

О температурном режиме помещений вновь строящихся и реконструируемых зданий с поквартирным учётом теплопотребления

Рецензия эксперта на статью получена 20.11.2019 [Expert review on the article received on November 20, 2019].

В практике современного проектирования тепловой защиты и конструирования систем отопления многоквартирных жилых домов, как правило, пренебрегают теплоперетоками между смежными помещениями, чья расчётная температура внутреннего воздуха отличается и принимается равной нижней границе оптимальных температур по ГОСТ [1].

Теплоперетоки между смежными помещениями $Q_{см}$ [Вт] равны

$$Q_{см} = \frac{A}{R_{вн}} (t_6 - t_m), \quad (1)$$

где A — площадь внутренней ограждающей конструкции, m^2 ; $R_{вн}$ — осреднённое по площади приведённое сопротивление теплопередаче внутреннего ограждения, $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$; t_6 и t_m — температуры внутреннего воздуха, соответственно, более и менее нагретых помещений, $^\circ C$.

Приведённое сопротивление теплопередаче стен и перегородок строящихся и существующих многоквартирных жилых домов находится в интервале $R_{вн} = 0,5 - 1,5 m^2 \cdot ^\circ C / Вт$.

Температурный перепад между смежными помещениями при новом строительстве, в зависимости от их назначения, может быть как весьма незначительным ($t_6 - t_m = 1 - 2^\circ C$ — между жилыми комнатами, между туалетами и кухнями), так и серьёзно влияющим на тепловой баланс — $t_6 - t_m = 4 - 8^\circ C$ (табл. 1).

Теплоперетоками, вызванными данными перепадами температур, при конструировании систем отопления типовых серийных жилых домов можно было пренебречь по следующим причинам:

- внутренние стены выполнялись из керамзитожелезобетонных панелей, которые имели высокие значения приведённого сопротивления теплопередаче $R_0^{пр} = 0,9 - 1,4 m^2 \cdot ^\circ C / Вт$, обеспечивающие незначительность теплоперетоков и их слабое влияние на радиационную температуру комнат;

□ в зданиях не предусматривалась свободная планировка, помещения одного функционального назначения располагали строго друг над другом, а разного — компоновали в плане таким образом, чтобы пространства со значительно отличающимися температурами воздуха не располагались рядом;

□ использовались стояковые общедомовые системы отопления, величина потребления тепловой энергии которыми для каждого жильца велась по удельным нормативам, а не показаниям узлов учёта тепловой энергии.

Температурный перепад между смежными помещениями, в зависимости от их назначения, при новом строительстве может быть как весьма незначительным ($1 - 2^\circ C$ между жилыми комнатами, туалетами и кухнями), так и серьёзно влияющим на тепловой баланс ($4 - 8^\circ C$)

В современном строительстве широкое распространение получили системы отопления с лучевой разводкой, применяемые в высотных зданиях, а также поквартирные системы отопления с индивидуальными теплогенераторами, используемые при малоэтажном строительстве. Кроме того, на первом этаже вновь строящихся жилых домов предусматриваются встроенные помещения коммерческих организаций, отапливаемые отдельным контуром.

Согласно указаниям действующей нормативной документации, собственники помещений могут ограничивать максимальную температуру внутреннего воздуха в нерабочем режиме: в жилых комнатах — до $15^\circ C$, в коммерческих помещениях — до $12^\circ C$.

УДК 697.1:53.084.86. Научная специальность: 05.23.03.

О температурном режиме помещений вновь строящихся и реконструируемых зданий с поквартирным учётом теплопотребления

М. В. Бодров, д.т.н., профессор, заведующий кафедрой; **В. Ю. Кузин**, к.т.н., доцент; **А. А. Архипова**, студент магистратуры, кафедра отопления и вентиляции, Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет (ННГАСУ, г. Нижний Новгород)

В статье рассмотрены фактические тепловые балансы помещений многоквартирных жилых домов и влияние на них разницы температур внутреннего воздуха между ними и смежными помещениями. Сделан вывод о недопустимости применения поквартирного учёта потребления тепловой энергии в зданиях при технической возможности регулирования отпуска тепла на нужды отопления каждым отдельным собственником жилых и встроенных коммерческих помещений.

Ключевые слова: тепловой баланс, теплоперетоки, отопление, коммерческие помещения, тепловой контур, теплосчётчики, термомодернизация.

UDC 697.1:53.084.86. Number of scientific specialty: 05.23.03.

