



ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ. ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ИТОГИ ПОСЛЕДНИХ 30 ЛЕТ

ЧАСТЬ 1. ИСТОРИЯ И ИДЕОЛОГИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В СФЕРЕ СТРОИТЕЛЬСТВА

И. С. Курилюк, ведущий инженер, Научно-исследовательский институт строительной физики Российской академии архитектуры и строительных наук (НИИСФ РААСН)

В конце прошлого века началась кампания по повышению энергоэффективности в строительстве. Несмотря на внушительные масштабы и сроки проведения мероприятий, выяснилось, что довольно большая часть профессионального сообщества, связанного со строительством и энергетикой, не представляет реального положения дел и достигнутых результатов по уровню теплозащитных характеристик и фактическому энергопотреблению современных зданий. Более того, взгляды экспертов на проблемы повышения энергоэффективности и энергосбережения в строительстве весьма противоречивы и зачастую диаметрально противоположны. Появление базы данных показаний счетчиков, установленных на системах отопления современных зданий (см. справку), подвигло к тому, чтобы еще раз попытаться оценить основные аспекты энергоэффективности в сфере строительства и ЖКХ. В статье, состоящей из трех частей, рассмотрена история нормотворчества, фактические показатели энергоэффективности и энергопотребление современных зданий.



Строительная отрасль, несомненно, обладает огромным потенциалом энергосбережения. Несмотря на актуальность и прикладное значение энергоэффективности в строительстве, в информационном поле очень мало фактических объективных данных и материалов по реально достигаемому эффекту от внедренных технологий. В абсолютном большинстве случаев публикуемые материалы и выступления носят декларативный характер неоспоримых истин о пользе экономии энергии и перспективах применения того или иного теплоизоляционного материала или инженерного решения. Невзирая на то, что результаты измерений, проведенных в натуральных условиях, массово демонстрируют несоответствие показателей наружных ограждающих конструкций требованиям проектной и нормативной документации, продолжается реализация программы повышения энергоэффективности по ранее принятому курсу (постановление Правительства РФ № 1473)¹.

Приведем некоторые факты и тезисы, характеризующие состояние дел в сфере нормирования, проектирования и достигнутых показателей энергетической эффективности современных зданий.

От идеи к воплощению

Прежде чем рассуждать о показателях энергоэффективности современных зданий, кратко напомним уважаемым читателям эволюцию данного явления в строительной отрасли

¹ Постановление Правительства РФ от 9 сентября 2023 года № 1473 «Об утверждении комплексной государственной программы Российской Федерации “Энергосбережение и повышение энергетической эффективности”». Данное постановление настоятельно рекомендую к ознакомлению. – Прим. авт.

СПРАВКА

Благодаря интенсивной и плодотворной деятельности доктора техн. наук, профессора НИУ МЭИ **Евгения Геннадьевича Гашо** были получены массивы данных счетчиков, установленных на вводе системы отопления за отопительный период 2023 – начало 2024 года в нескольких зданиях Московского региона, где с 2013 по 2015 год проводились измерения фактических показателей энергоэффективности наружных ограждающих конструкций. Осенью 2025 года Е.Г. Гашо передал автору данной статьи и канд. техн. наук **Сергею Ивановичу Крышову**, начальнику отдела ГБУ «ЦЭИИС», ученому и автору методик по оценке соответствия показателей энергоэффективности строительных объектов, полученную информацию, что дало уникальную возможность снова проанализировать:

- энергопотребление современных зданий различных типов в целях установления взаимосвязи между энергопотреблением и параметрами здания;
- причины массового и значительного расхождения фактических показателей энергопотребления зданий с проектными и нормативными значениями.

нашей страны. Вопросы экономии энергии всегда и везде были и будут актуальны. Сама по себе идея рационального использования энергии и ресурсов содержит здравый смысл и целесообразность, поэтому шаги в этом направлении всячески приветствуются.

