

**Всероссийская научная конференция
с международным участием
«XI Семинар ВУЗов по теплофизике и энергетике»**

**Scientific Conference
“Thermophysics and Power Engineering
in Academic Centers”,
ТРЕАС-2019**

21-23 октября 2019, Санкт-Петербург

**Предварительная
(уточненная)
программа заседаний**

Общее расписание пленарных и секционных заседаний

21 октября 2019 г., понедельник

8:30. Начало регистрации участников конференции

9:45 – 10:10. Открытие конференции

10:10 – 11:30. Общие пленарные доклады

1. Алексеенко С.В., академик РАН (Новосибирск) «Перспективные направления возобновляемой энергетики» - 40 минут

2. Кузнецов В.В., д.ф.-м.н. (Новосибирск) «Гидродинамика и тепломассоперенос при фазовых переходах и химических реакциях в микроструктурных системах» - 40 минут

11:30 – 11:50 Кофе-брейк

11:50 – 13:10. Общие пленарные доклады

1. Дедов А.В., чл.-корр. РАН (Москва) «Национальная программа термоядерных исследований РФ: теплофизические задачи» - 40 минут

2. Кузнецов Г.В., д.ф.-м.н. (Томск) «Экспериментальное исследование работы теплонасосных установок в условиях низких температур среды - источника теплоты» - 40 минут

13:10 – 14:20. Обеденный перерыв

14:20 – 16:00. Секционные доклады (параллельные заседания)

16:00 – 16:20 Кофе-брейк

16:20 – 18:30. Секционные доклады (параллельные заседания)

Рудяк В.Я., Минаков А.В., Гузей Д.В., Лобасов А.С. (Новосибирск) Конвективная теплопередача наножидкостей в ламинарном режиме. Эксперимент и моделирование – 20 минут (рег. 155)

22 октября (вторник), 16:20-18:20

Председатель: Куйбин П.А. (ИТ СО РАН, Новосибирск)

Михеев Н.И., Душин Н.С., Душина О.А., Шакиров Р.Р. (Казань) Связь теплообмена с микроструктурой турбулентного потока в дискретно шероховатом канале – 20 минут (рег. 240)

Валуева Е.П., Зюкин В.С. (Москва) Гидродинамика развивающегося пульсирующего ламинарного течения в плоском канале в квазистационарной области – 20 минут (рег. 100)

Давлетшин И.А., Шакиров Р.Р., Паерелий А.А. (Казань) Теплоотдача при турбулизации потока в диффузоре – 20 минут (рег. 198)

Белавина Е.А., Бирюков Д.А., Листратов Я.И., Котяр А.В., Беляев И.А., Свиридов В.Г. (Москва) Исследование особенностей смешанной конвекции имитаторов расплава солей в магнитном поле – 20 минут (рег. 173)

Беляев И.А., Пятницкая Н.Ю., Сардов П.А., Свиридов В.Г. (Москва) МГД-теплообмен при смешанной конвекции жидкого металла в условиях неоднородного обогрева – 20 минут (рег. 212)

Вальцева А.И., Калякин А.С., Волков А.Н., Першин П.С., Суздальцев А.В., Зайков Ю.П. (Екатеринбург) Разработка датчика контроля кислорода для реакторов пирохимической переработки ОЯТ – 20 минут (рег. 160)

Виноградов Д.А., Тепляков И.О., Ивочкин Ю.П. (Москва) Воздействие внешнего магнитного поля на интенсивность электровихревого течения – 20 минут (рег. 199)

23 октября (среда), 10:00-13:00

Председатель: Молочников В.М. (Казанский НЦ РАН, Казань)

Плотников Л.В., Кочев Н.С., Мисник М.О. (Екатеринбург) Спектральный анализ газодинамических процессов во впускной системе поршневого двигателя с наддувом – 20 минут (рег. 022)

Лебедев А.А., Лебедева С.М., Минь Хай Нгуен (Санкт-Петербург) Моделирование нестационарных картин течения в ступени НС центробежного компрессора с измененной геометрией одной лопатки – 20 минут (рег. 228)

Винцаревич А.В., Митяков А.В., Герасимов Д.В., Ямашкин М.В. (Санкт-Петербург) Исследование теплообмена в камере сгорания дизельного двигателя

при работе на холостом ходу методом градиентной теплотометрии – 20 минут (рег. 051)

Жигарев В.А., Минаков А.В., Неверов А.Л., Матвеев А.В. (Красноярск) Расчетно-экспериментальное исследование выносной способности бурового раствора – 20 минут (рег. 257)

Марьина З.Г., Новожилова А.В., Львов Е.А., Верещагин А.Ю. (Архангельск) Исследование горизонтальных однорядных пучков труб с ленточным оребрением при свободной конвекции – 20 минут (рег. 144)

Супельняк М.И. (Калуга) Влияние формы тела на колебания температуры и термоциклические напряжения в термическом слое – 20 минут (рег. 213)

Филиппов М.В., Чохар И.А., Терехов В.В., Терехов В.И. (Новосибирск) Особенности развития течения в ближней зоне турбулентной кольцевой струи – 20 минут (рег. 204)

Косов В.Н., Федоренко О.В., Мукамеденкызы В., Калимов А. (Алматы) Особые режимы диффузионного массопереноса в изотермических тройных газовых смесях – 20 минут (рег. 188)

Стендовая сессия

Координатор – Иванов Н.Г. (СПбПУ)

Секция 1А

Тепломассообмен и физическая гидрогазодинамика: процессы переноса в однофазных средах

Немировский Ю.В., Мозгова А.С. (Чебоксары) Теплопроводность газгольдеров при хранении газа – рег. 180

Косов В.Н., Федоренко О.В., Мукамеденкызы В., Тукен М. (Алматы) Диффузионные и конвективные режимы смешения бинарной смеси газов, растворенной в третьем компоненте – рег. 189

Молдабекова М.С., Асембаева М.К., Красиков С.А., Нуртай Г.А. (Алматы) Особенности диффузионного и конвективного смешения в смесях, содержащих углеводороды – рег. 190

Сангадиев А.Л., Терехов В.В. (Новосибирск) Применение метода решёточных уравнений Больцмана для изучения динамики взаимодействия параллельных министруй – рег. 203

Филиппов М.В., Чохар И.А., Пахомов М.А. (Новосибирск) Исследование поведения пристенной газовой завесы, вдуваемой через наклонные круглые отверстия в поперечную траншею – рег. 205

Коновалов Д.А., Рязских В.И., Дроздов И.Г., Шматов Д.П., Кожухов Н.Н. (Воронеж) Экспериментальное исследование теплообмена в компактном пористом теплообменнике из вспененного алюминия – рег. 208

Лобанов П.Д., Светоносков А.И., Усов Э.В. (Новосибирск) Экспериментальное изучение движения расплава металла по поверхности нагреваемого стержня – рег. 217

Михайлов Е.А., Тепляков И.О., Федотов И.А. (Москва) Исследование электровихревого течения в жидком металле при различных токах – рег. 218

Никитин П.В., Шкуратенко А.А. (Москва) Алгоритм экспериментального определения коэффициента каталитической активности для расчёта плотности теплового потока – рег. 244

ДИФФУЗИОННЫЕ И КОНВЕКТИВНЫЕ РЕЖИМЫ СМЕШЕНИЯ БИНАРНОЙ СМЕСИ ГАЗОВ, РАСТВОРЕННОЙ В ТРЕТЬЕМ КОМПОНЕНТЕ

Если два основных газа разбавлять в равной степени различными балластными газами, что соответствует одному из аномальных режимов процесса переноса – осмотической диффузии [1], то характер массообменных процессов будет зависеть от того, какой газ-разбавитель (легкий или тяжелый) находится в смеси.

Целью настоящей работы является изучение природы балластного газа на диффузионные и конвективные режимы смешения бинарной смеси газов в условиях эквимолярности потоков методом вычислительного эксперимента.

Нами была исследована диффузия в смеси пары газов H_2 и Ar , которая разбавлялась сначала легким, а затем более тяжелым компонентами. Для рассматриваемой системы вычислительный эксперимент проводился на основе линейного анализа на устойчивость для плоского вертикального канала с массонепроницаемыми стенками [2]. Расчеты проводились при температуре $T = 298$ К и давлении $p = 0.101$ МПа.

Результаты численного эксперимента для систем $0,5009 H_2 + 0,4991 He - 0,4969 Ar + 0,5031 He$ и $0,4958 H_2 + 0,5042 N_2 - 0,5106 Ar + 0,4894 N_2$ приведены на рис. 1. На рис. 1 также показано расположение линии монотонной неустойчивости I и нулевого градиента плотности II. Рассматриваемые системы являются устойчивыми. В системе $0,5009 H_2 + 0,4991 He - 0,4969 Ar + 0,5031 He$ парциальные числа Рэлея, соответствующие теплофизическим условиям задачи, имеют следующие значения: $Ra_1 = - 6,6364$ и $Ra_2 = - 229,1691$ (точка 1). Для системы $0,4958 H_2 + 0,5042 N_2 - 0,5106 Ar + 0,4894 N_2$ парциальные числа Рэлея имеют следующие значения: $Ra_1 = - 35,214$ и $Ra_2 = - 44,9886$ (точка 2). Таким образом, замена легкого балластного газа (гелия) на тяжелый (азот) приводит к уменьшению парциального числа Рэлея Ra_1 для легкого компонента и увеличению парциального числа Рэлея Ra_2 для тяжелого компонента.

Если поменять расположение газов относительно диффузионного канала, т.е. рассмотреть неустойчивые системы, то замена легкого балластного газа на тяжелый приводит к тому, что парциальное число Рэлея Ra_1 для легкого

(*) В.Н. Косов, kosov_vlad_nik@list.ru

компонента увеличивается, а парциальное число Релея Ra_2 для тяжелого компонента уменьшается ($Ra_1 = 2,4003$ и $Ra_2 = 52,2355$ (точка 3, система $0,4969 \text{ Ar} + 0,5031 \text{ He} - 0,5009 \text{ H}_2 + 0,4991 \text{ He}$); $Ra_1 = 2,4003$ и $Ra_2 = 52,2355$ (точка 4, система $0,5106 \text{ Ar} + 0,4894 \text{ N}_2 - 0,4958 \text{ H}_2 + 0,5042 \text{ N}_2$)).

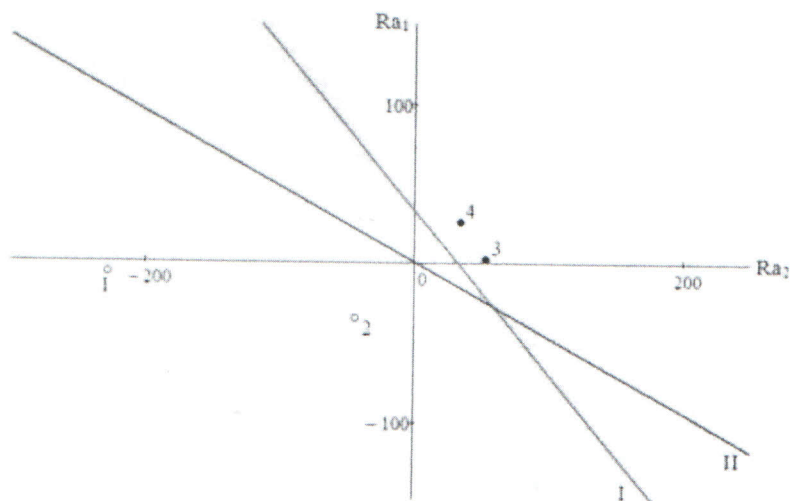


Рис. 1. Области устойчивой и неустойчивой диффузии для систем $\text{H}_2 + \text{He} - \text{Ar} + \text{He}$, $\text{H}_2 + \text{N}_2 - \text{Ar} + \text{N}_2$, $\text{Ar} + \text{He} - \text{H}_2 + \text{He}$ и $\text{Ar} + \text{N}_2 - \text{H}_2 + \text{N}_2$

Таким образом, проведенные исследования показали, что природа балластного газа оказывает существенное влияние на диффузионное и конвективные режимы смешения основных диффундирующих компонентов.

Часть представленных результатов получена при финансовой поддержке Комитета науки Министерства образования и науки Республики Казахстан в рамках проекта № AP05130712.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дильман В.В., Каширская О.А., Лотхов В.А. Особенности многокомпонентной диффузии // Теор. Основы Хим. Технологии, 2010. Т. 44. № 4. С. 396.
2. Жаврин Ю.И., Косов В.Н., Федоренко О.В., Акжолова А.А. Некоторые особенности многокомпонентного массопереноса при конвективной неустойчивости газовой смеси // Теор. Основы Хим. Технологии, 2016. Т. 50. № 2. С. 177.

V.N. Kossov¹, O.V. Fedorenko², V. Mukamedenkyzy², M. Tuken²

¹Abai Kazakh National Pedagogical University, Kazakhstan

²Institute of Experimental and Theoretical Physics at Al-Farabi Kazakh National University, Kazakhstan

DIFFUSION AND CONVECTIVE MIXING MODES OF BINARY GAS MIXTURES DISSOLVED IN THE THIRD COMPONENT