

Повышение энергоэффективности зданий в России — гарантия ее устойчивого развития сейчас и потом

В. И. Ливчак, к. т. н., независимый эксперт по энергоэффективности зданий и систем их инженерного обеспечения

По мотивам статьи Г. П. Васильева «Зачем России энергоэффективность» в журнале «Энергосбережение» № 8, 2021: несоответствие названия статьи ее содержанию, о «мирном сосуществовании централизованного и децентрализованного теплоснабжения, и организации натурального контроля фактических показателей энергоэффективности зданий».

Мне уже приходилось на страницах этого журнала («Инженерные системы» № 4, 2018, В. И. Ливчак «Заметки на полях») критиковать некоторых авторов журнала «Энергосбережение» за подмену понятий при оценке энергоэффективности зданий и анализе данных натурных испытаний режима работы систем отопления многоквартирных домов (МКД), в которых игнорируются составляющие теплового баланса домов, обслуживаемых этими системами, неправильно принимаются удельные показатели этих составляющих и объемно-планировочные характеристики зданий, влияющие на показатели их энергоэффективности. К сожалению, обратная связь не сработала, я так и не получил ответа на свои замечания — либо авторы не хотели концентрировать внимание на своих ошибках, либо читают только самих себя. Но, чтобы у читателя не создавалось неправильного мнения, приходится обращать его внимание на выявленные недостатки, часто прикрытые правильными фразами.

Так в преамбуле к рассматриваемой статье Г. П. Васильева нельзя не согласиться с ключевым тезисом: «стратегической целью государственной политики России в области энергосбережения на среднесрочный период должно стать реальное повышение энергетической эффективности в ЖКХ, в первую очередь реальное повышение энергоэффективности жилищного фонда». Однако содержание статьи не отвечает ее названию. В статье речь идет не о повышении энергоэффективности жилищного фонда, а об изменении подходов к ценообразованию на энергоресурсы, что должно повысить экономическую привлекательность одного из энергосберегающих решений, продвигаемых автором, — применение «гибридных теплонасосных систем теплоснабжения МКД, использующих в качестве низкопотенциального источника теплоты комбинацию грунта и атмосферного воздуха».

Не отрицая целесообразности такого решения, особенно в индивидуальном малоэтажном строительстве, на мой взгляд, действительная реализация повышения энергетической эффективности МКД, особенно в начальный и среднесрочный периоды до 2030 года, достигается поставленными реальными целями с учетом применения менее затратных энергоэффективных мероприятий, когда известны методы достижения этих целей и предложены методики расчета показателей энергоэффективности зданий на стадии разработки проекта и реализации его в процессе эксплуатации.

Такие задачи мной были сформулированы в статье предыдущего номера того же журнала, и *моя статья как раз и отвечает, «зачем России энергоэффективность»*, но автором рассматриваемой статьи она оказалась незамеченной. В моей статье предложена динамика повышения энергоэффективности нового строительства к 2030 году в соответствии с требованиями ППРФ от 20.05.2017 № 603 на 50% от базового уровня СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий» (по европейской квалификации — до уровня с низким потреблением энергии). И это достигается, как показывают наши расчеты, как в новом строительстве, так и в существующем жилищном фонде за счет по-прежнему

наименее затратного решения — повышения теплозащиты оболочки здания. Применение гибридных теплонасосных систем для отопления МКД в среднесрочном периоде до 2030 года сейчас неактуально и отвлекает и силы и средства от решения реального повышения энергетической эффективности в ЖКХ.

