

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
АБАЙ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АБАЯ**

**THE MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
KAZAKH NATIONAL PEDAGOGICAL UNIVERSITY NAMED AFTER ABAI**

**Физика-математика ғылымдарының докторы, профессор А.И. Купчишиннің
70 жылдық мерейтойына және 50 жылдық ғылыми-педагогикалық
қызметіне арналған**

**«РАДИАЦИЯЛЫҚ-ТЕРМИЯЛЫҚ ҚҰБЫЛЫСТАР ЖӘНЕ
ИННОВАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР» атты
Халықаралық ғылыми-практикалық конференция**

МАТЕРИАЛДАРЫ

10-11 қараша 2015 ж.

МАТЕРИАЛЫ

**Международной научно-практической конференции
«РАДИАЦИОННО-ТЕРМИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ И
ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»,
посвященной 70-летию юбилея и 50-летию научно-педагогической деятельности
доктора физико-математических наук, профессора А.И. Купчишина**

10-11 ноября 2015 г.

PROCEEDINGS

**International scientific and practical conference
«RADIATION-THERMAL PHENOMENA AND INNOVATIVE TECHNOLOGIES»
dedicated to the 70th anniversary of jubilee and 50 years of scientific-pedagogical activities of
doctor of physics and mathematics sciences, professor A.I. Kupchishin**

10-11 November, 2015



МАЗМУНЫ СОДЕРЖАНИЕ CONTENT

СЕКЦИЯ 1

РАДИАЦИЯЛЫҚ ФИЗИКА, ХИМИЯ ЖӘНЕ ТЕХНОЛОГИЯЛАР РАДИАЦИОННАЯ ФИЗИКА, ХИМИЯ И ТЕХНОЛОГИИ RADIATION PHYSICS, CHEMISTRY AND TECHNOLOGIES

А.Баймаханұлы, Е.Оспанбеков - Создание радиационных дефектов в $RbBr$ при облучении $XeCl$ лазером при азотных и выше температурах в двухфотонном режиме.....	5
Ә.Баймаханұлы, М.Қ. Құлбек, Г.Мақпұз - Атомдық-күштік микроскопия әдісімен иондық кристалдар беттерінің топографиясын зерттеу.....	8
Ә.Баймаханұлы, Н.Сейдуллаева, Ш.Худайбергенова - Білім алушыларға заттардың электрмагниттік қасиеттерін оқытуда ақпараттық-коммуникациялық технологияларды пайдалану жолдары.....	12
О.В. Есырев, А.И. Купчишин, Н.Н. Ходарина - Разработка радиационно-модифицированных биотехнологий очистки сточных вод путем стимулирования электронами материалов микроорганизмов активного ила и донных отложений.....	14
А.И. Купчишин - Каскадно-вероятностный метод и его приложения.....	17
А.И. Купчишин, А.А. Купчишин, Т.А. Шмыгалева, Е.В. Шмыгалев - Генерация вакансионных кластеров в материалах, облученных ионами.....	19
А.И. Купчишин, Б.Г. Таипова, К.Б. Тлебаев, М.Н. Ниязов - Исследование механических свойств необлученных полимеров.....	25
А.Д. Мурадов, С.М. Айткалиева - Получение методом золь-гель технологий и исследование нанослоистых дисульфидов молибдена.....	27
А.Оспанова - Изучение методов моделирования на ЭВМ радиационных процессов в твердых телах.....	32
В.П. Тамуж, Б.А. Кожамкулов, М.С. Молдабекова, Ж.М. Битибаева - Изучение радиационных эффектов изменения механических свойств композитных материалов.....	35

СЕКЦИЯ 2

ЖЫЛУФИЗИКА, МЕХАНИКА ЖӘНЕ ҚОЛДАНБАЛЫ ФИЗИКА ТЕПЛОФИЗИКА, МЕХАНИКА И ПРИКЛАДНАЯ ФИЗИКА THERMAL PHYSICS, MECHANICS AND APPLIED PHYSICS

Peter Enders - Specific heat of solids and quantization as selection problem.....	38
Peter Enders - An elementary approach to teaching statistical mechanics.....	41
Peter Enders - Historical prospective: Boltzmann's versus Planck's state counting. Why Boltzmann did not arrive at Planck's distribution law.....	44
Б.Е. Ақитай, А.А. Тұрманбетова - Механика бойынша есептер шығаруда пәнаралық байланыстарды жүзеге асыру.....	59
Г.С. Арынова - Логарифмдік теңдеулерді шешуде ойлау қабілеттерін дамыту жолдары.....	63
Ж.Н. Аубекерова, А.С. Кинжебаева - Анализ причин, вызывающих занос автомобиля для различных погодных условий.....	66
М.Әділ, Д.А. Кинжебаева - Тігін өндірудің технологиялық процесстерінде пайдалану үшін модель мен модельдеудің түрлерін талдау.....	69
С.К. Джанабекова - Периодическое по времени решение задачи типа Стефана.....	73
Б.Т. Елубаева, М.А. Жумартов, Р.К. Манатбаев, Э.Б. Назарова, А.К. Самбетбаева, А.К. Тулепбергенов - Об одной задаче естественной вентиляции ветротурбины карусельного типа.....	76
Н.И. Ильясов, М.И. Есенова, С.С. Сүгіров, Е.Л. Бостанов - Энтропия, ықтималдық және термодинамиканың екінші заңы.....	80
Н.И. Ильясов, М.И. Есенова, С.Е. Маханбетова - Гравитациялық өріс туралы.....	85

Н.И. Ильясов, С.Сугуров, Н.Байгүрсын, Г.Нуралиева - Дисперсия электромагнитной волны в материальной среде.....	88
Е.К. Жаменкеев – Кинематикалық жұптардың теориясы мен топтастырылуын жасау кезендері.....	90
Ж.Т. Қайыңбаев, Л.Д. Жумалиева - Саралапоқыту қазіргі заманғы білім беру мәселесінің басты проблемаларының бірі.....	94
Д.А. Кинжебаева –Построениепланов скоростей и ускорений механизма IV класса с использованием метода особых точек Ассура.....	98
Р.К. Манатбаев, Э.М. Зульбухарова, Д.С. Отегенов, А.М. Сатымбеков, А.С. Атимов, А.К. Тулепбергенов - Вихревая модель ветротурбины карусельного типа на основе уравнений Био–Савара.....	101
М.С. Молдабекова, М.К. Асембаева, О.В. Федоренко, В.Мукамеденкызы - Исследование кластерного состава некоторых бинарных газовых смесей на основе вириального уравнения состояния.....	105
А.Т. Рахимова, Д.Р. Омарова - Численное решение полимерного заводнения.....	108
Н.С. Сагинаева, Ә.Б. Абдулаева - Кейбір үшкомпонентті газ қоспасындағы диффузия процесін Mathcad бағдарламасында есептеу.....	112
Ж.А. Тоқыбетов, Е.Б. Шалбаев, Р.М. Капарова - Жоғарғы жарты жолақта гиперболалық теңдеу үшін үшінші шекаралық есеп.....	116
З.Г. Уалиев, Г.Уалиев - Динамическая модель механизмов независимого движения.....	118
Ш.И. Хамраев, М.Құлбекұлы, Б.Ерженбек, Д.М. Кулбеков - О возможных инверсионных эффектах в технологии капиллярно-пористых материалов.....	122
Г.Б. Шерьязданов, А.Т. Далабаева, О.И. Чуркина - Ламинарноесмещение двухфазных потоков вязкой жидкости переменной проводимости в поперечном магнитном поле.....	125
Г.Б. Шерьязданов, Р.Р. Юничева - Ламинарное смещение двухфазных потоков вязкой жидкости с заряженными частицами в продольном электрическом поле.....	128

СЕКЦИЯ 3

КОМПЬЮТЕРЛІК ТЕХНОЛОГИЯЛАР

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

COMPUTERTECHNOLOGY

Г.Ж. Ануарбекова, Ш.Т. Қасымбаева, Н.Ә. Тойғанбаева - Заңгер мамандықтары үшін «информатика» курсының оқыту әдісі.....	132
Г.С. Байрбекова, Т.Ж. Мазаков, С.А. Нугманова - О необходимости и преимуществах интегрированных систем контроля и управления доступом.....	133
С.Ж. Байсенова - Использование современных информационных технологий студентами педагогической специальности.....	136
Ж.Б. Бейсеналиева - Оқу процесінде ақпараттық-коммуникациялық технологияны қолданудың тиімділігі.....	140
А.С. Бердышев, Ж.А. Серикбаев, Н.С. Ахтаева - Вопросы разрешимости краевой задачи для смешанного параболо-гиперболического уравнения третьего порядка.....	142
А.М. Бисенгалиева, А.Х. Касымова – Компьютерное использование методов математического моделирования для студентов вуза.....	147
А.Б. Дүйсебаева, Н.С. Баймулдина - Некоторые особенности обучения студентов объектно-ориентированному программированию.....	152
Ш.Т. Қасымбаева, Г.Ж. Ануарбекова, Н.Ә. Тойғанбаева - Білім беруде интерактивті компьютерлік технологияларды қолдану.....	153
Д.М. Нурбаева, Ж.М. Нурмухамедова, Л.У. Жадраева - Тест как промежуточный контроль знаний.....	156
С.А. Омарова, А.Н. Жумагалиева, Г.А. Исаева – Moodle қашықтан оқыту жүйесінің мүмкіндіктерін зерттеу.....	159
С.А. Омарова, Г.А. Исаева, А.Н. Жумагалиева – Механика есептерін ЭЕМ-де шешу кезендері.....	161
В.Б. Рыстыгулова - Моделирование физических систем с одной степенью свободы.....	163

ЛАМИНАРНОЕ СМЕШЕНИЕ ДВУХФАЗНЫХ ПОТОКОВ ВЯЗКОЙ ЖИДКОСТИ ПЕРЕМЕННОЙ ПРОВОДИМОСТИ В ПОПЕРЕЧНОМ МАГНИТНОМ ПОЛЕ

Г.Б. Шеръязданов, А.Т. Далабаева, О.И. Чуркина -

*Республика Казахстан, Алматы, Казахский национальный университет имени аль-Фараби,
Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева*

Возможности использования магнитного поля в целях управления процессами в электропроводящих средах объясняют интерес к исследованию магнитогидродинамических (МГД) течений вязких сред, в том числе и струйных.

Классические (однофазные) МГД-струи вязкой жидкости достаточно изучены [1] и послужили основой для рассмотрения более сложных моделей, в частности, систем с двухфазной средой. Двухфазные течения имеют место в установках, в которых рабочей средой является струя проводящей жидкости, содержащей твердые частицы. Работа подобного устройства может протекать при непосредственном воздействии на систему внешних электромагнитных полей. В работах [2, 3] проведено численное исследование плоской ламинарной двухфазной струи постоянной и переменной проводимостей в поперечном магнитном поле.

Теоретические исследования гидродинамики и теплообмена ламинарных плоских двухфазных МГД-струй с усложненными свойствами в поперечном магнитном поле в последние годы проведены на кафедре механики КазНУ им аль-Фараби и обобщены в монографии [4].

Рассматривается задача о ламинарном смешении параллельных двухфазных потоков вязкой несжимаемой слабопроводящей (верхний поток) и непроводящей (нижний поток) жидкости, движущихся со скоростями U_1 и U_2 (пусть $U_1 > U_2$) и температурами T_1 и T_2 вдоль пластины, ориентированной параллельно оси абсцисс. Смешение происходит в однородном поперечном магнитном поле напряженности H_0 . В МГД-потоках до начала смешения ($x < 0$) скорости движения и температуры дисперсных частиц также, соответственно, равны U_1 , U_2 и T_1 , T_2 , а плотность дисперсной фазы ρ_{s1} и ρ_{s2} . Проводимость в слое смешения принимается линейно зависящей от температуры, т.е. $\sigma = 1 + kT$.

В рамках двухскоростной модели взаимопроникающих континуумов система уравнений плоского стационарного двухфазного ламинарного пограничного слоя в безразмерных переменных

$$x' = \frac{x}{l}, \quad y' = \frac{y}{l} \sqrt{\text{Re}}, \quad u' = \frac{u}{U_2}, \quad v' = \frac{v}{U_2} \sqrt{\text{Re}}, \quad u'_s = \frac{u_s}{U_2}, \quad v'_s = \frac{v_s}{U_2}, \quad \rho'_s = \frac{\rho_s}{\rho_{s2}}, \quad T' = \frac{T}{T_2}, \quad T'_s = \frac{T_s}{T_2}$$

