

ТЕНДЕНЦИИ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ МКД В РОССИИ ПО ЭНЕРГОСТРАТЕГИИ-2035 ИЗ ГОСДОКЛАДОВ МЭР ЗА 2020 И 2019 ГГ.

В. И. Ливчак, к. т. н., независимый эксперт

1. Положение дел с повышением энергетической эффективности зданий в нашей стране и за рубежом

Отметим, что в начале 2000-х годов Россия по уровню энергоэффективности строящихся зданий достигла передовых стран Европейского союза. Это произошло благодаря революционным требованиям повышения приведенного сопротивления теплопередаче наружных ограждений зданий в Постановлении Минстроя России от 11.08.95 г. № 18-81, включивших эти требования в изменения № 3 к СНиП II-3-79* «Строительная теплотехника» и заключающиеся на примере наружных стен в увеличении их требуемого сопротивления теплопередаче с 1996 года в 1,8 раза по сравнению с существующим положением, а с 2000 года более чем в три раза к прежнему уровню, и выходу вместо СНиП II-3-79* нового СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий», в котором были закреплены эти требования повышения тепловой защиты и впервые на федеральном уровне были сформулированы требования к показателю энергетической эффективности строящихся, реконструируемых и капитально ремонтируемых жилых и общественных зданий — удельного годового расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию, отнесенного к площади квартир в МКД и полезной площади отапливаемых помещений общественных зданий или их отапливаемого объема.

Затем, в развитие этих решений, вышел Федеральный закон РФ от 23.11.2009 № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности...» (о его направленности говорит само название) и применительно конкретно к зданиям — Постановление Правительства Российской Федерации 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», по которому предполагалось повышение энергетической эффективности для вновь создаваемых зданий с 2011 года на 15% по отношению к базовому уровню 2003 года, с 2016 года на 30% к базовому уровню и с 2020 года — всего на 40% по отношению к тому же базовому уровню.

В 2017 году, убедившись в том, что сроки ППРФ № 18 срываются, было выпущено новое Постановление Правительства РФ — № 603 от 20 мая 2017 года, которое пересмотрело объемы и сроки выполнения повышения энергоэффективности зданий: не менее чем на 20% по отношению к базовому уровню с 2018 года, еще на 20% с 2023 года и всего не менее чем на 50% к тому же базовому уровню с 2028 года, увеличив процент повышения энергоэффективности, но передвинув срок его выполнения с 2020 на 2028 год. Однако к настоящему времени и его выполнение также срывается, что, вероятно, послужило одной из причин досрочного пересмотра «Энергетической стратегии России до 2030 г.», утвержденной распоряжением Правительства РФ 13 ноября 2009 г. № 1715-р, на «Энергостратегию 2035», утвержденную распоряжением Правительства РФ 9 июня 2020 г. № 1523-р.

Как следует из «Государственного доклада о состоянии энергосбережения и повышения энергетической эффективности в Российской Федерации в 2019 году», подготовленного Минэкономразвития России, количество целевых показателей энергоэффективности в «Энергостратегии 2035» сократилось по сравнению с числом индикаторов, описанных в «Энергостратегии 2030». И среди исключенных, согласно табл. 2.3.1.1 госдоклада, оказался показатель «Повышение энергоэффективности зданий». Поистине: «баба с воза кобыле легче». Непонятно, как такое решение согласуется с

началом госдоклада, что «перед Минэкономразвития России и российским бизнесом стоят масштабные задачи на предстоящие годы в области формирования опережающих темпов роста энергоэффективности и энергосбережения».

Но не надо забывать, что повышение энергетической эффективности зданий — это не только экономия энергии при улучшении микроклимата в отапливаемых помещениях и снижение платежей жителей за пользование энергоресурсами, но и сокращение выбросов парниковых газов. Необходимость энергосбережения и повышения энергетической эффективности предусмотрена проектом «Стратегии социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года», подготовленным тем же Минэкономразвития России в рамках реализации Указа Президента РФ от 4 ноября 2020 года № 666 «О сокращении выбросов парниковых газов» и распоряжения Правительства Российской Федерации от 3 ноября 2016 года № 2344-р. Стратегия предусматривает реализацию имеющегося потенциала по сокращению выбросов парниковых газов за счет энергосбережения и повышения энергетической эффективности, в том числе жилых и общественных зданий (в сфере услуг и бюджетных организаций).

На фоне этого отставания в реализации повышения энергоэффективности в строящихся и эксплуатируемых зданиях в нашей стране поражают достижения стран Европейского союза и Северной Америки в данном вопросе, где за это время прошли 2–3 волны существенного повышения энергетической эффективности не только нового строительства, но и существующего фонда. На законодательном уровне согласно «Европейской директиве по энергоэффективности зданий» (EPBD) требуется, чтобы все новые здания с 2021 года (общественные здания с 2019 года) были зданиями с почти нулевым потреблением энергии (NZEB), и расширяются требования по повышению энергоэффективности существующих зданий.

В ноябре 2020 года Европейская комиссия (ЕК) обнародовала стратегию «Волны реновации» [1]. Цель данной инициативы — увеличить число зданий, подвергаемых реновации в Европе в два раза в ближайшие десять лет. Как было объявлено в стратегии, ЕК пересмотрит минимальные стандарты энергоэффективности зданий и включит в это исследование существующие здания. В феврале 2021 года ЕК открыла обсуждения, касающиеся пересмотра EPBD, а Минэкономразвития России исключает показатель «Повышение энергоэффективности зданий» из Энергетической стратегии России 2035.

Наше топтание на месте в реализации повышения энергоэффективности зданий связано не с наличием каких-то трудностей экономического характера, наоборот, многими авторами, в том числе и в [2], доказано, что «экономически оптимально для всех регионов России увеличить толщину имеющихся утеплителей в стенах примерно в полтора раза. Соответствующие инвестиции окупаются в интервале 6–8 лет при стабильном индексе доходности в диапазоне 0,5–0,7». Рекомендуемая таблица повышения сопротивления теплопередаче наружных ограждений жилых и общественных зданий с 2020 и 2023 годов приведена в [3]. При этом ограждения по сопротивлению теплопередаче будут все еще ниже европейских с учетом суровости российской зимы. Для примера приводим таблицу нормативных требований в странах ЕС, Белоруссии и России (табл. 1), из которой следует, что в Германии в 2009 году и в Новосибирске с 2000 года по настоящее время рекомендуемый коэффициент приведенного сопротивления теплопередаче наружных стен одинаков — $3,57 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$, а суровость зимы в Новосибирске выше, чем в Германии в $6210/2600 = 2,4$ раза.

