

ON THE PROBLEM OF ENERGY BALANCE AT THE FLOW TURBULIZATION IN THE IMPELLER MACHINE

A. Bobkov, Doctor of Technical sciences, Full Professor
Komsomolsk-on-Amur State Technical University, Russia

The article points to the need for analysis of the energy balance in considering the application of flow control devices in impeller machines, such as, for example, the turbulators providing multidirectional impact on the stream.

Keywords: impeller machine, impeller, small-scale turbulence in the flow, turbulator.

Conference participant

Искусственная мелкомасштабная турбулизация набегающего потока может локализовать уже существующий отрыв или наоборот его стимулировать, но в любом случае существенно трансформировать поле скоростей потока в канале [1, 2, 3, 4]. При этом эффект от турбулизации в значительной мере будет зависеть от исходного профиля скорости. Проблема в том, что любое турбулизирующее устройство можно классифицировать как местное гидросопротивление, увеличивающее гидравлические потери в лопаточной машине [5]. Возникает закономерный вопрос: можно ли после этого рассматривать турбулизацию, 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 требуют использования 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 отрицатель-

ного заключения. Важен итоговый энергетический баланс или характер изменения других эксплуатационных характеристик, например, уровень акустической нагрузки на окружающую среду от работающей машины [6]. Иллюстрацией такого подхода является пример турбулизации потока в «отрывных» диффузорах. Здесь турбулизатор в виде сетки, установленный на пути потока, обеспечил снижение итогового гидравлического сопротивления диффузора [7].

Турбулизация – не единственный способ управления структурой потока. Разнообразные приёмы гидродинамического управления течением детально рассматриваются в рамках теории пограничного слоя [3]. Преимуществом такого управления потоком является конструктивная простота устройств турбулизации и возможность существенной трансформации профиля скоростей потока на ограниченном по длине участке канала [8].

References:

1. Taganov G.I. Vyravnivayushchee deistvie setok v potokakh zhidkostei i gazov [Levering action of nets in the flow of liquids and gases]. – Tr. TsAGI, 1947. Issue 604. - 14 p.
2. Seiben, Krutil, Sedrik. Tsecheniya v konicheskikh diffuzorakh s naturnymi parametrami i pri modelirovanii uslovii na vkhode s pomoshch'yu setok. Raketnaya tekhnika i kosmonavtika [Flow in conical diffusers with natural settings and at simulation of input conditions using grids. Rocket technology and astronautics]. – 1976;

О ПРОБЛЕМЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО БАЛАНСА ПРИ ТУРБУЛИЗАЦИИ ПОТОКА В ЛОПАТОЧНОЙ МАШИНЕ

Бобков А.В., д-р техн. наук, проф.
Государственный технический университет
Комсомольска на Амуре, Россия

В статье обращается внимание на необходимость анализа энергетического баланса при рассмотрении вопроса о применении в лопаточных машинах устройств управления потоком, таких, как, например, турбулизаторы, оказывающих разнонаправленное воздействие на поток.

Ключевые слова: лопаточная машина; рабочее колесо; мелкомасштабная турбулизация потока; турбулизатор.

Участник конференции

Vol.14., No.12; pp. 71-80.

3. Shlikhting G. Teoriya pogramichnogo sloya [Boundary layer theory] Moskva., Nauka, 1974. - 711 p.

4. Tereshchenko Yu.M. Aerodinamika kompressornykh reshetok. [The aerodynamics of compressor grids] – Moskva; Mashinostroenie, 1979. - 118 p.

5. Khovanskii O.M. O koeffitsiente poter' gidrodinamicheskogo napora v perforirovannykh reshetkakh i setkakh kvadratnogo pleteniya. Izv. Vuzov. Mashinostroenie [On the coefficient of hydrodynamic pressure losses in perforated grids and square-structured grids. Math. Universities. Mechanical Engineering] – 1963; No. 5; pp. 159-176.

6. Khoroshev G.A., Petrov Yu.I., Egorov N.F. Bor'ba s shumom ventilyatorov [Fighting fans noise] – Moskva; Energoizdat, 1981; 144 p.

7. Bobkov A.V. Otsenka vliyaniya frontal'nogo turbulizatora na gidravlicheskie soprotivlenie diffuzora. Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya [Assessing the impact of the front turbulizer on the flow resistance of the diffuser. Modern problems of science and education] – 2012; No.3., [Access mode] Available at: <http://www.science-education.ru/103-6337>.

8. Bobkov A.V. Problemy prostranstvennoi turbulizatsii potoka v rabochikh kolesakh lopatochnykh mashin. Sbornik nauchnykh trudov Sworld po materialam mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii [Problems of spatial turbulence flow in rotors of impeller machines. Collection of scientific works Sworld, based on materials of the international scientific-practical conference] - 2011; Vol. 2; No. 3; pp. 36-37.

Литература:

1. Таганов Г.И. Выравнивающее действие сеток в потоках жидкостей и газов. – Тр. ЦАГИ, 1947. – Вып. 604. – 14 с.

2. Сейбен, Кроутил, Седрик. Течения в конических диффузорах с натурными параметрами и при моделировании условий на входе с помощью сеток // Ракетная техника и космонавтика. - 1976. – Том 14. № 12. - С. 71 - 80.

3. Шлихтинг Г. Теория пограничного слоя. - М.: Наука, 1974. – 711 с.

4. Терещенко Ю.М. Аэродинамика компрессорных решёток. - М.: Машиностроение, 1979. - 118 с.

5. Хованский О.М. О коэффициенте потерь гидродинамического напора в перфорированных решётках и сетках квадратного плетения // Изв. Вузов. Машиностроение. – 1963. - № 5. - С. 159 - 176.

6. Хорошев Г.А., Петров Ю.И., Егоров Н.Ф. Борьба с шумом вентиляторов. - М.: Энергоиздат, 1981. – 144 с.

7. Бобков А.В. Оценка влияния фронтального турбулизатора на гидравлическое сопротивление диффузора / Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 3. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://www.science-education.ru/103-6337>.

education.ru/103-6337.

8. Бобков А.В. Проблемы пространственной турбулизации потока в рабочих колёсах лопаточных машин / Сборник научных трудов Sworld по материалам международной научно-практической конференции. 2011. Т. 2. № 3. С. 36-37.

Information about author:

Alexandr Bobkov - Doctor of Technical sciences, Full Professor, Komsomolsk-on-Amur State Technical University; address: Russia, Komsomolsk-on-Amur city; e-mail: bobkov822@yandex.ru



INTERNATIONAL ACADEMY OF INTELLECT AND QUALITATIVE PROGRESS

CERTIFICATION «ICSQ-775»

- ◆ Standart certification
- ◆ Operative certification



PATENTING IOSCEAAD-775

- ◆ Standart patenting
- ◆ Operative patenting



ACCREDITATION

- ◆ Authoritative accreditation
- ◆ Procedural accreditation
- ◆ Status accreditation
- ◆ Membership accreditation
- ◆ Expert accreditation



<http://academy.iuci.eu>