

4. W. G a r t n e r. Frequency dependence of ultrasonic cavitation. J. Acoust. Soc. America, 1954, 26, 6, 977—980.
5. И. Г. П о л о ц к и й. Роль кавитации в процессе образования эмульсий масло — вода и диспергирования металлов ультразвуком. Доклад на Всесоюзном совещании по ультразвуковой технике. Изд. Московского Дома научн.-техн. пропаганды, 1957.
6. W. G ä r t n e r, Über die möglichkeit der zerkleinerung suspendierter stoffe durch ultraschall. Akust. Beihefte, 1953, 1, 124—128.
7. А. С. Б е б ч у к, Л. О. М а к а р о в, Л. Д. Р о з е н б е р г. О механизме кавитационного разрушения поверхностных пленок в звуковом поле. Акуст. ж., 1956, 2, 2, 113—117.

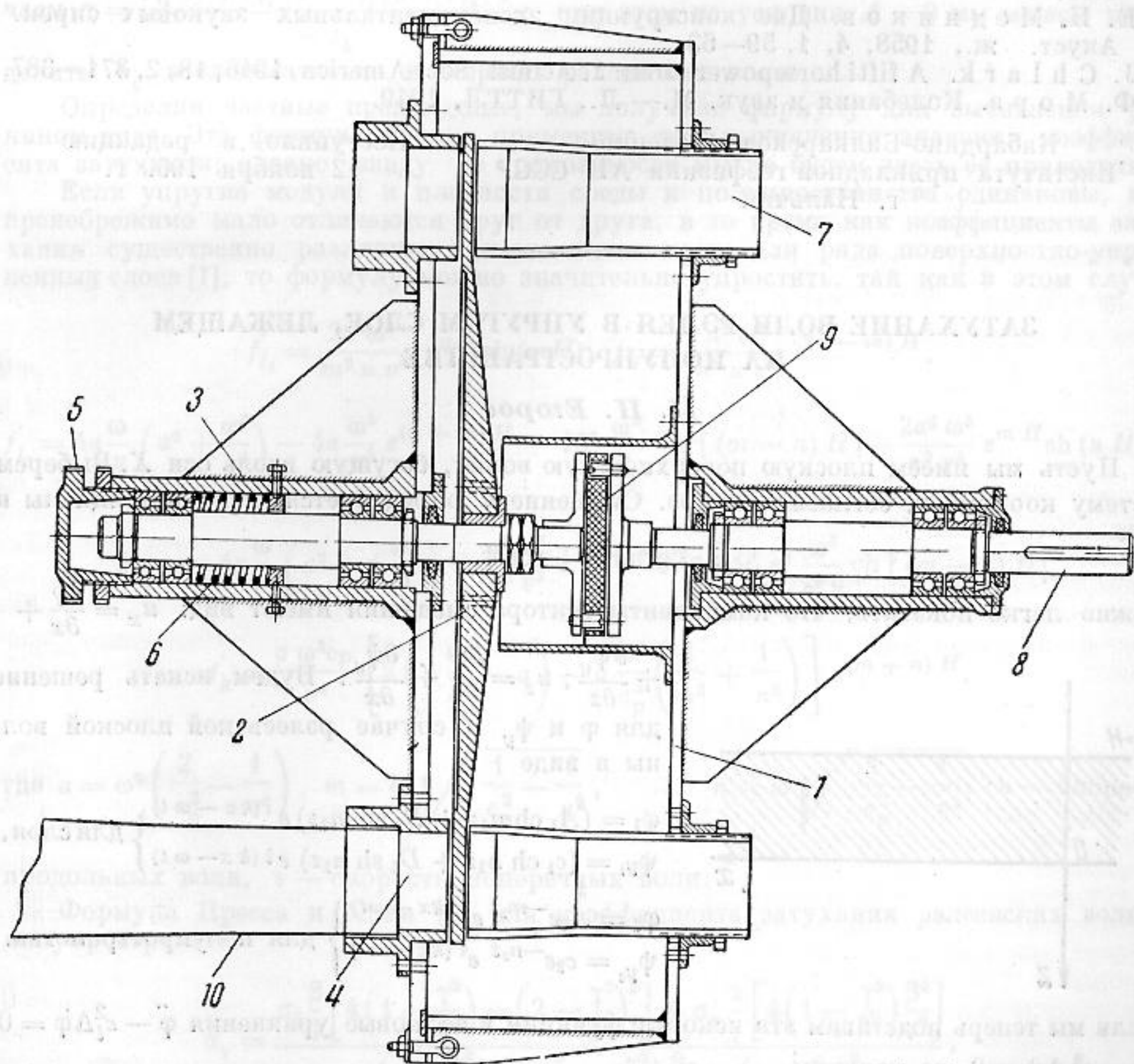
Ленинградский технологический институт целлюлозно-бумажной промышленности.

Поступило в редакцию 14 ноября 1960 г.

МОЩНАЯ НИЗКОЧАСТОТНАЯ ЗВУКОВАЯ СИРЕНА

В. В. Вяльцев, В. Г. Хоргуани

Большинство опубликованных работ, посвященных вопросам проектирования акустических сирен, содержит в основном описание конструкций высокочастотных сирен. В последнее время опубликованы работы [1—4], в которых приводятся расчеты низкочастотных механических сирен большой мощности. В данной заметке описывается мощная низкочастотная звуковая сирена.



