

мальной скорости распространения пламени. Нормальная скорость распространения пламени является параметром, наиболее четко отражающем интенсивность химических реакций в данных условиях. Значения её используются для моделирования турбулентного горения в различных программных продуктах (Fire, Fluent и др.)

Методика эксперимента заключалась в записи осциллограмм ионного тока на зонд при изменении варьируемых факторов.

Основным варьируемым фактором являлся состав топливно-воздушной смеси, как фактор, оказывающий наибольшее влияние на интенсивность реакций и электропроводность пламени в условиях ПДВС.

Дополнительными факторами были степень сжатия, т.е. температура и давление в начале процесса, тоже влияющие на скорость реакций, а также скоростной режим, позволяющий оценить влияние турбулентности и скорости потока на искомую взаимосвязь.

В результате экспериментов выявлена взаимосвязь ионного тока и средней скорости распространения турбулентного пламени в КС. Анализ данной взаимосвязи и условий

турбулентности позволил получить зависимость расчетной нормальной скорости распространения пламени от ионного тока на зонд. Для расчета нормальной скорости распространения пламени использовано уравнение Талантова, связывающее турбулентную скорость распространения пламени с параметрами турбулентности (в т.ч. генерируемой пламенем) и нормальной скоростью распространения пламени.

Выводы:

Получено первичное подтверждение высказанной гипотезы. Показано, что ионный ток на зонд, удаленный от свечи зажигания, может быть использован для анализа интенсивности реакций горения в период от зажигания до достижения пламенем ионизационного зонда.

Показана перспективность метода ионизационных зондов и определены возможные пути развития его как исследовательского инструмента и как элемента систем управления. Предполагается возможность подобного анализа ионного тока для анализа горения в различных энергетических установках, включая газотурбинные.

УДК 621.452

ОТРАБОТКА ПОДХОДА ФОРМИРОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ВЕНТИЛЯТОРОВ И КОМПРЕССОРОВ НИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ В ХОДЕ ЧИСЛЕННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Корунтяева С.С.

ОАО «КУЗНЕЦОВ», г. Самара

DEVELOPMENT OF THE APPROACH OF FORMING MATHEMATICAL MODELS OF FANS AND COMPRESSORS OF LOW-PRESSURE MODERN ENGINES IN THE NUMERICAL SIMULATION

Koruntyaeva S.S. Considered CFD analysis in various compressors of core engines for validation purpose. Defined calculated maps and performed compare with experiment. Performed notes about some troubles and difficulties.

В настоящее время технологический прогресс дошёл до того, что с помощью современного программного обеспечения возможно решать различные задачи, связанные с конструированием и расчётом двигательной установки (ДУ), наблюдать за

процессами, происходящих в ДУ, успешно решать задачи оптимизации конструкции.

В данной работе представлены результаты трёхмерного газодинамического расчёта компрессоров низкого давления (КНД) ГТД и вентиляторов двухконтурных ТРДД

предприятия ОАО «КУЗНЕЦОВ». Моделирование проводилось в рамках стационарного подхода с плоскостью смещения.

В программных пакетах, предназначенных для трёхмерного моделирования и расчёта лопаточных машин, одним из важных вопросов является построение вычислительной сети исследуемого объекта. Отдельное внимание уделено качеству вычислительной сети.

На данном этапе работы, в одной из моделей были рассмотрены рабочие лопатки с антивибрационными полками, что несомненно позволило сократить количественную разницу между расчётными данными и экспериментальными. В дальнейшем планируется учитывать и такие конструктивные

особенности лопаточных машин, как надроторные устройства, что в достаточной мере повлияет на протекание характеристик.

Сопоставление расчётных характеристик проводится с экспериментальными характеристиками, полученными на стендах изолированных компрессоров.

В ходе исследования получено хорошее качественное протекание характеристик. При этом наблюдается некоторая количественная разница между расчётными данными и экспериментальными, которая требует дополнительного расчётного исследования. Тем не менее, отработанный подход может быть использован для проектирования новых и доводки существующих компрессоров газогенераторов.

УДК 621.43.056

РАСЧЁТ ПОЛЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ГАЗА НА ВЫХОДЕ КАМЕРЫ СГОРАНИЯ ГТД ПРИ НЕОПРЕДЕЛЁННОСТИ НАЧАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ РАСПЫЛИВАНИЯ ТОПЛИВА

Костюк В. Е.¹, Кирилаш Е. И.¹, Стасюк А. В.², Шеин В. В.², Карзов Д. В.²

¹Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», г. Харьков

²ОАО «Мотор Сич», г. Запорожье

COMPUTATION OF THE GAS TURBINE COMBUSTOR EXIT GAS TEMPERATURE FIELD UNDER UNCERTAINTY OF THE FUEL ATOMIZATION INITIAL CONDITIONS

Kostyuk V. Ye., Kirilash Ye. I., Stasyuk A. V., Shein V. V., Karzov D. V. The influence of the fuel atomization initial conditions on the prediction accuracy of the exit gas temperature field nonuniformity of the helicopter gas turbine annular reverse-flow combustor is investigated. It is based on the numerical solution of the three-dimensional flow with the liquid fuel combustion problem. Computations with four models of fuel droplets input are based on the integration of Reynolds equation to the gas phase and Lagrange equations to the fuel droplets. The weak influence of the fuel atomization initial conditions on the combustor exit gas temperature field nonuniformity is ascertained. Comparison of the numerical results with test data showed their better agreement for radial nonuniformity than circumferential.

Опыт проектирования газотурбинных двигателей (ГТД) ОАО «Мотор Сич» показал необходимость углублённого исследования рабочего процесса кольцевой противоточной камеры сгорания (КС) вертолётного ГТД с целью выработки эффективных конструктивных решений, обеспечивающей требуемые характеристики КС.

В настоящее время численное модели-

рование становится одним из наиболее экономичных и удобных способов анализа сложных газодинамических и тепловых процессов в узлах ГТД [1, 2].

В докладе рассмотрены результаты численного моделирования течения газа с горением распыленного топлива в кольцевой противоточной КС вертолётного ГТД с