

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛООЩУЩЕНИЙ НА ОСНОВЕ АДАПТИВНОГО ПОДХОДА

Санкина Ю.Н. (Университет ИТМО),
Научный руководитель – д.т.н. Сулин А.Б.
(Университет ИТМО)

Адаптивный подход предполагает возможность человека регулировать свое термическое состояние за счет соответствующих поведенческих реакций таких, как смена одежды, использование естественной вентиляции и т.п. В работе рассмотрены особенности построения статической и адаптивной модели, выполнен анализ их применимости, выполнены расчеты показателей энергоэффективности систем жизнеобеспечения при расширении диапазона уставки системы терморегулирования.

Введение. Статическая модель теплового комфорта подразумевает относительно постоянные (с небольшой сезонной разницей) расчетные температуры воздуха в помещении. Такие модели рассматриваются как универсально применимые для всех типов зданий и климатических зон. Однако именно универсальность такой модели приводит к нерациональности использования энергоресурсов. В связи с чем возникает необходимость учета человеческого фактора при моделировании теплоощущений человека в помещении. Такой подход называется адаптивным.

Основная часть. Энергоэффективное решение систем кондиционирования зависит от корректного моделирования теплоощущений. В этой связи, актуальной задачей является сравнительный анализ различных методов предсказывающих уровень теплового комфорта. В ходе выполнения работы были рассмотрены статическая модель Фангера и адаптивная модель Де Дира. Статическая модель Фангера, модель PMV, не может предсказывать индивидуальные теплоощущения, так как индивиды отличаются своими тепловыми предпочтениями. В то время как адаптивная гипотеза связывает оценку теплоощущений как с внутренними микроклиматическими параметрами в помещении, так и с наружным климатом.

Для сравнительного анализа моделей были взяты помещения с центральной системой кондиционирования и помещения с естественной вентиляцией. В результате исследований было отмечено, что в кондиционируемых помещениях разница между комфортными температурами минимальна, в то время как для естественно вентилируемых помещений разница в теплоощущениях очень существенна. Сравнительный анализ диапазона регулирования температуры для помещений разного класса комфортности указывает на существенное различие в требуемых параметрах. Это обстоятельство является основанием для энергоэкономичных решений систем жизнеобеспечения.

Одним из примеров применения адаптивного подхода является онлайн-калькулятор, разработанный в Калифорнийском университете в Беркли. Данная программа предназначена для оценки потенциальной экономии энергии на основе расширения диапазона температур. Калькулятор имеет удобный для пользователя интерфейс. Сначала пользователи выбирают климатическую зону. После этого устанавливается начальный диапазон температур. Затем, изменяя диапазон температур в интерактивном режиме, можно оценивать энергосбережения. Результаты рассматриваются как процент от общей экономии энергии ОВиК, а также разделяются на четыре основные подкатегории: вентиляция, центральное отопление, обогрев зон, охлаждение. С помощью описанной программы было выявлено, что при расширении температурного диапазона регулирования повышается энергоэффективность всех основных параметров систем ОВиК.

Выводы. В ходе выполнения работы была выполнена сравнительная оценка предсказанного уровня теплового комфорта на основании статической модели, предложенной Фангером, и адаптивной модели, предложенной Де Диром. Проанализирована возможность существенной экономии энергопотребления системами кондиционирования воздуха при расширении диапазона уставки регулятора температуры помещений.

Санкина Ю.Н. (автор)

Подпись

Сулин А.Б. (научный руководитель)

Подпись