Сирена состоит (см. фигуру) из цилиндрической камеры 1 и узла ротор-вал 2. К крышке камеры слева прикреплен кожух 3, внутри которого помещен вал ротора с подшипниковым узлом и четыре прямоугольные выхлопные отверстия 4 имеют размеры 41×84 мм и расположены радиально по окружности диаметром 600 мм. Ротор диаметром 700 мм изготовлен из дюралюминия высокой прочности. Ширина лопастей ротора по оси отверстий 235 мм. При таких размерах лопастей и выхлопных отверстий

последние полностью открыты и закрыты 83% времени одного цикла (время от начала одного открытия до начала последующего открытия), что весьма важно для повышения к. п. д. сирены [4]. Толщина лопастей ротора — 8 мм. Зазор между ротором и выхлопными отверстиями равен минимально 0,04 мм и регулируется гайкой 5 при помощи пружины 6. Сжатый воздух подается через патрубки круглого сечения 7, которые в конце переходят в четырехугольное сечение, по размерам совпадающее с сечением выхлопных отверстий. Резьба на патрубках обеспечивает возможность зазора между лопастями ротора и выходными сечениями патрубков, что позволяет довести до минимума вредные турбулентные течения в камере сирены. Приводной вал 8 соединяется с валом ротора эластичной муфтой 9.

В гнезда выхлопных отверстий вставлены рупоры 10 катеноидальной формы [5], с критической частотой 50 гц, которые на расстоянии 3000 мм сливаются и образуют общее квадратное выходное отверстие. Полная длина рупора составляет 4200 мм, площадь выходного отверстия — 8,2 м². Рабочий диапазон частот сирены 60—300 гц, расход воздуха — 70 м³/мин при избыточном давлении 0,4 атм.

Максимальное звуковое давление у выхода рупора составляет $13,5 \cdot 10^3$ бар (0,22 вт/см²), что соответствует общей выходной мощности $W = 18,2$ квт и к. п. д. = 40,9%. Расчетная звуковая мощность сирены — 22 квт. Полученная фактически звуковая мощность оказалась ниже расчетной потому, что турбокомпрессор не давал избыточного давления 0,4 атм и производительность его была меньше 70 м³/мин.

ЛИТЕРАТУРА

1. М. И. Карновский. Теория и расчет сирен. Ж. техн. физ., 1945, 15, 6, 348—364.
2. М. И. Карновский. К расчету сирен. Изв. высш. учебн. завед., Киев, 1958, 1.
3. Е. П. Медников. Две конструкции экспериментальных звуковых сирен. Акуст. ж., 1958, 4, 1, 59—63.
4. J. S h l a r k. A fifty horsepower siren. J. Acoust. Soc. America, 1946, 18, 2, 371—387.
5. Ф. М о р з. Колебания и звук. М.—Л., ГИТТЛ, 1949.

Кабардино-Балкарское отделение
Института прикладной геофизики АН СССР
г. Нальчик

Поступило в редакцию
12 ноября 1960 г.

ЗАТУХАНИЕ ВОЛН РЭЛЕЯ В УПРУГОМ СЛОЕ, ЛЕЖАЩЕМ НА ПОЛУПРОСТРАНСТВЕ

И. Н. Егоров

Пусть мы имеем плоскую поверхностную волну, бегущую вдоль оси X. Выберем систему координат, согласно фигуре. Смещение \bar{u} определяется через потенциалы в виде

$$\bar{u} = \text{grad } \varphi + \text{rot } \psi.$$

Можно легко показать, что компоненты вектора смещения имеют вид: $u_x = \frac{\partial \varphi}{\partial x} +$

$+\frac{\partial \psi_y}{\partial z}$; $u_z = \frac{\partial \varphi}{\partial z} + \frac{\partial \psi_y}{\partial x}$. Будем искать решение для φ и ψ_y в случае рэлеевской плоской волны в виде

$$\left. \begin{aligned} \varphi_1 &= (A_1 \text{ch } m_1 z + B_1 \text{sh } m_1 z) e^{i(kx - \omega t)} \\ \psi_{y1} &= (c_1 \text{ch } n_1 z + D_1 \text{sh } n_1 z) e^{i(kx - \omega t)} \end{aligned} \right\} \text{ для слоя,}$$

$$\left. \begin{aligned} \varphi_2 &= A_2 e^{-m_2 z} e^{i(kx - \omega t)} \\ \psi_{y2} &= c_2 e^{-n_2 z} e^{i(kx - \omega t)} \end{aligned} \right\} \text{ для полупространства.}$$

Если мы теперь подставим эти искомые функции в волновые уравнения $\ddot{\varphi} - c_l^2 \Delta \varphi = 0$; $\ddot{\psi} - c_t^2 \Delta \psi = 0$, то получим

$$\left. \begin{aligned} \frac{\omega^2}{c_l^2} - k^2 + m_1^2 &= 0 & \frac{\omega^2}{c_l^2} - k^2 + m_2^2 &= 0 \\ \frac{\omega^2}{c_t^2} - k^2 + n_1^2 &= 0 & \frac{\omega^2}{c_t^2} - k^2 + n_2^2 &= 0. \end{aligned} \right\}$$

