

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ СУБПРОДУКТОВ. ИНФОРМАЦИОННО - АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР**

**Введение.** Субпродукты (далее с/п) - это внутренние органы и части животного организма, получаемые при переработке крупного и мелкого рогатого скота и свиней. С/п различают по виду убойного скота, его упитанности, термическому состоянию, строению и составу основных тканей, пищевой ценности. На конструкцию обрабатывающего оборудования влияют особенности строения с/п, по которым все они подразделяются на 4 группы:

- мякотные - ливер (печень, сердце, легкие, диафрагма, трахея с горлом), почки, селезенка, мясная обрезь, вымя, язык и мозги;
- мясокостные – головы КРС, мясокостные хвосты, цевки;
- слизистые (с/п, имеющие слизистую оболочку) - рубцы, книжки и сычуги крупного рогатого скота, рубцы мелкого рогатого скота и свиные желудки;
- шерстные - головы свиные, бараньи, путовый сустав крупного рогатого скота, ножки свиные и бараньи, губы говяжьи, уши свиные и говяжьи, хвосты свиные. Обработанные субпродукты (далее с/п) являются сырьем для изготовления ливерных и кровяных колбас, паштетов, зельцов и сальтисонов, холодца и других продуктов. Эта продукция пользуется спросом у населения, особенно в России, Украине, Беларуси, Грузии и Армении. Слизистые с/п, кроме того, используются в качестве натуральной оболочки в колбасном производстве.

В Советском Союзе насчитывалось около 1200 мясоперерабатывающих предприятий (мясокомбинаты, мясожировые и мясоперерабатывающие производства). Все они были оснащены центрифугами (далее цтф) для обработки шерстных и слизистых с/п одного типоразмера производства Вологодского машзавода. Сегодня в РФ создаются новые животноводческие предприятия, при которых строятся мясожировые производства различной мощности от 16 голов свиней до 400 в час и от 5 голов КРС до 100 голов в час, для которых необходимы цтф различных типоразмеров, с программным управлением режимами работы, а также поточно-механизированные линии на базе этих цтф.

В РБ имеется 23 мясокомбината различной мощности, в состав которых входят мясожировые производства с участками обработки с/п. На мясокомбинатах выполняются работы по модернизации и реконструкции мясожировых производств, с применением комплексных технологических линий различной мощности. В каждом райцентре имеются мясожировые производства, находящиеся в подчинении Белкоопсоюза. Это свыше 120 предприятий. Почти каждое крупное животноводческое хозяйство имеет свой мясожировой цех. Кроме того имеются частные мясожировые предприятия.

Изготавливаемые сегодня в странах СНГ цтф не удовлетворяют потребности мясоперерабатывающей промышленности ни по производительности, ни по техническому уровню.

**Объект исследования.** Объектом исследований являются цтф для обработки шерстных и слизистых с/п.

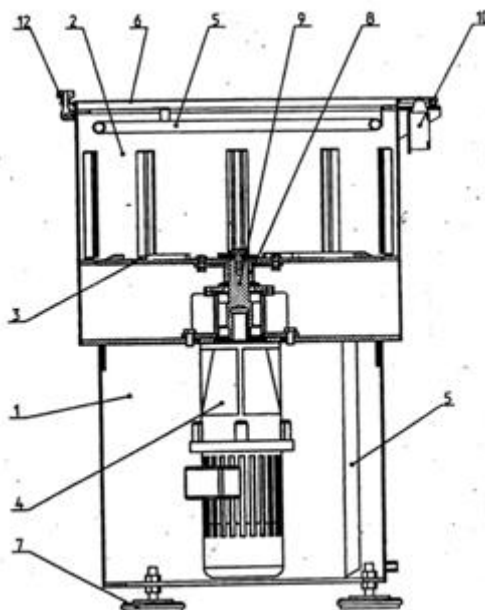
**Цель и задачи исследования.** Целью исследования является определение уровня технологического оборудования для обработки шерстных и слизистых с/п в Республике Беларусь и странах СНГ и перспективы его развития.