Как следует из статей многих авторов, в том числе и того же Г. П. Васильева («Энергосбережение» № 6, 2011), А. С. Горшкова («Энергосбережение» № 4, 2014), И. А. Башмакова и А. Д. Мышак («Энергосовет» № 3–5, 2015), Ю. А. Табунщикова и И. Н. Ковалева («Энергосбережение» № 6 и № 8 за 2017 год), доказано, что «экономически оптимально для всех регионов увеличить толщину имеющихся утеплителей в стенах примерно в полтора раза по отношению к базовому уровню». Соответствующие инвестиции окупаются в интервале 6–8 лет при стабильном индексе доходности в диапазоне 0,5–0,7» (выделенное в кавычках — цитата из статьи И. Н. Ковалева и Ю. А. Табунщикова «Особенности оптимизации толщины утеплителя наружных стен зданий. Системные аспекты»). При этом ограждения по сопротивлению теплопередаче будут все еще ниже европейских, несмотря на большую суровость российских зим. Причем при выполнении комплексного капитального ремонта следует выполнять утепление до максимального значения, в противном случае при повторном утеплении до расчетной величины придется повторно проводить отделку поверхностного слоя, что намного увеличит стоимость работ.

Динамика повышения энергоэффективности существующего жилищного фонда принята в соответствии с распоряжением Правительства РФ от 19 апреля 2018 г. № 703-р на 25% к 2030 году, что, как показывают наши расчеты, соответствует достижению уровня с низким потреблением энергии к 2050 году всех многоквартирных домов, построенных до 2020 года, для чего необходимо повысить теплозащиту несветопрозрачных наружных ограждений на 40–50% выше базового уровня СП 50.13330.2012 в редакции от 14.12.2018 и заменить окна на соответствующие требованиям к новому строительству в процессе выполнения комплексного капитального ремонта ежегодно на площади, составляющей 2,5% в год от площади жилищного фонда к 2020 году, что близко к объемам нового строительства. А после 2050 года будем думать об использовании в существующем жилищном фонде возобновляемых источников энергии, получив такой опыт в новом строительстве.

Последующее повышение энергоэффективности нового строительства до классификации зданий с энергозатратами, близкими к нулевым, к 2050 году отвечает соответствующим требованиям международного Парижского соглашения по климату, к которому Россия присоединилась, и директиве Евросоюза EPBD 2010/31/EU и должно быть принято Россией на фоне реальных решений, побуждаемых Советом Европы к исполнению не только всеми странами — членами ЕС, но другими странами через введение соответствующих санкций на торговлю товарами. В частности, ЕК уже предложила постепенно, к 2026 году, ввести в ЕС сбор на импорт определенных товаров, производство которых потребовало высоких выбросов CO₂. Среди товаров, которые могут быть изначально затронуты новым сбором, — цемент, удобрения, сталь. По данным Минэкономразвития России, меры ЕС затронут поставки из РФ только этих товаров на 7,6 миллиарда долларов в год. Несмотря на то, что с изменением политической обстановки в мире ссылка на условия межгосударственной торговли в прошлом сейчас некорректна как ориентир, она может иметь место.

Для стран Европы энергопереход на возобновляемые источники энергии — вынужденное решение из-за ограниченности собственных природных топливных ресурсов. В России же с ее огромными запасами природного газа и нефти, при сжигании которых выделений CO₂ происходит значительно меньше, чем при сжигании угля, можно было бы не торопиться отказываться от использования газа. Тем более что в 2021 году в

Европе оказалось, что природа не всегда одинакова — и ветер слабо дул, не крутил ветряки, и солнце тоже мало светило, после чего Еврокомиссия причислила атомную и газовую энергетику к «зеленой» наравне с гидроэлектростанциями (ГЭС) и приливными электростанциями.

Об этом же говорил Президент России В. В. Путин в феврале 2022 года на заседании Совета по науке и образованию: «Я уже много раз говорил о том, что отказываться от углеводорода пока рановато, 20, 30, а может, и 50 лет будет активно все это использоваться, особенно наши возможности по газу». Президент заявил также, что «нельзя позволить, чтобы неприемлемые для нас варианты решений по борьбе с изменением климата были навязаны нам извне. *Цель — адаптировать к климатическим вызовам всю отечественную экономику, чтобы учитывать здесь возможные риски и правильно выстраивать наши действия, нам нужно не только полагаться на чьи-то чужие расчеты, а самим объективно определять точно баланс углерода в атмосфере*».

