

Гафуров Марат Мисютович, аспирант,
Сибирский федеральный университет
Gafurov Marat Misyutovich, postgraduate student,
Siberian Federal University

ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ВИХРЕБЫХ ТРУБ PRACTICAL APPLICATION OF VORTEX PIPES

Аннотация. Вихревые трубы впервые в 1946 году начали активно изучаться и внедряться в различные отрасли. Имея большое количество преимуществ имеют один, но существенный недостаток, низкую производительность. Над решением вопроса повышения производительности вихревых труб ведутся исследования несколько десятков лет.

Abstract. In 1946, vortex tubes were actively studied and implemented in various industries for the first time. Despite their numerous advantages, vortex tubes have a significant drawback: low productivity. Research on improving the productivity of vortex tubes has been ongoing for several decades.

Ключевые слова: Вихревые трубы, вихревой эффект, численное моделирование.

Keywords: Vortex tubes, vortex effect, numerical modeling.

После открытия Ж. Ранком вихревого эффекта в 1931 году, его работы оставались малоизвестными. Спустя несколько десятков лет началось активное изучение явления энергорозделения в вихревой трубе и работа над их применением в различные отрасли.

Над изучением вихревого эффекта работали Алексеев Т.С., Меркулов А.П., Поляев В. М., Мартыновский В.С., Алексеев В.П., Алимов Р.З., Пиралишвили Ш.А., Мартынов А.В., Штым А.Н., Меркулов А.П., Кекконен Л.С., Азаров А.И., Дыскин Л.М. и др.

В своих работах Азаров А.И., Дыскин Л.М. описывали применение вихревых труб в системах кондиционирования воздуха в кабине транспорта [1,2]. Алексеев В.П. использовал вихревые трубы для сепарации природного газа [3]. Позднее с появлением пакетов программ ANSYS Fluent, OpenFOAM и работами по повышению энергоэффективности вихревых труб область применения их значительно расширилась [4-6].

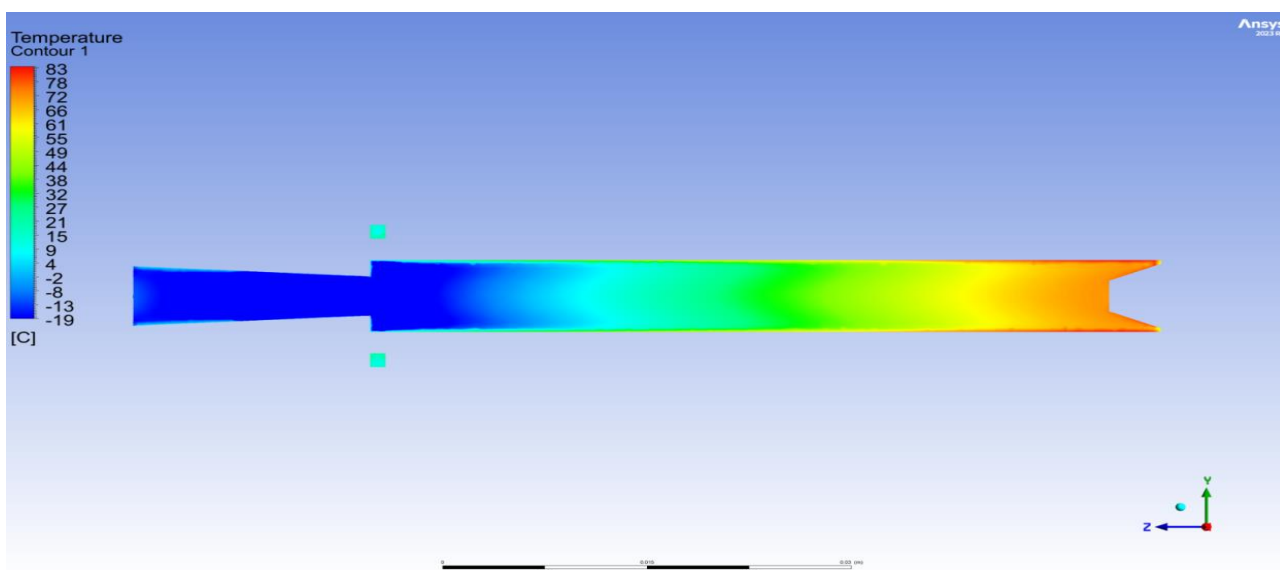


Рисунок 1. Численное моделирование вихревой трубы



Применение вихревых труб для обогрева пожарного оборудования (рис.2) и автономных быстровозводимых сооружений (рис.3) описывается в [7-9].