About temperature mode of rooms for building and reconstructing buildings with the apartment of heat consumption

M. V. Bodrov, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department; **V. Y. Kuzin**, PhD, Associate Professor; **A. A. Arkhipova**, graduate student, the Department of Heating and Ventilation, Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering (NNGASU, Nizhny Novgorod city)

The article discusses the actual thermal balances of the premises of multi-apartment residential buildings and the effect on them of the difference in their internal temperature from the adjacent rooms. It is concluded that it is inadmissible to use apartment-by-apartment metering of heat energy consumption in buildings with the technical feasibility of regulating heat supply for heating needs by each individual owner of residential and built-in commercial premises.

Keywords: heat balance; heat transfer, heating, commercial premises, thermal circuit, heat meters, thermal modernization.

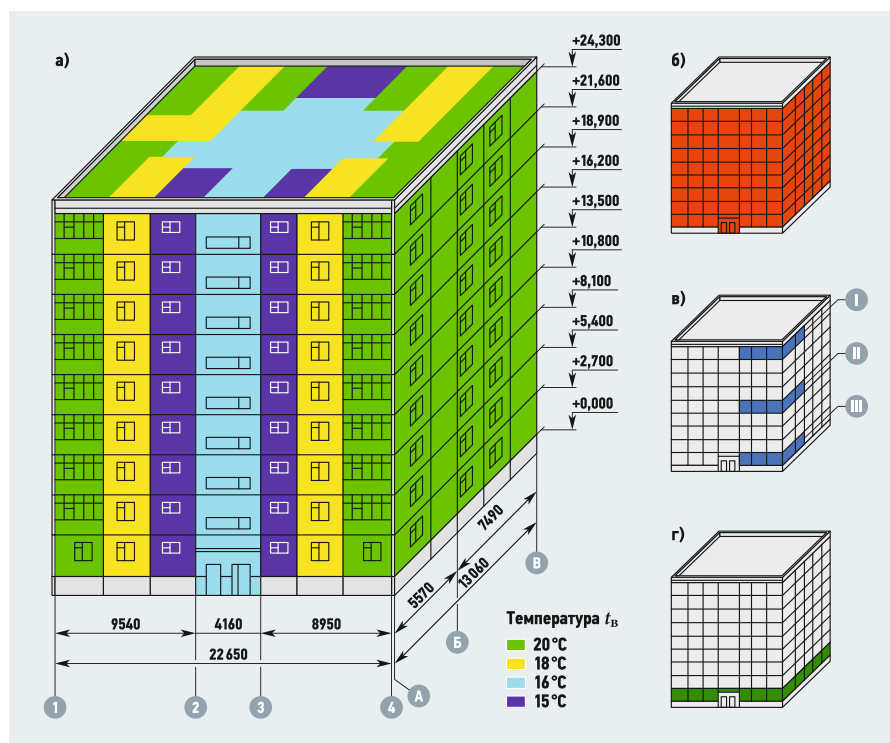


Рис. 1. Расчётная схема теплоперетоков через наружные и внутренние ограждающие конструкции МКД [а — проектный режим эксплуатации; б — изотермический режим работы помещений друг относительно друга; в — нерабочий режим эксплуатации квартир (I, II и III — верхнего, среднего и нижнего этажей); г — то же, встроенных помещений коммерческого назначения]

Расчётные перепады температур $t_6 - t_m$ [°C]*

табл. 1

Помещение	Жилая комната	Жилая угловая комната	Кухня	Туалет	Ванная	Вестибюль, лестничная клетка	Межквартирный коридор
Жилая комн. ($t_b = 20^\circ\text{C}$)	—	-2	1	1	-4	4	2
Жилая угловая комн. (22°C)	2	—	3	3	-2	6	4
Кухня (19°C)	-1	-3	—	0	-5	3	1
Туалет (19°C)	-1	-3	0	—	-5	3	1
Ванная (24°C)	4	2	5	5	—	8	6
Вестибюль, лестничная клетка (16°C)	-4	-6	-3	-1	-8	—	-2
Межквартирный коридор (18°C)	2	-4	-3	-1	-6	2	—

* Между помещениями вновь строящихся многоквартирных жилых домов по ГОСТ [1] и СП [2].