имеет вид

$$u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} = \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + Qk \rho_s (u_s - u) + N(1 + kT)(1 - u) \quad (1)$$

$$\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} = 0$$

$$\frac{\partial(\rho_s u_s)}{\partial x} + \frac{\partial(\rho_s v_s)}{\partial y} = 0 \quad (2)$$

$$u_s \frac{\partial u_s}{\partial x} + v_s \frac{\partial u_s}{\partial y} = Q(u - u_s) \quad (3)$$

$$u_s \frac{\partial v_s}{\partial x} + v_s \frac{\partial v_s}{\partial y} = Q(v - v_s) \quad (4)$$

$$u \frac{\partial T}{\partial x} + v \frac{\partial T}{\partial y} = \frac{1}{\text{Pr}} \frac{\partial^2 T}{\partial y^2} + Q_T \gamma k \rho_s (T_s - T) + EcN(1 + kT)(u^2 - 1) \quad (5)$$

$$u_s \frac{\partial T_s}{\partial x} + v_s \frac{\partial T_s}{\partial y} = Q_T (T - T_s) \quad (7)$$

В области индивидуального движения потоков вдоль пластины имеем

$$x \leq 0; y > 0, u = u_s = \frac{1}{m}, T = T_s = \frac{1}{m_T}, \rho_s = \frac{1}{m_\rho}; y < 0, u = u_s = 1, T = T_s = 1, \rho_s = 1 \quad (8)$$

Граничные условия вне зоны смешения будут следующие:

$$y \rightarrow +\infty, u = \frac{1}{m} + N(m-1)x, T = T_s = \frac{1}{m_T}, \rho_s = \frac{1}{m_\rho};$$

$$x > 0; \quad (9)$$

$$y \rightarrow -\infty, u = 1, T = T_s = 1, \rho_s = 1.$$

Здесь u, v, T, u_s, v_s, T_s – составляющие векторов скоростей и температур соответственно несущей дисперсной фазы; ρ, ρ_s – соответственно, плотности несущей и дисперсной фазы,

$$Re = \frac{U_2 L}{\nu}, N = \frac{\sigma \mu_e^2 H_0^2}{\rho U_2}, k_\rho = \frac{\rho_{s2}}{\rho}, m_\rho = \frac{\rho_{s2}}{\rho_{s1}}, m = \frac{U_2}{U_1},$$

$$Q = \frac{qL}{U_2}, Pr = \frac{\nu}{a_T}, Q_T = \frac{q_T L}{U_2}, \gamma = \frac{c_s}{c_p}, m_T = \frac{T_2}{T_1}.$$

Предположив малое различие искомых величин в слое смешения и вне смешения потоков, представим скорости и температуры фаз, а также плотность дисперсной фазы методом малых возмущений в виде:

$$u = 1 + \varepsilon(x, y), u_s = 1 + \varepsilon_s(x, y), \rho_s = 1 + \beta(x, y), \quad (10)$$

$$T = 1 + \theta(x, y), T_s = 1 + \theta_s(x, y),$$

где $\varepsilon, \varepsilon_s, \theta, \theta_s, \beta$ – малые добавки к соответствующим характеристикам.

Подставляя (10) в уравнения (1) – (7) в первом приближении получим следующую систему линейных дифференциальных уравнений

$$\frac{\partial \varepsilon}{\partial x} = \frac{\partial^2 \varepsilon}{\partial y^2} + Q k_\rho (\varepsilon_s - \varepsilon) - N(1+k)\varepsilon, \quad (11)$$

$$\frac{\partial \varepsilon}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} = 0, \quad (12)$$

$$\frac{\partial \beta}{\partial x} + \frac{\partial \varepsilon_s}{\partial x} + \frac{\partial v_s}{\partial y} = 0, \quad (13)$$

$$\frac{\partial \varepsilon_s}{\partial x} = Q(\varepsilon - \varepsilon_s), \quad (14)$$

$$\frac{\partial v_s}{\partial y} = Q(v - v_s), \quad (15)$$

$$\frac{\partial \theta}{\partial x} = \frac{1}{Pr} \frac{\partial^2 \theta}{\partial y^2} + Q_T k_\rho (\theta_s - \theta) + EcN(1+k)\varepsilon, \quad (16)$$

$$\frac{\partial \theta_s}{\partial x} = Q_T(\theta - \theta_s). \quad (17)$$

Граничные условия будут соответственно следующие:

$$y \rightarrow +\infty, \quad \varepsilon = \varepsilon_s = \frac{1-m}{m} + N(m-1)x, \quad \theta = \theta_s = \frac{1-m_T}{m_T}, \quad \beta = \frac{1-m_p}{m_p};$$

$$x > 0: (18)$$

$$y \rightarrow -\infty, \quad \varepsilon = \varepsilon_s = 0, \quad \theta = \theta_s = 0, \quad \beta = 0.$$

Распределения малых возмущений ε и ε_s при фиксированном значении магнитного параметра $N = 0.2$ и различных значениях параметра проводимости k приведены на рисунке 1. На рисунке 2 приведены профили распределения малых возмущений температур фаз в случае переменной проводимости при различных значениях параметра k .

