

Моделирование и тепловизионный анализ эффективности применения местных теплоизоляционных материалов при строительстве индивидуальных домов

Кундас С.П.¹, Кресова Е.В.², Кужелко Д.Ю.², Супринович Ю.Л.³

¹Белорусский национальный технический университет,

²Международный государственный экологический университет им. А.Д. Сахарова, ³Международное благотворительное общественное объединение «ЭкоСтроитель»

В связи с развитием в Беларуси энергоэффективного строительства актуальной задачей является оптимальный выбор строительных материалов, обеспечивающих необходимые теплоизоляционные свойства при оптимальном соотношении цена-качество. Всё более широкое распространение, в особенности в индивидуальном домостроении, находят дома, строящиеся с применением экологически чистых местных материалов. Распространение получает также «этническое» экологически чистое строительство. Можно выделить два основных направления этого вида строительства: дома из прессованных соломенных, соломенно-глиняных блоков и каркасные дома (по типу фахверка) с соломенно-глиняным заполнением с использованием скользящей опалубки.

В нашей стране направление экологически чистого индивидуального строительства наиболее активно развивает Международное благотворительное общественное объединение «ЭкоСтроитель». В частности, им построены индивидуальные дома в д. Стаховцы Мядельского района Минской области и в д. Старый Лепель Лепельского района Витебской области.

Для оптимизации выбора теплоизоляционных материалов ограждающих конструкций домов разработана трёхмерная тепловая модель, описывающая конструкцию дома, его конечно-элементное представление и расчётно-аналитические методы. Конструктивная модель создана в программном комплексе SolidWorks. Конечно-элементная и расчётно-аналитические модели и непосредственно расчёты выполнены в программном комплексе COMSOL Multiphysics. Проведенные с помощью разработанной интегрированной модели численные исследования позволили оптимизировать структуру и расположение теплоизоляционных материалов в ограждающих конструкциях дома (глина-щепа, глина-солома, тростник). Тепловизионные исследования динамики нагрева и охлаждения дома подтвердили работоспособность созданных моделей и возможность их использования для решения задач анализа тепловых режимов зданий и оптимизации ограждающих конструкций.