Максимально возможные перепады температур $t_6 - t_m$ [°C]*

табл. 2

Помещение	Жилая комната	Жилая угловая комната	Кухня	Туалет	Ванная	Вестибюль, лестничная клетка	Межквартирный коридор
Жилая комната ($t_b = 20\text{--}22^\circ\text{C}$)	—	2	3	3	—	6	4
Жилая угловая комната ($20\text{--}24^\circ\text{C}$)	4	—	5	5	—	8	6
Кухня ($19\text{--}21^\circ\text{C}$)	1	1	—	2	—	5	3
Туалет ($19\text{--}21^\circ\text{C}$)	1	1	2	—	—	5	3
Ванная ($24\text{--}26^\circ\text{C}$)	6	6	7	7	—	10	8
Вестибюль, лестничная клетка ($16\text{--}18^\circ\text{C}$)	—	—	—	—	—	—	—
Межквартирный коридор ($18\text{--}20^\circ\text{C}$)	—	—	1	1	—	4	—

* Между помещениями вновь строящихся многоквартирных жилых домов при эксплуатации.

Максимальные перепады температур $t_6 - t_m$ [°C] между помещениями*

табл. 3

Помещения	Жилая комната	Жилая угловая комната	Кухня	Туалет	Ванная	Вестибюль, лестничная клетка	Межквартирный коридор
Встр. помещение ($t_b = 12^\circ\text{C}$)	10	12	9	9	14	6	8

* Во вновь строящихся многоквартирных жилых домах и встроенными помещениями.

Расчётные и максимально возможные перепады температур внутреннего воздуха между жилыми комнатами в режиме эксплуатации и между ними же и встроенными помещениями коммерческого назначения приведены в табл. 2 и 3, соответственно.

Заданные параметры поддерживаются в первую очередь термостатическими клапанами, регулирующими поступление теплоносителя в отопительные приборы. Данная арматура предназначена в том числе для полезного использования бытовых и биологических тепловыделений, а также поступлений солнечной радиации, однако при наличии теплопритоков от смежных помещений они также будут снижать подачу теплоносителя в отопительные приборы. Диапазон настройки современных термостатических клапанов составляет $t_b = 5\text{--}26^\circ\text{C}$.

В зданиях, оборудованных поквартирными системами отопления, отпуск тепловой энергии осуществляется встроенными средствами измерения, контроля и автоматизации бытовых настенных отопительных котлов.

В современных вновь строящихся и реконструируемых зданиях учёт потребления теплоты может вестись тремя следующими способами:

1. С помощью общедомового узла учёта, фиксирующего потребление всем зданием, с последующим перерасчётом затрат тепла каждым собственником пропорционально занимаемому им объёму или площади.
2. С применением поквартирных узлов учёта тепловой энергии [3, 4].
3. С использованием тепловычислителей, устанавливаемых на каждом отдельно взятом отопительном приборе [5, 6].

Данные средства учёта получают всё большее распространение в практике современного инженерного проектирования жилых зданий.

Рассмотрим установившийся тепловой баланс отдельных квартир, этажей и всего отапливаемого объёма реконструируемого жилого дома с учётом возможных внутренних перетоков для определения энергетического эффекта, получаемого отдельными собственниками помещений и зданием в целом, от уровня тепловой защиты (при термическом сопротивлении стенки $R_{ст} = 1,43\text{--}3,5 \text{ м}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Вт}$) и выбранного температурного режима с использованием современных средств автоматизации.

Расчётная схема исследуемого девятиэтажного, одноподъездного панельного многоквартирного жилого дома приведена на рис. 1.

Расчёт теплоперетоков проводился на четыре режима:

1. Без автоматизации системы отопления, утепляется только тепловой контур здания, температуры внутреннего воздуха в помещениях равны требуемым значениям на момент строительства: жилые комнаты — $t_{в} = 18^{\circ}\text{C}$; то же, угловые — $t_{в} = 20^{\circ}\text{C}$; лестничные клетки, лифтовые холлы, санузлы, квартирные коридоры — $t_{в} = 16^{\circ}\text{C}$; кухни — $t_{в} = 15^{\circ}\text{C}$ (рис. 1а).

