

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»)

## **ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОЦЕССЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ УБОЯ ЖИВОТНЫХ НА МЯСОКОМБИНАТАХ, МЯСОХЛАДОБОЙНЯХ И ПЕРЕРАБОТКИ ПОБОЧНОГО СЫРЬЯ**



Москва 2017

Ежемесячный полноцветный научно-производственный и информационно-аналитический журнал «Техника и оборудование для села», учредителем и издателем которого является ФГБНУ «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 7 академиков РАН.

В журнале освещаются актуальные проблемы технической и технологической модернизации АПК: инновационные проекты, технологии и оборудование, энергосбережение и энергоэффективность; механизация, электрификация и автоматизация производства и переработки сельхозпродукции; агротехсервис; аграрная экономика; информатизация в АПК; развитие сельских территорий; технический уровень сельскохозяйственной техники; возобновляемая энергетика и др.

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).

Журнал включен в международную базу данных AGRIS ФАО ООН, входит 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 2017 г. с доставкой по Российской Федерации – 6864 руб. с учетом НДС (10%), по СНГ и странам Балтии – 7800 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 ФГБНУ «Росинформагротех» с любого месяца, на любой период, перечислив деньги на наш расчетный счет.

Банковские реквизиты: УФК по Московской области (Отдел №28 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 0000000 000 440), ОКТМО 46647158.  
Адрес редакции: 141261, Московская обл., пос. Правдинский, ул. Лесная, 60, Росинформагротех, журнал «Техника и оборудование для села».  
Справки по телефонам: (495) 993-44-04, (496) 531-19-92;  
E-mail: r\_tecnica@mail.ru, fgnu@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»)

**ИННОВАЦИОННЫЕ  
ТЕХНОЛОГИИ, ПРОЦЕССЫ  
И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ УБОЯ  
ЖИВОТНЫХ НА МЯСОКОМБИНАТАХ,  
МЯСОХЛАДОБОЙНЯХ  
И ПЕРЕРАБОТКИ ПОБОЧНОГО СЫРЬЯ**

---

Москва  
2017

УДК 637.513.1

ББК 36.81-5

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. Инновационные технологии, процессы и оборудование для убоя животных на мясокомбинатах, мясохладобойнях и переработки побочного сырья.** – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. – 104 с.

**ISBN 978-5-7367-1281-6**

Проанализировано современное состояние мясоперерабатывающей промышленности России. Рассмотрены инновационные тенденции в развитии технологий и оборудования для убоя и первичной переработки скота и птицы, в том числе ресурсосберегающие технологии переработки побочного сырья. Представлены контактные данные ведущих зарубежных и отечественных компаний-разработчиков и изготовителей оборудования для этого сектора мясной промышленности.

Предназначена для работников мясоперерабатывающих предприятий, изготовителей оборудования, а также преподавателей и студентов вузов.

---

**Fedorenko V.F., Mishurov N.P., Konovalenko L.Yu. Innovative technologies, processes and equipment for processing of by-products and slaughtering at meat-processing plants, refrigerated slaughterhouses.** – Moscow: FGBNU «Rosinformagrotekh», 2017. – 104 pp.

The current state of meat processing industry in Russia is analyzed. The innovative trends in the development of technologies and equipment for slaughtering and primary processing of livestock and poultry, including resource-saving technologies for processing of by-products are discussed.

The contact information on leading foreign and domestic developers and manufacturers of equipment for this meat industry sector is presented.

The brochure is intended for workers of meat-processing plants, manufacturers of equipment, as well as teachers and students of higher educational institutions.

УДК 637.513.1

ББК 36.81-5

ISBN 978-5-7367-1281-6

© ФГБНУ «Росинформагротех», 2017

## ВВЕДЕНИЕ

Обеспечение населения страны мясом и мясопродуктами в необходимом количестве возможно только при сочетании двух факторов – роста объемов производства скота и птицы и развития инфраструктуры, обеспечивающей переработку мясного сырья, в том числе развития пунктов убоя и первичной переработки скота.

В результате государственной поддержки и создания благоприятного инвестиционного климата, производство мяса за последние несколько лет значительно возросло. Однако состояние технической базы мясной отрасли, особенно в секторе убоя и первичной переработки скота не всегда отвечает современным требованиям, более того, отрасль испытывает острую нехватку современных предприятий по убоя и первичной переработке скота.

В отечественном АПК представлены в основном два типа пунктов убоя скота – это бойни при мясокомбинатах и мясохладобойни. Около 80% агрохолдингов, занимающихся выращиванием скота и птицы, имеют собственные бойни, что позволяет им вести независимую политику. В первую очередь это хозяйства по производству мяса бройлеров и свинины. Остальные предприятия пользуются услугами боен при мясокомбинатах, которые в большинстве случаев используют устаревшее оборудование, не соответствующее по технологическому уровню европейскому. Производительность на этих предприятиях низкая, и, соответственно, низкая эффективность производства.

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

- 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 (шкур, кишок, крови, кости, эндокринно-ферментного и специального сырья и др.) для выработки различных видов продукции;
- снижение экологической нагрузки на окружающую среду в зоне работы организаций [1].

В настоящее время природоохранной деятельности уделяется повышенное внимание со стороны государства. При решении задачи предотвращения и снижения текущего негативного воздействия на окружающую среду предусматривается, в числе прочих, использование такого механизма, как экологическое нормирование с учетом концепции наилучших доступных технологий.

В данном издании представлены последние достижения в области технологий и оборудования для убоя и первичной переработки скота, в том числе направленные на повышение экологической безопасности производств и ресурсосбережение.

В ближайшее время в соответствии с Федеральным законом от 21.07.2014 № 219-ФЗ (ред. от 03.07.2016) «О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» (п. 2 ст. 6) будет подготовлен перечень основного технологического оборудования, применяемого при наилучших доступных технологиях (НДТ), в том числе перечень оборудования для убоя животных на мясокомбинатах, мясохладобойнях и переработки побочного сырья [2].

Информация, представленная в издании, может быть использована при создании данного перечня.

Издание также будет полезно для работников мясоперерабатывающих предприятий, изготовителей оборудования, специалистов органов управления АПК, преподавателей и студентов вузов.

При подготовке брошюры использован проект информационно-технического справочника по НДТ «Убой животных на мясокомбинатах, мясохладобойнях, побочные продукты животноводства» (Саратовский ГАУ, 2016 г.).

*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.*

# 1. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ РОССИИ

## Состояние сырьевой базы

За последние годы, благодаря поддержке государства, была проделана большая работа по формированию мясного подкомплекса страны.

За 2016 г. производство скота и птицы на убой в живой массе в хозяйствах всех категорий составило 13939,1 тыс. т, что на 3,4% больше уровня 2015 г. В сельскохозяйственных организациях производство увеличилось на 5,8%, в крестьянских (фермерских) хозяйствах – на 2,7%, в хозяйствах населения оно снизилось на 3% (табл. 1).

Таблица 1

**Производство скота и птицы на убой, тыс. т [3]**

Показатели	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.*	2016 г. к 2015 г., %
Хозяйства всех категорий	12 223	12 912	13 475,4	13 939,1	103,4
В том числе:					
крупный рогатый скот	2909,5	2911	2875,6	2830,4	98,4
свиньи	3611,2	3823,8	3974,5	4346,1	109,4
птица	5141,4	5580,3	6032,9	6159,8	102,1
овцы и козы	427,7	459,6	454,2	465,8	102,6
другие виды	133,1	137,7	138,2	137	99,1
Сельскохозяйственные организации – всего	8179,8	8924	9587,6	10 141	105,8
В том числе:					
крупный рогатый скот	939	929,8	905,8	923,9	102
свиньи	2532,9	2860,5	3097,4	3498,2	112,9
птица	4648	5069,8	5524,2	5658,5	102,4
овцы и козы	35,4	37	35	36,1	103,1
другие виды	24,5	27	25,2	24,4	96,6
Крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели – всего	397	445,5	467,4	480,1	102,7

Показатели	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.*	2016 г. к 2015 г., %
В том числе:					
крупный рогатый скот	183,1	212,6	228,7	238,6	104,3
свиньи	68,3	60,7	56,7	57,6	101,6
птица	46,6	59,9	67,9	63,4	93,3
овцы и козы	84,1	96,1	96,2	100,9	104,9
другие виды	14,9	16,3	17,8	19,6	110,1
Хозяйства населения – всего	3646,1	3542,9	3420,4	3318	97
В том числе:					
крупный рогатый скот	1787,4	1768,6	1741,1	1667,9	95,8
свиньи	1010	902,7	820,3	790,3	96,3
птица	446,8	450,7	440,8	438	99,3
овцы и козы	308,2	326,6	323	328,9	101,8
другие виды	93,7	94,4	95,1	93	97,7

\*Предварительные данные.

За период 2013-2016 гг. зафиксирована положительная динамика выполнения показателя Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы (далее – Госпрограмма) (рис. 1). Выполнение целевого индикатора Госпрограммы обеспечено в основном за счет роста объемов производства свиней и птицы на убой [3].

За последние несколько лет на российском рынке значительно возросло количество отечественной мясной продукции. В 2015 г. ее доля составила 87,4%, впервые превысив пороговое значение, обозначенное в Доктрине продовольственной безопасности (85%).

В дальнейшем перспективным направлением развития мясной отрасли должно стать увеличение глубины переработки мясного сырья, в том числе увеличение выработки пищевой, лечебно-профилактической, технической и кормовой продукции из побочного сырья.





Рис. 1. Динамика выполнения показателя «Производство скота и птицы на убой в живой массе в хозяйствах всех категорий», тыс. т

Стратегией развития пищевой промышленности до 2020 года предусмотрено довести съем продукции с 1 т веса убойного скота до 90%, вовлечь в хозяйственный оборот вторичные ресурсы для выработки различных видов продукции [1].

Данные табл. 2 дают возможность оценить ежегодный объем образования этих ресурсов (расчет ВНИИМП на основе нормативных показателей по данным за 2013 г.) [4].

Таблица 2

### Объемы образования продуктов убой по видам скота

Наименование сырья	КРС		Свиньи		МРС		Всего, тыс. т	Средний нормативный выход, %
	%	тыс. т	%	тыс. т	%	тыс. т		
Мясо на костях:	45,0	1309,3	61,0	2202,8	38,0	162,6	3674,7	52,9
мясо	35,5	1032,9	53,0	1913,9	28,8	123,2	3070,0	44,2
кость	9,5	276,4	8,0	288,9	9,2	39,4	604,7	8,7
Субпродукты	10,4	302,6	10,0	361,1	7,8	33,4	697,1	10,0
Кишки	2,0	58,2	3,0	108,3	2,3	9,8	176,3	2,5
Шкуры	7,0	203,7	6,0	216,7	10,0	42,8	463,2	6,7
Жир-сырец	3,1	90,2	3,0	108,4	1,9	8,1	206,7	3,0
Кровь:	3,1	90,2	3,0	108,4	3,2	13,7	212,3	3,1
пищевая	1,5	43,6	1,5	54,2	-	-	97,8	1,5
техническая	1,6	46,6	1,5	54,2	3,2	13,7	114,5	1,6

Наименование сырья	КРС		Свиньи		МРС		Всего, тыс. т	Средний нормативный выход, %
	%	тыс. т	%	тыс. т	%	тыс. т		
Эндокринно-ферментное и специальное сырье	0,4	11,6	0,2	7,2	0,6	2,6	21,4	0,3
Содержимое желудочно-кишечного тракта	16,8	488,7	8,0	288,9	23,5	100,5	878,1	12,6
Непищевое сырье	12,2	355,0	5,8	209,4	12,7	54,3	618,7	8,9
Произведено на убой скота (живая масса)	100,0	2909,5	100,0	3611,2	100,0	427,8	6948,5	100,0
Убойная масса	58,5	1702,1	74,0	2672,3	47,7	204,1	4578,5	65,9

По нормативам может быть получено порядка 2 млн т побочных ресурсов, однако собирается и используется только около 30%, остальное – утилизируется.

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

В то же время при условии полного сбора и использования побочного сырья рентабельность мясопереработки может быть увеличена в 3 раза[5].

Низкая глубина переработки мясного сырья также приводит к высокой степени импортозависимости по многим важным видам продукции. По данным Росстата, в 2013 г. было собрано: 9,07 т поджелудочной железы КРС (1,8% от нормы); 7,65 т поджелудочной железы свиней (0,4% от нормы); 0,009 т задней доли гипофиза КРС (0,5% нормы); 8,89 т желчи КРС (0,8% нормы). В то же время в 2013 г. в Россию было ввезено: 61 т реннина (сычужный фермент) и 2,5 т гепарина. Импорт лизина в 2014 г. – 83,6 тыс. т, отечественное про-

изводство – менее 20 т. В последние годы прекратилась выработка пищевого желатина, при этом объёмы его импорта составляют 5,6 тыс. т [6].

Данная статистика также подчеркивает необходимость использования побочного сырья и внедрения технологий глубокой переработки.

По мнению специалистов, в настоящее время в отрасли наиболее перспективны следующие направления использования побочного сырья:

- переработка субпродуктов II категории, малоценных субпродуктов, отходов кишечного сырья в пасты и эмульсии для последующей выработки пищевых продуктов (ливерных колбас, студней, низкосортных мясных изделий и пр.), что позволит увеличить ресурсы животного сырья за счет высвобождения соответствующих объемов натурального мяса – порядка 10-15% от живой массы убойного скота;

- увеличение выработки пищевой, лечебно-профилактической, технической и кормовой продукции из крови. Используется не только для пищевых целей в производстве мясных продуктов общего назначения, но и для выработки лечебно-профилактических продуктов. После завершения сбора пищевой крови ее собирают для технических целей в производстве кормовой и технической продукции. Из технической крови вырабатывают кровяную муку и сухие, животные керма, а также черный технический альбумин;

- использование кости на пищевые цели для выработки сухих концентратов первых обеденных блюд, сухих пищевых бульонов, пищевого жира, сухих завтраков, паштетов, а также продуктов питания лечебно-профилактического действия, лечебных препаратов для регулирования фосфорно-кальциевого обмена. Кроме того, кость используется для выработки желатина, производства кормовой муки, кормления пушных зверей и изготовления товаров народного потребления (поделочная кость). Механическая дообвалка кости позволит использовать костный остаток для получения пищевого жира, сухих пищевых бульонов и кормовой муки;

- сбор эндокринно-ферментного и специального сырья для производства отечественных медицинских препаратов. Данные виды сырья используют для изготовления препаратов, применяемых в медицине и ветеринарии с целью профилактики и лечения ряда

заболеваний. За последние годы сбор эндокринно-ферментного и специального сырья практически прекратился, в результате чего производство отечественных медицинских препаратов сократилось, так, в частности, выработка в стране инсулина осуществляется только из импортного сырья. При условии сбора эндокринно-ферментного и специального сырья по нормативам потребности в сырье для выработки медицинских препаратов и для применения при изготовлении сыров могут полностью удовлетворяться за счет отечественного производства;

● сбор и использование непищевого сырья, к которому относятся продукты переработки скота низкой пищевой ценности (бараньи головы без языков и мозгов, пищеводы, трахеи, аорты, путовый сустав и т.д.). Кроме того, в эту группу входят непищевые отходы от убоя и переработки туш скота, от разделки мяса на мясоперерабатывающих предприятиях (непищевая обреза от зачистки туш, отходы кишок и шлям, желчные пузыри, мясокостные опилки от распиловки туш, жир-сырец, не пригодный для пищевых целей и т.п.), а также ветеринарные конфискаты, полученные после экспертизы внутренних органов убойных животных. Эти виды побочного сырья и непищевых отходов используются для получения кормовых продуктов (вареных и сухих кормов животного происхождения, например, муки мясокостной, мясной или костной, а также технического и кормового жира) [7].

В настоящее время переход на мало- и безотходные циклы производства рассматривается как одно из фундаментальных направлений в решении вопросов рационального использования природно-сырьевых ресурсов и охраны окружающей среды. Особенно актуальны рассматриваемые вопросы в момент перехода российской экономики на принципы наилучших доступных технологий (НДТ).

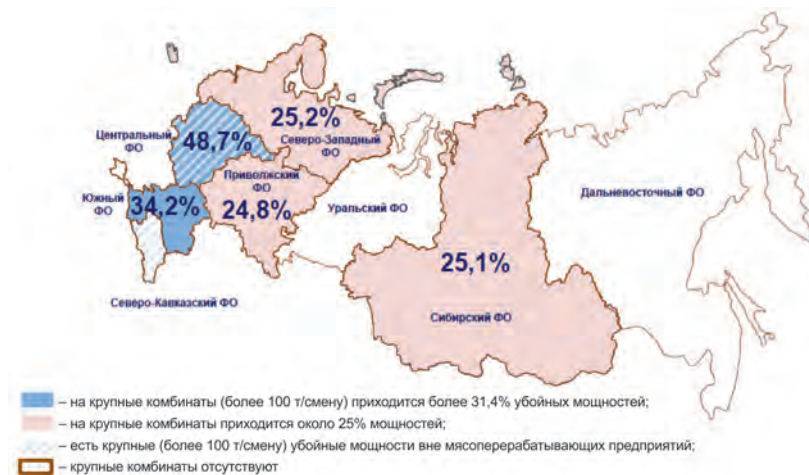
### **Состояние технической базы**

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 [8].

В настоящее время 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. Около 80% агрохолдингов имеют собственные бойни, что позволяет им вести независимую политику. В первую очередь это хозяйства по производству мяса бройлеров и свинины.

Крупные мясокомбинаты (с убойной мощностью более 100 т в смену) сосредоточены в настоящее время преимущественно в Центральном и Южном федеральных округах (рис. 2) [9].



*Рис. 2. Структура мощностей мясокомбинатов по федеральным округам*

Подавляющее число предприятий и цехов по убою скота были построены еще в советский период и на 70-80% выработали свой ресурс. Низкий уровень технической оснащенности выражается большой долей ручного труда и морально устаревшим и изношенным оборудованием. Около 50% трудоемких операций на отечественных предприятиях выполняется вручную [5].

Строительство новых, больших по мощности боен и модернизация существующих требует от поставщиков расширения предлагаемого ассортимента оборудования и инструмента. Возрастает потребность в специализированном инструменте, позволяющем повысить качество продукции и увеличить производительность труда. На российском рынке оборудования для убоя скота значительную долю занимает Германия, Голландия, США, Италия, Беларусь. Среди новых поставщиков оборудования следует отметить Чехию. Доля отечественного оборудования, по оценкам специалистов, не превышает 10-12%.

Кроме того, современной тенденцией является приближение боен к сельхозпроизводителю, поэтому будет расти число небольших современных убойных пунктов на территории, где выращивается скот (в целях сокращения времени на транспортировку). Поэтому возрастает спрос на компактные мини-бойни для забоя крупного рогатого скота, мелкого рогатого скота и свиней.

Также может вырасти спрос на мобильные модульные бойни для тех, кто нуждается в убойном цехе с минимальным количеством финансовых затрат. Весь технологический процесс в них расположен в мобильных контейнерах, полностью готовых к использованию, укомплектованных оборудованием, системами вентиляции, кондиционирования, отопления и водоотведения. При этом производитель гарантирует соблюдение санитарных и ветеринарных правил, чистоту и высокое качество мяса, безопасность и удобство работы персонала [10].

Внедрение новых современных технологий и оборудования для переработки побочного сырья имеет большое значение для повышения эффективности работы мясной отрасли и поднятия ее на более высокий экологически безопасный уровень.

## 2. ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ И ТЕХНОЛОГИИ УБОЯ СКОТА

Убой – начальная фаза переработки скота, от соблюдения технологии зависит товарный вид туши и ее последующее использование. На сегодняшний день можно выделить несколько новых направлений в технологиях убоя.