Следует напомнить, что в наших расчетах цифровые значения повышения энергоэффективности зданий нового строительства и существующего жилищного фонда принято по решению Правительства РФ, которые были в последующем отменены из-за срыва сроков их исполнения. Но в будущем эти сроки должны быть восстановлены, а возможность их выполнения подтверждается последующим текстом статьи.

В моей статье также показано, что практически для достижения в МКД уровня с низким потреблением энергии на отопление и вентиляцию в среднесрочной перспективе, кроме повышения теплозащиты наружной оболочки здания, следует обеспечить осуществление автоматического регулирования подачи теплоты в систему отопления по оптимизированному графику с учетом увеличения доли бытовых теплопоступлений в тепловом балансе дома с повышением температуры наружного воздуха и выявленного запаса тепловой мощности системы отопления, что сократит затраты энергии при эксплуатации. В новом строительстве при последующем повышении энергоэффективности следует применять утилизацию теплоты вытяжного воздуха для нагрева приточного или технологии, использующие возобновляемые источники энергии (ВИЭ) — тепловые насосы и солнечные фотоэлектрические панели для выработки электрической энергии.

В отношении предпочтения автором децентрализованного теплоснабжения МКД, «позволяющего потребителю самому управлять как потреблением, так и подачей энергии в свой дом», следует заметить, что нельзя рассматривать энергоэффективность зданий в отрыве от построения систем их энергоснабжения. Электрическая энергия, уже вытеснившая систему газоснабжения для приготовления пищи в МКД крупных городов (по причине взрывобезопасности) и которая при желании могла бы заменить центральную систему горячего водоснабжения в домах на квартирные электроводонагреватели, не является природным ресурсом. Электрическая энергия вырабатывается при сжигании углеродного топлива в паровых котлах, пар из которых направляется в турбины, где он вызывает их вращение, а турбина приводит в движение находящийся с ней на одном валу электрогенератор, преобразующий кинетическую энергию вращения ротора генератора в электрический ток. Причем на единицу количества пара вырабатывается электрической энергии тем больше, чем достигается ниже температура конденсации этого пара. С этой целью в КЭС — конденсационных электрических станциях — на «хвосте» турбины стоят пароводяные теплообменники, в которых пар конденсируется до температуры речной воды (при наличии рек), а в городских или полевых условиях устанавливают градирни, через которые пропускают наружный воздух для конденсации того же пара.

Получается, что при производстве электрической энергии, помимо выбросов CO₂ и других газов, при получении пара от сжигания углеродного топлива (угля, солянки, получаемой из нефти, природного газа, торфа, дров, соломы, отходов мусора) выбрасывается и теплота в реку или атмосферу. В городах или на промплощадках эта

теплота конденсации пара полезно используется для нагрева воды, циркулирующей в тепловых сетях централизованного теплоснабжения систем отопления, горячего водоснабжения и калориферов приточной вентиляции зданий.

Этот процесс одновременного производства тепловой и электрической энергии называется когенерацией, а станции, вырабатывающие эти энергоресурсы, — ТЭЦ (теплоэлектроцентрали). Наиболее энергоэффективное решение — это использование когенерации для нагрева воды центральных систем горячего водоснабжения зданий, поскольку этим системам требуется постоянная и довольно низкая температура — расчетная температура воды в местах водоразбора 60 °С, в то время как в подающем трубопроводе тепловых сетей, к которым подключены системы отопления зданий, расчетная температура теплоносителя составляет 130–150 °С, а еще и потому, что нагрузка горячего водоснабжения круглогодичная, а не только в течение отопительного периода.

