

ОТЗЫВ

на диссертационную работу

МЫТЬКО ДМИТРИЯ ЮРЬЕВИЧА на тему:

**«ГИДРОДИНАМИКА И МАССОПЕРЕДАЧА В АППАРАТАХ
С РЕГУЛЯРНОЙ СТРУКТУРИРОВАННОЙ НАСАДКОЙ»,**

представленную к защите на соискание ученой степени кандидата
технических наук по специальности 05.17.08 – процессы и аппараты
химических технологий

**1. Соответствие диссертации специальностям и отрасли науки, по
которым она представлена к защите, со ссылкой на область
исследования паспорта соответствующей специальности, утвержденного
ВАК**

Диссертация Мытько Д.Ю., в которой выполнены экспериментальные исследования по эффективности массопередачи, гидравлическому сопротивлению, брызгоуносу, а также пленочному течению в каналах регулярной структурированной насадки соответствуют поставленной цели и научным задачам, а также технической отрасли науки.

Исходя из названия диссертационной работы и выполненных в ней исследований, можно сделать вывод, что согласно паспорту специальностей ВАК Беларуси она относится к специальности 05.17.08 – процессы и аппараты химических технологий.

Область исследований паспорта специальности 05.17.08 – процессы и аппараты химических технологий включает следующие пункты, которые отражены в диссертационной работе:

п.П.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.

п.П.9 Моделирование процессов и аппаратов химических технологий и разработка методов их расчета.

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

Название диссертации соответствует ее содержанию и выполненным исследованиям.

2. Актуальность темы диссертации

Подавляющее большинство исследований регулярно-структурированных насадок проводилось на зигзагообразных насадках, где определено, что канальная структура таких конструкций приводит к повышению гидравлического сопротивления и брызгоуноса. В результате выполненного анализа автором предложены конструкции с вертикальным расположением каналов и многоугольным поперечным сечением, которые обеспечивают жесткость пакетов и стабильность размеров каналов, а также

приводят к уменьшению уноса и снижению гидравлического сопротивления. Отсюда можно сделать вывод, что экспериментальные исследования насадок с вертикальным расположением каналов с целью оптимизации их гидродинамических, массообменных характеристик и геометрических параметров являются весьма актуальными.

3. Степень новизны результатов, полученных в диссертации, и научных положений, выносимых на защиту

Степень новизны результатов диссертации:

1) предложена методика технико-экономического сравнения различных типов регулярной структурированной насадки для насадочных массообменных аппаратов, которая позволяет сделать вывод об наиболее рациональной насадке;

2) получены закономерности изменения эффективности массопередачи, гидравлического сопротивления, относительной величины брызгоуноса, на основании которых определены ранее неизвестные для данных конструкций границы гидродинамических режимов, диапазоны нагрузок по газу и эффективной работы, что способствовало оптимизации геометрических размеров каналов коаксиальной насадки;

3) с помощью компьютерного моделирования установлены скорости жидкостей на входе в канал коаксиальной насадки для полного смачивания стенок, а также гидродинамические режимы взаимодействия фаз с изменением скорости и толщины пленок жидкостей по длине канала.

4. Обоснованность и достоверность выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Достоверность результатов проведенных экспериментальных исследований и выводов сделанных по ним подтверждается их сравнением с имеющимися данными фирм производителей регулярно-структурированных насадок. Выполненные автором исследования и построенные по ним зависимости отражены в статьях журналов признаваемых Высшей аттестационной комиссией, а также в материалах научно-технических конференций и патенте на полезную модель.

Обоснованность и достоверность выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации подтверждается анализом большого числа научной литературы по теме проводимых исследований, рекомендациями ученых и представителями предприятий отрасли, где используются регулярные структурированные насадки, которые были получены входе научных форумов и пленарных заседаний.

