

УДК(536.25:532.526.4)

К.В. Петросов (5 курс, каф. ЭАТиАД), Н.Н.Кортиков, д.т.н., проф.

ВЛИЯНИЕ ВХОДНОЙ ОКРУЖНОЙ НЕРАВНОМЕРНОСТИ ПОТОКА НА ВТОРИЧНЫЕ ТЕЧЕНИЯ В КРИВОЛИНЕЙНЫХ КАНАЛАХ

Целью работы является количественное определение вклада неравномерности на течение и потери в криволинейном канале.

Для расчетов используется программный комплекс PHOENICS 1.4 [2], который позволяет при постановке задач о турбулентном течении в каналах переменного сечения использовать k-ε модель турбулентности в высоко рейнولدсовом приближении с применением пристеночных функций.

В работе исследуется влияние следующих форм профиля скорости (рис.1) на течение и потери в криволинейном канале.

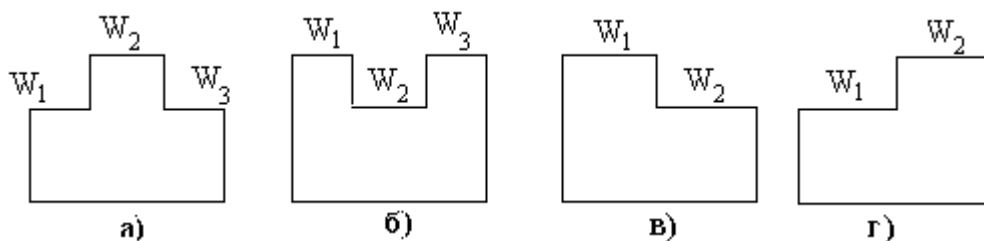


Рис. 1. Профили скорости на входе в канал

Влияние неравномерности на входе в канал характеризуется коэффициентом [3]

$$n_w = W_{cp} / W_{max} ,$$

где W_{cp} — средняя по площади величина скорости на входе в канал, W_{max} — максимальная величина скорости на входе.

В результате расчетов были получены зависимости сепарации потерь

$$\Delta \xi_{вып} = \xi_{вып} - \xi; \quad \Delta \xi_{вог} = \xi_{вог} - \xi ,$$

где ξ — средняя по сечению величина потерь; $\xi_{вып}$, $\xi_{вог}$ — потери на выпуклой и вогнутой поверхностях, от величины параметра неравномерности n_w (рис.2).

Результаты расчетов подтверждают, что сдвиг неравномерности к выпуклой поверхности приводит к снижению потерь (например, при $n_w = 0.8$ имеем снижение на 14 %), смещение максимума скорости к вогнутой поверхности приводит к возрастанию потерь (например, при $n_w = 0.8$ имеем возрастание на 22 %).

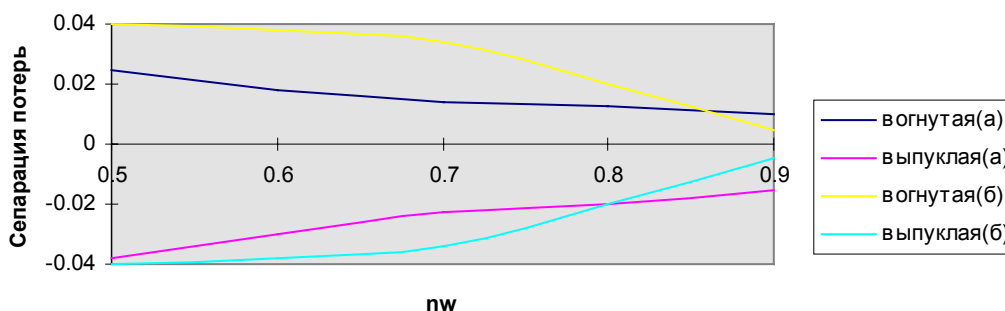


Рис. 2. Зависимость сепарации потерь для форм (а) и (б)

Выводы. В работе показана сепарация потерь около выпуклой и вогнутой стенок в зависимости от уровня окружной неравномерности. Дается физическое объяснение возможного влияния окружной неравномерности на перераспределение температуры на выпуклой и вогнутой поверхности сопловой решетки.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Локай В.И., Бодунов М.Н., Жуйков В.П., Шукин А.В. Теплопередача в охлаждаемых деталях газотурбинных двигателей/ 2-е изд., перераб и доп. М.-Машиностроение 1993, 288 с.
2. PHOENICS 1.4 Beginner's Guide. London 1995.
3. Идельчик И.Е. Аэродинамика технологических аппаратов.- М.: Машиностроение, 1983. - 351 с.
4. Соколовский Г.А., Гнесин В.И. Нестационарные трансзвуковые и вязкие течения в турбомашинах- Киев: Наук. думка, 1986.- 264 с.