Таблица 1. Требуемые значения приведенного сопротивления теплопередаче для жилых зданий в некоторых европейских странах, Республике Беларусь и Российской Федерации

Страна	Градусо-сутки	Год введения	Коэффициент сопротивления теплопередаче наружных ограждений, $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$
--------	---------------	--------------	---

	отопительного периода	норм	стены	окна	покрытие	перекрытие	
Финляндия*	4230	2010	5,88	1,0	11,1	5,88	
Норвегия*	3750	2007	5,56	0,83	7,69	6,67	
Швеция*	3445	2008	5,56	0,76	7,69	6,67	
Дания*	2820	2010	6,67	0,7	10,0	10,0	
Германия	2600	2009	3,57	0,77	5,00	2,86	
Нидерланды	2100	2011	3,45	0,45	3,45	3,45	
Великобритания*	2080	2010	5,55	0,67	6,67	4,76	
Франция	1800	2005	2,78	0,56	5,0	3,7	
Беларусь	4000	2009	3,2	1,0	6,0	2,5	
Рос- сия *	Москва	4550	2000	3,0	0,49	4,48	3,95
	Новосибирск	6210	2000	3,57	0,61	5,31	4,69
	Якутск	10 310	2000	5,0	0,76	7,36	6,54

Примечание. *Для стран Северной Европы и Великобритании приводится сопротивление теплопередаче по глади, что на 20–35% выше, чем приведенное сопротивление теплопередаче с учетом мостиков холода.

**Для России приняты базовые значения по табл. 3 СП 50.13330.2012, актуализация СНиП 23-02-2003.

Таблица заимствована из статьи О. Сеппанена [4] с добавлениями автором данных по России и Белоруссии, а также колонки «Градусо-сутки отопительного периода», характеризующих суровость зимы в каждом регионе.

Следует помнить, что повышение энергетической эффективности зданий, а соответственно, сокращение выбросов парниковых газов достигаются в основном за счет повышения их теплозащиты и применения устройств утилизации теплоты вытяжного воздуха, стоков, грунта или нетрадиционных возобновляемых источников энергии (НВИЭ). Повышение теплозащиты до уровня, изложенного в [3], пока остается менее затратным решением. Применение автоматического регулирования подачи тепловой энергии в системы отопления в зависимости от изменения температуры наружного воздуха и с учетом теплового баланса здания и возможного запаса тепловой мощности системы отопления, подробно изложенное в [3 и 5], является обязательным решением, но оно — только средство добиться соответствия фактического теплопотребления на отопление в процессе эксплуатации проектно-расчетному, требуемому при обеспечении нормируемых значений температуры внутреннего воздуха в отапливаемых помещениях и минимально необходимого воздухообмена в них.

Повышение энергоэффективности на первых этапах обеспечивается за счет повышения теплозащиты оболочки зданий. Как показывают расчеты в [6] баланса годового энергопотребления МКД на разных этапах реализации программы, на 1-м этапе суммарное расчетное удельное энергопотребление на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение, электроэнергию (с учетом повышающего коэффициента на электрический кВт·ч, равный 2,0) квартирами и на общедомовые нужды составляет 216 кВт·ч/м², в том числе на отопление и вентиляцию (ОВ) — 62,7 кВт·ч/м², а требуемое для обеспечения 25%-ного повышения энергоэффективности — 213 кВт·ч/м², практически совпадает. Но на 2-м этапе, 40%-ного повышения энергоэффективности по сравнению с базовым значением, расчетное энергопотребление составит 198,5 кВт·ч/м² (в том числе на ОВ — 50,2 кВт·ч/м²), а требуемое — 170 кВт·ч/м², соответственно, 198,5 – 170 = 28,5 кВт·ч/м², или 28,5·100/198,5 = 14% придется покрывать за счет НВИЭ. На 3-м этапе, 50%-ного повышения энергоэффективности по сравнению с базовым значением, расчетное энергопотребление составит 186 кВт·ч/м² (в том числе на ОВ — 41,8 кВт·ч/м²), а требуемое — 142 кВт·ч/м², соответственно, 186 – 142 = 44 кВт·ч/м², или 44·100/186 = 24%

придется перекрывать за счет НВИЭ. Таким образом, на 2-м и 3-м этапах повышения энергоэффективности зданий, соответственно, на 14 и 24% «конечной энергии», потребляемой зданиями, должно покрываться за счет утилизации теплоты или применения нетрадиционных возобновляемых источников энергии.

2. Невыполнение в России требований Правительства о повышении энергоэффективности зданий связано с тем, что эти требования и проектирование «идут параллельными курсами»

В Постановлении Правительства РФ № 18 от 25.01.2011 и в последующих приказах Минстроя России нет указаний, что утверждаемые в постановлении требования должны быть включены в СНиП и Своды правил, на основании которых осуществляется проектирование, как это было в цитируемом мною ранее Постановлении Минстроя России от 11.08.1995. В результате после ППРФ № 18 выходит СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий, актуализированная редакция СНиП 23-02-2003», на основании которого должны проектироваться здания с повышенной энергетической эффективностью.

В это СП не только не включены требования о повышении энергоэффективности зданий, но и в качестве показателя энергетической эффективности, сформулированного ранее и в СНиП 23-02-2003, и в ГОСТ 31427-2010 «Здания жилые и общественные. Состав показателей энергоэффективности», и в ППРФ № 18, указанный удельный годовой расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию для всех типов зданий, отнесенный к 1 м^2 отапливаемой площади пола квартир или полезной площади пола отапливаемых помещений общественных зданий (или к 1 м^3 отапливаемого объема этих помещений при высоте этажа от пола до потолка более 3,6 м), размерностью $\text{кВт} \cdot \text{ч}/\text{м}^2$ ($\text{кВт} \cdot \text{ч}/\text{м}^3$), а нигде не применяемая, в том числе и за рубежом, удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания, отнесенная к отапливаемому объему всего здания, размерностью $\text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$.

