



ISSN 2410-3586

УЧЕНЫЙ XXI ВЕКА

научный журнал



2
2022



УЧЕНЫЙ XXI ВЕКА

международный научный журнал

№ 2 (83), февраль 2022 г.

Редакционная коллегия

*А.В. Бурков, д-р. экон. наук, доцент (Россия), главный редактор.
Е.А. Мурзина, канд. экон. наук, доцент (Россия), технический редактор
В.В. Носов, д-р. экон. наук, профессор (Россия),
О.Н. Кондратьева, д-р. фил. наук, доцент (Россия),
Т.С. Воропаева, канд. психол. наук, доцент (Украина),
К.В. Дядюн, канд. юрид. наук, доцент (Россия),
У.Д. Кадыров, канд. психол. наук, доцент (Узбекистан),
Н.В. Щербакова, канд. экон. наук, доцент (Россия),*

*Учредитель:
Scope Academic House LTD*

*Издатель:
Scope Academic House LTD
Координатор в России ООО «Коллоквиум»*

*Адрес редакции:
Office 1 Velocity tower
10 st. Mary's gate
Sheffield, S Yorkshire, United Kingdom, S1 4LR*

*Редакторы:
Е. А. Мурзина (Россия)
Bred Foreston (Великобритания)*

Дизайн обложки: Студия PROекТ

Распространяется бесплатно.

Полное или частичное воспроизведение материалов, содержащихся в настоящем издании, допускается только с письменного разрешения редакции. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов. Статьи публикуются в авторской редакции.

uch21vek@gmail.com

Сетевое распространение на <http://www.uch21vek.com>

© Scope Academic House LTD

СОДЕРЖАНИЕ НОМЕРА

<i>Медицина, естественные и технические науки</i>	
ПАРАБОЛАЛАШГАН ТЕНГЛАМАЛАР СИСТЕМАСИ АСОСИДА ИЧКИ ОҚИМНИ ЎРГАНИШ <i>С. Ходжиев, Д.Б. Соҳибов, А.Н. Тағоев, З.З. Рахимова</i>	3
MUHANDISLIK GRAFIKASI FANI VA UNING VAZIFALARI PROYEKSIYALASH USULLARI <i>Q.X. Hasanov</i>	7
<i>Гуманитарные и общественные науки</i>	
KIRGIZISTAN'DAKI KARAÇAY SÜRGÜN TANIKLARI İLE MÜLAKAT SONUÇLARI <i>Z. Adobaşeva</i>	11
TARJIMA KOMPETENTSIYASINING TARKIBI VA MAZMUNI <i>M.G. Jabbarova</i>	20
ТИЛ ҲОДИСАЛАРИГА ЭКОЛОГИК ЁНДАШУВ <i>Н.А. Қўлдашев</i>	22
ЎЗБЕК-ИНГЛИЗ ТИББИЙ ТЕРМИНЛАРИ ЛИНГВОМАДАНИЙ БИРЛИК СИФАТИДА («ҲОМИЛАДОРЛИК» СЕМАЛИ БИРЛИКЛАР МИСОЛИДА) <i>Ф.Х. Қосимова</i>	25
MUSIQANING AQLIY RIVOJLANISHGA TA'SIRI: O'TMISH VA BUGUN <i>M. Matatov</i>	28
МАҲОБАТЛИ РАНГТАСВИР АСАРЛАРИНИНГ МАЪНАВИЙАҲАМИЯТИ <i>К.Б. Хожамуратов</i>	31
ПОСТМОДЕРНИЧНОСТЬ РОМАНА А. БИТОВА «ПУШКИНСКИЙ ДОМ» <i>М.Ж. Нуридинова</i>	34
МУҲАММАД ЮСУФНИНГ АНТИТЕЗАДАН ФОЙДАЛАНИШИ <i>Д. Шодиева</i>	38
DUNYO BO'YICHA RUS TILIDA SO'ZLASHISHNING AHAMIYATI <i>Н.А. Botirova, S.N. Sattorova</i>	41
QASHQADARYO VILOYATI AHOLISI MIGRATSION HARAKATINING HUDUDIIY JIHATLARI <i>D. Murodova, Z. Nortojiyeva</i>	43
LINGUO-CULTUROLOGICAL POTENTIAL OF THE "BIRCH" CONSTANT RUSSIAN COURSE FOR VIETNAMESE STUDENTS <i>S. Sattorova, N.M. Musurmonova</i>	47
TIL BIRLIKLARINI RIVOJLANISHIDA LINGVOKULTUROLOGIYA FANINING O'RNI <i>O.Z. Chuliyeva</i>	50
БАНКЛАР ФАОЛИЯТИНИ СОЛИҚ ВОСИТАСИДА ТАРТИБГА СОЛИШ:МОЛИЯВИЙ ФАОЛИЯТГА СОЛИҚ <i>З.А. Абдуллаев</i>	54
СНЕТ ТИЛ О'ҚИТИШ МЕТОДИКАСИДА ЗАМОНАВИЙ ПЕДАГОГИК ТЕХНОЛОГИЯЛАР <i>S.A. Elmuradova, F.G'.Tolibova</i>	58
<i>Информация для авторов</i>	61

