокрого способов тепловой обработки показывает, что первый из них исключает потери как белковых веществ, так и жира и способствует увеличению выхода готовой продукции.

В практике мясной промышленности России и стран СНГ наибольшее распространение получили горизонтальные вакуумные котлы КВМ-4,6 и ЖА-ФПА. Вакуумные котлы могут работать по различным технологическим схемам.

Перед загрузкой в вакуумные котлы мясокостное сырье измельчают в измельчителях различных конструкций (силовые измельчители К7-ФИ2-С и Ж9-ФИС, волчок-дробилка В2-ФДБ, измельчитель Г7-ФИР и др.). Технический жир-сырец измельчают в волчке.

В зависимости от мощности цеха по переработке непищевых от-

ходов и степени оснащенности оборудованием применяют различные схемы переработки сырья в вакуумных котлах.

Схема 1. Переработка сырья в вакуумных котлах с обезжириванием влажной шквары в подвесных центрифугах

Особенность этой схемы заключается в том, что тепловая обработка сырья после стерилизации и частичного обезвоживания прерывается с тем, чтобы обезжирить влажную шквару в центрифуге, после чего обезжиренная шквара вновь подвергается тепловой обработке с целью стерилизации и окончательного обезвоживания. Для переработки сырья по данной схеме вакуумные котлы в цехе делят на две группы. В котлах первой группы осуществляют разварку, стерилизацию и частичное обезвоживание шквары до остаточной влажности 35-45 %. Полученную влажную шквару далее обезжиривают в подвесных центрифугах ФПН-1001У-3 или ФПН-1251Л-01.

Выгруженная из центрифуги обезжиренная шквара подается в вакуумные котлы второй группы для окончательной сушки. За 10 мин до окончания процесса сушки в котел вводят антиокислитель.

Преимущества данной схемы: исключение сортировки сырья по степени содержания жира, достаточно высокий уровень его извлечения, получение жира высокого качества, так как процесс обезжиривания происходит до сушки шквары, что предотвращает развитие пирогенных процессов.

Недостаток этой схемы – разрыв технологического цикла в вакуумном котле для выгрузки влажной шквары. Вследствие этого требуются дополнительный расход пара на нагревание шквары после центрифугирования до предыдущего уровня, повторная ее стерилизация, использование специальных транспортных средств для подачи шквары в центрифугу и возврата ее в вакуумный котел для окончательной обработки.

С учетом большой производительности центрифуги данный метод целесообразно применять на предприятиях большой мощности [12].

Схема 2. Переработка сырья в вакуумных котлах с обезжириванием влажной шквары в подвесных центрифугах и скоростной сушкой в комплексе оборудования Я5-ФПВ

Подготовительные операции, а также разварку, стерилизацию и

частичную подсушку сырья осуществляют аналогично схеме 1. Второй этап технологической обработки проводят методом скоростной сушки в потоке горячего воздуха в дробильно-сушильном агрегате Я5-ФДБ. С использованием агрегата Я5-ФДБ процесс получения костной муки из кости-паренки, вываренной кости и костного полуфабриката производят путем выполнения следующих операций: стерилизация и сушка в вакуумном котле, совмещенная с измельчением сушка в агрегате типа Я5-ФДБ, просеивание, удаление металломагнитных примесей и затаривание готового продукта.

Применение описанной технологической схемы позволяет интенсифицировать процесс на стадии сушки, осуществить его непрерывно, совместить операции сушки и измельчения шквары, высвободить вакуумные котлы, используемые для обезвоживания обезжиренной шквары.

Схема 3. Переработка сырья в вакуумных котлах с обезжириванием влажной шквары в подвесных центрифугах и сушкой в агрегате АВМ-0,65

Подготовка и предварительная обработка сырья, включая обезжиривание в подвесных центрифугах, осуществляются аналогично, как в схемах 1 и 2. Сушку обезжиренной влажной мясокостной шквары или стерилизованных коагулята крови, костного полуфабриката, кости-паренки и яичной скорлупы проводят в агрегате АВМ-0,65. Режим сушки шквары в этом агрегате: температура теплоносителя на входе в сушильный барабан 200-420 °С, на выходе из него – 70-80 °С, продолжительность 30-40 мин.

Эффект применения такой схемы в основном аналогичен описанной выше схеме 2. Однако в данном случае процесс сушки значительно продолжительнее, чем при использовании комплекса оборудования типа Я5-ФПВ.

Схема 4. Переработка сырья в вакуумных котлах с предварительным обезжириванием в шнековых обезвоживателях с использованием машины АВЖ и автоклавов

Основные цели предварительной обработки сырья в указанном оборудовании – частичное обезвоживание и обезжиривание для сокращения продолжительности обработки сваренного продукта в вакуумном котле.

Шнековый обезвоживатель по конструкции аналогичен жиरोотделителю из линии Я8-ФЛК для переработки кости. Для предварительной обработки сырья может использоваться машина АВЖ.

ВНИИМПом разработана установка для предварительной варки и обезжиривания непищевого мякотного сырья.

Использование установки позволяет снизить остаточное содержание влаги в шкваре и тем самым обеспечить снижение продолжительности процесса переработки сырья в вакуумном котле. Помимо этого, она дает возможность обезжиривать сырье, выход жира при этом достигает 10% от исходной массы непищевых отходов. Кратковременная предварительная тепловая обработка и умеренный температурный режим гарантируют получение технического и кормового жира высокого качества.

В качестве автоклава для предварительной тепловой обработки непищевого сырья с целью частичного обезвоживания и обезжиривания может использоваться аппарат вытопки жира из кости К7-ФВ2-В или К7-ФВ3-В.

Применение автоклавов обеспечивает получение 30-40% бульона от исходной массы сырья. Концентрация сухих веществ в нем составляет 8-10%, на долю белковых веществ приходится 80-85% от общего количества сухих веществ. В зависимости от вида сырья выход вареного продукта составляет 60-70%, жира – 5-12%.

Разваренную массу после выгрузки направляют в вакуумные котлы для дальнейшей обработки.

Схема 5. Переработка сырья с отцеживанием шквары в отцеживателях и обезжириванием в шнековых прессах

Данная схема предусматривает обработку непищевых отходов в вакуумном котле до получения сухой шквары с последующим ее отцеживанием и обезжириванием в шнековых прессах. Применение такой схемы позволяет в одном аппарате – вакуумном котле – осуществить весь цикл тепловой обработки, включая стерилизацию и разварку, а также сушку, что обеспечивает непрерывность тепловой обработки, транспортирование шквары, дополнительную стерилизацию и сокращение теплотрат, которые имеются при применении схем, предусматривающих обезжиривание влажной шквары в центрифугах. Помимо этого, создаются условия для полного проведе-

ния процесса сухим способом, что исключает потери, которые имеются при мокром способе переработки непищевых отходов.

Загруженное в котел сырье обрабатывают в две фазы: на первой – разварка и стерилизация сырья, на второй – сушка шквары, введение антиокислителя, отстаивание и слив жира в приемник. Шквару после сушки выгружают в обогреваемый отцеживатель. В качестве отцеживателя можно применять дозатор-нормализатор РЗ-ФТЗ-Ф.

Для прессования мясокостной шквары применяют различные типы шнековых прессов: пресс Е8-ФОБ и др.

Схема 6. Переработка мякотного сырья и сырой кости с обезжириванием водой или бульоном

Данная технологическая схема применяется только при отсутствии на предприятии оборудования для обезжиривания шквары, полученной при переработке жиросодержащего и жирового сырья. Она предусматривает контакт разваренного сырья с горячей водой или бульоном. Технологический процесс включает в себя разварку и стерилизацию, обезжиривание путем слива жира и бульона, сушку и последующую обработку шквары.

Обезжиривание проводится после разварки и стерилизации сырья.

Метод обеспечивает достаточно высокое извлечение жира, однако некоторая его часть теряется в виде жира, эмульгированного бульоном.

Схема 7. Переработка сырья без обезжиривания

При использовании данной технологической схемы сырье подбирают таким образом, чтобы окончательное содержание жира в вырабатываемой мясокостной муке соответствовало требованиям стандарта. Для этого к мякотному жиросодержащему сырью допускается добавлять кровь, форменные элементы, фибрин, сырую кость, кость-паренку, вываренную кость и костный полуфабрикат.

По окончании сушки шквары, не открывая крышки разгрузочной горловины, через загрузочную горловину вводят в котел антиокислитель, растворенный в 5-6 кг жира. Полученную шквару передают на дальнейшую обработку. Окончание процесса ее сушки фиксируют по показаниям и сигналу прибора или органолептически (при сдавливании пальцами шквара должна рассыпаться) [12].

Переработка рога-копытного сырья. Переработка рога-копытного сырья в вакуумных котлах позволяет получать кормовую добавку для мясокостной муки, рога-копытную муку и кормовой белковый концентрат.

Для производства кормовой добавки сырье не сортируют на рога и копыта. При этом допускается использование рогов со стержнем. Для этих же целей можно использовать отходы рога-копытного сырья от производства товаров народного потребления, допущенных ветеринарно-санитарным надзором для переработки на кормовые цели. Сырье промывают проточной водой температурой 30-60 °С в центрифугах или барабанах. Обрабатывают его в две стадии: на первой – стерилизация и гидролиз, на второй – сушка.

После загрузки рога-копытного сырья (при соотношении рогов и копыт не менее 1:2) в вакуумный котел заливают воду.

Процесс разварки и гидролиза сырья можно производить в вертикальных автоклавах – аппаратах для вытопки жира из кости К7-ФВ2-В или К7-ФВ3-В. Порядок загрузки сырья, ведения процесса и выгрузки разваренной массы осуществляют аналогично описанному выше методу переработки сырья в вакуумных котлах с предварительным обезжириванием в автоклавах.

Процесс разварки и гидролиза рога-копытного сырья в вертикальных автоклавах производят острым паром при давлении 0,25-0,3 МПа в течение 5-7 ч. Высушенную массу выгружают из вакуумного котла в транспортные средства и направляют на охлаждение. Ее добавляют в количестве 7% к мясокостной муке в процессе дробления.

Для выработки кормового белкового концентрата используется рога-копытное сырье, а также его отходы от производства товаров народного потребления, допущенные ветеринарно-санитарным надзором на выработку технических продуктов. Кроме того, в качестве исходного материала для выработки указанного продукта используют карбамид.

Сырье, предназначенное для переработки на кормовой белковый концентрат, загружают в вакуумный котел КВМ-4,6 или Ж4-ФПА. После этого добавляют воду в соотношении 1:1 и 1% карбамида от массы сырья.

Процесс гидролиза и сушки производится при непрерывной работе мешалки.

Предварительно разваренную массу подвергают кратковременной стерилизации в течение 30 мин.

Высушенную шквару выгружают в транспортные средства и направляют на охлаждение. Дальнейшую обработку осуществляют аналогично обработке шквары, полученной другими описанными методами.

Во ВНИИМПе разработан ферментативный метод гидролиза кератинсодержащего сырья. Другой метод щелочного гидролиза рогокопытного и прочего кератинсодержащего сырья, разработанный ВНИИМПом, заключается в том, что сырье обрабатывают трехкратным количеством 3%-ного раствора гидроксида натрия под давлением 0,2-0,3 МПа в течение 5-6 ч. Для гидролиза кератинсодержащего сырья может быть использован аммиачный и кислотный способы.

Из-за сложности аппаратурного исполнения в производственных условиях мясоперерабатывающих предприятий более приемлем щелочной метод гидролиза рогокопытного сырья. На процесс щелочного гидролиза существенно влияют концентрация раствора щелочного реагента, продолжительность обработки и давление в системе. Наилучшие результаты достигаются при следующих условиях: концентрация щелочного раствора 3,5 %, продолжительность обработки 6,6 ч, давление в системе 0,28 МПа. При этих оптимальных параметрах содержание сухих веществ в получаемом гидролизате составляет 26 %, общего азота – 12,4, степень гидролиза – 78,7 %.

Во ВНИИМПе создан новый кормовой продукт – кормовой полуфабрикат, вырабатываемый по двум технологиям, согласно первой – в его состав включен костный жир, согласно второй – жир не применяется.

Особенность предложенного технологического решения – комплексная переработка второстепенных видов сырья, получаемого при убое скота и разделке мяса.

Для производства используют форменные элементы пищевой крови и собственно пищевую кровь, гидролизат рогокопытного и

других видов кератинсодержащего сырья, бульон, получаемый при обработке кости в вакуумных котлах и автоклавах, и костный жир.

Технологический процесс проводят по следующей схеме: приемка сырья и материалов, гидролиз кератинсодержащего сырья, смешивание и подогрев сырья, эмульгирование жира в смеси белковых составляющих (по первому рецепту), сушка в сушилках распылительного типа, упаковывание готовой продукции.

Бульон направляют на переработку не позднее 2-3 ч его получения до достижения температуры не ниже 50 °С. При необходимости его охлаждают и хранят в холодильнике при температуре 0-4 °С не более 48 ч.

Гидролиз кератинсодержащего сырья проводят по режимам, описанным выше. Полученный гидролизат охлаждают до 35 °С, фильтруют и нейтрализуют до pH 7. Его выход составляет 300% массы использованного сырья.

После смешивания компонентов сырья согласно рецептуре производят сушку в распылительных сушилках (при использовании жира) и в сушильных установках типов А1-ФМУ, А1-ФМЯ и А1-ФМБ с псевдоожиженным слоем инертного материала (продукт без жира).

Выход кормового полуфабриката (без жира) составляет 22% от массы сырья, а при использовании жира – 35-45%. Полученные продукты отличаются высокой растворимостью [12].

