

УДК 664.08

## ОЦЕНКА МОЩНОСТИ ИСТОЧНИКА ВИБРОКОЛЕБАНИЙ МАСЛОИЗГОТОВИТЕЛЯ

С.А. Лазуткина, кандидат технических наук, ст. преподаватель  
89278032581 Lazutksvetlana@yandex.ru  
ФГБОУ ВО Ульяновская ГСХА

**Ключевые слова:** маслоизготовитель, виброколебания, сливки, частота, амплитуда.

В статье рассматриваются результаты оценки мощности источника виброколебаний маслоизготовителя.

На основании анализа конструкций маслоизготовителей [1], был предложен способ и устройство для приготовления сливочного масла, основанный на воздействии низкочастотных акустических колебаний, как на емкость, так и непосредственно на жировые шарики [2, 3].

Рассмотрим простейший случай расположения одного источника виброколебаний на дне емкости в виде цилиндра, куба, параллелепипеда и пр. Пусть диаметр источника виброколебаний равен диаметру основания цилиндра или радиусу вписанной в основание куба или цилиндра окружности (рис. 1).

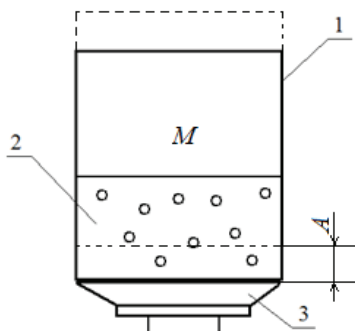
Обозначим суммарную массу емкости вместе со сливками как  $M$ . Пусть колебания, формируемые источником (в простейшем случае динамиком), будут носить гармонический характер (рис. 2):  $x = A \sin \omega t$ .

Задача состоит в том, чтобы определить мощность, затрачиваемую на поднятие емкости на высоту, равную амплитуде колебаний источника виброколебаний.

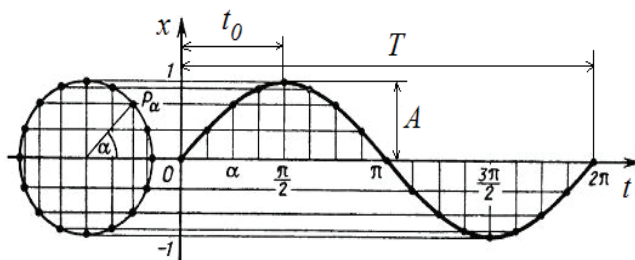
Оценим работу по преодолению силы тяжести  $F = Mg$  от исходного состояния  $h_1 = 0$  до высоты  $h_2 = A$ :

$$Mgh_2 - Mgh_1 = MgA, \quad (1)$$

Тогда мощность (Вт), необходимая для поднятия емкости массой  $M$  (кг) на высоту  $A$  (м), будет равна



**Рисунок 1 – Расположение одного источника виброколебаний на дне емкости: 1 – емкость; 2 – сливки; 3 – источник виброколебаний**



**Рисунок 2 – Гармонические колебания, формируемые источником виброколебаний: T – период колебаний; A – амплитуда колебаний;  $t_0$  – время достижения максимального отклонения от исходного состояния**

$$N = \frac{MgA}{t_0} \quad (2)$$

где  $t_0$  – время достижения максимального отклонения от исходного состояния, с.

Из рис. 2 видно, что время достижения максимального отклонения от исходного состояния равно четверти периода

