

УДК 621.57

СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ТЕПЛООВОГО НАСОСА В СИСТЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ ПЛОЩАДКИ

Зайцев И.А. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – доцент Малинина О.С.
(Университет ИТМО)

Аннотация. Предложено использование теплового насоса для обеспечения теплоснабжения промышленной площадки в городе Санкт-Петербург. Проведен расчет тепловой нагрузки промышленной площадки. Выполнено сравнение эффективности циклов теплового насоса на разных хладагентах.

Введение. Теплоснабжение – это потребление теплоты для покрытия отопительной, вентиляционной и нагрузки горячего водоснабжения жилых, общественных, производственных зданий, а также для производственно-технологических нужд [1]. Принцип действия теплового насоса следующий [2]: рабочее вещество в состоянии перегретого пара поступает в компрессор, где изоэнтропно сжимается и направляется в конденсатор, где сначала охлаждается до состояния сухого насыщенного пара, а затем конденсируется. Теплота конденсации отводится в систему отопления. После конденсатора рабочее вещество находится в состоянии насыщенной жидкости и поступает в регенеративный теплообменник, в котором происходит процесс теплообмена – жидкость охлаждается, пар после испарителя нагревается. Далее следует процесс дросселирования в дроссельном вентиле. Рабочее вещество поступает в испаритель, где происходит процесс кипения под воздействием теплоты, получаемой от хладоносителя. После испарителя пар рабочего вещества направляется в регенеративный теплообменник и далее в компрессор.

Основная часть. Объектом исследования является система теплоснабжения промышленной площадки расположенная в городе Санкт-Петербург. Теплоснабжение осуществляется двумя паровыми котлами, работающими на газовом топливе, которые выработали свой ресурс. Модернизация системы теплоснабжения подразумевает замену котельного отопления на отопление с помощью теплового насоса. В работе предполагается замена парового котла на тепловой насос большей мощности. В работе представлены результаты расчета тепловой нагрузки. Выполнен сравнительный анализ эффективности термодинамических циклов теплового насоса на различных рабочих веществах. Сопоставление проводилось на основе определения отопительного коэффициента. В качестве хладагентов были выбраны следующие рабочие вещества: широко известные и применяемые в настоящее время R134A, R410A, R407C и фреоны нового поколения R32, CO₂, HFO1234ZE, R290, R600.

Выводы. Выполнен расчет тепловой нагрузки производственной площадки. Проведены сравнительные расчеты термодинамических циклов теплового насоса на различных хладагентах. Выбраны наиболее эффективные рабочие вещества.

Список использованных источников:

1. Гладышев Н.Н., Короткова Т.Ю., Иванов В.Д., Смородин С.Н., Иванов А.Н., Белоусов В.Н. Справочное пособие теплоэнергетика жилищно-коммунального предприятия. – 2-е издание, переработанное – СПб.: 2008. – 535 с.
2. Дзино А.А., Малинина О.С. Тепловые насосы: Учебно-методическое пособие – Санкт-Петербург: Университет ИТМО; ИХиБТ, 2016. – 43 с.

Зайцев И. А.(автор)

Малинина О.С. (научный руководитель)