### 2.1. «Гуманизация» убоя, совершенствование процесса оглушения

Существует целый ряд причин, ставящих проблему «гуманизации» процесса убоя в качестве одной из основных задач для российских производителей. Помимо чисто гуманных аспектов этой проблемы, чрезвычайно важным является и другой фактор – гуманное обращение с животными снижает стрессовые нагрузки на их организм, значительно повышает качество мяса, снижает количество таких пороков как PSE (свиньи) и DFD (КРС), уменьшает потери мяса из-за зачинок в местах побитостей и кровоподтёков. Во многих развитых странах требования «гуманного убоя» закреплены законодательно и тщательно контролируются инспектирующими органами. Практика «гуманного убоя» начинается ещё на этапе транспортировки и предубойного содержания скота. Непосредственно в убойных линиях она включает в себя такой ключевой элемент как оглушение животных.

Сегодня используют три основные технологии оглушения:

- при помощи электрического тока;
- применение углекислого газа;
- механическое воздействие (животное обездвигивают при помощи специальных пистолетов для оглушения, которые оказывают непосредственное воздействие на головной мозг).

На большинстве российских предприятий существуют очень серьёзные проблемы с электрическим оглушением животных. Если на Западе оглушение свиней с помощью электрического тока достаточно распространено (особенно на небольших предприятиях), то для КРС ток почти не используется. А там, где он используется,

принцип применения устройства оглушения совершенно другой. Исследования западных учёных показывают, что получившее широкое распространение в России электрическое оглушение с помощью однополюсного электростека-электрода, имеет очень серьёзные недостатки. Оно может создавать при достаточном воздействии видимость качественного оглушения, так как обездвигивает (но не приводит в бессознательное состояние) животное за счёт парализации мышц, в том числе мышц сердца. Парализованное животное зачастую продолжает испытывать болевые ощущения и стресс, кроме того, парализация сердца препятствует качественному обескровливанию, что в дальнейшем отражается на качестве мяса. При недостаточном же воздействии электрода животное вообще быстро приходит в себя, испытывая при этом чрезвычайно сильный стресс. Сложность удержания электростека при падении животного, а также точного регулирования воздействия тока на животных разного размера также делает эти устройства неэффективными. Их использование уже давно запрещено в развитых странах. Единственно правильным электрическим оглушением свиней и КРС является система с двумя электродами, прикладываемыми к голове животного и основанная на поражении нервной системы животного. Однако подавляющее большинство западных предприятий используют для оглушения КРС системы с выскакивающим под воздействием воздушного давления (пневматические устройства) или порохового заряда штоком, пробивающим черепную кость животного. В настоящее время уже изготавливаются такие пневматические устройства (устройство USSS-2), которые обеспечивают оглушение животного, не причиняя ему боли, без проникновения в череп. На сегодняшний день этот метод является наиболее перспективным, но требует от персонала соответствующего уровня подготовки.

В настоящее время исследуется возможность использования углекислого газа при оглушении крупного рогатого скота. Было проанализировано влияние метода с использованием  $\text{CO}_2$  на качество получаемого мяса в сравнении с оглушением пневматическим пистолетом. По мнению авторов, применение  $\text{CO}_2$  для оглушения КРС имеет негативное влияние на связывание воды и число рН вырабатываемого мяса. Нежность и светлый оттенок при этом значительно улучшаются.



*Оглушение свиней.* На высокопроизводительных линиях убоя свиней на Западе наряду с системой двухэлектродного электрического оглушения повсеместно используется химическое оглушение (с помощью  $\text{CO}_2$ ). Животных помещают в специальную камеру, куда запускают газ. Через несколько минут скот оглушен и обездвижен. Этот метод отличается большими затратами и его применяют на крупных предприятиях, где производительность достигает 100 и более голов в час. Существует мнение, что при газовом оглушении животное не испытывает стресс и его мясо получается более нежным. Некоторые специалисты, считают это суждение ошибочным, так как скотина все равно находится в стрессовом состоянии в момент попадания в специальную камеру [11].

*Оглушение овец.* Некоторые ритуальные методы убоя овец допускают оглушение животных перед убоем, который совершается путем перерезания горла животного с последующим обескровливанием. Однако обязательным условием при этом является обратимость оглушенного состояния. В Австралии проводят исследования возможности применения энергии микроволнового излучения для достижения обратимого состояния потери сознания и чувствительности овцами под воздействием повышения температуры головного мозга [12].

## **2.2. Совершенствование процесса обескровливания**

Значительное влияние на качество мяса имеет процесс обескровливания. Оно должно производиться в максимально короткие сроки после оглушения животного и высвободить из него максимально возможное количество крови (не менее 3% живой массы КРС). Решить проблему качественного обескровливания КРС, особенно актуальную сегодня для российских предприятий в связи с использованием электрического оглушения, парализующего мышцы и препятствующему сливу крови, можно с помощью применения электрического стимулирования мяса. Процесс электростимуляции мяса КРС и баранины принят в мире практически повсеместно. Устройства стимуляции могут быть вмонтированы в современные шкуроемные машины (западного производства) или быть автономными. Они основаны на пропускании через тушу уже обескровленного животного электрического тока в течение 15-40 с.

В результате обеспечивается дополнительный слив от 1 до 2 кг крови с туши, ускоряется время слива крови, и самое главное снижается уровень рН мяса и улучшаются его свойства, а также обеспечивается более быстрое «созревание». Мясо становится нежным и светлым. Упрощается процесс обвалки и шкуротсыема. Улучшается качество получаемой крови, что позволяет обеспечивать ее дальнейшую переработку [11].

### **2.3. Внедрение современного ручного инструмента для обработки туш убойных животных**

Как уже отмечалось, процесс убоя характеризуется высокой степенью использования ручного инструмента. К сожалению, на многих российских предприятиях продолжается применение морально устаревшего и неэффективного инструмента. Основные модели возвратно-поступательных пил, используемых сегодня в России в линиях убоя и первичной обработки, были разработаны несколько десятилетий назад. В принципе они могут обеспечить и сегодня необходимую российским предприятиям скорость производства, однако не отвечают современным стандартам по уровню обеспечиваемой гигиены производства, удобства работы оператора, энергоёмкости и, самое главное, они не могут обеспечить высокое качество распила, дают значительное количество костных остатков и ведут к потере сырья из-за большой толщины пильного полотна.

Более совершенными в этом отношении являются современные модели ленточных пил для распиловки на полутуши, дисковые пилы и различного рода резаки (для отделения конечностей, рогов и т.д.).

Значительный прогресс может быть достигнут на участке забеловки туш КРС с использованием пневматического забеловочного ножа. Он позволяет значительно ускорить и улучшить качество процесса забеловки, полностью избежать порезов шкур и облегчить труд оператора. Такие ножи также используются практически на всех предприятиях по убою КРС в развитых странах. С их помощью при необходимости можно также осуществлять снятие шкур с крупных свиноматок. Количество ручного инструмента для линий убоя, производящегося сегодня на Западе, достигает многих десятков моделей. Они могут иметь различный привод (электрический,

пневматический и гидравлический) и технические характеристики. С их помощью можно усовершенствовать очень многие операции первичной обработки скота [11].

## **2.4. Роботизация процесса убоя и первичной переработки на крупных предприятиях**

На крупных зарубежных предприятиях роботы эффективно используются на стадиях убоя и первичной переработки свиней. Могут выполнять следующие операции: удаление прямой кишки; разделение крестцовой и грудной кости свиной туши; разрезание мышц живота перед нутровкой; рассечение шейных позвонков; отделение ножек; распиловка туш на полутуши; разделка свиной полутуши на отрубы. Применение роботов на линиях первичной переработки скота позволяет повысить производительность труда, добиться высокой степени гигиены на производстве и улучшить качество выпускаемой продукции, улучшить уровень безопасности и условий труда персонала. В настоящее время основным поставщиком роботизированных линий для первичной переработки свиней компания «Banss» (Германия), использующая роботов немецкой фирмы «Kuka», в частности KR 30 и KR 60.

Для точной и качественной разделки роботами используются современные системы технического зрения, основанные на ультразвуковом сканировании (оборудование Auto-Fom компании «Carometec», Дания), различных оптических методах (прибор CSB-Image-Meater для анализа фотографических изображений компании «CSB-System», Германия), использовании рентгеновского излучения (роботизированная установка для обвалки Wandas-RX фирмы «Mayekawa», Япония).

Большое значение уделяется разработке гигиеничного дизайна роботов. Исполнительная «рука» робота облачается в защитный рукав, который препятствует загрязнению механизмов робота продуктами и исключает малейшие загрязнения сырья компонентами смазки. В процессе создания роботов используются также специальные синтетические материалы, например, Лаурамид (Lauramid), отличающийся устойчивостью к химикатам при мойке и износостойкостью.

В России применение роботов пока ограничено. Причинами отставания являются недостаточная информированность специалистов, желание избежать больших затрат на их внедрение, низкая стоимость ручного труда [13, 14].

## **2.5. Обеспечение гигиены и санитарии на линиях убоя**

Одной из серьёзных проблем сегодняшних российских предприятий убоя является уровень гигиены производства. Здесь следует обратить внимание на необходимость внедрения обязательной стерилизации всего ручного инструмента, введения практики использования устройств наложения лигатуры на пищевод, автоматического вырезания клоаки, закупорки заднего прохода убойных животных. Особенно важен отход от практики использования для туалета туш воды и внедрения в практику вакуумно-паровых систем выемки костного мозга и сухой очистки.

Отсутствие костного мозга в полутушах является одним из основных требований к сырью крупных мясоперерабатывающих предприятий. Внедрение паровакуумной установки для окончательной очистки полутуш КРС и свиней позволяет сухим способом эффективно и качественно очищать полутуши от запекшейся крови, опилок костей после распиловки, загрязнений; производить выемку спинного мозга и отсасывание поверхностного жира. Кроме того, это позволяет сократить ручной труд, экономить воду и обеспечивает соответствие санитарно-гигиеническим требованиям.

Готовая к обвалке или заморозке полутуша нуждается в очистке от крови, остатков после распиловки. Практикуемая сейчас мойка туш водой не обеспечивает полного удаления бактерий. Через шесть-восемь дней в мясе начинают развиваться бактерии, а от соприкосновения с водой цвет и свойства мяса ухудшаются. Система паровакуумной очистки похожа на пылесос, оснащенный генератором пара. С помощью специальных насадок она обеспечивает высочайшую степень очистки всех внутренних и наружных частей туши, полноценную выемку костного мозга (за рубежом это обязательное требование). В среднем на бойнях Дании такая система удаляет с каждой туши КРС – 139 г остатков в сухой массе, со свиной туши – 200 г [11].

## 2.6. Технологии убоя и первичной переработки КРС и свиней на предприятиях АПХ «Мираторг»

### *Технология убоя КРС*

После транспортировки здоровых животных требуется привести в нормальное физиологическое состояние, поэтому их содержат в отдельных загонах в течение двух-трех суток. На базах во время содержания перед убоем животных переводят на режим голодания, за 2-3 ч их перестают поить. Непосредственно перед убоем крупному рогатому скоту необходимо промывать конечности. После этого животных направляют на поточно-механизированные линии предприятия.

Современная технология убоя, применяемая компанией «Мираторг», включает в себя следующие этапы.

**Оглушение посредством пневмопистолета.** Процесс проводится путем нанесения удара в лобную часть на пересечении линии рогов и глаз при помощи пневмопистолета. Эта операция приводит к потере чувствительности, что упрощает последующие операции по переработке. Оглушение не останавливает работу сердца, что позволяет эффективно обескровить тушу.

**Убой и процесс обескровливания.** Шея животного надрезается, после чего пищевод перевязывается. В правое предсердие вводится нож, и кровь собирается полым инструментом для последующего применения в пищевой и медицинской промышленности. Тушу необходимо максимально тщательно обескровить. На сегодняшний день этот способ считается самым гуманным в мире методом оглушения и убоя.

**Съемка шкур.** Сразу после удаления крови необходимо снять шкуру, эта работа требует опыта и аккуратности. На шкуре не должно быть прирезов мяса и жира, это уменьшает товарную ценность и туши, и самой шкуры. Нарушение целостности мышечной ткани не допускается еще и потому, что это способствует проникновению микроорганизмов и более быстрой порче мяса.

**Нутровка** – удаление внутренностей животного из грудной и брюшной полости. Эта операция проводится после подвешивания туши – оно упрощает извлечение желудка и кишечника. После нутровки туши, масса которых превышает 50 кг, делят на полутуши, и проводится ветеринарно-санитарная экспертиза.

Описанная технология применяется на предприятии, которое находится в Брянской области. При помощи данной технологии и современного оборудования компания «Мираторг» обеспечивает высокий процент выхода мяса (55-60%).

После процедуры убоя и первичной переработки на туши ставится клеймо, и их перемещают в остывочные камеры. Клеймо подтверждает, что мясо пригодно для употребления в пищу, кроме того, оно указывает на категорию упитанности [15].

### *Технология убоя свиней*

ЗАО «СК Короча» (Белгородская обл.) – крупнейшее (мощность составляет 3 млн голов в год) и самое современное в России предприятие по убою и переработке свинины, с уникальным для России уровнем технологического оснащения и роботизации, обеспечивающих глубокую переработку свиной туши с показателем на уровне лучших европейских стандартов.

Согласно используемой здесь технологии животное сначала попадает на базу предубойного содержания. Здесь животные находятся около 6 ч. После отдыха свиньи поступают по специальному тоннелю в установку с газовоздушной смесью, которая состоит из шести гондол (боксов), в каждой из которых помещается четыре-пять животных. Затем гондола закрывается и опускается в герметичный приямок, наполненный газовоздушной смесью с содержанием 60-80% CO<sub>2</sub>, где останавливается на 10-40 с, в результате чего животное переходит в бессознательное состояние и пребывает в нем до 2 мин.

Далее оглушенную свинью поднимают на уровень пола цеха и выгружают из бокса. Рабочий накладывает путовую цепь на заднюю ногу (ниже скакательного сустава), затягивает образовавшуюся петлю и набрасывает крюк путовой цепи на рельсовый путь элеватора, и туша автоматически перемещается к роботизированной установке обескровливания, которая также может включать оборудование для производства гемоглобина.

Отбор крови на пищевые цели производится специальным полым ножом в течение 10-20 с. После каждой операции обескровливания происходит автоматическая стерилизация инструмента. Кровь для технических целей собирают в желоб, расположенный под конвейером, откуда ее по трубопроводу можно передавать на производство технических фабрикатов.

Двигаясь по конвейеру, свиная туша попадает в специальный тоннель, где ошпаривается в течение 7 мин при температуре +61-63°C. В это время влажный воздух поднимается с пола тоннеля и конденсируется на ее поверхности. От высоких температур у нее ослабевают структуры волосяных сумок, облегчая дальнейшее удаление щетины. После окончания ошпаривания туша автоматически высвобождается из путовой цепи и попадает в барабан машины для очистки от щетины. Там она обильно орошается теплой водой.

Далее животных в вертикальном положении транспортируют через моечную машину, в которой с них удаляется грязь, остатки кожи (эпидермис) и щетина (используется оборудование германских компаний «Banss», «Schaller»).

Затем туша поступает на пластинчатый конвейер, где рабочие с помощью наклонного элеватора вешают ее на специальные еврокрюки, чтобы направить через автоматизированную систему классификации, которая определяет толщину хребтового шпика и мышечной ткани, а затем присваивает каждой туше категорию. Принцип этой системы измерения основан на трехмерном цифровом сканировании.

Последний этап обработки – опалка. В специальной печи в течение трех секунд при температуре +900-1100°C сжигаются остатки щетины и эпидермис. После этого туша проходит бичевую моечную и полировочную машину, где происходит очистка ее поверхности от остатков сторевшей щетины и эпидермиса, а затем – через вторую опалочную печь, которая служит для уменьшения количества микроорганизмов на поверхности окорока.

На сложных технологических участках убоя и разделки используется самое современное европейское оборудование (рис. 3).

Сначала проводятся автоматическая приемка и сортировка сырья по категориям. Робот определяет категорию сырья по толщине шпика и доле постного мяса методом сканирования, что полностью исключает влияние человеческого фактора и сокращает технологическое время на приемку свиней. Далее сканируется поверхность туши, с помощью компьютерного расчета точно определяется место разреза (отреза), и данные передаются на устройство управления роботами. Так происходит разделка туши. Роботы двигаются синхронно с конвейером. После каждой операции осуществляются мойка и дезинфекция режущих частей установок.



*Рис. 3. Роботы на участке разделки свиней в ЗАО «СК Короча»*

Линии упаковки готовой продукции также роботизированы, что позволяет исключить работу человека при низких температурах. Автоматизация производства обеспечивает постоянный контроль качества выпускаемой продукции и строгое соблюдение санитарных норм.

После разделки кости внутренние органы, кровь направляются в цеха для дальнейшей переработки. Предприятие производит продукты переработки крови (плазма), натуральную оболочку, топленый пищевой жир и замороженные продукты для промышленной переработки. Отходы служат сырьем для производства технических полуфабрикатов и мясокостной муки.

Благодаря применяемой технологии свиные туши перерабатываются практически полностью, что позволяет производить широчайший ассортимент продукции – более 170 наименований [14, 16].

АПХ «Мираторг», обеспечивая высокую эффективность уоя и переработки свиней, выпускает широкую линейку не только мясных полуфабрикатов, но и побочной продукции. Компания произвела в 2013 г. выше 1100 т продуктов переработки крови – плазмы и гемоглобина. Кроме того, в среднесрочной перспективе компания планирует начать поставки в ЕС высококачественной мукозы (слизистой оболочки тонкого кишечника свиней), являющейся базовым сырьем для производства Гепарина – лекарственного препарата, применяемого для профилактики и лечения сердечно-сосудистых заболеваний [17].



### 3. СОВРЕМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ УБОЯ И ПЕРВИЧНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ СКОТА

При подготовке данного раздела использованы информационные материалы с официальных сайтов компаний-изготовителей оборудования, а также проект информационно-технического справочника по наилучшим доступным технологиям «Убой животных на мясокомбинатах, мясохладобойнях, побочные продукты животноводства» (Саратовский ГАУ, 2016).

#### 3.1. Оборудование для оглушения и обездвиживания

##### *Оглушение КРС*

В России в основном используются электрические аппараты для оглушения скота. Однако многие специалисты не советуют оглушать КРС электрошоком, называя этот метод устаревшим. Более того, при использовании тока высокого напряжения могут возникнуть переломы позвоночника, в результате чего часть мяса потеряет свое качество и товарный вид. Для продажи такой продукт не пригоден и может использоваться только в виде сырья для колбасного производства или полуфабрикатов. По мнению специалистов, самый гуманный на сегодняшний день способ оглушения КРС осуществляется с помощью пневматических пистолетов (табл. 3).

Таблица 3

**Пневматические устройства для оглушения КРС**

	Рабочее давление, бар	Расход воздуха за цикл, л	Диаметр проникающего стержня, мм	Габаритные размеры, мм	Масса, кг	Изготовитель
Устройство AN-10K1	10-12	12	16	406x x241x x491	8,8	Фирма «Jaryis» (США)
Устройство USSS-1	11,7	34	15,9	484x x140x x381	13,6	

	Рабочее давление, бар	Расход воздуха за цикл, л	Диаметр проникающего стержня, мм	Габаритные размеры, мм	Масса, кг	Изготовитель
Устройство USSS-2	11-15,5	41	Без проникновения в череп	484х140х381	16,3	Фирма «Jaryis» (США)
Пневматический стержневой оглушитель КО-Р	13	-	-	-	5,5	Фирма «FREUND» (Германия)
Устройство VB 215	12	12	-	-	18	Фирма «EFA» (Германия)

Уникальная конструкция устройства обеспечивает оглушение животного, не причиняя ему боли и не проникая в череп. Процедура убоя гуманна – только один выстрел. Инструмент срабатывает только тогда, когда на 100% готов к оглушению – многочисленные безрезультатные выстрелы, которые мучают животное невозможны. Легкий в использовании и безопасный в работе – практически безотдачи – облегчает труд оператора.

