

Как сделать энергосбережение эффективным быстро и без трагических последствий

1995 г. считается точкой отсчета в борьбе за повышение энергетической эффективности отечественного строительства. Согласно Изменению № 3 к СНиП II-3-79* «Строительная теплотехника» к 2000 г. требуемое сопротивление теплопередаче должно было в три раза превысить нормы 1979 г. Руководство строительного комплекса страны в одночасье повернулось лицом к европейским странам. А в европейских странах климат мягче, теплотехнические строительные нормы жестче, нормотворческие институты осмотрительнее, коррупция скромнее. Тем не менее Россия, только-только стряхнувшая оковы социалистического строя и едва начавшая формирование новых институтов управления экономикой, принялась семимильными шагами догонять европейские страны по теплотехническим требованиям.

Чем в то время располагал отечественный строительный комплекс кроме новых норм? Устаревшей базой проектирования и инженерных расчетов, устаревшей базой производства традиционных строительных материалов, устаревшими строительными технологиями и устаревшими учебными планами в системе профессионального образования. Конечно, серьезным подспорьем

было то, что в 1993 г. на российский рынок вышли французский производственный концерн Saint-Gobain с теплоизоляцией торговой марки Isover и международный финский концерн PAROC; в 1994 г. начал свою деятельность в России концерн URSA; в 1995 г. было открыто представительство датского концерна Rockwool. Эти зарубежные гиганты готовы были предложить формирующемуся российскому рынку значительные объемы высококачественной, хотя и не дешевой теплоизоляционной продукции. Однако в начале 90-х гг. прошлого века данная продукция не была должным образом востребована, поэтому законодательное ужесточение теплотехнических норм пришлось как нельзя кстати зарубежным поставщикам теплоизоляции.

Ответом на ужесточение теплотехнических норм стало быстрое внедрение в практику российского строительства многослойных ограждающих конструкций с использованием минераловатных утеплителей. Правда, не было разработано инженерных методик расчетов таких конструкций, не было опыта их возведения, не было уверенности, что их экономическая эффективность будет сравнима с энергетической. Рядом российских ученых и произ-

водственников были сделаны попытки обосновать преждевременность столь резкого ужесточения теплотехнических требований и доказать неадекватность простого копирования западноевропейских технических решений, а также показать возможные разрушительные последствия таких действий для отечественной промышленности строительных материалов, но административный ресурс оказался сильнее.

Уже в начале нулевых, как теперь принято говорить, годов стало понятно: благородные цели энергосбережения и повышения энергоэффективности достигнуты не будут. Продуманных экономических механизмов, которые заинтересовали бы в первую очередь собственников жилья включиться в работу по энергосбережению, разработано не было. Активно пропагандируемая экономия оплаты за энергоресурсы, которая должна была быть получена за счет утепления стен, оказалась эфемерной. Поставщики энергоресурсов не проявили большого энтузиазма по сокращению собственных доходов и ответили вполне обоснованным повышением тарифов.

Но и положительные результаты были. Упомянутые выше зарубежные фирмы успешно построили в России заводы по производству теплоизоляции и в настоящее время контролируют львиную долю рынка. Созданы государственные и коммерческие структуры, которые контролируют, инспектируют, тепловизируют, поверяют и проверяют. А строительная наука получила гигантский экспериментальный материал в виде сотен зданий, построенных за прошедшие 15 лет. Кстати, ряд этих зданий уже разваливается, так что можно посмотреть, что там внутри. Дело за финансированием работы по изучению пятнадцатилетнего опыта применения многослойных ограждающих конструкций в различных климатических условиях нашей страны, обобщению и анализу полученных результатов, выработке рекомендаций по дальнейшему совершенствованию проектных решений и строительных технологий.

Ученые в области строительной теплофизики, специалисты проек-



Участники II Всероссийской научно-технической конференции «Строительная теплофизика и энергоэффективное проектирование ограждающих конструкций зданий»



А.С. Горшков



В.Г. Гагарин

ных и строительных организаций, представители производственных предприятий периодически обсуждают результаты своих исследований и новые разработки на различных конференциях, семинарах, симпозиумах. Публикуются научные, технические и аналитические статьи. Но на том уровне, где принимаются законодательные решения, данная информация или отсутствует, или получает неправильную интерпретацию, так как все чаще раздаются предложения о дальнейшем повышении требований к теплозащите ограждающих конструкций.

