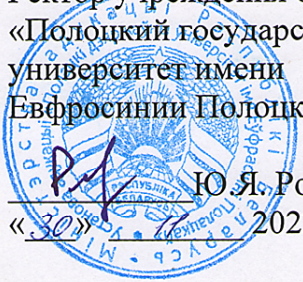


УТВЕРЖДАЮ
Ректор учреждения образования
«Полоцкий государственный
университет имени
Евфросинии Полоцкой»,


Ю. Я. Романовский
«30» 2023 г.

ОТЗЫВ

оппонирующей организации учреждения образования «Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой» о диссертационной работе Мытько Дмитрия Юрьевича «Гидродинамика и массопередача в аппаратах с регулярной структурированной насадкой», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.08 – процессы и аппараты химических технологий

Экспертиза диссертации Мытько Д.Ю. «Гидродинамика и массопередача в аппаратах с регулярной структурированной насадкой» проводилась в соответствии с приказом ректора Полоцкого государственного университета имени Евфросинии Полоцкой от 23.11.2023 № 722 «О составе научного собрания» 30 ноября 2023 г.

Согласно приказу определен состав научного собрания из 14 человек:

Иванов В.П. – профессор кафедры автомобильного транспорта, доктор технических наук, профессор, (председатель научного собрания);

Сафронова Е.В. – доцент кафедры технологии и оборудования переработки нефти и газа, кандидат технических наук, доцент (эксперт оппонирующей организации);

Булавка Ю.А. – доцент кафедры технологии и оборудования переработки нефти и газа, кандидат технических наук, доцент (секретарь научного собрания);

Бурая И.В. – проректор по научной работе, кандидат педагогических наук, доцент;

Коваленко П.В. – проректор по воспитательной работе, доцент кафедры трубопроводного транспорта и гидравлики, кандидат технических наук, доцент;

Дудан А.В. – декан механико-технологического факультета, доцент кафедры автомобильного транспорта, кандидат технических наук, доцент.

Ехилевский С.Г.–профессор кафедры технологий программирования, доктор технических наук, профессор;

Молоток Е.В. –заведующий кафедрой технологии и оборудования переработки нефти и газа, кандидат химических наук, доцент;

Ермак А.А.–доцент кафедры технологии и оборудования переработки нефти и газа, кандидат технических наук, доцент;

Шестопалов Е.М.–доцент кафедры технологии и оборудования переработки нефти и газа, кандидат технических наук; доцент;

Спирidonов А.В.–доцент кафедры технологии и оборудования переработки нефти и газа, кандидат технических наук; доцент;

Фонин М.Ф.–доцент кафедры технологии и оборудования переработки нефти и газа, кандидат химических наук, доцент;

Кульбей А.Г.–заведующий кафедрой трубопроводного транспорта и гидравлики, кандидат технических наук, доцент;

Спириденко Л.М.–доцент кафедры трубопроводного транспорта и гидравлики, кандидат технических наук, доцент;

Специалистами по научному направлению диссертации являются: Сафронова Е.В., Шестопалов Е.М. и Спирidonов А.В.

На заседании научного собрания присутствовали 14 человек, из них 2 доктора наук и 12 кандидатов наук.

Соискатель Мытько Д.Ю. выступил с докладом на научном собрании и ответил на все поставленные вопросы. Диссертация и отзыв оппонирующей организации рассмотрены и обсуждены научным собранием (протокол № 1 от 30 ноября 2023г.).

1. Соответствие содержания диссертации заявленной специальности и отрасли науки со ссылкой на область исследования паспорта соответствующей специальности, утвержденного ВАК

Диссертация Мытько Д.Ю. «Гидродинамика и массопередача в аппаратах с регулярной структурированной насадкой» соответствует паспорту специальности 05.17.08 – процессы и аппараты химических технологий (технические науки), утвержденному приказом ВАК № 116 от 23.04.2018 г. Результаты исследований, приведенные в диссертации, соответствуют следующим пунктам паспорта:

– III.1 – Изучение закономерностей переноса импульса движения, теплоты и массы при протекании механических, гидромеханических, тепловых, диффузионных и реакционных технологических процессов в гомогенных и гетерогенных средах;

– III.7 – Интенсификация и оптимизация процессов теплообмена и взаимодействия фаз (абсорбция, адсорбция, перегонка, экстракция, кристаллизация, термическая сушка, мембранные процессы), усовершенствование используемых и разработка новых устройств и аппаратов для их проведения;

– III.9 – Моделирование процессов и аппаратов химических технологий и разработка методов их расчета;

– III.12 – Оптимизация конструктивных и режимных параметров аппаратов, направленная на ресурс- и энергосбережение, охрану окружающей среды.

