

*Фильченков Алексей Владимирович, студент Института механики и энергетики ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарева»*

*Кувшинова Ольга Александровна, к.т.н., доцент кафедры «Механизация переработки сельскохозяйственной продукции» Института механики и энергетики ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарева»*

## **ИННОВАЦИИ В МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**Аннотация:** В статье рассмотрены инновационные решения применяемые в мясоперерабатывающей промышленности. Описаны процессы упаковки мяса и продуктов его переработки. Приведены преимущества и недостатки данных способов.

**Ключевые слова:** инновации; мясо; оглушение газом; вакуум; СВЧ; дефростация; вакуумная упаковка; МГА.

**Abstract:** The article discusses innovative solutions used in the meat processing industry. The processes of packaging meat and its processed products are described. The advantages and disadvantages of these methods are given.

**Keywords:** innovations; meat; gas stunning; vacuum; microwave; defrosting; vacuum packaging; modified gas atmosphere.

Мясоперерабатывающая промышленность является одной из важнейших частей сельского хозяйства России. Перед ней важные стратегические задачи такие как: наращивание объема переработки мяса, производство качественной безопасной продукции, импортозамещение, экспорт продукции в другие страны.

Конкуренция в данной отрасли огромна и для выполнения данных задач

мясоперерабатывающая промышленность должна внедрять и использовать инновационные технологии, которые позволят производить высококачественный товар при меньших затратах чем у конкурентов. Под инновацией следует понимать нововведение, направленное на повышение качества продукта, эффективности производства и создание продукта с новыми потребительскими качествами [1].

Основными направлениями внедрения инноваций в мясопереработке является создание качественной продукции; минимизация затрат на производство продукции; увеличение срока хранения продукции. Прежде всего, для увеличения эффективности производственных процессов.

Инновации внедряются в каждую стадию производства продукта начиная от убоя животных заканчивая упаковкой [8].

Для получения качественного продукта необходимо использовать качественное сырье. Качество сырья напрямую зависит от технологий, применяемых на предприятии, так, например, на рисунке 1 показаны направления применения инновационных технологий для повышения качества мяса [1].

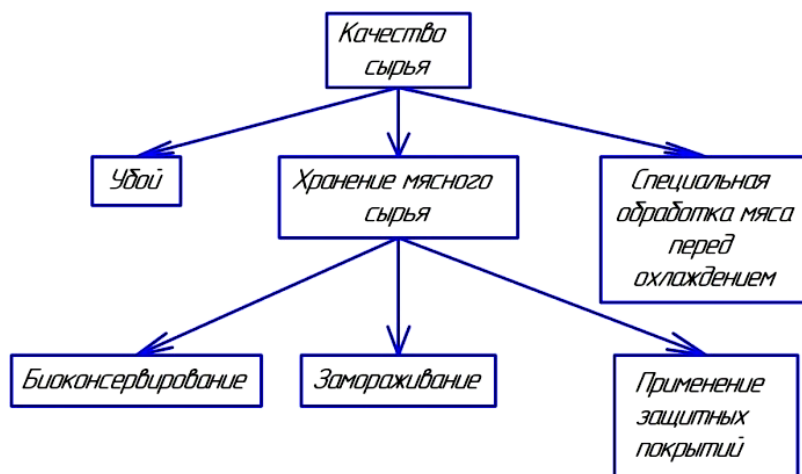


Рисунок 1 – Направления инновационных технологий по повышению качества мясного сырья

Основные направлениями внедрения инноваций в процесс убоя является :

- улучшение процесса убоя и обескравливания;
- использование современногоручного инструмента для разделки туш;

- обеспечение гигиены в линии убоя.

Основной целью улучшения процесса убоя и обескравливания является его гуманизация. Гуманизация процесса убоя положительно отражается на качестве мясного сырья. Так при жестоком обращении с животными на их теле могут появиться кровоподтеки и побитости, которые нужно будет зачистить. Это будет чревато уменьшением эффективности и потерей сырья. Также при негуманном отношении у свиней под действием стресса появляется PSE порок, который придает мясу светлую окраску, кислый вкус и рыхлую структуру, а у КРС возникает DFD порок, который делает мясо грубым и придает темный цвет [7].

Для избежания данных проблем мясоперерабатывающие предприятия стали использовать автоматические и полуавтоматические боксы для фиксации и оглушения электрическим током или углекислым газом [5].

