

теплотехническими характеристиками и не может эксплуатироваться в рассматриваемых системах отопления.

Теплообменник трубчатого полого типа обладает достаточной тепловой производительностью и имеет невысокое аэродинамическое сопротивление со стороны отработавших газов. Этот теплообменник предпочтительнее других с точки зрения потерь давления со стороны подогреваемого воздуха, что делает возможным использование для прокачки теплоносителя вентилятора из состава шасси автомобиля. В теплообменнике трубчатого полого типа возможно также предусмотреть механизм регулирования тепловой нагрузки в зависимости от режима работы двигателя и температуры окружающей среды. Конструкция утилизатора отвечает требованиям технологичности при изготовлении, обладает эксплуатационной надежностью, развитой поверхностью нагрева, малоинерционностью.

Поэтому именно такой тип конструкции утилизационного теплообменника можно считать наиболее оптимальной для использования в отопительных системах специальных обогреваемых автотранспортных средств в пищевой промышленности.

УДК 631.374:636.085

О НОВОМ СПОСОБЕ ЗАГРУЗКИ БУНКЕРОВ

Чиркин В.П., Гальмак А.М.

**Могилевский государственный университет продовольствия
Могилев, Беларусь**

В настоящее время для хранения сыпучих материалов на зерноперерабатывающих предприятиях применяются силосные и бункерные склады с внутризаводским транспортом. При существующем способе пневматической загрузки бункеров сыпучими материалами материалопроводы для загрузки бункеров размещаются снаружи, поэтому независимо от количества материала, находящегося в бункере, необходимо транспортировать весь материал на высоту, превышающую высоту бункера и разгрузителя. Возможны и другие способы загрузки бункеров [1].

В данной работе нами предложен новый способ загрузки бункеров, заключающийся в следующем: материалопровод для загрузки сыпучих материалов устанавливается внутри бункера, при этом его изготавливают телескопическим, состоящим из отдельных патрубков, выдвижение которых осуществляется с помощью троса, направляющего ролика и лебедки.

В начальный период загрузки телескопический материалопровод находится в собранном виде в нижней части бункера, затем по мере загрузки, с помощью лебедки и дополнительных устройств происходит выдвижение патрубков, т.е. происходит постепенное увеличение длины материалопровода. В предлагаемой конструкции нижний патрубок материалопровода, имеющий наименьшее сечение, сопряжен с магистральным материалопроводом, а верхний патрубок, имеющий наибольшее сечение с помощью штанг соединен с рассекателем потока.

Теоретически установлено, что время заполнения бункера высотой H , заполненного в начальный момент до уровня h_0 определяется по формуле,

$$T_{h_0} = \frac{1}{AC} \left(\frac{B}{C} \ln \frac{B - Ch_0}{B - CH} - (H - h_0) \right),$$

где

$$A = \frac{\rho_0 \cdot Q}{\rho_v \cdot S_b} \times \frac{1}{k \cdot \Delta p_{в.уд.} + \rho_0 \cdot g \frac{v_B}{v_B - v_s}}, \quad B = \Delta p, \quad C = \Delta p_{в.уд.};$$

Δp – потери давления аэросмеси в вертикальном материалопроводе;

$\Delta p_{в.уд.}$ – удельные гидравлические потери при движении воздушного

потока на вертикальном участке материалопровода высотой l м:

k – коэффициент Гаустерштадта;

ρ_0 – плотность стандартного воздуха, кг/м³;

v_B – скорость воздушного потока, м/с;

v_s – скорость витания частиц, м/с;

ρ_v – объемная масса материала, кг/м³;

S_b – площадь сечения бункера, м²;

Q – подача (расход) воздуха, м³/с;

g – ускорение свободного падения, м/с².

Если в начальный момент загрузки бункер был пуст, т.е. $h_0 = h(0) = 0$, то из последней формулы вытекает формула

$$T_0 = \frac{1}{AC} \left(\frac{B}{C} \ln \frac{B}{B - CH} - H \right)$$

для нахождения времени заполнения бункера высотой H .

Ясно, что время T_0 загрузки бункера снизу с помощью распределительного телескопического материалопровода меньше времени T_1 заполнения бункера традиционным способом. Для нахождения разности $T_1 - T_0$ используется следующая формула

$$T_1 - T_0 = \frac{1}{AB} \left(\frac{BH^2}{B - CH} + \frac{B}{C}H + \frac{B^2}{C^2} \ln \frac{B - CH}{B} \right). \quad (*)$$

Можно показать, что функция $(T_1 - T_0)(H)$ является возрастающей.

Таким образом, время загрузки бункера любой высоты снизу с помощью распределительного телескопического материалопровода всегда меньше времени загрузки этого же бункера традиционным способом сверху. Причём, чем больше высота бункера, тем больше выигрыш во времени, который определяется по формуле (*). Так как при традиционном способе загрузки бункеров необходимо транспортировать весь материал на высоту, превышающую высоту бункера и разгрузителя, то в действительности выигрыш во времени при новом способе загрузки бункеров оказывается даже большим величины, определяемой формулой (*).

УДК 664.69

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИЙ РАБОЧИХ ОРГАНОВ ШНЕКОВЫХ МАКАРОННЫХ ПРЕССОВ

Груданов В.Я., Выскварко А.А.

УО «Могилевский государственный университет продовольствия»
Могилев, Беларусь

Шнековый макаронный пресс имеет весьма существенные недостатки и почти во всех странах ведется работа по его усовершенствованию. Цели данных работ – повысить производительность, снизить энергозатраты, улучшить качество получаемой продукции, уменьшить отходы от бракованной продукции. Кроме перечисленных проблем, характерных при совершенствовании любого оборудования, перед разработчиками макаронного пресса стоит еще одна задача – выравнивание скоростей по площади матрицы. Данная задача является уникальной, т.к. характерна только для данного оборудования.

Высокая скорость прессования в центре обусловлена законом течения вязкой пластичной массы в канале круглого сечения, как можно рассматривать и предматричное пространство: давление максимально в центре и уменьшается к периферийным зонам. Увеличение скорости выпрессовывания у внутренних стенок камеры обусловлена повышением температуры теста приблизительно на 5-7 °С за счет прилипания теста к внутренней поверхности, что приводит к интенсивному трению пристенных слоев, при этом механическая энергия превращается в тепловую и повышает температуру. Разогретое тесто обладает меньшей