5. Научная, практическая, экономическая и социальная значимость результатов диссертации с указанием рекомендаций по их использованию

Научная значимость диссертационных исследований заключается в

предложенной методике технико-экономического сравнения регулярных структурированных насадок, которая основанна на экспериментальных результатах автора данной диссертационной работы, критериальных уравнениях способствующих проектированию технологического оборудования, экспериментальных закономерностей гидравлического сопротивления и эффективности массопередачи, позволяющих в полной мере оценить работу новой коаксиальной регулярной структурированной насадки, методе компьютерного моделирования способствующего развитию теории гидродинамики и в каналах регулярных структурированных насадок с последующей оценкой влияния этого фактора на эффективность массопередачи.

Практическая значимость результатов диссертационных исследований состоит в их использовании на предприятиях для реализации проекта модернизации насадочных массообменных колон с целью увеличения эффективности массопередачи, производительности, качества готового продукта, а также снижения гидравлического сопротивления и как следствие из этого капитальных затрат на расход электроэнергии вспомогательного оборудования. Другой вариант реализации этой работы заключается в использовании ее результатов в образовательных целях студентов специальностей машины и аппараты химических производств и процессы и аппараты химических технологий.

Экономическая значимость результатов диссертационных исследований определяется затратами на изготовление гофрированного листового материал, которые могут быть ниже при разработке конструкций более сложной формы в виде дополнительных изгибов в поперечном сечении листов, либо при металлообработке в виде перфорации поверхности.

Получение готового продукта более высокого качества с эффективностью массопередачи коаксиальной насадки равной 90–98% позволяет предприятиям увеличить прибыль и как следствие рентабельность.

Замена насосов на менее мощные вследствие снижения гидравлического сопротивления насадочного массообменного аппарата.

Социальная значимость результатов диссертационных исследований состоит в возможности их использования предприятиями для снижения вредного воздействия загрязняющими веществами на окружающую среду, которые содержатся в отходящих газах из технологического оборудования.

Внедрение результатов диссертационной работы в лекционные и лабораторные занятия для повышения знаний студентов и уровня их подготовки.

6. Опубликованность результатов диссертации в научной печати

Материалы диссертации представлены в 8 статьях журналов соответствующих требованиям ВАК Республики Беларусь, 8 материалах конференций и патенте на полезную модель. Представленная в них информация экспериментальных исследований получена автором диссертационной работы самостоятельно. Вместе с руководителем данной

работы сформулированы выводы и рекомендации.

7. Соответствие оформления диссертации требованиям ВАК

Требование пунктов 24, 26 «Положения о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий в Республике Беларусь», утвержденного указом Президента Республики Беларусь 17.11.2004 г. № 560 (в редакции от 02.06.2022 № 560) выполнены в полном объеме.

Структура диссертации включает следующие разделы: «Содержание»; «Термины и определения»; «Перечень сокращений и обозначений»; «Введение»; «Общая характеристика работы»; «Основная часть»; «Заключение»; «Список использованных источников»; «Приложение».

Раздел «Общая характеристика работы» включает следующие структурные элементы: связь работы с научными темами; цель, задачи, объект и предмет исследования; научная новизна; положения, выносимые на защиту;

личный вклад соискателя ученой степени в результаты диссертации с отграничением их от соавторов совместных исследований и публикаций; апробация диссертации и информация об использовании ее результатов; опубликованность результатов диссертации с указанием количества публикаций по теме диссертации и их объема в авторских листах; структура и объем диссертации.

В диссертации приведены ссылки на используемые материалы с указанием источников и авторов, на собственные исследования и работы соавторов.

8. Соответствие научной квалификации соискателя ученой степени

Диссертационная работа Мытько Д.Ю. представляет собой завершённое исследование, выполненное на высоком теоретическом и экспериментальном уровне. Положения, выносимые на защиту, выводы по главам и по работе в целом изложены логично, обоснованы и аргументированы. Анализ содержания диссертации позволяет сделать вывод, что уровень научной квалификации автора соответствует требованиям, предъявляемым к соискателям ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.08 – процессы и аппараты химических технологий.

Вместе с тем, по диссертационной работе Мытько Д.Ю. имеются некоторые замечания:

1) В подразделе «Сущность массообменных процессов и их аппаратное оформление» автором даются недостаточно точные определения терминов, например массопередачи, ректификации.

