

вые потери через стену. С помощью комплексного статистического анализа проведена обработка данных с построением корреляционных зависимостей температуры внутри помещения от температуры окружающей среды и тепловых потерь через стенку на полный календарный год.

Вопросы рационального использования топливно-энергетических ресурсов, в первую очередь, в крупных городах, приобретают сегодня все большее значение и актуальность. На практике обычно наблюдается два характерных случая. Первый, когда присутствует значительный перерасход отопительных ресурсов и второй, когда присутствует их нехватка. Причем нехватку могут вызывать не только недостаток отопления, но и большие тепловые потери, которые по результатам исследований, проведенных в одном из микрорайонов г. Москвы, могут достигать 50 % [1]. Увеличение теплофизических свойств ограждающих конструкций также часто не оправдывают вложенных средств.

Это обуславливает необходимость поиска современных и недорогих средств по оценке тепловых потерь жилых или производственных помещений, которые в дальнейшем помогут контролировать тепловую нагрузку, а также учитывать внутреннее распределение тепловой энергии [2]. Оценка распределения тепловой энергии непосредственно внутри помещения позволяет точно предсказывать тепловые потери, оценивая такие индивидуальные особенности каждого помещения, как расположение окон, наличие и мощность отопительных элементов и пр..

В качестве первичного преобразователя нами использован интеллектуальный датчик температуры фирмы Dallas Semiconductor DS18S20. Его выбор был обусловлен возросшим в последнее время интересом к интеллектуальным датчикам, а также тем, что эти датчики можно соединять по однопроводной линии, причем возможно соединение не только линейного, но и древовидного типа. Некоторые технические характеристики датчика:

Размер 4x4 мм

1-проводный интерфейс

Возможность питания от линии данных в диапазоне от 3В до 5.5В;

Измерение температуры от -55°C до $+125^{\circ}\text{C}$;

Температура считывается как 9-ти битное значение;

Конвертирование аналогового значения в цифровое происходит за 750 мс (максимальное время);

Основная погрешность измерения 0.5°C в диапазоне температур от -10°C до $+85^{\circ}\text{C}$.

Экспериментальная измерительная система состоит из 11 последовательно соединенных датчиков температуры. Один из этих датчиков находится на улице для контроля температуры окружающей среды. Второй закреплен в стене с наружной стороны, а напротив него с внутренней стороны закреплен третий датчик для контроля тепловых потерь через стену. Остальные 8 датчиков располагаются в произвольном порядке в помещении общей площадью 35 м². Каждый датчик DS18S20 имеет три вывода: контакт для питания, данных и земли. Все датчики подключены к играющему роль устройства сопряжения адаптеру

DS9097U, который соединен с последовательным портом персонального компьютера COM по интерфейсу RS-232. Данные по температуре считываются специальной программой и отображаются на экране монитора в графическом и цифровом представлении в режиме реального времени. В программе предусмотрена возможность записи значений температур в файл с целью дальнейшей статической обработки данных.

По результатам исследований за различные сезоны календарного года, с помощью комплексного статистического анализа построены корреляционные зависимости температуры внутри помещения от температуры окружающей среды, и тепловых потерь через стенку.

Таким образом, созданная информационно-измерительная система позволяет оценивать тепловые потери жилых и производственных помещений, учитывая индивидуальные их особенности, а также наружные тепловые потери через стену. Данная система универсальна в использовании, она может быть реализована как на обычных персональных компьютерах, так и на ноутбуках, а также на карманных компьютерах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гашо Е.Г. Козырь А.В. О комплексной оценке эффективности отопительных систем зданий в нерасчетных режимах //Проблемы энергетики. 2003.- №3-4.с.3-12.
2. Воркунов О. В., Тахавутдинов Р. Г. "Оценка потерь тепловой энергии". XII Туполевские чтения: Международная молодежная научная конференция, Казань, 10-11 ноября 2004 года: Материалы конференции. Том I. Казань: Изд-во Казан. гос. техн. ун-та. 2004.-167 с.

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ И ТЕПЛОВЫХ ПОТОКОВ В ПОМЕЩЕНИИ

Тахавутдинов Р.Г. Воркунов О.В.

Проведено математическое моделирование процесса теплопереноса с получением полей следующих величин: давления, температуры и скорости свободно-конвективного движения воздуха. Создана информационно-измерительная система, отображающая в режиме реального времени температуры в различных точках модели и мощность нагревательного элемента. Для оценки возникающих дополнительных погрешностей измерения проведено исследование влияния формы, материала и способа крепления датчика температуры около вертикальной тепловой панели.

Хорошее согласование экспериментальных и расчетных данных для лабораторной модели подтвердило возможность предсказания полей температуры и тепловых потоков в рассматриваемых условиях.

В настоящее время остро стоит вопрос об экономии тепловой энергии. Необходимость контроля тепловой энергии определяется как соображениями энергосбережения, так и необходимостью обеспечения микроклимата в помещениях.