Переработка содержимого преджелудков жвачных животных. Высокое содержание клетчатки, наличие незначительного количества белка и большая влажность ограничивают использование содержимого преджелудков жвачных животных (каныги) и, прежде всего, крупного рогатого скота для выработки кормовой продукции как в России, так и за рубежом. В настоящее время разработаны различные технологии переработки данного вида сырья на кормовую продукцию.

На Московском мясокомбинате разработан кормовой обогатитель (КОБ). Для его выработки используют содержимое преджелудков крупного рогатого скота, которое без отжима и разбавления водой загружают по 1800-2500 кг в котлы вместимостью 4,6 м³ и 1200-1600 кг – вместимостью 2,8 м³. Сырье перерабатывают при постоянном пере-

мешивании с соблюдением установленных режимов. Выход готового продукта составляет 12% от массы загружаемого сырья.

Для исключения распада витаминов в котел добавляют соляную кислоту в количестве 0,8% от массы сырья, а для увеличения срока хранения готового продукта – до 0,01 % перманганата калия (разведение 1:20 – 1:25).

Готовый продукт представляет собой мелкоизмельченную массу, напоминающую измельченное сено. При влажности 10% он содержит протеин – до 20%, клетчатку – 28, жир – 5, минеральные соли – 17-18%. В 1 кг кормового обогатителя содержится 50 мкг витамина В₁₂.

Другим видом кормового продукта, вырабатываемого с использованием содержимого преджелудков крупного рогатого скота, является сухой растительно-животный корм. Для его получения применяют 80% содержимого преджелудков и 20% жировой массы из жироловок. Для торможения окислительных процессов рекомендовано добавлять антиокислитель (сантохин) в количестве 0,02% от жировой массы. Процесс его производства в вакуумном котле предусматривает стерилизацию в течение 60 мин и сушку в течение 3,5 ч. Выход его составляет 14-16% от массы сырья. Готовый продукт содержит не менее 17% – протеина, 20 – жира и не более 29% – клетчатки.

Во ВНИИМПе предложен другой вид корма с использованием содержимого преджелудков крупного рогатого скота – сухой растительно-белковый корм. Для его выработки применяют следующее сырье в соотношении: содержимое преджелудков – 55% (возможна закладка 54-60%), кератин-коллагенсодержащее сырье – 15 (возможна закладка 14-18%), кость сырая – 18 (возможна закладка 17-19%), кровь техническая – 12% (возможна закладка 7-13%). В качестве кератин-коллагенсодержащего сырья используют рога со стержнем и без него, копыта, отходы рога-копытного сырья, роговой стержень, краевые участки шкур, отходы шкур и шкуры хряков.

Процесс получения сухого белково-растительного корма предусматривает загрузку в вакуумный котел КВМ-4,6 смеси приведенных видов сырья (2400 кг), добавление воды в количестве 1:0,8 к массе использованного кератин-коллагенсодержащего сырья, разварку, стерилизацию и гидролиз [12].

Производство сухих животных кормов и технических жиров на непрерывно действующем оборудовании. Применение непрерывно действующего оборудования для переработки непищевых отходов позволяет обеспечивать проведение процесса по мере поступления сырья без его предварительного накопления, а также улучшить качество вырабатываемой продукции в результате сокращения воздействия гнилостной микрофлоры и действия ферментов, уменьшить трудозатраты и продолжительность обработки.

Технологические линии включают в себя участки для сбора и транспортирования разнообразного по видам сырья, его мойки, измельчения, тепловой обработки, разделения жидкой и твердой фаз, очистки, охлаждения и упаковывания жира, сушки, измельчения и упаковывания муки.

В России и за рубежом для производства сухих кормов животного происхождения, кормового и технического жира используют линии К7-ФКЕ, В2-ФЖЛ, Centrimille фирмы «AlfaLaval» (Швеция), фирмы «StorkDuke» (Нидерланды) и др.

Линия К7-ФКЕ предназначена для выработки мясокостной муки и технического или кормового жира из смеси мякотного сырья и кости, в ее состав входят: измельчитель, элеватор, жироловка, обезжириватель, дробилки, элеваторы обогреваемые, сушильный агрегат, охладитель.

Выход кормовой муки из смеси 70% мякотного сырья и 30% кости составляет 28%. Применение на линии тепловой обработки сырья в тонком слое и при умеренных температурах обеспечивает большую продолжительность процесса и высокое качество готовой продукции.

Доукомплектация линии К7-ФКЕ оборудованием для обезжиривания шквары позволяет перерабатывать на ней жиросодержащее сырье без ограничения.

Для интенсификации процесса тепловой обработки и исключения потерь предложено в качестве теплоносителя использовать горячий жир, в результате контакта с которым интенсивно испаряется влага, вытапливается жир и обеззараживается непищевое сырье. Применение такого гидрофобного теплоносителя, как жир, исключает переход в него белков и тем самым предотвращает потери сухих

веществ. Такой метод используется в линии В2-ФЖЛ, установках фирмы «Stork Duke» (Нидерланды) и др.

Применение линии В2-ФЖЛ позволяет осуществить непрерывную переработку основных видов непищевых отходов, значительно интенсифицировать технологический процесс по сравнению с вакуумными котлами, исключить потери белковых веществ благодаря проведению тепловой обработки сухим способом в среде горячего жира, свести к минимуму загрязнение окружающей среды в результате эффективной системы очистки вентиляционных выбросов, обеспечить максимальную механизацию операций. Продолжительность обработки сырья на линии в среднем составляет 90 мин.

Недостатки линии: потребность в большой производственной площади для ее размещения, необходимость использования пара высоких параметров, наличие значительных объемов сырья для обеспечения ее ритмичной работы, что может быть достигнуто на крупных мясоперерабатывающих предприятиях и мясокомбинатах или на специализированных заводах по переработке непищевых отходов животного происхождения, а также получение технического жира темного цвета из-за длительного пребывания его в зоне высоких температур.

Рассмотренные технологии обработки непищевых отходов в среде горячего жира создают условия для переработки мякотного и мясокостного сырья, а также кости, но не предназначены для переработки крови и кератинсодержащего сырья.

Выработка костной муки на поточно-механизированных линиях. Основная часть костного сырья получается при переработке мяса на мясоперерабатывающих предприятиях, на которых вырабатывается широкий ассортимент мясной продукции. Кость представляет собой ценное пищевое сырье, богатое протеином, жиром и минеральными солями. Наибольшее распространение находят методы комплексной переработки кости на мясоперерабатывающих предприятиях, где в ходе технологического цикла обеспечивают получение двух или более видов продукции.

Для производства пищевого жира и кормовой муки из кости используются различные поточно-механизированные линии и установки: линии Я8-ФОБ М – для комплексной переработки кости и Я8-ФЛК –

для безотходной переработки кости, поточно-механизованная установка Atlas для получения костной муки, линия комплексной переработки кости фирмы «Berlin Consult», линия переработки кости с использованием способа «элькрак». Данное оборудование описано в разделе «Переработка кости» [12].

Получение корма из мясокостного сырья методом сухой экструзии

Инновационная технология производства белковых кормов животного происхождения – переработка мясокостного сырья методом сухой экструзии.

Экструзионные технологии позволяют совместить и проводить быстро и непрерывно в одной машине (экструдере) ряд операций: практически одновременно перемешивать, сжимать, нагревать, стерилизовать, варить и формовать продукт.

Для уменьшения влажности измельченные мясокостные отходы смешивают с сухим растительным наполнителем в соотношении 1:3÷5. В качестве наполнителя обычно используют фуражное зерно, но можно также использовать некондиционное зерно и зерноотходы (отруби), сухой шрот, жмых, мезгу, пивную дробину и др.

Первые линии по переработке сырья животного происхождения методом сухой экструзии появились в США в конце 90-х годов. Пионерами были компании «Wenger Manufacturing, Inc» и «Insta Pro, Inc.».

В настоящее время аналогичное оборудование производится и российскими компаниями – ЗАО «Экорм» (г. Челябинск), «Агро-3» (Москва), ЗАО «Инженерный центр «Грант» (г. Волгодонск) и др.

Технологический процесс, предлагаемый ЗАО «Экорм», предусматривает измельчение, смешивание измельченной массы в определенной пропорции с растительным наполнителем, экструзию смеси, охлаждение и затаривание (рис. 2.9).

Использование способа принудительного пневмоотвода пара из экструдата исключает необходимость использования дополнительных сушильных устройств. Уменьшается время температурного воздействия на продукт. Полученный корм пригоден для длительного

хранения (не менее шести месяцев) даже при значительной влажности исходного сырья.

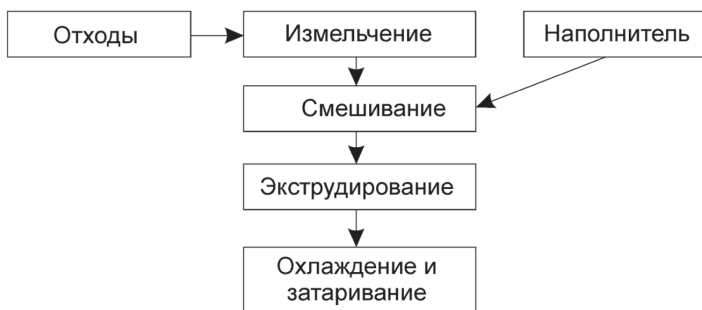


Рис. 2.9. Технология экструзионной переработки отходов мясоперерабатывающих предприятий

По данным компании, себестоимость получаемой белковой кормовой добавки не превышает 4 руб/кг. При этом стоимость энергозатрат на переработку 1 кг биологических отходов данным способом не превышает 80 коп., тогда как при переработке традиционными способами (варка в котлах) стоимость энергозатрат не ниже 4 руб.

Линии по переработке отходов методом сухой экструзии работают в ОАО ПХ «Восточный» Удмуртской Республики, где привесы свиней при откорме достигают 750 г в сутки, при этом экономятся средства на закупку дорогих компонентов [30, 31].

Упаковывание, маркирование, хранение и транспортирование кормовой муки. Выработанную кормовую муку упаковывают в бумажные трех- и четырехслойные непропитанные мешки или бывшие в употреблении плотные, прочные, чистые и продезинфицированные тканевые мешки или хранят бестарным методом. Масса одного мешка с кормовой мукой не должна превышать 50 кг. После заполнения мешки с мукой зашивают, завязывают или закрывают другим способом и маркируют.

Для механизации процессов фасования и упаковывания кормовой муки в непропитанные бумажные мешки используют установку В6-ФДМ, которая состоит из норрии, полуавтоматического весового дозатора и мешкозашивочной машины.

Бестарная система хранения кормовой муки включает в себя бункеры хранения, оборудованные шнеками разгрузки, которые при вращении в противоположную сторону (реверсировании) можно использовать для перемешивания муки в бункерах (рис. 2.10).

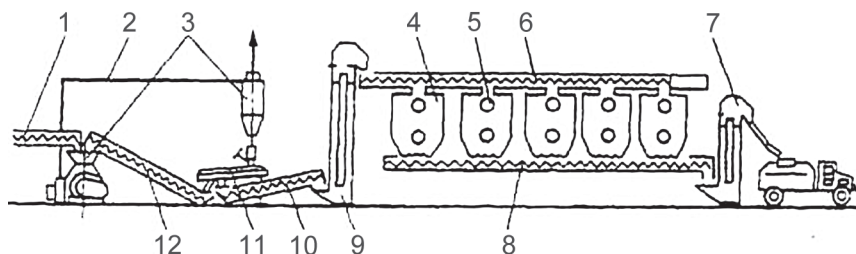


Рис.2.10. Схема бестарного хранения и транспортирования кормовой муки: 1, 6, 8, 10, 12 – шнеки; 2 – трубопровод; 3 – дробилка; 4, 5 – бункеры; 7,9 – нории; 11 – просеиватель

Кормовую муку хранят в закрытом сухом помещении. Допускается бестарное хранение ее в открытых емкостях внутри помещения и в специальных бункерах как внутри, так и вне помещения. Срок хранения – шесть месяцев с момента изготовления. Для увеличения срока хранения, механизации транспортирования, предотвращения слеживания муку животного происхождения можно гранулировать.

Ориентировочные нормы выхода кормовой муки. Среднегодовые нормы выхода кормовой муки составляют 19-22 % от массы мякотного сырья и малоценных субпродуктов, 21-24 % от массы конфискатов.

Выход костной кормовой муки, полученной при переработке кости на непрерывно действующих линиях Я8-ФЛК и Я8-ФОБ М, характеризуют данные, приведенные в табл. 2.5 [12].

Обработка жиров. Обработка жиров после вытопки заключается в удалении из них посторонних примесей и влаги. Для их первичной обработки применяют отстаивание, фильтрование и сепарирование (центрифугирование). В данных процессах частицы примесей отделяются под действием гравитационного поля, разности гидростатического давления и центробежного поля.

Таблица 2.5

**Выход муки при переработке кости и костного остатка
на линиях Я8-ФЛК и Я8-ФОБ М**

Кости	Выход костной муки (от массы кости), полученной на линии, %	
	Я8-ФЛК	Я8-ФОБ М
Крупного рогатого скота	48	48
Свиней	47	48
Костный остаток говяжий, свиной, бараний и козий	60	-

Отстаивание осуществляют следующим образом. В нагретый отстойник сливают жир и отстаивают его при температуре 65-70 °С 5-6 ч. Для ускорения осаждения взвешенных белковых частиц и разрушения эмульсии жир обрабатывают сухой поваренной солью помолов № 1, 2. Отстаивание и слив воды и фузы производят 2-3 раза. Процесс отстаивания считают законченным, когда жир становится прозрачным, а вода и фуза не отделяются.

