

УДК 621.431.75

## АКУСТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МАЛОРАЗМЕРНОГО ГТД

© Видяскина А.Н., Ермилова Е.Н., Ермилов М.А., Крючков А.Н.

e-mail: vidiaskina@yandex.ru

*Самарский национальный исследовательский университет  
имени академика С.П. Королёва, г. Самара, Российская Федерация*

С развитием технологий и авиамоделирования на рынке двигателей стали появляться малогабаритные газотурбинные двигатели (МГТД) с малой тягой 1-25 кг. Данные двигатели широко используются для создания авиамodelей и обладают повышенным уровнем шума. Поскольку авиамodelи зачастую используются в черте города на небольшой высоте (50-200 м) и могут оказывать раздражающее воздействие на людей, то появляется необходимость в акустическом исследовании МГТД.

Для определения влияния параметров МГТД на генерируемый шум исследовался МГТД Jat Cat p-220RXi со следующими характеристиками:

Тяга: 220N при 117 000 об/мин  
Рабочий диапазон оборотов: 35 000 – 117 000 об/мин  
Температура выхлопных газов: 480-750 °С  
Скорость истечения реактивной струи: 1760 км/ч  
Расход топлива: 0,725 л/мин. (при полной нагрузке)  
Вес: 1,85кг.  
Диаметр: 117 мм



Рис. 1. МГТД Jat Cat p-220RXi

МГТД устанавливался на движущуюся опору с топливной системой. Стендовая установка включает в себя: датчик измерения тяги, бак с топливом, система управления подачей топлива, аккумулятор питающий систему управления и поджига топлива, дымоход для локализации струи горячих газов.

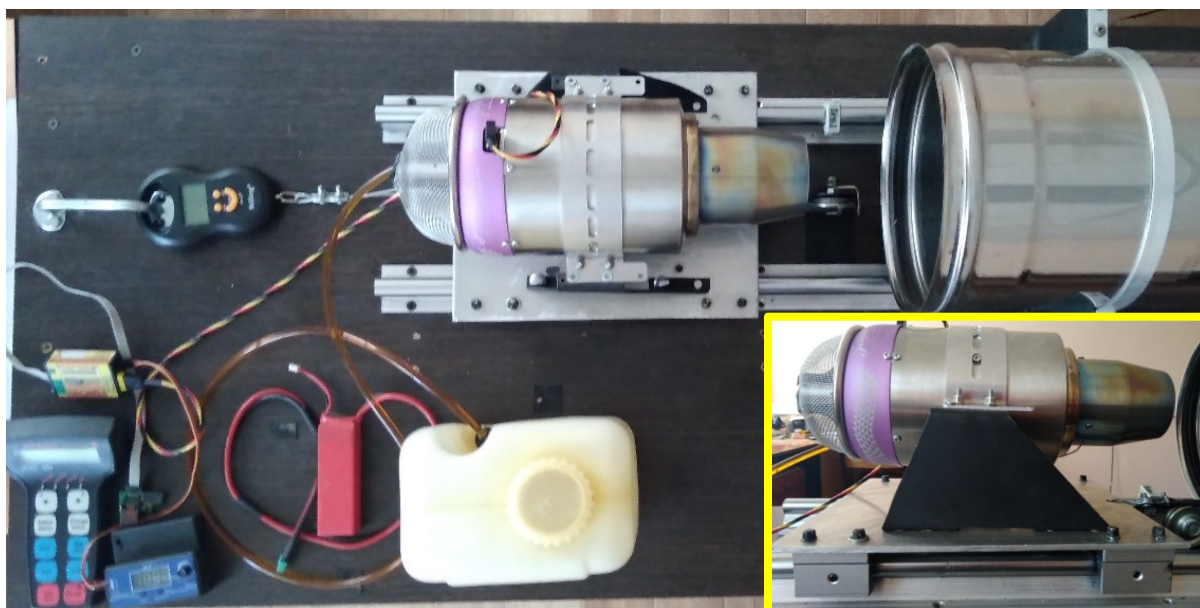


Рис. 2. Стендовая установка для испытания МГТД

Уровень звукового давления измерялись с помощью трех микрофонов, установленных на расстоянии от среза сопла 3 м под следующими углами к оси ротора МГТД: 1 микрофон  $45^{\circ}$ , 2 микрофон  $-90^{\circ}$ , 3 микрофон  $-135^{\circ}$ .

