



MODERN SCIENTIFIC CHALLENGES AND TRENDS

COLLECTION OF SCIENTIFIC WORKS
OF THE INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE

**Issue 12
Part 1**

**Warsaw
2019**



MODERN SCIENTIFIC CHALLENGES AND TRENDS

ISSUE 12
Part 1

JANUARY 2019

Collection of Scientific Works

WARSAW, POLAND
Wydawnictwo Naukowe "iScience"
20th January 2019

ISBN 978-83-949403-3-1

MODERN SCIENTIFIC CHALLENGES AND TRENDS: a collection scientific works of the International scientific conference (20th January, 2019) - Warsaw, Sp. z o. o. "iScience", 2019. Part 1 - 106 p.

Languages of publication: українська, русский, english, polski, беларуская, казакша, o'zbek, limba română, кыргыз тили, ჯუღრუბუ

The compilation consists of scientific researches of scientists, post-graduate students and students who participated International Scientific Conference "MODERN SCIENTIFIC CHALLENGES AND TRENDS". Which took place in Warsaw on 20th January, 2019.

Conference proceedings are recommended for scientists and teachers in higher education establishments. They can be used in education, including the process of post - graduate teaching, preparation for obtain bachelors' and masters' degrees. The review of all articles was accomplished by experts, materials are according to authors copyright. The authors are responsible for content, researches results and errors.

ISBN 978-83-949403-3-1

© Sp. z o. o. "iScience", 2019

© Authors, 2019

Скотаренко Валерія Романівна, Самоленко Тетяна Володимирівна, Гамов В'ячеслав Георгійович (Київ, Україна) НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКА ДІЯЛЬНІСТЬ СТУДЕНТІВ КАФЕДРИ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ.....	46
Хасанов А. Х. (Ташкент, Ўзбекистан) СПОРТ ТАЪЛИМ МУАССАСАЛАРИ ЎҚУВЧИЛАРИДА ҲУҚУҚИЙ ОНГ ВА ҲУҚУҚИЙ МАДАНИЯТНИ ШАҚЛЛАНТИРИШ МАСАЛАЛАРИ.....	49

SECTION: TECHNICAL SCIENCE. TRANSPORT

Исатаев М. С., Сейдулла Ж. К., Шалкаров М., Кантаева Г., Журымбай У. (Алматы, Казахстан) ИССЛЕДОВАНИЕ ПУЛЬСАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ОСЕСИММЕТРИЧНОЙ СТРУИ.....	54
Исатаев М. С., Сейдулла Ж. К., Коканбаев А., Бисембаев Б., Бажиков Т. (Алматы, Казахстан) ТЕПЛОТДАЧА КРУГЛОГО ЦИЛИНДРА ПРИ ОБТЕКАНИИ ПОТОКОМ В КАНАЛЕ.....	59

SECTION: MEDICAL SCIENCE

Абдуганиева Садокат Абдимумин кизи, Ташанова Бахринисо Мамиржонова, Каримов Фаррух Мансурбек огли, Алимова Махлиё Махмуд кизи (Ургенч, Узбекистан) AGE FEATURES OF ANTHROPOMETRIC INDICATORS IN CHILDREN WITH ARTIFICIAL AND NATURAL FEEDING IN THE BREAST AGE.....	64
Асророва Сабохат Рустам кизи, Турсунов Уткир Турсунович Исмаилов Анварбек Улугбек огли, Мойлиев Алибек Чори огли (Ургенч, Узбекистан) THE MAIN PATHOGENETIC ASPECTS OF ENDOMETRIAL CANCER ON A BACKGROUND OF METABOLIC SYNDROME.....	68
Асророва Сабохат Рустам кизи, Турсунов Уткир Турсунович Мойлиев Алибек Чори огли, Исмаилов Анварбек Улугбек огли (Ургенч, Узбекистан) EVALUATION OF THE ACTIVITY OF FREE RADICAL OXIDATION IN METABOLIC SYNDROME ON THE CONCENTRATION OF NITRIC OXIDE IN THE BLOOD.....	70
Исмаилов Анварбек Улугбек огли, Сабилов Фозилжон Исламбек огли, Марксова Махлиё Мурод кизи, Ахмедов Муроджон Юсуфбой огли (Ургенч, Узбекистан) FEATURES OF THE STRUCTURE AND SEASONAL DYNAMICS OF BRAIN STROKES IN AREAS OF THE ARAL SEA REGION OF UZBEKISTAN.....	72