2. После реконструкции (термомодернизации) здания система отопления оборудуется радиаторными терморегуляторами на каждом отопительном приборе устанавливаются тепловычислители для контроля их теплоотдачи (рис. 1б), за расчётную температуру внутреннего воздуха принимается средняя из комфортных температур, соответствующая требова-

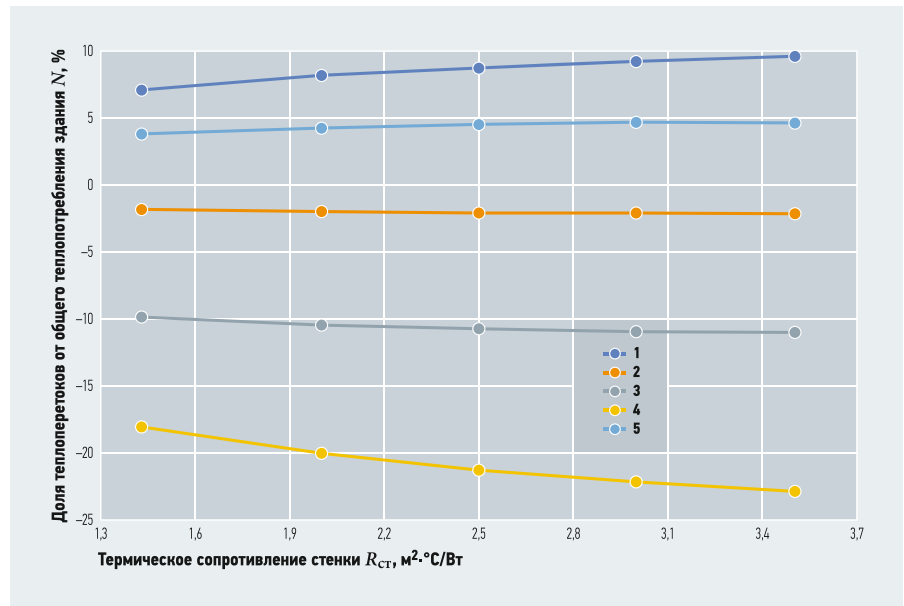


Рис. 2. Доля теплоперетоков от общих теплопотерь через ограждения N (при различных значениях $R_{ст}$ [$\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$]; для помещений с температурой внутреннего воздуха: 1–4 — 20 , 18 , 16 и 15°C , соответственно; 5 — в среднем для жилого дома)



ниям санитарной гигиены для большинства помещений и исключая теплоперетоки, то есть $t_{в} = 20^{\circ}\text{C}$.

3. То же, с переводом квартиры (I, II и III — на верхнем, среднем и нижнем этажах здания, соответственно, рис. 1в) в нерабочий режим, температура внутреннего воздуха, устанавливаемая терморегуляторами — $t_{в} = 15^{\circ}\text{C}$.

4. То же, с использованием помещений первого этажа с жилого на коммерческое назначение в нерабочий режим, температура внутреннего воздуха которых составляет $t_{в} = 12^{\circ}\text{C}$ (рис. 1г).

В первом случае здание дополнительно не утепляется, его ограждающие конструкции соответствуют только санитарно-гигиеническим требованиям, за исключением окон, которые были заменены жильцами на пластиковые с приведённым сопротивлением теплопередаче $R_{ок} = 0,5 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$.

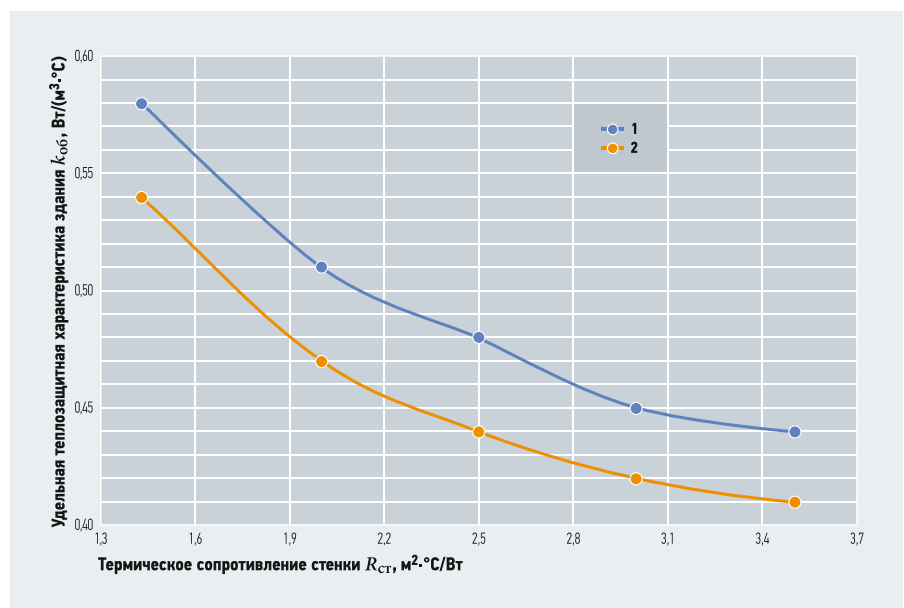


Рис. 3. Зависимость удельной теплозащитной характеристики здания $k_{об}$ от $R_{ст}$ [1 — температура помещений одинакова и равна $t_{в} = 20^{\circ}\text{C}$ (рис. 1б); 2 — температура помещений $t_{в}$ по требованиям на момент строительства (рис. 1а)]

