

## РЕЗУЛЬТАТЫ ЧИСЛЕННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ РАБОЧИХ ПРОЦЕССОВ В КАМЕРЕ СГОРАНИЯ МОДЕЛЬНОГО ЖРДМТ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА ANSYS CFX

Силютин М.В.

Самарский университет, г. Самара, msilytin@gmail.com

*Ключевые слова:* камера сгорания ЖРДМТ, рабочий процесс в ЖРДМТ.

Общая физическая модель рабочих процессов в камере сгорания ЖРД приведена в [1]. Основная цель данного исследования заключалась в выявлении более детальной картины рабочих процессов в исследуемых областях и формирования на этой основе физической модели протекания этих процессов в камере ЖРДМТ от плоскости форсуночной головки до среза сопла.

На рисунке 1 показана модель граничных условий сегмента камеры модельного ЖРДМТ. Геометрический контур камеры модельного ЖРДМТ соответствовал теоретическому контуру камеры реального ЖРДМТ. Модельный характер расчета заключался, прежде всего, в том, что из процесса расчета исключался этап газификации жидких самовоспламеняющихся компонентов топлива. Это обусловлено, с одной стороны, чрезвычайной сложностью процесса газификации жидких самовоспламеняющихся компонентов топлива. С другой стороны, имеющиеся экспериментальные данные как отечественных, так зарубежных авторов свидетельствуют о высокой активности процесса преобразования жидких самовоспламеняющихся компонентов в газообразную фазу. Поэтому принималось допущение, что процесс преобразования жидких самовоспламеняющихся компонентов в газообразную фазу не является лимитирующим на стационарных режимах включения ЖРДМТ. С учетом вышеизложенного процесс подачи компонентов моделировался в виде двух кольцевых газовых струй.

На рисунке 2 показано поле скоростей в зоне, примыкающей к торцевой стенке камеры сгорания. Эти результаты показывают, что в зоне, примыкающей к торцевой стенке камеры сгорания, возникают хорошо выраженные зоны обратных токов. Размер зоны обратных токов в продольном направлении составляет около 20 мм, что согласуется со схемой рабочих процессов. В основной части камеры сгорания, за пределами зоны обратных токов, течение имеет хорошо выраженный осевой характер (рис. 2), что также согласуется с моделью рабочих процессов.

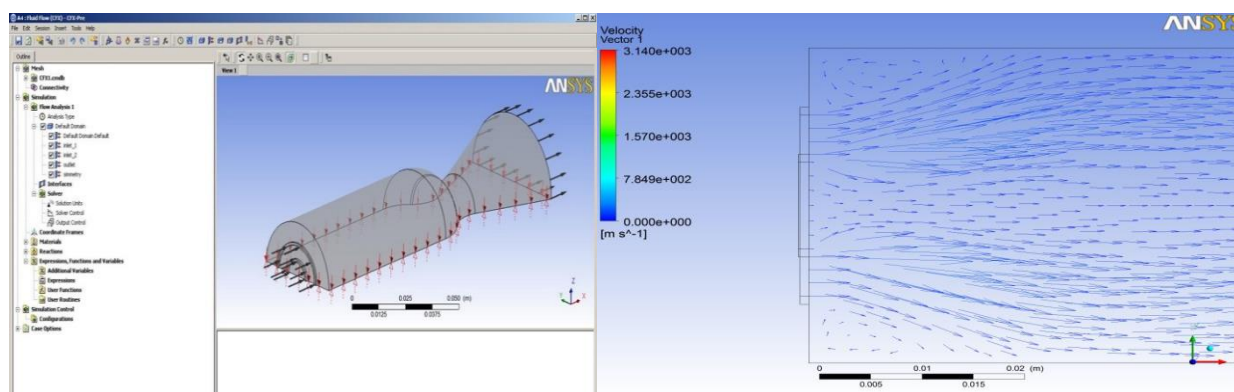


Рисунок 1 – Граничные условия Рисунок 2 – Поле скоростей в КС ЖРДМТ

На рисунке 3 показаны результаты расчета полей температуры торможения в камере модельного ЖРДМТ. Это поле температур имеет значительную неравномерность, при этом имеются хорошо выраженные зоны пониженной температуры в области, примыкающей к торцевой стенке камеры сгорания, в области пристенка, а также в осевой области камеры сгорания. Показанное на рисунке 3 поле температур качественно согласуется с результатами экспериментального изучения поля температур в штатных ЖРДМТ.

