

Моделирование энергоэффективной системы в MATLAB

Нежурин Е.В. (Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»),

Никитин А.А. – кандидат технических наук

(Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»)

Моделирование энергоэффективных систем является неотъемлемой частью современного проектирования. Проектируем ли мы холодильные системы здания или высоко технологичный аппарат в первую очередь необходимо составить модель, подобрать параметры, учесть неопределённости. Программный блок MATLAB, как передовая система моделирования, отвечает необходимым требованиям производства энергоэффективных систем. В данной работе рассматривается созданная в MATLAB модель системы вентиляции здания, использующая тепловой насос и два теплообменника один для охлаждения вытяжного воздуха, второй для обогрева приточного воздуха.

Энергоэффективные системы в современном обществе наравне с зелёными технологиями стали неотъемлемой частью научного прогресса. Истощение природных ресурсов, загрязнение планеты, глобальное потепление стали факторами, приведшими к развитию методов и программ, способных справиться с возникшей задачей. Одной из подобных программ стала среда MATLAB.

В данной работе мы рассмотрим смоделированную систему вентиляции воздуха в помещении, включающую в себя тепловой насос, теплообменники и возможность использования централизованной системы отопления как дополнительного источника тепла.

В начале необходимо смоделировать холодильную систему - тепловой насос. Начнём с испарителя. Испаритель, так же как и конденсатор в MATLAB возможно смоделировать с помощью: трубы, что будет выступать в качестве теплообменника, блока, отвечающего за теплопроводность между средой и хладагентом, блока, отвечающего за термическую массу, то есть массу хладагента и его начальные параметры (температура, масса). Затем моделируем компрессор, который будет работать в зависимости от параметров воздуха в помещении, то есть будет поддерживать необходимую температуру. Далее моделируем блок ТРВ, параметры входа и выхода, необходимую температуру. Закончим с тепловым насосом смоделировав блок помещения, теплопритоки от улицы, тепло от конденсатора. Задаём необходимые параметры контроля за разницей температур. В последствие с помощью тех же блоков трубы моделируем промежуточные теплообменники, приточный забирает тепло с улицы, вытяжной отдаёт. В зависимости от параметров воздуха в помещении начинает работать теплообмен между водой в приточном теплообменнике и водой в централизованной системе отопления.

Результатом работы в программной среде MATLAB является модель вентиляции с тепловым насосом, теплообменниками с дополнительным источником тепла в виде централизованной системы отопления. Модель позволяет рассчитывать изменения параметров воздуха в помещении по времени в зависимости, как от начальных стационарных условий, так и от колебаний температур вне помещения. Были построены и проанализированы графики зависимости времени одного рабочего цикла компрессора от изменения гидравлического диаметра в ТРВ, компрессоре, конденсаторе, испарителе. В дальнейшем подобную модель возможно использовать в проектировании реальной системы.

Нежурин Е.В. (автор)

Подпись

Никитин А.А. (научный руководитель)

Подпись