Такая же формулировка приведена в ППРФ № 87 от 16.02.2008 в редакции от 21.04.2018 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию», где в п. 101. Раздел 27¹ «Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий приборами учета используемых энергетических ресурсов» указано, что раздел должен содержать: «... е) сведения о нормируемых показателях удельных годовых расходов энергетических ресурсов, в том числе тепловой энергии на отопление и вентиляцию», а не «удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий», как записано в СП 50.13330.2012, что не одно и то же.

Причем нормируемые значения этой удельной характеристики расхода, представленные в табл. 14 СП 50, были взяты из табл. 9 СНиП 23-02, но в этой таблице нормируемый удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию многоквартирных домов относился к площади квартир или их объему, а при пересчете в удельную характеристику расхода авторы СП 50 отнесли ее к отапливаемому объему здания, который, помимо квартир, включает лестнично-лифтовые узлы, внутренние перегородки и перекрытия и, оказывается, как минимум на 35% больше объема квартир. Это на такой же процент снизило нормируемые требования энергоэффективности, в сравнении с которыми у проектируемых МКД при утеплении наружных ограждений до базовых значений приведенного сопротивления теплопередаче расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление оказывалась на столько же ниже нормируемой, что они на бумаге стали высокого класса энергоэффективности, не требуя никаких энергосберегающих мероприятий, а годовой расход теплоты на отопление оставался на том же уровне — реальной экономии теплоты не было! Это и послужило причиной срыва выполнения требований ППРФ №18 от 25.01.2011 о повышении

энергоэффективности зданий на 40% в 2020 году по сравнению с базовым 2003 годом. По энергоэффективности зданий мы остались на уровне СНиП 23-02-2003.

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, а при расчете по удельному годовому расходу тепловой энергии на отопление и вентиляцию, отнесенному к площади квартир, класс энергоэффективности только нормальный, D! Это при том, что годовой расход тепловой энергии остается в обоих случаях неизменным — экономии энергии нет!

В связи с изложенным после обращения инженерной общественности в Минстрой России Постановлением Правительства РФ от 26.12.2014 № 1521 был исключен из данного СП 50 как обязательный раздел 10 «Требования к расходу тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий», но каким-то образом осталось обязательным Приложение Г «Расчет удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий», которое входит в раздел 10 этого СП: раздел исключен, а приложение к нему оставлено! Но, исключив эти положения из одного документа, следовало было включить их в качестве обязательных в другой нормативный акт, а то многие сочли вообще необязательным повышать и отчитываться за энергетическую эффективность проекта, тем более что Минстрой России своими приказами от 17.11.2017 № 1550 и от 08 июня 2018 года № 341 исключил экспертизу проектной документации в части оценки энергоэффективности проекта как участницу строительства новых и капитального ремонта существующих зданий, что фактически приводит к нелегитимности проектных показателей энергоэффективности.

Задача экспертизы в этой области проверить, соответствуют ли выбранные конструкции наружных ограждений требуемому приведенному сопротивлению теплопередаче, учтены ли все составляющие теплового баланса здания при определении удельного теплопотребления на отопление и вентиляцию, соответствуют ли заданным значениям исходные показатели, принятые в расчетах, соответствует ли запроектированное здание нормируемым требованиям энергетической эффективности и какой проекту можно присвоить класс энергоэффективности.

Утверждает класс энергетической эффективности построенного и капитально отремонтированного многоквартирного дома или общественного здания согласно ФЗ № 261 Госстройнадзор, но эта организация расчетов не проводит и не проверяет их, а должна ориентироваться на результаты заключения экспертизы по проектной документации и подтверждение застройщиком этих результатов с использованием инструментально-расчетных методов при вводе здания в эксплуатацию.

3. Для восстановления приоритета значимости и актуальности в нашей стране реализации повышения энергетической эффективности вновь строящихся и существующих жилых и общественных зданий, считаю, было бы правильным исключить из СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» все, что касается энергетической эффективности зданий, расчета годовых расходов тепловой энергии на отопление и вентиляцию и составления энергетического паспорта, перенеся этот материал в более близкий по специальности СП 60.13330.2020 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха». В этом СП есть раздел 13 «Требования энергетической эффективности и рационального использования природных ресурсов», в котором можно

было бы пункт 13.2 заменить пунктом 7 Правил установления требований энергетической эффективности для зданий из ППРФ № 18 в редакции ППРФ № 603 от 20 мая 2017 года:

«13.2 Энергоэффективность зданий характеризуется достигнутыми в процессе проектирования следующими показателями:

а) показатель удельного годового расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию для всех типов зданий;

б) показатель суммарного удельного годового расхода тепловой энергии на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение и электрической энергии квартирами и на общедомовые нужды для многоквартирных домов;

в) показатель удельного годового расхода энергетических ресурсов на охлаждение (включая кондиционирование) для всех зданий, за исключением многоквартирных домов».

Далее вставить дополнительные пункты 13.3–13.8 и включить их вместе с пунктами 13.1 и 13.2 на обязательной основе в пункт 37 Перечня проекта ППРФ (старый пункт 13.3 будет теперь 13.9 с изменением нумерации последующих пунктов). Включить на обязательной основе Приложения М, Н и О со следующими названиями:

Приложение М. Определение удельного расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за нормализованный отопительный период для оценки его энергетической эффективности;

Приложение Н. Особенности расчета расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию общественных зданий за отопительный период с механической системой приточной вентиляции и периодическим режимом работы;

Приложение О. Форма для заполнения энергетического паспорта проекта здания.

Кроме этих Приложений, будут включены рекомендуемые: Приложение П. Пример расчета показателей энергетической эффективности проекта многоквартирного дома и заполнения энергетического паспорта; Приложение Р. Настройка температурного графика центрального авторегулирования подачи теплоты в системы отопления зданий; Приложение С. Пример расчета годового расхода холода на охлаждение и вентиляцию кондиционируемых помещений.

Перенести существующие Приложения М, Н и О СП 60.13330.2020 под обозначения Приложений Т, У и Ф. Это не повлечет изменений номеров подпунктов и формул, потому что их там нет.

Все указанные в тексте новые материалы, основанные на прошедшем 6-летнюю апробацию стандарте НОП (ныне НОПРИЗ) СТО НОП 2.1.2014 «Требования к содержанию и расчету показателей энергетического паспорта проекта жилого и общественного здания», разработанном НП «АВОК» и на который ссылаются в Методических рекомендациях, утвержденных Приказом Минэкономразвития России от 15 июля 2020 года № 425. Нами переработан этот стандарт СТО НОП 2.1.2014, который может рассматриваться как основной материал для расчета энергоэффективности и повышения ее для нового строительства на 50% с 2028 года, согласно ППРФ № 603 от 20 мая 2017 года, и существующего жилищного фонда многоквартирных домов на 25% с 2030 года, согласно распоряжению Правительства РФ № 703-р от 17 апреля 2018 года, в Методическое пособие для его утверждения, как мы надеемся, федеральными органами власти, поскольку с утратившим силу СНИП 23-02-2003 не осталось федерально утвержденной методики расчета удельного годового расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий, по которой можно было бы оценить, соответствует ли запроектированное здание требованиям энергетической эффективности и какой класс энергоэффективности ему можно присвоить.

4. Также требуется внести изменения в части 3 статьи 49 ФЗ № 261, где указано, что «экспертиза проектной документации не проводится в отношении документации объектов капитального строительства, получившей положительное заключение экспертизы, применяемой повторно», но для оценки энергетической

эффективности это неправильно. Современные дома типовых серий являются типовыми только по принятой конструкции оболочки здания, они различны по этажности, количеству и типу секций (рядовая, торцевая, угловая) и набору квартир (две, три или четыре на этаже), а поэтому удельные расходы тепловой энергии на отопление и вентиляцию для разных домов одной и той же типовой серии будут различны и энергетические паспорта тоже будут разные. В экспертизу следует представлять энергетический паспорт каждого привязываемого по типовому проекту жилого дома, в том числе привязываемого по типовому проекту, ранее согласованному с экспертизой, а вместе с ним и раздел проекта «Отопление и вентиляция» с расчетной нагрузкой системы отопления здания.

Последнее важно для обеспечения расчетной экономии тепловой энергии от утепления здания при наличии запаса в поверхности нагрева отопительных приборов. Экспертиза проверяет правильность выбора требуемого температурного графика подачи теплоты на отопление в зависимости от установленного запаса поверхности нагрева отопительных приборов, а также соответствие проекту и изложенным выше требованиям автоматизированного теплового пункта.

Это же следует и из Постановления Правительства РФ от 12 ноября 2016 года № 1159 «О критериях экономической эффективности проектной документации», в котором указывается: «2. Установить, что проектная документация повторного использования, а также проектная документация, подготовленная в соответствии с частью 3 статьи 48.2 Градостроительного кодекса Российской Федерации, признаются экономически эффективной проектной документацией при условии их соответствия следующим критериям:

...б) объект капитального строительства, предусмотренный в проектной документации, имеет подтвержденный заключением государственной экспертизы класс энергетической эффективности не ниже нормального (теперь это класс D)».

Из приведенного следует, что в текст рассматриваемого проекта Постановления следует внести указание, что до утверждения класса энергоэффективности Государственным строительным надзором в проектной документации на новое строительство, повторного применения и на капремонт должен указываться ожидаемый класс энергоэффективности, и он должен быть подтвержден экспертизой.

5. В отношении класса энергоэффективности вводимых в эксплуатацию вновь построенных многоквартирных домов (МКД)

На рис. 2.2.2.11 «Госдоклада 2020» представлено распределение введенных МКД по классам энергетической эффективности в 2018 и в 2019 гг., определенных в соответствии с Приказом Минстроя № 399 (табл. 2).

Таблица 2. Распределение введенных МКД по классам энергетической эффективности в 2018 и в 2019 гг., определенных в соответствии с Приказом Минстроя № 399

Классы:	A++	A+	A	B	C	D	E	F	G
в 2018 году:	47	166	500	1851	916	265	27	3	2
в 2019 году:	109	332	478	1784	895	289	19	8	5

Примечание. Класс не определен в 2018 году: у 3522 МКД из 7299; в 2019 году: у 4050 из 7969

Согласно «Госдокладу 2019», доля введенных МКД с повышенными классами энергетической эффективности в России в 2018 году составила 27% по сравнению с 2017 годом, или 3636 домов от суммарно вводимого по стране количества (13 457 единиц), а

доля таких зданий в существующем жилищном фонде страны на конец 2018 года — 46%, или 512 247 домов из общего количества 1 110 977 единиц.

Относительно приведенных данных следует отметить, что, во-первых, они не стыкуются между собой, во-вторых, неправильно представлять данные о вводе МКД и их объеме в жилищном фонде по количеству зданий. В Росстате приводятся эти показатели в квадратных метрах площади жилых единиц (квартир), что более представительно, так как дома могут быть разные по этажности и по числу секций. Это подтверждает сравнение по показателю соотношения объема вводимого жилья в 2017 году к жилищному фонду (по состоянию на конец этого года) по суммарной площади квартир, из данных Росстата в [6]: $46/2528 = 0,018$, и то же по количеству зданий (в докладе): $13\,457/1\,110\,977 = 0,012$. Естественно, более правильно первое соотношение, потому что в последние годы здания строят более высокоэтажные, чем были возведены в прошлом веке, находящиеся в подавляющем большинстве в составе жилищного фонда.

В-третьих, приведенное в докладе количество МКД с повышенными классами энергетической эффективности — это ошибочное представление некоторых регионов, в которых экспертиза проектной документации строящихся зданий и Госстройнадзор запутались в противоречивых нормативно-технических актах, издаваемых Правительством РФ и его Минстроем. Как было показано в разделе 2 из-за ошибок в СП 50.13330.2012 энергоэффективность домов, запроектированных по этому СП, на бумаге была высокого класса, не требуя никаких энергосберегающих мероприятий, а годовой расход теплоты на отопление оставался на базовом уровне — реальной экономии теплоты не было. Поэтому **ни одно из вводимых в нашей стране МКД, начиная с 1 июля 2015 года** (ввода в действие СП 50.13330.2012), **не может иметь повышенную энергетическую эффективность**, за исключением МКД в Москве, строящихся с 2011 года с повышенной на 25% энергоэффективностью по отношению к базовому уровню, согласно Постановлению Правительства Москвы № 900-ППМ от 05.10.2010.

Постановлением № 460-ППМ от 03.10.2011 оно было подтверждено: «в результате модернизации производственной базы индустриального домостроения достигнуто производство трехслойных панелей наружных стен и окон с повышенными теплотехническими показателями — приведенным сопротивлением теплопередаче наружных стен более $3,5 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$, а оконных и балконных дверных блоков из ПВХ-профилей с двухкамерными стеклопакетами — более $0,8 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$, удельный годовой расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию многоквартирных домов не превышает $71 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/\text{м}^2$ в год» при ГСОП = 4943 градусо-суток (базовое значение этого показателя по МГСН 2.01-99 «Энергосбережение в зданиях. Нормы тепло-водо-электроснабжения» составляло $95 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/\text{м}^2$), что оценивается в: $(95 - 71) \cdot 100/95 = 25\%$.

6. Об удельных годовых расходах тепловой энергии в системе отопления

В отношении таблицы Г8 — Удельные годовые расходы энергетических ресурсов субъектами Российской Федерации в 2018 г. и одного из положений Основных выводов «Госдоклада 2019»: «Удельное потребление тепловой и электрической энергии в жилищном секторе в регионах со схожими климатическими условиями различается до 3 раз», следует сказать, что в потреблении тепловой энергии на отопление МКД такого не может быть физически — если здание систематически недогревается, жители этого не потерпят и заставят увеличить подачу теплоты на отопление. А чтобы в три раза увеличилась теплоотдача системы отопления, надо пропустить через нее раз в шесть больше теплоносителя, что потребует в $6^2 = 36$ раз больший напор перед системой отопления, что практически невозможно! Такая разбежка в показателях среднего фактического удельного годового теплопотребления на отопление МКД между субъектами Российской Федерации связана с непониманием этих субъектов, что и как надо представлять. Здесь могут быть следующие нарушения системного порядка:

1.1. Нет четкости в отделении многоквартирных домов от всего количества других жилых домов. При том, что Жилищным кодексом понятие многоквартирного дома не определено, однако данное определение предусмотрено пунктом 6 Постановления Правительства РФ от 28.01.2006 № 47 «Об утверждении положения о признании помещения жилым ...», на основании которого письмом Минэкономразвития России от 17 октября 2011 года № ОГ-Д23-1694 признается «многоквартирным домом совокупность двух и более квартир, имеющих самостоятельные выходы либо на земельный участок, прилегающий к жилому дому, либо в помещения общего пользования в таком доме. Кроме того, подразумевается, что многоквартирный дом имеет общее имущество помещений общего пользования, в том числе собственников помещений в таком доме». Таким определением таунхаусы и сблокированные дома объединяются с многоквартирными, но в них общее только то, что они, как правило, строятся одним и тем же подрядчиком, а обслуживанием они не отличаются от индивидуального семейного дома, так как также имеют самостоятельные выходы на земельный участок, прилегающий к дому. В то же время в том же определении приводится существенное отличие многоквартирных домов от таунхаусов и сблокированных домов — «многоквартирный дом имеет помещения общего пользования», поскольку квартиры такого дома выходят в общую лестничную клетку, которая требует совместного обслуживания, чего нет в таунхаусах и сблокированных домах. Поэтому таунхаусы и сблокированные дома не следует включать в состав МКД, а фразу «имеющих самостоятельные выходы на земельный участок, прилегающий к жилому дому» из определения МКД в письме Минэкономразвития России исключить.

1.2. Нет четкости в определении «расход тепловой энергии в МКД» в таблице Г8. Как показало последующее сопоставление, под этим расходом имелся в виду расход тепловой энергии на отопление, включая вентиляцию отапливаемых квартир и помещений общего пользования, но многие могли предполагать, что это расход тепловой энергии не только на отопление, но и на горячее водоснабжение, тем более что нередки случаи, когда расчеты за теплотребление выполняются единым теплосчетчиком, измеряющим суммарный расход тепловой энергии на отопление и горячее водоснабжение, не разделяя его. В будущем необходимо помимо удельного годового расхода тепловой энергии на отопление МКД приводить и фактические средние за год расходы тепловой энергии на горячее водоснабжение. Как и расход электрической энергии, удельный годовой расход тепловой энергии должен вычисляться не в Гкал/м² и не на 1 человека, а, как во всех европейских странах и в действующих нормах России (ГОСТ 31427-2010 «Здания жилые и общественные. Состав показателей энергоэффективности»), — в кВт·ч/м², в частности, для последующего сложения с расходом электрической энергии при определении расхода конечной энергии, потребляемой МКД (надо также отдельной колонкой включать в табл. Г8), и первичной энергии, потребляемой на источнике.

1.3. При представлении в госдокладе значений удельного годового расхода энергетических ресурсов, потребляемых МКД, не указано, что в соответствии с тем же ГОСТ 31427-2010 они относятся к единице площади квартир без летних помещений и полезной площади нежилых помещений (при их наличии, не путать с площадью помещений на общедомовые нужды). Это очень важно. Бывает, что часто путают с общей площадью здания, состоящей из суммы площадей отапливаемых этажей, измеряемых в пределах внутренних поверхностей наружных стен, включающей, помимо площади квартир, площадь лестнично-лифтовых узлов и других помещений общедомового назначения, а также площади, занимаемой внутренними стенами. Поэтому общая площадь здания в 1,35–1,5 раза больше площади квартир, что при ее использовании вместо площади квартир уменьшит во столько же показатели фактически измеренного удельного расхода энергетического ресурса. А еще используют понятие «жилая площадь», включающая только площади жилых комнат квартир, которая по величине равна 0,5–0,65

от площади квартир, и при использовании жилой площади вместо площади квартир показатели фактически измеренного удельного расхода возрастут от полутора до двух раз. Поэтому в табл. Г8 по каждому субъекту РФ должна быть указана площадь квартир как вводимых в отчетном году МКД, так и прошедших комплексный капитальный ремонт с утеплением.

