

Теплофизика ограждающих конструкций

9 декабря 2011 г. в Ленэкспо прошла III Всероссийская научно-техническая конференция «Строительная теплофизика и энергоэффективное проектирование ограждающих конструкций зданий». Конференция проходила в рамках II международного конгресса «Энергоэффективность. XXI век. Инженерные методы снижения энергопотребления зданий».

В ситуации, когда повышение энергоэффективности экономики стало государственной задачей, тематика конференции становится все более актуальной. Тем не менее, традиционно специалисты в области строительной теплофизики рассматривают государственные программы повышения энергосбережения в строительстве критически. Так, все участники конференции сошлись в том, что дальнейшее повышение нормативного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций нецелесообразно. При этом на государственном и региональном (например, в Москве) уровнях постоянно производятся попытки такого повышения.

Все же, по сравнению с прошлогодней конференцией (см.: Энергоэффективность зданий и строительная теплофизика // Инженерно-строительный журнал, №8, 2009) специалисты в области строительной теплофизики настроены более оптимистично. В первую очередь, это связано с тем, что идет разработка нового СНиП взамен 23-02-2003 «Тепловая защита зданий». Об основных планирующихся изменениях в документе на конференции докладывал Владимир Геннадьевич Гагарин, д.т.н., профессор, заведующий лабораторией Строительной теплофизики НИИСФ РААСН.

По словам В.Г. Гагарина, главными целями переработки СНиП являются:

- актуализация в соответствии с действующим законодательством, прежде всего, с ФЗ №261 «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ» от 23.11.2009;
- обновление устаревших методик расчета;
- гармонизация с западными нормами.



Основным достижением в новой редакции СНиПа является признание того, что теплотери через стены составляют малую долю общих теплотерь зданий (по разным данным, от 9% до 12%). Поэтому основное внимание при теплозащите зданий следует уделять таким системам здания как горячее водоснабжение (47%) и вентиляция (31%). В связи с этим в новом СНиП решено принять минимальные требования по теплозащите ограждающих конструкций, а затем каждый регион будет иметь возможность установить собственные требования в соответствии с местными климатическими и другими условиями.

Что касается удельного сопротивления теплопередаче, в качестве минимальных требований будет принят так называемый «потребительский подход» из современной редакции СНиП. В соответствии с ним можно было сократить удельное сопротивление теплопередаче (для стен умножить требуемое на 0,63), если выполнялись требования по расходу теплоты на отопление. В новой редакции эти требования становятся обязательными, поэтому и требуемое сопротивление теплопередаче сокращается автоматически.

В.Г. Гагарин выделил в качестве одной из целей изменения СНиП внесение ясности в терминологию. В том числе, введены новые определения приведенного сопротивления теплопередаче, энергетической эффективности. Введено понятие удельной теплозащитной характеристики здания (вместо удельной тепловой характеристики). Особенность этого показателя в том, что он учитывает форму здания: все декоративные выступы, эркеры, которые значительно повышают теплотери. В предыдущей версии СНиП это никак не учитывалось (см. об этом в статье А.Д. Кривошеина и С.В. Федорова на стр. 21).

Также в новой редакции норматива будет приведена четкая методика расчета приведенного сопротивления теплопередаче. Она, в том числе, гармонизирована с немецкими стандартами DIN – в них расчет ведется по тому же принципу.

Другим последствием принятия закона 261-ФЗ является необходимость оценки энергоэффективности зданий. Каждое вновь построенное здание должно будет получить энергетический паспорт и один из пяти классов энергоэффективности. Разработке такой системы оценки был посвящен доклад Анатолия Ивановича Тютюнникова, к.т.н., доцента, ведущего специалиста отдела развития систем энергоснабжения в г. Санкт-Петербург ОАО «Газпром промгаз».