Одним из завершающих мероприятий 2009 г. стал конгресс «Энергоэффективность. XXI век», организованный Ассоциацией инженеров по отоплению, вентиляции, кондиционированию и строительной теплофизике (АВОК) при поддержке представительства Президента РФ в Северо-Западном ФО, который состоялся в декабре 2009 г. в Санкт-Петербурге. В его рамках прошли мероприятия, в числе которых *II Всероссийская научно-техническая конференция «Строительная теплофизика и энергоэффективное проектирование ограждающих конструкций зданий»*. Ее организаторами выступили АВОК, СПбЗНИИПИ, СПбГПУ, НИУПЦ «Межрегиональный институт окна» и др.

В работе конференции приняли участие известные ученые в области строительной теплотехники, руководители и специалисты проектных и строительных организаций, руководители ассоциаций отраслевых объединений производителей строительных материалов и конструкций, преподаватели и аспиранты профильных вузов.

Главными темами для обсуждения были теплозащитные свойства ограждающих конструкций, долго-

вечность строительных конструкций, теплофизические свойства строительных материалов, энергосбережение при строительстве и эксплуатации зданий, методология разработки нормативных документов по строительной теплофизике в свете нового Федерального закона №261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

Конечно, участники конференции с нетерпением ожидали доклада *В.Г. Гагарина, д-ра техн. наук, зав. лабораторией строительной теплофизики НИИСФ РААСН*, который известен не только глубокими профессиональными знаниями, широкой эрудицией, смелостью суждений, но и умением не повторяться в своих выступлениях.

Владимир Геннадьевич сделал краткий экскурс в развитие нормирования теплотехнических требований в нашей стране и показал, что со второй половины XIX в. до 1979 г. нормирование носило экономический и научно обоснованный, взвешенный характер. Изменения теплотехнических норм подкреплялись расчетами и опытом экспериментального проектирования и строительства, а также соответствующими плановыми изменениями материальной базы строительства.

В 1979 г. в нормы были внесены существенные изменения, в частности введено экономически целесообразное сопротивление теплопередаче наряду с ранее существовавшим, которое стали называть санитарно-гигиеническим. Также было введено понятие приведенного сопротивления теплопередаче, которое сравнивали с требуемым сопротивлением теплопередаче, и понятие коэффициента теплотехнической однородности. Это повлекло фактическое увеличение сопротивления теплопередаче по глади

стены для слоистых конструкций примерно в 2 раза, а для однослойных примерно в 1,1–1,2 раза, поскольку *коэффициент теплотехнической однородности большинства слоистых конструкций был близок к 0,5*. При этом инженерные методики расчетов приведенного сопротивления теплопередаче не были доведены до корректного представления, что в дальнейшем негативно отразилось на качестве проектирования.

В 1995 г. произошло скачкообразное увеличение теплотехнических требований к ограждающим конструкциям. С 2000 г. сопротивление теплопередаче по глади стены слоистых конструкций с учетом коэффициента теплотехнической однородности фактически было увеличено в 6 раз и в 4 раза – однослойных по отношению к требованиям, существовавшим до 1979 г.

Возможно, со многими последствиями резкого ужесточения теплотехнических требований можно было бы примириться, если бы была достигнута главная цель – существенное снижение расхода энергоресурсов при эксплуатации зданий. Этого не случилось, а усложнение ограждающих конструкций, применение в них разнородных материалов привело к снижению долговечности и многим новым проблемам.

В.Г. Гагарин привел результаты исследования теплозащитных характеристик и влажностного режима стен, получивших широкое распространение в последнее время. Это многослойные конструкции с облицовочным слоем из кирпичной кладки, стены с системой скрепленной теплоизоляции (с тонким штукатурным слоем); стены с навесными фасадными системами с воздушным зазором.

Сделан вывод, что их целесообразно применять при нормировании теплопотерь по потребительскому подходу.



Н.А. Соколов



И.И. Шикалов



М.В. Кнатько

Следует отметить, что в последнее время появилось множество спекулятивных выступлений и публикаций по вопросам энергосбережения и энергоэффективности. При этом многие авторы, в том числе, к сожалению, специалисты, путают физический смысл этих двух понятий. Поэтому в контексте данной статьи приведем определения, сформулированные в Законе «Об энергосбережении...». *Энергосбережение* — реализация организационных, правовых, технических, технологических, экономических и иных мер, направленных на *уменьшение объема используемых энергетических ресурсов* при сохранении соответствующего полезного эффекта от их использования. *Энергетическая эффективность* — характеристика, отражающая *отношение полезного эффекта от использования энергетических ресурсов к затратам энергетических ресурсов*, произведенным в целях получения такого эффекта.