Поэтому замещение тепловых нагрузок отопления и горячего водоснабжения МКД теплонасосными установками или утилизаторами теплоты вытяжного воздуха для нагрева воды систем горячего водоснабжения надо сопоставлять с потерями при переходе выработки электроэнергии с когенерационного цикла на чисто конденсационный. Прогнозируемое увеличение электрической нагрузки зданий на кондиционирование воздуха только усилит целесообразность использования когенерации при выработке электроэнергии. А еще существуют тригенерационные установки, позволяющие вырабатывать холод для систем кондиционирования из избытков теплоты в летнее время.

Приближение энергозатрат на отопление зданий нового строительства к близким к нулевым и повышение энергоэффективности существующего жилищного фонда до уровня с низким потреблением энергии на отопление, что в четыре раза сократит расход тепловой энергии на отопление по отношению к МКД, находящихся в эксплуатации до 2000 года (в два раза при доведении их теплопотребления на отопление до базовых значений согласно СНиП 23-02-2003 и еще в два раза при доведении до уровня с низким потреблением энергии по отношению к базовому), во столько же раз снизит расчетный расход теплоносителя, циркулирующего в тепловых сетях централизованного теплоснабжения города. Сложившиеся в городе существующие тепловые сети окажутся недогружены, что позволяет снизить расчетную температуру теплоносителя, циркулирующего в них, с 130–150 °С до 95–105 °С, а это приведет к дополнительной выработке электроэнергии на тепловом потреблении, то есть к еще большему повышению энергоэффективности установленного оборудования на ТЭЦ.

В отношении «организации натурального контроля фактических показателей энергоэффективности зданий» — этот тезис заслуживает полной поддержки, но, к сожалению, автор его, неоднократно фиксируя в условиях эксплуатации превышение на 30–45% фактического теплопотребления на отопление МКД московского типового строительства после 2000 года над проектным значением (в энергетических паспортах этих зданий указано, что их энергоэффективность удовлетворяет требованиям базового уровня СНиП 23-02-2003, и это подтверждается заключением «Мосгосэкспертизы») и убеждаясь на собственных стендовых испытаниях в соответствии приведенного сопротивления теплопередаче наружных стен, заложенных в проекте, результатам испытания на стенде, не смог добиться соответствия фактического теплопотребления на отопление проектному. Это же подтверждается ошибочной фразой в тексте статьи: «Классы энергоэффективности построенным многоквартирным домам (МКД) присваиваются по данным проектной документации и зачастую никакой связи с действительностью не имеют».

В действительности же отмеченный перерасход теплоты на отопление при эксплуатации МКД по сравнению с проектными показателями вызван тем, что настройка регулятора подачи теплоты на отопление в зависимости от изменения температуры

наружного воздуха еще на стадии производства этих регуляторов выполняется на стандартные параметры без учета увеличивающейся доли бытовых теплопоступлений в тепловом балансе дома при повышении температуры наружного воздуха, за счет чего можно сократить подачу теплоты в систему отопления в зависимости от соотношения бытовых теплопоступлений к расчетной тепловой нагрузке на отопление (то есть в зависимости от утепления здания) на 15–20% в год по сравнению с отпуском его по традиционному графику.

Кроме того, поддерживая заданный контроллеру стандартный график температуры теплоносителя в подающем трубопроводе местной системы отопления, эксплуатационники, как правило, не заботятся, соответствует ли производительность циркуляционного насоса этой системы отопления требуемому расходу. Как правило, проектировщики насосы подбирают с запасом, и в системе отопления автоматически устанавливается завышенная циркуляция теплоносителя, приводящая к дополнительному перерасходу потребляемой тепловой энергии. Обычно этот перерасход теплоты фиксируется завышением температуры воды в обратном трубопроводе системы отопления в сравнении с требуемой по графику для соответствующей наружной температуры, но не все обращают на это внимание.

Следующим энергосберегающим решением является устранение перегрева зданий из-за имеющегося запаса тепловой мощности систем отопления, выявляемого сопоставлением расчетного расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию, устанавливаемого в разделе проекта «Энергоэффективность», с проектной величиной из раздела проекта «Отопление и вентиляция». Запас тепловой мощности стал возникать в 90-х годах прошлого века из-за нарушений при проектировании системы отопления дома, связанных с включением положений, увеличивающих расчетную мощность (повышением расчетной температуры внутреннего воздуха с 18 до 20 °С, снижением удельной величины бытовых теплопоступлений и др.), и с исключением из СНиП 41-01-2003 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха» и последующих его актуализаций обязательных в СНиПе 2.04.05-91 Приложений, регламентирующих порядок и методы расчета системы водяного отопления.

На практике оказалось, что подавляющее большинство зданий запроектировано с избыточным запасом тепловой мощности, как правило, вызванной завышением воздухообмена против расчетного значения и занижением удельной величины бытовых теплопоступлений, что приводит к увеличению поверхности нагрева при подборе отопительных приборов системы отопления, которая становится избыточной при расчете на нормируемые параметры вентиляционного воздухообмена и бытовых теплопоступлений. А при сохранении в проекте расчетных параметров теплоносителя, циркулирующего в системе отопления, например, 95–70 °С, при эксплуатации эти дома перегреваются примерно на такой же процент запаса мощности без превышения температуры возвращаемого теплоносителя требуемому по графику теплосети.

Устранение этого перегрева достигается пересчетом расчетных параметров теплоносителя, циркулирующего в системе отопления, по предложенным нами уравнениям в ИС № 4, 2019 с учетом выявленного запаса тепловой мощности данной системы. Тогда, например, при запасе поверхности нагрева отопительных приборов $K_{зан} = 1,2$ и расчетных температурах теплоносителя без запаса $t_1^p = 95$ °С и $t_2^p = 70$ °С требуемые значения температур при расчетной для проектирования отопления температуре наружного воздуха будут 84–63 °С. Так, при устранении 20%-ного запаса тепловой мощности системы отопления МКД и настройке контроллера регулятора подачи теплоты в эту систему на поддержание оптимизированного графика с учетом увеличивающейся доли бытовых теплопоступлений в тепловом балансе дома с повышением температуры наружного воздуха можно без дополнительных инвестиций получить экономию тепловой энергии на отопление в 35–40 и более процентов по сравнению с настройкой контроллера на стандартные параметры.

Для демонстрации сказанного по инициативе Мосгосэкспертизы и мэрии Москвы при поддержке Департамента капитального ремонта жилищного фонда г. Москвы и префектуры ЮЗАО в отопительном сезоне 2009–2010 годов на восьми жилых домах серии П-18-01/12 по адресу ул. Обручева был выполнен эксперимент. Он заключался в том, что в шести из них был проведен комплексный капитальный ремонт, включающий утепление стен до $R_{ст.нр} = 3,06 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$, замену окон на более герметичные с $R_{ок.нр} = 0,55 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$, замену системы отопления с отопительными приборами, подобранными на сниженную нагрузку, и устройство автоматизированного узла управления (АУУ) подачи теплоты в систему отопления здания (в оставшихся двух домах ремонт сделать не успели). В одном из зданий (дом 57) была выполнена перенастройка контроллера на указанный выше оптимизированный график, а в трех домах контроллер оставался настроенным на стандартный, проектный график регулирования подачи теплоты на отопление (в двух других домах автоматика и узел учета работали нестабильно).

Описание испытаний и их результаты приведены в статьях Ливчака В. И. «Реальный путь повышения энергоэффективности за счет утепления зданий», «АВОК» № 3, 2010, и Ливчака В. И. и Забегина А. Д. в «Энергосбережение» № 4, 2011. За перенастройкой контроллера в доме 57 пришлось обратиться в фирму поставщика регулятора, находившейся вне страны, на что ушло больше месяца, поэтому на оптимизированный режим работы вышли 18 ноября и поддерживали этот режим без перерыва до 27 марта, когда вручную при $t_n = +6 \text{ °C}$ контроллер был переведен на работу в проектный режим из-за неустойчивой работы в зоне поддержания требуемого теплопотребления менее 20% от расчетного, сбиваясь на 2-позиционный режим работы. Это сопровождалось ожидаемыми жалобами жителей на «холодные батареи», хотя температура внутри помещений не опускалась ниже 21 °C .

