

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗАВИХРИТЕЛЕЙ В ТЕПЛООБМЕННИКАХ

Ахунбоев Адил Алимович

к.т.н. доцент кафедры ТМО, Ферганский политехнический институт

Абдукадиров Алишер Абдувахитович

магистрант гр. М7-22А, Ферганский политехнический институт

Аннотация

Данная работа посвящена обзору теплообменных аппаратов, играющих ключевую роль в передаче тепла в различных технических системах. Рассматриваются основные принципы теплообмена, конструктивные особенности различных типов теплообменников, а также их применение в разнообразных отраслях, включая энергетику, химическую и пищевую промышленность. Особое внимание уделяется инновационным технологиям и материалам, направленным на повышение эффективности теплообмена и снижение потерь энергии. Работа предоставляет полный обзор современных тенденций в области теплообменных аппаратов и может служить ценным ресурсом для инженеров, научных исследователей и специалистов в области теплотехники

Интенсификация конвективного теплообмена за счет искусственной турбулизации потока является одним из основных практических методов повышения эффективности теплообменных аппаратов. Под интенсификацией теплообмена в данном исследовании понимаются периодически расположенные на поверхности трубы турбулизаторы, обеспечивающие закрутку потока за счет появления тангенциальной составляющей скорости распространения среды. Соответственно, возникает необходимость исследования закономерности изменения теплоотдачи на стенках каналов с дискретной турбулизацией потока при вынужденной конвекции, заключающейся в том, что в определенном диапазоне размеров и расположений турбулизаторов рост теплоотдачи больше роста гидравлического сопротивления по сравнению с аналогичным гладким каналом.

Кожухотрубчатые теплообменные аппараты являются одним из распространенных видов оборудования химической и нефтеперерабатывающей отрасли и составляют четверть всего



E- Global Congress

Hosted online from Dubai, U. A. E., E - Conference.

Date: 30th December 2023

Website: <https://eglobalcongress.com/index.php/egc>

ISSN (E): 2836-3612

технологического оборудования. Поэтому в настоящее время большой интерес со стороны отрасли вызывает кожухотрубчатые теплообменные аппараты повышенной тепловой эффективности. Это объясняется стремлением повысить выпуск производимой продукции, сократить количество теплообменных аппаратов для передачи одного и того же количества тепла, снизить затраты на обслуживание и ремонт оборудования. Одним из конструктивных элементов, повышающих тепловую эффективность кожухотрубчатых теплообменных аппаратов, являются кольцевые завихрители. Эффективность применения к кожухотрубчатым теплообменным аппаратам с кольцевых завихрителей объясняется тем, что при небольшом изменении конструкции аппарата, данный конструктивный элемент позволяет улучшить условия теплопередачи, уменьшить опасность отложения осадка, исключить застойные зоны и повысить коэффициент эффективности конструкции примерно в 1,5 раза. Таким образом, можно сделать вывод, что кольцевые завихрители являются перспективным элементом повышения эффективности теплообмена для кожухотрубчатых теплообменных аппаратов.

Используемые на сегодняшний день способы изготовления установки кольцевых завихрителей имеют существенные недостатки. Как следствие, изготовленные такими способами кольцевые завихрители имеют большую металлоемкость, высокую себестоимость изготовления и не обеспечивают требуемой надежности. Перед нами возникла необходимость в пересмотре существующих технологий изготовления и предложении новых. При этом достигается цель упростить технологию изготовления, сократить металлоемкость, а также повысить технологичность конструкции.

Конструкции кольцевых завихрителей применяемых при изготовлении теплообменников имеют различные конструкции и геометрические особенности. Из всего многообразия конструкций завихрителей необходимо выбрать наиболее эффективную конструкцию. Эта цель достигается введением новых конструктивных геометрических параметров, обеспечивающих работоспособность конструкции, в соответствие с технологическими особенностями производства.

Основными признаками низкой технологичности завихрителей являются необоснованность конструкторской точности функциональных параметров,



низкая точность из-за несовершенства технологии изготовления. Поэтому актуальной является задача дальнейшего повышения эффективности производства кожухотрубчатой теплообменной аппаратуры совершенствованием информационно-конструкторского и технологического обеспечения производства изготовления базовых деталей, в частности завихрителей.

Нами разработана конструкция и технология изготовления завихрителей кожухотрубчатых теплообменных аппаратов, позволяющих повысить тепловую эффективность и технологичность изготовления. При решении данной задачи нами рассмотрены следующие основные вопросы:

1. Анализ способов и конструктивных элементов, повышающих тепловую эффективность теплообменных аппаратов.
2. Исследование влияния конструктивных параметров на функционально-технологические характеристики завихрителей.
3. Оценка напряженного состояния корпусов теплообменных аппаратов с авихрителями при действии внутреннего давления.
4. Синтез конструкций завихрителей на основе функционально-технологического анализа геометрических параметров.

При решении указанной задачи нами:

1. Установлены закономерности изменения напряженного состояния завихрителей при действии внутреннего давления в зависимости от конструктивных параметров, позволяющие оптимизировать размеры завихрителей с учетом эксплуатационных условий.
2. На основе гидродинамического анализа потоков предложена распределять поток в поперечном сечении теплообменного аппарата и исключать образование застойных зон.
3. Осуществлением функционально-технологического синтеза предложена новая конструкция завихрителя, позволяющая увеличить теплоотдачу на участке входа в межтрубное пространство и снизить гидравлическое сопротивление.



Библиографический список

1. Калинин Э.К., Дрейцер Г.А., Ярхо С.А. Интенсификация теплообмена в каналах. М.: Машиностроение, 1990. 200 с.
2. Дрейцер Г.А., Лобанов И.Е. Предельная интенсификация теплообмена в трубах за счет искусственной турбулизации потока // ИФЖ. 2003. Т. 76. № 1. С. 46-51.
3. Дрейцер Г.А., Мякочин А.С. Влияние геометрической формы турбулизаторов на эффективность интенсификации конвективного теплообмена в трубах // Теплоэнергетика. 2002. № 6. С. 57-59.
4. Дрейцер Г.А. Эффективность использования закрутки потока для интенсификации теплообмена в трубчатых теплообменных аппаратах // Теплоэнергетика. 1997. № 11. С. 61-65.
5. O. A. Axunbayev. (2023). Risk factors for anemia in patients with chronic heart failure. *Conferencea*, 48–53. Retrieved from.
6. O. A. Axunbayev. (2023). Anemia in cardiovascular diseases. *Conferencea*, 36–40.
7. Ахунбаев О.А., & Мамасалиев Н.С. (2022). Влияние анемии на течение сердечно-сосудистых заболеваний. *Экономика и социум*, (6-2 (97)), 329-332.
8. Begijonova D.T., & Akhunbaev O.A. (2022). Nosocomial respiratory infections in children and the role of coronaviruses in their occurrence. *Экономика и социум*, (3-2 (94)), 62-65.
9. Impaired carbohydrate tolerance as a risk factor for ischemic heart disease among the population of the Fergana Valley of the Republic of Uzbekistan. U. T. Sadikov, M. M. Karimova, O. A. Akhunbaev, Sh. A. Kholboboeva and Sh . M. Suyarov. *BIO Web Conf.*, 65 (2023) 05032. Published online: 04 September 2023.
10. Мухамадсадиқов, К. Д., & Давронбеков, А. А. (2021). Исследование влияния гидродинамических режимов сферической нижней трубы на процесс теплообмена. *Universum: технические науки*, (7-1 (88)), 38-41.
11. Ergashev, N. A., Davronbekov, A. A., Khalilov, I. L. C., & Sulaymonov, A. M. (2021). Hydraulic resistance of dust collector with direct-vortex contact elements. *Scientific progress*, 2(8), 88-99.

E- Global Congress

Hosted online from Dubai, U. A. E., E - Conference.

Date: 30th December 2023

Website: <https://eglobalcongress.com/index.php/egc>

ISSN (E): 2836-3612

12. Исомиддинов, А. С., & Давронбеков, А. А. (2021). Исследование гидродинамических режимов сферической углубленной трубы. *Universum: технические науки*, (7-1 (88)), 53-58.
13. Davronbekov, A., Qoxorov, I., Xomidov, X., & Maxmudov, A. (2021). Systematic analysis of process intensification in heat exchange products. *Scientific progress*, 2(1), 694-698.
14. Davronbekov, A. A., & Isomidinov, A. S. (2022, November). Analysis of requirements for modern heat exchangers and methods of process intensification. In *INTERNATIONAL CONFERENCE DEDICATED TO THE ROLE AND IMPORTANCE OF INNOVATIVE EDUCATION IN THE 21ST CENTURY* (Vol. 1, No. 7, pp. 174-183).
15. Davronbekov, A. A., & Isomidinov, A. S. (2022, November). Systematic analysis of the working parameters of a floating head shell-tube heat exchanger. In *INTERNATIONAL CONFERENCE DEDICATED TO THE ROLE AND IMPORTANCE OF INNOVATIVE EDUCATION IN THE 21ST CENTURY* (Vol. 1, No. 7, pp. 3-15).
16. Davronbekov, A. A. (2022). Sferik botiqli quvirda tajribaviy tadqiqotlar otkazish usullari va natijalari. *Yosh Tadqiqotchi Jurnal*, 1(5), 211-220.
17. Ахунбаев, А. А., & Давронбеков, А. А. (2022). Минерал ўғитларни қуритиш объекти сифатида таҳлили. *Yosh Tadqiqotchi Jurnal*, 1(5), 221-228.
18. Abdurasul, D. (2022). Investigation of heat transfer rate in smooth turbulizer pipes. *Universum: технические науки*, (6-6 (99)), 59-62.
19. Davronbekov, A., & Khusanboev, M. (2023). Study of hydrodynamic regimes in internal pipe profiles in shell-and-tube heat exchangers. *European Journal of Emerging Technology and Discoveries*, 1(2), 54-59.