Важность правильного понимания этих терминов была показана в докладе *А.С. Горшкова, канд. техн. наук (Санкт-Петербургский государственный политехнический университет)*. Он на конкретных примерах составления теплотехнических паспортов зданий показал, что в структуре общих теплопотерь более 49% приходится на вентиляцию, около 24% на окна и только 20% на стены. При этом зависимость теплового потока через ограждающую конструкцию от ее сопротивления теплопередаче имеет вид гиперболы, то есть при увеличении сопротивления теплопередаче потери тепла через конструкцию сокращаются все медленнее, а затраты на возведение конструкции возрастают и в какой-то момент перестают компенсироваться снижением теплопотерь. Кроме того, использование в конструкции материалов с различным сроком службы приводит к не-

обходимости плановых ремонтов с заменой менее долговечного материала. Таким образом, *погоня за энергосбережением не всегда способствует повышению энергоэффективности*. Рациональным и экономически целесообразным способом повышения энерго-эффективности является потребительский подход к оценке уровня теплозащиты и активное использование современных инженерных энергосберегающих методов и технологий на основе обоснованных нормативов потребления энергии.

О комплексности и многофакторности задачи повышения энергоэффективности вновь строящихся и реконструируемых зданий говорили многие докладчики. Трудности связаны как с получением достоверных расчетных и фактических данных о теплопотерях через неоднородные ограждающие конструкции (д-р техн. наук Т.А. Дацюк), оптимизацией тепловых и влажностных потоков в конструкции с целью обеспечения ее теплоэффективности и долговечности (канд. физ.-мат. наук М.В. Кнатько), так и с обеспечением единства измерений теплофизических и теплотехнических параметров строительных материалов и изделий (д-р техн. наук Н.А. Соколов).

На конференции были представлены современные строительные материалы, в которых сочетается высокая прочность, однородность и теплозащитные свойства. Это материалы на основе вспученного перлита, автоклавный газобетон, керамические пустотно-поризованные блоки. Современные технологии производства указанных материалов позволяют управлять их свойствами с целью достижения определенных показателей. Было показано, что при выборе потребительского подхода к оценке уровня теплозащиты современных конструктивно-теплоизоляционные материалы могут быть исполь-

зованы для возведения однослойных ограждающих конструкций, которые априори долговечнее многослойных.

Как бы ни были хороши строительные материалы, как бы ни были умны и продвинуты проектировщики, как бы ни были квалифицированы строители, без современной нормативно-технической базы не обойтись. Но в большое смятение всех участников строительства подвергает положение Закона «О техническом регулировании» о добровольности применения многих норм и правил. *Начальник методического управления Комитета по строительству Санкт-Петербурга И.И. Шикалов* поделился с участниками конференции опытом комитета по созданию нормативно-технической базы города и области и попытках расширить ее влияние на весь Северо-Западный регион. В Санкт-Петербурге разрабатываются Региональные методические документы (РМД), которые проходят многочисленные экспертизы и согласования в различных органах исполнительной власти и научных институтах, а затем утверждаются приказом по строительному комитету. В контрактах по государственному заказу исполнение РМД обязательно. Созданные в городе и области СРО постепенно принимают эти документы в качестве стандартов организации. Таким образом выстраиваются приемлемые для большинства участников строительного комплекса правила игры.

За две недели до проведения конференции *27 ноября 2009 г. в «Российской газете» был опубликован, следовательно, вступил в силу Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. №261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении измене-*

ний в отдельные законодательные акты Российской Федерации», который затрагивает интересы всех без исключения субъектов строительного комплекса.

В нем логично выстроены принципы правового регулирования в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, среди которых системность и комплексность проведения мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности, планирование энергосбережения и повышения энергетической эффективности, и главное на наш взгляд, использование энергетических ресурсов с учетом ресурсных, производственно-технологических, экологических и социальных условий (ст. 4, гл. 1).

Распределены полномочия органов государственной власти всех уровней в области энергосбережения и указано, что государственное регулирование осуществляется путем в том числе запретов и ограничений производства и оборота в РФ товаров, имеющих низкую энергетическую эффективность, при условии наличия в обороте или введения в оборот аналогичных по цели использования товаров, имеющих высокую энергетическую эффективность, в количестве, удовлетворяющем спрос потребителей (п. 2, ст. 9, гл. 3). Про цену таких новых товаров, а также про критерии оценки меры удовлетворенности в законе ничего не говорится.