По показаниям теплосчетчиков за отопительный период 2009–2010 годов (см. табл. 1) удельный расход тепловой энергии на отопление в пересчете на нормализованный по СНиП 23-02-2003 отопительный период составил в среднем по домам 47, 49 и 61, АУУ которых были настроены на проектный режим работы: $(133,2 + 146,4 + 141,3)/3 = 140 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/\text{м}^2$, или на $(140 - 95) \cdot 100/95 = 47\%$ больше нормативного значения — $95 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/\text{м}^2$ при ГСОП = $4943 \text{ °C} \cdot \text{сут}$. Большой процент перерасхода, чем ожидалось теоретически (35%), связан с завышенной циркуляцией теплоносителя в системе отопления, на что было указано выше.

Таблица 1. Результаты обработки измерений теплопотребления системами отопления домов серии П-18-01/12 в Москве по ул. Обручева за отопительный период 2009–2010 гг.

Месяц	Обручева, 57	Обручева, 47	Обручева, 49	Обручева, 61	Обручева, 51	Обручева, 63
Октябрь, $T_n = +5,8 \text{ °C}$	32,4/50,5*	43,07/67,1*	40,87/63,7*	43,18/67,3*	56,29/87,8*	48,34/75,4*
Ноябрь, $T_n = +2,2 \text{ °C}$	39,11/63	41,12/66,2	36,59/58,9	44,50/71,7	65,22/105,1	56,21/90,6
Декабрь, $T_n = -6,5 \text{ °C}$	62,13/96,9	68,37/106,6	94,25/146,9	79,67/124,2	110,05/171,6	98,76/154
Январь, $T_n = -14,5 \text{ °C}$	83,83/130,7	91,96/143,4	109,18/170,2	96,11/149,8	142,20/221,7	128,33/200,1
Февраль, $T_n = -8,4 \text{ °C}$	59,57/102,8	66,87/115,4	67,49/116,5	68,65/118,5	107,88/186,2	98,25/169,6
Март, $T_n = -1,1 \text{ °C}$	49,56/77,3	52,11/81,2	52,84/82,4	54,09/84,3	84,89/132,3	77,96/121,5
Апрель, $T_n = +8,3 \text{ °C}$	21,38/34,4	27,66/44,6	28,79/46,4	28,65/46,2	47,27/76,2	42,94/69,2

Итого за 2009–2010 гг., при $T_{н.ср} = -2,0 \text{ } ^\circ\text{C}$	348/118**	391/133,2**	430/146,4**	415/141,3**	614/209**	551/188**
Примечание: * в числителе — измеренный расход теплоты на отопление за месяц в Гкал, в знаменателе — величина фактического теплопотребления за средний час месяца в кВт; ** в итоговой строке: в числителе фактическое теплопотребление на отопление дома за отопительный период в Гкал, в знаменателе — удельный расход тепловой энергии на отопление дома в кВт·ч/м ² , приведенный к нормализованному по СНиП 23-02-2003 отопительному периоду (ГСОП = 4943 °С·сут.).						

Если определять фактическое теплопотребление дома 57 только по периодам работы контроллера без отклонений от заданного режима длительностью около 4,5 месяца подряд, то удельный расход тепловой энергии на отопление за нормализованный отопительный период составил 99,5 кВт·ч/м². А если еще учесть зафиксированное реальное увеличение поверхности нагрева отопительных приборов в отдельных квартирах по сравнению с проектом в целом по дому в размере 6%, то фактическое теплопотребление дома после устранения этого нарушения было бы даже ниже норматива, в то время как теплопотребление таких же домов, работающих в проектном режиме, на 47% больше. **Это убедительно доказывает, что нормируемое значение энергетической эффективности в типовых домах достижимо и при их эксплуатации.**

Следует обратить внимание, что приведенный выше расчет показателей энергоэффективности проекта здания и по результатам фактического теплопотребления на отопление выполнен не по действующему еще в настоящее время СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий, актуализация СНиП 23-12-2003», в котором по недоразумению удельный годовой расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию, вопреки ранее утвержденному Постановлением Правительства Российской Федерации № 18 от 25.01.2011, заменен на удельную характеристику расхода тепловой энергии, принятую из той же табл. 9 СНиП, но отнесенную к отапливаемому объему всего здания (п. 10.1 СП).

