

ВЕСТНИК ТУРИНСКОГО
ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА В ГОРОДЕ
ТАШКЕНТЕ

АСТА OF TURIN POLYTECHNIC
UNIVERSITY IN
TASHKENT

10 years of Turin Polytechnic University in Tashkent

специальный ВЫПУСК 2/2019
special EDITION



TOSHKENT SHAHRIDAGI TURIN
POLITEKNIKA UNIVERSITETI
AXBOROTNOMASI
2/2019 SONI

ВЕСТНИК
ТУРИНСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА В ГОРОДЕ ТАШКЕНТЕ
ВЫПУСК 2/2019

АСТА
OF TURIN POLYTECHNIC UNIVERSITY
IN TASHKENT
EDITION 2/2019

Журнал Ўзбекистон Матбуот ва ахборот агентлиги томонидан 0890-сонли гувоҳнома билан рўйхатга олинган.
ISSN 2181-8886

Журнал зарегистрирован в Узбекском агентстве по печати и информации. Свидетельство о регистрации № 0890. ISSN 2181-8886

The journal was registered at the Press and Information Agency of Uzbekistan. Certificate of Registration № 0890 ISSN 2181-8886

№ 4/2018

№ 4/2018

№ 4/2018

Бош мухаррир

т.ф.д. К.А. Шарипов

Главный редактор

д.т.н. К.А. Шарипов

Editor in-chief

DSc. K.A. Sharipov

Бош мухаррир ўринбосари

ф.-м.ф.н., PhD У.Р. Саломов
к.ф.д. О.Н. Рuzимуродов

Зам. главного редактора

к.ф.-м.н., PhD У.Р. Саломов
д.х.н. О.Н. Рuzимуродов

Deputy chief editor

PhD U.R. Salomov
DSc. O.N. Ruzimurodov

Масъул мухаррир

ф.-м.ф.н. М.И. Байджанов

Ответственный редактор

к.ф.-м.н. М.И. Байджанов

Executive editor

PhD M.I. Baydjanov

Тахририят кенгаши:

ф.-м.ф.д. А. А. Саидов
т.ф.д. Д.У. Туляганов
ф.-м.ф.д., проф. А.Джалилов
т.ф.д. Ж. Иноятходжаев
т.ф.д. В.А. Хохлов
ф.-м.ф.д. Д.У. Матрасулов
т.ф.н., доцент К.А. Хусанов
т.ф.н., доцент Э.Б. Халтурсунов
т.ф.н., доцент А.Э. Ярбеков
и.ф.н. доцент М.Б. Султонбоева
ф.-м.ф.н., PhD Б. Холбоев

Редакционный совет:

д.ф.-м.н. А.А. Саидов
д.т.н. Д.У. Туляганов
д.ф.-м.н., проф. А.Джалилов
д.т.н. Ж. Иноятходжаев
д.т.н. В.А. Хохлов
д.ф.-м.н. Д.У. Матрасулов
к.т.н. К.А. Хусанов
к.т.н. Э.Б. Халтурсунов
к.т.н. А.Э. Ярбеков
к.э.н. М.Б. Султонбоева
к.ф.-м.н., PhD Б. Холбоев

Editorial staff:

DSc. A. A. Saidov
DSc. D. U. Tulyaganov.
Dsc A. Djalilov
DSc J. Inoyatkhodjaev
DSc V.A. Khokhlov
DSc D.U. Matrasulov
PhD K. A. Khusanov
PhD E.B. Khaltursunov
PhD A.E. Yarbekov
PhD M.B. Sultonboyeva
PhD B. Kholboev

Компьютер саҳифаси:

Н. Абдукаримов

Компьютерная верстка

Н. Абдукаримов

Computer-aided layout

N. Abdukarimov

Техник мухаррир:

М. Асранов
Г.Исамова

Технический редактор

М. Асранов
Г.Исамова

Technical editor

M. Asranov
G.Isamova

Муқова дизайни

Р.У. Кучкарбаев

Дизайн обложки

Р.У. Кучкарбаев

Cover design

R.U. Kuchkarbeev

Веб дизайн

А. Бобоназаров

Веб-дизайн

А. Бобоназаров

Web design

A. Bobonazarov

Ахборотномада маълумотлар босилганда далиллар кўрсатилиши шарт. Ахборотномада чоп этилган маълумот ва келтирилган далилларнинг аниқлиги учун муаллиф жавобгардир.