*Медицина, естественные и технические науки***ПАРАБОЛАЛАШГАН ТЕНГЛАМАЛАР СИСТЕМАСИ АСОСИДА ИЧКИ ОҚИМНИ
ЎРГАНИШ**С. Ходжиев¹, Д.Б. Соҳибов²
А.Н. Тағоев³, З.З. Раҳимова⁴

doi: 10.15350/24103586.2022.2.1

Annotatsiya

Қувурларда иссиқлик ўтказувчанлик хусусиятига эга бўлган ёпишқоқ газларни тарқалишини сонли ўрганиш математик модели келтирилган. Кўндаланг кесими бўйланма узунлигидан бир неча марта кичик бўлган қувурларда деярли бутун соҳа ёпишқоқ бўлганда ҳам оқим ҳаракати қонунларини етарли даражада очиқ берадиган “тор канал” яқинлашиш математик модели таҳлиллар билан келтирилган. Ясси симметрик қувурларда оқим тарқалишини ўрганиш учун бошланғич ҳамда чегаравий шартлар келтирилган ва тенгламалар системасини сонли ечиш қулайлиги учун уни ўлчовсиз ҳолга ҳамда сохани квадрат соҳага келтириш учун координат алмаштиришлар бажарилган.

Тенгламалар системасини ёпиқ қилиш учун қувур кесимида массани сақланиш интеграл муносабати олинган ва ундан босимни топиб сўнг бўйланма тезликни топиш усулидан фойдаланилган. Кенгайиб борувчи ва сопло шаклидаги қувурларда оқим тарқалиши ҳар хил Рейнольдс сонларида сонли ўрганиш натижалари келтирилган.

Калит сўзлар: ички оқим, газ оқими, канал, параболик, модел, ҳаво, босим градиенти.

Амалда ёпишқоқ оқимларни сонли моделлаштиришда оқим бирор йўналишда устивор (бўйланма тезлик кўндаланг тезликдан бир неча бор катта $u \gg v$) бўлган ҳолларда параболалашган ёки қисман параболалашган Навье Стокс тенгламалар системаси ишлатилади [1; 2].

Ушбу тенгламалар системаси тўла Навье – Стокс [3] тенгламалар системасидан бир қатор фаразлар натижасида олинади.

Албатта бундай моделларда тўла Навье – Стокс тенгламалар системасидан жараёнларни ўрганишдагидек умумийлик бўлмасада, айрим ҳолларда бир қатор муҳим масалаларни ечишда самарали ва етарли даражада ўрганиш имконини беради. Ҳамда бу тенгламалар системасида жараёнларни ўрганиш ЭХМ дан катта ҳажмдаги хотира талаб қилинмайди.

Асосий фаразлардан бири оқим йўналишида молекуляр ўтказувчанлик эффементи етарли даражада кичик деб қаралади.

Шундай моделлардан бири “тор канал” яқинлашиш моделидир. Бундай модел “қатлам” масаласидан фарқли деярли фақат ички оқимларни ифодалашда қўлланилади.

Бу моделнинг ўз номидан кўришиб турибдики канал геометрик характери асосида оқим ҳаракати таҳлили кўрилади. Тор канал деганда шундай каналлар

¹Ходжиев Сафар – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математического анализа, Бухарский государственный университет, Узбекистан.

²Соҳибов Дилшод Бекназарович – преподаватель, Бухарский педагогический институт, Узбекистан.

³Тагаев Алишер Нарзикулович – магистрант, Бухарский государственный университет, Узбекистан.

