

- коммерческой реализации НИОКР;
- направленность НИОКР (фундаментальная или прикладная);
- объём финансирования;
- структура источников финансирования;
- характер реализации результатов по степени их законченности;
- степень совершенствования технологий, ставших результатом НИОКР.

О ПРОБЛЕМЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО БАЛАНСА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТУРБУЛИЗАТОРОВ ПОТОКА В ЛОПАТОЧНОЙ МАШИНЕ

Бобков А.В., Цветков Е.О.

Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет, Комсомольск-на-Амуре, e-mail: bobkov822@yandex.ru

Искусственная мелкомасштабная турбулизиция набегающего потока в канале может локализовать уже существующий отрыв или наоборот его организовать, в любом случае существенно трансформируя поле скоростей потока. Проблема в том, что любое турбулизирующее устройство можно классифицировать как местное сопротивление, снижающее КПД машины. Возникает закономерный вопрос: можно ли после этого рассматривать турбулизицию, как приемлемый и эффективный способ гидродинамического управления потоком, в частности, в лопаточных машинах? Ответ: можно. И для этого есть 2 основные причины. Первая. Традиционным резервом совершенствования конструкций лопаточных машин является оптимизация геометрии проточной полости и, в частности, лопаток рабочих органов. Переход к проектированию в 3D формате означает, что этот резерв близок к исчерпанию. Вторая причина. Дальнейшее повышение энергетической эффективности лопаточных машин возможно на основе таких приёмов, которые потребуют использование детализированной многофакторной модели рабочего процесса, рассматривающей баланс разнонаправленных последствий воздействия на поток. При таком подходе появление дополнительного гидравлического сопротивления в рамках совершенствования конструкции не является основанием для отрицательного заключения. Важен итоговый энергетический баланс или характер изменения других эксплуатационных характеристик, например, уровень акустической нагрузки на окружающую среду от работающей машины. Иллюстрацией такого подхода является пример турбулизиции потока в «отрывных» диффузорах. Здесь турбулизатор в виде сетки, установленный на пути потока, несмотря на своё гидравлическое сопротивление, обеспечил снижение итогового гидравлического сопротивления диффузора [1].

Турбулизиция – не единственный способ управления структурой потока. Но преимуществом такого управления потоком является конструктивная простота устройств турбулизиции и возможность существенной трансформации профиля скоростей потока на ограниченном по длине участке канала [2].

Список литературы

1. Бобков А.В. Оценка влияния фронтального турбулизатора на гидравлическое сопротивление диффузора // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 3. – URL: <http://www.science-education.ru/103-6337> (дата обращения: 29.05.2012).
2. Бобков А.В. Проблемы пространственной турбулизиции потока в рабочих колёсах лопаточных машин // Сборник научных трудов Sworld по материалам международной научно-практической конференции. – 2011. – Т. 2, № 3. – С. 36–37.

МОМЕНТ ИНЕРЦИИ ТОРА ЭЛЛИПТИЧЕСКОГО ПОПЕРЕЧНОГО СЕЧЕНИЯ

Ершов В.И.

Москва, e-mail: mathsovr@mail.ru

Расширяется сфера применения задач геометрии масс для сложных тел вращения на основе бесконечно тонкого цилиндра. Сама по себе идея о бесконечно-малой массе такого типа хорошо известна и в теоретической механике [1], и в сопротивлении материалов, но не находит широкого применения.

Выделим бесконечно тонкий цилиндр радиусом r , вписанный в тор эллиптического поперечного сечения. Плотность материала тора равна ρ . Поверхность тора описывается цилиндрическими координатами z, r, θ . В правой системе декартовых координат каноническое уравнение эллипса с полуосями a, b имеет вид:

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1.$$

Расстояние между осями z и y равно e . Цилиндрические координаты z, r связаны с декартовыми координатами x, y :

$$r = e + x; z = y = \frac{b}{a} \sqrt{a^2 - x^2}. \quad (1)$$

Ось x , вращаясь вместе с эллипсом относительно оси z , лежит на оси r . Следует обратить внимание на то, что оси x и r несовместимы, поскольку ось r не охватывает отрицательные значения. Это означает, что такая математическая модель внутренне противоречива и не позволит решить задачу. Корректной будет ситуация когда при конструировании подинтегральной функции используемые оси обе отвечают только положительным значениям переменной (классическое требование теории упругости). Следует тор разбить на две части цилиндрической поверхностью, образующей которой является ось y , и решать две независимые задачи, для которых подинтегральные функции будут разными: