



Фото: Rusbase, fb.ru

О нормативах по отоплению основных типов застройки многоквартирных домов г.о. Самара

Введение

В соответствии с Федеральным законом №261-ФЗ «Об энергосбережении...» оплата за коммунальные услуги при отсутствии приборов учёта осуществляется по нормативному методу [1].

При определении нормативов потребления в отношении отопления учитываются следующие конструктивные и технические параметры многоквартирного дома или жилого дома: материал стен, крыши, объём жилых помещений, площадь ограждающих конструкций и окон, износ внутридомовых инженерных коммуникаций и оборудования [2].

Анализ материалов по проведению капитального ремонта многоквартирных домов в г.о. Самара, подключённых к централизованным системам теплоснабжения, показал наличие десяти типов застройки. К преобладающим типам можно отнести [3]:

□ «хрущёвская» застройка 1960–1980 годов, которая характеризуется малогабаритными квартирами, низкими потолками, отоплением от централизованных систем теплоснабжения и ГВС от газовых проточных водонагревателей и составляет 32,07 % жилого фонда;

□ застройка «развитого социализма» 1968–1980 годов, которая характеризуется полногабаритными квартирами, отопле-

нием и горячим водоснабжением от централизованных систем теплоснабжения и составляет 26,71 % жилого фонда;

□ застройка «развитого социализма» 1978–1995 годов, которая характеризуется увеличенной площадью комнат, повышенным комфортом, наличием домовых и квартирных приборов учёта энергоносителей и составляет 6,3 % жилого фонда.

До 1 июля 2019 года для всех видов жилых помещений, за исключением коммунальных квартир и отдельных комнат в общежитиях, действовал месячный норматив потребления тепловой энергии в размере $N_q = 0,018$ Гкал/м², установленный постановлением главы городского округа (г.о.) Самара от 18 декабря 2007 года №1153 [4]. Норматив по отоплению применялся для зданий, у которых отсутствуют приборы учёта тепловой энергии, из расчёта оплаты энергии, потреблённой равными долями в течение 12 месяцев.

Анализ материалов по проведению капитального ремонта многоквартирных домов в г.о. Самара, подключённых к централизованным системам теплоснабжения, показал наличие десяти типов застройки

Рецензия эксперта на статью получена 21.02.2020 [Expert review on the article received on February 21, 2020].

УДК 519.816; 620.9.004.18. Номер специальности: 05.23.03.

О нормативах по отоплению основных типов застройки многоквартирных домов г.о. Самара

В.И. Немченко, к.т.н., доцент, кафедра «Управление и системный анализ теплоэнергетических и социотехнических комплексов» (УСА ТЭИСТК); **М.В. Посашков**, к.т.н., доцент, кафедра «Теплогасоснабжение и вентиляции» (ТГВ); **В.В. Святский**, студент магистратуры, кафедра УСА ТЭИСТК; **А.В. Приказчиков**, студент магистратуры, кафедра УСА ТЭИСТК, Самарский государственный технический университет (СамГТУ)

Методом аналогов определены нормативы потребления тепловой энергии на отопление для преобладающих трёх типов застройки г.о. Самара; проанализирована эффективность полученных нормативов по сравнению с действующим нормативом потребления коммунальных услуг по отоплению 2019 года и фактическими результатами учёта тепловой энергии; разработаны рекомендации по применению нормативов по отоплению.

Ключевые слова: преобладающие типы застройки, многоквартирные дома, тепловая энергия, метод аналогов, нормативы по отоплению, коммерческий учёт тепла.

UDC 519.816; 620.9.004.18. Number of scientific specialty: 05.23.03.

About standards for heating of the main types of development area of apartment buildings of the Samara city District

V. I. Nemchenko, PhD, Associate Professor, the Department of Management and System Analysis of Thermal Power and Social Engineering Complexes (MSA of TPSEC); **M. V. Posashkov**, PhD, Associate Professor, the Department of Heat and Gas Supply and Ventilation; **V. V. Svyatsky**, graduated student, the Department of MSA of TPSEC; **A. V. Prikazchikov**, graduated student, the Department of MSA of TPSEC, Samara State Technical University (SamSTU)

The analogue method defines the standards of thermal energy consumption for heating for the prevailing three types of development in Samara; analyzed the effectiveness of the received standards in comparison with the current standard of consumption of utilities for heating in 2019 and the actual results of thermal energy accounting; developed recommendations on the application of regulations on the heating.

Key words: the prevailing types of development, apartment buildings, thermal energy, analogue method, heating regulations, commercial heat accounting.

С 1 июля 2019 года вступили в силу новые нормативы потребления коммунальной услуги по отоплению, установленные приказом Министерства энергетики жилищно-коммунального хозяйства Самарской области от 20 июля 2016 года №131 [5].