⁴Раҳимова Зилола Завкиддиновна – магистрант, Бухарский государственный университет, Узбекистан.

тушуниладики, оқим йўналишидаги канал узунлиги кўндаланг кесимидан бир неча марта ката каналлар тушунилади, яъни $f/L \ll 1$ (f - канал кириш қисми баландлиги, L - қувур бўйланма узунлиги.)

Бундан ташқари қувур девори оқим йўналиши бўйича оғиш маҳаллий тангенс ҳам деярли кичик ($tg\alpha = 0$ (ε)) деб фараз қилинади, ҳамда оқим бошланғич параметрлари асосида ҳисобланган Рейнольдс сони етарли даржада бирдан ката ($Re \gg 1$) деб қаралади.

Ушбу фаразлар асосида олинган тенгламалар системаси кўриниш жиҳатдан “қатлам” тенгламалар системаси билан бир хил. Аммо кўриниш жиҳатдан бир хил бўлса ҳам улар принципиал фарқларга эга [2÷5].

Қувур бутун кўндаланг кесимини ёки деярли кўп қисмини ёпишқоқ соҳаси эгаллаганда, “қатлам” модел тенгламалари орқали оқимни ўрганиш имкони деярли йўқ бўлади. Аксинча “тор канал” модели асосида бундай оқимларни ўрганиш мумкин [4, 5, 6].

Оқим икки ўлчовли ва ясси қувурга тарқалапти деб қараймиз. Келтирилган фаразлар асосида ёпишқоқ газ оқимини қувурда тарқалишини ушбу хусусий ҳосилали нозизиқли иккинчи тартибли дифференциал тенгламалар тенгламалар системаси орқали ифодалаб ўрганиш мумкин.

Узлуксизлик тенгламаси

$$\frac{\partial \rho u}{\partial x} + \frac{\partial \rho v}{\partial y} = 0. \quad (1)$$

Ҳаракат тенгламаси

$$\rho u \frac{\partial u}{\partial x} + \rho v \frac{\partial u}{\partial y} = -\frac{dp}{dx} + \frac{\partial}{\partial y} \left(\mu \frac{\partial u}{\partial y} \right). \quad (2)$$

Энергия тенгламаси

$$\rho u \frac{\partial h}{\partial x} + \rho v \frac{\partial h}{\partial y} = u \frac{dp}{dx} + \frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{\mu}{Pr} \frac{\partial h}{\partial y} \right) + \mu \left(\frac{\partial u}{\partial y} \right)^2. \quad (3)$$

Ҳолат тенгламаси

$$\frac{p}{\rho} = \frac{RT}{M}. \quad (4)$$

Бу тенгламаларда x, y - бўйланма (оқим йўналиши) ва кўндаланг (тик) кесим бўйича координаталар, u, v - шу йўналишлар бўйича тезликлар, ρ - зичлик, P - босим, h - энталпия, C_p - ўзгармас босимдаги иссиқлик сиғими, T - температура, R - универсал газ ўзгармаси, M - молекуляр оғирлик, μ ва λ - ёпишқоқлик коэффициенти ва иссиқлик ўтказувчанлик, $Pr = \mu C_p / \lambda$ - Прандтл сони.

Қувур ясси ва ундаги ҳаво оқими бўйланма координата (ox) ўқи бўйича симметрик деб фараз қилинади. Шу сабабли ўрганилаётган соҳа юқоридан қувур девори ва пастдан симметрия ўқи билан чегараланган соҳада қаралади ($y = 0$). $x = 0$ кесим қувур кириш ва $x = L$ (L - қувур узунлиги) чиқиш қисми ва $y = f(x)$ қувур шакли.

Тенгламалар системаси (1 ÷ 4) ушбу чегаравий шартларда ечилди: қувур симметрия ўқида ушбу симметрия шarti қўйилди

$$\frac{\partial u}{\partial y} = \frac{\partial h}{\partial y} = 0. \quad (5)$$

Қувур деворида ёпишқоқлик ва сизиб чиқмаслик $u = 0$; $v = 0$ шартлари ва h_w - энталпия ёки иссиқлик оқими $\frac{\partial h}{\partial y} = q_w$ берилди (w - қувур деворини билдирувчи индекс). Қувур кириш қисмида ($x = 0$) оқим газодинамик ўзгарувчилар қиймати берилди:

$$x = 0: \quad P = P_0, \quad u = u_0, \quad h = h_0. \quad (h_0 = C_p T_0). \quad (6)$$