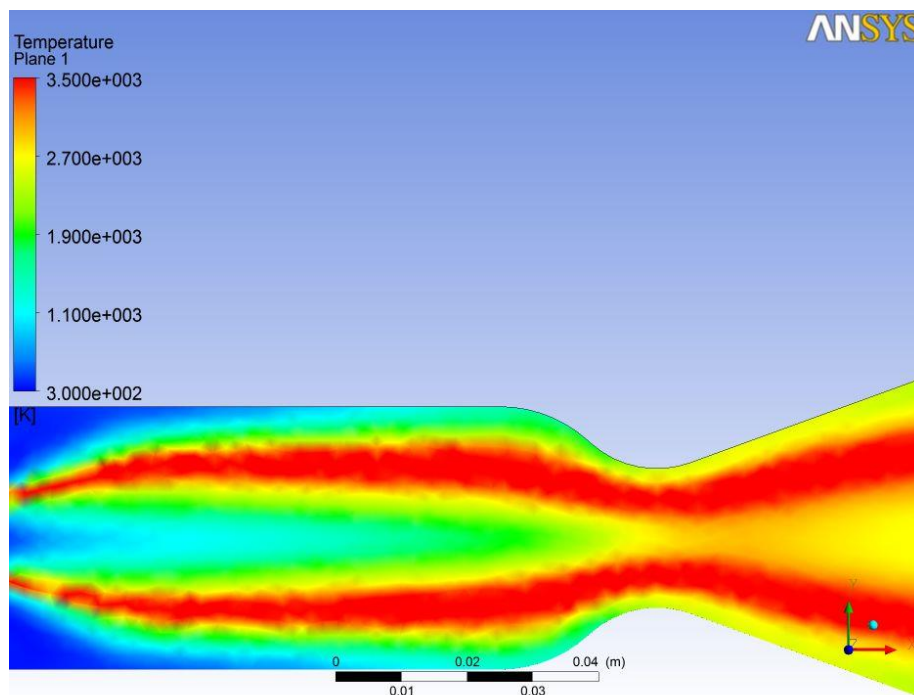


Рисунок 3 – Поля температуры торможения

Вышеизложенное позволяет также сделать вывод, что в число важнейших причин снижения среднemasсовой температуры сгорания по сравнению с идеальной входят крупномасштабная неравномерность эпюры соотношения компонентов и неполное протекание процессов тепловыделения вследствие незавершенности процессов. Таким образом, численное моделирование способно дать как качественную картину происходящих процессов, так и конкретные исследуемые характеристики.

### Список литературы

1. Шустов С.А. Силютин М.В. Физическая модель рабочих процессов в камере сгорания ЖРДМТ со струйно-центробежными форсунками на самовоспламеняющихся компонентах топлива [Текст] / С.А. Шустов, М.В. Силютин // Вестник Самарского государственного аэрокосмического университета. 2011. вып. 3 (27), 2011. С. 206-211.

### Сведения об авторе

Силютин М.В., НИЛ-207 (научно-исследовательская лаборатория "Энергетические установки"), лаборант-исследователь. Область научных интересов: рабочие процессы в ЖРДМТ.

## RESULTS OF NUMERICAL SIMULATION WORKING PROCESSES IN THE COMBUSTION CHAMBER OF A MODEL LREST USING THE ANSYS CFX SOFTWARE COMPLEX

Silyutin M.V.

Samara University, Samara, Russia, msilyutin@gmail.com

*Keywords: combustion chamber LREST, working process in LREST.*

In the work, a digital research of the working processes in the combustion chamber of a model LREST was performed. As a result, data were obtained that make it possible to visualize the physical processes occurring in the combustion chamber of a model LREST. A large-scale irregularity is revealed, which is the main reason for the decrease in the efficiency of the model LREST.