Доля теплоперетоков от общих теплопотерь через ограждения N [%] при различных значениях $R_{ст}$ [$\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$], приходящаяся на помещения с одной температурой внутреннего воздуха, определялась по следующей формуле:

$$N = \frac{\sum Q_{см}}{Q_{пот}} 100\%, \quad (2)$$

где $\sum Q_{см}$ — суммарные теплоперетоки из/в помещения с одинаковой температурой внутреннего воздуха, Вт; $Q_{пот}$ — потери теплоты через наружные ограждающие конструкции помещений с одной температурой при средней за отопительный период температуре наружного воздуха $t_{от}$ [$^\circ\text{C}$] (для Нижнего Новгорода принимается $t_{от} = -3,7^\circ\text{C}$), Вт.

Результаты расчётов показателя N для помещений с одинаковой температурой воздуха приведены на рис. 2. Величины нерасчётных теплоперетоков из помещений с $t_{в}$, равной 18 и 20°C , составляют не более 10 % от потерь теплоты через их наружные ограждения, что соответствует общепринятым допустимым запасам площади теплоотдающей поверхности отопительных приборов от –5 до 15 % [7]. Нерасчётные теплоперетоки в помещения с $t_{в}$, равной 15 и 16°C , не превышают 25 % и будут полезно использованы для повышения температуры внутреннего и приточного воздуха в них. Теплоперетоки не оказывают негативного влияния на комфортные температуры воздуха в помещениях.

При втором расчётном режиме теплоперетоки между помещениями отсутствуют. Авторами были определены удельные теплозащитные характеристики здания $k_{об}$ [$\text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$] для первого и второго режимов (рис. 3). Снижение температуры воздуха в некоторых группах помещений до минимально требуемых на момент их возведения значений ($15\text{--}16^\circ\text{C}$) позволяет уменьшить величину $k_{об}$ на 9–11 %.

Таким образом, в существующих типовых серийных жилых домах конструкция системы отопления и теплозащитные характеристики теплового контура в целом позволяют поддерживать комфортные температуры внутреннего воздуха, указанные в первоначальных проектах.

В ходе термомодернизации данного здания могут быть реализованы следующие мероприятия: увеличение тепловой защиты наружных ограждающих конструкций и проведение автоматизации систем отопления.

При расчёте третьего и четвёртого режимов работы рассматривались три варианта исполнения теплового контура здания: без дополнительного утепления наружных стен ($R_{ст} = 1,43 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$); с дополнительным утеплением стен ($R_{ст} = 2,5$ и $3,5 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$).





Для третьего режима были определены соотношения потерь теплоты через наружные ограждения $Q_{\text{пот}}$ [Вт] и теплопритоками от смежных помещений $Q_{\text{пр}}$ [Вт] для квартир, расположенных на верхнем, среднем и нижнем этажах здания, при характерных температурах наружного воздуха в Нижнем Новгороде:

- средней температуре за отопительный период $t_{\text{н}} = t_{\text{от}} = -3,7^{\circ}\text{C}$;
- среднемесячной температуры наиболее холодного месяца $t_{\text{н}} = t_{\text{нхм}} = -10,1^{\circ}\text{C}$;
- наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 — $t_{\text{н}} = t_{\text{нхп}} = -30^{\circ}\text{C}$;
- наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98 — $t_{\text{н}} = t_{\text{нхс}} = -38^{\circ}\text{C}$.