$$t_0 = \frac{T}{4} \quad (3)$$

Подставим  $t_0$  в выражение, связывающее частоту колебаний и период

$$2\pi\nu = \frac{1}{T} = \frac{1}{4t_0} \quad (4)$$

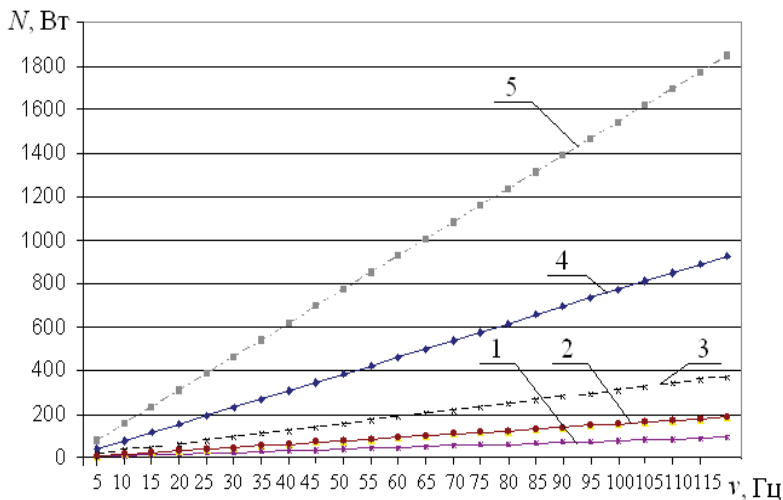
Выразим  $t_0$  через частоту колебаний  $\nu$ , тогда

$$t_0 = \frac{1}{8\pi\nu} \quad (5)$$

Подставим выражение (5) в (2), получим формулу для определения мощности источника виброколебаний, необходимой для поднятия емкости со сливками на высоту амплитуды колебаний при заданной частоте (рис. 3):

$$N = 8\pi g\nu MA \quad (6)$$

Как видно из (6) зависимость мощности от частоты и амплитуды колебаний, а также от массы емкости носит линейных характер. Для условий небольшого предприятия, перерабатывающего 50...100 кг сливок за один цикл маслоизготовителя, построим зависимости изменения мощности (рис. 3).



**Рисунок 3 – Графики зависимости мощности источника виброколебаний от частоты и амплитуды колебаний при массе емкости (M): 1 – M=50 кг, A=0,5 мм; 2 – M=50 кг, A=1 мм; 3 – M=100 кг, A=1 мм; 4 – M=50 кг, A=5 мм; 5 – M=100 кг, A=5 мм**

Известно, что для нормальной работы акустических динамиков, которые могут применяться в рассматриваемом случае, коэффициент запаса мощности должен составлять порядка 0,6...0,7. Поэтому динамики, устанавливаемые на маслоизготовители периодического действия, в пределах расчетных амплитуд (1-5 мм) и частот (5-120 Гц) колебаний, достаточных для сбивания сливок, должны иметь мощность в пределах 100-600 Вт [4].

### *Библиографический список*

1. Лазуткина, С.А. Анализ конструкций маслоизготовителей / С.А. Лазуткина//Наука и молодежь: новые идеи и решения: сборник материалов IV международной НПК. – Волгоград: ИПК Нива ВГСХА, 2010. – С. 188–190.
2. Лазуткина, С.А. Оценка возможности использования акустических волн в качестве рабочего органа маслоизготовителя /С.А. Лазуткина//Вестник Российского государственного аграрного заочного университета. – Москва: РИЦ РГАЗУ, 2010. – № 8(13). – С. 95–98.
3. Пат. 2446695 РФ, МКП А 01 J 15/10. Способ приготовления сливочного масла / А.А. Симдянкин, Е.Е. Симдянкина, С.А. Лазуткина. – № 2010112678/10; Заявлено 01.04.2010; Опубл. 10.04.2012, Бюл. № 10.
4. Лазуткина С.А. Разработка акустического маслоизготовителя с обоснованием конструктивных и режимных параметров. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Пензенская государственная сельскохозяйственная академия. Пенза, 2012. – 139 с.

## **ASSESSMENT POWER SOURCE VIBRIOCHOLERAЕ OF MASLOIZGOTOVITELYAH**

*Lazutkina S.A.*

**Key words:** buttermaker, vibriocholerae, creamer, low incidence, amplitude.

The article discusses the results of the assessment power source vibriocholerae of masloizgotovityah.