Оглушение скота осуществляют в боксах – устройствах, предназначенных для фиксации животных в определенном положении (табл. 4).



Рис. 4. Пневматический оглушитель USSS-2

## Боксы для оглушения

	Пропускная способность в час, головы	Масса минимального груза, кг	Длительность цикла, мин	Габаритные размеры, мм	Масса, кг	Изготовитель
Бокс для оглушения КРС и свиней ПМ-ФБО	30	120	1,5	2900х х1950х х2400	450	ООО «ММ ПРИС»
Бокс для убоя КРС и свиней	-	-	-	2800х х1900х х2500	950	ООО НПП «Инициатива»
Бокс В2-ФЭК.01	30	-	-	2956х х1808х х2510	1410	ОАО «Брестмаш»

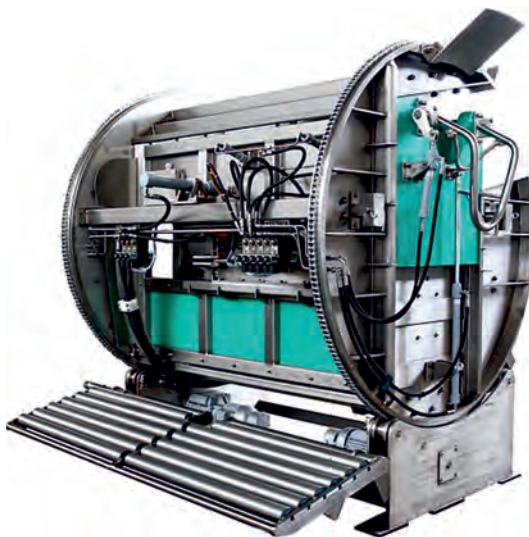
Конструкция бокса ПМ-ФБО (саморазгружающийся) позволяет осуществлять механическую выгрузку туши, а также достаточно быстрый возврат бокса в начальное положение для обездвиживания следующего животного. Отсутствует необходимость подключения к электричеству.

Бокс для оглушения КРС фирмы «Banss» (рис. 5) оснащен приспособлением для фиксации головы и шеи с горизонтальным и вертикальным перемещением. Регулируемая боковая стенка обеспечивает более точную фиксацию телят. Бокс оснащен прочной разгрузочной решеткой с антискользящим резиновым покрытием. Пропускная способность – от 100 голов в час.

Фирма «Banss» производит также уникальный бокс, который специально сконструирован и изготовлен согласно требованиям ритуального убоя и соответствует стандарту «Халяль» (рис. 6).



*Рис. 5. Бокс оглушения КРС и телят типа BRF II Ну*



*Рис. 6. Бокс типа ВКТ для ритуального убоя по стандарту «Халяль»*

Основные характеристики: полностью поворотный; имеет систему точной фиксации головы и шеи; натяжение шеи для выполнения ритуального разреза; плавное поднятие туши на подвесной путь после наложения путовой цепи.

### *Оглушение свиней*

В табл. 5 представлены современные электрические устройства для оглушения свиней (щипцы).

Таблица 5

#### Электрические устройства для оглушения свиней

	Пропускная способность в час, головы	Время оглушения, с	Ток оглушения, А	Напряжение оглушения, В	Габаритные размеры, мм	Изготовитель
Электрооглушитель для МРС и свиней BTR 108	-	-	1,5	-	160х х255х х308	Фирма «FREUND» (Германия)
Аппарат STUN-E512	-		1,5	80-400	160х х255х х308	
Устройство для оглушения свиней TBG-98	120	Не более 10	-	230	300х х270х х449	Фирма «Jaryis» (США)
Щипцы для оглушения свиней ПМ-ФЭШ-С	50	25	2,5	-	400х х250х х200	ООО «ММ ПРИС»

Фирма «FREUND» производит высокочастотные аппараты STUN-E512 с постоянной силой тока для безболезненного оглушения животных (рис. 7).

Выбор параметров оглушения осуществляется в автоматическом режиме. Первоначально происходит измерение омического сопротивления животного, после чего с помощью предварительно установленных программ осуществляется адаптация и передача индиви-

дуальных данных для различных видов животных, в соответствии с которыми производится электрооглушение.



*Рис. 7. Аппарат STUN-E512 для оглушения свиней*

Программируемое электронное устройство управляет всеми параметрами оглушения (например, минимальное время оглушения, выбор оглушения через голову или сердце), легко настраивается и защищено паролем. Внешняя карта памяти хранит основные параметры электрического оглушения в соответствии с требованиями ЕС к акту уоя животных. Эти данные с помощью программного обеспечения могут передаваться на ПК, а затем на принтер.

Устройство оснащено акустическим зуммером для регулирования времени оглушения; ЖК-индикатором для оптического сообщения об ошибке при оглушении (регулирование силы тока и напряжения); кнопкой для выбора программ и программирования (с защитным паролем); внутренним интерфейсом для записи данных; программируемым электронным управлением для регулирования параметров оглушения.

Использование устройств исключает кровоизлияния и переломы костей при оглушении.

Высокочастотная технология оглушения постоянным током (BRT) фирмы «Vanss» также разработана с учетом требований гу-

манного отношения к животным.

Выпускаются боксы производительностью в час: BRT-НН-Т – до 350 свиней, BRT-НН-2 – до 500 свиней, BRT-НН-3 – до 650 свиней (рис. 8).

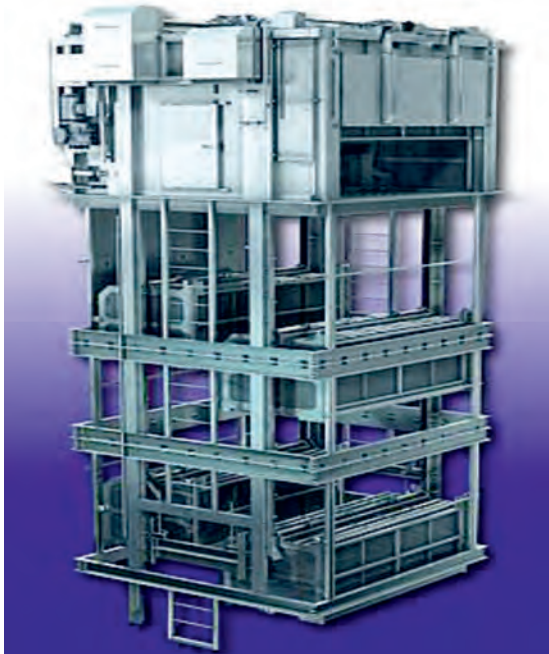
Основные характеристики установки: оптимальное гуманное отношение к животным; более длительное содержание на предубойном участке для исключения стресса; точная синхронизация между системой транспортировки и механизмами оглушения посредством сервопривода с линейной системой транспортировки; привод смонтирован в конце системы транспортировки, что позволяет избежать повреждения животных и уменьшить износ прочных

ПВХ-элементов; бесступенчатое регулирование скорости; оборудование с низким уровнем производственного шума; контроль за процессом оглушения при помощи цифровой записи; оптимальное распознавание животных посредством комбинации нескольких фоторелейных элементов и ультразвуковых сенсоров.

Для оглушения CO<sub>2</sub> фирмой «Vanss» разработана система, отличающаяся в сравнении с другими существующими системами своими инженерными инновациями в сфере защиты животных, безопасностью производственного процесса и рентабельностью. Благодаря универсальной системной конфигурации модульной конструкции, модельный ряд SOMNIA покрывает спектр мощности до 1200 голов свиней в час (рис. 9).



*Рис. 8. Бокс BRT для оглушения свиней постоянным током высокой частоты*



*Рис. 9. Автоматическая установка SOMNIA для оглушения свиней посредством CO<sub>2</sub>*

### **3.2. Оборудование для обескровливания и сбора крови**

На передовых зарубежных предприятиях для сбора крови используют установки карусельного типа с различным количеством ножей для обескровливания и автоматизированные линии сбора и переработки крови.

Признанным мировым лидером в области разработки и производства систем для гигиенического забора крови является фирма «Anitec» (которая с недавнего времени совместно с материнскими компаниями вошла в группу «Marel»). Оборудование фирмы «Anitec» позволяет собирать 85% всей крови животного, т.е. для свиней этот показатель составляет 3 л, для коров – 15 л.

Для гигиеничного забора крови в медицинских или пищевых целях применяется набор специального оборудования в составе насо-



са, контейнера для сбора крови, контроллера установки, контроллера антикоагулянта, стерилизатора полого ножа и самого ножа.

Кровь для пищевых нужд берется у животных, прошедших ветеринарный контроль. Высокопроизводительные системы для сбора крови имеют конфигурацию карусели, состоящую из индивидуальных модулей для обслуживания каждой отдельной туши. Может быть предусмотрена система промежуточного хранения собранной крови в нескольких резервуарах (от 4 до 36 в зависимости от модели), которая выступает буфером между производством и хранилищем крови или участком заготовки ее компонентов (плазмы и гемоглобина). Это дает возможность отбраковывать партии крови по результатам ветеринарного контроля после извлечения внутренних органов. Простейшие одномодульные установки по забору пищевой крови позволяют собирать кровь минимум у 50 животных в час.

Фирма «FREUND» (Германия) производит полые ножи (ЕВН) для обескровливания и сбора крови сельскохозяйственных животных на пищевые цели (рис. 10). Нож имеет легкозаменяемые лезвия с держателем, которые обеспечивают гигиенический сбор крови. Нож соединен с трубопроводом для антикоагулянта.



*Рис. 10. Нож для обескровливания и сбора крови ЕВН 12*

Устройства для сбора и перемешивания крови JWE BM 10 RS-MP компании «JWE Ваупманн» (Германия) обеспечивают безупречный и гигиенический сбор крови (рис. 11). Особенности: вместимость бака для перемешивания 95 л, мешалка из нержавеющей стали с приводным двигателем, мембранный насос с приводом за счет сжатого воздуха, полый нож с удобным в эксплуатации быстроразъемным затвором, спускной кран на смесительном баке, всасывающий шланг 2,5 м, пригодный для пищевой промышленности, передвижная конструкция.



*Рис. 11. Устройство для сбора и перемешивания крови  
JWE BM 10 RS-MP*

### **3.3. Электростимуляторы обескровливания**

Электростимуляция обеспечивает лучшее обескровливание, ускоренное падение значения рН и, таким образом, ускоряет наступление посмертного окоченения. Электростимуляция предотвращает холодовое сокращение мышц (холодовой шок), сокращает время созревания мяса, способствует снижению потерь веса, улучшает цвет и запах, обеспечивает более длительный срок хранения. Используемые на сегодняшний день электростимуляторы производят немецкая компания «FREUND» (STIM-E512) и американская компания «Jarvis» (ES-4) (рис. 12).

#### **Техническая характеристика**

	<b>STIM-E512</b>	<b>ES-4</b>
Напряжение, В	230	220
Сила тока, А	1,5	0,25
Класс защиты	IP 44	Н.д.
Габаритные размеры, мм	400x300x200	279x279x170
Масса, кг	15	5



Рис. 12. Устройства электростимуляции:  
*а – STIM-E512; б – ES-4*

Электронное стимулирующее устройство STIM-E512 обеспечивает низковольтную стимуляцию во время обескровливания. Устройство обеспечено пятью программами стимуляции для различных видов животных.

### **3.4. Оборудование для механической очистки свиных туш**

Линия по убою свиней, в отличие от линии КРС, должна быть оснащена еще и дополнительным оборудованием: шпарчаном (для облегчения снятия шкуры), шкуродерной машиной, скребмашиной и опалочной печью (табл. 6).

Наиболее прогрессивным оборудованием, применяемым для шпарки в зарубежных странах, являются автоматизированные конвейеризированные чаны. Однако в последние годы все большее распространение находят туннели, в которых туши шпарят в вертикальном положении.

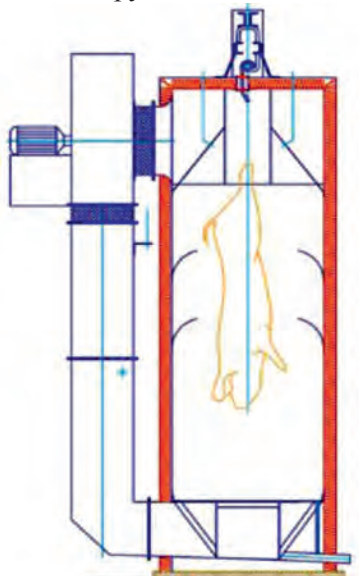
Чан для шпарки свиных туш в вертикальном положении служит для шпарки свиных туш душевым методом, благодаря чему вода не попадает в легкие. Время шпарки одной головы – около 4,5 мин (возможна корректировка). Температура и уровень воды регулируются автоматически. Размеры и строение шпарчана зависят от производительности и расположения линии. Вода в шпарчане может подогреться при помощи пара, природного газа, мазута или электричества.

### Оборудование для механической очистки свиных туш

Оборудование	Производительность в час, головы	Длительность обработки, мин	Масса обрабатываемых туш, кг	Необходимое количество воды, л	Общая мощность, кВт	Габаритные размеры, мм	Изготовитель
Чан шпарильный со скребмашинной (два вала) ПМ-ФЧШ-С-2ПЩ	10-15	3-4	50-250		27	3220х х1000х х1480	ООО «ММ ПРИС»
Чан шпарильный со скребмашинной (один вал) ПМ-ФЧШ-С	10-12	3,5-4,5	До 250		17,2	2400х1100х1500	
Скребмашина В2-ФСЧ	5-18	2-3,5	-		-	2400х х1100х х1500	ОАО «Брестмаш»
Шпарильный чан подвесной	60-300	4	До 200		-	-	Фирма «КОМА» (Польша)
Скребмашина воротная	До 60	-	-		5,5	-	Фирма «КОМА» (Польша)
Скребмашина «Качели»	До 40	-	-		3	-	
Шпарчан (скребмашина)	12-18	3-5	До 200	130	12,2	Длина – 2150, ширина – 1000	Фирма «Hubert Naas GmbH» (Германия)

Шпарильный чан	4	До 150				Фирма «Vanss»
Ошпарочно-волосогонная машина VM 20 GMStandart	15	-	12	2000x2500x 960	Фирма «JWE Ваштапп» (Германия)	
Ошпарочно-волосогонная машина мод. 300	До 20	До 300	14,2	Длина – 1900, ширина – 1000	Фирма «Abele» (Германия)	
Ошпарочно-волосогонная машина мод. 350 (с модулем доводки)	До 25	До 350	19,7	Длина – 2500, ширина – 1000		
Скребмашина David 200	45-55	До 300	5,5	-	Фирма «Hubert Haas GmbH» (Германия)	
Шпарчан с модулем доводки	До 30	До 350	23,2	Длина – 2500, ширина – 1000		
Мойка туш бичевая	150	-	0,75	-	Фирма «КОМА» (Польша)	
Мойка туш щеточная	150	-	0,75	-		

При вертикальной конденсационной шпарке, в отличие от обычного способа, свиньи ошпариваются не водой, а влажным воздухом, нагретым до 60-62°C. В полу ошпарочного туннеля, который сконструирован по типу «сэндвич» и оптимально изолирован, имеются проходные баки из высококачественной стали, а также различные воздуховоды на внутренних стенах. Вентиляторы отсасывают воздух в верхней части туннеля и перемещают его через расположенные снаружи каналы. Одновременно воздух увлажняется под воздействием пара и подогревается. Вентиляторы вдувают подогретый воздух в нижней части назад в туннель. Воздуховоды прогоняют нагретый воздух через туши, где часть содержащегося водяного пара конденсируется и создается эффект ошпаривания.



*Рис. 13. Устройство для вертикальной конденсационной шпарки*

Особенности оборудования вертикальной конденсационной шпарки фирмы «Vanss» (рис. 13): модульная конструкция; малогабаритное расположение; легкая чистка благодаря гладким внутренним и внешним поверхностям; система транспортировки установлена снаружи помещения для ошпаривания; оптимальная гигиена; высокая производительность; низкие производственные затраты и минимальное техобслуживание. Производительность в час – от 60 до 1200 свиней.

Предварительно ошпаренные в ошпарочном туннеле или шпарчане свиньи подаются по приемному желобу в обезволашивающую машину (рис. 14). Одновременно с процессом обезволаживания происходит ошпарка

горячей водой температурой 59-62°C.

При разработке обезволаживающих машин фирмы «Vanss» учитывается удобство обслуживания и чистки: гладкие поверхности, установленные с обеих сторон большие двери для проведения чистки машины, использование высококачественных и простых

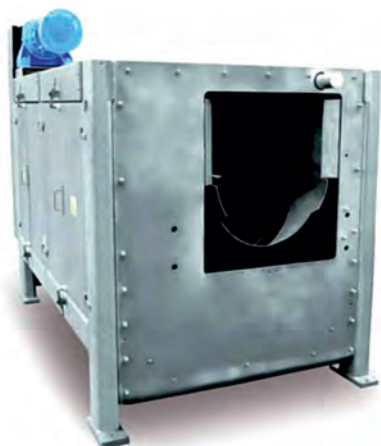
для чистки материалов. Дополнительные преимущества: щадящая обработка туш благодаря специальному расположению обезволашивающих скребков; оптимальное удаление малых копытцев при помощи второго вальца; подходит для крупногабаритных животных; индивидуальная регулировка продолжительности цикла обезволашивания и загрузки машины. Благодаря распылительной системе воды имеет место минимальное обсеменение бактериями поверхности туш и незначительный расход свежей воды.



*Рис. 14. Машина для обезволашивания CDM 200-1*

Скребмашина фирмы «Banss» служит для удаления щетины со свиных туш массой до 150 кг (рис. 15).

Свиная туша поступает в скребмашину из шпарчана с помощью горизонтального конвейера или выбрасывающего желоба. После удаления щетины туша автоматически выбрасывается на стол доочистки.



*Рис. 15. Скребмашина*

Бильные машины фирмы «Banss» обеспечивают хороший эффект очистки благодаря оптимальным параметрам и легко чистящимся поверхностям при незначительном расходе воды (рис. 16).



*Рис. 16. Машины предварительной зачистки, мойки и сушки туш*

### **Опалка**

Печи для опалки свиных туш фирмы «Banss» эксплуатируются на природном газе и газе пропане и благодаря точной регулировке и управлению экономичны в процессе (рис. 17).



Печь состоит из четырех колонн по семь горелок каждая, расположенных таким образом, чтобы во время рабочего цикла вся поверхность туши находилась под действием пламени. Печь оснащена аэрационными вентиляторами, устраняющими газы сгорания.

*Рис. 17. Печи для опалки свиных туш*



### 3.5. Оборудование для разделки туш

#### *Забеловка и съемка шкуры*

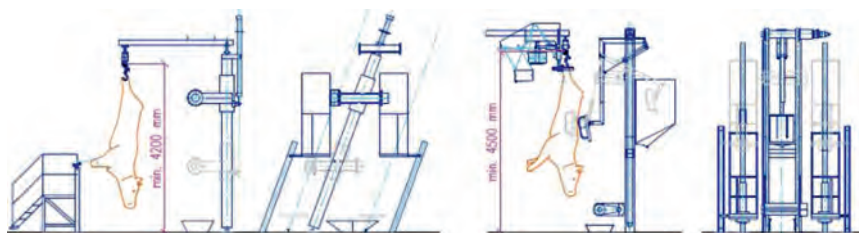
Для облегчения операции забеловки туш КРС, телят, свиней, баранов фирма «Jarvis» производит безопасный пневматический нож JCША, обеспечивающий эффективное снятие шкуры, предотвращающий надрезы, рассечки или дыры (рис. 18).