В первом федеральном документе, установившем энергетическую эффективность зданий СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий», затем подтвержденный ГОСТ 31427-2010 «Здания жилые и общественные. Состав показателей энергоэффективности», нормируемый удельный годовой расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию МКД относится к единице площади квартир или полезной площади нежилых помещений (или их отапливаемого объема, п. 2 Приложения Б СНиП 23-02-2003), а в табл. 9 того же СНиП приводится таблица нормируемого удельного годового расхода тепловой энергии на отопление зданий, отнесенного в частности для МКД к площади квартир или отапливаемому объему этих квартир с высотой этажа: $70/25 = 2,8$ м (табл. 9, строка 1, колонка 12 и выше этажей). Также в п. 7 «Правил установления требований энергетической эффективности для зданий...», утвержденных ППРФ № 18, записано: «К показателям, характеризующим выполнение требований энергетической эффективности, относится: в том числе а) показатель удельного годового расхода энергетических ресурсов на отопление и вентиляцию для всех типов зданий...».

Отапливаемый же объем всего здания, представляющий сумму площадей отапливаемых этажей, умноженную на их высоту (см. СП 54.13330 «Здания жилые многоквартирные»), включает, помимо квартир, лестнично-лифтовые узлы, внутренние перегородки и перекрытия и оказывается как минимум на 35% больше объема квартир. В результате при определении расчетной удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания (п. Г.1 Приложения Г СП 50), отнеся годовой расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию дома к большему объему, получаем настолько же меньшие искомые величины в сравнении с нормируемыми по табл. 14 СП 50, полученных из табл. 9 СНиП 23-02. При этом сразу же, без выполнения каких-нибудь

энергосберегающих мероприятий, удельное годовое теплотребление на отопление дома в проекте снижается на те же 35% и более, и в сравнении с требованиями ППРФ № 18 повышать энергетическую эффективность запроектированного по СП 50 здания не надо!

Это же подтверждается примером расчета, приведенным в Приложении П СП 50, где при утеплении наружных ограждений проектируемого МКД до базовых значений приведенного сопротивления теплопередаче и принятом нормативном значении воздухообмена в квартирах ($30 \text{ м}^3/\text{ч}$ на человека) расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию получилась, согласно п. 8 Приложения П равной $0,219 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$, при требуемой по табл. 14 — не более $0,319 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$, то есть на $(0,219 - 0,319) \cdot 100/0,319 = -31\%$ ниже! Из чего делается вывод, что класс энергетической эффективности проекта здания в соответствии с табл. 2 Приказа Минстроя России от 06.06.2016 № 399 — высокий В.

В то же время, если годовой расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию дома, согласно п. 9 того же Приложения СП 50, равный $897\,739 \text{ кВт}\cdot\text{ч}$, как полагается по СНиП 23-02, отнести к площади квартир (в примере отсутствует, но можно получить ее через жилую площадь, разделив на типовой коэффициент $0,5$: $3793/0,5 = 7586 \text{ м}^2$), и полезной площади нежилых помещений, встроенных на 1-м этаже (1229 м^2), то расчетный удельный годовой расход тепловой энергии на отопление МКД будет: $897739/(7586 + 1229) = 101,8 \text{ кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2$. В соответствии с табл. 1 того же Приказа № 399 требуемое нормируемое (базовое) значение этого расхода должно быть при средней этажности дома $= 8$ и ГСОП $= 4990 \text{ }^\circ\text{C}\cdot\text{сут}$ — не более $106 \text{ кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2$. Это свидетельствует, что настоящий класс энергоэффективности проекта МКД $(101,8 - 106) \cdot 100/106 = -4\%$ — только нормальный D (находится в пределах от 0 до -15%), но не высокий, как получается по СП 50.13330.2012! Обращаю внимание, что истинное годовое теплотребление дома на отопление, равное $897\,739 \text{ кВт}\cdot\text{ч}$, в обоих случаях осталось неизменным — экономии энергии нет, она только на бумаге!