Рисунок 2. Устройство для обогрева пожарного оборудования

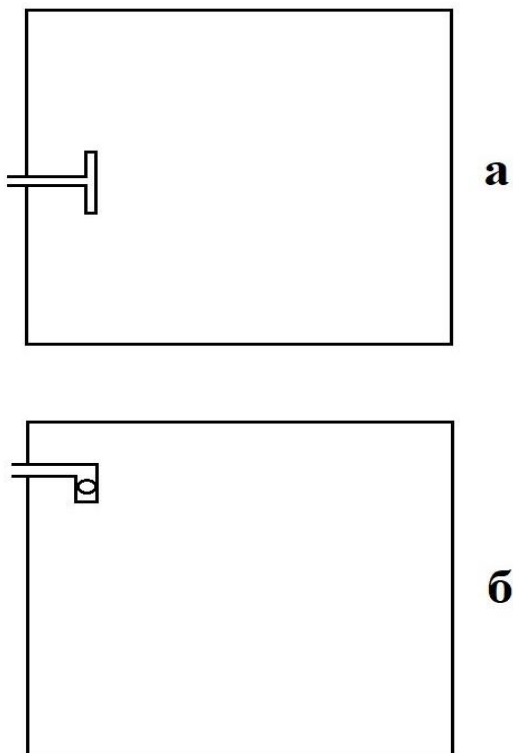


Рисунок 3. Предлагаемое устройство вид сверху (а), вид спереди (б)



На сегодняшний день вихревые трубы остаются перспективным направлением для дальнейшего изучения процесса энергоразделения и их внедрения.

Список литературы:

1. Дыскин Л.М., Климов Г.М. Система кондиционирования воздуха с использованием вихревой трубы // Водоснабжение и сан.техника. -1980.-№ 6.- С. 16-17.
2. Алексеев В.П., Азаров А.И., Дроздов А.Ф., Кротов П.Е. Новая вихревая техника для средств охраны труда // Вихревой эффект и его применение в технике: Материалы 4'й Всесоюзной научно-технической конференции. Куйбышев: КуАИ, 1984.'С.104-111.
3. Алексеев Т.С., Низкотемпературная сепарация природных газов с помощью вихревой трубы, Труды Краснодарского филиала всесоюзного Нефтегаз НИИ, вып.11, 1963
4. Гафуров, М. М. Численное моделирование процесса тепломассообмена в вихревой трубке Ранка-Хилша / М. М. Гафуров, Т. А. Кулагина, Т. А. Пьяных // Журнал Сибирского федерального университета. Серия: Техника и технологии. – 2026. – Т. 19, № 2. – С. 164-171. – EDN HLAEGS.
5. Gafurov M. M. Energy separation in a Ranque-Hilsch tube by varying the number of nozzles / T. A. Yenutina, L. V. Kulagina, M. M. Gafurov [et al.] // Proceedings of the IV International Conference on Advances in Materials, Earth Science and Technology (CAMSTech-IV-2024), Bukhara, 29–31 октября 2024 года. Volume 3390, Issue 1. – Melville: AIP PUBLISHING, 2026. – P. 80012. – DOI 10.1063/5.0321861. – EDN FFIHZZ.
6. Гафуров, М. М. Численное моделирование рабочего процесса в вихревой трубке / М. М. Гафуров, Т. А. Кулагина // Енисейская теплофизика: Тезисы докладов Всероссийского форума. В рамках форума: XIV Семинар вузов по теплофизике и энергетике. Школа молодых ученых «Физические основы современных нефтегазовых технологий», Красноярск, 14–19 апреля 2025 года. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2025. – С. 405-407. – EDN LEJKIZ.
7. Патент на изобретение № 2859625 Заявитель Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Сибирский федеральный университет". Устройство для обогрева быстровозводимых временных помещений №. 2025129535; заявл. 28.10.2025. Публ и выдача пат 07.04.2026.
8. Гафуров, М. М. Применение теплоизоляционного чехла с использованием эффекта Ранка-Хилша в практике тушения пожаров / М. М. Гафуров, Т. А. Кулагина // Журнал Сибирского федерального университета. Серия: Техника и технологии. – 2025. – Т. 18, № 8. – С. 1026-1035. – EDN JPTUJY.
9. Патент на изобретение № 2828940 Заявитель и патентообладатель Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Сибирский федеральный университет». № 2024101780; заявл. 2024.01.25. Публ. и выдача пат. 2024.10.21.