*Рис. 18. Пневматический нож для забеловки JCША*

Нож отличается высокой производительностью, качеством изготовления, небольшим весом (1,3 кг), длительной эксплуатацией с незначительными эксплуатационными затратами.

Фирма «Bans» производит устройства для съемки шкуры туш КРС, лошадей и телят с накладыванием и без накладывания путовой цепи на переднюю ногу. Устройство подходит для установки на убойных линиях периодического и непрерывного действия. Направление съемки шкуры определяется индивидуально. Производительность шкуросъемки в час – 75 голов КРС (рис. 19).



*Рис. 19. Устройство для съемки шкуры туш КРС, лошадей и телят*

### *Разделение туш КРС на полутуши*

Для разделения туш на полутуши фирма «FREUND» производит ленточную пилу SB41-24. Конструкция корпуса позволяет оператору чётко видеть линию разреза и точно управлять процессом резки. Пила разработана специально для жёстких условий эксплуатации в убойном цехе. Все чувствительные электронные компоненты размещены вне пилы, имеют высокую степень защиты от проникновения воды (IP67). Высокоэффективный двигатель увеличивает скорость резки на 25% по сравнению с другими электрическими пилами, что приводит к значительной экономии энергии. Долговечность двигателя обеспечивается системой водяного охлаждения. Пила SB41-24 включает в себя системы мойки и дезинфекции. Лента очищается и стерилизуется внутри пилы, чтобы предотвратить перекрестное загрязнение от одного животного к другому. Во время распиливания режущие поверхности очищаются оптимально регулируемым насадками.

Электрическая и пневматическая пила модели Jarvis 444 и 464 с возвратно-поступательным движением для различных операций при разделке туш (рис. 20). Модель 444 имеет небольшой вес – всего 10,5 кг; модель 464 – 9,1 кг. Высокая скорость резания обеспечивает хороший и ровный распил туш. Пила применяется для разделки говядины на сортовые отрубы, распиливания туш на полутуши, хребтового канала и грудины.



*Рис. 20. Пила модели Jarvis 444*

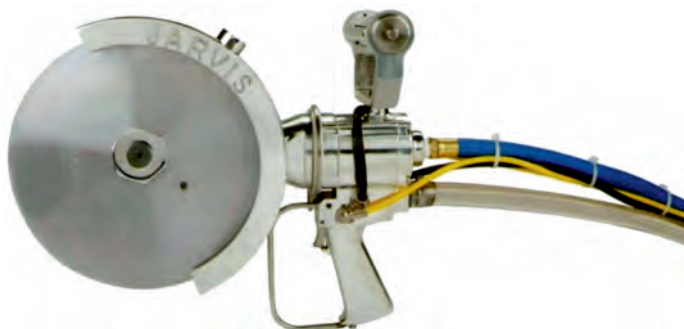
Модель SER-03 электрической пилы используется для различных операций на линиях убоя КРС, свиней и овец (рис. 21). Пила имеет небольшой вес (8,4 кг), удобна в применении. Высокая скорость резания обеспечивает максимальную производительность. Ее используют для распила четвертин, голяшек, крестцовых

костей, сортовой разделки, вскрытия грудины и распила туш на полутуши.



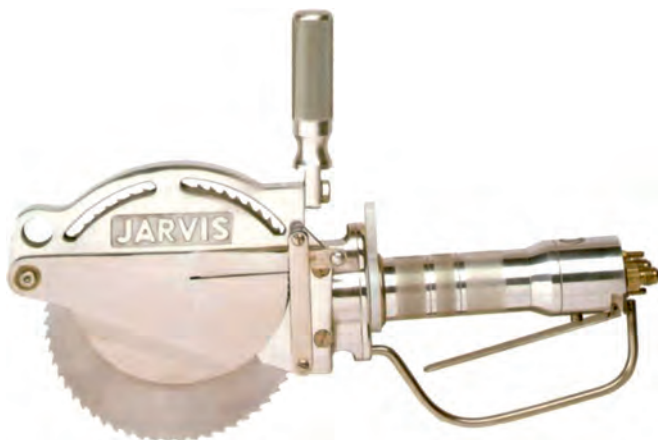
*Рис. 21. Пила модели SER-03 для разделки туш*

Модель Jarvis MCS 260 (рис. 22) – многоцелевая пневматическая дисковая пила с мощным двигателем в 2 л.с. и глубиной разреза 111 мм. Идеально подходит для разделки туш говядины (передней, лопаточной и шейной частей, ребер, четвертин, грудин, позвоночных и крестцовых костей), свинины (распил костей и хребта), а также для спила рогов у КРС и овец. Конструкция пилы выполнена из нержавеющей стали, имеет небольшой вес – 7 кг. Три различных размера лезвия и двойные нефиксированные кнопки управления обеспечивают удобство работы.



*Рис. 22. Пневматическая дисковая пила – мод. Jarvis MCS 260*

Модели Jarvis SHC 140 и SHC 165 – пилы с гидравлическим приводом для разделки туш на полутуши (рис. 23).



*Рис. 23. Модель Jarvis SHC 140 – пила с гидравлическим приводом для разделения туш на полутуши*

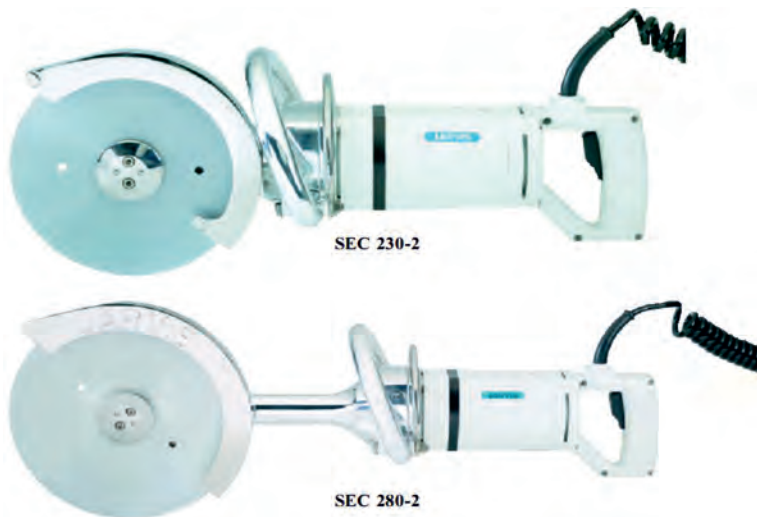
Пилы SHC 140 предназначены для работы как правой, так и левой рукой, с глубиной распила 38 мм или пилы SHC 165 с глубиной распила 51 мм идеально подходят для распила как парных, так и замороженных туш. Лёгкий вес и мощный двигатель с гидроприводом обеспечивают работу в самых сложных условиях производства, низкий шум и мгновенную остановку лезвия. Рычаг регулировки позволяет очень точно контролировать глубину распила. Устройство отвечает национальным и международным требованиям гигиены и безопасности.

### ***Разделка туш свиней на полутуши***

Фирмой «FREUND» производится устройство Chine-Bone-Cutter (CBC) для вырезки хребта от свиной полутуши. Использование циркулярных и ленточных пил, управляемых вручную образуют костную пыль, которая ложится на мясной продукт и загрязняет его. При этом появляются значительные потери. Концепция CBC основана на технологии дисковых ножей. Эти диски располагаются друг напротив друга и вырезают хребет. Устройство легко перемещается и адаптируется к туше для достижения лучшего результата. При использовании технологии дисковых ножей костная пыль и материальные потери сведены к минимуму, поверхности кости имеют чистую и ровную поверхность, что положительно влияет на сроки хранения.

Эта технология медленного износа оборудования и низких эксплуатационных расходов.

Пилы SEC230-2 с глубиной реза до 75 мм и SEC 280-2 с глубиной разреза до 102 мм фирмы «Jarvis» прекрасно подходят для разделки говядины или свинины: шеи, лопатки, рёбер, передних и задних четвертин, хребтовой части, грудины и поясничной части филеев (рис. 24). Электродвигатель мощностью 1,8 кВт с двойной изоляцией используется для максимально возможных нагрузок. Пилы отличаются лёгкостью и маневренностью – позволяют осуществлять разделку туш как в подвешенном состоянии, так и на разделочном столе.



*Рис. 24. Дисковые пилы мод. SEC 230-2, SEC 280-2*

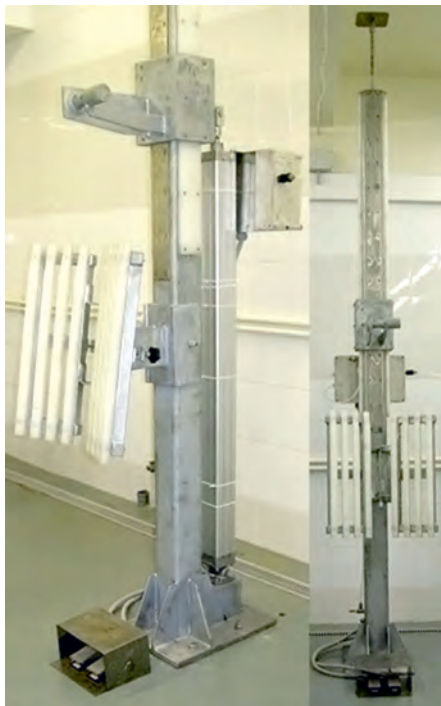
Дисковая пила – мод. Jarvis 1000F с гидравлическим приводом с глубиной разреза 76 мм идеально подходит для разделки свинины на полутуши по позвоночнику и надреза окорока (рис. 25).

Одна из последних разработок ВНИИМП им. В.Т. Горбатова – установка для вертикальной разделки и обвалки туш свиней марки Я8-ФВО (рис. 26).

Применяется для оснащения мясоперерабатывающих предприятий (цехов) средней и малой мощности (мясокомбинаты до 30 т мяса в смену).



*Рис. 25. Дисксовая пила модель Jarvis 1000F*



*Рис. 26. Установка марки Я8-ФВО*

### Техническая характеристика

Грузоподъемность, кг	200
Производительность, кг/смену	3000
Давление сжатого воздуха, МПа	0,6
Скорость подъема, м/с	0,1
Установленная мощность, кВт	1,1
Габаритные размеры, мм	1500x950x3900
Масса, кг	400

Установка обеспечивает хорошую фиксацию туши на специально разработанной подложке. Особая конструкция подложки, схожая с «книжкой», позволяет обваливать и разделять туши любой упитанности и размеров. Может быть легко адаптирована в автоматизированных линиях.

#### *Удаление конечностей и разделка туш МРС*

Фирма «Jarvis» производит ножницы – модель 425-16 для отрезания ног туш овец до снятия шкуры (рис. 27). Их также можно использовать для удаления хвоста у говядины и свиней.



*Рис. 27. Ножницы для удаления конечностей мод. 425-16*

Модель Jarvis 423-17 – пневматический секатор для разрезания грудины овец (рис. 28). Секатор чисто и легко разрезает грудную кость овец, подходит для предприятий любой мощности. Небольшой вес делают секатор простым в использовании и комфортным и безопасным в работе оператора.



*Рис. 28. Пневматический секатор для разрезания грудины овец*

В табл. 7 представлены современные пилы и резак, используемые на передовых предприятиях отрасли для разделки скота.

Последние инновации в области разделки скота – *роботизированное оборудование*. Компания «Vanss» 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 (рис. 29).



*Рис. 29. Роботизированная линия первичной переработки свиней*



Таблица 7

## Оборудование для механической разделки туш

Модель	Диаметр диска, мм	Длина полотна, мм	Глубина прореза, мм	Мощность, Вт	Раскрытие, мм	Масса, кг	Изготовитель	Примечание
<i>Отделение ног</i>								
Дисковые пилы	230		75	1300		14,5	Фирма «FREUND»	
Ножницы-клещи					150	21		
Резак пневматический	500 HC				114	11,1	Компания «Jarvis»	
Секатор	HTC-80				80	4,8		Свиньи + МРС
Резак	425-16				94	9		КРС
Клещи	30CL-1				146	17,2	Компания «Jarvis»	Овцы, хвосты у КРС,
	525-1					4,1		шей у птицы
<i>Отделение рогов</i>								
Ножницы-клещи	HZ 10				100	15	Фирма «FREUND»	
	HZ 7				70	6		
	HG 12				120	33		
Рогорубка гильотинного типа	50G				140x152	29,5	Компания «Jarvis»	КРС

Модель	Диаметр диска, мм	Длина по лотку, мм	Глубина прореза, мм	Мощность, Вт	Раскрытие, мм	Масса, кг	Изготовитель	Примечание
Рогорубка	30CL-3				146	17,2	Компания «Jarvis»	Бараны, козы
	EFA 13				130	31	Фирма «EFA»	КРС
<i>Отделение хвостов</i>								
Резак	TWC-1				44,5	5,6	Компания «Jarvis»	Свины
<i>Отделение рогов и копыт</i>								
Дисковые пилы	НБК 28-06	280	100	1700		18,5	Фирма «FREUND»	
		330	105	2300		31		
Ножницы-клещи	HLS 12				120	27		
Щипцы	EFA Z 079				80	3,8	Фирма «EFA»	Свины КРС
	EFA Z 12				120	27		
Резак	50D-1				114	27	Компания «Jarvis»	
<i>Отделение голов</i>								
Щипцы	EFA Z 27 S					22,5	Фирма «EFA»	Свины
	EFA Z 28 S					24		
Ножницы-клещи	NS 21				210		Фирма «FREUND»	
	FNS 9				90			

<i>Отделение прямой кишки</i>						
Аппарат для отделения прямой кишки	EDF 51				3	Фирма «FREUND» Для свиней и поросят Для свиней Для поросят
	EDF 64				4,7	
	EDF 76				4,7	
<i>Съемка шкуры (забеловка)</i>						
Пневмонож	SD 10/11	100/110			1,3	Фирма «FREUND»
Забеловочный нож	JS Ша	100/110	410		1,3	Фирма «Jarvis»
<i>Вскрытие грудины</i>						
Дисковые пилы	ВВКМ 25-03 D	250	85	1300	14	Фирма «FREUND»
	ВВКМ 28-06	280	100	1800	19	
	SPC 165B	165	51	630	2,65	Фирма «Jarvis» Для свиней
Шаговые пилы	ВВН 30-03	300		1300	18,5	Фирма «FREUND»
	ВВСТ 30-13	300		950	12	
	MG-1E	241, 267, 292,330		1400	20,4	Фирма «Jarvis»
Ножницы-клещи	BBS 14			145	12	Фирма «FREUND»
Резак	423-17		317		15,9	Фирма «Jarvis» Для баранов
Щипцы	EFA Z 10			130	18,5	Фирма «EFA»

Модель	Диаметр диска, мм	Длина полотна, мм	Глубина прореза, мм	Мощность, Вт	Раскрытие, мм	Масса, кг	Изготовитель	Примечание
<i>Распиловка туш на полутуши</i>								
Дисковые пилы	SK 32-06 L	320	120	1800		19	Фирма «FREUND»	
	SK 40-08	400	145	2300		32		
	SK 40-08 L	400	145	2300		36		
	SK 52-08 L	520	205	2300		38		
	SK 28-03 L	280	100	1300		14		
	SK 40E 42V	400	140	2500		47		Фирма «EFA»
Шаговые пилы	SEC 400	406, 457, 533	130, 155, 193	3729		50	Фирма «Jarvis»	Для свиной
	SH 60-03		600	1300		20	Фирма «FREUND»	
	SST 40-13		400	950		11,5	Фирма «Jarvis»	
	ERS-1		800	2230		58	Фирма «EFA»	
Ленточные пилы	EFA 69 42V		530			26,5	Фирма «EFA»	
	SB 46-08		460	2300		58	Фирма «FREUND»	Свиный + КРС
	SB 49-08		490	2300		58		Свиный
	SB 50-08		500	2300		65		КРС

	SB 287E 42V	2904	1500	48,5	Фирма «EFA»	
	H 080	2845		52	Фирма «Jarvis»	
<i>Отсечение голов свиней</i>						
Ножницы- клевцы	NS 21		210	22	Фирма «FREUND»	
	NS 26		265	26		
<i>Отсечение голов и ног свиней</i>						
Ножницы- клевцы	FNS 7		70	3	Фирма «FREUND»	
	FNS 9		90	3,9		
	PFS 9		95	6		
<i>Четвертование туш</i>						
Дисковые пилы	К 23-03 L	230	15-75	1300	13	Фирма «FREUND»
	К 23-13 L	230	75	950	12	
	К 28-03 L	280	100	1300	14	
	К 28-06 L	280	100	1700	17,5	
	К 32-06 L	320	120	1800	18	
Ножницы- клевцы	AS 28			280	32	
<i>Разделочные пилы</i>						
Дисковые пилы	ВСК 23- 03	230	75	1300	13	Фирма «FREUND»
	К 16-P4 NEW	160	15-51	600	2,9	
	К 18-01	180	15-65	1050	5,5	
	К 18-05	180	15-65	820	4,5	
						Пневма- тическая

Модель	Диаметр диска, мм	Длина полотна, мм	Глубина прореза, мм	Мощность, Вт	Раскрытие, мм	Масса, кг	Изготовитель	Примечание
Дисковые пилы	К 23-03	230	15-75	1300		13		
	К 23-06	230	15-75	1800		17		
	К 28-03	280	100	1300		14		
	К 28-06	280	100	1800		17,5		
	К 32-06	320	120	1800		18		
	SEC-230	230		1800		10	Фирма «Jarvis»	
SEC-280-4	280		1700		18,1	Фирма «Jarvis»		
Шаговые пилы	ST 30-11		300	700		6,5	Фирма «FREUND»	
	ST 40-11		400	700		6,5	Фирма «FREUND»	
	ST 40-13		400	950		12	Фирма «FREUND»	
	WS 404		200 или 400	745		4,5	Фирма «Jarvis»	
	WS 464		200 или 400	1305		9,1	Фирма «Jarvis»	
	(пневматическая)		400					
Циркулярные пилы	FK 40-08	400	125	2300		60	Фирма «FREUND»	
	ZKM 25-13 NEW	250		950		30	Фирма «FREUND»	Птица + свиный
	ZKM 60-08	600		2300		120	Фирма «FREUND»	
	ZKM 75-08	750		2300			Фирма «FREUND»	
	ZKM 950	950		3000		230	Фирма «FREUND»	
	95-46							

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. Роботизированное оборудование, входящее в состав линии, выполняет следующие операции: удаление прямой кишки; разделение крестцовой и грудной кости свиной туши; разрезание мышц живота перед нутровкой; рассечение шейных позвонков; отделение ножек; распиловку туш на полутуши; разделку свиной полутуши на отрубы (табл. 8).

Таблица 8

**Роботизированное оборудование  
для разделки туш свиней**

Марка оборудования	Назначение	Изготовитель
Автоматизированная линия F-line	Состоит из нескольких роботизированных участков: подготовки к удалению внутренностей; вскрытия туши; удаления прямой кишки, головы, внутреннего жира; разделения на полутуши и маркировки. Производительность линии в час составляет 200-1300 свиней	Фирма «Stork MPS» (Нидерланды)
Робот RFPC	Предназначен для отделения передних копыт свиньи. Может работать с производительностью в час до 650 свиней. Представляет собой гидравлический инструмент со специальными ножами. Стерилизация соприкасающихся с продуктом деталей происходит после каждого рабочего цикла	Фирма «Banss» (Германия)
Робот RBD	Для удаления прямой кишки из туши свиней	
Робот RHC	Для разделения крестцовой кости	

Марка оборудования	Назначение	Изготовитель
Робот RBO	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	Фирма «Banss» (Германия)
Робот RNC	Отделение конечностей и голов. Действует с помощью специальных гидравлических ножниц	
Робот RPS	Разделение туш на полутуши осуществляется при помощи дисковых пил, закрепленных на раме	
Робот JR-50	Для отделения голов и конечностей свиней. Шестиосевой робот позволяет работать в линии с производительностью в час до 1200 голов. В работе применяются контроллеры с технологией трехмерного видения в режиме реального времени, что позволяет осуществлять точное и последовательное позиционирование режущего блока относительно туши животного	Фирма «Jarvis» (США)



### 3.6. Оборудование для удаления спинного мозга

Использование вакуумно-паровой системы CV-1 для окончательной очистки туш КРС, свиней и баранов (рис. 30) позволяет сухим способом эффективно и качественно очищать полутуши от запекшейся крови, опилок костей после распиловки, загрязнений; производить выемку спинного мозга и отсасывание поверхностного жира.