Жир, полученный при прессовании шквары, многократно очищают, сначала его промывают горячей водой и обрабатывают поваренной солью в количестве 0,5% от его массы, затем промывают горячим 20%-ным раствором поваренной соли, после чего горячей водой без отсолки. По окончании каждой промывки жир оставляют на 1-1,5 ч для отстаивания, затем сливают рассол через жиρούловитель в канализацию, а фузу – в бочки. Очищенный жир сливают в тару.

Для отстаивания жиров применяют отстойники трех типов: ОЖ-016, ОЖ-0,85, ОЖ-1,6.

Продолжительность процесса отстаивания можно сократить в 2-3 раза, используя отстойники той же вместимости, но меньшей высоты и большего диаметра.

Фильтрация основана на отделении твердых частиц при пропуске неочищенного жира через пористую перегородку. Жидкость проходит через тонкие поры фильтрующего материала, а твердые частицы задерживаются на его поверхности. При фильтрации применяют плотную хлопчатобумажную ткань специального плетения: бельтинг, диагональ, холст фильтровальный и фильтромиткаль,

а также фильтровальную ткань из синтетических материалов как тонкую, так и нетканую.

Для фильтрации используют фильтр-прессы различной конструкции, в частности, фильтр-пресс П1М 16-630/45У, имеющий электрический зажим с открытым или закрытым отводом фильтрата.

Центрифугирование. Жир, полученный при обезжиривании шквары на шнековых прессах, очищают в центрифугах отстойного типа непрерывного действия. Этот же метод применяется в процессе производства кормовой муки на линиях В2-ФЖЛ и фирмы «Stork Duke». Принцип очистки жира путем центрифугирования заключается в разделении смеси, включающей в себя жир и твердые частицы, по разности плотностей, увеличенной воздействием центробежного поля, в котором происходит обработка.

Для обработки жира центрифугированием применяют отстойные шнековые центрифуги, например, ОГШ-321К-01.

Сепарирование – интенсивный метод очистки жира от влаги и содержащихся механических примесей. Процесс очистки жира сепарированием основан также на разности между плотностями разделяемых фаз, во много раз увеличенной благодаря обработке в центробежном поле. В результате процесс очистки можно осуществить кратковременно, качественно и в непрерывном потоке.

При производстве технического и кормового жиров, получаемых из непищевых отходов, в основном используют сепараторы РТОМ-4,6 открытого типа с центробежной пульсирующей выгрузкой осадка.

Более совершенным типом являются сепараторы фирм «Westfalia» (Германия) и «Alfa-Laval» (Швеция), конструкция которых предусматривает автоматическую разгрузку барабана по мере накопления в нем осадка, а также применение устройства для контроля за качеством очистки жира.

Рафинация. С целью улучшения качества жира в дополнение к операциям первичной очистки его рафинируют. Процесс основан на изменении связи посторонних примесей с жиром методами физико-химического воздействия. Наиболее распространенные методы рафинации технического и кормового жиров, проводимые на мясоперерабатывающих предприятиях, – нейтрализация и отбелка, а для

увеличения стойкости кормового жира при хранении – обработка антиокислителями. Нейтрализацию жиров проводят в целях снижения его кислотного числа (содержание свободных жирных кислот). Для этого жиры обрабатывают щелочными реагентами, преимущественно каустической содой, в результате чего свободные жирные кислоты соединяются со щелочами и образуют соли, называемые мылами.

Для улучшения цвета технического и кормовой жиры, если они по остальным показателям качества соответствуют требованиям стандартов к первому сорту, подвергают осветлению (отбелке). На осветление (отбелку) направляют жиры, предварительно очищенные путем отстаивания или сепарирования.

Осветление (отбелка) жиров проводится методами физической и химической рафинации. К физическим методам относится адсорбционная рафинация, сущность которой заключается в поглощении растворенных в жире красящих веществ адсорбентами. При адсорбции не протекают химические реакции, так как адсорбируемое вещество поглощается поверхностью твердого тела или оседает на границе раздела жидкость-жидкость или жидкость-газ, если обработка ведется жидкостью.

При адсорбционном отбеливании жиров используют специальные порошки, которые обладают способностью поглощать растворенные в жирах красящие вещества и удерживать их на своей поверхности. При последующем отбеливании порошки вместе с поглощенными или красящими веществами отделяются от жира. Большая поверхность порошков в процессе рафинации наряду с положительным воздействием на ускорение процесса адсорбции может способствовать интенсификации процессов окисления жира кислородом воздуха. Чтобы не допустить этого, адсорбционное осветление жира целесообразно проводить при разрежении.

Для рафинации жиров в промышленности применяют различные отбеливающие глины и реже – активированные угли. Отбеливающие глины – это продукт минерального происхождения кристаллического или аморфного строения, содержащие преимущественно кремниевую кислоту и ее соединения с алюминием. Кроме того, в их состав входят оксиды железа, магния, кальция, калия и другие компоненты. Структура глин пористая, благодаря чему они облада-

ют большой удельной поверхностью (100-300 м²/т), на которой сорбируются красящие вещества. Для повышения отбеливающего эффекта глины активируют – обрабатывают минеральными кислотами, преимущественно серной, и прокаливают при температуре 250-350 °С. В результате активирования свободная поверхность отбеливающих глин увеличивается, и их осветляющий эффект повышается в 2 раза и более.

Для осветления жиров можно также применять активированные угли одной из трех марок: А – осветляющий сухой щелочной, Б – осветляющий влажный кислый, В – осветляющий влажный нейтральный или слабощелочной. Активированные угли хорошо осветляют жиры, однако труднее отделяются от них, фильтрование осуществляется медленнее, а пылевидные частички угля иногда проходят через ткань и остаются в жире.

Для химической рафинации животных жиров используют пероксид водорода – техническую пергидроль марок А, Б и В, а также гипохлорид кальция. Для удаления непрореагировавшего пероксида водорода в охлажденный жир при перемешивании равномерно в течение 2-3 мин вводят раствор фермента каталазы.

Обработка кормового жира антиокислителем. Для торможения окислительных изменений в жире животного происхождения в него вводят естественные и искусственные антиокислители. В качестве антиокислителя кормового жира используют те же вещества, которые применяют для торможения окислительной порчи жира, содержащегося в мясокостной муке.

На обработку антиокислителями жир подают после очистки, осветления и нейтрализации. Антиокислители ионол и сантохин добавляют в количестве 0,02%, а инифлекс-Д – 0,012% массы жира.

Использование жиромассы производственных стоков. Ежегодно в России на жиरोуловителях предприятий мясной промышленности скапливается около 250 тыс. т жировых отходов. Образующаяся жировая масса забивает канализационную систему, наносит существенный вред окружающей среде. Жировая масса, собираемая в цеховых жиरोуловителях, содержит до 56 % жира, а жировая масса из центральной жиrolовки предприятия – 40-47% жира, до 10% азотсодержащих веществ и примесей.

Жиромассу производственных стоков используют преимущественно для получения технического жира. Для его извлечения жиромассу перерабатывают в вакуумных котлах, автоклавах и на непрерывно действующих установках. Жир из жиромассы вытапливают в вакуумных котлах по следующей схеме: разварка в течение 90 мин, подсушка в течение 1 ч, отстаивание в котле 30 мин, слив жира 15 мин, выгрузка осадка 10 мин.

Жиромассу в автоклаве перерабатывают по следующей схеме: выгрузка жиромассы из цистерны, подогрев в баке с паровой рубашкой, подача расплавленной жиромассы в автоклав для вытопки жира при температуре 125 °С в течение 3-4 ч, отстаивание жира, хранение и направление потребителям.

На непрерывно действующей установке жир из жиромассы вытапливается следующим образом: загрузка в бункер со змеевиком; нагревание массы до температуры 70-80°С, подача вакуум-насосом в напорный бачок, направление жиромассы в отстойник жира ОЖ-1,6 с паровой рубашкой, передача жиромассы при температуре 60-70°С в отстойную центрифугу ОГШ-321К-01 для дальнейшего отделения твердых веществ; обработка очищенной жиро-водной массы в машине АВЖ-245; очистка жира в сепараторах РТОМ-4,6; передача очищенного жира в сборники; затаривание жира в бочки или направление в автоцистерну для транспортирования к потребителю наливным способом.

Жир, полученный из жиромассы производственных стоков даже на непрерывно действующей установке, имеет темный цвет, резкий специфический запах и высокое кислотное число. По этой причине он имеет низкое качество – третий сорт [12].

Получение биодизельного топлива. Согласно разработанной ВНИИМП технологии для осуществления реакции трансэтерификации необходима предварительная подготовка жиромассы: плавление в тонком слое, разделение суспензии центрифугированием на твердый осадок (мясную шквару) и эмульсию, сепарирование эмульсии с получением обезвоженного жира (рис. 2.11).

Получаемая при центрифугировании мясная шквара после высушивания может быть включена в количестве до 20 % в кормовую муку, используемую в рационах сельскохозяйственных животных.

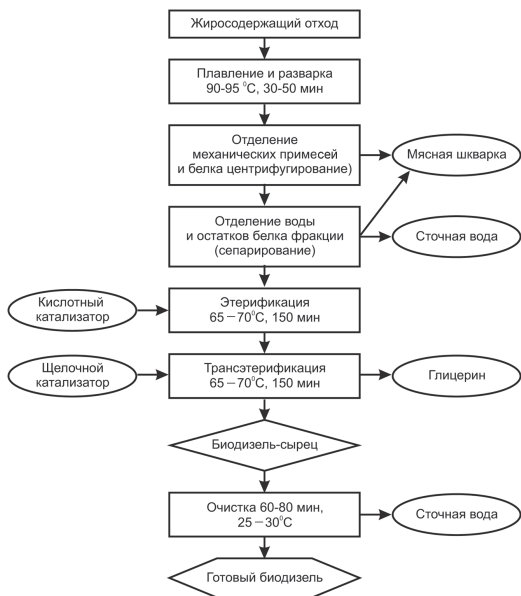


Рис. 2.11. Схема получения биодизельного топлива из жировых отходов мясоперерабатывающих предприятий

Использование различных высокоактивных и малотоксичных реактивов в процессе конверсии жировых отходов и животных жиров в биодизельное топливо позволяет улучшить качественные показатели готового продукта.

На первой ступени проводится этерификация свободных жирных кислот (СЖК) в присутствии гетерогенного кислотного катализатора, на второй – трансэтерификация в присутствии щелочного катализатора [33].

Производство влажных (вареных) кормов. Для организации переработки имеющихся непригодных отходов на мелких и технически не оснащенных мясоперерабатывающих предприятиях, а также снижения энергозатрат возможно производство вареных кормов. Для их выработки используют отходы переработки всех видов скота, птицы, кроликов, отходы колбасного, консервного, полуфабрикатного и других производств пищевой и технической продукции. Для этих целей

применяют продукты переработки скота низкой пищевой ценности (пищеводы, сычуги, бараньи головы без мозгов и языков и др.), конфискаты, кость сырую, вываренную, кость-паренку, техническую кровь, фибрин и форменные элементы пищевой крови, содержимое преджелудков крупного рогатого скота.

Не допускается использовать для выработки влажных (вареных) кормов конфискаты и трупы животных, полученные при убое и падеже скота и птицы, неблагополучных по заразным заболеваниям, а также рого-копытное и перопуховое сырье и отходы перопухового производства, яичную скорлупу, шерстные субпродукты и отходы шкур с волосяным покровом, щетину и волос.

В качестве вспомогательных материалов при их выработке используют серную или соляную кислоту, поваренную соль, консерванты и питьевую воду.

Разработаны различные способы производства влажных кормов с использованием вакуумных котлов и специального оборудования, обеспечивающего организацию их поточного изготовления.

Во ВНИИМПе разработана технологическая схема производства влажных кормов с использованием вакуумных котлов, а также поточно-механизированные линии. При использовании первой схемы тепловая обработка осуществляется в вакуумных котлах КВМ-4,6 М или Ж4-ФПА. Перед загрузкой в вакуумные котлы сырье измельчают в измельчителях различной конструкции до частиц не более 50 мм.

Если влажные корма вырабатывают из жиросодержащего сырья с содержанием жира до 22%, то обезжиривание можно не проводить.

После слива жира сливают бульон и затем проводят подсушку разваренного сырья при температуре 72-86°С в течение 1 ч. По окончании подсушки содержимое котла охлаждают до 60-70°С 30-40 мин, после чего направляют на измельчение. Измельченный продукт выгружают в тару.

После загрузки сырья в вакуумный котел добавляют воду – 20-30% от массы сырья.

Для обезжиривания сырья в котел после разварки и стерилизации сырья заливают воду температурой 80-90 °С или бульон такой же температуры, полученный от предыдущей варки.

Срок реализации полученного корма 12 ч. Для более длительного хранения (до 72-80 ч), а также в летний период года влажный корм консервируют путем подкисления, используя 20%-ный раствор серной или соляной кислоты.

Готовый влажный корм упаковывают в прочные чистые деревянные бочки вместимостью до 200 м³, металлические бочки, а также в автоцистерны для пищевых продуктов. Тара должна быть с плотно закрывающимися крышками. Каждая партия влажных кормов должна сопровождаться сертификатом качества и ветеринарным свидетельством.

Сравнительные данные производства влажного и сухого животного корма представлены в табл. 2.6 [12].

Таблица 2.6

Сравнительные данные производства влажного и сухого животного корма

Показатели	Животный корм	
	сухой	влажный
Производительность вакуумного котла КВМ-4,6, кг/ч продукта	250	2400
Продолжительность обработки сырья, ч	3-6	1
Потребность на 1 т сырья: пара, кг/ч	1350	150
электроэнергии, кВт·ч	235	130
воды, м ³	9,0	0,5
Выход готового продукта от массы сырья, %	28	100
Срок хранения до откорма, дни	180	10

Оборудование для убоя животных и переработки побочных ресурсов, выпускаемое в России и за рубежом, подробно представлено в приложении.

3. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

3.1. Нормативы водопотребления и водоотведения на предприятиях мясной промышленности

На предприятиях мясной промышленности для технологических, санитарных и бытовых целей используется вода питьевого качества. Системы оборотного водоснабжения устраивают, как правило, для охлаждения компрессоров холодильных машин и других агрегатов. Водоснабжение осуществляется из городских или собственных водопроводов. До 90 % использованных и загрязненных в процессе производства вод сбрасываются в канализацию.

В целях упорядочения расхода воды действующими предприятиями ВНИИМПом разработан комплекс норм водопотребления и водоотведения: «Укрупненные нормы водопотребления и водоотведения» (табл. 3.1)

«Дифференцированные нормы водопотребления» разработаны на основные виды продукции мясной промышленности (табл. 3.2).

Таблица 3.1

Укрупненные нормы расхода воды и количества сточных вод в расчете на единицу продукции

Показатели	Мясо- и мясоптицекомбинаты мощностью в смену, т мяса				Мясоперерабатывающие заводы, мощностью в смену, т мяса	
	до 30	30,1-50	50,1-100	более 100	до 30	до 40
1	2	3	4	5	6	7
Общегодовой расход воды, м ³ /т мяса: оборотной, последовательно используемой	116,0	102,0	81,0	81,0	92,9	84,3
свежей из источника	24,2	20,9	19,6	21,9	14,8	16,3

Продолжение табл. 3.1

1	2	3	4	5	6	7
В том числе: технической	2,9	2,5	2,0	2,0	2,3	2,1
питьевой	19,6	17,4;	16,9	19,4	11,6	13,5
для хозяйственных целей	1,7	1,0	0,7	0,5	0,9	0,7
Среднегодовое количество выпускаемых в водоем сточных вод, м ³ /т мяса:	19,3	16,5	15,7	18,4	12,0	13,0
В том числе подлежащих очистке:						
производственных	16,4	14,5	14,2	17,1	10,2	11,8
бытовых	1,7	1,0	0,7	0,5	0,9	0,7
не требующих очистки	1,2	1,0	0,8	0,8	0,9	0,8
Безвозвратное потребление и потери, м ³ /т мяса	4,9	4,4	3,9	3,5	2,8	3,0
Коэффициент изменения среднегодовой нормы в период:						
летний (Клет)	1,2	1,2	1,2	1,2	1,0	1,0
зимний (Кзим)	0,8.	0,8	0,8	0,8	1,0	1,0

Таблица 3.2

**Дифференцированные нормы водопотребления
на основные виды продукции мясной промышленности**

Продукт	Норма расхода воды	В том числе		
		технологическая	мойка помещения и оборудования	хозбытовые цели
1	2	3	4	5
Мясо и субпродукты первой категории (с учетом обработки субпродуктового, жирового, шкуроконсервировочного и эндокринного сырья), м ³ /т	13,90	8,00	5,30	0,60

Продолжение табл. 3.2

1	2	3	4	5
Колбасы (вареные, сосиски и сардельки, колбаса из конины вареная, прочие виды колбасных изделий), м/т	14,70	8,80	4,80	1,10
Колбасы (полукопченые, копчено-вареные, сырокопченые, колбаса из конины полукопченая), м ³ /т	8,10	2,20	4,80	1,10
Копчености (все виды), м ³ /т	4,70	2,50	1,60	0,60
Полуфабрикаты натуральные мясные (мелкокусковые, порционные и крупнокусковые), м ³ /т	3,00	0,50	2,30	0,20
Фарш (все виды), м ³ /т	3,20	0,70	2,36	0,14
Пельмени, м ³ /т	4,10	0,70	2,70	0,70
Котлеты 100 г, м ³ на 1 тыс. шт.	0,60	0,10	0,47	0,03
Консервы, м ³ /туб:				
мясные	4,64	3,22	1,20	0,22
мясорастительные	6,10	4,68	1,20	0,22
субпродуктовые (I и II категории)	9,70	8,12	1,10	0,48
Сухие корма животного происхождения (при конденсации соковых паров водой), м ³ /т	108,20	103,28	4,00	0,40

Расход воды внутри мясокомбината мощностью 30-20 т мяса в смену распределяется следующим образом (% от общего расхода по предприятию): производство мяса – 34,1-50,3, переработка мяса – 2,8-17,7, выработка кормовой муки – 3,0-16,0, поение скота – 1,0-4,0, санбойня – 1,0-7,9, прочие расходы – 26,0-13,1.

Таким образом, наиболее крупный потребитель воды – мясожировое производство. Для действующих предприятий цеховые расходы внутри этого производства распределяются следующим образом (%):

убойно-разделочное отделение – 33,9, субпродуктовое – 17,6, кишечное – 17,3, шкуроконсервировочное – 12,8, вытопка пищевых жиров – около 18; 70-90 % расходуемой воды образуют загрязненные в процессе производства сточные воды, которые имеют высокую нагрузку органическими загрязнениями [10].

3.2. Характеристика и состав сточных вод предприятий мясной промышленности

В результате осуществления производственного цикла в воду попадают различные загрязнения, в числе которых преобладают унесенные ею компоненты сырья и отходы производства. В основном это органические вещества животного происхождения. На состав и концентрацию загрязнений влияют многие факторы, главные из них: специализация, структура, производственная мощность, расход воды, ассортимент продукции, оснащенность предприятия, культура производства и др.

Отработанные (сточные) воды принято делить на пять основных потоков: жиросодержащие, навозосодержащие, стоки санитарной бойни, карантина и изолятора, остальные сточные воды (хозяйственно-фекальные и загрязненные нежиросодержащие). Кроме того, проектируется система для отведения поливомоечных и талых вод с территорий предприятия и кровли зданий.

При большом диапазоне колебаний некое среднее предприятие можно характеризовать следующими показателями состава сточных вод (табл. 3.3).

Таблица 3.3

Состав сточных вод среднего предприятия

Показатели	Значение
<i>Физические показатели</i>	
Температура, °С	18-25
Прозрачность по шрифту, см	0,5
Содержание, мг/дм ³ :	
взвешенных веществ	2000
жира	1000
Запах холодной воды, баллы	5
Цвет (визуально)	Красновато-бурый

Продолжение табл. 3.3

Показатели	Значение
Порог разбавления (кратность) исчезновения:	
запаха	150
цвета	100
<i>Химические показатели</i>	
рН	6,5-8,5
Жесткость, мг-экв/дм ³ :	
общая	10*
карбонатная	10
щелочность общая	10
Содержание, мг/дм ³ :	
хлоридов	900
сульфатов	500
СО ₂ свободной	100
железа общего	20
веществ, растворимость которых уменьшается при нагревании	50
Общее солесодержание, мг-экв/дм	1500
Прокаленный остаток, мг-экв/дм ³	1000
<i>Биологические показатели</i>	
БПК ₅ , мг О ₂ /дм ³	800
ХПК, мг О ₂ /дм ³	2000
Содержание биогенных элементов, мг/дм ³ :	
общего азота	150
фосфора (в пересчете на Р ₂ О ₅)	60
<i>Специфические показатели, мг/дм³</i>	
Аммонийный азот	30
Нитриты	0,02
Нитраты	0,05
Хлор активный	0
Титр кишечной палочки	0,0002

* Соответствует питьевой воде.

Значительная часть сточных вод мясокомбинатов должна быть отнесена к жиросодержащим и нуждается в снижении концентрации загрязнений перед сбросом в канализацию населенных пунктов и в сооружения биологической очистки [10].

***Состав и расход отработанных вод и потери сырья
с ними от технологических операций, оборудования
и производственных участков***

Скотобазы и корпус предубойного содержания скота. Традиционная технология мяса предусматривает выдержку поступающих на убой животных: крупного рогатого скота – в течение суток, свиней – 12 ч. В последние годы шире внедряется убой животных без предварительной выдержки (с «колес»). Тем не менее, проблема уборки, транспортирования, обезвреживания экскрементов животных существует. От крупного рогатого скота за сутки образуется 29,2 кг (в расчете на голову) навоза влажностью около 86 %, зольность сухого вещества навоза – около 16 %, от свиней соответственно 7,85 кг, 88 % и около 15 %.

Органическая часть сухих веществ достигает 80 %, минеральная – включает в себя соли железа, марганца, меди, кобальта, магния и кальция. Удобрительная ценность характеризуется наличием общего азота, фосфора (в расчете на P_2O_5) и калия (в расчете на K_2O), количество (%) которых составляет для навоза крупного рогатого скота соответственно 3,2, 2,0 и 3,1 и для свиного – 5,0, 2,1 и 2,5 % от массы сухого вещества. Это позволяет считать необходимым его использование в качестве сельскохозяйственных удобрений.

Вода применяется для поения животных, уборки загонов и помещений, мойки и дезинфекции автотранспорта. Большинство предприятий оборудованы открытыми загонами. Уборка их должна производиться сухим способом, удаление навоза – в навозохранилище. Сточные воды образуются от переливов из поилок для скота, смыва полов водой после сухой уборки, от обработки автотранспорта. Дополнительный сток – дождевая и талая вода.

Основные загрязнения – экскременты животных, земля, остатки подстилки, дезинфицирующие вещества и реагенты, масла и нефтепродукты. Нагрузка стока по БПК составляет около 1% от общей по

предприятию. Характерные показатели загрязненности приведены в табл. 3.4.

Таблица 3.4

**Средние данные загрязненности сточных вод
базы предубойного содержания скота**

Показатели	Сточные воды	
	от базы предубойного содержания скота	от мойки автомашин
Температура, °С	20	15-30
pH	7,7	6,5-9,8
Содержание, мг/дм ³ : взвесей	3100-5500	7000
хлоридов	160	-
жиров (масел)	90	-
общего азота	144-365	185
сухого остатка, %	0,81	1,03
ХПК, мг O ₂ /дм ³	5000	5430

Цех убоя скота и разделки туш. Основные технологические процессы убоя скота и разделки туш – обездвиживание и убой животного, обескровливание, отделение головы и ног, съёмка шкур, удаление щетины со шкуры свиней, нутровка, разделение туш на полутуши и их зачистка. В цехе собирают и обрабатывают эндокринно-ферментное и специальное сырьё, а также кровь на медицинские, пищевые и технические цели, частично обрабатывают извлеченные из туш субпродукты.

Основные загрязнители стоков от убоя скота и разделки туш — унесенные водой компоненты сырья: кровь, жир, крошка мяса и отходы производства (содержимое преджелудков, щетина, волос, осколки кости и др.).

Потери крови с отработавшими водами участка убоя крупного рогатого скота достигают 0,3 %. При БПК (биохимическое потребление кислорода) цельной крови более 200 тыс. мг/дм³ только в результате этих потерь БПК сточных вод убойного цеха составит свыше 500 мг/дм³.

При опорожнении желудков крупного рогатого скота и транспортирования каньги с водой растворимые ее вещества поступают в сток (от каждого килограмма каньги – 80 тыс. мг БПК).

Пооперационные замеры примесей показали, что 85 % технологических расходов воды на линии убоя крупного рогатого скота включают в себя расходы на операции освобождения от содержимого желудка, шпарки рубцов, мойки и зачистки туш, промывки языков и обрезки.

Расчетные концентрации стоков и потери сырья (жир и сырой белок), полученные на базе пооперационных характеристик, приведены в табл. 3.5

Таблица 3.5

Расчетные концентрации стоков и потери сырья

Показатели	На линии убоя и разделки		
	крупного рогатого скота	свиней	мелкого рогатого скота
Расход воды в расчете на голову животного, дм ³	416,0	202,3	45,6
Концентрация загрязнений в стоке, мг/дм:			
взвешенные вещества	1010	737	1070
жир	1520	290	545
общий азот	420	246	220
ХПК, мг О ₂ /дм ³	10500	2570	3270
Потери в расчете на голову животного, г:			
жира	633,0	66,8	59,9
сырого белка	1101,0	403,8	150,8
Суммарные потери сырья от массы животного, %	0,95	0,72	1,40

Субпродуктовый цех. Обработка субпродуктов заключается в промывке от загрязнений, освобождении от шерстного покрова, слизистой оболочки и других тканей, снижающих их пищевые достоинства. Стоки, образующиеся при обработке слизистых, мясокостных и шерстных субпродуктов, составляют более 16 % от расходов мясожирового производства, концентрации их в основном умеренные.

Потери сырья и концентрация загрязнений в стоке приведены в табл. 3.6.

Таблица 3.6

Потери сырья и концентрация стоков при обработке субпродуктов

Технологическая операция	Расход воды в расчете на голову животного, дм ³	Концентрация загрязнений в стоке, мг/дм ³			ХПК, мг О ₂ /дм ³	Потери сырья в расчете на голову животного, г		Суммарные потери от массы мяса, %
		взвешенные вещества	жир	общий азот		жира	сырого белка	
Обработка шерстных субпродуктов:								
крупного рогатого скота	36,50	2193	383	425	5542	14,0	96,0	0,006
свиней	20,85	2232	1546	417	3691	33,4	56,5	0,140
по цеху на технологические нужды, всего	250,0	681	583	142	4076	-	-	-

Кишечный цех. На промышленную переработку поступают комплекты кишок, содержащие все части пищеварительного тракта, имеющие промышленное использование. В цехе производят разборку комплекта, освобождение от содержимого, удаление жира, слизистой, серозной и мышечной оболочек, охлаждение, разделение по качеству и размерам, связывание в товарные пучки, консервирование, упаковывание в тару и маркировку.

Для обработки используют поточно-механизированные линии. При этом расходуется большое количество воды. Основные загрязнения сточных вод: содержимое кишок, кишечный шлям, жир, соль, обрезки кишок и др.