1.4. При определении средней величины из всех представленных значений фактически измеренного удельного годового расхода любого энергетического ресурса следует исключить недостоверные значения, которые могут быть связаны с неполным измерением за какой-то месяц, а учли этот неполный расход как за полный месяц, могут быть сбои, резко увеличивающие показания теплопотребления по сравнению с предыдущими измерениями из-за перенастройки контроллера регулятора подачи теплоты в систему отопления, не замеченные оператором, возможна ошибка, связанная с «человеческим фактором» и др. Поэтому необходимо исключить из представленного перечня показателей измерения теплопотребления на отопление МКД за рассматриваемый год недостоверные значения, которыми могут быть показатели с отклонениями ниже 20% от нормируемых значений и более 50%.

Для этого следует по каждому зданию, вошедшему в перечень, определить удельную величину ожидаемого теплопотребления на отопление либо из энергетического паспорта проекта, если вы ему доверяете, либо рассчитать по стандарту СТО НОП 2.01-2014 «Требования к содержанию и расчету показателей энергетического паспорта проекта жилого и общественного здания» эту величину в соответствии с геометрическими параметрами рассматриваемого МКД, проектными значениями приведенного сопротивления теплопередаче наружных ограждений, нормируемыми значениями вентиляционного воздухообмена и удельной величины внутренних теплопоступлений при стандартной заселенности квартир 20 м^2 площади квартир без летних помещений на 1 человека и с учетом поддержания температуры внутреннего воздуха в квартире на нижнем пределе комфортного уровня в $20 \text{ }^\circ\text{C}$.

Далее пересчитать фактически измеренный расход теплоты на отопление за период не менее трех месяцев на нормализованный отопительный период по обычному уравнению для зданий с авторегулированием подачи теплоты на отопление в зависимости от изменения температуры наружного воздуха по стандартному графику с $\bar{Q}_{om} = 0$ при $t_n = 18 \text{ }^\circ\text{C}$, а для зданий, контроллер регулятора которых настроен на оптимизированный график с учетом увеличивающейся доли бытовых теплопоступлений в тепловом балансе здания с повышением температуры наружного воздуха и с учетом выявленного запаса тепловой мощности системы отопления, — с введением в обычное уравнение регионального коэффициента пересчета из [4], и сравнить с рассчитанным по выше цитируемому стандарту. После отсеивания недостоверных данных провести осреднение показателей по всем домам, вошедшим в перечень введенных в рассматриваемом году.

Так, в [6] на примере табл. 3 оценки фактического удельного теплопотребления на отопление за 2007 год МКД, построенных в Москве до 1980 года, после отсеивания из 10 346 домов осталось 7748, и в результате было установлено среднее удельное теплопотребление на отопление за отопительный период в размере $193 \text{ кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2$ для зданий, построенных до 1980 года.

Кстати, из той же статьи в [4] можно посчитать, какой должен быть средний фактически измеренный удельный расход теплоты на отопление МКД, введенных в 2018 году в Москве, и указанный в табл. Г8 госдоклада равным $0,313 \text{ Гкал}/\text{м}^2$, или $364 \text{ кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2$. В 2018 году, по данным Мосгорстата, ввели в эксплуатацию жилые дома общей площадью $3541,2$ тыс. кв. метров, в том числе МКД $= 0,85 \cdot 3541,2 = 3021$ тыс. м^2 , из них 40% панельных с расчетным удельным годовым расходом тепловой энергии на отопление и вентиляцию $71 \text{ кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2$ и 60% с расходом базового уровня — $95 \text{ кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2$. Теоретически средний расчетный расход теплоты на отопление составит: $0,4 \cdot 71 + 0,6 \cdot 95 = 85,4 \text{ кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2$, с учетом того, что подача теплоты в эти дома выполняется не по оптимизированному

графику, фактический расход теплоты будет на 35% выше — $1,35 \cdot 85,4 = 115 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/\text{м}^2$, что более чем в три раза ниже отчетного показателя в табл. Г8 — $364 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/\text{м}^2$. Откуда такие недостоверные сведения по Москве в государственном докладе?

1.5. Думаю, что, помимо перечисленных выше возможных нарушений системного порядка, на недостоверность представляемых показателей удельных годовых расходов энергетических ресурсов, потребляемых МКД, оказывает влияние то, что часть вводимых в эксплуатацию зданий оказывается еще не заселена, не организована еще полноценная эксплуатация этих зданий, не ушла вся строительная влага из конструкций, из-за чего расходуется дополнительная тепловая энергия на их просушку. В домах, где выполняется капитальный ремонт без выселения жителей, это должно сказываться в меньшей степени.

1.6. Оценка потребления энергетических ресурсов на системы электроснабжения и водоснабжения в МКД. Показатели удельного годового расхода электрической энергии, потребляемой населением, приводимые в «Госдокладе 2019» в расчете на 1 человека (табл. Г8), должны представляться на 1 м^2 площади квартир, в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 9 декабря 2013 года № 1129, согласно которому в п. 4 «Требований к правилам определения класса энергетической эффективности многоквартирных домов» добавляется п/п «г», по которому суммарный удельный расход энергетических ресурсов на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение, а также на электроснабжение в части расхода электрической энергии на общедомовые нужды указывается в размерности $\text{кВт} \cdot \text{ч}/\text{м}^2$.

В госдокладе, вероятно, приводится расход электроэнергии, потребляемой не только на общедомовые нужды, но и квартирами. Поэтому для оценки энергоэффективности, подобно тому, как с тепловой энергией требуется выделять отдельно потребляемую на отопление, из общего потребления МКД следует отдельно выделять и электрическую энергию на общедомовые нужды. Но электроэнергию, потребляемую квартирами, также надо относить не на 1 человека, а на 1 м^2 площади квартир, потому что, согласно «Правилам установления требований энергетической эффективности для зданий, строений, сооружений» (п. 16 ППРФ № 18), выдвигаются требования о включении нормируемого удельного суммарного расхода первичной энергии в нормируемые показатели, характеризующие годовую удельную величину расхода энергетических ресурсов в здании, а в первичную энергию составной частью входит электрическая энергия, потребляемая и квартирами; для суммирования ее с другими видами энергии она должна быть представлена в размерности $\text{кВт} \cdot \text{ч}/\text{м}^2$.

