

УДАР ПРИ ПНЕВМОТРАНСПОРТИРОВКЕ МЯСНОЙ ШКВАРЫ ПО ТРУБАМ

В.С.Гуц, В.И.Руденко, П.М.Канди́ко – Киевский ордена
Трудового Красного Знамени технологический институт
пищевой промышленности

При производстве сухих животных кормов возникает необходимость транспортировать разваренную мясную массу (шквару) с содержанием жира 0,25+0,40 и влаги 0,25+0,45 кг/кг при температуре 353+363°K.

В КТИПШе разработан способ транспортировки мясной шквары по трубопроводу передувкой. Способ опробован на Тернопольском и Макеёвском мясокомбинатах на линиях производства сухих животных кормов. Транспортная линия включает вакуум-горизонтальный котел, транспортный трубопровод с запорной арматурой и приемный бункер-дозатор.

Производственная проверка подтвердила возможность транспортировки шквары по трубам передувкой.

Проведены исследования влияния гидравлического удара на сопротивление движения мясной шквары по трубам.

Основной характеристикой удара является интегральная величина ударного импульса /1, 2/. При ударе в транспортируемом продукте возникает упругая волна деформации, под действием которой из мясной шквары выделяется жидкая фаза, в основном жир, влияющий на режим транспортировки. Жир играет роль смазки и уменьшает пристенное скольжение мясной шквары.

Проведенные исследования позволили определить количество выделяемой жидкой фазы:

$$\Delta V = \frac{3V^2\rho}{tE(1-\lambda)} \int_{t_0}^{t_1} x(t)dt,$$

где t – длительность распространения ударной волны, с

$$t = t_1 - t_0;$$

E – приведенный модуль упругости, Н;

λ – коэффициент, характеризующий упругие свойства мясной шквары;

ρ - плотность, кг/м³;

V - объем шквары, приходящийся на единицу длины трубопровода, м³;

$\ddot{x}$ - ускорение упругой волны.

На основании экспериментальных исследований установлено, что для мясной непищевой шквары:

$$t = (16+18) \cdot 10^{-3} \text{ с}, \quad \alpha = 0,6+0,7$$

Численное значение величины ускорения ударной волны можно определить из выражения:

$$\ddot{x} = \frac{1}{K} \sqrt{gD} e^{-nt} (C_1 \sin kt + C_2 \cos kt),$$

где C_1 и C_2 - коэффициенты, зависящие от физико-химических свойств шквары;

n - показатель степени, характеризующий интенсивность затухания упругой волны;

D - диаметр трубопровода.

В настоящее время на экспериментальной установке ведутся исследования и уточняются численные значения коэффициентов.

Полученные зависимости найдут практическое применение при расчете трубопровода, позволяют определять скоростные характеристики приводов запорной арматуры. Следует отметить, что при увеличении силового импульса удара возникают дополнительные импульсные нагрузки на материал трубы, что увеличивает требования к его прочности. Работы в этом направлении проводятся на кафедре технологии мяса и мясных продуктов Киевского технологического института пищевой промышленности.

Литература

1. Пановко Я.Т. Введение в теорию механического удара. - М.: Наука, 1977. - 224 с.

2. Алимов О.Д. и др. Удар. Распространение волн деформации в ударных системах. - М.: Наука, 1985. - 357 с.