В табл. 3.7 приведены данные о расходе воды, составе сточных вод и потерях сырья со сточными водами. Наиболее концентрированные стоки выявлены от шлямодробильной машины линии ФОК-К (25 и 3,7 г/дм³ соответственно жира и сырого белка), от пензеловочной машины линии ФОК-С (3-12,5 и 4,3-5,6 г/дм³ соответственно жира и сырого белка).

Основная масса потерь белка и жира при обработке кишечного сырья обусловлена отсутствием надежных средств сбора кишечного шляма.

Жировой цех. На мясокомбинатах для обработки жира-сырца применяют преимущественно поточно-механизированные линии РЗ-ФВТ-1. Костные жиры вырабатывают в аппаратах периодического и непрерывного действия.

Фуза и промывная вода, смывы с оборудования и пола, из котлов и отстойников формируют сток с высоким содержанием жира, конденсаты из котлов придают стокам неприятные запахи.

В табл. 3.8 приведены обобщающие (расчетные) данные, характеризующие процесс вытопки жира по видам сырья.

Цех обработки шкур. При обработке шкур проводят операции удаления навала, промывки, мездрения и последующего консервирования. Выполняются они с использованием воды (кроме посола врасстил). В сток попадают грязь, навоз, фрагменты тканей, кровь, волос, микроорганизмы, не прореагировавшие химические вещества, используемые в технологическом процессе.

Шкуры консервируют сухим способом (посолочными смесями) и тузлукованием (в растворах, содержащих посолочную смесь).

В табл. 3.9 приведены данные, характеризующие отработавшие сточные воды от технологических процессов консервирования шкур, в том числе сухой посол врасстил, сухой посол в барабане Я8-ФКМ и тузлукование. Эти данные свидетельствуют, что потери посолочной смеси при дезинфекции шкур тузлукованием на порядок выше потерь при аналогичной обработке шкур сухим способом. Консервирование тузлукованием также сопровождается значительными потерями посолочной смеси с отработавшими растворами: 308 кг на 1 т шкур против 100 кг при сухом посоле в барабане.

Таблица 3.7

**Расход воды и концентрация загрязнений в стоке
при обработке кишок**

Кишки	Расход воды в расчете на голову животного, дм ³	Концентрация загрязнений в стоке, мг/дм			ХПК, мгО ₂ /дм ³	Потери сырья в расчете на голову животного, г		Суммарные потери от массы выработанного мяса, %
		взвешенные вещества	жир	общий азот		жира	сырого белка	
Черева крупного рогатого скота на линии ФОК-К	157,8	843	2021	523	4563	319	516	—
Весь комплект	345,0	—	—	—	—	392	1200	—
Свиньи черева на линии ФОК-С	29,1	2625	1288	684,2	5576	37,45	124,31	—
Весь комплект	52,2	—	—	—	—	43,06	137,44	0,28
Бараньи черева на линии ФОК-Б	56,1	947	305	588,5	4686	13,70	206,5	1,40

Данные о стоках и потерях сырья при вытопке жира

Технологический процесс	Расход воды в расчете на голову животного, дм ³	Концентрация загрязнений в стоке, мг/дм ³				Потери сырья в расчете на голову животного, г		Суммарные потери от массы выработанного мяса, %
		взвешенных веществ	жира	общего азота	ХПК, мгО ₂ /дм ³	жира	сырого белка	
Вытопка жира: говяжьего на линии РЗ-ФВТ-1	16,43	1526	1414	398,3	9050	45,98	79,94	0,07
В том числе первая и вторая ступени сепарирования	4,28	2040-3520	-	-	-	-	-	-
свиного	19,70	19619	23414	346,9	29922	286,94	25,56	0,48
бараньего	7,70	1573	895	250,9	5622	2,39	4,31	0,04

Таблица 3.9

Характеристика состава сточных вод шкуроконсервировочного производства

Показатель	При режиме консервирования шкур			При режиме дезинфекции шкур			Сток от санитарной обработки цеха
	крупного рогатого скота		свиней	крупного рогатого скота		свиней	
	тузлукованием	сухим посолом врасстил	посолом в барабане	тузлукованием	сухим посолом врасстил	посолом в барабане	
Общее содержание примесей, т/дм ³	266,0	174,0	382,7	295,1	349,0	367,5	68,48
Содержание, т/дм ³ :							
взвешенных веществ	47,1	17,1	83,2	6,2	16,1	36,6	12,00
растворенных веществ	218,9	157,2	299,5	288,9	332,9	330,9	56,48
жира	38,1	79,4	1625,0	161,1	191,2	582,1	4543,80
хлоридов	136,3	97,2	196,3	184,9	183,9	178,2	41,90
ХПК, мг O ₂ /дм ³	8032,0	11112,0	29175,0	30315,0	40386,0	47607,0	3819,00
Прокаленный остаток, г/дм ³	168,2	140,0	278,6	257,3	309,5	311,6	52,58

Цех технических фабрикатов. основная его продукция— кормовая мука и технический жир. Вода расходуется для мойки крупных конфискатов, очистки жира, конденсации соковых паров, шпарки рога-копытного сырья, варки кости и осуществления некоторых других операций. Сточные воды цеха загрязнены в основном компонентами унесенного сырья. Специфика стока — возможное присутствие болезнетворных микроорганизмов. Характеристика стока цеха технических фабрикатов приведена далее, а потери жира и сырого белка от основных технологических операций — в табл. 3.10.

Техническая характеристика

Запах, баллы	5
Температура, °С	26-60
Прозрачность, см	1,30-6,62
pH	7,1-8
Взвешенные вещества, мг/дм ³	1111-7300
Общее содержание примесей, мг/дм ³	3440-4561
ХПК, мг O ₂ /дм ³	4007-5029
Количество, мг/дм:	
общего азота	202,0-220,0
хлоридов	535,6-898,0
жиров	2355-5440
CO ₂ (в свободной форме)	843,6
P ₂ O ₅	0,66-420

Таблица 3.10

Потери жира и сырого белка со стоками цеха технических фабрикатов

Оборудование и операция	Потери, г/кг сырья	
	жира	сырого белка
1	2	3
Шпарка рога-копытного сырья в центрифуге	178,980	167,440
Сток оросительного конденсатора	0,153	0,120
Конденсат от котлов	2,100	2,500

Продолжение табл. 3.10

1	2	3
Бульон от производства костной муки	89,200	2,500
Мойка оборудования	229,409	40,620
Уборка помещения	2,570	4,250

Мойка оборудования и уборка цехов. Помимо технологических потерь сырья, жир и белок теряются с водой в процессе мойки оборудования.

В табл. 3.11 приведены экспериментальные данные, характеризующие расход воды и показатели стоков от мойки оборудования на некоторых участках производства, в табл. 3.12 — от уборки помещений.

Таблица 3.11

Характеристика стоков от мойки оборудования

Оборудование	Расход воды, дм ³ /ед.	Концентрация загрязнений, мг/дм ³			ХПК, мг О ₂ /дм ³
		взвешенные частицы	жир	общий азот	
1	2	3	4	5	6
<i>Мясожировое производство</i>					
Чан технологический для сбора крови: ЧТ-1	28	100-260	3,8-7,4	237-452	10800-17800
ЧТ-2	400	206-510	8-75	478-900	22000-35000
Вакуум-насос водокольцевой ВВН-1,5	10	126-164	44-59	444-503	3000-4000
Холодильный агрегат УВ-10	10	50-198	20-24	773-966	5887-8958

Продолжение табл. 3.11

1	2	3	4	5	6
Сушильная установка распылительная	250	250-480	34-63	532-621	3200-5000
Установка В2-ФВУ-100	12000	100-171	4-37	237-240	15000-17800
Мойка желоба на участке обескровливания:					
крупного рогатого скота	13500	-	17-22	220-302	-
свиней	10400	-	90-115	82-182	-
мелкого рогатого скота	9600	-	27-79	306-357	---
Мойка:					
отстойника жира «ОЖ»	2150	-	26380-43415	286-334	-
стола для приемки шкур	600	-	446	176	-
конвейера нутровки туш крупного рогатого скота	13260	-	174-270	95-439	-

Таблица 3.12

Состав сточных вод от уборки помещений

Цех, участок, помещение	Расход воды, дм ³ /см ²	Концентрация стоков, мг/дм ³	
		жир	общий азот
1	2	3	4
<i>Мясожировое производство</i>			
Первичная переработка: крупного рогатого скота	39900	111-145	435-484

1	2	3	4
свиней	29200	211-382	810-842
мелкого рогатого скота	13150	129-141	326-462
Кишечный цех: обработка кишок скота:			
крупного рогатого	550	315-424	549-815
свиней	520	638-818	247-576
мелкого рогатого	80	329-400	1152-1303

К наиболее неблагоприятным процессам в отношении сбросов сточных вод следует отнести обескровливание животных, опорожнение рубцов, сычугов, желудков, шпарку и удаление щетины, шпарку слизистых субпродуктов в центрифугах, разделение жира-водной эмульсии на сепараторах при производстве жира, обработку кишечного сырья, консервирование шкур, конденсацию соковых паров в барометрических конденсаторах в цехах переработки непищевых отходов в сухие корма животного происхождения и ряд других [10].

Очистка производственных стоков. Учитывая высокое содержание органических и минеральных веществ в производственных стоках мясокомбинатов и мясоперерабатывающих предприятий, в частности в цехе переработки непищевых отходов, серьезной задачей является их очистка. Она осуществляется на локальных очистных сооружениях с целью снижения всех показателей до уровня требований, установленных к сточным водам, сбрасываемым в канализационную систему.

Для локальной очистки производственных стоков предприятия применяют следующие методы: грубая очистка с помощью решеток, сит, перфорированных самоочищающихся желобов; отстаивание в песколовках и жироловках; разделение в центробежном поле с применением центрифуг, сепараторов, гидроциклонов; импеллерная и

напорная флотация, электрофлотация, электрофлотокоагуляция, пенная сепарация; ионообменная фильтрация; очистка с помощью коагулянтов и флокулянтов [5].

ООО «АГК Экология» ведет реконструкцию ЛОС МПЗ «АгроБелогорье» (Белгородская область). Для удаления грубых отходов убоя и обвалки используется двухступенчатая система грубой очистки на автоматических решетках с последовательно уменьшающимися прозорами (решетки с прозорами 2-3 мм с этим не справляются). Пропускная способность ЛОС – до 1200 м³ в сутки. Стоки предварительно очищаются от грубых включений в автоматической шнековой решетке мод. FCP с прозорами 7 мм, а от более мелких – в плоских автоматических решетках типа РП-100 с прозорами 3 мм. Лишь затем они поступают в жируловители-отстойники горизонтального типа мод. МЖУ-45А с автоматизированным сбором и удалением жирушлама и осадка. Осветленные стоки самотеком попадают в усреднитель (Vраб = 700 м³), оборудованный механическими мешалками. Усредненные стоки с постоянным расходом 50 м³/ч подаются в напорные флотаторы типа НРФ-45, где происходят основные процессы физико-химической очистки. В трубчатые смесители перед флотаторами последовательно и порционно вводятся рабочие растворы коагулянта (сульфат алюминия) и флокулянта (Praestol-853BC), обеспечивающие глубокую очистку от растворенной органики.

Такой подход обеспечил высокую эффективность очистки стоков по взвешенным веществам и жирам – 92-95%, ХПК и БПК – до 60, фосфатов – до 99% [38].

В последнее время в мясной промышленности все чаще стали использоваться биологические методы очистки сточных вод, наиболее распространенным из них является очистка в аэротенках. Для полной биологической очистки предполагается наличие аэротенков, биосорберов, в результате чего БПКп и содержание взвешенных веществ составляет 3 мг/л [34]

3.3. Нормативные требования к экологической безопасности пищевых предприятий

Российские предприятия в своей практической деятельности руководствуются кодексами и законами Российской Федерации, поста-

новлениями правительства, государственными стандартами и другими нормативными документами, касающимися вопросов экологии и природопользования.

Кодексы Российской Федерации: «Водный кодекс Российской Федерации» от 03.06.2006 № 74-ФЗ, «Земельный кодекс Российской Федерации» от 25.10.2001 № 136-ФЗ, «Воздушный кодекс Российской Федерации» от 19.03.1997 № 60-ФЗ.

Законы Российской Федерации по экологии и природопользованию: «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 № 7-ФЗ, «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30.03.1999 № 52-ФЗ и др.

Нормативы предельно допустимых выбросов и сбросов загрязняющих веществ, а также вредных микроорганизмов, загрязняющих атмосферный воздух, воду, почву, устанавливаются с учетом производственных мощностей объекта, данных о наличии мутагенного эффекта и иных вредных последствий по каждому источнику загрязнения согласно действующим нормативам предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ в окружающей природной среде.

Предельно допустимая концентрация (ПДК) – это максимальное содержание загрязнителя в объекте окружающей среды (воздух, вода, почва, продукт питания), при периодическом или постоянном воздействии которого на человека не оказывается негативное воздействие, включая отдаленные последствия на него и окружающую среду в целом. Для воздуха установлены три вида ПДК: предельно допустимая максимально разовая концентрация (ПДК_{м.р.}), предельно допустимая концентрация в рабочей зоне (ПДК_{р.з.}) и предельно допустимая среднесуточная концентрация (ПДК_{с.с.}). Нормативные значения ПДК для воды установлены для хозяйственно-питьевых, коммунальных и рыбохозяйственных водоемов:

ГН 2.1.5.1315-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования»;

ГН 2.1.6.1338-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест»;

ГН 2.2.5.1313-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны» [34].