Нормотворчество: игра желаемого с действительным

Требования к определенным характеристикам наружных ограждающих конструкций, связанные с вопросами рационального использования энергии на отопление, появились еще в начале XX века. Территория страны была разделена на несколько поясов с определенными климатическими условиями. В среднем климатическом поясе наиболее рациональным считалось возведение наружных стен из кирпичной кладки толщиной в 2,5 кирпича. В ранние советские годы вопрос экономии ресурсов стоял крайне остро, что выразилось в появлении новых инженерных решений наружных ограждающих конструкций, однако требования к теплоизоляционным характеристикам зданий сохранялись на уровне характеристик стены в 2,5 кирпича, с сопротивлением теплопередаче около $1 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$.

Уровень нормативных требований теплозащитных характеристик наружных ограждающих конструкций сохранялся в течение практически всего XX века. Сопротивление теплопередаче проектируемой строительной конструкции должно было быть равным нормируемому значению, указанному в СНиП, или превышать его и обеспечивать поддержание в здании в расчетных условиях (температура на улице холодной пятидневки) требуемой температуры (18–20 °С) и отсутствие образования на внутренних поверхностях ограждающих конструкций конденсата. Необходимо отметить, что в исследова-

ниях и нормативных документах появлялись требования более рационального и экономного использования ресурсов, при этом изменения требований норм в 1950–1990 годах носили плавный корректирующий характер и более относятся к методикам расчетов, чем к требуемому уровню теплозащитных характеристик наружных ограждающих конструкций зданий.

Начало кампании по энергоэффективности в строительстве

В конце 1980-х в стране начались глобальные перемены, затронувшие к началу 1990-х и такую традиционно инертную отрасль, как строительство. Началась кампания по энергоэффективности. В СНиП II-3-79* «Строительная теплотехника» в редакции 1995 года требования к уровню теплозащитных характеристик были дополнены условием энергосбережения (см. справку 1). При проведении проектных расчетов значение требуемого сопротивления теплопередаче с учетом условий энергосбережения значительно превышало значение сопротивления теплопередаче, рассчитанное исходя из санитарно-гигиенических и комфортных условий.

Введение требования «с учетом условий энергосбережения» означало в данном случае небывалое доселе невероятное резкое повышение требований к теплозащитным характеристикам зданий. Например, сопротивление теплопередаче стен жилых многоквартирных зданий, проектируемых в Московском регионе, с 1 июля следующего, 1996 года должно было вырасти практически вдвое, а уже с 1 января 2000 года – втрое и составлять более $3 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$.

Обоснованность указанных требований неизвестна и лежит, очевидно, вне сферы строительной инженерии, а вероятность их выполнения была практически ничтожной, что и подтвердилось впоследствии. Однако, если требование закреплено в обязательной к применению нормативно-технической документации, оно должно быть выполнено. Практика показывает, что наиболее легко и комфортно заведомо невыполнимые требования выполняются, что называется, на бумаге.

Порочная логика энергоэффективности

Необходимо отметить, что в связи с внедрением требований 1995 года при проектировании теплозащитных

СПРАВКА 1

Требования СНиП II-3-79* (ред. 1995 года) к уровню теплозащитных характеристик, обусловленные целями энергосбережения

2.1*. Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций R_0 следует принимать в соответствии с заданием на проектирование, но не менее требуемых значений, $R_0^{\text{тп}}$, определяемых исходя из санитарно-гигиенических и комфортных условий по формуле (1) и условий энергосбережения – по табл. 1а* (первый этап) и табл. 1б* (второй этап).

В табл. 1а* (первый этап) приведены минимальные значения сопротивления теплопередаче, которые должны приниматься в проектах с 1 сентября 1995 года и обеспечиваться в строительстве начиная с 1 июля 1996 года, кроме зданий высотой до трех этажей со стенами из мелкоштучных материалов. В заданиях на проектирование могут быть установлены более высокие показатели теплозащиты, в том числе соответствующие нормам табл. 1б*.