SECTION: TECHNICAL SCIENCE. TRANSPORT

УДК 536.46:532.517.4

Исатаев М. С., Сейдулла Ж. К.,
Шалкарров М., Кантаева Г., Журымбай У.
Казахский национальный университет им. аль-Фараби
(Алматы, Казахстан)

ИССЛЕДОВАНИЕ ПУЛЬСАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ОСЕСИММЕТРИЧНОЙ СТРУИ

Установлено, что в спектрах пульсаций скорости начального участка осесимметричных струй с малой толщиной пограничного слоя в выходном сечении насадка, имеются две наиболее характерные частоты. Одна частота регистрируется на границе струи в оторвавшемся пограничном слое вблизи кромки сопла, другая – на оси струи в конце начального участка. Первая обусловлена возникновением периодических возмущений в результате потери устойчивости свободного ламинарного пограничного слоя и зависит от его толщины. Вторая характерная частота обусловлена формированием больших вихрей с масштабом порядка диаметра струи в начальном участке и не зависит от начальной толщины пограничного слоя.

Число Струхаля, рассчитанное по первой характерной частоте, изменяется пропорционально корню квадратному из числа Рейнольдса. Величина же числа Струхаля, рассчитанного по второй характерной частоте, сохраняет приблизительно постоянное значение $S=0,4\div 0,6$.

Ключевые слова: турбулентность, число Струхаля, пульсация скорости, спектры, струя.

Isatayev M. S., Seidulla Zh. K.,
Shalkarov M., Kantayeva G., Zhurymbai U.
Kazakh National University after named Al-Farabi
(Almaty, Kazakhstan)

STUDY OF THE PULSATIVE CHARACTERISTICS OF THE AXISYMMETRIC JET

It is established that in the spectra of velocity pulsations in the initial phase axisymmetric jets with small thickness of the boundary layer in the outlet section of the nozzle, there are two of the most characteristic frequency. One frequency is recorded on the boundary of the detached jet in the boundary layer near the edge of the nozzle and the other at the jet axis at the end of the initial phase. The first is the occurrence of periodic perturbations as a result of loss of stability of free laminar boundary layer and depends on its thickness. The second characteristic frequency

due to the formation of large vortices with scale of order of the diameter of the jet in the initial section and does not depend on the initial thickness of the boundary layer.

The number of strugala calculated by the first characteristic frequency is proportional to the square root of the Reynolds number. The same value of the Strouhal number calculated by the second characteristic frequency keeps approximately constant value of $S=0,4\pm 0,6$.

Keywords: turbulence, the Strouhal number, pulse speed, range, the jet.

Анализ спектров, полученных во всем поле течения начального и переходного участков различных струй, показали, что спектры в конце начального участка имеют довольно ярко выраженный максимум. На рисунке 1 показаны спектры обезразмеренные, согласно выражению: $\int_0^{\infty} E(n)dn = U'^2 \cdot$