Норматив потребления N_o (Гкал на 1 м^2 общей площади жилого помещения в месяц) распространяется на многоквартирные и жилые дома, построенные до 1999 года включительно и после 1999 года для трёх категорий:

- со стенами из камня, кирпича;
- со стенами из панелей, блоков;
- со стенами из дерева, смешанных и других материалов.

Рассмотрены четыре интервала этажности: 1–4, 5–9, 10–14, 15 и выше. Числовые значения получены методом аналогов [3]. Нормативы потребления тепла (Гкал на 1 м^2 общей площади жилого помещения в месяц) для многоквартирных и жилых домов постройки до 1999 года при равномерной оплате в течение 12 месяцев, которые использовались в дальнейших расчётах, представлены в табл. 1.

Норматив потребления коммунальных услуг по отоплению в 2019 году [5] является усреднённым показателем, который не полностью учитывает конструктивные и технические характеристики зданий: состав ограждающих конструкций, высоту помещений, состояние и тип остекления помещений, утепление балконных дверей и лоджий. Установленные нормативы на отопление не учитывают ежегодные изменения средней температуры и продолжительности отопительного периода, характеризующиеся величиной градусо-суток [7].

Так, среднее относительное отклонение от нормативного значения 4769 градусо-суток за 11 лет с 2007 по 2017 годы составило –9,95 % [6]. Таким образом, потребители ежегодно переплачивали поставщикам тепловой энергии около 10 %, и действующий норматив не устраняет этого несоответствия.



Фото: Кирилл Здоров, zdorovs.livejournal.com

С позиции энергоснабжающих организаций такой подход позволяет полностью компенсировать затраты без построения индивидуальных схем оплаты, учитывающих специфику застройки.

Цель работы

Определить нормативы потребления тепловой энергии на отопление методом аналогов для преобладающих трёх типов застройки, оценить эффективность полученных нормативов по сравнению с действующими нормативами потребления коммунальных услуг по отоплению 2019 года, разработать рекомендации по их применению.

Методика расчёта

Правила определения нормативов потребления коммунальных услуг по отоплению предполагают возможное использование трёх методов: метод аналогов, экспертный метод и расчётный метод [3]. Имея достаточный объём выборки многоквартирных жилых домов, близких по совокупности параметров и условиям эксплуатации к объектам, для которых известны расходы тепловой энергии по данным коммерческого учёта, наиболее эффективным является метод аналогов. Рассмотрим алгоритм его применения.

Количество многоквартирных домов или жилых домов с аналогичными конструктивными и техническими параметрами, степенью благоустройства по каждой группе домов (объём выборки), необходимое для расчёта норматива, определяется по формуле:

$$n = \frac{N t^2 \sigma_{\xi}^2}{N \epsilon^2 + t^2 \sigma_{\xi}^2}, \quad (1)$$

где N — количество многоквартирных домов или жилых домов с аналогичными конструктивными и техническими параметрами, степенью благоустройства по каждой группе домов (объём генеральной совокупности); t — безразмерная величина, определяемая уровнем надёжности (заданной вероятностью P) того, что отклонение выборочной средней не превзойдёт по абсолютной величине предельной ошибки выборки ϵ , для заданной вероятности $P = 0,75$ величина $t = 1,16$; а при $P = 0,9$ величина $t = 1,64$; $\epsilon = 0,1 Q_{\epsilon}'$ — предельная ошибка выборки (допустимая абсолютная величина отклонения выборочной средней от генеральной средней); σ_{ξ}^2 — дисперсия генеральной совокупности, рассчитываемая как среднее арифметическое квадратов отклонений отдельных элементов генеральной совокупности средней арифметической по формуле:

$$\sigma_{\xi}^2 = \frac{\sigma_i^2 n'}{1 - \frac{n'}{N}}, \quad (2)$$

где σ_i^2 — дисперсия выборочной совокупности, определяемая по формуле:

$$\sigma_i^2 = \frac{1}{n'} \sum_{i=1}^{n'} (Q_i - Q')^2, \quad (3)$$

где $n' = 10$ — количество предварительно отобранных многоквартирных домов или жилых домов; Q_i — годовой расход коммунальных услуг по отоплению в отдельном многоквартирном доме или жилом

❖ Нормативы потребления тепла N_o [5] и расчётные N_p табл. 1

Категория многоквартирного (жилого) дома / этажность	Многоквартирные и жилые дома постройки (до 1999 года включительно) со стенами	
	из камня, кирпича	из панелей, блоков
1–4	0,0180	0,0180
5–9	0,0173	0,0175
10–14	0,0150	0,0163
15 и выше	0,0133	0,0148
«Хрущёвская» застройка 1960–1980 годов / 4–5	0,01719	0,01719
Застройка «развитого социализма» 1968–1980 годов / 7–12	0,01693	0,01693
Застройка «развитого социализма» 1978–1995 годов / 9–16	0,01630	0,01630