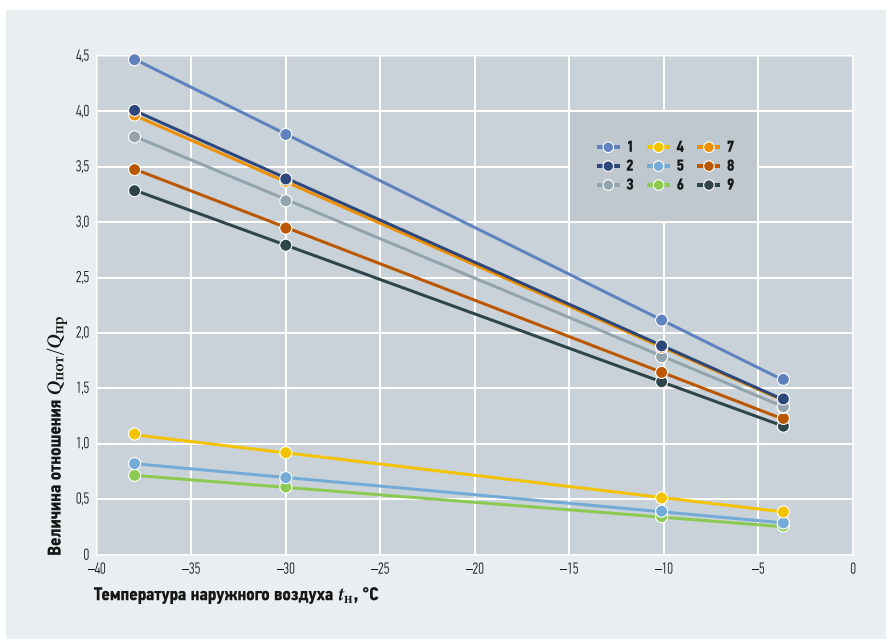


Рис. 4. Зависимость $Q_{\text{пот}}/Q_{\text{пр}}$ от расчётной температуры наружного воздуха в нерабочем режиме ($t_{\text{в}} = 15^{\circ}\text{C}$) [1–3 — квартиры верхнего этажа (рис. 1в, л), при $R_{\text{ст}}$, равном 1,43; 2,5 и 3,5 $\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$; 4–6 — то же, для квартиры среднего этажа (II); 7–9 — то же, для квартиры нижнего этажа (III)]

Результаты расчёта указывают на значительную компенсацию потерь теплоты через наружные ограждающие конструкции теплопритоками от смежных помещений — от 60 до 100% при средней температуре отопительного периода (рис. 4).

Полученные результаты могут быть характерны не только для реконструируемых жилых домов, но и для вновь строящихся зданий, встроенные помещения коммерческого назначения в которых имеют отдельную горизонтальную систему отопления

Сопrotивление теплопередаче наружных стен слабо влияет на полученное соотношение. В квартире на промежуточном этаже величина теплопритоков и вовсе превышает теплопотери при выключенной системе отопления, блокированной вентиляции, и $t_{\text{н}} = t_{\text{от}}$, то есть температура воздуха $t_{\text{в}} = 15^{\circ}\text{C}$ будет поддерживаться даже при выключенной системе отопления. Таким образом, отдельные собственники, не проживающие в квартирах, имеют возможность значительно экономить на коммунальных платежах при расчёте по показаниям тепловычислителей, устанавливаемых на каждый отопительный прибор, а в аналогичных

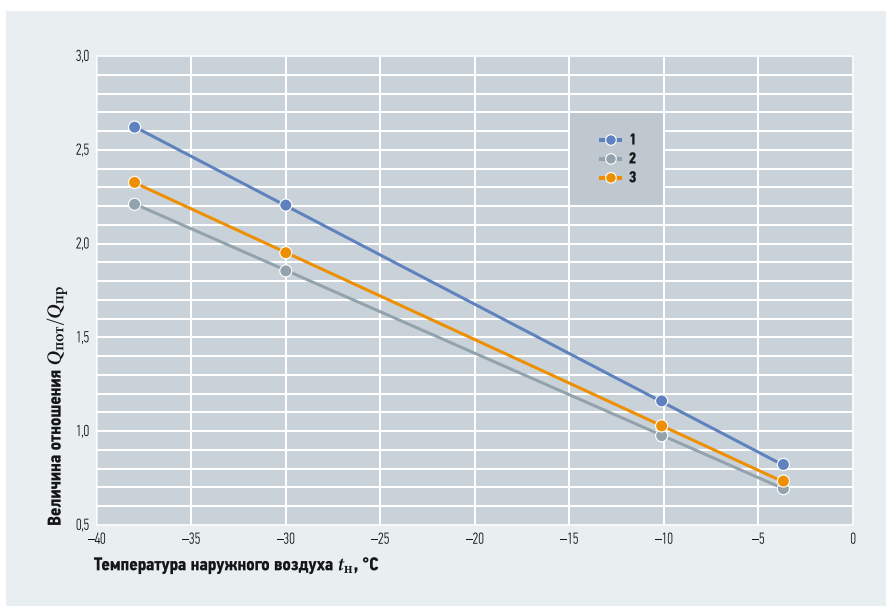


Рис. 5. Зависимость $Q_{\text{пот}}/Q_{\text{пр}}$ во встроенных помещениях коммерческого назначения от расчётной температуры наружного воздуха в нерабочем режиме (рис. 1г) [при различных значениях $R_{\text{ст}}$: 1 — 1,43; 2 — 2,5 и 3 — 3,5 $\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$]