При перепечатке материалов ссылка на Вестник обязательна. Издается в авторской редакции. Ответственность за сведения, представленные в издании, несут авторы.

While typing the issues link for herald is mandatory. Published at author's edition. Authors are responsible for the information presented in the publication.

© Тошкент шаҳридаги Турин политехника университети 100095, Тошкент ш., Кичик Халка Йўли 17 уй.

© Туринский Политехнический Университет в городе Ташкенте 100095, г. Ташкент, ул. Кичик Халка Йўли 17.

© Turin Polytechnic University in Tashkent 100095, Tashkent city, Kichik Halqa Yo'li str. 17.

Тел.: (+99871) 246-70-82, 246-80-61
E-mail: actattpu@polito.uz
www.actattpu.polito.uz

Тел.: (+99871) 246-70-82, 246-80-61
E-mail: actattpu@polito.uz
www.actattpu.polito.uz

Tel.: (+99871) 246-70-82, 246-80-61
E-mail: actattpu@polito.uz
www.actattpu.polito.uz



SCIENTIFIC-TECHNICAL JOURNAL TURIN POLYTECHNIC UNIVERSITY IN TASHKENT

CONTENTS

PREFACE

I. FUNDAMENTAL SCIENCE

Б.Акбаров, У. Негматов, Комбинаторная теория переобучения: оценка расслоения-связности.....	9
Fayazov K. S., Khudayberganov Y. K., Boundary value problem for nonhomogeneous mixed-type equation with two degenerate lines.....	12
Ганиева С.Х., Определение критерий экологической совместимости смазочных материалов.....	19
Ф.А.Кабилжанова, А.А.Мардонов, Свойства решений уравнения фильтрации с двойной нелинейностью	22
U.A. Safarov, Conjugation between critical circle homeomorphisms and linear rotation.....	25
U.R.Salomov, B.B.Batirov, E.E.Bakiyev, S.Q.Azimov, Majburiy va spontan o'tishlarni nurlanish chastotalariga bog'liqligini Eynshteyn koeffitsiyentlari orqali baholash.....	28
Sh.Sh.Shopulatov, Some properties of removable singular sets of subharmonic functions.....	30
Tulyaganov D.U., Tomalino M.U., Porcelain's contribution to world history and culture.....	33
A.O. Yusupova, Introduction to Synchro-chimera state.....	39
A.Yusupov, S.Aliev, A. Rustamov, Electric properties of p-Cu ₂ ZnSn(S _{1-x} Se _x) ₄ /n-Si heterojunctions for the creation new of solar cells.....	43
S.E.Tuychieva, J.Z.Akhmedov, D.U.Tulyaganov, Glass as biomaterial for bone tissue repair.....	47
Юлдашева Асал Викторовна, Исследование обратной задачи для уравнения четного порядка.....	50

II. ELECTRONICS AND INFORMATION TECHNOLOGY

K. Khusanov, Development of e-learning materials.....	53
Boboyev Nurbek, Salimova Azizaxon, Web ilovalarni yaratishda django frameworkidan foydalanish.....	55
Салимова Азизaxon, Использование современных информационных технологий в системе образования.....	58

III. ENGINEERING SCIENCE

Астанов Бекзод Жангибоевич, Машина трактор агрегати оғирлигини ғилдираклар бўйича тақсимланишини аниқлаш.....	61
Б.Б.Кахаров, У.В.Умаров, Модификация антикоррозионных покрытий металлоконструкции кубовыми остатками моно- и диэзоламинонов.....	64
Д.А.Бахриддинова, Установка для придания формы в объемных участках деталей одежды.....	67
Б.Р. Беккулов, Дон қуритиш қурилмаси учун иссиқлик изоляцияловчи материал танлаш асослари.....	72
Джураев А., Мавлянов А.П., Х.Ганиханов, Совершенствование питателя к машинам для обработки волокнистых материалов.....	74

Джураев А., Ражабов О.И., Амонов М.И., Изучение влияния на очистительный эффект колковых барабанов различной конструкции.....	76
А. Джураев, Р. Максудов, Ш. Шухратов, Колебания колосников на резиновых втулках хлопкоочистительного агрегата.....	79
А. Джураев, Р. Максудов, Ш. Шухратов, Динамика машинного агрегата с приводом щеточного барабана очистителя хлопка.....	82
Ganieva S.Kh., Khamidov B.N., Ubaydullaev B.Kh., Mirzaeva M.M., Smanov B.A., The development of environmentally safe lubricants with high biodegradability from local raw materials.....	85
Жураева К. К., Рустемова А. Р., Электромагнитный преобразователь трехфазного тока в напряжение для электрических сетей систем электроснабжения устройств железнодорожного транспорта.....	87
К.А. Шарипов, Чикахиро Минова, Б.Х.Каримов, Н.Ф.Чориев, Управление частью электронной системы двухосной сейсмоплатформы.....	90
М.Т.Хожиев, А.Джураев, Муродов, Ресурсосберегающий сепаратор хлопка-сырца.....	95
Л.К. Козинская, Механизм и математическое моделирование синтеза третичных спиртов на основе 4',4''(5'')-диацетилдибензо-18-краун-6.....	98
М.А.Мансурова, Д.С.Мансурый, М.Насимова, Исмоилова Н., Механизм игловодителя с упругим ускорителем швейной машины.....	102
Маткарим Ибрагимов, Турсунбоева Азиза, Электр моторларнинг энергия тежаш ресурсини аниқлаш.....	105
Г.А. Бахадиров, Г.Н. Цой, А.М. Набиев, М.И. Носиров, Разработка механизма привода рабочих органов многооперационной валковой машины.....	108
Ж.Ш. Норкулов, Ш.З. Ихсанова, А.Қ. Каримов, Исследование качения жесткого ведущего колеса по деформируемой поверхности на тракторе ТТЗ.....	111
Пулатов Т.Р., Выбор системы координат для торцевых пар трения скольжения.....	116
Рахимова З.А., Бахадиров Г.А., Горизонтал вал жуфтликлари ясси материални қамраб олиш жараёни.....	119
А. Шарипов, Ж. Иноятходжаев, Основные характеристики моторного масла и их влияние течение времени..	122
С.Т.Шарипова, М.Ф.Хайруллаева, М.А.Мансурова, Разработка инновационных методов и средств повышения качества швейно-трикотажных изделий.....	126
Sarayev Sh., Uch o'lchovli sohalarda issiqlik tarqalish masalasining yechimi va sonli natijalarning grafik dasturiy ta'minoti.....	129
Mehriniso Zokhirova, Effective approach for truss optimization using deep learning based on multi – classification.	132
А.Джураев, Ш.Худойкулов, Қайишқоқ втулкали бўлган подшипниклар аррали цилиндр валидаги буровчи моментни ўлчаш.....	135
А.Джураев, Ш.С.Худойкулов, Жиннинг аррали цилиндр вали эгилишини таҳлили.....	138
А.Джураев, М.Тулаганова, Д.Мансурый, Г.Шухратзода, Уплотнитель ровницы в прядильной машине.....	141
А.Джураев, К.Юлдашев, Я.Хусанов, Л.Н.Махмудов, Конвейер с волковой рабочей поверхностью винта для транспортирования волокнистых материалов.....	144
Хахимов Б.Б., Холикова Н.А., Тўхтаева Н.Б., Жовлиев У.Т., Худайкулов С.И., Установления параметров камеры смешения для получения качественной смеси дизельного топлива.....	147
Luc Salvo, Sevara Mukhtarova, Processing of aluminum foam using a double replication process.....	153

Джураев А., Ражабов О.И., Зухриддинов А., Траектория движения летучки хлопка по плоской поверхности колка барабана.....	157
С. Саитова, О.Мирзаев, А.Джураев, Ф.Тураев, Изучения деформации волокнистой ленты в зоне питания для дискретизации в прядильной машины.....	161
С.И.Уринова, Ш.Х.Мадрахимов, Энергия тўпловчи пружинали муштумчали батан механизмининг иш режимлари ва параметрларини макбуллаштириш.....	165
Ш.К.Усмонов, А.Д. Джураев, Пильные диски цилиндра джина с увеличенной захватывающий способностью	168

IV. HUMANITIES, TEACHING AND METHODOICAL PROBLEMS

Iroda Mirzaeva, Role of intercultural approach in teaching foreign languages.....	171
А.М. Худайберганов, Педагогик технологиянинг “қарорлар шажараси” методидан фойдаланиб, “шредингер тенгламаси” мавзусини олий ўқув юртларининг умумий физика курсида ўқитиш методикаси.....	173
Махаров Т.А., Та’лим jarayonining samaradorligini oshirishda pedagogning o’rni.....	176
М.А.Нажмитдинова, Анализ развития творческой активности студентов при изучении иностранных языков.	180
С.Т.Шарипова, М.А.Мансурова, Махсус фанларни ўзлаштириш жараёнида мустақил таълимнинг ўрни.....	183
Amirkulov A.Z., Analysis of Krashen’s ‘The Learning - Acquisition Hypothesis’	186
А.А. Махмудов, Педагогик технологиянинг “блиц” методидан фойдаланиб, “водород атоми спектрлари ва улардаги қонуниятлар” мавзусини олий ўқув юртларининг умумий физика курсида ўқитиш методикаси.....	189



УСТАНОВЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ КАМЕРЫ СМЕШЕНИЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ КАЧЕСТВЕННОЙ СМЕСИ ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА

Хакимов Б.Б.¹, Холикова Н.А.¹, Тўхтаева Н.Б.¹, Жовлиев У.Т.², Худайкулов С.И.²

¹Ташкентский Институт Инженеров Ирригации и Механизации Сельского Хозяйства)

²Институт Механики и Сейсмостойкости Сооружений

Аннотация

Исследовано получение качественного топлива добавлением биоэтанола к дизельному топливу и определено качество при переносе в фазу дизтоплива. Приводится решение диффузионного уравнения.

Ключевые слова: Смещение, дисперсный смесь, фаза, движение жидкости, взаимопроникновение, взаимодействие, сплошная среда.

THE SETTING OF PARAMETERS OF THE MIXING CHAMBER FOR OBTAINING A QUALITATIVE MIXTURE OF DIESEL FUEL

Khakimov B.B.¹, Kholiqova N.A.¹, Tukhtaeva N.B.¹, Jovliev U.T.², Khudoykulov S.I.²

¹Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization engineers

²Institute of Mechanics and Seismic Stability

Abstract

The production of high-quality fuel by the addition of bioethanol to diesel fuel was studied and the quality was determined when transferring to the diesel phase. The solution of the diffusion equation is given.

Keywords: Bias, dispersed mixture, phase, fluid movement, interpenetration, interaction, solid environment.

Установление параметров устройства для получения качественной смеси дизельного топлива и биоэтанола большую роль играет гидродинамический процесс, процесс массопередачи через поверхность раздела этих веществ.

При анализе процесса массопередачи через поверхность раздела фаз, концентрации двух контактируемых веществ, дизельного топлива с биоэтанолом, на поверхности раздела находятся в состоянии равновесия. Это равновесие достигается не мгновенно, а по истечению некоторого времени [3-6]. На основании этих исследований предложена модель массопередачи через границу раздела фаз внутри аппарата, с учетом адсорбции распределяемого

вещества на самой границе раздела [4].

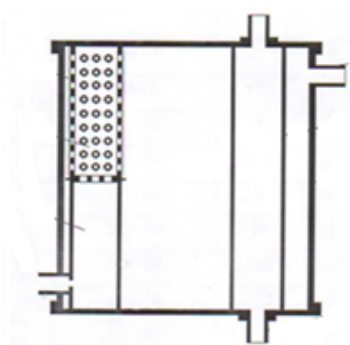
Как известно, после контакта этих двух веществ, т.е. дизтоплива и биоэтанола происходит адсорбция на поверхности раздела, которая приводит к изменению концентрации смеси. Скорость адсорбции дизельного топлива и биоэтанола уменьшается, и количество полученной качественной смеси становится приблизительно постоянным. При этом процесс переноса вещества подразделяется на две стадии.

Первая стадия, когда скорость адсорбции биоэтанола дизтопливом велика; вторая, когда скорость адсорбции близка к нулю. Первая стадия заканчивается очень быстро, в то время как вторая длится до установления равновесия между слоями [1,4].

Процесс взаимодействия двух фаз, т.е. фаз дизельного топлива и фаз биоэтанола с адсорбцией показан на рис. 1. В разделе смеси 1 и 2 перенос вещества биоэтанола и дизельного топлива осуществляется в соответствии с диффузионным уравнением [2].

Граничные условия определяют условия взаимодействия, и устанавливают связь между концентрациями дизельного топлива- c_{11} и биоэтанола - c_{21} .

Уравнение скорости адсорбции представляется [7] в



виде:

$$\left. \begin{aligned} \frac{d\Gamma_1}{dt} &= K_{a1}c_{11}(1-\theta)e^{x_1\theta} - K_{d1}\theta e^{-y_1\theta} \\ \frac{d\Gamma_2}{dt} &= K_{a2}c_{21}(1-\theta)e^{y_1\theta} - K_{d2}\theta e^{-y_2\theta} \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

где Γ_1 и Γ_2 -соответственно количество адсорбированного дизельного топлива и этанола на поверхности раздела фаз.

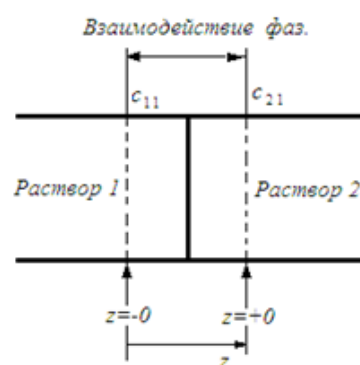


Рис.1. Модель переноса вещества с адсорбцией.

t - время; K_{a1} , K_{a2} - соответственно константы скорости адсорбции дизельного топлива и этанола на поверхности раздела; K_{d1} , K_{d2} - соответственно константы скорости десорбции с поверхности раздела фаз;

θ - доля поверхности контакта фаз, покрытая адсорбированными молекулами; x_1, y_1, x_2, y_2 - константы, учитывающие эффект взаимодействия между адсорбированными молекулами. Если учесть, что $\Gamma = const$, т.е. адсорбционная стадия закончилась, то имеем равенству:

$$\frac{d\Gamma}{dt} = \frac{d\Gamma_1}{dt} + \frac{d\Gamma_2}{dt} \quad (2)$$

Между концентрациями дизельного топлива и биоэтанола устанавливается связь совместным решением уравнений (1) и (2), которая равна:

$$c_{21} = \alpha c_{11} + \beta \quad (3)$$

Где $\alpha = -\left(\frac{K_{a1}}{K_{a2}}\right)e^{(x_1-x_2)\theta}$ - всегда отрицательная

величина;

$\beta = -\left(\frac{K_{d1}e^{-y_1\theta} + K_{d2}e^{-y_2\theta}}{K_{a2}e^{x_2\theta}}\right)\frac{\theta}{1-\theta}$ - всегда положительная величина.

Таким образом, система уравнений, выражающая процесс граничными и начальными условиями, имеет вид:

$$\left. \begin{aligned} \frac{\partial c_1}{\partial t} &= D_1 \frac{\partial^2 c_1}{\partial z^2}, z < 0 \\ \frac{\partial c_2}{\partial t} &= D_2 \frac{\partial^2 c_2}{\partial z^2}, z > 0 \end{aligned} \right\} \quad (4)$$

При этом начальные условия:

$$\left. \begin{aligned} c_1 &= c_{1,0}, z < 0 \\ c_2 &= \xi e^{-\eta z}, z > 0 \end{aligned} \right\} \quad (5)$$

где ξ, η -адсорбционные константы; и граничные условия:

$$\left. \begin{aligned} c_2 &= \alpha c_1 + \beta, z = 0 \\ D_1 \frac{\partial c_1}{\partial z} &= D_2 \frac{\partial c_2}{\partial z}, z = 0 \end{aligned} \right\} \quad (6)$$

Решая системы (4), (5) и (6) и для определения потока смеси дизтоплива с биоэтанолом, через границу

фаз, получим

$$q_{11} = -D_1 \left(\frac{\partial c_1}{\partial z} \right)_{z=0} = \left(\frac{D_1}{\pi t} \right)^{\frac{1}{2}} \left[\alpha c_{10} + \beta - \xi + \xi \eta (\pi D_2 t)^{\frac{1}{2}} e^{D_2 \eta^2 t} \operatorname{erf} \eta [D_2 t]^{\frac{1}{2}} \right] \quad (7)$$

Отсюда видно, что, скорость массопередачи биоэтанола и дизельного топлива определяется как функция коэффициентов диффузии смеси в обеих фазах, а также постоянной скоростью адсорбции и десорбции распределяемого вещества на поверхности раздела фаз.

Для лучшего смешивания дизтоплива с биоэтанолом внутри диффузионного аппарата устанавливается трубка с горячей водой, которая при высокой температуре приводит смеси к турбулентному движению.