2. Научный вклад соискателя в решение научной задачи с оценкой ее значимости

Научный вклад соискателя в решении научной задачи состоит в:

- в обосновании выбора рациональной конструкции регулярной структурированной насадки и размера канала насадки с высокой эффективностью массопередачи и низким гидравлическим сопротивлением, высокой пропускной способностью как по жидкости, так и по газу;
- установлении закономерностей изменения гидродинамических и массообменных характеристик новой насадки от технологических и конструктивных параметров для определения режимов работы;
- получении критериальных уравнения для возможности масштабирования полученных результатов;
- уточнении методики расчета промышленных аппаратов с оптимизированной регулярной структурированной насадкой;
- установлении влияния гидродинамических режимов в канале насадки на эффективность массопередачи с использованием компьютерного моделирования.

Предложенные автором исследования позволили целенаправленно разработать новую конструкцию регулярной структурированной насадки, обладающую высокой эффективностью массопередачи, высокой пропускной способностью как по жидкости, так и по газу, низким гидравлическим сопротивлением, что вносит существенный вклад в развитие теории гидродинамики и массообмена в аппаратах с регулярными структурированными насадками.

3. Конкретные научные результаты (с указанием их новизны и практической значимости), за которые соискателю может быть присуждена искомая ученая степень

Искомая ученая степень может быть присуждена соискателю за новые научные теоретические и экспериментальные результаты в направлении развития теории гидродинамики и массообмена в аппаратах с регулярной структурированной насадкой, включающие:

- методику технико-экономического сравнения различных типов насадок для массообменных аппаратов, основанную на использовании экспериментальных данных по гидравлическому сопротивлению и эффективности массопередачи, отличающуюся тем, что на основе расчета удельных энергозатрат на единицу эффективности насадки можно определить наиболее рациональный вариант насадки и наметить направления ее дальнейшего совершенствования;
- закономерности изменения гидравлического сопротивления, эффективности массопередачи и брызгоуноса в зависимости от

технологических и конструктивных параметров выбранной насадки, позволяющие установить границы гидродинамических режимов, диапазон эффективной работы, верхнюю границу нагрузок по газу и оптимизировать ее геометрические размеры;

– метод определения параметров пленочного течения жидкости в треугольных каналах насадки при ее свободном стекании и противоточном движении с газовым потоком, базирующийся на математическом и компьютерном моделировании с помощью программы Ansys Fluent, отличающийся методом масштабирования при переходе к промышленным образцам, основанным на теории подобия, а также моделированием течения жидкой фазы, обеспечивающего полную смачиваемость стенок насадки и переток части жидкости со стенок в углы каналов;

– разработку новой эффективной конструкции регулярной насадки со структурированным движением жидкости и газа, отличающейся перфорацией стенок каналов и дополнительной закруткой газового потока, что подтверждено патентом на полезную модель.

4. Замечания по диссертации

1. В формуле 4.15 диссертации используется размерность объемного расхода жидкой фазы на единицу периметра канала $\text{м}^3/\text{м}\cdot\text{с}$, в то же время в перечне сокращений такая величина имеет размерность $\text{м}^3/\text{с}$.

2. По тексту диссертации предлагаемая автором насадка называется по-разному: рациональная регулярная структурированная насадка, коаксиальная регулярная структурированная насадка. В главе 4 уже фигурирует новый тип насадки с перфорацией, закручивающей газовый поток, которая также называется новой регулярной структурированной насадкой. Из-за этого возникает неопределенность в типах насадки при изучении материалов диссертации.