*Рис. 30. Вакуумно-паровая система очистки туш CV-1 (фирма «Jarvis», США)*

Этот инструмент специально разработан для сокращения патогенов при удалении спинного мозга из туш. Сильный вакуум позволяет обеспечить быстрое удаление загрязнений и спинного мозга, увеличить срок хранения туш за счет снижения количества бактерий на срубе. Увеличивает выход туши, при этом не требуется зачистка; обеспечивает удобную и комфортную работу для оператора; соответствует российским и международным требованиям по безопасности и гигиене; способствует сокращению ручного труда и экономии воды; обеспечивает соответствие санитарно-гигиеническим требованиям.

### 3.7. Модульные скотобойни, убойные цеха

В связи с приближением боен к сельхозпроизводителю возрастает спрос на модульные предприятия для забоя крупного и мелкого рогатого скота и свиней (табл. 9).

Модульные предприятия состоят из одного или нескольких пространственных модулей. Заводы оборудованы системами электропитания, вентиляции, водоснабжения и канализации, холодильным и отопительным оборудованием и, конечно же, всем необходимым производственным и упаковочным оборудованием.

Транспортировка к месту назначения происходит обычно железнодорожным, автомобильным или морским транспортом. В месте предполагаемого расположения предприятия модули устанавливаются на фундамент заказчика, производится окончательная сборка всех систем модулей и коммутация внешних соединений. Время монтажа в зависимости от размера предприятия составляет от 3 до 20 дней.

Таблица 9

**Модульные скотобойни, цеха и пункты убоа**

Оборудование	Производительность в сутки	Потребление воды, м <sup>3</sup> /сутки	Сброс сточных вод, м <sup>3</sup> /сутки	Установленная мощность, кВт·ч	Площадь, м <sup>2</sup>	Изготовитель
Модульная скотобойня SINA S	Свиньи – до 50 т	-	-	-	13400х х3200х х3200	«Kometos», Финляндия
Модульная скотобойня SINA N	КРС – до 50 т	-	-	-	13400х х3200х х3200	
Модульный цех убоа КРС	-	-	-	14,8	8200х х2400х 5000	ООО НПП «Иници- атива»
Модульный пункт убоа МРС	До 50 голов в смену	-	-	13,5	6000х х2400х х2900	

Оборудование	Производительность в сутки	Потребление воды, м <sup>3</sup> /сутки	Сброс сточных вод, м <sup>3</sup> /сутки	Установленная мощность, кВт·ч	Площадь, м <sup>2</sup>	Изготовитель
Модульный пункт убоа свиней	Холодильная камера охлаждения на 12 туш	-	-	44	12000х х2400х х2900	ООО НПП «Инициатива»
Модульный цех для убоа скота	До 8 голов КРС	Расход воды: горячей – 27, холодной – 22 м <sup>3</sup> /сутки	49	135	12000х х6000х х5400	Компания «Колак»
	До 30 голов КРС	Расход воды: горячей – 27, холодной – 22 м <sup>3</sup> /сутки	49	175	15000х х6000х 5400	

## 4. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ УБОЯ ПТИЦЫ

### *Оглушение птицы газовой смесью*

Технология многофазного оглушения газовой смесью регулируемого состава (CAS) от компании «Marel Stork» (Нидерланды) широко используется в странах Евросоюза, а также за его пределами, включая рынки США и Австралии.

Данная система (рис. 31) может содержать до пяти одинаковых секций, в каждой из которых используется газовая смесь программируемого и регулируемого состава.



*Рис. 31. Система оглушения газовой смесью (CAS Smooth Flow)*

На вводном этапе бройлеры мягко впадают в бессознательное состояние. Две последних секции составляют завершающую стадию. Промежуточная секция служит для разделения газовых смесей вводного и завершающего этапов, что обеспечивает абсолютный контроль состава смесей и плавное перемещение к завершающей стадии. На выходе из системы бройлеры находятся в необратимом состоянии оглушения.

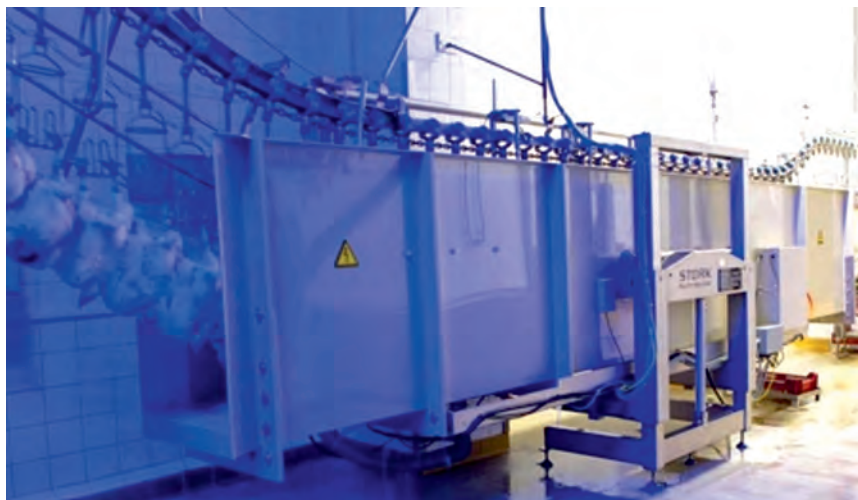
На вводной стадии регулируются концентрации углекислого газа и кислорода, а на завершающей – только концентрация углекислого газа. Концентрация углекислого газа в смесях, воздействующих

на бройлеров, не превышает 40%; на завершающей стадии используются более высокие концентрации.

### *Оглушение птицы в водяной ванне*

Оглушение электротоком в водяной ванне – испытанная и оправдавшая себя технология. Она обеспечивает высокую производительность и эффективность, компактна, недорога в эксплуатации и легко поддается последующей модернизации и совершенствованию.

В новейших моделях оглушителей в водяной ванне компании «Marel Stork» (рис. 32) используется переменный ток идеальной синусоидальной формы. Кроме того, производители имеют возможность выбора частоты, которая наиболее соответствует их индивидуальным нуждам, четко управляя своим производственным процессом. Новейший аппарат оглушения в водяной ванне позволяет плавно регулировать частоту в диапазоне от 50 до 1500 Гц.



*Рис. 32. Аппарат оглушения с водяной ванной PureSine*

Переменный ток идеальной синусоидальной формы – наиболее эффективный способ блокирования всех болевых сигналов в центральной нервной системе бройлера и самый гуманный способ электрооглушения.

Выпускаются три разные модели оглушителей в водяной ванне. Кроме базовой модели с частотой тока 50 Гц, имеется высокочастотный оглушитель (с частотой от 50 до 400 Гц) и модель с плавным регулированием частоты от 50 до 1500 Гц. Кроме того, имеются два разных исполнения: одно для бройлеров, кур-несушек и уток, а другое для индеек и гусей.

### *Убой*

Машина для убоя K-15 компании «Marel Stork» (рис. 33) подходит как для осуществления надреза шеи (перерезание вен и артерий, в то время как трахея и пищевод остаются нетронутыми), так и для надреза горла (перерезание вен, артерий, трахеи и пищевода). Разрез делается таким образом, чтобы обеспечить полное обескровливание тушек до начала процесса шпарки. Пропускная способность в час – до 13500 бройлеров. В аппарате улучшена конструкция узла подачи. Это позволяет уменьшить ширину тушки птицы, подаваемой в машину. Крылья отодвигаются в одну сторону направляющей, и шея аккуратно располагается между ними. Надрез шеи выполняется с двух сторон с минимальной потерей голов, в отличие от других машин для убоя.



*Рис. 33. Аппарат для обескровливания K15*

Аппарат K15 отличает инновационный двусторонний боковой убойный надрез шеи или надрез горла и высокая эффективность на линиях самой быстрой скорости переработки. Он подходит для бройлеров после оглушения током высокой частоты или оглушения в модифицированной воздушной среде. Преимущества K15: гибкая и модульная конструкция и высокая производительность.

Сбор крови на технические цели осуществляется в поддоны.

### *Шпарка*

Технология AeroScalding компании «Marel Stork» – инновационный, энергосберегающий способ шпарки бройлеров при помощи мощной циркуляции увлажненного горячего воздуха.

Аппарат AeroScalder (рис. 34) имеет полностью закрытую конструкцию и состоит из двух камер – камеры кондиционирования воздуха, где осуществляется подготовка увлажненного горячего воздуха, и соседней камеры шпарки, через которую проходят тушки и подается горячий воздух.



*Рис. 34. Аппарат AeroScalder для шпарки птицы*

Воздух после шпарки тушек возвращается в камеру кондиционирования и вновь доводится до рабочей температуры и влажности

для повторного использования. Точная регулировка заданной температуры обеспечивает идеальную шпарку тушек. Дополнительные преимущества: экономия воды (до 75%) и электроэнергии (до 50%); низкий уровень шума и распространения запахов.

### *Обесперивание*

Обеспериватели Attack компании «Marel Stork» (рис. 35) составляют основу любой системы обесперивания. Они могут нести основную технологическую нагрузку, будучи первыми устройствами на линии и удаляя максимальное количество перьев. Также они могут работать как автономные устройства на линиях небольшой производительности.



*Рис. 35. Устройство снятия пера Attack*

Основные преимущества: интегрированное, эффективное обесперивание на начальном этапе или в комплексе; высочайшие стандарты технологического развития; надежные, высокотехнические механизмы, гарантирующие бесперебойную эксплуатацию; гигиеничная конструкция – удобство мойки бункеров обесперивателя; эффективное удаление оперения с подколенков.



### *Вырезание клоаки*

Устройство для вырезания клоаки модель Jarvis VC – инструмент с пневматическим приводом для вырезания клоаки у всех видов птиц и проходника у свиней (рис. 36).



*Рис. 36. Устройство модель Jarvis VC для вырезания клоаки у птицы*

Инструмент подходит как для линий небольшой производительности (один инструмент – 1000-1500 птиц в час), так и для автоматических линий большой производительности для обработки птицы нестандартных размеров.

Клоака удаляется вместе с фекалиями, что обеспечивает хорошую гигиену. Простота в обслуживании гарантирует низкие затраты на эксплуатацию.

### *Удаление сальных желез у птицы*

Резак модели Jarvis OGC с пневматическим приводом используется для удаления сальной железы у птицы, что обеспечивает повышение качества и срока хранения мяса (рис. 37). Небольшая масса (0,9 кг) позволяет использовать устройство с противовесом, что освобождает оператора от нагрузки. Устройство изготовлено из коррозионно-стойких материалов, что облегчает мойку и обеспечивает гигиену.



*Рис. 37. Резак модели Jarvis OGC для удаления сальных желез у кур, уток и индеек*

### **Удаление внутренних органов**

Для удаления лёгких и почек у кур, уток, гусей, индеек эффективно использовать высокоскоростной вакуумный пистолет (модель Jarvis LKE-1 с пневматическим приводом) (рис. 38).



*Рис. 38. Пистолет модели Jarvis LKE-1 для удаления лёгких и почек у птицы*

Небольшая масса (0,7 кг) и уникальная система воздушного курка обеспечивают мгновенную остановку устройства, снижают ошибки оператора. Легко моется, просто всасывает дезинфицирующие средства через вакуумный шланг и выпрыскивает наружу, что соответствует санитарно-гигиеническим требованиям.

### **Отделение лапок и шеи у птицы**

Модель Jarvis CPP – пневматический резак для лапок и шей кур, гусей и страусов (рис. 39). Устройство отличается надёжностью конструкции, прочностью и лёгкостью в управлении, безопасно для оператора.



*Рис. 39. Модель Jarvis CPP-резак для лапок и шей кур, гусей и страусов*

### *Холодильная обработка воздушно-капельным способом*

Одним из важнейших элементов технологии переработки мяса птицы является ее финишный этап – холодильная обработка, которая оказывает существенное влияние на качество мяса, его потребительскую привлекательность и устойчивость при хранении.

Существует несколько способов охлаждения тушек птицы, в том числе погружной (в воде), воздушный и воздушно-капельный. Используемый сегодня способ охлаждения в воде предполагает применение хлора при большом расходе воды. Воздушно-капельный способ не требует применения хлора, при этом расход воды в десятки раз меньше, однако эти технологии имеют более высокую инвестиционную стоимость, что в свое время и предопределило выбор большинства российских птицефабрик (70-75%) в пользу способа охлаждения в воде.

ООО «КТБмаш» разработана, изготовлена и введена в эксплуатацию на ООО «Саянский бройлер» линия воздушно-капельного охлаждения тушек птицы производительностью в час до 6000 голов (рис. 40).



*Рис. 40. Линия воздушно-капельного охлаждения птицы (ВКО)*

Конструктивно линия выполнена на силовой раме в трех ярусах с длиной конвейера 1580 м в термоизолированном помещении площадью 250 м<sup>2</sup>. Пластиковые одноместные подвески размещаются на круглозвенной тяговой цепи с шагом 152 мм.

## 5. ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ПОБОЧНОГО СЫРЬЯ МЯСОКОМБИНАТОВ

### 5.1. Оборудование для обработки кишечного сырья

С учетом выраженной российской специфики – большого количества мясоперерабатывающих предприятий с полным производственным циклом от убоя до упаковки сосисок – собственное производство натуральных колбасных оболочек является логическим дополнением основного бизнеса. Кроме того, отходы кишечного сырья используются в производстве кормов, а также в медицине для изготовления кетгута (хирургических нитей).

При обработке кишечного сырья в зависимости от конечного применения продукта осуществляется определенная совокупность операций: разборка кишечного комплекта; извлечение содержимого кишечника; обезжиривание (пензеловка); выворачивание (только для кишечного сырья КРС); отделение слоев (шлямовка); охлаждение в ванне.

Многие операции заготовки субпродуктов механизированы. Обработка кишечного сырья не является исключением. Перечисленные операции осуществляются посредством отдельно стоящих специализированных многовальцовых машин, либо на поточной линии, состоящей из каскада модулей, ванн для замачивания и промывания сырья, а также цепных транспортеров. В табл. 10 представлено оборудование для обработки кишечного сырья.

Таблица 10

**Оборудование для обработки кишечного сырья**

Оборудование	Производительность в час, черева	Расход воды, м <sup>3</sup> /ч	Мощность, кВт	Габаритные размеры, мм	Масса, кг	Изготовитель
Линия обработки кишок КРС К6-ФЛК	250	8	9	Занимаемая площадь – 16 м <sup>2</sup>	2100	ОАО «Полтава-маш» (Украина)

Оборудование	Производительность в час, черева	Расход воды, м <sup>3</sup> /ч	Мощность, кВт	Габаритные размеры, мм	Масса, кг	Изготовитель
Линия обработки кишок свиной К6-ФЛС	275		9,85	Занимаемая площадь – 17 м <sup>2</sup>	1905	ОАО «Полтава-маш» (Украина)
Автоматические линии обработки черевы свиной и МРС	200-500	1,6-4,5	3,35-8,9	-	-	Компания «Ollari & Conti» (Италия). Поставщик ООО «Антес»
Машина отжима кишок ПМ-МОК	КРС -30 Свиной – 80 МРС – 60	1,8	0,55	625х х525х х970	50	ООО «ММ ПРИС»
Установка обработки кишок В2-ФОК	КРС -30 Свиной – 80	-	1,1	915х х830х х1385	300	ОАО «Брестмаш»
Машина для обработки кишок ФОК	КРС -30 Свиной – 80 МРС – 60	2	1,5	1050х х585х х1360	240	ОАО «Полтава-маш»
Вальцы отжимные К6-ФЛК/3	250	-	1,5	1770х х750х х1650	585	
Установка отжима черев УОЧ-А1	КРС -30 Свиной – 80 МРС – 60	1,8	0,25	740х х490х х1040	50	ООО ПП «Пильнинский завод «Агропром-сервис»
Вальцы для отжима черевы			0,37	550х х290х х740	26	Фирма «Storm» (Болгария). Поставщик ООО «Антес»

На рис. 41 представлена линия переработки свиных кишок LSO 600/4М компании «Ollari & Conti». Ее производительность в час составляет до 200 свиных кишок или до 300 кишок овец. Состоит из четырех рабочих устройств с роликами длиной 600 мм.



*Рис. 41. Линия переработки свиных кишок LSO 600/4М*

На малых производствах обработка кишечного сырья может осуществляться полностью вручную посредством специального притупленного инструмента. Возможна и механизация процессов путем использования отдельно стоящих специализированных модулей (например, отжима или шлямовки). Однако при производительности убоя свыше 60 голов в час целесообразно переходить на максимально механизированную обработку кишечного сырья посредством поточных линий.

Использование специальных систем для рециркуляции воды способствует снижению водопотребления до 70%. Каскадная ванна позволяет очищать циркулирующую воду от примесей за счет осаждения на дне кишечной слизи, волокон и фрагментов. Жир на поверхности воды отсекается посредством специальных лопаток. Затем вода проходит через секцию с теплообменником, где она снова подогревается до требуемой температуры, чтобы вновь поступить на линию обработки кишечного сырья. Опционально, помимо циркуляционной ванны, в линию может встраиваться дополнительный модуль тонкой фильтрации циркулирующей воды.

## 5.2. Оборудование для переработки слизистых и шерстных субпродуктов

Для обработки слизистых, мякотных, мясокостных и шерстных продуктов предлагаются машины непрерывного и периодического действия. К первым относятся различные автоматические и полуавтоматические поточные агрегаты, в которых осуществляются процессы промывания, ополаскивания субпродуктов, продольного разрезания (например, свиных желудков), отсечения концевых фрагментов, а также комбинация с ручными процессами тримминга субпродуктов на держателях транспортера. Примером такой установки является автоматическая система промывки свиных проходников VGA1250 фирмы «Ollari & Conti». Проходники надеваются на специальные держатели, закрепленные на позвоночном транспортере. Их соскальзыванию препятствует особая форма держателей и прижимная планка по всей длине транспортера. Установка имеет специальную открытую транспортную секцию, предусматривающую возможность интеграции ручного труда по триммингу субпродуктов. В отдельных точках транспортерной системы линии находятся позиции промывания: вода ополаскивает сырье, а также подается через держатель, промывая проходник изнутри. На финальной стадии держатели проходят через автоматическую секцию с дисковой пилой, которая отделяет «корону».

Другим примером установки непрерывного действия является модуль автоматического продольного рассечения свиных желудков и их предварительной мойки MAS той же фирмы (рис. 42). Обслуживающий



Рис. 42. Машина для рассечения свиных желудков MAS

машину рабочий осуществляет лишь ее загрузку, нанизывая на специальный стержень свиные желудки, которые затем захватываются цепью и продвигаются в направлении дискового ножа и распылителей воды. Вода с частичками тканей собирается в специальный бунд в нижней части рабочей камеры машины [18].

Аналогичная по принципу действия машина FC-120 для автоматического рассечения и промывки кудрявок французской фирмы «La Parmentiere». Производительность в час – порядка 120 кудрявок [18].

Эффективны для обработки слизистых и шерстных субпродуктов машины периодического действия с преимущественной реализацией в них центробежно-ротационного принципа действия (центрифуги и барабаны). Предлагаются центрифуги для самых разных операций: предварительной обработки, окончательной (рефайнеры) обработки шерстных, слизистых, мякотных, мясокостных субпродуктов или их комбинаций (например, шерстных и мясокостных или для мойки красных органов, либо только для свиных голов) (табл. 11).

