

РЕЦЕНЗИЯ

На диссертацию Жумадуллаева Даулета Кошкаровича на тему «Разработка и расчет смесительных и поверхностных теплообменных аппаратов с турбулизаторами теплоносителей», представленную на соискание ученой степени доктора философии PhD по специальности 6D072400 – Технологические машины и оборудование.

Актуальность темы. Многие процессы химической, пищевой технологии, нефтепереработки и нефтехимии связаны с необходимостью подвода или отвода теплоты, поэтому теплообменная аппаратура составляет весьма значительную часть технологического оборудования.

Известно, что по существующей классификации теплообменные аппараты могут быть разделены на смесительные и поверхностные. В смесительных теплообменных аппаратах происходит непосредственный контакт горячего и холодного теплоносителей, а в поверхностных – контакт теплоносителей осуществляется через разделяющую стенку.

В целях совершенствования конструкций и повышения эффективности работы теплообменников усилия ученых и практиков направлены на поиск путей интенсификации теплообмена в теплообменном оборудовании. Одним из таких путей является создание вихревой структуры движения теплоносителей, предлагаемый в диссертационной работе. Данный метод интенсификации теплообмена базируется на известных открытиях казахстанских и российских ученых и позволяет турбулизировать ядро потока теплоносителя в трубах и пристеночный слой. Полученные результаты исследований по гидродинамике и теплообмену в трубах с турбулизаторами теплоносителей в широком диапазоне изменения чисел Рейнольдса являются актуальными, и представляют научный и практический интерес.

Новизна работы.

На основе выявленных закономерностей вихревого движения теплоносителя в трубах с кольцевыми диафрагмами и сферическими турбулизаторами ядра потока разработана физическая модель и получены коэффициенты, учитывающие степень взаимодействия вихрей за кольцевыми диафрагмами, сферическими турбулизаторами и их совместное взаимодействие.

Исходя из установленных закономерностей вихревого движения теплоносителя в трубах с кольцевыми диафрагмами и сферическими турбулизаторами ядра, и, используя результаты исследований, получены уравнения для расчета коэффициентов теплоотдачи и гидравлического сопротивления.

С учетом выявленных закономерностей взаимодействия вихрей в объемерегулярной трубчатой насадки смесительного теплообменного

аппарата получены уравнения для расчета коэффициентов сопротивления, гидравлического сопротивления и количества удерживаемой жидкости.

На основе результатов исследований и диссипативного подхода получено уравнение для расчета коэффициентов массоотдачи в газовой фазе, а применение аналогии процессов тепло- и массообмена позволило получить уравнение для расчета коэффициентов теплоотдачи смесительного теплообменного аппарата.

С учетом закономерностей взаимодействия вихрей при обтекании трубчатого пучка поверхностного теплообменного аппарата получены уравнения для расчета гидравлического сопротивления и коэффициентов теплоотдачи.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.

Выявленные закономерности вихревого движения теплоносителя в трубах с кольцевыми диафрагмами и сферическими турбулизаторами ядра потока и разработанная на их основе физическая модель являются обоснованными, так как соответствуют основным положениям научных открытий в области механики газа и жидкости. Уравнения для расчета коэффициентов, учитывающих степень взаимодействия вихрей за кольцевыми диафрагмами, сферическими турбулизаторами и их совместное взаимодействие также являются обоснованными, так как описывают выявленные закономерности.

Уравнения для расчета коэффициентов теплоотдачи и гидравлического сопротивления при движении теплоносителя в трубах с кольцевыми диафрагмами и сферическими турбулизаторами ядра являются обоснованными, так как подтверждены собственными экспериментальными данными и данными других авторов.

Расчетные уравнения гидравлического сопротивления, коэффициентов сопротивления трубчатой насадки, количества удерживаемой жидкости, коэффициентов массоотдачи в газовой фазе, коэффициентов теплоотдачи смесительного теплообменного аппарата являются обоснованными, так как получены на основе известных законов гидродинамики, тепло- и массопередачи и сопоставлены с данными других авторов.

Уравнения для расчета гидравлического сопротивления и коэффициентов теплоотдачи трубчатого пучка поверхностного теплообменного аппарата являются обоснованными, так как получены на основе известных законов гидродинамики и теплопередачи.

Практическая значимость диссертации состоит в том, что получены 2 инновационных патента РК: на конструкцию теплообменных труб с накаткой и турбулизаторами ядра потока №28151 и на конструкцию тепло-массообменного аппарата №30217.

Разработаны инженерные методики расчета и рекомендации по проектированию и эксплуатации промышленных аппаратов смешительного и поверхностного типов.

Подтверждение достаточной полноты публикаций основных положений, результатов, выводов и заключения диссертации.

Основные положения диссертационной работы, результаты, выводы и заключения опубликованы в 25 статьях, из них 15 статей в материалах международных конференций, 6 статей в журналах, рекомендованных Комитетом по контролю в сфере образования и науки МОН РК, 2 статьи в издании, входящем в базу научных журналов Scopus. Получено 2 инновационных патента РК.

Недостатки по содержанию и оформлению диссертации.

1. В разделе 2 приведена «Методика проведения эксперимента». Содержание этой методики больше подходит к заголовку «Порядок проведения эксперимента».

2. На графиках зависимостей эффекта интенсификации (рисунок 2.6) и относительных коэффициентов сопротивления (рисунок 2.9) от числа Рейнольдса приведены для сравнения кривые для труб с накаткой и труб с накаткой и турбулизаторами ядра потока и нет сравнения исследуемых параметров для гладких труб.

3. При описании совместного массообменного и теплообменного процессов в смешительном теплообменном аппарате использованы методы теории подобия тепловых и массообменных процессов. Между тем, при некоторых условиях достаточно было бы рассмотреть один из этих процессов и упростить решаемую задачу определения параметров работы аппарата.

4. Чем обосновано присутствие числа Шмидта в критериальном уравнении (3.44) для расчета числа Нуссельта?

5. Проведенные исследования посвящены изучению процесса теплообмена. В этой связи целесообразно было бы разработать методику теплового расчета исследуемых аппаратов.

Соответствие диссертации требованиям раздела 2 «Правил присуждения ученых степеней».

Диссертационная работа Жумадуллаева Д.К. «Разработка и расчет смешительных и поверхностных теплообменных аппаратов с турбулизаторами теплоносителей», представленная на соискание ученой степени доктора философии PhD, является квалификационной научной работой и содержит новые научно обоснованные теоретические и экспериментальные результаты, совокупность которых имеет важное значение для развития гидродинамических процессов и тепло- массообмена в смешительных и поверхностных теплообменных аппаратах.

