

воздуха равна $30 \text{ м}^3 / (\text{ч} \cdot \text{т})$, при влажности 18% - $40 \text{ м}^3 / (\text{ч} \cdot \text{т})$, при 26% - $60 \text{ м}^3 / (\text{ч} \cdot \text{т})$. При наличии застойных зон в вентилируемой насыпи удельные подачи должны быть увеличены.

Сравнивая удельные подачи воздуха при пневмотранспортировании, равные $56-180 \text{ м}^3 / (\text{ч} \cdot \text{т})$, с удельными подачами для проведения активного вентилирования, равными $30-60 \text{ м}^3 / (\text{ч} \cdot \text{т})$ видим, что они сопоставимы и даже превышают удельные подачи для вентилирования.

Поэтому можно утверждать, что предложенная установка будет эффективно работать при проведении процессов загрузки, вентилирования и выгрузки сыпучих материалов.

УДК 66.015.23:66.048

НОВАЯ КОНСТРУКЦИЯ НОЖЕЙ КУТТЕРА

А.Л.Желудков*

Научный руководитель – В.Я. Груданов,** д.т.н., профессор
*Могилевский государственный университет продовольствия,
г. Могилев, Республика Беларусь

**Белорусский государственный аграрный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь

Процесс резания при тонком измельчении мясного сырья осуществляют на высоких скоростях режущих рабочих органов куттеров. Он сопровождается выделением большого количества теплоты, что вызывает значительное повышение температуры сырья и приводит к денатурации белков и изменению структурно-механических свойств продукта, что существенно снижает качество готовых мясных изделий.

На предприятиях по производству колбасных изделий для измельчения мясного сырья используют серповидные ножи, режущая кромка которых выполнена в виде кривой, построенной по неопределенной спирали. Однако серийные куттерные ножи обладают рядом существенных недостатков: при их применении значительно повышается температура фарша, что снижает качество готовой продукции.

Эти обстоятельства обуславливают необходимость использования режущих инструментов с оптимальными геометрическими и механическими характеристиками.

Поэтому предлагается новая конструкция куттерного ножа, верхняя часть режущей кромки которого выполнена в виде ломаной линии, а нижняя часть выполнена по форме логарифмической спирали.

Выполнение нижней части режущей кромки по форме логарифмической спирали, длина дуги которой определяется из выражения:

$$l = R_k \frac{\sqrt{1 + \ln^2 a}}{\ln a} - R_n \frac{\sqrt{1 + \ln^2 a}}{\ln a},$$

где R_n - расстояние от оси вращения ножа куттера до начала дуги логарифмической спирали, м;

R_k - расстояние от оси вращения ножа куттера до конца дуги логарифмической спирали, м, а - постоянный коэффициент,

дает возможность получить постоянный угол резания по длине нижней части режущей кромки, необходимый для преобладания касательной составляющей силы резания для измельчения соединительной ткани сырья, а выполнение верхней части режущей кромки в виде ломаной линии длина каждого прямолинейного участка которой определяется из выражения:

$$L_i = \sqrt{R_i^2 + R_{i+1}^2 + 2R_i R_{i+1} \cos \varphi_i},$$

где R_i - расстояние от оси вращения ножа куттера до начала прямолинейного участка ломаной линии, м;

R_{i+1} - расстояние от оси вращения ножа куттера до конца прямолинейного участка ломаной линии, м;

φ_i -угол между R_i и R_{i-1} , м,
позволяет создать необходимое усилие с преобладанием нормальной составляющей силы резания для перерезания мышечной ткани сырья, при этом дополнительное усилие будут создавать вершины ломаной линии, как своеобразные зубья, это обеспечивает равномерность измельчения сырья, что, в свою очередь, позволяет повысить качество готового продукта, и, тем самым, повышает эффективность работы ножа куттера.

УДК 637

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ МЯСА

А.Н. Измер

**Научный руководитель – В.С. Ветров, к.х.н.
РУП «Институт мясо-молочной промышленности»
г. Минск, Республика Беларусь**

В настоящее время государство уделяет особое внимание программе технического перевооружения действующих предприятий пищевой промышленности. В рамках данной программы и на предприятиях мясной отрасли разрабатывается комплекс мероприятий по повышению технико-экономического уровня отдельных производств, цехов и участков, модернизации и замены устаревшего и физически изношенного оборудования новым, обеспечивающим интенсификацию технологических процессов. Немаловажной составляющей в комплексе данных мероприятий занимает внедрение отечественного оборудования.

Известная практика конструирования режущего механизма, основанная на широком использовании приближенных методов расчета с применением большого числа эмпирических коэффициентов и уточняющих поправок, не отражает реальные процессы, протекающие в рабочей зоне измельчения: резание ножами и продавливание сырья, специфика свойств мяса, возмущающее действие со стороны вращающихся ножей, взаимосвязь геометрических параметров ножевой системы со свойствами перерабатываемого продукта, рост гидравлического сопротивления, создаваемого загрузочным устройством, кавитационное движение мясного фаршевого сырья.

Методология создания машины для измельчения мяса с применением новейшей технологии выбора оптимальных сочетаний отдельных узлов оборудования содержит теоретические предпосылки для оптимизации параметров рабочих органов и режущих элементов. Научные основы предполагают разработку физической и математической модели элементов режущей группы, обоснование принятых теоретических положений, их анализ и оценку, этапы математического расчета различных вариантов параметров измельчения с целью достижения максимального коэффициента использования рабочей площади измельчающих ножей, а также формулирование выводов и рекомендаций по их применению. Аналитический анализ состоит в изучении конструктивных особенностей рабочих органов машин для измельчения мясного сырья, в критическом анализе современных тенденций в конструировании и разработке технологического оборудования, выборе основных концептуальных научных направлений и выработке рабочих гипотез, в определении цели и задач исследований.

Целесообразно применять новую концепцию в подходах и принципах конструирования энергосберегающих рабочих органов машин и для ее создания предлагалось использовать такие фундаментальные законы природы, как принцип «золотой пропорции» («золотого сечения») и закономерности системы предпочтительных чисел, основанной на свойствах математического ряда чисел Фибоначчи

Применение системы предпочтительных чисел позволило использовать определенную закономерность для построения параметрических рядов составляющих узлов и деталей оборудования для измельчения мяса, увязывать и унифицировать их параметры между собой,