При оглушении электрическим током на предприятиях используют однополюсный электрод, но он имеет недостаток в виде того что не оглушает животное, а парализует его мышцы, в том числе и мышцы сердца. Парализация сердца усложняет процесс обескравливания и влияет на качество мяса. Однако предприятия мясопереработки стали внедрять систему оглушения зажимом с двумя электродами (рисунок 2). Данный способ в отличии от одноэлектродного способа обеспечивает хороший контакт аппарата с головой животного и поражает его нервную систему [5].

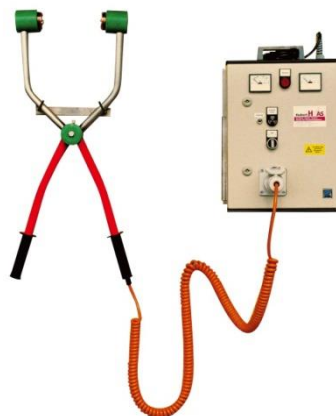


Рисунок 2 – Зажим с двумя электродами

Для предотвращения травм у животного, в настоящее время начали внедряться автоматические фиксирующие боксы с поворотной платформой (рисунок 3). Животное в боксе надежно фиксируется оглушается двухполюсным стеклом и обескравливается специальным клапаном для закола. После с помощью поворотного механизма оно плавно передается на конвейер.



Рисунок 3 – Автоматический фиксирующий бокс с поворотной платформой

Для оглушения с помощью углекислого газа предприятия внедряют лифтовые установки. Схема лифтовой установки Датской фирмы «Бутина» представлена на рисунке 4. Для оглушения животных загоняют в герметичную кабину 5 которая с помощью лебедки 4 опускается в приямок где в кабину 5 поступает смесь углекислый газ. При воздействии  $\text{CO}_2$  в организме животного понижается уровень рН что приводит к бессознательному состоянию. Кабина 5 поднимается из шахты и выгружает животных на стол 2. После чего они направляются на обескравливание [6].

Оглушение электрическим током или углекислым газом положительно отражается на качестве мяса так как при данных способах в отличие от забоя ножом животное не испытывает боли и из него полностью удаляется кровь.

В данный момент наиболее инновационным способом хранения мяса является биоконсервирование. В мясо или мясопродукт вносится полезная микрофлора, состоящая их бактерий. Эти бактерии защищают мясо от порчи путем синтеза органических кислот и антибиотиков. Для разных мясных продуктов используется различная микрофлора. Для ферментированных

продуктов таких как куски мяса, охлажденные полуфабрикаты, фарш и т.д. используются бактерии вида *Staphylococcus xylosum*, *Lactobacillus sakei*, *Leuconostoc carnosum*. Они не только увеличивают срок хранения без использования полуфабрикатов, но и стабилизируют органолептические свойства мяса. Для ферментированных мясных продуктов, таких как колбасы используют бактерии вида *Pediococcus acidilactici*, *Lactobacillus curvatus*, *Staphylococcus xylosum* они исключают развитие смертельно опасной бактерии листерии, а также помогают получить высокие органолептические показатели [4].

