

5. Reese H., Carolus T., Axial fan noise: towards sound prediction based on numerical unsteady flow data – a case study, Euronoise, Paris, 2008.

6. Maaloum A., Koudri S., Rey R., Aeroacoustic Performance Evaluation of Axial Flow Fans Based on the Unsteady Pressure Field on the Blade Surface, Applied Acoustics, Vol. 65, 2004. P. 367-384.

7. Périé F. Recent Developments in Acoustic Analysis, Convex Conference, Detroit, June 5-7, 1995.

8. Kuzmenko M.L., Egorov I.N., Shmotin Yu.N., Fedechkin K.S. Optimization of the Gas Turbine Engine Parts Using Method of the Numerical Optimization // Conference ASME Turbo Expo 2007, GT-2007-28205. Barcelona, Spain, May, 2007.

УДК 62-762.001.5

О ПРЕДСТАВЛЕНИИ СТРУКТУРЫ МАТЕРИАЛА МР И ЕГО РАСХОДНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

©2016 А.М. Жижкин, Г.В. Лазуткин

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С. П. Королёва

ON THE STRUCTURE OF MR MATERIAL AND ITS FLOW CHARACTERISTICS

Zhizhkin A.M., Lazutkin G. V. (Samara National Research University, Samara, Russian Federation)

The paper presents an idea of a structure of a porous material. In flow equations the hydraulic diameter has been taken equal to a distribution of pores over the dimensions.

Существующие представления пористого материала МР в гидродинамических уравнениях гидравлическим (средним) диаметром недостаточно полно представляют его структуру [1].

Экспериментальные исследования структуры материала МР статистическим методом непосредственного наблюдения показали, что на средний диаметр пористой среды существенное влияние оказывает минимальный геометрический размер пористой конструкции – δ_ϕ . Особенно это заметно при условии, когда отношение δ_ϕ к диаметру спирали D_c , из которой изготовлена конструкция, меньше 1 ($\delta_\phi / D_c < 1$). Поэтому представляется целесообразным выделить такой тип изделий в класс тонкостенных пористых конструкций из материала МР.

Исследования структуры МР показали её большую неоднородность. Причём расположение элементов твёрдой фазы однозначно связано с параметром плотности распределения пор по размерам α ($\alpha = D/d_c^2$, где D – дисперсия, а d_c – средний диаметр). Поэтому безразмерный параметр α можно использовать

как характеристику степени неоднородности макроструктуры материала МР и других пористых сред.

Неоднородность поровой структуры может изменяться от её полного отсутствия ($\alpha \rightarrow \infty$) (идеальная пористая среда) до масштаба, соизмеримого с геометрическими размерами элемента ($\alpha \rightarrow 0$).

По данным экспериментальных исследований поровой структуры конструкций из материала МР безразмерный параметр α может принимать значения от 0,6 до 3,6.

Следовательно, для сравнения пористых сред и оценки влияния их структур на процессы массопереноса необходима масштабная характеристика порового объема, – средний диаметр пор d_c и параметр α .

Доказывается, что структуру пористой конструкции из МР в гидравлических уравнениях однозначно представляется эффективным гидравлическим диаметром, полученным с учётом безразмерного параметра α .

Получены зависимости для определения гидравлических потерь в конструкциях

из материала МР с учётом рассмотренного представления их структуры.

Библиографический список

1. Изжеуров Е.А. Формирование элементов

конструкций гидродинамического тракта энергетических установок из упругого пористого материала МР. - М.: Машиностроение, 2001. 286 с.

УДК 621.313

ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЕ СТАРТЕР-ГЕНЕРАТОРЫ С ВОЗМОЖНОСТЬЮ УСТАНОВКИ НА ВАЛУ КОМПРЕССОРА ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ АВИАЦИОННОГО ДВИГАТЕЛЯ И СПОСОБЫ ЗАЩИТЫ ИХ ОТ КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ

©2016 Ф.Р. Исмагилов, В.Е. Вавилов

Уфимский государственный авиационный технический университет

HIGH TEMPERATURE STARTER-GENERATORS WITH AN ABILITY TO BE MOUNTED ON THE SHAFT OF AIRCRAFT ENGINE HIGH PRESSURE COMPRESSOR AND WAYS TO PROTECT THEM FROM A SHORT CIRCUIT

Ismagilov F.R., Vavilov V.E. (Ufa State Aviation Technical University, Ufa, Russian Federation)

The work presents a study on the creation of high-temperature starter - generators with the possibility of integration in the high-pressure compressor of an aircraft engine . The methods of protecting the starter - generator from short circuit .

Развитие летательных аппаратов невозможно представить без развития и совершенствования их системы электроснабжения в целом и электрогенераторов летательных аппаратов в частности. На рис. 1 в качестве примера представлена зависимость мощности, необходимой для эксплуатации воздушного судна (ВС), от периода их развития.



Рис. 1. Изменение мощности авиационных генераторов в различные периоды развития

Как видно из рис. 1, необходимая для обеспечения потребностей воздушного судна электрическая мощность авиационных генераторов возрастает по экспоненциальной зависимости, при этом также возрастает их масса, что значительно снижает эффективность ВС.

Поэтому одной из задач современного авиационного строения является максимальное повышение установленной электрической мощности на борту ВС при минимизации массы источников данной мощности (электрогенераторов). Одним из решений данной проблемы являются работы, направленные на создание электрического авиационного двигателя (ЭАД). Особенно интенсивно данные работы развиваются последние годы. Это обусловлено появлением новых электротехнических материалов и конструктивных схем высокоэффективных электромеханических преобразователей энергии (ЭМПЭ), способных обеспечить реализацию данной концепции. Зарубежными компаниями, такими как Snecma, Rolls-Royce, PW Canada, Hamilton Sundstrand, Lucas Aerospace, Honeywell и др. активно ведутся исследования по созданию узлов для комплектации ЭАД, при этом часто данные исследования дублируют друг друга. В РФ данному вопросу внимание уделяется недостаточно.

Центральной частью концепции ЭАД является прямая (без редуктора) интеграция стартер-генератора (СГ) на вал компрессора высокого давления (КВД) авиационного дви-