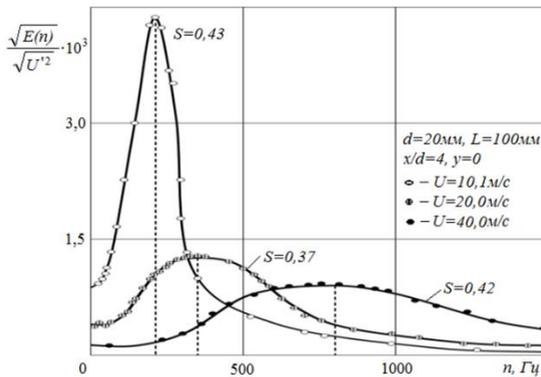


Рисунок 1. Анализ спектров

При построение спектров в координатах

$$\frac{\sqrt{E(n)}}{\sqrt{U'^2}} = f(K)$$

(рисунок 2) эти максимумы собираются вблизи одного волнового числа. Волновое же число $2\pi n/U$ и число Струхаля nd/U отличаются только постоянными множителями 2π и d . Это означает, что число Струхаля, рассчитанное по частоте максимума, с изменением Re не меняется.

Количественно степень выраженности какой-либо частоты в спектре пульсаций скорости можно оценить величиной

$$e = \frac{1}{e_{\infty}} \int_{n_1}^{n_2} E(n)dn, \quad e = \int_0^{\infty} E(n)dn. \quad (1)$$

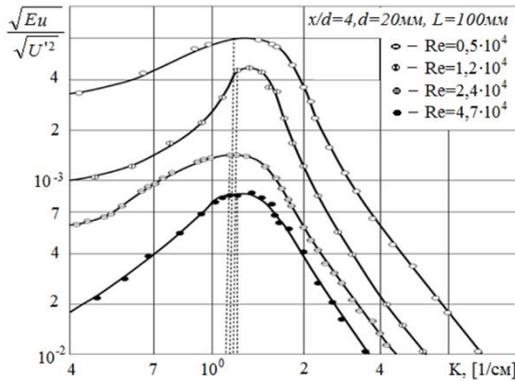


Рисунок 2. Построение спектров в координатах

Здесь $E(n)$ спектральная функция распределения кинетической энергии турбулентности по частотам: разность $n_2 - n_1$ соответствуют узкой полосе частот, в которой наблюдается пик энергии. Величину e удобно назвать долей энергии пульсаций скорости в полосе частот $\Delta n = n_2 - n_1$.

Для примера на рисунке 3 показано распределение e в струе, истекающей из сопла диаметром $d = 10$ мм.

Энергетические спектры были получены с помощью анализатора, имеющего набор фильтров. Соотношения (1) для двойного анализатора принимают вид:

$$e = \frac{E_i \Delta n_i}{\sum}, \quad \sum = \sum_{K=1}^m E_K \Delta n_K. \quad (2)$$

Здесь E_i – значение спектральной функции, вычисленное по показанию фильтра с максимальной величиной спектральной плотности напряжения; E_K – значение спектральной функции соответствующее K -му фильтру; m – число фильтров анализатора; Δn_k – полоса пропускания K -го фильтра.

В представленном на рисунке 3 примере, пик энергетического спектра пульсаций скорости, обусловленный образованием дискретных вихрей, строго совпадал с резонансной частотой фильтра на 1140 Гц. Полоса пропускания этого фильтра 114 Гц.

Распределение величины e (кривая 3) имеет максимум при $x/d=3,5 \div 4$, т.е. примерно соответствует месту расположения конца ядра струи. Это место легко определяется по форме спектра, имеющего ярко выраженный максимум или по осциллограмме пульсаций скорости, принимающей вид близкий к синусоидальному сигналу, амплитудно-модулированному низкой частотой.

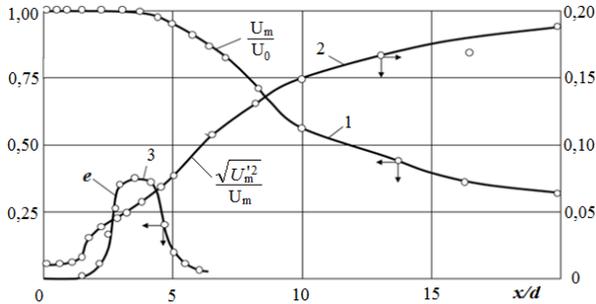


Рисунок 3. Распределения осевой, пульсационной скорости и e в струе, истекающей из сопла диаметром $d=10$ мм при $Re=1,7 \cdot 10^4$

Экспериментальные значения $S_{y=0}^-$ укладываются в интервале

$$S = 0,4 \div 0,6. \tag{3}$$

Эти результаты говорят о том, что в конце начального участка свободных струй существует характерная частота пульсаций скорости, связанная с преобладанием вихрей, масштаб которых обусловлен геометрией потоков (диаметром струи в начальном участке).