Тенгламалар системаси (1 ÷ 4), (5) ва (6) чегаравий ва бошланғич шартлар билан ёпиқ эмас, яъни тенгламалар номаълумлар сонидан кам, чунки dp/dx босим градиенти учун тенглама йўқ. Бу номаълум учун ҳар бир кесимда сарф (масса) ўзгармаслик шarti қўлланилади:

$$\int_0^{f(x)} \rho u dy = Q = const. \quad (7)$$

Босим градиентини ҳисоблаш учун маълум усуллардан [4,5] фарқли ва тежамли метод таклиф қилинди [6]. Тенгламалар системасини (1 ÷ 4) ни сонли ечиш ва масалани модел масалага айлантириш учун координаталар ва физик параметрлар ўлчовсиз ҳолга ҳамда соҳа бирлик соҳага келтирилди.

Ўлчовли ва ўлчовсиз параметрлар орасидаги боғлиқлик ушбу кўринишда олинди:

$$\begin{aligned} \bar{x} &= \frac{x}{f_0}; & \bar{y} &= \frac{y}{f_0}; & \bar{u} &= \frac{u}{u_0}; & \bar{v} &= \frac{v}{u_0}; & \bar{\rho} &= \frac{\rho}{\rho_0}; & \bar{T} &= \frac{T}{u_0^2/(R/M)}; \\ \bar{P} &= \frac{p}{\rho_0 u_0^2}; & \bar{\mu} &= \frac{\mu}{\rho_0 f_0 u_0}; & \bar{h} &= \frac{h}{u_0^2}; & \bar{C}_p &= C_p/(R/M); & \bar{L} &= \frac{L}{f_0}; \end{aligned} \quad (8)$$

Бунда f_0 – қувур кириш қисми баландлиги.

Ҳосил бўлган соҳа ушбу координата алмаштириш билан

$$\xi = \frac{\bar{x}}{\bar{L}}, \quad \eta = \frac{\bar{y}}{f(\bar{x})}. \quad (9)$$

квадрат соҳага ўтказилди. $f(\bar{x})$ – қувур ўлчовсиз формаси. Кўникма учун $(\xi; \eta)$ ўзгарувчиларни $(x; y)$ ўзгарувчи сифатида қараймиз ва физик параметрлар устидаги чизиқчани ташлаб (1 ÷ 4) тенгламалар системасини куйидаги кўринишга келтирамиз.

Узлуксизлик тенгламаси

$$\frac{1}{L} \frac{\partial \rho u}{\partial x} + \frac{\partial \rho v^*}{\partial y} = 0. \quad (10)$$

Ҳаракат тенгламаси

$$\rho \frac{u}{L} \frac{\partial u}{\partial x} + \rho v^* \frac{\partial u}{\partial y} = - \frac{dP}{L dx} + \frac{1}{f^2(x)} \frac{\partial}{\partial y} \left(\mu \frac{\partial u}{\partial y} \right). \quad (11)$$

Энергия тенгламаси

$$\rho u \frac{\partial h}{L \partial x} + \rho v^* \frac{\partial h}{\partial y} = u \frac{dP}{L dx} + \frac{1}{f^2(x)} \frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{\mu}{Pr} \frac{\partial h}{\partial y} \right) + \frac{\mu}{f^2(x)} \left(\frac{\partial u}{\partial y} \right)^2. \quad (12)$$

Ҳолат тенгламаси

$$P = \rho T \quad (13)$$

Бу тенгламаларда $v^* = (v - u y f'_x) / f(x)$ x ва y янги ўзгарувчиларда $0 \leq x \leq 1$, $0 \leq y \leq 1$ бўлиб, (7) тенглик куйидаги кўринишга келади.

$$f(x) \int_0^1 \rho u dy = Q = const. \quad (14)$$

Ўлчовсиз (10 ÷ 14) тенгламалар системаси куйидаги бошланғич ва чегаравий шартларда ечилди:

$$x = 0; \quad 0 \leq y < 1; \quad u = 1, \quad v = 0, \quad h = C_p T, \quad p = p_0, \quad \rho = 1.$$

$$y = 1; \quad 0 \leq x \leq L; \quad u = 0; \quad v = 0, \quad h = C_p T_w, \quad (15)$$

$$y = 0; \quad 0 < x \leq L; \quad \frac{\partial u}{\partial y} = \frac{\partial h}{\partial y} = 0.$$