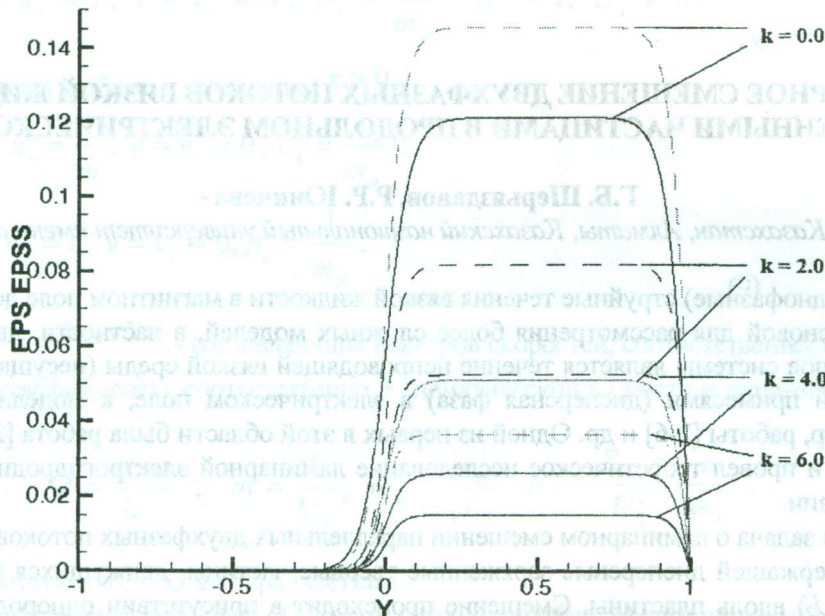


Рисунок 1 - Распределение малых возмущений ε и ε_s в зависимости от параметра проводимости $k = 0.0; 2.0; 4.0; 6.0$ и при постоянной $N=0.2$

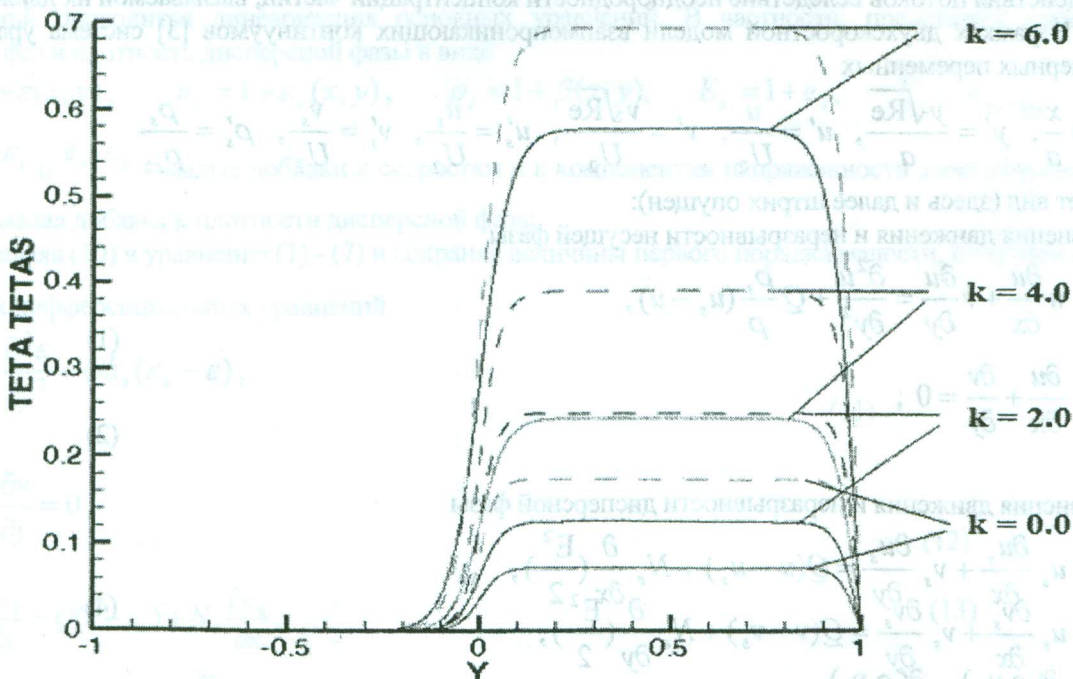


Рисунок 2 - Распределение малых возмущений θ и θ_s в зависимости от параметра проводимости $k = 0.0; 2.0; 4.0; 6.0$ и при постоянной $N=0.2$

