

# ОПЕРАТОРНАЯ СХЕМА ПРОЦЕССОВ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ МЯСНОГО СЫРЬЯ

*Мустафаева А.К.<sup>1</sup>, канд. техн. наук, Кабулов Б.Б.<sup>2</sup>, канд. техн. наук,  
Бакиева А.Б.<sup>2</sup>, Жаппаров П.А.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Казахский агротехнический университет имени Сейфуллина,  
Республика Казахстан, г. Астана

<sup>2</sup>Государственный университет имени Шакарима города Семей,  
Республика Казахстан, г. Семей

**Аннотация.** Разработана операторная схема механической обработки мясного сырья. На этой схеме рециклическая технологическая связь характеризуется наличием замкнутого технологического потока в виде типовых технологических операторов, связывающего зоны переработки сырья между собой. Взаимодействие отдельных технологических операторов осуществляется благодаря наличию между ними определенных технологических связей. Каждой технологической связи соответствует некоторый материальный или энергетический поток. Для разработки операторной схемы применены результаты теоретических и экспериментальных исследований.

**Ключевые слова.** Операторная схема, механическая обработка, мясное сырье, подсистема, оператор.

## THE OPERATOR SCHEME OF MECHANICAL PROCESSES OF RAW MEAT

*Mustafaeva A.K.<sup>1</sup>, Cand. Sc. (Tech.), Kabulov B.B.<sup>2</sup>, Cand. Sc. (Tech.),  
Bakieva A.B.<sup>2</sup>, Zhapparov P.A.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Seifullin Kazakh Agrotechnical University, Republic of Kazakhstan, Astana

<sup>2</sup>Shakarim State University of Semey city, Republic of Kazakhstan, Semey

**Abstract.** The operatoral scheme of mechanical processing of raw meat is developed. In this scheme, the recycling technological connection is characterized by the presence of a closed technological flow in the form of typical technological operators, linking the processing zone of raw materials with each other. The interaction of individual process operators is carried out due to the presence of certain technological links between them. Each technological connection corresponds to a certain material or energy flow. The results of theoretical and experimental studies are used to develop the operatoral scheme.

**Keywords.** Operatoral scheme, mechanical processing, raw meat, subsystem, operator.

В настоящее время в Республике Казахстан и за рубежом существует множество технологических решений по переработке мясного сырья, отличающихся друг от друга технологическими параметрами, аппаратным исполнением, продолжительностью процесса и пр.

При исследовании процессов переработки сырья каждый элемент системы рассматривают как технологический оператор, качественно или количест-



относятся операторы нагрева или охлаждения, сжатия или расширения и изменения фазового состояния сырья.

Современный технический прогресс в пищевой промышленности связан с созданием новых высокоинтенсивных технологических процессов, агрегатов большой единичной мощности и реконструкцией действующих предприятий с целью оптимизации технологических процессов.

Ключом к решению этих проблем является создание научно обоснованной теории системного анализа процесса механической обработки колбасного фарша. Сущность системного анализа состоит в том, что вся информация, полученная известными учеными, а также при исследованиях на экспериментальных и полупромышленных установках, последовательно накапливается и обогащается для разработки полной математической модели, использование которой позволит оптимизировать процесс механической обработки.

На основе разработанной операторной схемы составили новую технологическую схему производства вареных колбас. Для выработки колбасных изделий используют сырье здоровых животных без признаков микробной порчи и прогоркания жира. Перед поступлением на разделку его осматривают ветеринарные врачи, загрязненные участки поверхности промывают водой и срезают клейма, нанесенные пищевой краской. Затем мясо взвешивают на напольных весах и передают на дальнейшую обработку. После разделки туш проводят обвалку и жиловку [2]. При обвалке тщательно отделяют мясо от кости, разрешается оставлять лишь некоторую красноту на поверхности костей сложного профиля. После обвалки проводят жиловку: отделение соединительной ткани, кровеносных и лимфатических сосудов, хрящей, мелких косточек, кровоподтеков и загрязнений. Затем мясо измельчается на экспериментальном волчке-дробилке через решетку с отверстиями диаметром  $3 \cdot 10^{-3}$  м [3]. В волчке-дробилке мясо подвергается резанию, смятию и разрыву. Измельченное мясо подается в куттер или куттер-мешалку, где оно подвергается механической обработке. Затем фарш наполняется в колбасные оболочки на шприцах. После вязки колбасные батоны навешивают на рамы и направляют на осадку, при которой выдерживаются до 4 часов. При обжарке колбасные батоны обрабатываются коптильным дымом при  $323 \div 393$  °К в течение 1÷3 часов. Затем батоны варятся в варочном котле при  $348 \div 358$  °К в течение 1÷3 часов. Далее батоны охлаждаются в течение 4÷8 часов. Готовые колбасные батоны хранятся при 281 °К от 48 до 72 часов.

Таким образом, разработанная операторная схема механической обработки мясного сырья позволит вырабатывать качественные колбасные изделия с минимальным расходом сырья и энергии.

## **Литература**

1. Кафаров В.В., Перов В.Л., Мешалкин В.П. Принципы математического моделирования химико-технологических систем (Введение в системотехнику химических производств). М.: Химия, 1974. 344 с.

2. Алехина Л.Т., Большаков А.С., Боресков В.Г. и др. Технология мяса и мясосопродуктов / Под ред. И.А. Рогова. – М.: Агропромиздат, 1988. 576 с.
3. Патент РК на полезную модель № 2484. Устройство для измельчения мясного и мясокостного сырья. / Акимов М.М., Кабулов Б.Б., Мустафаева А.К., Бакиева А.Б., Утегенов Д.М., Солтанбеков Ж.А.; опубл. 30.11.2017. Бюл. № 22.