В отношении удельного годового расхода горячей и холодной воды населением, вероятно, надо разделять потребление МКД и индивидуальным жилфондом, у которого добавляется расход воды на сельскохозяйственные или приусадебные нужды. И сравнивать это потребление не только между субъектами РФ, но и с нормируемыми значениями СП 30.13330.201215 для оценки эффективности потребления воды.

1.7. Как сейчас перед субъектами РФ устанавливаются ежегодные планы ввода жилья по метражу площади квартир многоквартирных домов с соответствующими требованиями по их энергетической эффективности, так в соответствии с Комплексным планом мероприятий по повышению энергетической эффективности экономики Российской Федерации от 19 апреля 2018 года, на который есть ссылка в «Госдокладе 2019», следует устанавливать такие же планы выполнения комплексного капитального ремонта МКД существующего жилищного фонда в части снижения потребления тепловой энергии на системы отопления в соответствии с провозглашенными целевыми показателями, как показали приведенные выше расчеты, с площадью квартир, на $1/3$ превышающую площадь вводимого жилья. Для контроля за реализацией этих решений субъекты РФ должны представлять следующие две таблицы, на основании которых будет наполняться искомая таблица Г8 — Удельные годовые расходы энергетических ресурсов субъектами РФ.

Таблица 1. Характеристика построенных в отчетном году МКД и показатели потребляемых ими удельных годовых расходов энергетических ресурсов региона с $ГСОП_{норм} = \dots$ градусо-суток отопительного периода.

№№	Адрес МКД	серия дома	этажность	к-во квартир	к-во жителей	площадь квартир м	площадь жилая, м	% оснащ. водосчетч
1	2	3	4	5	6	7	8	9

$Q_{от.расч.}, кВт$		$q_{быт. уд.}$	$g_{вент.уд.}$	$q_{от.норм.},$	$q_{от.}, кВт \cdot ч/м^2$ кварт		$q_{гв.факт.},$	$q_{эл.факт.},$	$q_{сум.конеч.}$
проект ОВ	проект ЭЭ	$Вт/м^2_{ж}$ ил	$м^3/(ч \cdot чел)$	$кВт \cdot ч/м^2$ кварт	проект Т	факт.но I	$кВт \cdot ч/м^2$	$кВт \cdot ч/м^2$	$кВт \cdot ч/м^2$
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19

Таблица 2. Характеристика капитально отремонтированных в отчетном году МКД и показатели потребляемых ими удельных годовых расходов энергетических ресурсов региона с $ГСОП_{норм} = \dots$ градусо-суток отопительного периода

№№	Адрес МКД и год стр-ва	серия дома	этажность	к-во квартир	к-во жителей	площадь квартир м	площадь жилая, м	% оснащ. водосчетч
1	2	3	4	5	6	7	8	9

$Q_{от.расч.}, кВт$		$q_{быт. уд.}$	$g_{вент.уд.}$	$q_{от.норм.},$	$q_{от.факт.ноп.},$		$q_{гв.факт.},$	$q_{эл.факт.},$	$q_{сум.конеч.}$
проект ОВ	проект ЭЭ	$Вт/м^2_{ж}$ ил	$м^3/(ч \cdot чел)$	$кВт \cdot ч/м^2$ кварт	до капрем.	после капрем.	$кВт \cdot ч/м^2$	$кВт \cdot ч/м^2$	$кВт \cdot ч/м^2$
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19

Пояснения к таблицам:

$Q_{от.расч.}$ — расчетный расход тепловой энергии на отопление (тепловая нагрузка) при $t_{н.р.} = \dots$ °С из разделов проекта ОВ (отопление и вентиляция) и ЭЭ (энергоэффективность), кВт;

$q_{быт.уд.}$ — принятая в проекте ОВ удельная на $м^2$ жилой площади величина бытовых теплопотуплений в квартирах, $Вт/м^2$ жилой площади (показатель контроля проекта);

$g_{вент.уд.}$ — принятая в проекте ОВ удельная на человека величина расхода наружного воздуха для вентиляции квартир, $м^3/(ч \cdot чел)$, показатель контроля проекта;

$q_{от.норм.}$ — нормируемый в зависимости от $ГСОП_{норм}$ региона строительства и этажности МКД, а также требований повышения энергетической эффективности федеральных органов власти, удельный годовой расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию МКД, $кВт \cdot ч/м^2$ площади квартир без летних помещений, принимается из табл. 7 [6];

$q_{от.пр.}$ — удельный годовой расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию построенного в отчетном году МКД, $кВт \cdot ч/м^2$ площади квартир, принимается из энергетического паспорта проекта или рассчитывается по стандарту СТО НОП 2.01-2014 (колонка 15), в колонке 16 (при возможности выполнения измерения за период не менее трех месяцев);

$q_{от.факт.ноп.}$ — фактически измеренный за период не менее трех месяцев (исключая последний месяц отопительного периода), пересчитанный на нормализованный отопительный период по уравнению в [6] в зависимости от принятого графика авторегулирования подачи теплоты в систему отопления;

$q_{от.факт.нор.}$ (в таблице капитально отремонтированных МКД за отчетный год) — фактически измеренный за период не менее трех месяцев (исключая последний месяц отопительного периода) и пересчитанный на нормализованный отопительный период по уравнению в [6] удельный годовой расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию МКД до выполнения капремонта (колонка 15) и после (колонка 16), кВт·ч/м² площади квартир;

$q_{гв.факт.}$ — удельный фактически измеренный за отчетный год годовой расход тепловой энергии на горячее водоснабжение МКД (при измерении за неполный год пересчитывается по стандарту СТО НОП 2.01-2014, при невозможности измерения — $q_{гв.пр.}$, включается нормируемая величина, указанная в примечаниях к табл. 7 в [6] с пересчетом на фактическую оснащенность дома квартирными водосчетчиками: $q_{гв.пр.} = q_{гв.норм.} \cdot (1 - 0,4 \cdot t_{уст}/t_{кв})$, где $t_{уст}$ — количество квартир с установленными водосчетчиками; $t_{кв}$ — количество квартир в доме), кВт·ч/м² площади квартир;

$q_{эл.факт.}$ — удельный фактически измеренный за отчетный год годовой расход электрической энергии, потребляемой квартирами, и на общедомовые нужды МКД (при измерении за неполный год пересчитывается по стандарту СТО НОП 2.01-2014, при невозможности измерения — $q_{эл.пр.}$, включается нормируемая величина, указанная в примечаниях к табл. 7 в [6]), кВт·ч/м² площади квартир;

$q_{сум.конеч.}$ — удельный суммарный расход конечной энергии, потребляемой МКД и получаемой суммированием перечисленных в колонках 16, 17 и 18 значений (для электрической энергии с умножением на коэффициент пересчета электрического кВт·ч в тепловой, равный 2,0, если отсутствуют такие сведения в регионе), при наличии измерений за фактический период измерений с пересчетом на удельный годовой расход — $q_{сум.конеч.факт.}$, при отсутствии возможности измерить — по проектным данным $q_{сум.конеч.пр.}$, кВт·ч/м² площади квартир.

