

ISSN 1563-034X • Индекс 75877; 25877



ӘЛ-ФАРАБИ атындағы
ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени АЛЪ-ФАРАБИ

AL-FARABI KAZAKH
NATIONAL UNIVERSITY

ХАБАРШЫ

ФИЗИКА СЕРИЯСЫ

ВЕСТНИК

СЕРИЯ ФИЗИЧЕСКАЯ

BULLETIN

PHYSICS SERIES

1(56) 2016

МАЗМҰНЫ – СОДЕРЖАНИЕ

1-бөлім	Раздел 1
Плазма физикасы	Физика плазмы
Рамазанов Т.С., Молдабеков Ж.А., Габдуллин М.Т.	
Эффективные потенциалы взаимодействия частиц неидеальной двухтемпературной плотной плазмы.....	4
Үсенов Е.А., Габдуллин М.Т., Досболаев М.К., Данияров Т.Т., Рамазанов Т.С.	
Электрические и оптические свойства диэлектрического барьерного разряда.....	12
Zhukeshov A.M., Pak S.P., Gabdullina A.T., Amrenova A.U., Shigayeva G.G.	
Structure and microhardness of iron alloys after pulse plasma flows processing.....	18
2-бөлім	Раздел 2
Жылу физикасы және теориялық жылу техникасы	Теплофизика и теоретическая теплотехника
Аскарова А., Болегенова С., Гороховский М., Туякбаев А., Оспанова Ш., Нугыманова А., Манабаева Р.	
Компьютерное моделирование процессов дисперсии и горения жидких топлив при высокой турбулентности.....	28
Аскарова А.С., Болегенова С.А., Болегенова С.А., Максимов В.Ю., Ергалиева А.Б., Габитова З.Х., Боранбаева А.Е.	
Исследование характеристик теплообмена при горении пылеугольного факела в топочной камере котла БКЗ-160 Алматинской ТЭЦ-3	36
Молдабекова М.С., Әсембаева М.К., Мукамеденқызы В., Абдулаева Ә.Б.	
Құрамында пропаны болатын үшкомпонентті газ қоспасындағы механикалық тепе-теңдіктің орныксыздығын Стефан-Максвелл әдісімен зерттеу	44
Нұрмаханов Н., Қалихмет А.Б., Иқласова С., Әсембаева М.Қ.	
H ₂ -N ₂ +CH ₄ газ жүйесіндегі метанның эффективтік диффузия коэффициентінің температуралық және концентрациялық тәуелділігі	50
Төлеуов Ғ., Есім Н.Б., Зейнегабиден Б.К., Байғалиқызы Б.	
Шекаралық қабатының кіші бастапқы қалыңдығы бар ағыншаға әсер етуін зерттеу	56
Исатаев М.С., Есеналиева А., Омаралина А., Молдабекова Д., Сейдулла Ж.Қ.	
О характерной частоте пульсаций скорости в конце начального участка струи	62
Исатаев М.С., Омаралина А., Есеналиева А., Молдабекова Д., Шалбаева Ж.	
Влияния интенсивности турбулентности набегающего потока на теплоотдачу круглого цилиндра в канале.....	66
Төлеуов Ғ., Қалқанова М., Сейдулла Ж.Қ.	
Осесимметриялық ағынның бастапқы және соңғы бөліктеріне ағыстың периодтық құрылымның әсері	70
3-бөлім	Раздел 3
Конденсирленген күй физикасы және материалтану проблемалары	Физика конденсированного состояния и проблемы материаловедения
Өтепов Е.Б., Баст Ю., Беркинбаева А.С., Мадияжанова А.Т., Нұрғалиев А.Қ.	
Темір негізіндегі нанокұрылымды жабындысымен қорытпалардың диссипативті қасиеттерін зерттеу.....	76
Наривский А.Э., Яр-Мухамедова Г.Ш.	
Влияние легирующих элементов и структурной гетерогенности стали AISI 321 на селективное растворение металлов из питтингов.....	86
Мукашев К.М., Яр-Мухамедова Г.Ш., Мурадов А.Д.	
Радиационная повреждаемость сплавов Ti-Ge и аннигиляция позитронов.....	98
The application of calcium black as nanomodifier for cast iron	106

Төлеуов Ғ., Қалқанова М.,
Сейдулла Ж.Қ.

**Осесимметриялық
ағынның бастапқы және
соңғы бөліктеріне ағыстың
периодтық құрылымның әсері**

Toleuov G., Kalkanova M.,
Sejdulla Zh.K.

**Effect of periodic structures on
the course of the initial and final
sections of an axisymmetric jet**

Төлеуов Ғ., Қалқанова М.,
Сейдулла Ж.Қ.