В Российской Федерации осуществляется масштабная разработка нормативной правовой базы, обеспечивающей совершенствование нормирования в области охраны окружающей среды и переход промышленности на принципы наилучших доступных технологий.

Внесены изменения в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» (от 21.07.2014 г. № 219-ФЗ) в части новых понятий и определений, категорий экологически опасных предприятий, требований по обязательности исполнения программ повышения экологической эффективности и др. В ст. 1 закона закреплено определение наилучшей доступной технологии и дополнительно введена ст. 28.1. «Наилучшие доступные технологии», в которой дано сочетание критериев достижения целей охраны окружающей среды для определения наилучшей доступной технологии.

В соответствии с Федеральным законом «Об охране окружающей среды» распоряжением Правительства России от 24 декабря 2014 г. № 2674-р утвержден перечень областей применения наилучших доступных технологий, в который вошел убой животных на мясокомбинатах и мясохладобойнях.

В международную практику принцип наилучших доступных технологий (НДТ) введен Директивой ЕС о комплексном предупреждении и контроле загрязнения 96/61/ЕС от 24 сентября 1996 г. «О комплексном контроле и предотвращении загрязнения».

Наилучшие доступные технологии, в контексте природоохранных директив ЕС являются элементом более качественного и экономически обоснованного контроля и предотвращения негативного воздействия на окружающую среду. Такой подход позволяет отказаться от практики контроля загрязнений на «конце трубы» и перейти к его предотвращению на источнике образования с применением конкретных технологий [35].

Отбор наилучших доступных технологий должен быть направлен на уменьшение потребления воды и снижение выбросов жидкостей с высокой концентрацией органических веществ в ней. За рубежом использование НДТ позволяет минимизировать еще в процессе про-

изводства уровни ХПК, БПК, содержание взвешенных твердых частиц, азота, фосфора и жиров в сточных водах.

В табл. 3.13 приведены целесообразные уровни сбросов, основанные на экспертной оценке технических рабочих при разработке европейского справочного документа по НДТ «Бойни и объекты переработки побочной продукции животного происхождения» [36].

Таблица 3.13

Уровни сбросов, связанные с НДТ, для уменьшения загрязнения сточных вод от скотобоев и объектов по переработке побочного сырья

Параметры	ХПК	БПК ₅	Взвешенные твердые частицы	Азот (общий)	Фосфор (общий)	Жиры (в сточных водах)
Достижимый уровень сбросов, мг/л	25 - 125	10 - 40	5 - 60	15 - 40	2 - 5	2,6 - 15

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Благодаря государственной поддержке и созданию благоприятного инвестиционного климата производство мяса за последние годы значительно возросло. В 2015 г. производство скота и птицы на убой в живой массе в хозяйствах всех категорий составило 13,5 млн т, что на 4,2% выше уровня 2014 г.

Количество предприятий, куда поступает это сырье, составляет около 3 тыс, из них 1794 (65,1%) – мясохладобойни (включая убойные цехи и пункты), 261 (9,5%) – мясокомбинаты. По концентрации крупных мясокомбинатов лидируют Центральный (48,7%) и Южный (34,2%) федеральные округа.

Однако технический и технологический уровни на многих предприятиях не соответствуют мировым стандартам – глубина переработки скота низкая, побочные продукты практически не используются, что приводит к дополнительным расходам на утилизацию, низкой рентабельности и загрязнению окружающей среды.

Наиболее крупные компании в мясной отрасли ведут развитие по одной стратегии – выстраивание вертикальной интеграции производства на основе собственной животноводческой и растениеводческой базы, развитой инфраструктуры и логистики. К таким компаниям можно отнести АПХ «Мираторг», группу «Черкизово», ООО «ГК Агро – Белогорье», агрохолдинг «Охотно», группу компаний «Талина», ООО «Восточный» и др.

Данные компании используют современные технологии убоя, в том числе роботизированные. Главная особенность завода по убою и первичной переработке скота ЗАО «Свинокоплекс Короча», входящего в АПХ «Мираторг» (Белгородская обл.), – уникальные для России уровень роботизации и глубины переработки. Из кишечного сырья вырабатывается натуральная колбасная оболочка, из крови выделяется плазма, отходы служат сырьем для производства технических полуфабрикатов и мясокостной муки. Благодаря применяемой технологии свиные туши перерабатываются практически полностью при минимальном участии человека.

Сбор и рациональное использование побочного сырья имеют

большое значение для повышения эффективности производства и охраны окружающей среды. В настоящее время сбор и переработку побочного сырья осуществляют только на ряде крупных предприятий. По нормативам может быть получено порядка 1888 тыс. т побочных ресурсов, однако фактически собирается только около 30 % этого объема.

Согласно исследованиям специалистов ВНИИМП, эффективная и полная переработка крови и кости на предприятиях первичной переработки обеспечит получение дополнительной прибыли порядка 380 млн руб. в расчете на прогнозируемый объем переработки скота в 2020 г.

На промышленных предприятиях мясной отрасли рентабельность составляет максимально 3-4% из-за низкого уровня переработки побочного сырья. При условии полного сбора и использования побочного сырья рентабельность может быть увеличена в 3 раза.

Технологии и оборудование, предлагаемые отечественными и зарубежными машиностроителями, могут позволить довести глубину переработки до 95-100 %.

Лидеры среди компаний-изготовителей оборудования для убоя и переработки побочного сырья – ООО «ММ ПРИС», ОАО «Полтавамаш», ОАО «Брестмаш», ОАО «Плава», ООО «Асконд-Пром», ОАО «Донецкий завод «Продмаш», МНПП «Инициатива», фирма «Banss» (Германия), фирма «КОМА» (Польша), компания «Freund Maschinenfabrik GmbH&KG» (Германия), фирма «Jarvis» (США), фирма «EFA» (Германия), компания «Kometos» (Финляндия).

Много внимания уделяется охране окружающей среды. В соответствии с Федеральным законом «Об охране окружающей среды» распоряжением Правительства России от 24 декабря 2014 г. № 2674-р утвержден перечень областей применения наилучших доступных технологий, в который вошел убой животных на мясокомбинатах и мясохладобойнях.

Наилучшие доступные технологии в контексте природоохранных директив ЕС являются элементом более качественного и экономически обоснованного контроля и предотвращения негативного воздействия на окружающую среду. Такой подход позволяет отказаться от практики контроля загрязнений на «конце трубы» и перейти к его

предотвращению на источнике образования с применением конкретных технологий.

Среди наиболее значимых экологических вопросов, связанных с деятельностью скотобоен, можно назвать большое потребление воды, сбросы жидкостей с высокой концентрацией органических веществ в воду, потребление энергии, связанное с охлаждением и нагревом воды.

Наиболее крупный потребитель воды – мясожировое производство. Для действующих предприятий цеховые расходы внутри этого производства распределяются следующим образом (%): на убойно-разделочное отделение – 33,9, субпродуктовое – 17,6, кишечное – 17,3, шкуроконсервировочное – 12,8, вытопки пищевых жиров – около 18; 70-90% расходуемой воды образуют загрязненные в процессе производства сточные воды, которые имеют высокую нагрузку органическими загрязнениями.

К наиболее неблагоприятным процессам в отношении сбросов сточных вод следует отнести обескровливание животных, опорожнение рубцов, сычугов, желудков, шпарку и удаление щетины, шпарку слизистых субпродуктов в центрифугах, разделение жира-водной эмульсии на сепараторах при производстве жира, обработку кишечного сырья, консервирование шкур, конденсацию соковых паров в барометрических конденсаторах в цехах переработки непищевых отходов в сухие корма животного происхождения и ряд других.

Отбор наилучших доступных технологий должен быть направлен на снижение потребления воды и выбросов жидкостей с высокой концентрацией органических веществ в воду. Использование НДТ позволяет минимизировать еще в процессе производства уровень ХПК, БПК, содержание взвешенных твердых частиц, азота, фосфора и жиров в сточных водах.

Список использованных источников

1. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы.

2. Распоряжение Правительства РФ от 19 марта 2014 г. № 398-р [Электронный ресурс]. URL:<http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?base=LAW;dst=100001;n=160702;req=doc>.

3. Распоряжение Правительства РФ от 31 октября 2014 г. № 2178-р «О поэтапном графике создания в 2015-2017 гг. отраслевых справочников наилучших доступных технологий» [Электронный ресурс]. URL:<http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70685648/#ixzz3rNdcARfM> (дата обращения: 27.10.2015).

4. **Галабеков И.Г.** Российские реформы в цифрах и фактах [Электронный ресурс]. URL:<http://refru.ru/meat.pdf> (дата обращения: 14.06.2016).

5. Экономические проблемы мясной отрасли АПК Российской Федерации / Под общ. ред. акад. РАСХН А.Б. Лисицына. – М.: ВНИИМП, 2013. – 336 с.

6. Утвержден национальный доклад об итогах работы в АПК за 2015 год [Электронный ресурс]. URL: <http://www.mcx.ru/news/news/show/50734.355.htm> (дата обращения 31. 05. 2016).

7. Сельское хозяйство России в 2015 г. (экономический обзор) // АПК: экономика, управление. – 2016. – № 3. – С. 59-71.

8. **Небурчилова Н.Ф., Волынская И.П., Петрунина И.В.** Современное состояние и перспективы развития мясной отрасли АПК // Мясные технологии. – 2014. – № 8. – С. 50-54.

9. **Лисицын А.Б., Небурчилова Н.Ф., Петрунина И.В.** Комплексное использование сырья в мясной отрасли АПК // Пищевая пром-сть. – 2016. – № 5. – С. 58-62.

10. Переработка и использование побочных сырьевых ресурсов мясной промышленности и охрана окружающей среды. Справ. – М.: ВНИИ мясной промышленности. 2000. – 405 с.; – 137 табл.; – 76 ил. Библиогр.: 49 назв.; 5 прил. (44 с.).

11. **Лисицын А.Б.** Перспективы и пути повышения эффективности первичной переработки скота [Электронный ресурс]. URL:<http://www.myasoportal.ru/news/analytics/perspektivy-i-puti-povysheniya-effektivnosti-pervichnoy-pererabotki-skota/> (дата обращения 12. 04.2016).

12. Мясожировое производство: убой животных, обработка туш и побочного сырья. – М.: ВНИИ мясной промышленности. 2007. – 385 с.; 80 табл.; 81 ил., библиогр.: 143 наименования.

13. ГОСТ 33102-2014 Продукция мясной промышленности. Классификация [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200114757> (дата обращения 01.07.2016).

14. **Небурчилова Н.Ф., Волынская И.П., Петрунина И.В.** Структура и динамика мощностей по убою и переработке скота в мясной отрасли Российской Федерации // Все о мясе. – 2014. – № 3. – С. 11-15.

15. **Лисицын А.Б., Небурчилова Н.Ф., Волынская И.П.** Проблемы и перспективы развития производственной базы мясной отрасли // Все о мясе. – 2010. – № 6. – С. 44-48.

16. Информационный материал АПХ «Мираторг» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.miratorg.ru/default.aspx> (дата обращения 24. 05. 2016).

17. Информационный материал группы «Черкизово» [Электронный ресурс]. URL: <http://cherkizovo.com/> (дата обращения 24.05.2016).

18. Информационный материал с сайта ООО «ГК Агро-Белогорье» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.agrobel.ru/> (дата обращения 24.05.2016).

19. Информационный материал с сайта агрохолдинга «Охотно» [Электронный ресурс]. URL: <http://ohotno.com/activities/myasopererabotka/> (дата обращения 24.05.2016).

20. Информационный материал с сайта группы компаний «Талина» [Электронный ресурс]. URL: <http://atyashevo.ru> (дата обращения 24.05.2016).

21. Информационный материал с сайта ООО «Восточный» [Электронный ресурс]. URL: <http://vostoc.ru/> (дата обращения 25.05.2016).

22. Информационный материал с сайта ООО «Заречное» [Электронный ресурс]. URL: <http://zarechnoe.ru/> (дата обращения 25.05.2016).

23. Информационный материал с сайта ООО «Албиф» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.albeef.com/> (дата обращения 25.05.2016).

24. Информационный материал с сайта группы компаний «АгроПромкомплектация» [Электронный ресурс]. URL: <http://apkholding.ru/production/pererabotka/> (дата обращения 25. 05. 2016).

25. Reference Document on Best Available Techniques in the Slaughterhouses and Animal By-products Industries = Справочный документ по наилучшим доступным технологиям. Бойни и объекты переработки побочной продукции животного происхождения. – European Commission, May 2005. – 438 p.

26. Стратегия развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации на период до 2020 года. Утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 17 апреля 2012 г. № 559-р.

27. Технологические схемы переработки свиней [Электронный ресурс]. URL: <http://reftrend.ru/409804.html> (дата обращения 05.06.2016).

28. **Коноваленко Л.Ю.** Современные ресурсо- и энергосберегающие

технологии переработки продукции животноводства: научно-аналит. обзор. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2012. – 52 с.

29. **Файвишевский М.** Ресурсосберегающая технология: переработка крови и мясного бульона // Мясная индустрия. – 2014. – № 6. – С. 38-39.

30. **Голубев И.Г., Шванская И.А., Коноваленко Л.Ю., Лопатников М.В.** Рециклинг отходов в АПК: справочник. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2011. – 296 с.

31. **Шванская И.А., Коноваленко Л.Ю.** Использование отходов перерабатывающих отраслей в животноводстве: науч. аналит. обзор. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2011. – 96 с.

32. Каталог оборудования для предприятий мясной промышленности. Ч. I.: Оборудование для уоя, первичной переработки скота и побочного сырья. – М.: ГНУ ВНИИМП им. В.М. Горбатова, 2005. – 150 с.