новых зданиях с лучевыми системами отопления — по показаниям квартирных приборов учёта, устанавливаемых на каждый контур этажной гребёнки.

Анализ теплоперетоков при четвёртом режиме (рис. 5) показал, что от 23 до 100% всех потерь теплоты через ограждения встроенных коммерческих помещений могут быть компенсированы за счёт теплопритоков от квартир второго этажа здания посредством снижения температуры внутреннего воздуха в нерабочее время (ночные часы, выходные дни).

В данном случае собственник коммерческих помещений может платить как по нормативу, так и по показаниям приборов учёта, при этом значительно экономя.

Полученные результаты могут быть характерны не только для реконструируемых жилых домов, но и для вновь строящихся зданий, встроенные помещения коммерческого назначения в которых имеют отдельную горизонтальную систему отопления со своим узлом учёта тепловой энергии.

Отметим также, что чем больше уровень наружной тепловой защиты здания, ниже сопротивление теплопередаче внутренних ограждающих конструкций и выше фактическая температура наружного воздуха, тем более чувствительным становится внутренний микроклимат помещений к воздействию теплоперетоков между ними.

Выводы

В заключение сформулируем основные выводы:

1. Автоматизация системы отопления предназначена в первую очередь для поддержания комфортной температуры внутреннего воздуха, а не для снижения теплопотребления одних собственников за счёт других.
2. Применение поквартирных и приборных узлов учёта тепловой энергии в жилых зданиях недопустимо без дополнительных мероприятий, ограничивающих возможность регулирования отпуска теплоты отдельными собственниками коммерческих и жилых помещений (обеспечивая температуры не ниже комфортных 20–21 °С), что необходимо конкретизировать в существующих законодательных актах Российской Федерации, нормативной литературе и проектах их изменений, находящихся на рассмотрении [8–10]. ●

-
1. ГОСТ 30494–2011. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. — М.: Стандартинформ, 2013. 15 с.
 2. СП 54.13330.2016. Здания жилые многоквартирные. Правила проектирования. Актуал. ред. СНиП 31-01–2003. — М.: Минстрой России, 2016. 52 с.
 3. Усталов Д.С. Поквартирный учёт тепла? Я — против // Журнал С.О.К., 2014. №9. С. 68–75.
 4. Теплосчётчик M-Cal Compact (мод. 447). — М.: ООО «Данфосс». 19 с.
 5. Иванов А.И. Индивидуальный учёт тепловой энергии. Вопросы внедрения // Точная наука, 2017. №9. С. 14–17.
 6. Никитина С.В. Поквартирный учёт тепла: учим «матчасть» // Журнал С.О.К., 2014. №11. С. 64–67.
 7. СП 60.13330.2016. Отопление вентиляция и кондиционирование. Актуал. ред. СНиП 41-01–2003. — М.: Стандартинформ, 2016. 95 с.
 8. Жилищный кодекс Российской Федерации. Фед. закон от 29.12.2004 №188-ФЗ // Российская газета, 2005. №1. Ст. 157 с изм. и доп. в ред. от 26.07.2019.
 9. О предоставлении коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов (вместе с «Правилами предоставления коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов»). Постановление Правительства РФ от 06.05.2011 №354-ПП // Российская газета, 2011. №116 с изм. и доп. в ред. от 13.07.2019.
 10. Жандарова И. Тепло, ещё теплее. Минстрой разработал изменения в Жилищный кодекс: каждый сможет платить по счётчику // Российская газета. Фед. вып., 2018. №262 от 22.11.2019.

References — see page 93.

About temperature mode of rooms for building and reconstructing buildings with the apartment of heat consumption. Pp. 50–55.