Таблица 11

### Центрифуги для обработки субпродуктов

Оборудование	Производительность, кг/ч	Расход горячей воды, м <sup>3</sup> /ч	Установленная мощность, кВт	Габаритные размеры, мм	Масса, кг	Изготовитель
<i>Оборудование для обработки мякотных субпродуктов</i>						
Центрифуга LC 10	Сердце – 400-500 шт/ч	0,4	1,85	-	-	Фирма «Ollari&Conti». Поставщик ООО «Джарвис», ООО «Антес»
<i>Оборудование для обработки слизистых субпродуктов</i>						
Машина для вскрытия желудков	1000 шт/ч	0,7	0,55	1512х х677х х1352		Фирма «Ollari&Conti»
Машина для первичной обработки слизистых и мякотных субпродуктов ММС-1	65 шт/ч	0,65	2,2	1950х х1100х х1750	350	Фирма «КОМА» (Польша)



Оборудование	Производительность, кг/ч	Расход горячей воды, м <sup>3</sup> /ч	Установленная мощность, кВт	Габаритные размеры, мм	Масса, кг	Изготовитель
Центробежный очиститель слизистых субпродуктов В2-ФОС	100	1	1,5	1210х х740х х110	279	ОАО «Брестмаш»
Центрифуга для обработки слизистых субпродуктов Г6-ФЦС-У	400	6	7,5	1500х х1450х х2000	1400	ООО ПП «Пильнинский завод «Агропромсервис»
Машина для очистки и удаления жира со свиных желудков, языков, толстой и прямой кишки	КРС – 60-440 ног/ч; МРС – 2000-7300 ног/ч	Горячей воды – до 3; холодной – до 2	До 13	-	-	Фирма «Ollari&Conti». Поставщик ООО «Антес»
Машина для мойки и очистки внутренней поверхности желудков КРС, свиней и МРС	Желудков КРС – до 180 шт/ч; желудков МРС – до 1500 шт/ч	До 3	До 18,5	-	-	
Центрифуга JWE TSM 20 для чистки рубцов			2,2			Компания «JWE Baumann» (Германия). Поставщик ООО «Антес»
<i>Оборудование для обработки шерстных субпродуктов</i>						
Очиститель (центрифуга) шерстных субпродуктов В2-ФОШ	100	1	1,5	1215х х740х х1100	279	ОАО «Брестмаш»

Оборудование	Производительность, кг/ч	Расход горячей воды, м <sup>3</sup> /ч	Установленная мощность, кВт	Габаритные размеры, мм	Масса, кг	Изготовитель
Очиститель центробежный для обработки шерстных субпродуктов Г6-ФЦШ-У	500	3	7,5	1500х х1450х х2000	-	ООО ИП «Пильнинский завод «Агро- промсервис»
Машина для обработки шерстных субпродуктов КРС и МРС	КРС – 60- 440 шт/ч; МРС – 2000- 7300 шт/ч	От 1,5 до 3	До 17	-	-	Фирма «Ollagi&Conti». Поставщик ООО «Антес»

Центрифуга LC 10 предназначена для мойки субпродуктов, таких как сердце, языки, селезенка и мясо головы (рис. 43).



Рис. 43. Центрифуга LC 10

Полный цикл обработки включает в себя загрузку, мойку, сушку и выгрузку продукта. Установлена пневматическая система поднятия барабана для удобной мойки машины в конце рабочей смены [18].

Машина для обработки сердец и языков фирмы «La Parmentiere» не только промывает субпродукты, но и удаляет остатки крови (рис. 44). Продуманная конструкция установки обеспечивает эффективную и аккуратную обработку субпродуктов за небольшой период времени (4-5 мин), что предупреждает избыточную потерю влаги субпродуктами [18].

Центрифуга JWE TCM 20 (рис. 45) производит эффективную и бережную чистку рубцов и является незаменимой единицей оборудования для соблюдения гигиены в каждом современном цехе убоя [18].



*Рис. 44. Машина для обработки  
сердец и языков*



*Рис. 45. Центрифуга  
JWE TCM 20*

Центрифуга модели D итальянской фирмы «Ollari&Conti» (рис. 46) эффективна для обработки голов и ног свиней. Представляет собой машину начального уровня с полностью ручной загрузкой рабочей камеры. Также подойдет для обработки свиных хвостов, говяжьих и свиных ушей [18].



*Рис. 46. Центрифуга модели D*

Машина для обработки шерстных субпродуктов КРС и МРС фирмы «Ollagi&Conti» (рис. 47) предназначена для очистки ног, голов и губ КРС и МРС, а также для очистки поросят весом до 70 кг. Ассортимент машин позволяет использовать их как на предприятиях малой и средней убойной мощности, так и на крупных производствах [18].



*Рис. 47. Машина для обработки шерстных субпродуктов*

### 5.3. Оборудование для переработки крови

Сепаратор для крови марки А1-ФКЖ (изготовитель АО Плавский завод «Смычка») (рис. 48) предназначен для разделения крови сельскохозяйственных животных (крупный рогатый скот, свиньи) на плазму (сыворотку) и форменные элементы после стабилизации (дефибрирования) крови и представляет из себя сепаратор полужакрытого типа с ручной периодической выгрузкой осадка.

Техническая характеристика	
Производительность, $\text{дм}^3/\text{ч}$	250
Максимальный выход плазмы, %	60
Частота вращения барабана, $\text{с}^{-1}$	134
Установленная мощность, кВт	1,5
Габаритные размеры, мм	780x380x800
Масса, кг	110

Разделение крови на плазму и гемоглобин осуществляется также на специальных установках фирмы «Anitex», основу которых составляют сепараторы Westfalia или Alfa Laval. Из собранной крови выделяется 60% плазмы и 40% гемоглобина. После разделения плазма и гемоглобин по индивидуальным трубопроводам поступают в отдельные баки для хранения.

Во ВНИИМП усовершенствован коагулятор (сопло Лавалья) по переработке крови убойных животных производительностью до 700 л/ч сырой крови. Данное оборудование предназначено для боен и мясокомбинатов любой мощности.



Рис. 48. Сепаратор для крови марки А1-ФКЖ

Здесь же разработан виброотцеживатель Я8-ФКЖ, предназначенный для обезвоживания коагулята крови, полученного после обработки в сопле Лаваля. Конструкция устройства позволяет использовать вторичное тепло, уходящее с поверхности сопла в окружающую среду, создавая энергосберегающие условия при эксплуатации.

#### **Техническая характеристика**

Производительность, кг/ч	500
Перерабатываемое сырье	кровь всех видов копытных
Принцип действия	непрерывный
Давление пара, МПа	0,2-0,3
Установленная мощность, кВт	10,8
Расход пара, кг	170
Габаритные размеры, мм	по размеру привязки
Масса, кг	1300

#### **5.4. Технологии и оборудование для переработки мясокостного сырья в кормовую продукцию**

Группа компаний «Асконд» (Москва) предлагает технологические линии различной производительности для производства костной муки, мясокостной муки, рыбной муки, пищевых и технических жиров из различного, в том числе некондиционного сырья, а также из отходов производства (табл. 12).

Таблица 12

#### **Линии для производства кормовой муки**

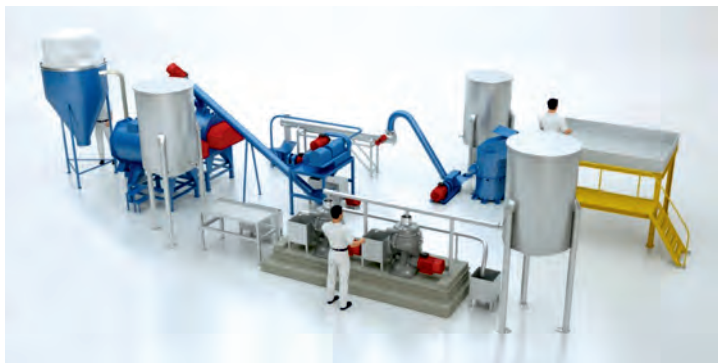
Название	Назначение	Производительность, кг/смена	Установленная мощность, кВт	Давление пара (избыточное), МПа	Расход пара, кг/ч	Расход воды, м <sup>3</sup> /ч	Габаритные размеры, мм
Мини-линия МЛ-А16 (МЛ-А16-01)	Предназначена для производства кормовой муки из отходов с малым содержанием жира (менее 5%)	1000					

Название	Назначение	Производительность, кг/смена	Установленная мощность, кВт	Давление пара (избыточное), МПа	Расход пара, кг/ч	Расход воды, м <sup>3</sup> /ч	Габаритные размеры, мм
Мини-линия МЛ-А16М	Предназначена для производства кормовой муки из отходов мясной, рыбной и птицеперерабатывающей промышленности (исключая перьевые отходы)	До 1500	89	0,4-0,6	300	0,25-0,4	7800x x2750x x4000
Мини-линия МЛ-А16М-01			119	-	-		
Мини-линия МЛ-А16М2		До 3000	124	0,4-0,6	600	0,5-0,75	1100x x3100x x4000
Мини-линия МЛ-А16М2-01			184				
Непрерывно-поточная линия Я8-ФОб-МА05П	Предназначена для производства кормовой муки и жира из отходов мясной, рыбной и птицеперерабатывающей промышленности (исключая перьевые отходы)	До 500	133	0,4-0,6	500-600	0,3-0,5	-
Непрерывно-поточная линия Я8-ФОб-МА06П		До 1000	200		1000-1200		-
Непрерывно-поточная линия Я8-ФОб-М		До 1500	215		1500		0,5-0,7

Непрерывно-поточная линия Я8-ФОб-МА05П (рис. 49) предназначена для производства кормовой муки и жира из отходов мясной, рыбной и птицеперерабатывающей промышленности (исключая перьевые отходы).

Сырье поступает на стол приемки после просмотра оператором на наличие посторонних предметов и равномерно подается в измель-

читель, дробится, затем лопатками измельчителя выбрасывается в загрузочную горловину насоса-измельчителя, там оно додрабливается и перекачивается на вибрационный жироотделитель, в котором под действием вибрации и острого пара происходит интенсивная разварка в водной среде и эмульгирование жира с водой. После прохождения жироотделителя сырье поступает в приемный бункер второго насоса-измельчителя и равномерными порциями подается на центрифугирование. Отжатый, обезжиренный шрот выгружается в приемный бункер наклонного шнекового транспортера, водожировая эмульсия сливается в емкость, там она подогревается и с помощью насоса перекачивается на сепаратор грубой очистки, а затем (при необходимости) – на сепаратор тонкой очистки. Обезжиренный шрот загружается в один из сушильных блоков, в котором он стерилизуется и сушится до остаточной влажности – 10%. После сушки высушенный шрот выгружается в дробилку, дробится до состояния кондиционной муки и передувается в бункер-накопитель муки. Из бункера-накопителя оператором мука затаривается в мешки (возможна установка дозатора и шнека внутри бункера).



*Рис. 49. Линия Я8-ФОБ-МА05П*

После сепарирования жир направляется в жиросборник со змеевиком, вода сливается в емкость и используется как оборотная. При наличии двух сепараторов (грубой и тонкой очистки) возможно получение пищевого жира из свежего сырья (например, кость после обвалки).



Кровь сразу перекачивается на вибрационный жиροотделитель, где коагулируется, а затем обезвоживается на центрифуге, после этого кровь досушивается и стерилизуется в сушильных блоках.

Преимущества технологии: линия универсальна, может использоваться для переработки как мясокостного, так и рыбного сырья; содержание жира в муке не более 12%; за счет кратковременной тепловой обработки в готовом продукте сохраняется исходный протеин без потери его качества; исключено образование дурнопахнущих газов в процессе переработки (только соковые пары); компактность линии и простота обслуживания; использование оборотной воды.

Для получения кормовой костной муки высокой биологической ценности во ВНИИМП разработана технология, которая позволяет кратковременно обрабатывать кости при умеренных температурах сухим способом на технологической линии Я8-ФЛК (производительность в час 250 кг) (рис. 50).

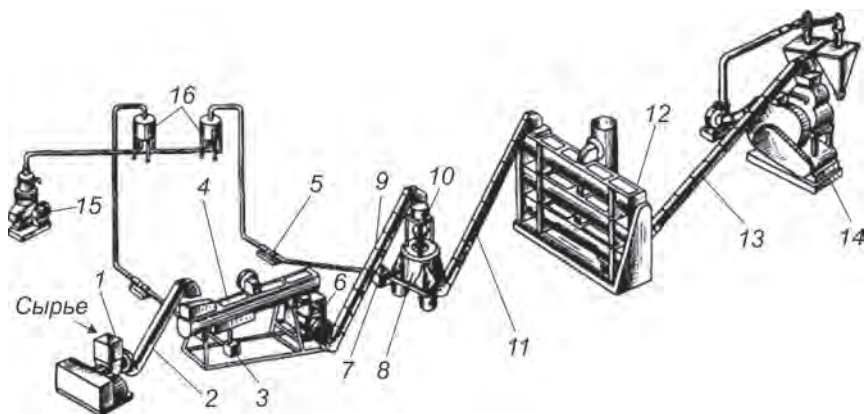


Рис. 50. Линия переработки кости Я8- ФЛК:

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

Процесс обезжиривания проходит следующие стадии. Сначала в течение 11 мин кондуктивный нагрев до температуры 85-90°С с непрерывным отводом вытопленного жира и образовавшихся соко-

вых паров, а затем – фильтрационное центрифугирование в течение 3-4 мин при температуре 70-80°C. Далее обезжиренные кости подвергают 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. Помимо этого, достоинствами технологии являются сокращение продолжительности процесса в 4-5 раз и применение умеренного температурного режима взамен жесткого. Обеспечивает увеличение выхода жира до 4% по сравнению с переработкой аналогичных видов кости в автоклавах; увеличение выхода кормовой муки на 4-6% за счет исключения потерь белковых веществ с бульоном. Расход горячей воды уменьшается почти 3 раза. Отличает данную технологию и ее экологическое благополучие – исключение образования сточных вод и вентиляционных выбросов, содержащих неприятно пахнущие газы [19].

Среди зарубежных разработок представляет интерес линия «Centribone» фирмы «Alfa Laval» (Швеция). Осуществляет непрерывный процесс влажной переработки побочных продуктов мясного производства (жировой ткани, крови, костей) в жир и муку. Время нахождения материала в нагревателе с точно контролируемой в диапазоне 65-95°C температурой может составлять около 5 мин в зависимости от типа используемого сырья и вида конечной продукции. Скоростной нагрев достигается за счет впрыскивания горячего пара непосредственно в сырьевой материал. При использовании производственных линий «Alfa Laval» потребление энергии снижается на 30% по сравнению с энергопотреблением сухого способа переработки (данные изготовителя). Это связано с использованием технологии механического удаления отработанной воды с помощью декантера и сепаратора.

Холдинг «Intermik» совместно с компанией «Anco-Eaglin» предлагает комплексные решения по переработке отходов мясокомбинатов для производства технических жиров и кормовой муки.

Меньшая установленная мощность линии позволяет экономить электроэнергию по сравнению с малыми порционными варочными котлами других производителей. Конструкция варочного котла позволяет производить продукцию из различного сырья. Варочный котел обеспечивает исключительную безопасность, прочность, долговечность, высокие эксплуатационные характеристики.

Линии оснащены устройством для удаления всплывшего жира, установками DAF, системами обезвоживания осадка, извлечения осевшего жира и полной очистки сточных вод. Производительность дробилки кости в час – 40 т.

Кулер Scott 4215 охлаждает мясокостную муку с 135°C до температуры окружающей среды. Уменьшает конденсацию и предупреждает развитие бактерий *Salmonella*. Идеальная конструкция для производства мясокостной муки обеспечивает 50-75% эффективности помола, способствует повышению производительности и снижает общий износ молотковой дробилки. Используется в замкнутой системе с «кулером», предотвращающим загрязнение воздуха и потери продукции, уменьшая неприятный запах.

Система регенерации тепла, использующая технологический пар установки по переработке отходов, обеспечивает получение горячей воды, пригодной для питья. Конденсированная вода может быть повторно использована, что снижает потребления газа/нефти. Технология способствует уменьшению выбросов летучих органических соединений.

Технологии производства белковых кормов животного происхождения методом сухой экструзии 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 возможно также использование некондиционного зерна и зерноотходов (отрубей), сухих шротов, жмыха, мезги, пивной дробины и т.п. На рис. 51 представлена линия ЗАО «Экорм», созданная совместно с ОАО «Востокптицемаш».

В состав линии входят измельчители отходов животного происхождения, смесители, специализированные экструдеры, пневмотранспорт, транспортеры и т.д. Преимущества линии: экологическая чистота; отсутствие вредных выбросов – для обеспечения процесса требуется только электроэнергия; энергозатраты на 1 кг получаемой продукции составляют менее 0,2 кВт.



*Рис. 51. Линия экструзионной переработки отходов*

Получаемая продукция имеет следующие характеристики: влажность – не более 14%; количество протеина – 14-22%; срок хранения в мешках – не менее 6 месяцев; бакобсеменность – обычно не более 20 тыс. ед. (допустимая норма 500 тыс. ед.); обменная энергия – 290-310 ккал в 100 г продукта [19].

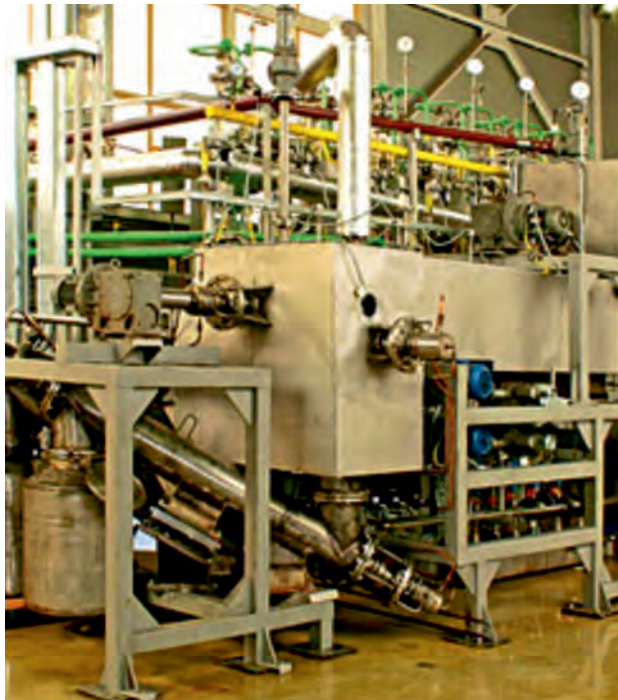
### **5.5. Технологии и оборудование для переработки отходов в топливо**

Инновационная технология, разработанная ООО НПП «Рециклинг» (ранее «Джеос») (г. Томск), позволяет перерабатывать промышленные и бытовые отходы (навоз, отходы мясoperеработки, опилки, торф, резина, очищенные от металлов бытовые отходы и прочие отходы органического происхождения) с получением в процессе переработки горючего газа, синтетического жидкого углеводородного топлива и твердых топливных компонентов.

Переработка отходов проходит в две стадии пиролиза, что повышает эффективность и надежность процесса. Совмещение пиролиза с электромагнитным воздействием ускоряет процесс деструкции, а также позволяет наиболее оптимально разделять и структурировать различные фракции топливных продуктов.

В процессе переработки органические отходы разлагаются на бioneфть, твердые топливные компоненты, газ.

Установка Gr-1 ориентирована на переработку мясокостных отходов мясокомбината и не имеет промышленных мировых аналогов (рис. 52). Поскольку разложение отходов происходит фактически в режиме реального времени, установка рассчитана на непрерывное функционирование, обеспечивая переработку в час 100-200 кг органического сырья.