33. **Коноваленко Л.Ю.** Использование отходов пищевой промышленности для получения альтернативных видов топлива. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2012. – 44 с.

34. **Коноваленко Л.Ю.** Анализ экологической безопасности пищевых производств: науч. аналит. обзор. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2013. – 176 с.

35. **Федоренко В.Ф., Мишуров Н.П., Кузьмина Т.Н., Коноваленко Л.Ю.** Международный опыт разработки принципов наилучших доступных технологий в сельском хозяйстве: науч. аналит. обзор. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2015. – 160 с.

36. Reference Document on Best Available Techniques in the Slaughterhouses and Animal Byproducts Industries = Справочный документ по наилучшим доступным технологиям. Бойни и объекты переработки побочной продукции животного происхождения. – European Commission, May 2005. – 438 p.

37. Оборудование для уоя и первичной переработки скота: кат. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2011. – 148 с.

38. **Гарзанов А.Л., Клячко А.А., Наумов М.М., Пелевин Б.П.** Очистка сточных вод современного предприятия // Мясная индустрия. – 2015. – №9. – С. 34-35.

Оборудование для уоя и переработки побочного сырья [32, 37]

Марка	Производительность	Изготовитель
<i>Комплексы, комплекты, цеха, линии</i>		
Комплекс первичной переработки скота ППС	КРС – 30, свиньи – 80 голов в смену	ООО «ММ ПРИС»
Модульная скотобойня для крупного рогатого скота и свиней «Kometos crs 2000T»	2000 кг мясных изделий в день	Компания «Kometos» (Финляндия). Представительство в Москве – ООО «Эс-мерадо»
Оборудование комплексное для малого убойного цеха (модульное исполнение) УЦ-3000	2-5 т в смену	ООО «ВМЗ-Сатурн»
Комплект оборудования убойного цеха	2-5 т в смену	ОАО «Тверьагропродмаш»
Комплект оборудования для скотобоен	-	ООО «Агро-3»
Цех убойный	1-3 т в смену	МНПП «Инициатива»
Комплект оборудования для убойных цехов малой мощности К7-ФЦУ	КРС – 10, свиней – 20 голов в смену	ОАО «Полтавамаш»
Роботизированная линия первичной переработки свиней	До 650 туш в час	Изготовитель – фирма «Banss» (Германия). Представительство в России – ООО «Бансс» (г. Белгород)
Непрерывно-поточная линия получения костной, мясокостной кормовой муки и жира из отходов мясоперерабатывающей промышленности и птицеводства Я8-ФОБ-М-А05/06	Я8-ФОБ-М-А05 – до 350 кг/ч, Я8-ФОБ-М-А06 – до 1000 кг/ч	Разработчик – ГНУ ВНИИМП им. В.М. Горбатова. Производитель – ООО «Асконд-Пром»

Продолжение приложения

Марка	Производительность	Изготовитель
Непрерывно-поточная линия получения мясокостной муки и жира Я8-ФОБ-М-А20	До 1000 кг в ч	Изготовитель – ООО «Асконд-Пром»
Мини-линия для производства рыбной и мясокостной муки МЛ-А16	До 1000 кг в смену	Изготовитель – ООО «Асконд-Пром»
Мини-линия для приготовления кормового фарша МЛ	500; 1000; 2000; 3000; 8000 кг в смену	ГНУ ВНИИМП им. В.М. Горбатова
Мини-линия для производства вареных кормов МЛ-А17	2000 кг в смену	ГНУ ВНИИМП им. В.М. Горбатова
Мини-линия для вытопки жира МЛ-А18	До 300 кг/ч	ГНУ ВНИИМП им. В.М. Горбатова
Универсальные линии ЛПКУ-А07 и ЛПКУ-А08	До 350 кг/ч, до 1000 кг/ч	ГНУ ВНИИМП им. В.М. Горбатова
Комплект оборудования для изготовления мясокостной муки для цехов малой мощности К7-ФМЛ	100 кг/ч	ОАО «Полтавамаш»
<i>Конвейеры, элеваторы, троллеи</i>		
Конвейер подъема наклонный РЗ-ФКП	900 полутуш в час	ОАО «Донецкий завод «Продмаш»
Конвейер спуска наклонный РЗ-ФНС	900 полутуш в час	ОАО «Донецкий завод «Продмаш»
Конвейер с фиксирующим устройством для подачи свиней на электроглушение Г2-ФПКФ	100 голов в час	ОАО «Машиностроительное объединение «Восток»
Элеватор цепной ПМ-ФЗЦ	До 90 т в час	ООО «ММ ПРИС»
Троллей роликовый одинарный с крюком	Грузоподъемность 300 кг	ООО «ММ ПРИС»
Посадочные автоматы	Грузоподъемность: КРС – 1000 кг, свиньи – 500 кг	ООО «ММ ПРИС»

Продолжение приложения

Марка	Производительность	Изготовитель
Электроталь цепная – посадочный автомат (Болгария)	Грузоподъемность 0,125-16 т, высота подъема 3-36 м	Поставщик – ООО «Агротехнология»
Посадочный автомат для КРС (Германия)	Грузоподъемность 1000 кг	Поставщик – ООО «Агротехнология»
Установка для вертикальной разделки и обвалки туш свиней Я8-ФВО	Грузоподъемность 200 кг. Для мясокомбинатов производительностью до 30 т мяса в смену	Разработчик и изготовитель – ГНУ ВНИИМП им. В.М. Горбатова
<i>Площадки обслуживания</i>		
Площадка подъемно-опускная В2-ФПП-1	Грузоподъемность 250 кг	Изготовитель – ООО ПП «Пильнинский завод «Агпромсервис». Поставщик – ООО «ДиПиПром»
Площадка подъемно-опускная В2-ФПП-2	Грузоподъемность 250 кг	Изготовитель – ООО ПП «Пильнинский завод «Агпромсервис». Поставщик – ООО «ДиПиПром»
Площадка подъемно-опускная В2-ФПЯ	Грузоподъемность 250 кг	ОАО «Брестмаш»
Площадка подъемная К7-ФЦУ/1-3	Грузоподъемность 150 кг	ОАО «Полтавамаш»
Площадка-лифт пневматическая для распиловки		Поставщик – ООО «ММ ПРИС»
Площадка нутровки		Фирма «КОМА» (Польша)
Площадка подвижная	Высота подъема 1,5 м	Фирма «КОМА» (Польша)
<i>Устройства для подгона скота</i>		
Электрическая погонялка для скота «Оса»		
Электропогонялка для скота «Пастух» ЭПБ-2МК		Поставщик – ООО «ДиПиПром»
Электрическая погонялка для скота КАВЕ 21		Поставщик – ООО «ММ ПРИС»

Продолжение приложения

Марка	Производительность	Изготовитель
Электрическая погонялка для скота PIKADOR		Поставщик – ООО «ДиПиПром»
<i>Оборудование для электрооглушения</i>		
Бокс оглушения скота ПС-010	40 голов в час	ООО «ММ ПРИС»
Бокс для оглушения скота саморазгружающийся ПМ-ФБО	30 голов в час	ООО «ММ ПРИС»
Бокс для убоя КРС и свиней		МНПП «Инициатива»
Бокс В2-ФЭК.01	30 голов в час	ОАО «Брестмаш»
Бокс для оглушения крупного рогатого скота К7-ФЦУ/1-1	50 голов в смену	ОАО «Полтавамаш»
Бокс для оглушения газом CO ₂	До 800 голов в час	Поставщик – ООО «ДиПиПром»
Бокс для ритуального убоя TPN2-00-00		Изготовитель - фирма «SlaughteringS.R.L.». Поставщик – ООО «ДиПиПром»
Электрошоковое устройство ПМ-ФЭШ	50 голов в час	ООО «ММ ПРИС»
Шипцы для оглушения свиней ПМ-ФЭШ-С	50 голов в час	ООО «ММ ПРИС»
Устройство электрооглушения В2-ФОЭ	Для предприятий малой мощности – до 5 т в смену	ОАО «Брестмаш»
Пневматический стержневой глушитель КО-Р	Для крупных предприятий	Поставщик – ООО «Антес» (производство фирмы FREUND (Германия))
Пневматическое устройство для оглушения КРС мод. AN-10К1		Поставщик – ООО «ММ ПРИС» (изготовитель фирма «Jarvis» (США))

Продолжение приложения

Марка	Производительность	Изготовитель
Электроогушитель BTR 108		Изготовитель – компания «Freund Maschinenfabrik GmbH&KG» (Германия). Поставщик – ООО «Антес»
<i>Оборудование для обескровливания</i>		
Полюе ножи для обескровливания скота Я2-ФИН-29 (для КРС) и Я2-ФИН-30 (для свиней)		ОАО «СПБ Мясо-молмаш», ООО «ММ ПРИС»
Нож для слива крови ЕВН	Длина лезвия 120 мм	Изготовитель – компания «Freund Maschinenfabrik GmbH&KG» (Германия). Поставщик – ООО «Антес»
<i>Оборудование для обработки туш (шпарка, удаление щетины, мойка)</i>		
Чан шпарильный со скребмашиной с щетиноборником и пневмовыгрузом (два вала) ПМ-ФЧШ-С-2ПЩ	10-15 туш в час	ООО «ММ ПРИС»
Чан шпарильный со скребмашиной (один вал) ПМ-ФЧШ-С	10-12 туш в час	ООО «ММ ПРИС»
Чан шпарильный конвейерный ПМ-ФЧШ-К	20-40 туш в час	ООО «ММ ПРИС»
Чан шпарильный В2-ФЧС-1	До 20 туш в час	Изготовитель – ООО ПП «Пильнинский завод «Агпромсервис»
Устройство для шпарки К7-ФЦУ/1-8-02	До 50 голов в час	ОАО «Полтавамаш»
Чан шпарильный подвесной	60-300 туш в час	Фирма «КОМА» (Польша). Поставщик – ООО «Мега-Тех»

Продолжение приложения

Марка	Производительность	Изготовитель
Скребмашина В2-ФСЧ	5-18 туш в час	ОАО «Брестмаш»
Ошпариватель-скребмашина (шпарчан) KazprowiczOSK	20 шт в час	Изготовитель – машиностроительный завод «Kazprowicz» (Польша). Поставщик- ООО «ММ ПРИС»
Скребмашина	12-18 туш в час	Изготовитель – фирма «HUBERTHAAS-GMBH» (Германия). Поставщик – ООО «ММ ПРИС»
Ошпарочно-волосогонные машины BM 20GMStandart/ 20GMPlus/20GTPlus	15/18/30	Изготовитель – фирма «Baumann» (Германия). Поставщик – ЗАО «Матимэкс»
Ошпарочно-волосогонная машина мод. 200	До 20 туш в час	Изготовитель – фирма «Abele» (Германия). Поставщик – ООО «АПК»
Шпарчаны и скребмашины комбинированные CSDM	10-20 туш в час	Изготовитель – фирма «Jwe-Baumann» (Германия). Поставщик – ООО «АНТЕС»
Мойка туш бичевая	150 туш в час	Изготовитель – фирма «КОМА» (Польша). Поставщик – ООО «Мега-Тех»
Мойка туш щеточная	150 туш в час	Изготовитель – фирма «КОМА» (Польша). Поставщик – ООО «Мега-Тех»
<i>Оборудование для разделки туш</i>		
Пила для распиловки грудины ФЭГ		ООО «ММ ПРИС»
Электропила К7-ФПТ		ОАО «Полтавамаш»

Продолжение приложения

Марка	Производительность	Изготовитель
Пила с электрическим приводом для распиловки грудной кости у туш крупного рогатого скота – мод. MG-1E	Скорость резки – 330 м/мин	Фирма «Jarvis» (США). Поставщик – ООО «Асконд-Пром»
Пила для распиловки грудины свиных туш SPC 165B	250 туш в час	Фирма Jarvis (США). Поставщик – ООО «Джарвис»
Циркулярная пила с пневматическим приводом 1000F	-	Фирма «Jarvis» (США)
Циркулярная пила с электрическим приводом SEC 280-04	-	Фирма «Jarvis» (США). Поставщик – ООО «ММ ПРИС»
Возвратно-поступательные пилы для распиловки туш на части перед обвалкой SER 200, SER 400	-	Фирма «Jarvis» (США). Поставщик ООО «ДиПиПром»
Инструмент с гидравлическим приводом для отпиливания рогов у крупного рогатого скота 50G	-	Фирма «Jarvis» (США). Поставщик – ООО «Асконд-Пром»
Система для удаления свиного желудка и кишечника модель VC	1200 шт. в час	Фирма «Jarvis» (США)
Резак для отделения конечностей у крупного рогатого скота 30CL-2	-	Фирма «Jarvis» (США). Поставщик – ООО «Джарвис»
Инструмент с гидравлическим приводом для отделения ног у туш свиней, телят и овец НТС-80	-	Фирма «Jarvis» (США). Поставщик – ООО «Джарвис»
Секатор для отделения конечностей у свиней и мелкого рогатого скота 425-16		Фирма «Jarvis» (США). Поставщик – ООО «Джарвис»