### Основная часть.

В странах СНГ обработка с/п производится на мясожировом производстве. При этом мякотные с/п допускается обрабатывать в помещении, где производится разделка туш и подготовка мяса на кости к холодильной обработке, а шерстные и слизистые с/п должны обрабатываться в отдельных помещениях.

В результате проведенных исследований изучен состав, технические характеристики и принцип действия 3-х технологических линий для обработки слизистых с/п и 4-х линий для обработки шерстных с/п, основной машиной которых являются цтф. Изучены конструкции и принцип действия 8-ми цтф, как для шерстных, так и для слизистых с/п.

Цтф для шерстных и слизистых с/п конструктивно похожи друг на друга и отличаются между собой только конструктивными элементами вращающегося ротора 3 (рисунок 1) и внутренней поверхности барабана 2. У всех отечественных цтф принцип работы один и тот же и основан на том, что отделение от с/п поверхностных слоев (эпидермиса), волоса или щетины у шерстных, слизистой оболочки у слизистых происходит в результате трения с/п между собой и о поверхность рабочих элементов оборудования. Рабочими элементами являются ребра, приваренные на вращающемся роторе 3 и неподвижном корпусе барабана 2. Отличие конструкций цтф для шерстных с/п от центрифуг для слизистых заключается лишь в том, что кромки ребер в цтф для шерстных с/п выполнены с закруглениями (с радиусами), а в цтф для слизистых без закруглений. Кроме этого окружная скорость ротора в цтф для слизистых с/п выше, чем у цтф для шерстных с/п.



- 1 – станина; 2 – барабан; 3 – ротор; 4 – планетарный мотор-редуктор;  
5 – трубопровод; 6 – крышка; 7 – опора; 8 – стакан; 9 – вал;  
10 – выключатель; 12 – запирающее устройство

**Рисунок 1 – Цтф БАА-ФОШ и БАА-ФОС емкостью одновременной загрузки 25 кг**

### Современное состояние развития оборудования для обработки шерстных и слизистых субпродуктов в странах СНГ

В СНГ четыре предприятия (все они находятся в РБ) выпускают цтф по разовым заказам, в основном одного типоразмера для мясожировых производств малой мощности, в том числе и ОАО «Брестмаш». Причем цтф, выпускаемые ОАО «Брестмаш», уступают конкурентам по занимаемой площади и

материалоемкости и, соответственно, по себестоимости. Данные приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Компании СНГ изготовители оборудования для обработки с/п

№ п/п	Наименование компании	Наименование и марки моделей	Примечание
1	ОАО «Брестмаш» (РБ)	Цтф В2-ФОШ и В2-ФОС емкостью единовременной загрузки барабана 25 кг	
2	Вологодский машзавод (РФ)	Цтф Г6-ФЗС и Г6-ФЗШ емкостью единовременной загрузки барабана 100 кг	Прекратил выпуск в начале 90-х годов. Центрифуги используются до сих пор.
3	ООО «Ирлеон» (РБ)	Цтф БАА-ФОШ и БАА-ФОС емкостью единовременной загрузки 25 кг	Изготавливает по индивидуальным заказам по документации ООО «Беллагроавакс».
4	М-Маш (РБ)	Центрифуги емкостью единовременной загрузки барабана 25 кг и 45 кг.	
5	ООО «АгроПищеПром»	Цтф емкостью единовременной загрузки барабана 25 кг и 100 кг.	

### **Анализ отечественного оборудования для обработки шерстных и слизистых с/п.**

В результате исследования отечественного оборудования для обработки с/п можно сделать следующие выводы:

- в настоящее время в странах СНГ никто не занимается разработкой и изготовлением технологических линий для обработки шерстных и слизистых с/п;
- в настоящее время в странах СНГ изготавливаются цтф только малой производительности (емкостью барабана не более 45 кг);
- у всех отечественных цтф принцип работы один и тот же;
- у всех отечественных цтф отсутствует программное управление режимами обработки и регулируемый привод.