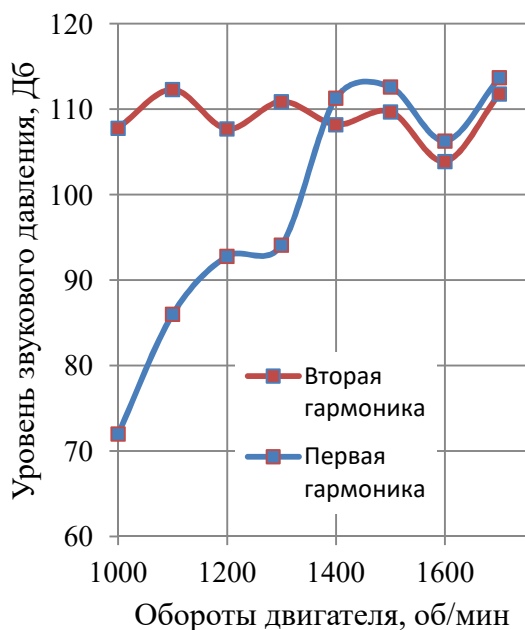


Рис. 3. График зависимости уровня звукового давления от частоты оборотов двигателя под углом  $45^{\circ}$

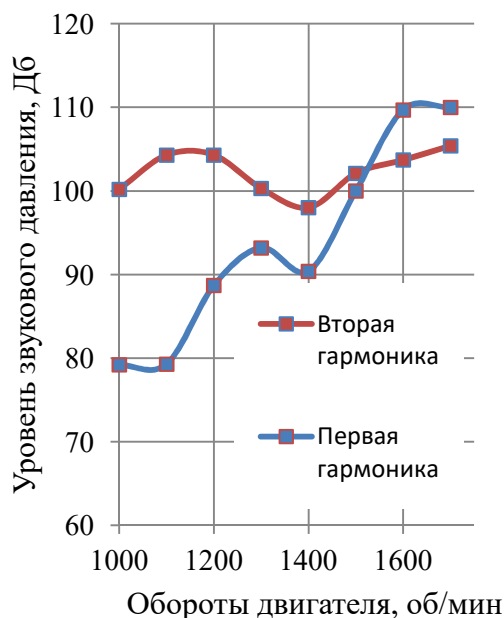


Рис. 4. График зависимости уровня звукового давления от частоты оборотов двигателя под углом  $90^{\circ}$