Масса передача в межфазной турбулентности имеет особенный характер. Как в работе [2,3,7] в уравнение массопередачи с учетом взаимодействия потоков фаз можно получить, используя принципы межфазной турбулентности, которые осуществляются с введением фактора гидродинамического состояния двухфазной системы. Тогда уравнение массопередачи для двухфазных потоков принимают вид:

при разности концентраций, в дизтопливной фазе имеет вид [1,2,8]:

$$Nu_D = A Re_{\Gamma}^m Pr_{\Gamma}^n (1 + f) \quad (8)$$

при разности концентраций, выраженной по жидкой фазе биоэтанола,

$$Nu_{D_j} = A_1 Re_j^{m_1} Pr_j^{n_1} (1 + f) \quad (9)$$

раскрывая скобки в уравнениях (8) и (9), получим

$$Nu_{D_r} = A Re_{\Gamma}^m Pr_{\Gamma}^n + A Re_{\Gamma}^m Pr_{\Gamma}^n f \quad (10)$$

$$Nu_{D_r} = A Re_j^{m_1} Pr_j^{n_1} + A Re_j^{m_1} Pr_j^{n_1} f \quad (11)$$

Где Nu - число Нуссельта. В уравнениях (10) и (11) первые слагаемые определяют количество вещества, переносимого в пределах фазы дизтопливо за счет молекулярной и вихревой диффузии, а вторые слагаемые - количество биоэтанола, переносимого за счет взаимодействия потоков фаз.

При $f = 0$ (10) и (11) переходят в уравнения массопередачи, в уравнения массопередачи в однофазном потоке. Значит, уравнения (10) и (11) являются уравнениями общего вида для процессов массопередачи.

В уравнениях массопередачи (8) и (9) количество передаваемого биоэтанола определяется по переносу вещества в фазе дизтоплива, в котором оно происходит наиболее медленно, за счет сосредоточенное основное сопротивление в дизтопливе. Если биоэтанол легко растворим в дизтопливе, то используется уравнение (8), если он трудно растворим, используем уравнение (9). Соответственно коэффициенты массопередачи в числах Нуссельта отнесены к коэффициентам молекулярной диффузии той фазы, в которой наиболее медленно протекает процесс. Точно так же введен критерий Прандтля той фазы, фазы дизтопливо, где сосредоточено основное сопротивление. Но так как коэффициент молекулярной диффузии входит в знаменатели левой и правой частей уравнений, то результирующее влияние его на коэффициент массопередачи будет зависеть от степени при числе Прандтля, и чем больше эта степень, тем меньше будет влияние молекулярной диффузии на коэффициент массопередачи.

Поскольку критерий Прандтля характеризует относительное соотношение профилей скоростей и концентраций, то следует ожидать, что влияние этого соотношения на процесс массопередачи должно меняться в зависимости от гидродинамической обстановки процесса, т. е. должен меняться показатель степени при числе Прандтля. При наиболее равномерном распределении жидкости и газа в двухфазном потоке в условиях развитой свободной турбулентности в соответствии со структурой уравнений (8) и (9) показатель степени n должен достигать максимального значения, равного единице. При уменьшении турбулизации потоков показатель степени n при числе Прандтля должен уменьшаться, становясь в пределе, когда движение прекратится, равным нулю. В последнем случае понятие о соотношении профилей скоростей и концентраций теряет свой смысл.

С обычными гидродинамическими режимами проведения диффузионных процессов показатель степени n при числе Прандтля должен меняться в пределах от $\frac{1}{3}$ (ламинарный режим); до 1 (режим

развитой свободной турбулентности).

Вид уравнений (8) уточняется с различными гидродинамическими режимами.

Допуская аналогию между трением и массообменном в однофазном потоке, можно определить порядок величин показателей степени m и n в уравнениях (8). Расход энергии на трение в однофазном потоке определяется касательным напряжением, когда при одновременном наличии молекулярного и турбулентного переноса касательное напряжение τ , составит:

$$\tau = \tau_M + \tau_T = -\rho(v + \varepsilon_p) \frac{d\mathcal{G}_y}{dx}$$

И пропорциональный перепаду давления:

$$\Delta p_\Gamma = -\rho(v + \varepsilon_p) \frac{d\mathcal{G}_y}{dz}$$

где ρ - плотность газа; v и ε_p - коэффициенты молекулярной и вихревой вязкости.