Пункт 2.3 ст. 11 гл. 3 закона позволяет устанавливать требования к от-

дельным элементам зданий и их свойствам, а также требования к технологиям и материалам. При этом обязанность обеспечения соответствия зданий требованиям энергетической эффективности возлагается на застройщика (п. 7, ст. 11, гл. 3).

Энергетическому обследованию, которое преследует благие цели получения достоверных данных об объеме используемых энергетических ресурсов и определения показателей энергоэффективности, а также потенциала энергосбережения, может подвергаться как продукция, так и технологический процесс (п. 1, ст. 15, гл. 4). Проведение энергетических обследований делегировано законом только лицам, являющимся членами СРО в области энергосбережения, которые еще только предстоит создать. Для производителей строительных материалов важно, что они практически все подпадают под обязательное энергетическое обследование (п. 5, ст. 16, гл. 4), так как их совокупные затраты на газ, дизельное топливо, тепловую и электрическую энергию наверняка превышают 10 млн р за ледендарный год.

В законе говорится, что государство будет всемерно поддерживать начинания в области энергосбережения, в частности содействовать разработке и использованию объектов, технологий, имеющих высокую энергетическую эффективность (п. 3, ст. 27, гл. 8), а также реализовывать программы стимулирования производства и продажи (!) товаров, имеющих высокую энергетическую эффективность (п. 6, ст. 27, гл. 8).

Чтобы правительство могло держать руку на пульсе конвульсирующей промышленности, конечно, не готовой к новым требованиям, в начале 2010 г. создано ФГУ «Российское энергетическое агентство» (РЭА) путем преобразования ФГУ «Объединение «Росинформресурс» Минэнерго России (Приказ Министерства энергетики РФ № 560 от 16 декабря 2009 г.) в целях реализации важнейшей стратегической задачи по сокращению энергоемкости отечественной экономики на 40% к 2020 г., поставленной Президентом РФ Д.А. Медведевым (Указ № 889 от 4 июня 2008 г. «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики»).

На РЭА возложены следующие функции: аналитическое участие в создании государственной информационной системы топливно-энергетического комплекса (ГИС ТЭК), иных государственных информационных ресурсов в области промышленности и энергетики,

формирование государственных информационных ресурсов, объединяющих базы данных в сфере повышения энергоэффективности производства, реализации и потребления первичных и вторичных топливно-энергетических ресурсов на внутреннем и внешнем рынках; разработка и организация выполнения комплекса мер по стимулированию энергосбережения и повышению энергоэффективности в бюджетной сфере, энергетике, промышленности и ЖКХ; разработка проектов нормативных правовых актов и методических рекомендаций в целях реализации законодательства РФ об энергосбережении и повышении энергоэффективности; отбор и содействие в реализации проектов по энергосбережению на территории субъектов РФ и др. не менее важные и требующие бюджетных средств функции.

Неоспоримо, что повышение эффективности использования энергоресурсов является важнейшей задачей общества на всех этапах его развития. Но действительно ли для России пришло время снижать потребление энергии?

На конференции В.Г. Гагарин сделал еще одно сообщение по материалам своего доклада на круглом столе в РААСН в ноябре 2009 г. Он привел данные, опубликованные в начале 1990-х гг. в «Докладах РАН» профессором В.В. Клименко, о среднелюдском потреблении энергии в тоннах условного топлива в год (т у.т./чел-год) в странах с постиндустриальной экономикой. В Норвегии этот показатель составляет 9 т у.т./чел-год, в Швеции и Финляндии – 8 т у.т./чел-год, в Канаде потребляется 14 т у.т./чел-год, а в США 12 т у.т./чел-год. Относительно несложные расчеты показали, что для достижения уровня стран с постиндустриальной экономикой Россия должна потреблять 18–19 т у.т./чел-год. В настоящее время Россия потребляет 6 т у.т./чел-год, что меньше, чем потреблялось в СССР (8–9 т у.т./чел-год). Данный показатель тесно связан с более распространенными показателями, такими как ВВП, производительность труда и др.

Эти данные некоторым образом не согласуются с курсом на снижение энергоемкости отечественной экономики. Тем не менее есть законы, которые всем нам предстоит соблюдать. Хотелось бы при этом сохранить промышленный и интеллектуальный потенциал нашей Родины.

Тамара Пец



Е.Ю. Цыкановский, канд. техн. наук, ген. директор ГК «Диат» (Москва)