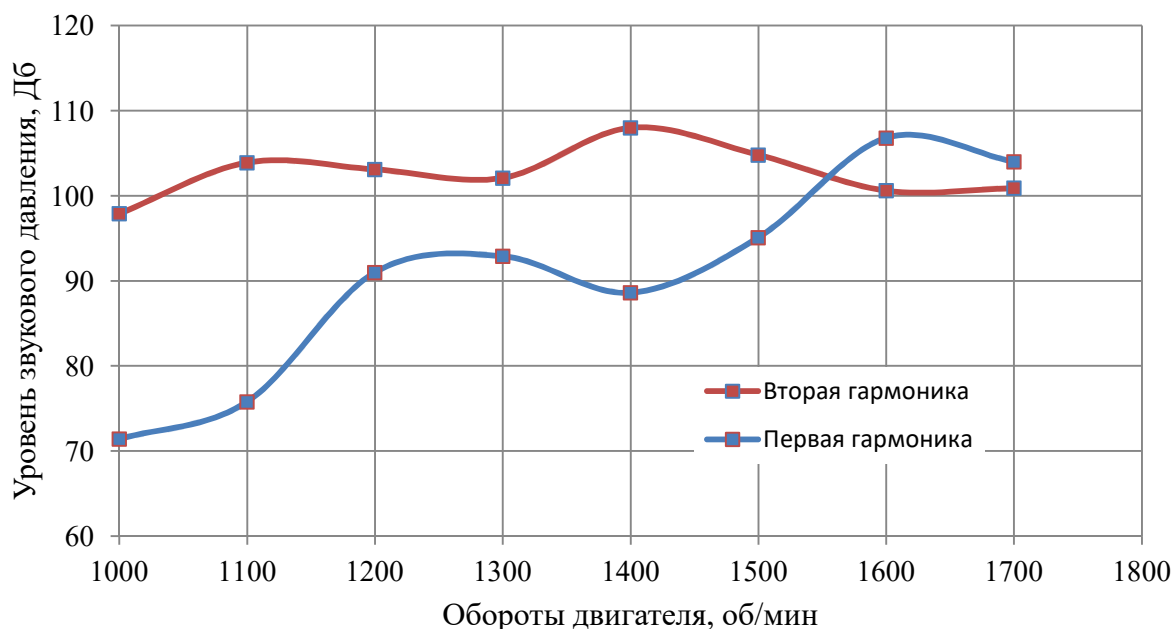


Рис. 5. График зависимости уровня звукового давления от частоты оборотов двигателя под углом  $135^{\circ}$

Анализ уровней звукового давления гармоник (рис. 3–6) на каждом направлении показал, что с увеличением оборотов значение первой гармоники увеличивается от 70

до 120 Дб, а значение второй остаётся постоянным на всём диапазоне частоты вращения двигателя. Окружная неравномерность излучаемого шума свидетельствует о различных диаграммах направленности двух основных источников шума МГТД: вентилятора и выхлопной струи.

Была также получена зависимость тяги двигателя от его оборотов, а также зависимость среднеквадратичного значения акустического давления от оборотов.

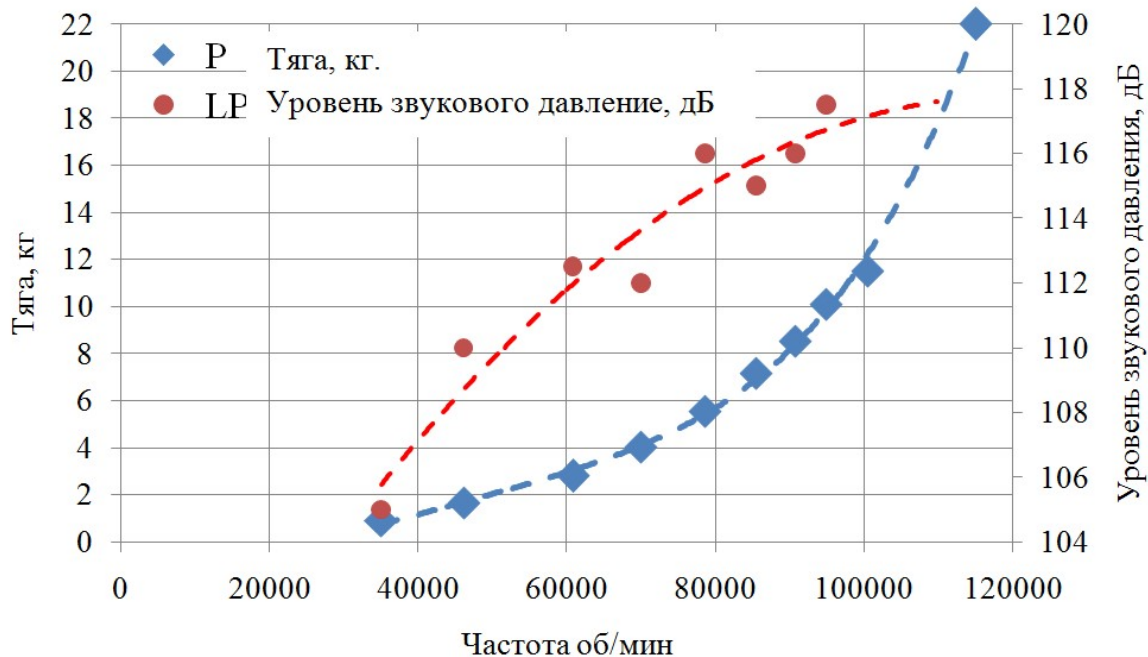


Рис. 6. График зависимости тяги и среднеквадратичного значения звукового давления от оборотов

Таким образом, в результате проведенного эксперимента по измерению шума МГТД в диапазоне от 35000 до 100500 об/мин были получены следующие выводы:

1. основной источник шума МГТД является компрессор, на спектре основные гармоники кратны частоте вращения ротора двигателя;
2. наблюдаемый шум находился в диапазоне от 105 до 120 Дб.

#### Библиографический список

1. Самохин В. Ф. КУРС ЛЕКЦИЙ ШУМ ГТД Введение в авиационную акустику, – М., ЦАГИ, 2007. – 152 с.