В новом Постановлении Правительства РФ от 27 сентября 2021 года № 1628 «Об утверждении Правил установления требований энергетической эффективности для зданий и Требования к правилам определения класса энергоэффективности многоквартирных домов» взамен ППРФ № 18, помимо того, что отсутствуют цифровые значения долгосрочной динамики повышения требований к энергетической эффективности зданий, на что были даны замечания в заключении Минэнерго России, также нет указания, по какому документу следует определять показатель энергоэффективности.

Для возможности выполнения расчетов удельного годового расхода энергетических ресурсов, потребляемых зданиями, как на стадии проекта, так и по результатам энергетического обследования предлагается утвердить на федеральном уровне Методическое пособие «Реализация повышения энергетической эффективности зданий», подготовленное НП «АВОК» на базе утвержденного НОПРИЗ стандарта СТО НОП 2.01-2014 «Требования к содержанию и расчету показателей энергетического паспорта проекта жилого и общественного здания», который уже прошел 7-летнюю апробацию, но требует обновления.

В Методическом пособии приводится не только полный состав энергетического паспорта, но и методики расчета всех составляющих теплового баланса здания, методики определения удельных расходов тепловой энергии на отопление и вентиляцию за нормализованный отопительный период для всех регионов России, на горячее водоснабжение, а также электрической энергии в целом на здание (для последующей возможности оценки энергопотребления по расходу первичной энергии согласно п. 16(1) ППРФ № 18) и в том числе на общедомовые нужды для МКД как в годовом исчислении, так и максимально часовые (расчетные) значения. Что отличает Методическое пособие от стандарта СТО НОП 2.01-2014 — это то, что в нем приводится также динамика повышения энергоэффективности зданий нового строительства и существующего жилищного фонда в пределах показателей, установленных постановлениями и

распоряжениями Правительства России на среднесрочную перспективу и удовлетворяющую требованиям международного Парижского соглашения по климату, о чем сообщается в начале статьи.

Следует иметь в виду, что среди других секторов экономики в секторе зданий и ЖКХ заложены наибольшие возможности не только физического снижения потребления энергии, но и достижения полной углеродной нейтральности.

С учетом новой тенденции ускоренного развития нашей страны в настоящее время приобретают особую актуальность выводы и рекомендации в моей статье в журнале «Инженерные системы» № 2, 2020 «Предложения по изменению нормативных актов для реализации повышения энергоэффективности в 2020 году и правил его оценки по результатам измерения расхода тепловой энергии на отопление МКД». Приходится констатировать, что в нашей стране из-за ошибок, допущенных в СП 50.13330.2012 при расчетах показателя энергетической эффективности зданий, и игнорирования требований Постановления Правительства РФ от 25.01.2011 № 18 о повышении энергоэффективности зданий, а также из-за устранения Минстроем России экспертизы как контролирующего органа за соответствием нормируемой величине показателя энергоэффективности зданий на стадии разработки проектной документации и исключения требований утепления МКД при выполнении их капремонта не реализуются планы повышения энергетической эффективности строящихся и капитально ремонтируемых зданий с 2011 года по настоящее время. В статье предложены изменения и дополнения в нормативные правовые акты Правительства Российской Федерации и Минстроя России с целью действительной реализации повышения энергетической эффективности строящихся и эксплуатируемых зданий.