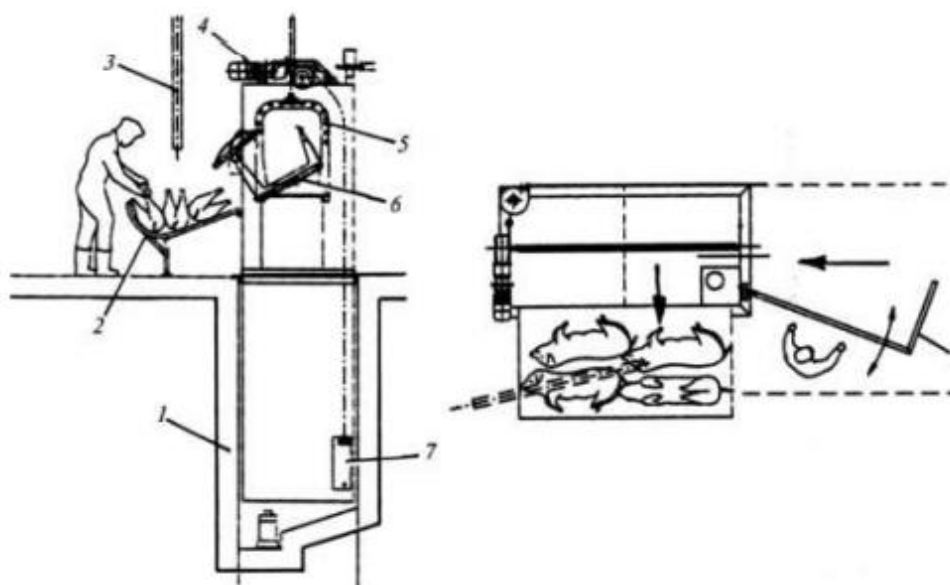


Рисунок 4 – Лифтовая установка для оглушения углекислым газом

Инновации также применяются в процессе ошпарки свиных туш. Традиционный способ ошпарки основан на обработки туши в течении пяти минут горячей водой. Новой способ основан на конденсационной ошпарке. При данном способе туши ошпариваются горячим воздухом, нагретым водяным паром.

Ошпаривание воздухом, нагретым горячим водяным паром повышает эффективность ошпаривания и снижает затраты энергии, так как нагреть воздух гораздо проще, чем воду.

В процессе замораживания мяса предприятиями используется инновационный метод быстрое однофазное замораживание. Качество мяса напрямую зависит от скорости замораживания. Чем быстрее произойдет

замораживание, тем меньшее количество полезных веществ сможет распасться.

Быстрое однофазное замораживание происходит при температуре  $-35\dots-40$  °С в течение 18 часов. Благодаря скорости заморозки кристаллики льда образуются не только в межклеточном пространстве, но и в самих клетках. Поэтому мясо быстрой заморозки после правильной разморозки имеет такие же вкусовые качества, что и свежее.

Конструкция оборудования для быстрой заморозки представлена на рисунке 5.

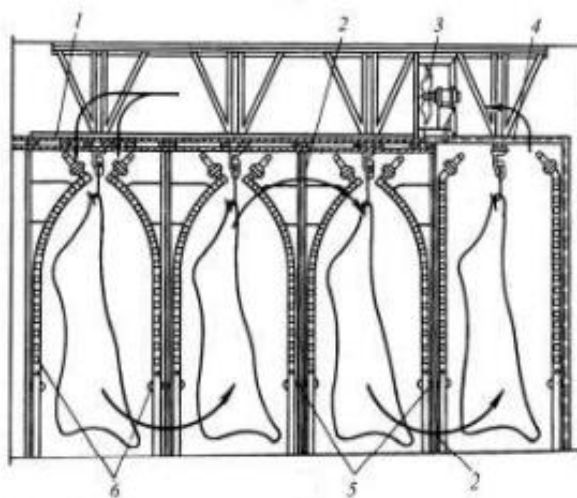


Рисунок 5 – Камера для быстрой заморозки с межрядными батареями

При традиционном способе заморозки вокруг мяса образуется слой теплого воздуха, который увеличивает время заморозки. В морозильных камерах для быстрой заморозки используют технологию, разработанную Франком Диттманом. Слой теплого воздуха с поверхности мяса сдувается потоком холодного воздуха, что положительно отражается на качестве мяса.

На рисунке 5 представлена конструкция Камера для быстрой заморозки с межрядными батареями. Камера состоит из 4 секций. С помощью вентилятора 3 воздушные поток через отверстие 1 попадает в первую секцию, где двигаясь сверху в низ снимает теплый пограничный слой с туши. Дальше во второй третьей и четвертой секциях воздух поочередно меняет направление. Из четвертой секции воздух откачивается вентилятором 3 и идет снова в первую секцию [6].

На данный момент существует несколько инновационных способов дефростации мяса. К ним относятся дефростация паром в вакуумном массажере, и дефростация в СВЧ установках.

Дефростация паром в вакуумном массажере была разработана французской компанией LUTETIA. Данная технология имеет по сравнению с традиционной разморозкой водяным паром такие преимущества как: 100% выход загруженного сырья, сокращение времени, сокращение расхода электроэнергии и пара, экономия площади предприятия, снижение обсеменённости мяса из-за использования вакуума и возможность использования оборудования как в качестве дефростера, так и в качестве массажера [6].

Дефростация продукта в СВЧ установках происходит благодаря микроволнам, проникающим в весь объем мяса. Благодаря этому одновременная дефростируется весь объем продукта. Процесс СВЧ разморозки в сравнении с другими занимает около пяти минут, но температура на выходе не превышает -1 °С. Также в СВЧ аппаратах возможно использование вакуума, что снижает обсеменённость мяса [4; 10].