Диффузионный поток на основании уравнения бинарной смеси имеет вид [7]

$$C_{1-2} = 1,47F(T_1T_2)^{0,5}$$

И определяется следующим образом:

$$q = -(D + D_T) \frac{dc}{dz}$$

где D и D_T - коэффициенты молекулярной и турбулентной диффузии. По порядку величин зависимости корреляции для одной оси можно представить в виде соотношения:

$$2\omega_z \mathcal{G}_x = \mathcal{G}_x l \frac{\partial^2 \mathcal{G}}{\partial x^2} \quad (12)$$

и

$$C_{1-2} = 1,47F(T_1T_2)^{0,5}$$

могут быть представлены в следующем виде пропорциональным перепаду давления:

$$\Delta p_\Gamma = \rho(v + \varepsilon_p) \frac{\mathcal{G}}{l} \quad (13)$$

$$q = (D + D_T) \frac{\Delta c}{l} \quad (14)$$

разделив уравнение (13) на уравнение (14), приняв, что перенос вещества и энергии происходит на одной и

той же длине l , и решив относительно $\frac{q}{\Delta c}$, получим:

$$\frac{q}{\Delta c} = \frac{(D + D_T) \Delta p_\Gamma}{\rho(v + \varepsilon_p) \mathcal{G}} \quad (15)$$

Но так как $\frac{q}{\Delta c} = K$ (K - коэффициент массопередачи),

то уравнение (15) можно переписать в виде:

$$K = \frac{(D + D_T) \Delta p_\Gamma}{\rho(v + \varepsilon_p) \mathcal{G}} \quad (16)$$

Для одного и того же значения фактора динамического состояния двухфазной системы, системы дизтопливо и биоэтанола, f - коэффициенты турбулентного переноса массы D_T и энергии ε_p - величины одного и того же порядка, поэтому устанавливается следующая пропорциональность между коэффициентом массопередачи K , перепадом давления Δp_Γ , и скоростью потока \mathcal{G} :

$$K = \frac{\Delta p_\Gamma}{\mathcal{G}} \quad (17)$$

Соотношение (17) позволяет оценить порядок величин показателей в уравнении (8) для различных гидродинамических режимов.

Возможно существование трех видов зависимостей перепада давления Δp_Γ от скорости потока дизтопливо \mathcal{G} : для ламинарного режима $\Delta p_\Gamma \approx \mathcal{G}$; для турбулентного режима $\Delta p_\Gamma \approx \mathcal{G}^{1,8}$ и для автомодельного режима (развитой турбулентности) $\Delta p_\Gamma \approx \mathcal{G}^2$. Можно определить показатели степени в обобщенном уравнении массопередачи (8) при числе Re_Γ и Pr_Γ . Для ламинарного режима $Pr_\Gamma \approx \mathcal{G}$ и, следовательно, $K \approx \mathcal{G}$, но так как $Re_\Gamma = \frac{\mathcal{G} d_m}{\nu}$, то $m = 0, n = \frac{1}{3}$.

Для ламинарного режима дизтопливо и биоэтанола получим уравнение массопередачи:

$$\frac{Kd}{D} = A_0 \left(\frac{\mathcal{G}}{D} \right)^{\frac{1}{3}} (1 + f_0). \quad (18)$$

откуда для ламинарного режима

$$K \approx D^{\frac{2}{3}} \quad (19)$$

Так как в условиях очень малых скоростей потока фактор f_0 - весьма малая величина (меньше единицы), то уравнение (7) приводится к виду

$$Nu_D = const \quad (20)$$

Уравнение (18) выражает условия молекулярного переноса вещества, являясь частным случаем более общего уравнения (8). Для турбулентного режима

$$\Delta p_{\Gamma} \approx \mathcal{G}^{1,8}, \text{ следовательно, } K \approx \mathcal{G}^{0,8} \quad m = 0,8, n = \frac{2}{3}$$

и уравнение массопередачи принимает вид:

$$\frac{Kd_n}{D} = A_1 \left(\frac{\mathcal{G}d_e}{\nu} \right)^{0,8} \left(\frac{\nu}{D} \right)^{\frac{2}{3}} (1 + f_1) \quad (21)$$

$$\frac{K}{\mathcal{G}} = A_2 \left[1 + \beta_2 \left(\frac{L}{G} \right)^{a_2} \left(\frac{\gamma_g}{\gamma_j} \right)^{b_3} \left(\frac{\mu_j}{\mu_g} \right)^{c_2} \left(\frac{\sigma_{1-2}}{\sigma_{1-B} + \sigma_{2-B}} \right)^x \left(\frac{l}{d_e} \right)^y \right] \quad (26)$$

Смесь дизтопливо и эфира в условиях развитой свободной турбулентности фактор f_2 может значительно превышать единицу, то уравнение (26) в этом случае примет вид

$$\frac{K}{\mathcal{G}} = A_3 \left[\left(\frac{L}{G} \right)^{a_2} \left(\frac{\gamma_g}{\gamma_j} \right)^{b_3} \left(\frac{\mu_j}{\mu_g} \right)^{c_2} \left(\frac{\sigma_{1-2}}{\sigma_{1-B} + \sigma_{2-B}} \right)^x \left(\frac{l}{d_e} \right)^y \right] \quad (27)$$

Безразмерное соотношение $\frac{K}{\mathcal{G}}$, находящееся в левой

части уравнения (27), представляет собой критерий Маргулиса, обычно вводимый при анализе процессов, протекающих в условиях развитой турбулентности.