3. Следовало более четко аргументировать, что новая насадка цилиндрической формы с перфорацией стенок и возможностью закручивания газового потока (на которую получен патент) имеет те же закономерности по массообмену, гидродинамике, брызгоуносу, диапазону устойчивой работы по газу и жидкости, что и коаксиальная насадка с треугольным профилем канала, т.к. все экспериментальные исследования, выносимые на защиту, выполнялись с использованием последнего устройства.

4. На стр.91 указывается, что для моделирования структуры потоков жидкости и газа использована насадка из кислотоупорной керамики, но вызывает сомнение возможность изготовления коаксиальной насадки сложной формы из этого материала.

5. Не достаточно полно описан метод масштабирования при переходе от лабораторных к промышленным аппаратам. Останутся ли неизменными результаты и закономерности по смачиваемости, гидравлическому сопротивлению и брызгоуносу при переходе к аппаратам с размерами от 2500 мм и более

5. Соответствие научной квалификации соискателя ученой степени, на которую он претендует

Изучение диссертационной работы Мытько Д.Ю., ее автореферата и опубликованных работ по теме диссертации, личное общение с автором подтверждают высокую профессиональную и научную квалификацию соискателя в области процессов и аппаратов химических технологий. При проведении комплекса научно-исследовательских работ диссертант использовал методы статической обработки и анализа экспериментальных данных, что позволило получить критериальные уравнения для масштабирования результатов исследования и расчета промышленных аппаратов. Он обладает способностью к научной деятельности, владеет современными методами исследований.

Уровень решения поставленных научных проблем и выполненных диссертационных исследований свидетельствует о том, что квалификация соискателя соответствует квалификации кандидата технических наук.

6. Конкретные рекомендации по использованию результатов диссертации

Результаты диссертационной работы Мытько Д.Ю. имеют важное теоретическое и практическое значения для проектирования и использования регулярных структурированных насадок с вертикальным расположением каналов. Полученные данные позволяют в полной мере оценить гидродинамику и эффективность массопередачи сред перед внедрением в производство технологических машин.

Результаты работы были использованы для промышленных испытаний и экспериментальных исследований новых регулярных насадок по запросу отдельных компаний. Применение регулярных структурированных насадок в совокупности с карбамидным методом, а также очистка газов растворами карбоната натрия позволило снизить концентрации диоксида серы и сероводорода в отходящих газах технологических установок после их пиролизной и биогазовой очистки до предельно допустимых значений.

Сведения диссертационной работы могут быть использованы для написания учебных и учебно-методических пособий по специальностям: 1-36 07 01. 01 «Машины и аппараты химических производств»; 1-36 07 01 «Машины и аппараты химических производств и предприятий строительных материалов»; 1-36 80 06 «Машины, агрегаты и процессы». Кроме этого, они могут быть внедрены в систему повышения квалификации персонала предприятий.

Заключение

Диссертация Мытько Дмитрия Юрьевича «Гидродинамика и массопередача в аппаратах с регулярной структурированной насадкой» представляет собой законченную, самостоятельно выполненную квалификационную научную работу, которая решает научную задачу в области процессов и аппаратов химических технологий и обладает научной

значимостью и практической полезностью. С учетом пунктов 20 и 21 Положения о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий в Республике Беларусь соискателю Мытько Д.Ю. может быть присуждена ученая степень кандидата технических наук по специальности 05.17.08 – процессы и аппараты химических технологий.

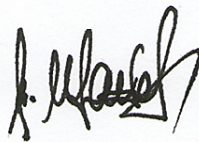
В заседании научного собрания приняли участие 14 его членов из 14.

Результаты открытого голосования присутствовавших на заседании научного собрания, имеющих ученые степени, о принятии отзыва оппонировавшей организации следующие:

«за» – 14; «против» – нет; «воздержались» – нет.

Даем согласие на размещение отзыва о диссертационной работе Мытько Д.Ю. в открытом доступе на сайте учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет».

Председатель научного собрания,
доктор техн. наук, профессор



В.П.Иванов

Эксперт,
канд. техн. наук, доц.



Е.В. Сафронова

Секретарь научного собрания,
канд. техн. наук, доц.



Ю.А. Булавка

Отзыв поступил 06.12.23г

Учленом секретарь совета Д 02.01.02
Иванов В.П.

С отзывом ознакомлен 06.12.23г