В мясоперерабатывающей промышленности все большее применение стало находить применение ультрафиолетового излучения. УФ излучение применяется для обеззараживания сырья и поверхностей на предприятиях. УФ излучением облучают мясо перед заморозкой. Мясо облучают на глубину до 0,1 мм поэтому основной объем мяса не получает облучение и не вреден к употреблению. Срок хранения возрастает многократно без использования химикатов и консервантов. Также УФ излучение используется для стерилизации инструментов и помещений [4; 9].

Для дезинфекции помещений также находят применение передвижные установки для дезинфекции озоном. Озон полностью заполняет помещение и проникает в самые укромные места. Такая обработка уничтожает вредные микроорганизмы.

Инновационные методы применяются в процессе упаковки мяса и

продуктов его переработки. Наиболее инновационными являются методы упаковки в вакуум и в модифицированную газовую атмосферу (МГА).

Способ упаковки в вакуум заключается в полном удалении воздуха из упаковки с продуктом. Благодаря отсутствию воздуха увеличивается срок хранения продукта.

Упаковка в МГА заключается в закачке в упаковку с продуктом смеси состоящей из кислорода, азота и углекислого газа. Пропорции газов зависят от продукта. Упаковка в МГА имеет ряд преимуществ. Мясо, помещенное в МГА не изменяет свои органолептические свойства. Из-за использования углекислого газа исключается размножение анаэробных бактерий [3].

Таким образом, в настоящий момент предприятия мясопереработки активно внедряют инновационные решения, так как расширение производства не дает необходимый прирост объема производства.

#### **Библиографический список:**

1. Дьячков А. Я. Инновационные технологии производства мясных продуктов. – Пермь: ФГБОУ ВПО Пермский ГАТУ, 2017. – 260 с.

2. Шаршунов В. А. Технологическое оборудование мясоперерабатывающих предприятий / В. А. Шаршунов, И. М. Кирик. – Минск: Мисанта, 2012.

3. [article.unipack.ru](https://article.unipack.ru): TDNT Engineering: пришло время первых / Статьи / Unipack.ru: Упаковка мяса: материалы и способы: сайт. – URL: <https://article.unipack.ru/57099/> (дата обращения: 17.10.2022).

4. [agroprod mash-expo.ru](https://agroprod mash-expo.ru): АГРОПРОДМАШ-2023. 28-я международная выставка «Оборудование, технологии, сырье и ингредиенты для пищевой и перерабатывающей промышленности»: Новейшие технологии для мяса и мясных продуктов: переработки обработки копчения хранения консервирования: сайт. – URL: <https://www.agroprod mash-expo.ru/ru/articles/tehnologiiya-dlya-myasa/> (дата обращения: 29.10.2022).

5. [soagro.ru](https://soagro.ru): Бойни и оборудование для уоя - купить по ценам от



производителя КОММАН: Убойные решения. Инновации на рынке убоа и первичной переработки / COAGRO: КОММАН: сайт. – URL: <https://coagro.ru/ubojnye-resheniya-innovatsii-na-rynke-uboaya-i-pervichnoj-pererabotki/> (дата обращения: 29.10.2022).

6. foodteh.ru: Мясо. Мясопродукты. Пищевые технологии: Методы дефростации мяса : Мясо. Мясопродукты. Пищевые технологии: сайт. – URL: <https://foodteh.ru/?i=md0OnB0203a0102a2U6O0104aE6key> (дата обращения: 29.10.2022).

7. studopedia.ru: Студопедия — Ваша школопедия: Мясо с признаками PSE и DFD. Специфика автолиза в мясе с признаками DFD и PSE — Студопедия: сайт. – URL: [https://studopedia.ru/2\\_108317\\_myaso-s-priznakami-PSE-i-DFD.html](https://studopedia.ru/2_108317_myaso-s-priznakami-PSE-i-DFD.html) (дата обращения: 29.10.2022).

8. cyberleninka.ru: КиберЛенинка: ИННОВАЦИОННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ МЯСОПЕРЕРАБОТКИ: сайт. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsionnye-napravleniya-myasopererabotki/viewer> (дата обращения: 29.10.2022).

9. Мультимедийная лекция «Развитие технологий переработки продукции» / Кувшинова О. А., Зайцев В. О. // Свидетельство о регистрации базы данных 2022620942, 25.04.2022. Заявка № 2022620741 от 13.04.2022.

10. Практический модуль по дисциплине «Современные методы научных исследований в области переработки сельскохозяйственной продукции» / Кувшинова О.А. // Учебно-методическое пособие. – Саранск, 2017. – с. 138.