

Моделирование тепло-гидродинамических процессов в испарителях холодильных машин с закрученными потоками

Федорченко И. А.

Научный руководитель – доцент Малышев А. А. (Университет ИТМО),

Введение. Разработка и внедрение новых типов теплообменных аппаратов тепло-хлад энергетических комплексов является одним из наиболее важных направлений энергосбережения. Доказано, что повышения эффективности испарителей и конденсаторов холодильных машин на 30% позволяет сэкономить капитальные и эксплуатационные затраты более чем на 20–50 % [1]. Исходя из этого фундаментальные и поисковые исследования в области прорывных теплообменных технологий являются главнейшим приоритетом теплофизики и инжиниринга. В современном мире технологии теплообмена являются крайне важной областью, имеющей применение в многих сферах деятельности - от промышленности до бытовых целей. Испарители на основе методов закрутки потоков представляют собой одно из наиболее перспективных направлений в области теплообменных аппаратов, вмещающих современные технологии и инновации. Испарители с закрученными потоками предлагают уникальные преимущества по сравнению с традиционными испарителями с прямолинейными потоками [2]. Форма канала, витая вставка обеспечивает принудительную закрутку потока внутри канала. Они создают дополнительную турбулизацию потока, что в свою очередь положительно влияет на эффективность теплообмена [2].

Основная часть. Объектом исследования является направление развития принципиально новых технологии аппаратостроения, является создание испарителей (парогенераторов) на базе технологий аппаратов со скрученными потоками (*SPIN CELL*), разработанных научными коллективами Сколково. Сейчас, такие аппараты, выпускаемые мелкими сериями, работают только на однофазных средах. Доказано, что преимуществами технологий *SPIN CELL* (по сравнению с аналогами) являются: улучшенные масса-габаритные характеристики до 200%, в 2–2,5 раза более высокие значения коэффициентов теплопередачи при сниженных значениях потерь давления, улучшенные технологические и эксплуатационные характеристики [1].

В докладе представлены результаты численного моделирования в универсальной программной системе под названием *Ansys fluid flow*. Анализ тепло-гидродинамических процессов при закрутке потока, и проверка результатов с известными методиками расчета для выявления точности расчетной базы и в дальнейшем модифицирование формул под требуемые задачи. Модели расчёта взяты с известных источников, в которых проведены исследования закрутки потока с применением спирально закрученной вставки. Вычисление проводилось в программной среде *Microsoft Excel*.

Выводы. Выполнен расчет и анализ тепло-гидродинамических процессов при закрутке потока, выявлена эффективность применения технологии *Spin Cell*. Проведены расчеты для сравнения методик расчета закрученных потоков и проведен анализ сравнения полученных результатов с численным моделированием ПО *Ansys*.

Список использованных источников:

- 1) Лебедев А. Н. Разработка энергоэффективных теплообменных аппаратов для двухфазных процессов теплообмена с интенсификацией конденсации пара: Научно-технический отчет: М., 2017.
- 2) Zaid S.Kareem, Shahrir Abdullah, Tholudin M.Lazim, M.N. Mohd Jaafar, Ammar F. Abdul Wahid Heat transfer enhancement in three-start spirally corrugated tube: Experimental and numerical study / Chemical Engineering Science 134 (2015) P 746–757

