

РАСЧЕТ СВЕРХЗВУКОВОГО ПОТОКА НА ГРАНИЦЕ РАЗДЕЛА СТРУЙ НА ВЫХОДЕ ИЗ СОПЛА ГТД МНОГОРЕЖИМНОГО САМОЛЕТА В УСЛОВИЯХ ДОЗВУКОВОГО ПОЛЕТА В ЗОНАЛЬНОМ МЕТОДЕ РАСЧЕТА ТЕЧЕНИЯ

Коткин В.В.

*Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского
«Харьковский авиационный институт»,
г. Харьков*

В настоящее время для расчета характеристик сопла газотурбинного двигателя многорежимного самолета наряду с прямыми методами расчета течения, возникающего на выходе из сопла на дозвуковых скоростях полета, применяются зональные методы. Это вызвано трудностями формирования граничных условий в прямых методах тогда, когда на выходе из двигателя сопряжены сверхзвуковая и дозвуковая струи. В зональных методах течение разбивается на сверхзвуковую и дозвуковую зоны, а их взаимодействие осуществляется вдоль границы раздела струй.

В работе рассматриваются соотношения позволяющие построить границу сверхзвуковой реактивной струи и определить параметры сверхзвукового потока на ней применительно к зональному методу, в котором в сверхзвуковой зоне методом «характеристик» решаются уравнения Эйлера, а в дозвуковой – осредненные уравнения Навье-Стокса.

Расчетные соотношения найдены на основе уравнений «характеристик». Брался наиболее общий расчетный случай, когда на срезе сопла реализуется режим течения с косым скачком уплотнения. Другие режимы течения могут быть получены путем его упрощения. При выводе соотношений использовались следующие допущения: распределение параметров дозвукового потока вдоль сверхзвуковой струи известно; на границе сверхзвуковой струи имеет место равенство статических давлений дозвукового и сверхзвукового потоков; поток перед косым скачком изэнтропический. Кроме того предполагалось, что полное давление в невязком сверхзвуковом потоке изменяется только на поверхности скачка уплотнения, а на границе сверхзвуковой струи выполняется условия непротекания. Соотношения содержат параметры, определяющие режим полета и режим работы сопла.

Приведенные соотношения использовались в зональном методе расчета течения при определении характеристик выходного устройства многорежимного самолета в условиях дозвукового полета.