*Рис. 52. Опытно-промышленная установка Gr-1*

Проведенные исследования показывают, что количество получаемой энергии в виде топлива в 5 раз превышает объем всех энергозатрат и плановых энергопотерь.

Специалистами ВНИИ мясной промышленности им. В.М. Горбатова разработана технология получения биодизельного топлива из жировых отходов мясоперерабатывающих предприятий. Согласно

разработанной 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. 53).

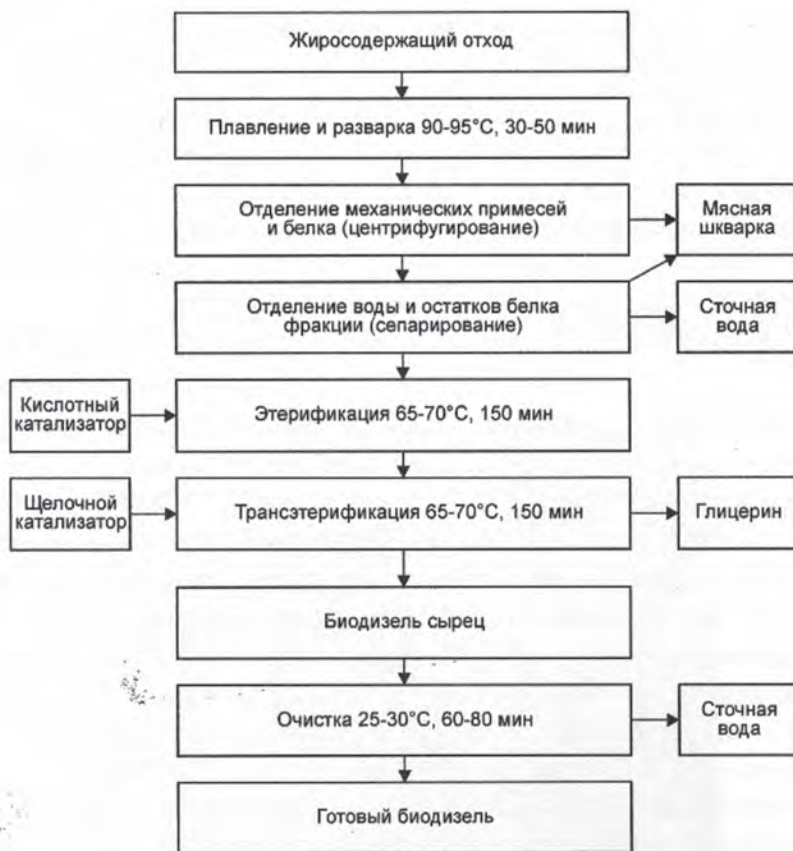


Рис. 53. Схема получения биодизельного топлива из жировых отходов мясокомбинатов

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

## 6. ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ МАЛОЦЕННОГО СЫРЬЯ ПОТРОШЕНИЯ ПТИЦЫ

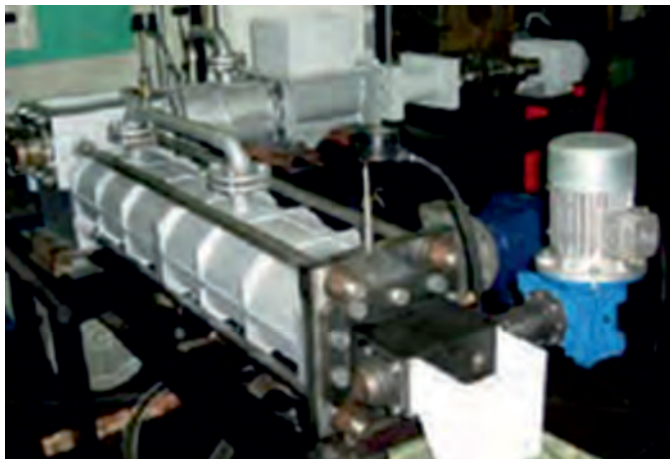
Перспективным направлением в комплексном подходе к переработке птицы является внедрение современных инновационных технологий переработки побочного сырья (табл. 13) [8].

Таблица 13

**Технологии переработки малоценного сырья потрошения птицы  
(разработки ГНУ ВНИИПП)**

Технология	Описание, эффективность использования
Технология производства функционального мясного протеина (ФМП)	Переработка мясокостного остатка птицы посредством легкого ферментативного гидролиза (ферментолиз). Позволяет дополнительно извлечь из малоценного сырья до 10% пищевого белка, получить из 1 т мясокостного сырья 100 кг пищевого белкового концентрата; на 42% повысить эффективность использования белков птицы; снизить себестоимость производства мяса птицы за счет увеличения коэффициента использования белка на пищевые цели
Технология получения кормовой добавки – функционального кератина пера (ФКП)	Основана на использовании специально разработанного гидролизера. Отличает малая продолжительность процесса, высокая кормовая ценность (содержание белка и переваримость ФКП составляет более 85%), значительное снижение энергозатрат
Технология получения сухого ароматизированного пищевого бульона	Извлекается до 70% труднодоступного пищевого белка, уменьшается расход сырья на единицу продукции в 2,7 раза по сравнению с традиционными технологиями, сокращаются энергетические затраты
Универсальная технология и оборудование для получения пастообразных кормов из отходов потрошения птицы	Позволяет перерабатывать любой вид сырья, улучшить питательную ценность корма, сохранить белки, жиры, витамины, повысить переваримость готового корма: белка – 80%, жира – 93%, сэкономить электроэнергию, металл и рабочие площади. Срок хранения – до 5 суток. При кормлении животных и птицы готовят смесь из 60% комбикорма из измельченного зерна и 40% пастообразной пульпы

Технология получения кормовой белковой добавки из пера основана на использовании гидролизера, разработанного ГНУ ВНИИПП совместно с ОАО «РОСАЛКО», ООО «Уникон» и ООО «Ассортимент», обеспечивающего высокотемпературную (150-180°C, в течение 90-120 с) обработку пера в тонком слое (рис. 54).



*Рис. 54. Гидролизер для переработки пера в кормовой продукт*

Процесс включает в себя следующие операции: отжим влаги, удаление металломагнитных примесей, обработку пера в гидролизере и досушивание в сушильной камере.

Производительность – 500 кг влажного или 250 кг сухого пера в час.

Измельчение и обработка сырья в тонком слое позволяют производить нагрев практически мгновенно, при этом выдержка при температуре 150-180°C в течение 60-90 с гарантирует промышленную стерильность полученного продукта. В процессе гидротермической обработки в сырье наблюдаются физико-химические изменения. Меняется качество кормов, происходит их стерилизация и детоксикация, желатинизация и разрыв клеточных стенок. Наряду с изменениями физических характеристик увеличивается перевариваемость корма, повышается его питательная ценность. Кратковременная высокотемпературная обработка не ухудшает качество жира и обеспечивает максимальную сохранность незаменимых аминокислот.



Используя собственное сырье, получаемое при переработке бройлеров, можно сократить закупки дорогостоящей рыбной муки на 70-75%. Кроме того, исключается образование дурнопахнущих соединений в технологическом процессе (экологическая безопасность). Практически в 3 раза снижаются энергозатраты, исключается необходимость содержать котельную. При замене каждой тонны рыбной муки на тонну новой перовой добавки экономия составляет 28 тыс. руб/т.

Себестоимость комбикорма снижается на 18%. И в итоге себестоимость мяса птицы снижается на 5,6%.

Данная технология реализована на ООО «Ассортимент» (г. Сергиев Посад) [21].

## 7. ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД МЯСОКОМБИНАТОВ

В данном разделе рассмотрена технология ООО «АГК ЭКОЛОГИЯ» (Москва). Базовыми принципами этой технологии являются:

- расчет оборудования стадий предварительной очистки (грубая очистка, отстаивание, усреднение) на максимальный часовой расход стоков, а основного оборудования (физико-химическая, биологическая очистка и доочистка, УФ-обеззараживание) – на их среднесуточный часовой расход;
- максимальное удаление загрязнений на стадиях предварительной и физико-химической очистки с меньшей нагрузкой на стадию биологической очистки;
- непрерывный сбор, усреднение (гомогенизация) и механическое обезвоживание отходов очистки;
- обязательное применение химических реагентов (коагулянты, флокулянты) на стадии физико-химической очистки с постоянным контролем и коррекцией pH стоков;
- максимальная автоматизация ТП очистки стоков с минимальным участием персонала;
- максимально возможная энергоэффективность процессов очистки за счет использования: частотного регулирования насосного и воздуходувного оборудования; регулирования работы воздуходувок по сигналу датчиков растворенного кислорода в аэротенках; работы оборудования основных стадий очистки в постоянном базовом режиме; АСУ ТП очистки сточных вод.

Технология обеспечит высокую эффективность каждой отдельной стадии очистки стоков мясопереработки (табл. 14).

Принципиальная технологическая схема локальных очистных сооружений приведена на рис. 55.

Таблица 14

### Эффективность очистки стоков по стадиям

Стадия очистки	Эффективность очистки для компонента, %							
	взвешенные вещества	жиры	ХПК	БПК5	NH <sub>4</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	СПАВан	НП
Предочистка	40-50	40-50	20-25	20-25	5-10	5-10	5-10	5-10
Физико-химическая очистка	80-90	85-95	60-70	60-70	20-25	90-95	30-50	30-50
Биологическая очистка и доочистка	97-98	100	96-99	96-99	99-99,5	98-99	90-95	98-99

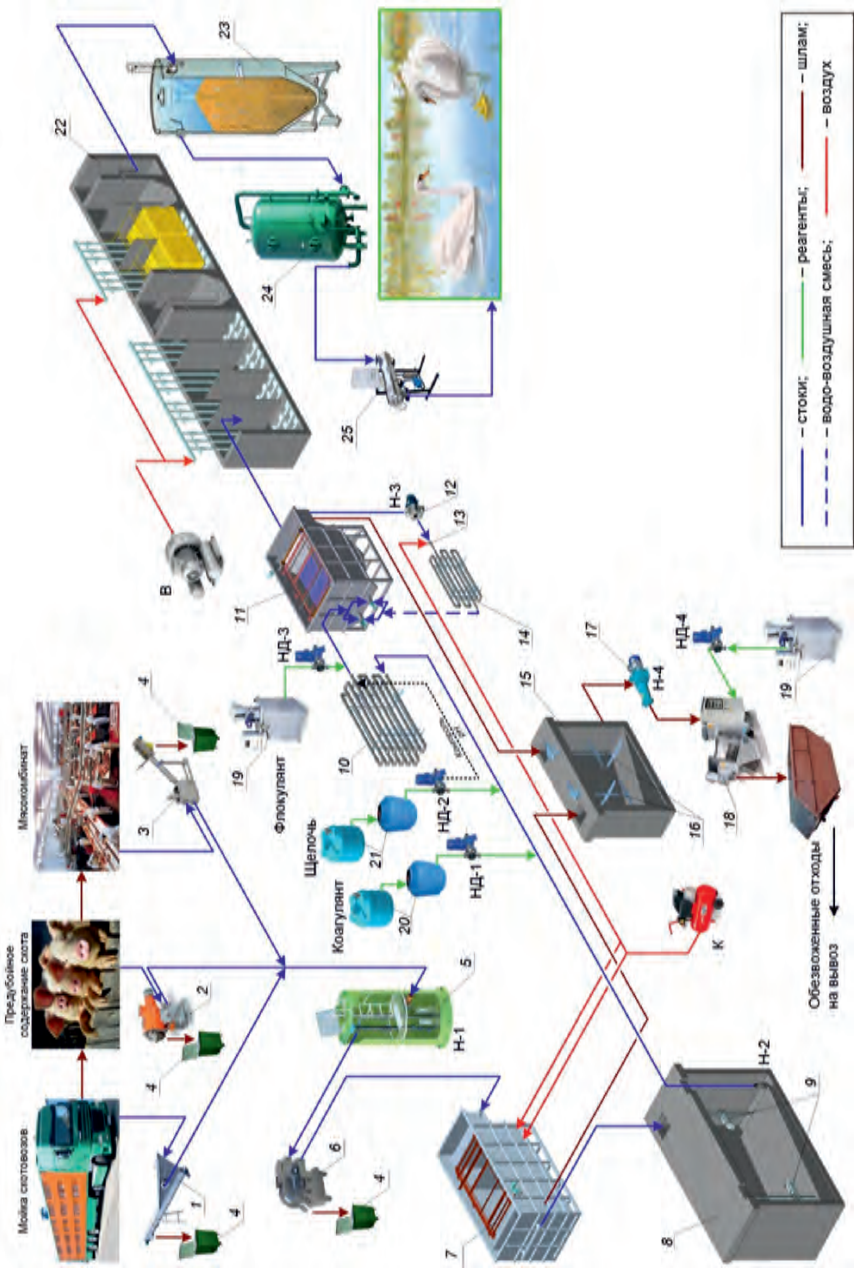


Рис. 55. Технологическая схема локальных очистных сооружений:

1 – песколовка; 2 – сепаратор навоза; 3 – шнековая решетка; 4 – контейнер для грубых отходов;

5 – приемный резервуар с погружными насосами Н-1; 6 – барабанная решетка;

7 – жироловитель аэрируемый; 8 – усреднитель с погружными насосами Н-2;

9 – перемешивающие устройства усреднителя; 10 – смеситель; П – флотатор напорно-реагентный;

12 – насос водо-воздушной смеси Н-3; 13 – диспергатор водо-воздушный; 14 – сатуратор;

15 – шламоборник; 16 – перемешивающее устройство шламоборника;

17 – шнековый насос подачи шлама Н-4; 18 – обезвоживатель отходов (дегидратор);

19 – автоматическая станция приготовления и дозирования флокулянта; 20 – растворная и расходная емкости коагулянта; 21 – растворная и расходная емкости щелочи; 22 – блок биологической очистки;

23 – фильтр песчаный самопромывной; 24 – фильтр сорбционный;

25 – блок УФ-обеззараживания; НД-1, НД-2, НД-3, НД-4 – насосы-дозаторы;

К – компрессор; В – вентилятор

Из схемы следует, что в дополнение к общим локальным очистным сооружениям (ЛОС) для защиты канализационных сетей от отложений создаются локальные системы очистки на отдельных выпусках:

- песколовка для стоков от мойки скотовозов;
- автоматические решетки для грубых отходов цехов убоя и обвалки;
- сепараторы навоза стоков зоны предубойного содержания;
- жируловители для стоков ЦТФ, цехов обвалки, колбасного и полуфабрикатного производства.

Кроме того, при создании отдельных ЛОС для самостоятельных производств по переработке отходов убоя и падежа из-за более высокого уровня загрязнения стоков необходима 100%-ная рециркуляция ВВС на флотаторе и раскисление до  $\text{pH} \geq 7$  собранного жиро- и флотошлама перед обезвоживанием [22].

## Заключение

В результате государственной поддержки производство мяса за последние несколько лет значительно возросло. Однако состояние технической базы мясной отрасли, особенно в секторе уоя и первичной переработки скота, 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.

Особое внимание должно быть уделено вопросам технического и технологического совершенствования с помощью внедрения современных инновационных решений.

Инновационное направление развития технологий уоя – их «гуманизация». Гуманное обращение с животными снижает стрессовые нагрузки на их организм, значительно повышает качество и уменьшает потери мяса из-за зачисток в местах побитостей и кровоподтёков. Вместо электрического оглушения КРС перспективно обездвигивание при помощи специальных пневматических пистолетов, которые оказывают непосредственное воздействие на головной мозг, не причиняя животному боли. На высокопроизводительных линиях уоя свиней используется технология химического оглушения (с помощью  $\text{CO}_2$ ). Для МРС исследуется возможность оглушения с помощью энергии микроволнового излучения.

На передовых зарубежных предприятиях для сбора крови используют установки карусельного типа с различным количеством ножей для обескровливания и автоматизированные линии сбора и переработки крови. Подобное оборудование фирмы «Anitec» позволяет собирать до 85% всей крови животного. Для лучшего обескровливания используются электростимулирующие устройства. В результате обеспечивается дополнительный слив от 1 до 2 кг крови с туши, ускоряется время слива крови, и, самое главное, снижается уровень pH мяса и улучшаются его свойства.

Значительной прогресс может быть достигнут на участке забеловки туш КРС с использованием пневматического забеловочного ножа.

Линия по убою свиней, в отличие от линии КРС, должна быть оснащена дополнительным оборудованием: шпарчаном (для об-

легчения снятия шкуры), шкуродерной машиной, скребмашиной и опалочной печью. Наиболее прогрессивным оборудованием, применяемым в зарубежных странах для шпарки, являются автоматизированные конвейеризированные чаны. Однако в последние годы все большее распространение находят туннели, в которых туши шпарят в вертикальном положении. При вертикальной конденсационной шпарке, в отличие от обычного способа, свињи ошпариваются не водой, а влажным воздухом, нагретым до 60-62°C. Особенности оборудования: малогабаритное расположение; легкая чистка; высокая производительность; низкие производственные затраты и минимальное техобслуживание.

Внедрение паровакуумной установки для окончательной очистки полутуш КРС и свиней позволяет сухим способом эффективно и качественно очищать полутуши от запекшейся крови, опилок костей после распиловки, загрязнений; производить выемку спинного мозга и отсасывание поверхностного жира. Кроме того, это позволяет сократить ручной труд, экономить воду.

Современные модели ленточных пил для распиловки на полутуши – дисковые пилы и различного рода резаки (для отделения конечностей, рогов и т.д.) являются более совершенными по уровню обеспечиваемой гигиены производства, удобства работы оператора, энергоёмкости.

Применение роботов на линиях убоя и первичной переработки свиней позволяет повысить производительность труда, добиться высокой степени гигиены на производстве, улучшить качество выпускаемой продукции и уровень безопасности и условий труда персонала. На бойнях АПХ «Мираторг» задействованы роботы немецкой компании «Vanss».

В области технологий оглушения птицы перспективна технология многофазного оглушения газовой смесью регулируемого состава. Оглушение электротоком в водяной ванне — испытанная и оправдавшая себя технология. В новейших моделях оглушителей компании «Marel Stork» в водяной ванне используется переменный ток идеальной синусоидальной формы.

Технология AeroScalding – инновационный, энергосберегающий способ шпарки бройлеров при помощи мощной циркуляции увлаж-



ненного горячего воздуха. Аппарат AeroScalder компании «Marel Stork» обеспечивает идеальную шпарку тушек с экономией воды (до 75%) и электроэнергии (до 50%). Дополнительные преимущества – низкий уровень шума и распространения запахов.

Для охлаждения тушек птицы эффективно использование линий воздушно-капельного охлаждения. Используемый способ не требует применения хлора, при этом расход воды в десятки раз меньше, чем при традиционном.

В настоящее время большое значение придается переработке побочного сырья. На малых производствах обработка кишечного сырья может осуществляться полностью вручную посредством специального притупленного инструмента. Возможна и механизация процессов путем использования отдельно стоящих специализированных модулей (например, отжима или шлямовки). Однако при производительности убоя свыше 60 голов свиней в час целесообразно переходить на максимально механизированную обработку кишечного сырья посредством поточных линий. Использование специальных систем для рециркуляции воды способствует снижению водопотребления до 70%.

Для обработки слизистых, мякотных, мясокостных и шерстных продуктов перспективно внедрение автоматических и полуавтоматических поточных агрегатов, в которых осуществляются процессы промывания, ополаскивания субпродуктов, продольного разрезания (например, свиных желудков), отсечения концевых фрагментов, а также комбинация с ручными процессами тримминга субпродуктов на держателях транспортера.

Разделение крови на плазму и гемоглобин осуществляется также на специальных установках фирмы «Anitec», основу которых составляют сепараторы Westfalia или Alfa Laval, а также на отечественных сепараторах марки А1-ФКЖ. Из собранной крови выделяется 60% плазмы и 40% гемоглобина.