Mikhail V. Bodrov, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department; **Viktor Y. Kuzin**, PhD, Associate Professor; **Anastasia A. Arkhipova**, graduate student, the Department of Heating and Ventilation, Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering (NNGASU, Nizhny Novgorod city)

1. GOST [State Industry Standard of Russia No.] 30494–2011. *Zdaniya zhilye i obshchestvennye. Parametry mikroklimata v pomeshheniyah* [Residential and public buildings. Indoor microclimate parameters]. Moscow. *Standartinform* [Russian Scientific-Technical Information Centre for Standardization, Metrology and Conformity Assessment (“Standartinform” Publishers)]. 2013. 15 p. [In Russian]
2. SP [The Code of Practice on Design and Construction (The Code of Practice) No.] 54.13330.2016. *Zdaniya zhilye mnogokvartirnye. Pravila proektirovaniya* [Residential multi-apartment buildings. Design rules]. Aktualiz. red. SNiP [Updated edition of Building Norms & Regulations (National Codes and Standards of Russia) No.] 31-01–2003. Moscow. *Minstroy Rossii* [Ministry of Construction and Housing and Communal Services of Russia]. 2016. 52 p. [In Russian]
3. Ustalov D.S. *Pokvartirnyj uchjet tepla? Ja — protiv* [Housing metering of heat? I’m against that]. *Zhurnal Santehnika, otoplenie, kondicionirovanie (S.O.K.)* [Journal of Plumbing, Heating, Ventilation]. 2014. No. 9. Pp. 68–75. [In Russian]
4. *Teploschetchik M-Cal Compact (mod. 447)* [Heat meter M-Cal Compact (modification No. 447): The technical certificate]. Moscow. *OOO “Danfoss”* [“Danfoss”, LLC]. 19 p. [In Russian]
5. Ivanov A.I. *Individual’nyj uchjet teplovoj energii. Problemy vnedreniya* [Individual metering of thermal energy. Problems of implementation]. *Tochnaya nauka* [“Precise science” Magazine]. 2017. No. 9. Pp. 14–17. [In Russian]
6. Nikitina S.V. *Pokvartirnyj uchjet tepla: uchim “matchast”* [Housing metering of heat: we learn the “material part”]. *Zhurnal Santehnika, otoplenie, kondicionirovanie (S.O.K.)* [Journal of Plumbing, Heating, Ventilation]. 2014. No. 11. Pp. 64–67. [In Russian]
7. SP [The Code of Practice on Design and Construction (The Code of Practice) No.] 60.13330.2016. *Otoplenie ventilatsiya i kondicionirovanie* [Heating ventilation and air conditioning]. Aktualiz. red. SNiP [Updated edition of Building Norms & Regulations (National Codes and Standards of Russia) No.] 41-01–2003. Moscow. *Standartinform* [Russian Scientific-Technical Information Centre for Standardization, Metrology and Conformity Assessment (“Standartinform” Publishers)]. 2016. 95 p. [In Russian]
8. *Zhilishhnyj kodeks Rossijskoj Federacii. Fed. zakon ot 29.12.2004 №188-FZ* [Housing Code of the Russian Federation. Federal Law dated December 29, 2004 No. 188-FL]. *Rossijskaja gazeta* [Russian Newspaper]. 2005. No. 1. The article No. 157 with amend. and add. dated July 26, 2019. [In Russian]
9. *O predostavlenii kommunal’nyh uslug sobstvennikam i pol’zovateljam pomeshhenij v mnogokvartirnyh domah i zhilyh domov (vmeste s “Pravilami predostavleniya kommunal’nyh uslug sobstvennikam i pol’zovateljam pomeshhenij v mnogokvartirnyh domah i zhilyh domov”)* [On the provision of utility services to owners and users of premises in apartment buildings and apartment buildings (together with the “Rules for the provision of utility services to owners and users of premises in apartment buildings and apartment houses”)]. *Postanovlenie Pravitel’sтва RF ot 06.05.2011 №354-PP* [Decree of the Government of Russia dated June 5, 2011 No. 354-DG]. *Rossijskaja gazeta* [Russian Newspaper]. 2011. No. 116 with amend. and add. dated July 13, 2019. [In Russian]
10. Zhandarova I. *Teplo, eshhe teplee. Minstroy razrabotal izmeneniya v Zhilishhnyj kodeks: kazhdyy smozhet platit’ po schetchiku* [Warm, even warmer. The Ministry of Construction has developed amendments to the Housing Code: everyone will be able to pay on the meter]. *Rossijskaja gazeta. Fed. vypusk* [Russian Newspaper. Federal issue]. 2018. No. 262 dated November 22, 2019. The article No. 1. [In Russian]