

Результаты численных расчётов показали возможность прогнозирования радиальной неравномерности температурного поля газа на выходе КС при неопределённости начальных условий распыливания топлива с целью опережающей разработки эффективных конструктивных решений и сокращения объёма испытаний.

#### **Библиографический список**

1. Бойко, А.В. Аэродинамический расчет и оптимальное проектирование проточной части турбомашин: монография / А.В. Бойко, Ю.Н. Говоруценко, С.В. Ершов, А.В. Русанов, С.Д. Северин. – Харьков: НТУ «ХПИ», 2002. – 356 с.
2. Куценко, Ю.Г. Применение численных методов газовой динамики для расчета камеры сгорания газотурбинного двигателя ПС-90А / Ю.Г. Куценко//Изв. вузов. Авиационная техника.–2004. – № 3. – С. 67-71.

УДК 628.517.2

### **МНОГОСЛОЙНЫЕ АКУСТИЧЕСКИЕ СТРУКТУРЫ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ИЗЛУЧЕНИЯ ЗВУКОВОЙ ЭНЕРГИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК И ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ**

Краснов А.В., Фесина М.И.

Тольяттинский государственный университет

#### **MULTILAYERED ACOUSTIC STRUCTURES FOR DECREASE RADIATION OF SOUND ENERGY POWER INSTALLATIONS AND VEHICLES**

*Krasnov A.V., Fesina M.I. In work results of researches and working designs of the multilayered acoustic structures containing in one parts small-sized sound-proof fragments are presented. The presented structures it is characterized raised noisereduction efficiency, lowered negative ecological influence on environment, and also the improved veso-dimensional and cost characteristics.*

Типичные комплекты деталей, применяемые для снижения шума энергетических установок и автотранспортных средств (далее - АТС), содержат в своем составе различные сочетания монолитных пористых (волокнистых, вспененных) звукопоглощающих и/или плотных звукоотражающих вязкоэластичных материалов, образующих многослойные акустические структуры. Они применяются для изготовления плосколистовых и цельноформованных сложной (неплоской) геометрической формы деталей интерьера пассажирского помещения, моторного отсека и багажного отделения АТС, обладающих основной (доминирующей) или дополнительной (сопутствующей) шумопоглощающей функцией. В пространстве мо-

торного отсека такие типы шумопоглощающих деталей АТС монтируются на поверхностях панелей щитка передка, капота, нижних аэроакустических экранов, используются в качестве составных элементов акустических капсул двигателя. В пространствах пассажирского помещения и багажного отделения они монтируются на панелях щитка передка, пола, крыши, боковин, полки и крышки багажника, колесных локеров и др. Кроме полезной акустической функции указанные детали могут выполнять несущую, защитно-декоративную, теплоизоляционную, герметизирующую и прочие функции.

Существенным недостатком таких многослойных акустических структур яв-

ляются их низкие показатели экологической безопасности, обуславливаемые негативным воздействием на окружающую среду, как при добыче исходного сырья, так и при производстве из него шумопоглощающих деталей с последующей их эксплуатацией и конечной утилизацией в конце жизненного цикла. Другим существенным недостатком описанных акустических структур является их недостаточно высокая шумопоглощающая эффективность, обусловленная как недостаточно высокими звукопоглощающими свойствами слоев пористых звукопоглощающих материалов, так и динамическим структурным возбуждением слоев плотных звукоотражающих материалов.

Одним из путей решения указанной технической проблемы является использование в составе пористых звукопоглощающих частей многослойных акустических структур дроблёных малогабаритных звукопоглощающих фрагментов произвольной геометрической формы, которые определенным образом размещаются в специально образованных воздухопродуваемых полостях или на поверхностях несущей звукопрозрачной основы. При этом звукопоглощающие фрагменты являются продуктами вторичной рециклированной переработки пористых шумопоглощающих деталей и узлов, преимущественно демонтированных из состава АТС, завершивших свой жизненный цикл, либо аналогичного типа и состояния акустических покрытий (панелей, кожухов, экранов), демонтированных с шумоактивного производственно-технологического и энергетического оборудования, подлежащего вторичной рециклированной утилизационной переработке, либо производственно-технологических отходов и брака производства шумопоглощающих деталей и узлов. Малогабаритные дроблёные пористые звукопоглощающие фрагменты могут быть выполнены из однородных или различных типов и марок волокнистой и/или вспененной пористых структур звукопоглощающих материалов, с отличающимися физическими характеристиками, различным химическим составом, различной толщиной, пористостью.

Повышение шумопоглощающей эффективности многослойных акустических структур достигается в результате возникновения усиленного дифракционного эффекта поглощения звуковой энергии, увеличения суммарной площади поверхности пористого вещества, задействованной в процессах звукопоглощения, включения механизма диссипативного рассеивания звуковой энергии в образованных межграневых воздушных промежутках звукопоглощающих фрагментов, а также исключения передачи вибрационного возбуждения сопряженным плотным звукоотражающим слоям многослойной акустической структуры.

Сопоставительные результаты исследований по определению влияния дробления монолитных плосколистовых звукопоглощающих панелей и их хаотичного распределения на монтажной поверхности, на изменение величины эквивалентной площади звукопоглощения свидетельствуют об эффективности данного приема модификации. В частности, как свидетельствуют полученные результаты исследований дробление монолитной плосколистовой звукопоглощающей панели (размером 1200×1000 мм) на 480 малогабаритных фрагментов (размером 50×50 мм), с последующим их хаотичным распределением на полу реверберационной камеры «Кабина Альфа» (по ограниченной площади поверхности 1,2 м<sup>2</sup>) приводит к увеличению значений эквивалентной площади звукопоглощения на величину до 0,72 м<sup>2</sup> (до 70 %) во всем исследуемом диапазоне 1/3-октавных полос частот 400...10000 Гц, относительно варианта ее монолитного исполнения.

Представленная концепция многослойных акустических структур, содержащих в составе одной из своих частей малогабаритные дробленные звукопоглощающие фрагменты, характеризуется повышенной шумопоглощающей эффективностью, пониженным отрицательным экологическим воздействием на окружающую среду, а также улучшенными весо-габаритными и стоимостными характеристиками.