Продолжение приложения

Марка	Производительность	Изготовитель
Резак для удаления хвостов у свиней TWC-1		Фирма «Jarvis» (США). Поставщик – ООО «Джарвис»
Дисковая пила К 18-01 (05)	Глубина прореза 15-65 см	Фирма «FreundMaschinenfabrik» (Германия). Поставщик – ООО «АНТЕС»
Дисковая пила К 23-03L	Глубина прореза 15-75 см	Фирма «FreundMaschinenfabrik» (Германия). Поставщик – ООО «АНТЕС»
Дисковая пила К 28-04L	Глубина прореза 100 см	Фирма «FreundMaschinenfabrik» (Германия). Поставщик – ООО «АНТЕС»
Дисковая пила SK 32-04 L	Глубина прореза 120 см	Фирма «FreundMaschinenfabrik» (Германия). Поставщик – ООО «АНТЕС»
Ножницы для отрезания рогов и копыт HLS 12		Фирма «FreundMaschinenfabrik» (Германия). Поставщик – ООО «АНТЕС»
Ножницы для отрезания рогов и копыт LS 15		Фирма «FreundMaschinenfabrik» (Германия). Поставщик – ООО «АНТЕС»
Шаговая пила для распиловки на полутуши свиней и крупного рогатого скота EFA6942 V	Глубина прореза 15-65 см	Фирма «EFA» (Германия). Поставщик – ООО «Дауберт Трейд»
Пилы ленточные КТ (Финляндия)		Поставщики – компания «Агрокон», ООО «Агролиния»

Продолжение приложения

Марка	Производительность	Изготовитель
Оборудование для переработки побочной продукции		
<i>Оборудование для переработки и сушки крови</i>		
Сепаратор для разделения крови Ж5-АС-2Ж	140 л/ч	ОАО «Плава»
Сепаратор для разделения крови А1-ФКЖ	250 л/ч	ОАО «Плава»
Сепаратор для разделения крови Ж5-АРЦГ	5000 л/ч	ОАО «Плава»
Установка для сушки жидких пищевых продуктов (мясокостного бульона, крови животных и др.)	По готовому продукту – 4-110 кг/ч	Изготовитель/поставщик – ОАО «Донецкий завод «Продмаш»
<i>Оборудование для съёмки и консервирования шкур</i>		
Шкуросъёмный агрегат ПМ-ФАШ	25 циклов в смену	ООО «ММ ПРИС»
Устройство для снятия шкур К7-ФЦУ 1/7	Свиньи – 30, КРС – 10 голов в час	Изготовитель–ОАО «Полтавамаш». Поставщик – ООО «Маш-Комплект»
Агрегат съёмки шкур универсальный В2-ФСШ		ОАО «Брестмаш»
Центрифуга для снятия шкуры с голов и копыт свиней, крупного и мелкого рогатого скота	30-120 голов в час	Фирма «LORINI» (Италия)
Забеловочный нож JS ПА		Фирма «Jarvis» (США). Поставщик – ООО «Джарвис»
Забеловочный нож EFA 2000		Фирма «EFA» (Германия). Поставщик – ООО «ДиПиПром»

Продолжение приложения

Марка	Производительность	Изготовитель
Пневмоож для забеловки SD 11		Фирма «FreundMaschinenfabrik» (Германия). Поставщик – ООО «АНТЕС»
<i>Оборудование для обработки кишок</i>		
Установка отжима черев УОЧ-А1	КРС – 30, свиной – 80, МРС – 60 черев в час	ООО «М-МАШ Пром» (Беларусь)
Машина отжима кишок ПМ-МОК	КРС-30, свиной – 80, МРС – 60 черев в час	ООО «ММ ПРИС»
Машина универсальная для обработки кишок К7-ФОК	КРС-30, свиной – 80, МРС – 60 черев в час	Изготовитель – ОАО «Полтавамаш». Официальный представитель – ООО «Маш-Комплект»
Машина пензильовочно-шлямовочная К6-ФЛК/4	430 черев в час	Изготовитель – ОАО «Полтавамаш». Официальный представитель – ООО «Маш-Комплект»
Линия обработки кишок крупного рогатого скота К6-ФЛК	250 черев в час	Изготовитель – ОАО «Полтавамаш». Официальный представитель – ООО «Маш-Комплект»
Линия обработки кишок свиной К6-ФЛС	275 черев в час	Изготовитель – ОАО «Полтавамаш». Официальный представитель – ООО «Маш-Комплект»
Установка обработки кишок В2-ФОК	КРС – 30, свиных – 80 шт/ч	ОАО «Брестмаш»
<i>Оборудование для обработки субпродуктов</i>		
Центрифуга для обработки шерстных субпродуктов В2-ФОШ	100 кг/ч	ОАО «Брестмаш»

Продолжение приложения

Марка	Производительность	Изготовитель
Центробежный очиститель слизистых субпродуктов В2-ФОС	100 кг/ч	ОАО «Брестмаш»
Очиститель центробежный для обработки шерстных субпродуктов Г6-ФЦШ-У	500,1000 кг/ч	ООО ПП «Пильнинский завод «Агромсервис»
Центрифуга для обработки слизистых субпродуктов Г6-ФЦС-У	400 кг/ч	ООО ПП «Пильнинский завод «Агромсервис»
Очистители центробежные субпродуктов: слизистых ОЦС, шерстных ОЦШ	125, 350 кг/ч	ООО «М-МАШ» (Беларусь)
Барaban для промывки субпродуктов К7-ФМЗ-А	1000 кг/ч	Изготовитель – ОАО «Полтавмаш». Официальный представитель – ООО «Маш-Комплект»
Установка для мытья и снятия внутренней пленки с внутренних органов свиней, крупного и мелкого рогатого скота	Говяжьи желудки – 65-120, овечьи – 1100 шт/ч	Фирма «Logini» (Италия)
Автоматическая линия для обработки свиных желудков	1000 и 1500 шт/ч	Фирма «Logini» (Италия)
Машина для первичной обработки слизистых и мякотных субпродуктов ММС-1	65 шт/ч	Изготовитель – фирма «КОМА» (Польша). Поставщик – ООО «Мега-Тех»
Центрифуга промывки свиных сердец LC 10	400-500 шт/ч	Фирма «Jarvis» (США). Поставщик – ООО «Джарвис»
Центрифуга для переработки шерстных продуктов D 40	До 300 шт/ч	Фирма «Jarvis» (США). Поставщик – ООО «Джарвис»

Продолжение приложения

Марка	Производительность	Изготовитель
<i>Оборудование для извлечения жира и переработки кости</i>		
Мини-линия для вытопки жира МЛ-А18 (МЛ-А18-01)	До 1500 кг в смену	ООО «Асконд-Пром»
Жировой сепаратор Г9-РТОМ-4,6	4600 л/ч исходного продукта	ФГУП «Махачкалинский машиностроительный завод сепараторов»
Отцеживатель жира К7-ФМЛ/5	-	Изготовитель – ОАО «Полтавамаш». Официальный представитель – ООО «Маш-Комплект»
Автоклав вытопки свиного жира К7-ФА2-Ж	100 кг/ч	Изготовитель – ОАО «Полтавамаш». Официальный представитель – ООО «Маш-Комплект»
Машина для измельчения и вытопки жира Р3-АВЖ-245	По свиному – 1600, по говяжьему – 1120 кг/ч	Изготовитель – ОАО «Полтавамаш». Официальный представитель – ООО «Маш-Комплект»
Машина для вытопки жира Р3-АВЖ-130	По свиному – 1500, по говяжьему – 1000 кг/ч	Изготовитель – ОАО «Полтавамаш». Официальный представитель – ООО «Маш-Комплект»
<i>Оборудование для измельчения костей, конфискатов, туш животных</i>		
Дробилка крупного дробления ДКД-500/900-96	2 т/ч	ЗАО «Кирсановский механический завод»
Дробилка мелкого дробления ДМД 1150-96	2 т/ч	ЗАО «Кирсановский механический завод»
Измельчитель силовой К-ФИ2-С	6500 кг/ч	ОАО «Полтавамаш»

Продолжение приложения

Марка	Производительность	Изготовитель
Дробилка для кости К7-ФМЛ/1	150 кг/ч	ОАО «Полтавамаш»
Вибросито К7-ФМП/8	150 кг/ч	ОАО «Полтавамаш»
Дробилка для шквары К7-ФМЛ/7	150 кг/ч	ОАО «Полтавамаш»
<i>Жиरोуловители, очистные сооружения, передувочные баки</i>		
Жиरोуловитель УНЖ-К	-	НПО «РоссМаш»
Очистные сооружения	-	ООО «Агро-3»
Жиरोловка Я8-ФЖБ	-	ГНУ ВНИИМП им. В.М. Горбатова
Баки передувочные Р3-ФПГ, Р3-ФПД, К7-ФП2-Е	Геометрическая вме- стимость 3,2; 0,63; 0,1 м ³	ОАО «Полтавамаш»
<i>Весы для взвешивания скота и туш животных</i>		
Весы с подвесной клет- кой для взвешивания ско- та ВП-ЖК	-	Группа компаний «ФизТех»
Весы с ограждением для взвешивания скота ВП-ЖО	-	Группа компаний «ФизТех»
Весы монорельсовые тен- зометрические стацио- нарные ВМ-500-2	До 500 кг	ООО «ММ ПРИС»
Весы монорельсовые ВМЭ-500	До 600 кг	ООО «ММ ПРИС»
Монорельсовые весы Моно 300/600	-	ООО НПП «Метра»
Весы монорельсовые электронные ВМЭ	-	Группа компаний «ФизТех»
Весы монорельсовые электронные ВМ	Пределы взвешива- ния – 500-1000 кг	Компания «Тензо-М»

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ.....	5
1.1. Положение отрасли в мировом производстве мясной продукции	5
1.2. Основные экономические показатели мясной отрасли	5
1.3. Основные технологические процессы убоя скота.....	10
1.4. Виды выпускаемой продукции	14
1.5. Техническое и технологическое состояние предприятий по убою скота и переработке побочного сырья	16
1.6. Крупные убойные комплексы России	17
1.7. Географическое размещение мясокомбинатов и мясохладобоев	21
1.8. Влияние деятельности предприятий по убою скота и использованию побочного сырья на окружающую среду.....	24
1.9. Основные проблемы мясной отрасли и пути их решения.....	25
2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И ОБОРУДОВАНИЕ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ УБОЯ СКОТА И ПЕРЕРАБОТКИ ПОБОЧНОГО СЫРЬЯ	27
2.1. Убой крупного рогатого скота.....	27
2.2. Убой мелкого рогатого скота.....	38
2.3. Убой свиней	43
2.4. Переработка побочного сырья	53
3. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	129
3.1. Нормативы водопотребления и водоотведения на предприятиях мясной промышленности.....	129
3.2. Характеристика и состав сточных вод предприятий мясной промышленности.....	132
3.3. Нормативные требования к экологической безопасности пищевых предприятий	146
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	150
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	153
ПРИЛОЖЕНИЕ	156

Вячеслав Филиппович Федоренко
Николай Петрович Мишуров
Людмила Юрьевна Коноваленко
Людмила Алексеевна Неменушая

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И ОБОРУДОВАНИЕ,
ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ УБОЕ ЖИВОТНЫХ
НА МЯСОКОМБИНАТАХ, МЯСОХЛАДОБОЙНЯХ
И ПЕРЕРАБОТКЕ ПОБОЧНОГО СЫРЬЯ**

Научный аналитический обзор

Редактор *В. И. Сидорова*
Обложка *П. В. Жукова*
Компьютерная верстка *Г. А. Прокопенковой*
Корректоры: *В. А. Белова, Н. А. Буцко*

fgnu@rosinformagrotech.ru

Подписано в печать 07.09.2016	Формат 60x84/16		
Бумага офсетная	Гарнитура шрифта “Times New Roman”	Печать офсетная	
Печ. л. 10,75	Тираж 500 экз.	Изд. заказ 75	Тип. заказ 370

Отпечатано в типографии ФГБНУ “Росинформагротех”,
141261, пос. Правдинский Московской обл., ул. Лесная, 60

ISBN 978-5-7367-1163-5



9 785736 711635

ПОДПИСЫВАЙТЕСЬ НА ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ МИНСЕЛЬХОЗА РОССИИ

Информационный бюллетень Минсельхоза России выпускается ежемесячно тиражом более 4000 экземпляров и распространяется во всех регионах страны, поступает в органы управления АПК субъектов Российской Федерации. В журнале публикуются материалы информационно-аналитического характера о деятельности Министерства по реализации государственной аграрной политики, отражаются приоритеты, цели и направления развития сельского хозяйства и сельских территорий, материалы о мероприятиях, проводимых с участием первых лиц государства по вопросам развития отрасли, освещается ход реализации Госпрограммы на 2013-2020 годы.

Вы прочтете проблемные статьи и интервью с руководителями регионов, ведущими учеными-аграрниками, руководителями сельхозпредприятий и фермерами. Широко представлены новости АПК регионов.

В приложении к Информационному бюллетеню публикуются официальные документы – постановления Правительства России, законодательные и нормативные акты по вопросам АПК, приказы Минсельхоза России.

**Подписку можно оформить через редакцию.
Стоимость подписки на второе полугодие 2016 г.
с учетом доставки по Российской Федерации – 1518 руб.
с учетом НДС (10%) за 6 номеров;
253 руб. с учетом НДС (10%) за один номер**

**Банковские реквизиты: УФК по Московской области
(Отдел №12 Управления Федерального казначейства по МО)
ИНН 5038001475 / КПП 503801001 ФГБНУ «Росинформагротех»,
л/с 20486Х71280, р/с 40501810300002000104 в Отделении 1
Москва, БИК 044583001 в назначении платежа указать код
КБК 000 0000 00000000 000 440**

**Журнал уже получают тысячи сельхозтоваро-
производителей России и стран СНГ**

**В Информационном бюллетене Минсельхоза России
Вы можете разместить свои аналитические
и рекламные материалы, соответствующие целям
и профилю журнала. Подписку и размещение рекламы
можно оформить через ФГБНУ «Росинформагротех»
с любого месяца и на любой период, перечислив
деньги на наш расчетный счет.**

**Телефоны для справок: 8 (496) 531-19-92,
(495) 993-55-83,
(495) 993-44-04.**

Факс 8 (496) 531-64-90

e-mail: market-fgnu@mail.ru, ivanova-fgnu@mail.ru