**Влияние периодической
структуры на течение
в начальном и конечном
участках осесимметричной
струи**

Берілген мақалада осесимметриялық ағынның бастапқы және соңғы бөліктеріне ағыстың периодтық құрылымының әсері қарастырылған. Бастапқы да құйынның пайда болуы, кейіннен құйынның өзара әсерлесуі жайлы айтылған. Струхальсанының Рейнольдс санын атауелділігі қарастырылды. Зерттеулер нәтижесінде дискреттік құйын құрылымы ағынның акустикалық шудың негізі болып табылды және ағыс өсіндегі пульсацияның қарқындылығы ϵ_v Струхаль санына және қозу шамасына тәуелді болатыны анықталды.

Түйін сөздер: осесимметриялық ағын, Струхаль саны, құйын құрылымы, пульсацияның қарқындылығы.

This article discusses the effect of the periodic structure on the course of the initial and final sections of an axisymmetric jet. It is a question of education of primary vortices and the interaction of the vortices in the future. The dependence of the Strouhal number on the Reynolds number. The study found that the mainstream of acoustic disturbances are the structures of discrete vortices, as well as the dependence ϵ_v pulsation intensity of the Strouhal number.

Key words: axisymmetric jet, Strouhal number, intensity pulsations, vortex structure.

В данной статье рассмотрено влияние периодической структуры на течение в начальном и конечном участках осесимметричной струи. Идет речь об образовании начальных вихрей и взаимодействии этих вихрей в последующем. Показана зависимость числа Струхала от числа Рейнольдса. По результатам исследования установлено, что основным акустическим возмущением струи являются структуры дискретных вихрей, а так же определена зависимость интенсивности пульсации ϵ_v от числа Струхала.

Ключевые слова: осесимметричная струя, число Струхала, интенсивность пульсации, структура вихрей.

ӘОЖ 536.46:532.517.4

Төлеуов Ғ., Қалқанова М., Сейдулла Ж.Қ.

ЭТФҒЗИ, аль-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті,
Қазақстан Республикасы, Алматы қ.
E-mail: Gazyz.Toleuov@kaznu.kz

ОСЕСИММЕТРИЯЛЫҚ АҒЫННЫҢ БАСТАПҚЫ ЖӘНЕ СОҢҒЫ БӨЛІКТЕРІНЕ АҒЫСТЫҢ ПЕРИОДТЫҚ ҚҰРЫЛЫМНЫҢ ӘСЕРІ

Кіріспе

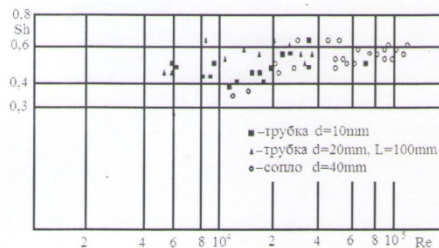
Шекаралық қабаттағы тұрақсыздықтың нәтижесінде құйын пайда болады. Еркін ағындағы құйындар ағыспен төмен тарала отырып өзінің көлемін үлкейтеді, бір-бірімен әсерлеседі және бұзылады осыдан турбуленттік пайда болады. Осесимметриялық ағыстың бастапқы және соңғы бөліктерін эксперименттік зерттеу кезінде олардың спектралдық және корреляциялық әдістермен белгіленеді. Егер құбырдың шетінде құйындар пайда болып және олардың арақашықтығы құбыр диаметрінен әлде қайда аз болса онда құйындар бірігуі мүмкін. Бұл үлкен масштабтағы құйындардың пайда болуына және шекаралық қабаттың жылдам өсуіне алып келеді. Құйындардың арақашықтығы екі еселеніп соңында құбыр диаметрімен теңеседі. Әрбір құйындардың қосылуы олардың тұрақсыздығына алып келеді, процестің соңында олардың тұрақтылығы бұзылады. Осыдан кейін үлкен масштабтағы құйындар таралып, кең көлемді жиіліктегі пульсациялық жылдамдық құрылады.

Рейнольдстің осы мәнінде шекаралық қабаттың қалыңдығын өзгертіп ағынның бастапқы бөлігіндегі құйынның пайда болу сипатына әсер етуге болады. Шекаралық қабаттың қалыңдығының өсуі ламинарлық ағыс ауданының өсуіне және үлкен масштабты құйындардың пайда болуына алып келеді, ал керісінше азаюы кіші масштабтағы құйындардың пайда болуына алып келеді. Бұл құйындар бір-бірімен әсерлеседі. Осындай әсерлесулер нәтижесінде ағыстың төменгі бөлігінде белгілі бір жиіліктегі периодтық құйындар пайда болады. Мұндағы жиілік Рейнольдс санына тәуелді болмайды. Ал Струхаль саны шамамен 0,4-0,6-ға тең болады.

