

парожарочном режиме на треть больше чем у жарочного шкафа. При этом коэффициент теплоотдачи от перегретого пара в 1.7 раза выше, чем от воздуха, нагретого до такой же температуры.

Технологические исследования также показали преимущество использования парожарочного режима по сравнению с традиционным способом жарки: продолжительность тепловой обработки сокращается на 14...36 %, потери массы – на 1...6 %. Увеличение выхода готовой продукции происходит за счет уменьшения влаговыделения и сокращения времени тепловой обработки. Кулинарная продукция, полученная при обработке пищевых продуктов в среде перегретого водяного пара, отличается высокими органолептическими показателями.

УДК 534.11

## АМОРТИЗАЦИЯ АППАРАТУРЫ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

И.Н. Алланова

Могилёвский государственный университет продовольствия, Беларусь

Проблема антиударной защиты возникает в связи с тем, что в условиях воздействия очень кратковременных импульсов обычная, т. е. обладающая линейными характеристиками амортизация начинает вести себя «необычно», и результаты расчета таких режимов, полученные методами линейной теории, представляются не адекватными практике. Причины этого явления кроются в выходе амортизаторов в область нелинейности их характеристик, обусловленные большими скоростями хода и выходом реологических характеристик материалов, из которых изготовлены амортизаторы, за пределы линейной упругости. Постановку нелинейной задачи о расчете амортизации естественно начинать с введения параметров определяющих степень и характер ее нелинейности. Поэтому функциональную зависимость реакции амортизатора от хода  $x$  и его скорости  $V = \dot{x}$ , заданную в самом общем виде, можно представить следующим рядом:

$$\frac{1}{M} F(x, \dot{x}) = -x \cdot \left( k_0^2 + \sum_1^n (k_{1i}^2 \cdot x^i + k_{2i}^2 \dot{x}^i) \right)$$

где  $k_0, k_{1i}, k_{2i}$  – постоянные, зависящие от типов амортизаторов;  $M$  – масса амортизируемого объекта. В первом приближении представим реакцию амортизатора в виде

$$\frac{1}{M} F(x, \dot{x}) = -x \cdot (k_0^2 + k_1^2 x^2 + k_2^2 \dot{x}^2)$$

Тогда дифференциальное уравнение движения амортизируемого объекта

$$\ddot{x} + x \cdot (k_0^2 + k_1^2 x^2 + k_2^2 \dot{x}^2) = 0$$

при начальных условиях

$$t = 0; \quad x_0 = 0; \quad \dot{x}_0 = V_0 = \frac{1}{M_0} \int_0^{\tau} f(t) dt, \quad \text{где } \int_0^{\tau} f(t) dt \text{ – ударный импульс.}$$

Решение этого дифференциального уравнения выполнено на ЭВМ в MatchCAD, которое для численных значений коэффициентов получено в виде кривых и таблиц, откуда можно найти все требуемые характеристики амортизации.

УДК 531.24:664.002.05

## О ЦЕНТРЕ ТЯЖЕСТИ ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ЕМКОСТИ

О. А. Миренцова

Могилёвский государственный университет продовольствия, Беларусь

В пищевой промышленности весьма широко распространены различные цилиндрические емкости. Они могут использоваться как в обычном, так и в наклонном состоянии, в связи с чем существенную роль играет положение их центра тяжести, от которого напрямую зависят возможности опрокидывания.

Пренебрегая толщиной стенок и днища и используя известные зависимости теоретической механики, вертикальная координата центра тяжести  $Z$  получается в виде

$$Z = \frac{H^2}{R + 2H},$$

где  $H$  – высота емкости,  
 $R$  – радиус основания.

Анализ формулы показывает, что она применима для любых соотношений  $R$  и  $H$ , материал, из которого изготовлена емкость, не имеет значения, и в любом случае координата  $Z$  не может превышать половины высоты емкости.

Выполнены также аналитические исследования для случая заполнения емкости однородной жидкостью до различной высоты и получена зависимость вертикальной координаты центра тяжести от параметров емкости, плотности используемых материалов для ее изготовления и плотности наполнителя.

В зависимости от степени заполнения координата  $Z$  сначала уменьшается от 0,4–0,45 до 0,3–0,35 $H$  и затем возрастает, но в любом случае не превышает половины высоты емкости. При этом характер соотношений существенно не меняется, если использовать для изготовления емкости нержавеющую сталь, сплавы алюминия или что-то другое, приемлемое для пищевой промышленности.

Это позволяет сделать вывод, что у абсолютного большинства цилиндрических емкостей, используемых в пищевом производстве, вертикальная координата центра тяжести находится на расстоянии 0,3–0,5 высоты, считая от основания. Работы продолжаются.