Келтирилган тенгламалар системасини сонли ечиш учун [6] ишда келтирилган самарали метод қўлланилди. Ушбу метод асосида универсал дастур тузилди, яъни бошланғич қийматларни бериш ва қувур формаси ва ўлчовларини бериш, чегаравий шартларни ўзгартириш учун ҳисоблаш дастурига ўзгартириш киритиш талаб қилинмайди. Дастур асосида координата ўқлари бўйича ҳар хил ҳисоблаш нуқталар сониди, турли Рейнольдс сонларида $f(x) = x + 1$ кенгаювчан қувурда ва $f(x) = 2x^2 - 2x + 1$ формали сопло учун ҳисоблашлар ўтказилди.

Келтирилган тенгламалар системаси ва тўла Навье - Стокс тенгламалари билан олинган натижалар таққосланди. Ҳар хил ҳисоблаш нуқталарида олинган натижалар шуни кўрсатдики 21×21 тўрда олинган ва 31×31 , 31×41 ҳисоблаш нуқталарида олинган натижалар фарқи 3-5% дан ошмади. Рейнольдс сони $34 \leq Re \leq 729$ ўзгартириб олинган натижалар шуни кўрсатдики кичик Re сонларида олинган соҳа деярли ёпишқоқ ва бу натижалар [7] билан мос келади.

Сонли ўрганишлардан маълум бўлдики, Рейнольдс сони катта ва $L/f_0 > 10$ бўлган ҳолларда параболалашган тенгламалар системаси орқали кесими кичик қувурларда ҳисоблаш ишларини бажариш етарли.

Фойдаланилган адабиётлар:

1. S. G. Rubin. Global relaxation procedures for a reduced form of the Navier – Stokes equation // Lecture notes in physics. 1985. Vol. 218.
2. Ю. В. Лапин, М. Х. Стрелец. Внутренние течения газовых смесей. – М.: Наука. Гл. ред. физ – мат. лит. 1980 – 368 с.
3. Л. Г. Лойцянский. Механика жидкости и газа. – М: Наука, 1987 – 840 с.
4. Ш. Вильямс. Течения вязкого сжимаемого и несжимаемого газа в узких каналах. Ракетная техника и космонавтика. 1963., № 1, стр. 215 – 224.
5. Л. М. Симуни. Движение вязкой несжимаемой жидкости в плоской трубе. Ж. вычислит. Матем. и матем. физики. Том 5, № 6, 1966, стр. 138 – 140.
6. В. А. Поспелов, С. Ходжиев. Методика расчёта стационарного течения вязкого газа в сопле Лаваля в приближении “узкого канала”. Движение многофазных смесей. Сб. ст. Ташкент: Фан. 1986, стр. 70 – 77.
7. С. Ходжиев, Ш. З. Жумаев, О. О. Ёдгоров. Численный расчёт внутренних течений сжимаемого газа по неявнофакторизованной разностной схеме. Изв. АН УзССР. Серия техн. наук. № 2, 1990, стр. 28 – 34.

© С. Ходжиев, Д.Б Соҳибов, А.Н Тағоев, З.З Раҳимова, 2022.

INVESTIGATION OF INTERNAL FLOWS USING PARABOLIZED SYSTEMS OF EQUATIONS

S. Khodjiev, D.B. Sohibov, A.N. Tagaev, Z.Z. Rakhimova

Abstract. In this paper, a mathematical model describing the internal flows of a heat-conducting viscous gas flow is presented and some aspects of the numerical solution of parabolized Navier-Stokes equations for internal flows are considered. As an example, the air flow in flat narrow expanding and wedge-shaped nozzles is considered, the dimensions of which in the main direction of the flow are much larger than its dimensions in sections perpendicular to this direction. To describe such flows, the “narrow channel approximation” model is used. To close the system of equations, the conservation of the flow rate in each section of the channel was used and from this ratio the pressure gradient was found. A number of numerical results of studying the air flow in an expanding channel and into a Laval nozzle at different values of the Reynolds number are presented.

Key words: Internal flows, gas flow, channel, parabolic, model, air, pressure gradient.

© S. Khodjiev, D.B. Sohibov, A.N. Tagaev, Z.Z. Rakhimova, 2022.
