

МЕТОДИКА ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ЧИСЛЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КАНАЛЬНЫХ ДИФFUЗОРОВ ЦЕНТРОБЕЖНЫХ КОМПРЕССОРОВ

Скорик А.В., аспирант; Калинин Н.В., доцент

Перспективным путем снижения энергозатрат производства является повышение эффективности промышленных центробежных компрессоров. Очевидно, что улучшение газодинамических характеристик отдельных элементов компрессора, в том числе диффузоров, влияет на эффективность машины в целом. Как показывают исследования центробежных компрессоров, на долю диффузоров приходится примерно треть энергии, диссипирующей в тепло в процессе сжатия и перемещения газа. Поэтому улучшение характеристик диффузоров центробежных компрессоров является актуальной задачей.

Выбор конкретного типа диффузора центробежного компрессора обусловлен условиями работы компрессора, а также назначением сжимаемого газа. Так, следует ожидать, что применение канальных диффузоров при подаче газа из межлопаточных каналов в отдельные камеры (или устройства) может быть более эффективным в сравнении с применением лопаточных диффузоров.

Проектирование канальных диффузоров производится путем решения обратной задачи газодинамики. Математическая модель для решения обратной задачи газодинамики составлена для установившегося, адиабатного, безотрывного течения газа.

Задается распределение скоростей на одной из сторон лопатки и путем решения уравнений математической модели численным методом определяется форма профиля лопатки. Система уравнений, которая используется для составления математической модели, включает в себя уравнения неразрывности, уравнение состояния, уравнение процесса, уравнение момента импульса:

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \operatorname{div}(\rho \cdot \vec{c}) = 0; \quad p \cdot v = z \cdot R \cdot T; \quad \frac{dp}{p} + n \cdot \frac{dv}{v} = 0;$$

$$\frac{\partial M}{\partial t} + \int_f [\vec{r} \times \vec{c}] \cdot \rho \cdot c_n \cdot df = \int_V [\vec{r} \times \vec{F}] \cdot \rho \cdot dV + \int_f [\vec{r} \times \vec{p}_n] \cdot df.$$

Приводится сравнение результатов расчета параметров потока в канальном диффузоре, который спроектирован традиционным способом, и диффузоре, который спроектирован с помощью разработанной методики.