Анализ результатов численного расчета показывает, что основные закономерности, имеющие место и в случае постоянной проводимости ($\sigma = \text{const}$), наблюдаются и в случае переменной проводимости ($\sigma = 1 + kT$), в частности, торможение течения в слое смешения и наполнение профиля температур фаз. Однако с увеличением значений параметра проводимости k усиливается известные МГД – эффекты в случае поперечного магнитного поля.

1 Щербинин Э.В. Струйные течения вязкой жидкости в магнитном поле. - Рига: Зинатне, 1973. - 303 с.

2 Сагаутдинов Ш.Ш., Шерьязданов Г.Б. Теплообмен двухфазной струи в спутном потоке в поперечном магнитном поле // Магнитная гидродинамика. - 1993. - №2. - С. 116-119.

3 Baiburina A.S., Sagautdinov Sh. Sh., Sheryazdanov G.B. Laminar two-phase jet with variable conductivity in a transverse magnetic field // Magnetohydrodynamics. - 2001. - Vol. 37. - № 4. - P. 435-436.

4 Шерьязданов Г.Б. Ламинарные струйные течения проводящих сред в поперечном магнитном поле. - Алматы: Қазақ университеті, 2009. - 188 с.

УДК 537.84

ЛАМИНАРНОЕ СМЕШЕНИЕ ДВУХФАЗНЫХ ПОТОКОВ ВЯЗКОЙ ЖИДКОСТИ С ЗАРЯЖЕННЫМИ ЧАСТИЦАМИ В ПРОДОЛЬНОМ ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ ПОЛЕ

Г.Б. Шерьязданов, Р.Р. Юничева -

Республика Казахстан, Алматы, Казахский национальный университет имени аль-Фараби

Классические (однофазные) струйные течения вязкой жидкости в магнитном поле достаточно изучены [1] и послужили основой для рассмотрения более сложных моделей, в частности, двухфазных систем. Одним из таких типов системы является течение непроводящей вязкой среды (несущая фаза) с заряженными дисперсными примесями (дисперсная фаза) в электрическом поле, к моделированию которых относятся, например, работы [2-6] и др. Одной из первых в этой области была работа [2], в которой автор разработал модель и провел теоретическое исследование ламинарной электрогидродинамической струи заряженной суспензии.

Рассматривается задача о ламинарном смешении параллельных двухфазных потоков вязкой несжимаемой жидкости, содержащей дисперсные заряженные твердые частицы, движущихся с разными скоростями U_1 и U_2 ($U_1 > U_2$) вдоль пластины. Смешение происходит в присутствии однородного продольного электрического поля напряженности E_0 . Неоднородность электрического поля возникает в области взаимодействия потоков вследствие неоднородности концентрации частиц, вызываемой их движением.

В рамках двухскоростной модели взаимопроникающих континуумов [3] система уравнений в безразмерных переменных

$$x' = \frac{x}{a}, \quad y' = \frac{y\sqrt{\text{Re}}}{a}, \quad u' = \frac{u}{U_2}, \quad v' = \frac{v\sqrt{\text{Re}}}{U_2}, \quad u'_s = \frac{u_s}{U_2}, \quad v'_s = \frac{v_s}{U_2}, \quad \rho'_s = \frac{\rho_s}{\rho_{s2}}$$

имеет вид (здесь и далее штрих опущен):

уравнения движения и неразрывности несущей фазы

$$u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} = \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + Q \frac{\rho_s}{\rho} (u_s - u), \quad (1)$$

$$\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} = 0; \quad (2)$$

уравнения движения и неразрывности дисперсной фазы

$$(3) \quad u_s \frac{\partial u_s}{\partial x} + v_s \frac{\partial u_s}{\partial y} = Q(u - u_s) + N_e \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{E^2}{2} \right), \quad (4)$$

$$u_s \frac{\partial v_s}{\partial x} + v_s \frac{\partial v_s}{\partial y} = Q(v - v_s) + N_e \frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{E^2}{2} \right),$$

$$\frac{\partial(\rho_s u_s)}{\partial x} + \frac{\partial(\rho_s v_s)}{\partial y} = 0; \quad (5)$$

уравнения электродинамики