Тәжірибелік нәтижелер

1-суретте Струхаль санының Рейнольдс санына тәуелділігі және пульсациялық жылдамдық жиілігі көрсетілген. Тәжірибеде шекаралық қабаттың қалыңдығы өту жылдамдығына, құбыр формасына және әртүрлі ұзындықтағы жалғамаларды қолдану әсерінен өзгерді.

Зерттеулер нәтижесінде дискреттік құйын структурасы ағынның акустикалық шудың негізі болып табылады. Еркін ағынның бастапқы және соңғы бөліктеріндегі құйындық структура құбылысы, сонымен қатар олардың сипаттамасына акустикалық әсердің ықпалы туралы [1] жұмысында толық білуге болады.

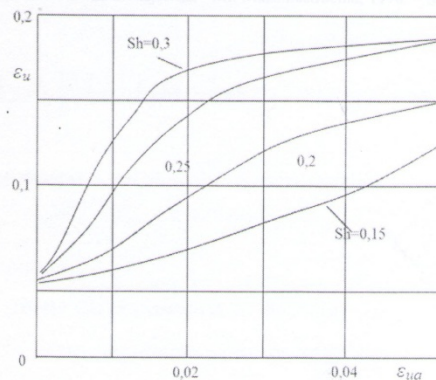


1-сурет – Струхаль мен Рейнольдс сандары арасындағы байланыс

3,16 Гц жиіліктегі турбуленттік ағынның спектральдық сипаттамасы өлшенді, соның нәтижесінде бастапқы бөліктерде $Sh=0,2-0,8$ шамасында қысымның және пульсациялық жылдамдықтың максимумдарының пайда болуы, өсуі және жоғалуы орын алатыны анықталды. Корреляциялық әдіс те оның периодтық ағыс екенін көрсетеді. Өйткені пульсациялық жылдамдығы u' және $x/d=3-4$ болатын құйынның корреляциясының кеңістіктік қисығы толқын тәрізді болып келеді. Ол бірнеше рет ордината өстерімен қиылысады. Екі нөлдік мәндердің арақашықтығынан R_{int} құйындардың масштабын анықтауға болады. Жұмыста ағыстың периодтық сипатының көрінуінің сандық мәндері корреляциялық анализді пайдалана отырып алынды. Мұндағы $U_a=59$ м/с, $d=20$ мм, $\varepsilon_a=0,5$; 5; 10 %, $\Delta f=10$ Гц.

Ағыстың периодтық сипаттамасын алу үшін шекаралық кабаттың сыртқы орта әсеріне сезгіштігі ескерілген болатын. Пульсациялық жылдамдықтың орташа квадраттық мәні құбырдың ε_{int} бөлігіндегі интенсивтік пульсацияға бай-

ланысты анықталды. Олағыс бойымен таралатын дыбыс көзі арқылы эксперимент жүргізуші береді. Ағыс өсіндегі интенсивтік пульсация ε_u Струхаль санына және козу шамасына тәуелді болатыны анықталды (2-сурет).



2-сурет – Струхаль саны мен интенсивтік пульсация арасындағы байланыс

ε_u максималдық мәні $Sh=0,3$ -ке сәйкес келеді, ал ε_{int} -ның үлкен мәндері үшін “қанығу” болады, яғни ε_{int} -ның алдағы өсуі ε_u -ге айтарлықтай әсер етпейді. Бұл нәтижелерді пайдалана отырып $Sh=0,3$ мәнінде ағынның сыртқы дыбыстарға айтарлықтай сезімтал келетіні анықталды. Осыған ұқсас нәтижелер жұмыста сипатталады. Кейбір жағдайларда Струхаль санының $Sh=0,35-0,50$ мәндері алынған, бұл резервтердің әртүрлі ерекшеліктеріне және әртүрлі авторлардың берген шарттарына байланысты деп түсіндіріледі.

Қорытынды

Толқынның құрылымын анықтаудың фазалық орталау әдісі туралы айтып кеткен жөн. Әдістің ерекшелігі керекті гармоникалық сигналды алу үшін синхрондық детекторды пайдалану болып табылады.

Әдебиеттер

- 1 Гиневский А.С., Власов Е.В., Колесников А.В. Аэроакустические взаимодействия. – М.: Машиностроение, 1978. – С.99-149.

References

- 1 Ginevskij A.S., Vlasov E.V., Kolesnikov A.V. Azeroakusticheskie vzaimodejstviya. –M.: Mashinostroenie, 1978. – S. 99-149.(in Russ).

ҚАЗҰУ ХАБАРШЫСЫ

Қазан

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ АЛҒАШҚЫ АЛҒАШҚЫ

ВЕСТНИК КазНУ

Қазан

AL-FARABI KAZAKH INTERNATIONAL UNIVERSITY

KazNU BULLETIN

Қазан

№1 (56)

Қазан