### **Особенности развития оборудования для обработки с/п за рубежом.**

В Европейском Союзе запрещается обрабатывать шерстные и слизистые с/п на предприятии, где обрабатывается мясо. Также как запрещается обрабатывать и другие продукты убоя: кровь, шкуру, жир, не пищевое сырье и др. Продукты убоя на хладобойнях собирают и отгружают на утильзаводы или на специализированные предприятия для дальнейшей переработки. Поэтому оборудование для переработки с/п не развито настолько, насколько развито оборудование для убоя и разделки скота, а также мясоперерабатывающее оборудование. Те модели, которые изготавливаются в Европе, очень высокопроизводительные, потому что предназначены для переработки больших объемов с/п на специализированных предприятиях.

### **Состояние развития оборудования для обработки с/п в европейских странах.**

В результате проведенных исследований изучены конструкции и принцип действия 17 моделей цтф для обработки шерстных и слизистых с/п производ-

ства шести европейских стран. Конструкция цтф европейского производства так же как и отечественного, однотипная. Отличаются они между собой только конструкцией ротора (рисунок 2) и внутренней поверхности барабана, для обработки различных видов с/п. Принцип действия всех цтф одинаков и такой же, как у отечественных цтф. В то же время европейские цтф, в отличие от отечественных, оснащены регулируемым приводом ротора, регулируемой системой подачи воды, автоматической системой выгрузки готового продукта и программной системой управления. В цтф европейских компаний барабан устанавливается на станине шарнирно (рисунок 2) с возможностью откидываться для обеспечения свободного доступа к ротору при санитарной обработке и крепится к станине прижимами.



**Рисунок 2 – Конструкции роторов**  
 а) для шерстных с/п; б) для слизистых с/п; в) для мякотных с/п



**Рисунок 3 – Цтф компании Ollari&Conti**

В таблице 2 приведены ведущие европейские компании – изготовители оборудования для обработки с/п.

Таблица 2 - Ведущие зарубежные изготовители оборудования для обработки с/п

№ п/п	Наименование компании	Страна	Изготавливаемое оборудование
1	Ollari&Conti	Италия	Технологические линии и цтф для обработки шерстных и слизистых с/п.
2	HoldijkHaamberg	Германия	Цтф для обработки слизистых с/п .
3	FIBOSA	Испания	Цтф для обработки шерстных и слизистых с/п
4	Laparmentiere	Франция	Технологические линии и цтф для обработки слизистых с/п.
5	Baumann	Германия	Цтф для слизистых с/п
6	Revic	Польша	Цтф для слизистых с/п

**Анализ конструкций зарубежных моделей оборудования для обработки с/п.** В результате исследования зарубежного оборудования для обработки с/п и сравнения их с оборудованием изготавливаемых в странах СНГ можно отметить следующее:

- относительно небольшое число компаний – изготовителей технологического оборудования для обработки шерстных и слизистых с/п, причем в основном изготавливается оборудование для обработки слизистых с/п, что подтверждает информацию о том, что шерстные с/п подлежат в основном утилизации (только две компании выпускают цтф и для шерстных и слизистых с/п);

- зарубежное оборудование оснащено устройствами программного управления, позволяющими выполнять автоматически обработку сырья одной загрузки на различных режимах (автоматически по программе меняются режимы температуры подаваемой воды, скорость вращения ротора и время обработки при каждой операции);

- зарубежное оборудование оснащено механизированными и автоматизированными средствами загрузки и выгрузки сырья и продукта;

- для обработки с/п различных видов применяется регулируемый привод ротора, роторы и барабаны различных конструкций.

**Выводы.** Выпускаемые в настоящее время отечественные цтф предназначены для мясожировых производств только малой мощности и не обеспечивают потребности мясной отрасли. Развитие мясожировых производств различной мощности на данном этапе требует применения для обработки шерстных и слизистых с/п гаммы цтф, отличающихся типоразмерами и исполнением по автоматическому регулированию режимами работы и механизации и автоматизации загрузочно-разгрузочных операций.

Учитывая незначительные конструктивные особенности цтф для обработки с/п различных видов, необходимо применять для малых мясожировых производств универсальные цтф с целью снижения номенклатуры применяемого технологического оборудования и снижения производственных затрат.

