

О ВОЗМОЖНОСТИ СНИЖЕНИЯ ШУМА СТРУИ ПЕРСПЕКТИВНОГО СПС ПРИ ПОМОЩИ ВПРЫСКА ВОДЫ

В.П. Маслов, А.К. Миронов, Е.В. Мышенков, П.А. Семенёв
ФАУ «Центральный Институт Авиационного Моторостроения»,
Москва, akotir@mail.ru

Проведено исследование возможности снижения шума выхлопной струи двигателя перспективного СПС с помощью струйных шумоглушителей, представляющих собой набор насадков, расположенных вблизи среза реактивного сопла, через которые в выхлопную струю инжектируется вода. Рассматривался двигатель со смешением потоков и степенью двухконтурности порядка 2.2-2.6.

Эксперименты проводились на модели в масштабе $\approx 1:60$, при испытаниях моделировались температура потока и перепады давления по контурам для взлетного режима и режима дросселирования (набор высоты). В испытаниях варьировались число струй впрыска воды, их диаметр, угол впрыска по отношению к направлению основного потока. Схема модели и типичная фотография впрыска воды в струю показаны на рис. 1.

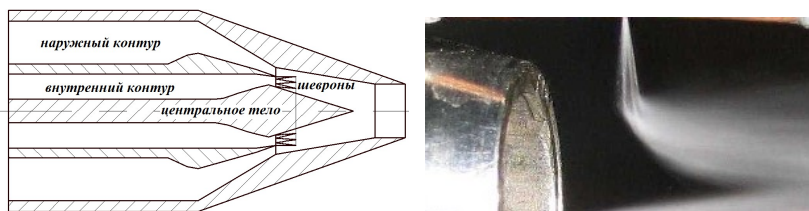


Рис. 1

Результаты экспериментов показали, что снижение шума выхлопной струи при заданной массе инжектируемой воды, в первом приближении, пропорционально импульсу инжектируемых струй воды. Наилучшая из испытанных конфигураций впрыска дала эффективность снижения шума в статических условиях (без внешнего обдува) величину порядка 1 дБ на расход воды равный 1% от расхода выхлопной струи.

Экспериментально исследовано влияние условий полета (внешнего обтекания) на эффективность шумоглушения.

Проведены оценки массы воды, необходимой для снижения шума струи двигателей перспективного СПС на местности до норм ИКАО на взлете и наборе высоты. При помощи численного моделированием методом дискретных частиц взаимодействия микроструй воды с воздушной струей получены оценки влияния впрыска воды вблизи среза сопла на расходные и тяговые характеристики выхлопной струи двигателя.

Публикация подготовлена в рамках реализации Программы создания и развития научного центра мирового уровня «Сверхзвук» на 2020–2025 годы при финансовой поддержке Минобрнауки России (Соглашение от 24 июня 2021г. No 075-15-2021-605).

Литература

1. Zoppellari, E., and Juve, D., 1997, Reduction of jet noise by water injection, AIAA Paper 97-1622-CP, 18th Aeroacoustics Conference, pp 266–274.
2. Krothapalli, A., Greska, B., and Arakeri, V., 2002, High speed jet noise suppression using microjets, AIAA 2002-2450, 8th AIAA/CEAS Aeroacoustics Conference.
3. Миронов А.К., Крашенинников С.Ю. Экспериментальное исследование влияния условий истечения на акустико-механический к.п.д. Акустический журнал, 2008, том 54, N.3, с. 451–458.