А.И. Тютюнников проанализировал зарубежные рейтинговые системы оценки зданий, в том числе немецкие системы BREEM и LEED. В них преобладают санитарно-гигиенические и экологические компоненты, а не аспекты энергоэффективности. В то же время, многие элементы в текущих российских нормах

регламентируются значительно более жестко, чем в зарубежных (например, требования к восстановлению зеленых насаждений). Существует уже и российский аналог – Российская рейтинговая система оценки качества зданий, разработанная президентом НП «АВОК» Юрием Андреевичем Табунщиковым. В ней уже 29% критериев оценки являются количественными, что, с точки зрения докладчика, показывает положительную динамику. Тем не менее, комплексной системы оценки энергоэффективности зданий в России пока нет.

Методологии расчета энергоэффективности зданий был посвящен и доклад к.т.н., доцента, заведующего лабораторией экологии и акустики ОАО «ЛЕННИИПРОЕКТ» Анатолия Петровича Кочнева. По его мнению, в методике расчета должны учитываться как минимум следующие элементы:

- теплопроводность строительных материалов и конструкций;
- форма и расположение здания;
- мостики холода;
- расположение окон и, соответственно, теней;
- система вентиляции и воздухопроницание.



Оценка теплопроводности строительных материалов является особым вопросом. В своем докладе Николай Александрович Соколов, д.т.н., руководитель лаборатории теплофизических измерений ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» рассказал о сложностях такой оценки с точки зрения метрологии. Так, до последнего времени в мире не существовало эталона теплопроводности. Использовать для этого теплоизоляционные материалы невозможно, т.к. тепло в них передается, например, еще и конвективными потоками. Кроме того, теплофизические свойства этих материалов меняются с течением времени, что также не способствует их использованию в качестве эталона.

В 2004 г. российскими учеными была изобретена многозначная мера теплопроводности – теплостат. Это система тел, приобретающая в определенных условиях определенную теплопроводность. Сейчас этот эталон проходит испытания и международную сертификацию.

Что касается текущей ситуации, Н.А. Соколов отметил, что сегодня 85% теплоизоляционных материалов не соответствует собственным техническим условиям, в том числе потому, что неправильно определяется теплопроводность.

Д.т.н., профессор, декан факультета инженерно-экологических систем ГОУ Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет (СПбГАСУ) Тамара Александровна Дацюк свое выступление посвятила также методике оценки тепловых характеристик, но уже удельной тепловой характеристики здания в целом. Для этого в ГОУ СПбГАСУ применяется как численное моделирование, так и испытания конструкций в климатической камере.

Об испытаниях в климатической камере рассказывал и Дмитрий Владимирович Крайнов, ассистент ГОУ Казанский государственный архитектурно-строительный университет. Его выступление на конференции было посвящено влажностному режиму ограждающих конструкций (статью С.С. Солощенко на эту тему см. на стр. 9).

Необходимо помнить, что, помимо непосредственно стен, ограждающие конструкции зданий включают также окна, обладающие своими теплотехническими характеристиками. О ситуации в этой сфере на конференции рассказала Александра Юрьевна Куренкова, директор НИУПЦ «Межрегиональный институт окна». В соответствии с Приказом Минрегионразвития №262, конкретизирующим 261-ФЗ, удельное сопротивление теплопередаче светопрозрачных конструкций должно повыситься до $0,8 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$. Пока что, по словам А.Ю. Куренковой, мало кто из производителей и застройщиков обращает внимание на эту цифру. Тем не менее, современные конструкции позволяют достичь такого показателя, в основном за счет оконных профилей, т.к. возможности непосредственно стекла в повышении энергосбережения на данный момент практически исчерпаны. Поэтому для повышения сопротивления теплопередаче окон используются новые материалы профилей, а также новые конструкции стеклопакетов.



В этом номере журнала опубликованы статьи по всем основным темам, затронутым на конференции: от расчета сопротивления теплопередаче стен до теплотехники светопрозрачных конструкций.

В.М. Якубсон