В условиях развитой свободной турбулентности из уравнений массопередачи смеси дизтопливо и биоэтанола исключаются коэффициенты молекулярной

диффузии, показатель же степени c_2 имеет малую величину, близкую к нулю. Специальными исследованиями показано [6], [7], что соотношение

Из уравнения (21) следует, что

$$K \approx D^{\frac{1}{3}} \quad (22)$$

Для режима развитой свободной турбулентности смеси дизтопливо и биоэтанола $\Delta p_{\Gamma} \approx \mathcal{G}^2$ и следовательно, $K \approx \mathcal{G}, m = 1, n = 1$ и уравнение массопередачи принимает вид

$$\frac{Kd_n}{D} = A_2 \left(\frac{\mathcal{G}d_e}{\nu} \right) \left(\frac{\nu}{D} \right) (1 + f_2) \quad (23)$$

Из уравнения (23) следует, что

$$K \approx D^0 \quad (24)$$

т. е. массопередача в условиях развитой свободной турбулентности практически не зависит от молекулярной диффузии и вязкости дизтоплива.

Уравнение (23) путем сокращения молекулярных характеристик в левой и правой частях его запишется в виде:

$$K = A_2 \mathcal{G} (1 + f_2) \quad (25)$$

или в безразмерном виде:

между коэффициентами массопередачи для легко и труднорастворимых газов в режиме развитой турбулентности определяется соотношением коэффициентов растворимости газов или соответственно констант Генри. Таким образом, для режима развитой свободной турбулентности для смеси дизтопливо и эфира будет справедлива пропорциональность

$$\frac{K_1}{K_2} \approx \frac{m_1}{m_2} \quad (28)$$

Где K_1 и K_2 - коэффициенты массопередачи; m_1 и m_2 - константы Генри для процессов, в которых не

может быть непосредственно измерена разность Δp_{u-} ; $-\Delta p_u$. Фактор гидродинамического состояния двухфазной системы может быть определен независимо, причем из анализа гидродинамики двухфазного потока следует, что фактор f будет функцией безразмерного комплекса

$$\eta = B\Phi^{-z}, \quad (29)$$

Выражающая связь между основными величинами в следующих степенях будет равна:

$$f = \psi \left[\left(\frac{L}{G} \right)^{2-m} \left(\frac{\gamma_g}{\gamma_j} \right) \left(\frac{\mu_j}{\mu_g} \right)^m \right] \quad (30)$$

Вывод: Массопередача тепло- и массообменном процессе смеси дизтопливо и биоэтанола возможна только при числах $Pr_D = 1$, т. е. для газов. Для капельных жидкостей, для которых величина Pr_D порядка 10^3 , такая аналогия не соблюдается. Поэтому показатели степеней при числах Re_j и Pr_j не могут быть предсказаны и их значения в уравнении (30) должны устанавливаться

Литература

1. М.Д. Чертоусов. Гидравлика (спец. курс) Госэнергоиздат – 1960., Москва. 640 с.
2. А.А. Хамидов, С.И. Худайкулов. Теория струй многофазной вязкой жидкости. Ташкент «Фан» 2005г.120 стр.
3. В.В. Кафаров. Сб. работ по процессам аппаратам. Госхимиздат, М.-Л., ЖПХ, 1955, XXVIII, 1234; 1956, XXIX, 10; ДАН,1957, 117, 668; Научные доклады Высшей школы, «Химия и химическая технология», 1958, 1,176,595, ЖПХ, 1958, XXXI, 706.
4. В.В. Кафаров, В.И. Трофимов. ЖПХ, 1958, XXXI, 1809.
5. R. Koch, Chem. Stosow, S.,1961, № 6,3,371.
6. Ю. Г. Зелинский, В. В. Кафаров, Хим. пром., 1961, № 2.
7. Ю. Г. Зелинский, В. В. Кафаров, Медицинская промышленность, 1963.