Сказанное будет более понятным, если число Струхала представить в таком виде:

$$S = \frac{nd}{U} \cdot \frac{C_r}{C_r} = \frac{C_r}{U} \cdot \frac{d}{\lambda}, \tag{4}$$

где C_r - скорость движения вихрей.

$\lambda = C_r/n$ – длина волны пульсаций скорости, обусловленная прохождением вихрей. Скорость движения центров вихрей в пределах ядра струи по данным, полученным нами методом скоростной съемки и синхронного освещения, составляет $\sim 0,5U_0$, что совпадает с данными работами [1]. Тогда выражение (4) можно написать

$$S = 0,05 \cdot \frac{d}{\lambda}. \tag{5}$$

Из сравнения (4) и (5) вытекает, что $d/\lambda = 0,8 \div 1,2$. Длина волны пульсаций скорости λ есть ни что иное, как расстояние между вихрями вдоль направления распространения струи.

Таким образом, выражение (4) и (5) свидетельствует о том, что к концу начального участка струй независимо от числа Re наибольшую энергию имеют вихри, продольный масштаб которых приблизительно равен поперечному размеру струи в начальном участке. То же заключение можно сделать по данным изучения визуальной картины течения. При $x/d=2 \div 4$ расстояние между вихрями устанавливается приблизительно равным диаметру струи в начальном участке. На этом снимке можно вполне различить

два наиболее характерных масштаба вихрей, о которых шла речь выше. При $x/d=1$ на границе струи видны малые вихри, масштаб которых задается толщиной пограничного слоя в выходном сечении сопла, а при $x/d=2÷4$ большие вихри, масштаб которых приблизительно равен диаметру струи в начальном участке.

Если масштаб вихрей, возникающих на границе струи в ламинарном пограничном слое, значительно меньше диаметра струи в начальном участке ($\lambda < d$), то в пределах ядра струи происходит несколько полярных слияний вихрей. При каждом слиянии длине волны λ удовлетворяется, т.е. увеличивается вдвое расстояние между результирующими вихрями, следовательно, частоте пульсаций скорости при прохождении этих вихрей тоже уменьшается в два раза. В результате такого процесса к концу ядра струи расстояние между получившимися вихрями становится равным приблизительно диаметру струи в данном сечении.

Отметим, однако, что при каждом сечении наблюдается значительная «внутренняя» турбулизация результирующих вихрей мелко масштабными вихрями.

Таким образом, вначале происходит процесс накачки энергии крупномасштабных вихрей в результате последовательного полярного слияния мелкомасштабных вихрей. Процесс слияния сопровождается ростом мелкомасштабной турбулентности внутри образующихся крупных вихрей. После достижения некоторого максимального размера (приблизительно равного диаметру струи) теряется устойчивость движения крупных вихрей и происходит их распад с генерированием пульсаций скорости с широким спектром частот. Именно по этой причине распределение e (рисунок 3) имеет вид с ярко выраженным максимумом. До $x/d=2÷4$ происходит пространственное усиление пульсаций скорости, связанных с формированием больших вихрей, а при $x/d>4$ - распад этих вихрей и генерирование обычной турбулентности с вихрями всевозможных масштабов.

REFERENCES

1. Saparova A., Esim N., Esenalieva A. Vozdejstvie na strui periodicheskikh pul'sacij s maloj nachal'noj tolshhinoj pogranchnogo sloja // Mezhdunarodnaja konferencija studentov i molodyh uchenyh «Farabi əlemi». – Almaty, 2015. – 150 s.