

Уплотнения монтируется на штоке (1), выполненному из стали Ст.45ХН2МФА по качеству твердостью HRC 54-56 и полировкой рабочей поверхности (Rz 0,1), который перемещается по рабочей поверхности внутренней втулки (2), выполненной из Ст.45ХН2МФА твердостью HRC 52-54 и полировкой рабочей поверхности. Собственно уплотнение состоит из уплотнения (3), выполненного из бериллиевой бронзы твердостью HRC 35-37, которое поджимается гайкой (4) и прокладки (5), выполненной из фторопласта.

УДК 631.374:636.085

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ЗАГРУЗКИ, ВЕНТИЛИРОВАНИЯ, И ВЫГРУЗКИ СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ В БУНКЕРАХ

**Н.Ю. Ислевский, П.В. Мазалов**

**Научный руководитель – В.П. Чиркин, к.т.н., доцент  
Могилевский государственный университет продовольствия  
г. Могилев, Республика Беларусь**

При пневматической загрузке бункерных хранилищ сыпучим материалом с концентрацией аэросмеси  $\mu = 2-10$  кг/кг на бункере необходимо устанавливать разгрузитель и пылеотделитель. Предложен новый способ загрузки, позволяющий в качестве объемного разгрузителя использовать бункер, заполняемый сыпучим материалом. Кроме основной операции – загрузки бункера материалом – новый способ позволяет проводить с помощью единой системы пневмопроводов активное вентилирование материала и его выгрузку.

Для проведения экспериментальных исследований, направленных на определение основных технологических и конструктивных параметров, была создана экспериментальная установка с замкнутым циклом.

Как было описано выше, новая установка может быть использована для проведения трех технологических операций: загрузки, вентилирования и выгрузки сыпучих материалов. Покажем, что производительность установки достаточна для проведения вышеперечисленных операций.

При пневмотранспортировании сыпучих материалов скорость воздушного потока принимают в пределах 20 – 30 м/с, а диаметр материалопроводов 0,1 – 0,3 м.

Исходя из этого, производительность будет равна 565 -7630 м<sup>3</sup>/ч. Примем скорость воздушного потока для зерна пшеницы 25 м/с, а диаметр материалопровода 0,25 м, тогда производительность будет равна 4416 м<sup>3</sup>/ч.

В качестве одного из параметров процесса вентилирования принята удельная подача воздуха  $Q_{\text{уд}}$ , выраженная отношением количества воздуха (производительности), проходящего через насыпь за 1 час к количеству вентилируемого материала в бункере.

$$Q_{\text{уд}} = \frac{Q}{M},$$

где  $Q$  - производительность, м<sup>3</sup> / час;

$M$  - масса вентилируемого материала, т.

Масса материала, закладываемого на хранения в серийно выпускные бункера равна 10-40т. Подставляя в выражение для определения  $Q_{\text{уд}}$  значение производительности  $Q$ , потребной для пневмотранспортирования, и массу вентилируемого материала  $M$ , получим удельные подачи воздуха  $Q_{\text{уд}} = 57 - 191$  м<sup>3</sup> / (ч • т).

Режимы вентилирования должны обеспечивать эффективное снижение температуры, предупреждать и устранять очаги самосогревания.

Удельные подачи воздуха в основном зависят от типа материала и его влажности. Так при влажности зерна пшеницы, ржи, ячменя, овса и т.д., равной 16%, минимальная подача

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;