

## Отзыв

на диссертационную работу Ошанова Ерлана Зеткановича на тему: «Исследование и создание инерционной гидродинамической установки для повышения эффективности нагрева теплоносителей», представленной на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности 6D060400 - Физика

Республика Казахстан обладает обширными природными ресурсами, включая нефть, газ и уголь, поэтому с момента обретения независимости страна отдавала приоритет ископаемому топливу для обеспечения тепловой энергией, предпочитая его альтернативным источникам. При этом, теплоснабжение в Казахстане развивалось по пути централизованных систем отопления. Однако на сегодняшний день эти системы требуют значительных капиталовложений, так как средний износ основного оборудования теплоэлектроцентралей (ТЭЦ) к 2023 году составил 66%, а износ тепловых сетей в некоторых городах достигает 80%. В сложившихся условиях важно переосмыслить энергетическую стратегию Казахстана в сторону более устойчивых и экологически чистых источников энергии. Для решения экологических проблем, связанных с производством энергии, учёные всего мира стремятся адаптировать различные виды энергии к локальным условиям. Однако существующие альтернативные источники энергии остаются дорогостоящими и имеют ограниченный ресурс работы. В связи с этим поиск конструктивных решений, направленных на совершенствование теплоснабжения и экономичное потребление энергии, остаётся актуальной и перспективной задачей. Электроэнергия является универсальной формой энергии, которую легко передавать и преобразовывать в различные виды — механическую, тепловую или другую. Это делает её удобной для использования в потребительских и промышленных сферах.

С учётом вышеизложенного, диссертационная работа Ошанова Е.З., посвящённая созданию инерционной гидродинамической установки, преобразующей электрическую энергию в тепловую, является перспективной. Кроме того, исследование процесса дросселирования вращающейся жидкости на сегодняшний день носит фрагментарный характер, что делает разработку методики и проведение подобных исследований актуальными как с практической, так и с научной точки зрения.

Отличительной особенностью конструкции, разработанной инерционной гидродинамической установки, является использование центробежных сил вращающейся массы жидкости для создания давления перед дроссельными отверстиями, что также позволяет применять электродвигатель малой мощности.

Новизна научных результатов и положений диссертационной работы заключаются в следующем:

- впервые использован вращающийся цилиндрический ротор с дроссельными отверстиями для нагрева жидкости;
- исследовано влияние центробежных сил на изменение температуры теплоносителя при его продавливании через дроссельные отверстия различного диаметра;
- обнаружено, что инерционная скорость истечения теплоносителя через дроссельные отверстия равна окружной скорости ротора и не зависит от диаметра дроссельных отверстий.
- установлено, что предварительное статическое давление, создаваемое в системе, имеет большое влияние только при низких угловых скоростях ротора. С повышением угловой скорости ротора до 147 рад/с зависимость расхода жидкости от предварительного давления значительно уменьшается;
- впервые установлен коэффициент, учитывающий распределение расхода жидкости от статического давления в общем балансе;
- обнаружено, что при направлении вылета струи из дроссельных отверстий, совпадающий с направлением вращения ротора, усиливается расход жидкости, по сравнению с противоположным вращением ротора;

- разработана полноразмерная экспериментальная инерционная гидродинамическая установка дроссельного типа для нагрева теплоносителя.

Диссертационная работа Ошанова Е.З. является квалификационной научной работой и содержит новые, научно обоснованные и достоверные теоретические и экспериментальные результаты. Результаты исследования прошли апробацию на международных научных конференциях ближнего и дальнего зарубежья. Материалы работы опубликованы в высокорейтинговых журналах, включённых в базы данных Web of Science и Scopus, что подтверждает обоснованность и достоверность полученных в диссертации результатов.

Теоретическая значимость исследования процесса дросселирования жидкости для получения тепловой энергии заключается в углублённом понимании механизма преобразования энергии при прохождении жидкости через дроссельные отверстия. Изучение гидродинамических и теплофизических процессов, сопровождающих дросселирование, способствует совершенствованию теплоэнергетических технологий, направленных на повышение энергоэффективности и снижение затрат на производство тепла.


Практическая значимость результатов исследований влияния центробежных сил вращающихся масс жидкости на её дросселирование заключается в возможности оптимизации рабочих процессов в гидродинамических и теплоэнергетических системах. Полученные результаты могут быть использованы для повышения эффективности управления потоком жидкости, снижения энергетических потерь и разработки новых конструкций дроссельных устройств, обеспечивающих более рациональное использование энергии.

Достоверность результатов исследования подтверждаются патентами на изобретение и публикациями в международных рецензируемых журналах. По теме диссертационной работы опубликованы 15 научных трудов, в том числе, 5 статей в изданиях, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus, 3 статьи в изданиях, входящих в перечень, утвержденный Комитетом по контролю в сфере образования и науки МНВО РК, 4 публикации в сборниках материалов международных конференций и 1 публикация в сборнике материалов Республиканской научно-практической конференции. Получены в соавторстве два патента РК на изобретение «Устройство для нагревания жидкости»: №34124 от 24.01.2020 г., №34918 от 02.04.2021 г.

В целом, диссертация Ошанова Е.З. выполнена на высоком уровне, содержит совокупность новых обоснованных научных результатов и обладает внутренней целостностью.

Считаю, что диссертационная работа Ошанова Ерлана Зеткановича отвечает всем требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям PhD, а соискатель заслуживает присуждения искомой ученой степени доктора философии (PhD) по специальности 6D060400 – «Физика».

Доктор физико-математических наук, профессор  
кафедры теплофизики и технической физики  
Казахского национального университета имени  
аль-Фараби

 А.Ж. Турмухамбетов

А.Н. Турмухамбетов *зам. проректора* Абулжапаров