В результате для каждого МКД можно оценить существующий запас тепловой мощности запроектированной системы отопления по соотношению расчетного расхода теплоты на отопление из проекта ОВ и из проекта энергоэффективности; установить причину этих расхождений по отклонению принятых в проекте ОВ удельных показателей бытовых тепlopоступлений и вентиляционного воздухообмена в квартирах; сопоставить между собой проектный и фактически измеренный удельный годовой расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию построенного МКД и каково их отклонение от нормируемого значения; также для капитально отремонтированного МКД оценить отклонение достигнутого такого же расхода от нормируемого и количественную экономию тепловой энергии по разности тепlopотребления на отопление до и после выполнения капремонта; сопоставить фактическое потребление тепловой энергии на горячее водоснабжение и электрической энергии в квартирах и на общедомовые нужды с нормируемыми значениями, как и по потреблению конечной энергии.

Просуммировав площади квартир всех домов, представленных в каждой таблице, получим площадь квартир всех домов в количестве пронумерованных строк законченных новым строительством и комплексным капитальным ремонтом в отчетном году каждым субъектом РФ. При осреднении показателей энергопотребления МКД, вынужденно принятых из проекта, необходимо полученные результаты в каждой строке в колонках 15, 17, 18 и 19 табл. 1 и в колонке 14 обеих таблиц отдельно умножить на площадь квартир из колонки 7, сложить по всем строкам отдельно для каждой колонки и полученную сумму разделить на сумму площадей квартир домов в каждой таблице.

Для получения итоговых результатов осреднения при измерении показателей энергопотребления следует, как указывалось выше, исключить из перечня МКД те дома, которые имеют отклонения в тепlopотреблении на отопление (колонка 16) от нормируемых значений (колонка 14) ниже 20% и выше 50%. Далее, по каждой таблице необходимо полученные результаты в каждой оставленной строке в колонках 16, 17, 18 и 19, а также в колонке 15 табл. 2, отдельно умножить на площадь квартир из колонки 7,

сложить по всем строкам отдельно для каждой колонки и полученную сумму разделить на сумму площадей квартир домов, оставленных в каждой таблице.

В результате получим средние удельные годовые расходы энергетических ресурсов, потребляемых МКД субъекта РФ, отдельно по каждому направлению и суммарно по показателю потребления конечной энергии, которые записываются в итоговой строке таблиц в колонках 14, 15, 16, 17, 18 и 19, которые переносятся в сводную таблицу Г8 из госдоклада. Ниже в тех двух таблицах пишется фраза, что осреднение выполнено по показателям такого-то количества зданий с площадью квартир (приводится сумма всех оставшихся в перечне домов) из такого-то количества зданий с такой-то площадью квартир (приводятся все здания из первоначального перечня с их площадью квартир).

Если понадобится установить, насколько в существующем жилищном фонде увеличится теплопотребление после ввода жилья в МКД в отчетном году, следует показатели колонок 16 и 17 в итоговой табл. 1 сложить и умножить на площадь квартир всех вводимых домов. А если надо узнать, насколько уменьшится теплопотребление в существующем жилищном фонде после выполнения комплексного капитального ремонта в отчетном году, следует разность показателей колонок 16 и 15 табл. 2 сложить с разностью показателей расхода тепловой энергии на горячее водоснабжения до и после капремонта и умножить на площадь квартир всех капитально отремонтированных в этом году МКД.

Тогда таблица Г8 — Удельные годовые расходы энергетических ресурсов субъектами Российской Федерации должна иметь следующую форму.

Таблица Г8 — Удельные годовые расходы энергетических ресурсов субъектами РФ в ... г.

Субъект Российской Федерации	ГСОП, градусо-сутки отопительного периода	Суммарная площадь квартир всех МКД	Средние удельные годовые расходы энергетических ресурсов, потребляемых МКД, кВт·ч/м ²					Количество жителей в МКД, по которым измерены	Расход воды (горячая и холодная), м ³ на 1 жителя
			нормируемое тепловое энергетическое потребление энергии на отопление	тепловой энергии на отопление фактическое	тепловой энергии на отопление фактическое	тепловой энергии на горячее водоснабжение	электрической энергии в квартирах и на общедомовые нужды		
I. МКД, законченных строительством в отчетном году									
II. МКД, в которых закончен комплексный капитальный ремонт									

Литература

1. Табунщиков Ю. А. Пересмотр Директивы об энергоэффективности зданий: мнение RENVA. «АВОК» № 2. 2021.
2. Ковалев И. Н., Табунщиков Ю. А. «Особенности оптимизации толщины утеплителя наружных стен зданий. Системные аспекты» «Энергосбережение № 8. 2017.
3. О. Сеппанен. Требования к энергоэффективности зданий в странах ЕС. «Энергосбережение» № 7. 2010.
4. Ливчак В. И. Предложения по изменению нормативных актов для реализации повышения энергоэффективности в 2020 году и правил ее оценки по результатам

измерения расхода тепловой энергии на отопление МКД. «Инженерные системы» АВОК Северо-Запад, № 2. 2020 (декабрь 2020).

5. Ливчак В. И. Как добиться повышения энергоэффективности зданий при проектировании и соответствия фактического теплоснабжения проектным показателям. «Инженерные системы» АВОК Северо-Запад, № 4. 2019.

6. Ливчак В. И. Какова фактическая энергоэффективность жилищного фонда города Москвы и тенденции ее повышения к 2030 году. «Инженерные системы» АВОК Северо-Запад, № 1. 2020.