Некондиционное сырье и отходы мясокостбинатов можно переработать в мясокостную муку и жир на технологических линиях ГК «Асконд». Оборудование отличается высокой степенью экологичности: в процессе переработки исключено образование дурнопахнущих газов, используется оборотная вода.

Линии ЗАО «Экорм» позволяют перерабатывать в корма также всю номенклатуру боенских отходов методом экструзии. При осуществлении процесса отсутствуют вредные выбросы, для его обеспечения требуется только электроэнергия. Энергозатраты на 1 кг получаемой продукции составляют менее 0,2 кВт.

Среди технологий переработки органических отходов АПК перспективной является переработка их в различные виды биотоплива. Инновационная технология, разработанная ООО НПП «Рециклинг», позволяет посредством пиролиза перерабатывать отходы органического происхождения и получать на выходе полезные топливные продукты: бионефть, термоуголь, газ и аммиачную воду. Проведенные исследования показывают, что количество энергии, получаемой в виде топлива, в 5 раз превышает объем всех энергозатрат и плановых энергопотерь. Новая технология, разработанная ВНИИМП, позволяет из многочисленных жировых отходов мясокомбинатов получить качественное биодизельное топливо.

Для решения задачи переработки малоценного сырья потрошения птицы, в частности пера, специалистами ВНИИМП разработан и сконструирован специальный гидролизер для выработки кормовой белковой добавки (функциональный кератин пера). Используя собственное сырье, получаемое при переработке бройлеров, можно на 70-75% сократить закупки дорогостоящей рыбной муки. Кроме того, процесс отличается низкими энергозатратами и отсутствием неприятных запахов.

Таким образом, новые инновационные технические решения для мясной промышленности направлены не столько на повышение производительности, сколько на ресурсосбережение, решение проблем экологизации отрасли, что подтверждает общее направление развития отечественной промышленности и переход на принципы НДТ.

## АДРЕСА ПРЕДПРИЯТИЙ-РАЗРАБОТЧИКОВ, ИЗГОТОВИТЕЛЕЙ И ПОСТАВЩИКОВ ОБОРУДОВАНИЯ

Название	Контактные данные
«Banss Eurasia» (Германия)	Представительство в России: 142116, г. Подольск, ул. Железнодорожная, 9 в. Тел. 7 (495) 797-67-60. Факс (496) 755-47-37. E-mail: info@banss-eurasia.ru; <a href="http://www.banss-eurasia.ru">http://www.banss-eurasia.ru</a>
«С.М. Rovani Srl» (Италия)	Представительство в России: ООО «Ровани», 123610, Москва, Краснопресненская наб., 12, под. 6, оф. 1250. Тел.: 7 (901) 525-36-76, +7 (495) 623-27-20. E-mail: info@rovani.ru; <a href="http://www.rovani.ru">http://www.rovani.ru</a>
EFA (Германия)	Поставщик: ООО «Мит Профи». 107564, Москва, ул. Краснобогатырская, 2, стр. 2, под. 28, эт. 3, оф. 86. Тел.: +7 (495) 989-23-08 (многоканальный), +7 (985) 288-13-79. Факс +7 (495) 989-23-08. E-mail: info@meat-profi.ru; <a href="http://meat-profi.ru">http://meat-profi.ru</a>
«Freund Maschinenfabrik GmbH&KG» (Германия)	Поставщик: ООО «Антес». 141080, Московская обл., г. Королев, просп. Космонавтов, 436. Тел.: (495) 500-4-500 (многоканальный), (495) 500-4-195, 8-916-500-44-45. Факс: (495) 500-4-195. E-mail: mail@antes.ru; <a href="http://www.antes.ru">http://www.antes.ru</a>
«Jarvis Products Corporation» (США)	Представительство в России: ООО «Джарвис». 141281, Московская обл., г. Ивантеевка, ул. Заречная, 1. Тел. (495) 2230383. Факс (495) 2230384. E-mail: info@jarvis-russia.ru; <a href="http://www.jarvis-russia.ru">http://www.jarvis-russia.ru</a>
«JWE Vaumann» (Германия)	Поставщик: ООО «ДиПиПром». 125212, Москва, ул. Адмирала Макарова, 2, стр. 7, пом. 28. Тел.: 8 (499) 703-00-38, 8 (800) 555-55-76. E-mail: info@dpprom.ru; <a href="http://www.dpprom.ru">http://www.dpprom.ru</a>

Название	Контактные данные
«Kometos» (Финляндия)	Дистрибьютор в России: ООО «Эсмерадо». 119261, Москва, ул. Панферова, 8, оф. 1. Тел. (495) 795-01-69. Факс (495) 980-78-50. E-mail: esmerado@kometos.ru; <a href="http://www.kometos.ru">http://www.kometos.ru</a>
«Marel Stork» (Нидерланды)	Представительство в России: ООО «МАРЕЛ ФУД СИСТЕМС». 123458, Москва, бизнес-центр «Зенит – Плаза», ул. Маршала Прошлякова, 30, оф. 602, эт. 6. Тел. +7 (495) 228 07 00. Факс +7 (495) 228 07 01. <a href="http://marel.com/russia">http://marel.com/russia</a>
«MPS» (Германия)	Представительство в России: ООО «МПС Рус». 115230, Москва, Электролитный пр-д, 3, стр. 42. Тел.: +7 495 215 56 00. E-mail: r.vanson@mps-group.nl; <a href="http://www.mps-group.nl">http://www.mps-group.nl</a>
«Storm» (Болгария)	Поставщик: компания «Storm engineering». 127299, Москва, ул. Космонавта Волкова, 12. Тел.: +7 (495) 740-20-05, 740-21-32, 514-45-09. Факс +7 (495) 708-25-43. E-mail: stormmos@yandex.ru; <a href="http://www.stormrus.com">http://www.stormrus.com</a>
ОАО «Брестмаш» (Республика Беларусь)	224002, Республика Беларусь, г. Брест, ул. Суворова, 21 в. Тел. (375162) 28-70-42. E-mail:bmz@inbox.ru; <a href="http://www.bmz.by">http://www.bmz.by</a>
ФГБНУ ВНИИМП (Россия)	109316, Москва, ул. Талалихина, 26. Тел. +7(495)676-9511. Факс +7(495)676-9551. E-mail pr@vniimp.ru; <a href="http://www.vniimp.ru">http://www.vniimp.ru</a>
ФГБНУ ВНИПП (Россия)	141552, Московская обл., Солнечногорский р-н, п/о Ржавки. Тел. +7 (495) 944 6403. Факс +7 (495) 944 6352. E-mail: info@vniipp.ru; <a href="http://www.vniipp.ru">http://www.vniipp.ru</a>

Название	Контактные данные
ЗАО «Востокптицемаш» (Россия)	454048, Челябинск, ул. К. Либкнехта 2, оф. 428. Тел.: (351) 267-18-04, (351) 267-18-05, (351) 267-18-06, (351) 263-64-43. E-mail: vpm@incompany.ru; <a href="http://vpm74.ru">http://vpm74.ru</a>
ООО «ДиПиПром» (Россия)	Москва, ул. Адмирала Макарова, 2, стр. 7, пом. 28. Тел.: 8 (800) 555-55-76 (для регионов бесплатно), 8 (499) 703-00-38 (многоканальный). E-mail: info@dpprom.ru; <a href="http://www.dpprom.ru">http://www.dpprom.ru</a>
МНПП ООО «Инициатива» (Россия)	601655, Владимирская обл., г. Александров, ул. Институтская, 26. Тел.: (49244) 2-27-05, (495) 727-17-80. E-mail: inprok@mail.ru; <a href="http://www.Initsiativa.ru">http://www.Initsiativa.ru</a>
ЗАО «Колак» (Россия)	109316, Москва, Волгоградский просп, 47. Тел. +7 (499) 350 18 19 (многоканальный). E-mail: info@colaxm.ru, <a href="http://www.colaxm.ru">http://www.colaxm.ru</a>
ООО «КТБ МАШ» (Россия)	456320, Челябинская обл., г. Миасс, ул. Ильмен-Тау, ЗБ/3. Тел.: 8-(3513)-29-84-21, 8-(3513)-29-89-63. E-mail: info@ktbmash.com; <a href="http://ktbmash.com">http://ktbmash.com</a>
ООО «ММ ПРИС» (Россия)	143921, Московская обл., Балашихинский р-н, д. Чёрное, ул. Проектная, 72. Тел.: +7 (495) 925-00-66 (многоканальный), +7 (495) 988-31-98. E-mail: 9250066@gmail.com; <a href="http://www.mmpris.ru">http://www.mmpris.ru</a>
ООО «М-МАШ Пром» (Республика Беларусь)	222750, Минская обл., Дзержинский р-н, г. Фаниполь, ул. Заводская, 4, к. 109. (Территория Фанипольского РМЗ). Тел/факс: +(375 1716) 7 52 02, (375 1716) 7 54 69, (375 1716) 2 63 70. Коммерческий отдел: +(375 1716) 7 51 63. E-mail:m-mash1@yandex.ru; <a href="http://m-mash.ru">http://m-mash.ru</a>
ООО ПП «Пильнинский завод «Агропромсервис» (Россия)	607490, Нижегородская обл., г. Пильна, ул. Калинина, 74. Тел. +7 (83192) 517-06, 5-35-44, 5-26-13, 5-25-74. E-mail: agro-zavod@mail.ru; <a href="http://www.agro-zavod.ru">www.agro-zavod.ru</a>

Название	Контактные данные
ОАО «Полтавамаш» (Республика Украина)	36007, г. Полтава, ул. Маршала Бирюзова, 27. Тел.: 38 (0532) 66-96-54, +38 (0532) 67-76-78. E-mail: plmash@ukr.net; <a href="http://poltavamash.com.ua">http://poltavamash.com.ua</a>
<i>Переработка побочного сырья и отходов</i>	
«Intermik» (Польша)	127273, Москва, Берёзовая аллея, вл. 5А, к. 1-3, оф. 6. Тел. +7 (495) 231 19 00. Факс +7 (495) 981 34 37. E-mail: intermik@intermik.ru; <a href="http://www.intermik.ru">http://www.intermik.ru</a>
«Ollari & Conti» (Италия)	Дистрибьютер: ООО «Антес». 141080, Московская обл., г. Королев, просп. Космонавтов, 43б. Тел.: (495) 500-4-500 (многоканальный), (495) 500-4-195, 8-916-500-44-45. Факс (495) 500-4-195. E-mail: mail@antes.ru; <a href="http://www.antes.ru">http://www.antes.ru</a>
ООО «АГК ЭКОЛОГИЯ» (Россия)	107553, Москва, ул. Б. Черкизовская, 24 а, стр. 1. Тел/факс +7(495) 745-98-91. E-mail: info@agk-eco.ru; <a href="http://www.agk-eco.ru">http://www.agk-eco.ru</a>
АО «Альфа Лаваль Поток» (Россия)	141060, Московская обл., г. Королев, мкр. Болшево, ул. Советская, 73. Тел. (495) 232-12-50. E-mail: moscow.response@alfalaval.com; <a href="http://www.alfalaval.ru">http://www.alfalaval.ru</a>
Группа компаний «Асконд» (Россия)	Москва, ул. Космонавта Волкова, 6а, оф. 05. Тел.: (495) 231-03-33, (495) 162-02-05. E-mail: askondprom@yandex.ru; <a href="http://www.askond.ru">http://www.askond.ru</a>
НПП ООО «Рециклинг» (Россия)	634009, г. Томск, ул. Нижне-Луговая, 16. Тел. 8 (3822) 22 59 95. E-mail: desyatnichenkoAA@sagro.ru; <a href="http://geoce.ru">http://geoce.ru</a>
ЗАО «Экорм» (Россия)	454006, г. Челябинск, ул. Российская, 67, оф. 505. Тел.: 8 (351) 266-96-82, (351) 266-96-86, (351) 261-71-23. Факс +7 (351) 266-96-82. E-mail: vplitman@mail.ru; <a href="http://www.ecorm.ru">http://www.ecorm.ru</a>

## ЛИТЕРАТУРА

1. 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.

2. Федеральный закон «О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды»; отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 21.07.2014 № 219-ФЗ [Электронный ресурс]. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_165823/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_165823/) (дата обращения: 18.05.2017).

3. Национальный доклад «О ходе и результатах реализации в 2016 году Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы» [Электронный ресурс]. URL: <http://mcs.ru> (дата обращения: 10.05.2017).

4. **Лисицын А.Б., Небурчилова Н.Ф., Петрунина И.В., Чернова А.С.** Использование субпродуктов в медицинских целях // Все о мясе. – 2015. – № 2. – С. 6-9.

5. **Лисицын А.Б.** Перспективы и пути повышения эффективности первичной переработки скота [Электронный ресурс]. URL: <http://www.muaso-portal.ru/news/analytics/perspektivy-i-puti-povysheniya-effektivnosti-pervichnoy-pererabotki-skota/> (дата обращения: 12.04.2017).

6. **Кузнецова О.А.** Как перестать утилизировать деньги или к вопросу повышенной добавленной стоимости при переработке продуктов убоя // Матер. докл. на «Мясном форуме-2017» в рамках выставки «Мясная и молочная индустрия-2017». – 14 с.

7. Экономические проблемы мясной отрасли АПК Российской Федерации / Под общ. ред. акад. РАСХН А.Б. Лисицына. – М.: ВНИИМП, 2013. – 336 с.

8. **Федоренко В.Ф., Мишуков Н.П., Коноваленко Л.Ю., Неменуцкая Л.А.** Технологические процессы и оборудование, применяемые при убое животных на мясокомбинатах, мясохладобойнях и переработке побочного сырья: науч. аналит. обзор. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2016. – 172 с.

9. **Ахпашев Е.В.** Развитие мясоперерабатывающей отрасли в Российской Федерации // Матер. докл. на «Мясном форуме-2017» в рамках выставки «Мясная и молочная индустрия-2017». – 8 с.

10. **Яшкин А.В.** Сырьевая база и рынок оборудования для убоя и первичной переработки скота // Мясные технологии. – 2015. – № 2. – С. 12-16.
11. **Цыколенко Р.Н.** Современное оборудование для убоя и первичной переработки скота [Электронный ресурс]. URL: <http://www.jarvis-russia.ru/artlpg.php?id=24> (дата обращения: 14.05.2017).
12. **Дерфлер К.** Методы огулушения и их влияние на качество мяса разных видов убойных животных // Мясная индустрия. – 2016. – № 1. – С. 43-48.
13. **Сусь И.В., Василевский М.О.** Роботизация как современное средство автоматизации первичной переработки скота // Мясная индустрия. – 2009. – № 4. – С. 52-55.
14. **Коноваленко Л.Ю.** Опыт использования роботов при переработке сельскохозяйственного сырья: науч. аналит. обзор. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2014. – 76 с.
15. Технология убоя крупного рогатого скота [Электронный ресурс]. URL:<http://zakupkaskota.ru/news/836/> (дата обращения: 08.06.2017).
16. **Иванов А.** У «Мираторга» пополнение // Мясные технологии. – 2009. – № 2. – С. 42-48.
17. **Лисицын А.Б., Небурчилова Н.Ф., Волынская И.П.** История и перспективы переработки эндокринно-ферментного и специального сырья // Мясная индустрия. – 2015. – № 4. – С. 25-27.
18. **Дряхлов Е.** Обработка субпродуктов при убое скота // ПродИндустрия. – 2016. – № 5. – С. 24-35.
19. **Голубев И.Г., Шванская И.А., Коноваленко Л.Ю., Лопатников М.В.** Рециклинг отходов в АПК. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2011. – 296 с.
20. **Коноваленко Л.Ю.** Использование отходов пищевой промышленности для получения альтернативных видов топлива. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2012. – 44 с.
21. Переработка малоценного сырья потрошения птицы. – Ржавки: ВНИИПП, 2011. – 16 с.
22. **Гарзанов А.А., Лисицын А.Б., Горбунова Н.А., Ситникова О.И., Гиро Т.М.** Эффективные технологии очистки сточных вод при убое скота и птицы // Мясная индустрия. – 2016. – № 11. – С. 28-30.



## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	3
1. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ РОССИИ .....	5
2. ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ И ТЕХНОЛОГИИ УБОЯ СКОТА..	13
2.1. «Гуманизация» убоя, совершенствование процесса оглушения .....	13
2.2. Совершенствование процесса обескровливания.....	15
2.3. Внедрение современного ручного инструмента для обработки туш убойных животных.....	16
2.4. Роботизация процесса убоя и первичной переработки на крупных предприятиях .....	17
2.5. Обеспечение гигиены и санитарии на линиях убоя.....	18
2.6. Технологии убоя и первичной переработки КРС и свиней на пред- приятиях АПХ «Мираторг».....	19
3. СОВРЕМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ УБОЯ И ПЕРВИЧНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ СКОТА .....	23
3.1. Оборудование для оглушения и обездвиживания .....	23
3.2. Оборудование для обескровливания и сбора крови.....	30
3.3. Электростимуляторы обескровливания .....	32
3.4. Оборудование для механической очистки свиных туш.....	33
3.5. Оборудование для разделки туш.....	39
3.6. Оборудование для удаления спинного мозга.....	55
3.7. Модульные скотобойни, убойные цеха .....	56
4. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ УБОЯ ПТИЦЫ .....	58
5. ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ПОБОЧНОГО СЫРЬЯ МЯСОКОМБИНАТОВ.....	66
5.1. Оборудование для обработки кишечного сырья .....	66
5.2. Оборудование для переработки слизистых и шерстных субпродуктов	69
5.3. Оборудование для переработки крови .....	75
5.4. Технологии и оборудование для переработки мясокостного сырья в кормовую продукцию.....	76
5.5. Технологии и оборудование для переработки отходов в топливо .....	82
6. ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ МАЛОЦЕННОГО СЫРЬЯ ПОТРОШЕНИЯ ПТИЦЫ .....	85
7. ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД МЯСОКОМБИНАТОВ .....	88
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	93
АДРЕСА ПРЕДПРИЯТИЙ-РАЗРАБОТЧИКОВ, ИЗГОТОВИТЕЛЕЙ И ПОСТАВЩИКОВ ОБОРУДОВАНИЯ .....	97
Литература .....	101

**Вячеслав Филиппович Федоренко,  
Николай Петрович Мишуров,  
Людмила Юрьевна Коноваленко**

**ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ,  
ПРОЦЕССЫ И ОБОРУДОВАНИЕ  
ДЛЯ УБОЯ ЖИВОТНЫХ НА МЯСОКОМБИНАТАХ,  
МЯСОХЛАДОБОЙНЯХ  
И ПЕРЕРАБОТКИ ПОБОЧНОГО СЫРЬЯ**

Редактор *М.А. Обознова*  
Обложка художника *П.В. Жукова*  
Компьютерная верстка *Т.П. Речкиной*  
Корректоры: *С.И. Ермакова, Н.А. Буцко*

fgnu@rosinformagroteh.ru

---

Подписано в печать 27.09.2017 Формат 60x84/16  
Бумага писчая Гарнитура шрифта Times New Roman Печать офсетная  
Печ. л. 6,5 Тираж 500 экз. Изд. заказ 177 Тип. заказ 863

---

Отпечатано в типографии ФГБНУ «Росинформагротех»  
141261, пос. Правдинский Московской обл., ул. Лесная, 60

**ISBN 978-5-7367-1281-6**



9 785736 712816

# 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 2017 г. с учетом доставки  
по Российской Федерации – 3696 руб.  
с учетом НДС (10%) за 12 номеров;  
308 руб. с учетом НДС (10%) за один номер**

Банковские реквизиты: УФК по Московской области  
(Отдел №28 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  
БКБ 000 0000 0000000 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](mailto:market-fgnu@mail.ru), [ivanova-fgnu@mail.ru](mailto:ivanova-fgnu@mail.ru)