2) В подразделе «Гидродинамические режимы» вместо названия «критерий Нуссельта» следует использовать например «критерий Нуссельта диффузионный».

3) Зачем в подразделе «Схема экспериментальной установки» на рисунке 2.3 представлены фотографии контрольно-измерительных приборов выпускаемых промышленностью, достаточно упомянуть их в тексте с

указанием, если необходимо, их марки, погрешности измерений и т.п.

4) Не совсем верно описано сравнение диапазона нагрузок по газу коаксиальной насадки и MellapackPlus 252.Y. Автор утверждает, что предельная скорость газа для первой насадки на 0,5 м/с ниже чем у второй. Следовало бы написать, что MellapackPlus 252.Y имеет более узкий диапазон работы.

5) В подразделе «Инженерный метод расчета критериальных уравнений» непонятно зачем вводились геометрические симплексы, если высота слоя насадки не менялась, как итог в критериальных уравнения для этих симплексов были получены степени близкие к нулю.

6) В тексте утверждается, что относительная погрешность экспериментальных данных и рассчитанных по критериальным уравнениям не превышает 10%, а на рис. 3.8, б есть точки с большей погрешностью.

7) Непонятно почему для моделирования пленочного течения на стенках треугольного канала коаксиальной насадки принята длина стороны 22 мм, если в главе 3 сделан вывод, что оптимальным можно считать канал с размером стороны треугольного сечения 15–20 мм.

8) В главе номер 5 не ясно зачем приведен материал, содержащий описание различных методов очистки газов от вредных веществ, помещен в диссертацию.

Вышеназванные замечания не носят принципиального характера и несколько не снижают общую положительную оценку диссертационной работы Мытько Д.Ю.

Заключение

Анализ диссертации **Мытько Дмитрия Юрьевича**, представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.08 – процессы и аппараты химических технологий на тему «**Гидродинамика и массопередача в аппаратах с регулярно структурированной насадкой**» показывает, что работа выполнена на актуальную тему, является законченным научным трудом отражает новые результаты, имеющие важное научное и практическое значение для предприятий Республики Беларусь.

Считаю, что соискателю Мытько Дмитрию Юрьевичу может быть присвоена ученой степень **кандидата технических наук** за:

– методику технико-экономического сравнения различных типов регулярно-структурированной насадки для массообменных аппаратов, основанная на использовании экспериментальных данных по гидравлическому сопротивлению и эффективности массопередачи, позволяющая определить наиболее рациональный вариант насадки;

– закономерности изменения гидравлического сопротивления, эффективности массопередачи, величины 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, основанный на математическом и компьютерном моделировании, позволяющий подтвердить установленные ранее границы режимов движения пленки жидкости и связанное с этим изменение эффективности массопередачи, гидравлического сопротивления и брызгоуноса за счет полноты смачиваемости стенок и возможности перетока части жидкости со стенок в углы каналов.

Разрешение для размещения отзыва на сайте учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет»

Я Вилькоцкий Андрей Иванович, согласен на размещение отзыва на диссертационную работу Мытько Дмитрия Юрьевича «Гидродинамика и массопередача в аппаратах с регулярной структурированной насадкой» в открытом доступе на сайте учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет».

Официальный оппонент,
кандидат технических наук, доцент,
доцент кафедры «Процессы и аппараты
химических производств»
учреждения образования
«Белорусский государственный
технологический университет»



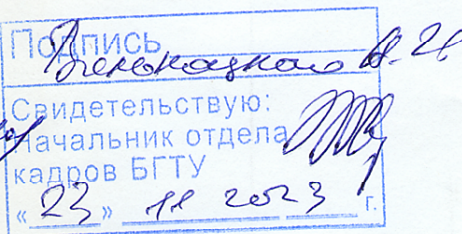
А.И. Вилькоцкий

23 ноября 2023 г.

Отзыв поступил 24.11.23г

*Учредитель совета
№ 02.08.02*

Александр В. Давыдов



С отзывом ознакомлен 24.11.23г.