В табл. 1б* (второй этап) приведены минимальные значения сопротивления теплопередаче для зданий, строительство которых начинается с 1 января 2000 года. При этом для вновь строящихся зданий высотой до 3-х этажей со стенами из мелкоштучных материалов, а также реконструируемых и капитально ремонтируемых независимо от этажности сроки введения в действие требований табл. 1б* устанавливаются как для первого этапа.

Таблица 1а*

Здания и помещения	Градусо-сутки отопительного периода, °С·сут	Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций не менее, $R_0^{\text{тп}}$, $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$				
		стен	покрытий и перекрытий над проездами	покрытий чердачных, над холодными подпольями и подвалами	окон и балконных дверей	фонарей
Общественные, кроме указанных выше, административные и бытовые, за исключением помещений с влажными помещениями	2000	1,0	1,6	1,4	0,30	0,30
	4000	1,4	2,3	2,0	0,40	0,35
	6000	1,8	3,0			0,40
	8000	2,2				
	10000					

Таблица 1б*

Здания и помещения	Градусо-сутки отопительного периода, °С·сут	Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций не менее $R_0^{\text{тп}}$, $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$				
		стен	покрытий и перекрытий над проездами	покрытий чердачных, над холодными подпольями и подвалами	окон и балконных дверей	фонарей
Жилые, лечебно-профилактические и детские учреждения, школы, интернаты	2000	2,1	3,2	2,8	0,30	0,30
	4000	2,8	4,2	3,7	0,45	0,35
	6000	3,5	5,2			0,40
	8000	4,2				
	10000	4,8				

характеристик наружных ограждающих конструкций родилась и местами еще жива порочная и не соответствующая здравому смыслу «логика энергоэффективщика», основные тезисы которой:

1. Сопротивление теплопередаче конструкции получается путем суммирования сопротивлений теплопередаче слоев этой конструкции.

2. Поскольку сопротивление теплопередаче слоя теплоизоляции значительно (кратно) выше сопротивления теплопередаче иных слоев, фактически сопротивление теплопередаче всей конструкции определяется исключительно слоем теплоизоляции, влиянием остальных слоев можно пренебречь.

3. Сопротивление теплопередаче определяется и ограничивается только толщиной слоя теплоизоляционного материала, а значит, практически может быть сколь угодно большим.

В проектировании сложилась практика, когда при расчете приведенного сопротивления теплопередаче конструкции сумму сопротивлений теплопередаче слоев конструкции умножали на так называемый коэффициент теплотехнической однородности – безразмерную величину, характеризующую снижение уровня теплотехнической однородности ограждения из-за наличия в нем теплотехнических неоднородностей (мостиков холода, связей, стыков). Теоретически коэффициент теплотехнической однородности является отношением приведенного сопротивления теплопередаче ограждения к сопротивлению теплопередаче «по глади», то есть обширной зоны без теплопроводных включений. Обоснованность (достоверность) величины значения коэффициента теплотехнической однородности весьма спорна. В практике проектирования величину коэффициента теплотехнической однородности довольно свободно подбирали под требуемый результат. Проектная документация в части теплотехнических расчетов начинает сводиться к имитации и подгону.

Введение требований СНиП «Строительная теплотехника» в редакции 1995 года оказало значительное влияние на строительную отрасль страны. С начала 1990-х и по настоящее время взгляды специалистов строительной отрасли на эффект от внедрения норм с требованиями, значительно и резко повышающими величину сопротивления теплопередаче зданий, чтобы выполнить условия энергосбережения, диаметрально противоположны.

Затем выходят актуализированные редакции СНиП, а позже своды правил (СП), приказы и постановления. По неписаным законам каждая следующая редакция должна развивать и ужесточать требования, даже такие, выполнение которых на практике невозможно. Появляются предписания по снижению энергопотребления зданий, например «...предусматривать² уменьшение показателей, характеризующих годовые удельные расходы энергетических ресурсов в здании, строении, сооружении, не реже чем 1 раз в 5 лет:

- с 1 января 2011 г. не менее, чем на 15 % по отношению к базовому уровню;

- с 1 января 2016 г. не менее, чем на 30 % по отношению к базовому уровню;

- с 1 января 2020 г. не менее, чем на 40 % по отношению к базовому уровню...».