**Предложения.** Предлагается выполнить комплекс научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ:

- произвести модернизацию конструкторской документации на цтф, выпускаемые ОАО «Брестмаш», с целью уменьшения занимаемой площади и снижения их материалоемкости и себестоимости;

- определить оптимальные режимы обработки с/п различных видов и необходимые типоразмеры цтф с целью получения исходных данных для разработки гаммы цтф с целью оснащения мясожировых предприятий разной мощности;

- разработать конструкторскую документацию на универсальную цтф для обработки и с/п различных видов с целью снижения номенклатуры применяемого технологического оборудования и снижения производственных затрат на мясожировых предприятиях малой и средней мощности;

- разработать цтф различной производительности для оснащения мясожировых предприятий разной мощности;

- разработать технологические линии на базе цтф для оснащения мясожировых предприятий разной мощности.

**Ожидаемая эффективность.** Выполнение комплекса предлагаемых научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ и освоение его результатов на ОАО «Брестмаш» и других предприятиях Республики Беларусь обеспечит:

- выпуск конкурентно способной продукции;
- сокращение импорта зарубежных цтф;
- увеличение экспорта оборудования в страны СНГ.

**Заключение.** Рассмотрены современное состояние оборудования в странах СНГ и особенности развития его за рубежом. Проанализированы перспективы развития центрифуг в Республике Беларусь и странах СНГ и даны рекомендации для дальнейшего совершенствования техники и технологии обработки шерстных и слизистых с/п.

Работа представляет интерес для специалистов мясоперерабатывающей отрасли, а также для предприятий-разработчиков, изготовителей и поставщиков технологического оборудования для обработки шерстных и слизистых с/п.

#### **Список цитированных источников**

1. Мясожировое производство: убой животных, обработка туш и побочного сырья / Под ред. А.Б. Лисицына. – М.: ВНИИ мясной промышленности, 2007.
2. Шаршунов, В.А. Технологическое оборудование мясоперерабатывающих предприятий / В.А. Шаршунов, И.М. Кирик. – Минск: Мисанта, 2012.
3. Паспорт на цтф для обработки слизистых и шерстных с/п моделей БАА-ФОС и БАА\_ФОШ.
4. Оборудование для мясной и птицеперерабатывающей промышленности. Отраслевой каталог. ЦНИИТЭИлегпищемаш. – Москва, 1986.
5. Паспорт на цтф для обработки слизистых и шерстных с/п моделей В2-ФОС и В2-ФОШ ОАО «Брестмаш».
6. Руководство по эксплуатации и обслуживанию цтф для обработки шерстных с/п модели D45 компании «Ollarie&Conti» (Италия).
7. Руководство по эксплуатации и обслуживанию автоматической линии для обработки слизистых с/п модели «P35 + R30 inlin» компании «Ollarie&Conti» (Италия).
10. Руководство по эксплуатации и обслуживанию автоматической линии для обработки слизистых с/п компании «LaParmentiereP. Blache&Compagnie» S.A. (Франция).

УДК 664.9

**Кухарук Е.С., Титовец Р.А.**

**Научный руководитель: старший преподаватель Ляшук Н.У.**

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ РЕЖИМОВ ОБРАБОТКИ С/П РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ**

### **1. Общие данные**

**Введение.** На конструкцию обрабатываемого оборудования влияют особенности структуры и строения субпродуктов (далее с/п), по которым они подразделяются на 4 вида:

- мякотные - ливер (печень, сердце, легкие, диафрагма, трахея с горлом), почки, селезенка, мясная обрезь, вымя, язык и мозги;
- мясокостные – головы КРС, мясокостные хвосты, цевки;
- слизистые (далее С.) - рубцы, книжки и сычуги крупного рогатого скота, рубцы мелкого рогатого скота и свиные желудки;
- шерстные (далее Ш.) - головы свиные, бараньи, путовый сустав крупного рогатого скота, ножки свиные и бараньи, губы говяжьи, уши свиные и говяжьи, хвосты свиные. С/п, входящие в каждый вид, также отличаются друг от друга строением и структурой. Для разработки гаммы центрифуг (далее цтф) раз-