Современные методы математического моделирования и соответствующие программные комплексы позволяют вычислять поля давления, скорости и температуры на основе численного решения фундаментальных уравнений переноса различных видов субстанций. Одним из таких программных комплексов является PHOENICS, предназначенный для расчета гидродинамики и теплообмена методом конечных объемов.

Виртуальная модель, созданная в PHOENICS, представляет собой расчетную область экспериментальной геометрической модели здания. Моделирование проводилось для двух случаев. В первом случае стенки модели задавались из ДВП с коэффициентом теплопроводности $= 0,113 \text{ Вт/(м*К)}$, а во втором в дополнение к этому была выставлена поверхность с отражающей способностью 95%, что соответствует алюминиевой фольге. Моделирование проводилось при различных значениях мощностей. В результате были найдены поля давления, скорости, температуры, тепловой энергии и тепловые потоки.

С целью подтверждения возможности предсказания полей температуры и тепловых полей расчетным путем необходимо сравнить данные, полученные с помощью программного комплекса PHOENICS, с экспериментальными результатами.

Экспериментальный стенд представляет собой корпус геометрической модели здания, выполненный из ДВП. В середину его помещена панель, нагрев которой происходит подачей переменного электрического тока через регулятор напряжения, предоставляя возможность регулировать мощность.

На нагревательной панели расположены 6 датчиков температуры DS18S20. Седьмой датчик располагается внутри установки вне обогреваемой панели, и предусмотрена возможность его перемещения в пространстве для получения поля температуры. Датчики по однопроводной схеме подключены к играющему роль устройства сопряжения адаптеру DS9097U, который соединен с последовательным COM портом персонального компьютера.

Для оценки потерь тепловой энергии и возможности их снижения, после проведения серии измерений при различных мощностях обогрева на внутренние стенки экспериментальной установки наклеили алюминиевую фольгу, имеющую приблизительно 95% отражательную способность. Далее провели серию измерений температуры в диапазоне изменения мощности обогрева. В данном случае экранирование инфракрасного излучения алюминиевыми отражателями позволило почти в два раза снизить потери тепловой энергии в окружающую среду.

Для оценки возникающих дополнительных погрешностей измерения было проведено исследование влияния формы, материала и способа крепления датчика температуры около вертикальной тепловой панели. Хорошее согласование расчетных и экспериментальных исследований подтвердило правильность предположения о влиянии формы и размера корпуса датчика на поля скорости и температуры. В результате была найдена наилучшая форма датчика, обеспечивающая наименьшую деформацию теплового потока.

Таким образом, изучение распределения тепловой энергии внутри помещения учитывает не только свойства теплоограждающих конструкций, но и индивидуальные особенности каждого помещения. Проведенные исследования показали хорошее согласование экспериментальных и расчетных данных для лабораторной модели и подтвердили возможность предсказания полей температуры и тепловых потерь жилых и производственных помещений реального масштаба теоретическим путем.

ВОЗМОЖНЫЕ РЕЗЕРВЫ КОМПЛЕКСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДРЕВЕСНОГО СЫРЬЯ НА ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Чистова Н.Г., Матыгулина В.Н., Алашкевич Ю.Д.
*Лесосибирский филиал Сибирского государственного технологического университета,
Лесосибирск*

Эффективное развитие лесной и лесоперерабатывающей промышленности обеспечивается, прежде всего, увеличением комплексного использования древесного сырья и переработки древесины путем улучшения структуры производства и потребления лесопродукции, уменьшения отходов и потерь древесного сырья, внедрения современных безотходных технологических процессов.

Постоянно растущий спрос на древесное сырье, уже нельзя удовлетворить только увеличением объема лесозаготовок. Возникает опасность истощения лесных ресурсов. Поэтому комплексное использование всей массы дерева стало одним из основных направлений развития промышленности.

К возможным резервам переработки древесного сырья можно отнести:

- уменьшение толщины применяемых пил на лесопильной раме 2Р-75, что обеспечит сокращение потерь древесины в опилки и сократит линейный расход на суммарную толщину досок в поставке;
- внедрение для распиловки пиломатериалов линий ФБЛ, что как показал опыт, улучшает комплексное использование пиловочного сырья в среднем на 8 %;
- техническое совершенствование узла обрезки необрезных досок на обрезных станках, что позволит избежать неточности величины обрезки, допускаемые оператором на обрезных станках, что в свою очередь увеличит объемный и качественный выход пиломатериалов в среднем на 0,5-1 % от объема пиловочного сырья;
- окончательная обработка всех основных размеров пиломатериалов после сушки, что позволит увеличить выход пиломатериалов в среднем до 1 % от объема пиловочного сырья;
- возможность рассмотрения установки экспериментальных образцов рубительных машин с регулируемым сечением загрузочного патрона и механизмом подачи, что обеспечит повышение производительности в 1,5-2 раза, увеличение ширины перерабатываемых отходов, повышение выхода технологиче-