Или, согласно последующим предписаниям³ для вновь создаваемых зданий (в том числе многоквартирных домов), строений, сооружений, удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию уменьшается по отношению к удельной характеристике расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию малоэтажных жилых многоквартирных зданий или удельной характеристике расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию:

- с 1 июля 2018 года на 20 %;
- с 1 января 2023 года на 40 %;
- с 1 января 2028 года на 50 %.

Оценка фактических показателей энергетической эффективности здания

Со временем энергоэффективность становится приоритетным направлением развития страны. Возникает некое профессиональное сообщество, целью которого является оказание на коммерческой основе услуг в сфере подтверждения соответствия фактических показателей энергетической эффективности здания требованиям проектной и нормативной документации. При отсутствии государственных стандартов на методы измерений и оценку соответствия показателей энергоэффективности зданий «экспертами» широко внедрен в практику метод создания заключения или протокола, подтверждающего любую необходимую заказчику величину приведенного сопротивления теплопередаче наружных ограждающих конструкций здания.

Неким основанием служат результаты тепловизионного обследования (на практике лишь его имитация). В целом «экспертное сообщество» в сфере подтверждения показателей энергоэффективности в строительстве условно (поскольку в основе его деятельности лежат исключительно финансовые интересы) можно разделить на две группы:

- **первая** имитирует проведение тепловизионного обследования по заказу застройщика и всегда подтверждает указанные в проектной документации значения приведенного сопротивления теплопередаче конструкций;

- **вторая** получает деньги от собственника и осуществляет так называемый потребительский терроризм.

Наиболее успешные эксперты заняты в обеих группах, подчас на одном и том же объекте. Разумеется, деятельность такого «экспертного сообщества» ни в коей мере не относится к осуществлению весьма трудоемких исследований и измерений, объективной оценке показателей энергоэффективности, выявлению строительного брака, ошибок, допущенных при проектировании, неточностей теплотехнических расчетов.

Особое внимание заслуживает деятельность сотрудников ГБУ «ЦЭИИС» по оценке соответствия показателей энергоэффективности, осуществлявшаяся с 2013 по

² Постановление Правительства РФ от 25 января 2011 года № 18 «Об утверждении Правил установления требований энергетической эффективности для зданий, строений, сооружений и требований к правилам определения класса энергетической эффективности многоквартирных домов».

³ Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 17 ноября 2017 года № 1550/пр «Об утверждении Требований энергетической эффективности зданий, строений, сооружений».

2020 год. В ходе этой деятельности разработана и прошла апробацию методика по определению теплотехнических показателей наружных ограждающих конструкций зданий, на основе которой разработаны и введены в действие:

- ГОСТ Р 59939–2021 «Здания и сооружения. Метод определения сопротивления теплопередаче в натуральных условиях»;
- ГОСТ Р 54852–2024 «Здания и сооружения. Методы определения показателей теплозащитной оболочки на базе тепловизионного обследования и натуральных измерений».

Результаты исследований, проведенных в рамках реализации государственной работы № 836002⁴, продемонстрировали значительное и массовое расхождение между проектными и фактическими показателями теплозащиты и энергопотребления зданий. Выявлено, что применяемые в настоящее время строительные технологии и инженерные решения, считающиеся энергоэффективными, сильно переоценены и не соответствуют заявленным параметрам. Ресурс экономии тепла за счет увеличения толщины утеплителя стен исчерпан, дальнейшее движение в этом направлении ведет лишь к неоправданным материальным затратам. Миф о том, что сопротивление теплопередаче определяется и ограничивается исключительно толщиной слоя теплоизоляционного материала, а значит, практически может быть сколь угодно большим, документально развенчан.

Эти и другие данные, полученные при осуществлении независимой исследовательской деятельности в области оценки показателей энергоэффективности зданий, были обнародованы. Они неоднократно обсуждались в течение последнего десятилетия на конференциях и заседаниях самых различных организаций, вплоть до Экспертного совета правительства и профильного комитета Государственной думы РФ. С 2020 года осуществление государственной работы № 836002 отменено. Соответствующее подразделение ГБУ «ЦЭИИС» расформировано.

Заключение

Исходя из вышеизложенного, приходится прийти к следующим выводам:

- цели начавшейся более 30 лет назад кампании по повышению энергоэффективности и энергосбережения в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве не достигнуты, задачи не решены;
- кампания изначально и по сей день базируется на ложных тезисах, ошибочных и искажающих действительность подходах к пониманию процессов энергопередачи и теплового баланса в зданиях, волюнтаристски назначаемых, недостижимых в настоящее время на практике нормативных требованиях;
- нормативно-правовые акты в сфере энергоэффективности в строительстве и эксплуатации зданий и сооружений носят декларативный характер и фактически на практике не выполняются;

• за 30 лет в сфере энергоэффективности в строительстве сложилась ситуация, когда деятельность «экспертного сообщества» направлена на имитацию проектной документации, расчетов и результатов испытаний, якобы подтверждающих фактическое соответствие показателей зданий необоснованно завышенным и в большинстве случаев технически невыполнимым требованиям норм;

• сложившаяся организация процесса энергосбережения в строительстве и ЖКХ, когда величину теплофизических характеристик устанавливает чиновник, не обладающий компетенцией в специфических вопросах процесса энергопотребления, отсутствует связь проектных и эксплуатационных организаций, контроль носит весьма условный характер, исключает возможность оздоровления данной сферы без решительных реформ;

• деятельность по повышению энергоэффективности зданий должна быть цикличной и непрерывно затрагивать все этапы, начиная с проектирования, возведения опытного здания, натуральных исследований, мониторинга энергопотребления, улучшения проектных решений, оценки эффективности применяемых технологий и систем, разработки и внедрения новых решений и заканчивая последующим новым циклом исследований и подбора оптимальных технологий. Осуществление такой деятельности целесообразно поручить межведомственной организации профессионалов, имеющих практический опыт в исследованиях и натуральных измерениях, а также принявших на себя персональную ответственность за итоговые решения. Катастрофическая пропасть между требованиями норм, проектными расчетами, фактическими показателями теплозащитной оболочки и энергопотреблением зданий должна быть устранена. Требования норм к энергоэффективности и энергосбережению необходимо неуклонно повышать, руководствуясь **фактическими** возможностями современных технологий, совершенствуя инженерные решения и осуществляя бережную эксплуатацию, а не декламируя лозунги.

Продолжение статьи (Часть 2. Фактический уровень теплозащитных характеристик современных зданий) читайте в следующем номере журнала «Энергосбережение».

Литература

1. Государственный доклад «О состоянии энергосбережения и повышении энергетической эффективности в Российской Федерации в 2023 году».
2. Егоров В. Н., Крышов С. И. Совершенствование нормативно-расчетных методов проектирования теплозащиты зданий на основе экспериментальных данных // Строительное производство. 2023. № 1. С. 44–45.
3. Гашо Е. Г., Козлов С. А., Фокин А. М., Щукин А. А. Энергоэффективность современных зданий мегаполисов в увязке архитектурно-строительных и эксплуатационных параметров // Энергосбережение. 2026. № 1. С. 34–37.
4. Кондаков Ю. С. Почему нельзя не заниматься энергоэффективностью // Энергосбережение. 2026. № 2. С. 4–7. ■

⁴ Государственная работа № 836002 «Оценка соответствия показателей энергоэффективности объектов капитального строительства проектным требованиям в рамках государственного строительного надзора».