доме за отопительный период (январь–апрель, октябрь–декабрь) в расчёте на единицу измерения, определённый по месячным ведомостям приборного учёта потребления тепла на отопление в базовом году, Гкал/год; Q' — среднее арифметическое предварительной выборки, Гкал/год:

$$Q' = \frac{1}{n'} \sum_{i=1}^{n'} (Q_i). \quad (4)$$

Следовательно, используя формулы (1)–(4) можно определить количество многоквартирных домов (объём выборки), необходимых для расчёта норматива на отопление.

Далее из генеральной совокупности произвольно выбирается годовое потребление тепла n домов. При этом теплотребление за базовый год приводится к нормативным условиям:

$$Q_n = Q_i \frac{D_n}{D_6}, \quad (5)$$

где D_n — теплотребление при нормативных условиях (4769 градусо-суток [7]); D_6 — градусо-сутки базового года.

Так, градусо-сутки базового 2018 года составляют $D_6 = 4729,72$ при среднегодовой температуре отопительного периода $t_{нвб} = -4,31^\circ\text{C}$ и его продолжительности $n_6 = 212$ суток [7].

Далее вычисляется норматив на отопление, используя формулу:

$$N_p = \frac{\sum_{i=1}^n (Q_{ni})}{12 \sum_{i=1}^n (S_{ji})}, \quad (6)$$

где S_{ji} — жилая отапливаемая площадь i -го дома, м^2 .

Расчёт и анализ норматива по отоплению

Для каждой группы зданий расчёт осуществляется методом аналога с применением формул (1)–(6).

1. «Хрущёвская» застройка. Всего в генеральной совокупности $N = 20$ многоквартирных домов с аналогичными конструктивными и техническими характеристиками и степенью благоустройства. Объём предварительной выборки состоит из $n' = 10$ домов.

Из табл. 2 следует, что объёма предварительной выборки недостаточно для определения норматива отопления. При заданной вероятности $P = 0,75$ объём выборки составит 15 домов, а при $P = 0,9$, соответственно, 17 домов.

Исходные данные 17 многоквартирных домов и результаты расчёта норматива на отопление для данной группы домов представлены в табл. 2. Норматив при $P = 0,9$ равен $N_p = 0,01719$ Гкал/ м^2

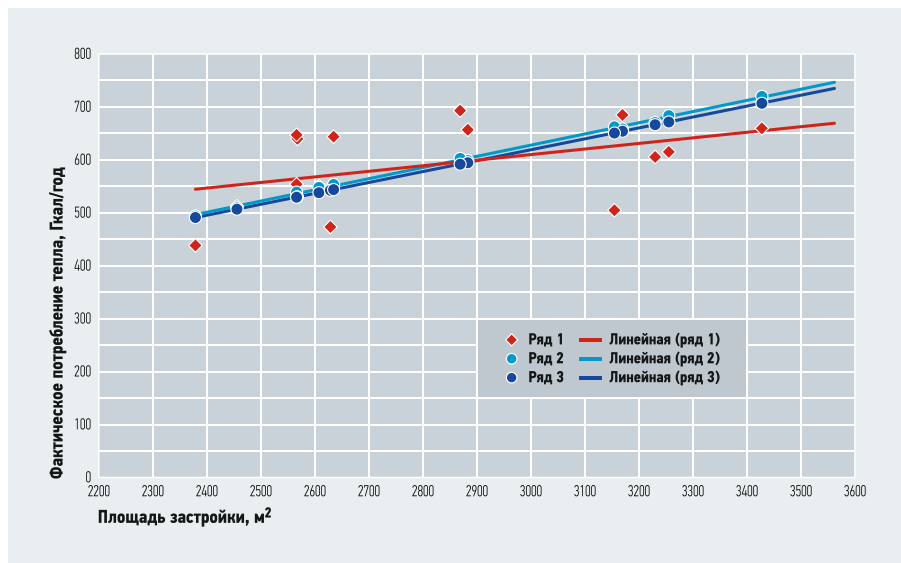


Рис. 1. Фактическое и нормативное потребление тепла домами «хрущёвской» застройки 1960–1980 годов, здания 4–5-этажные

в месяц. Кроме того, в табл. 2 представлены результаты расчёта годового потребления тепла по нормативам N_0 для многоквартирных и жилых домов со стенами из камня, кирпича, панелей и блоков пяти- и девятиэтажных [5], а также годового теплотребления по нормативу отопления N_p для группы из 17 домов.

Используя формулы (1)–(4) можно определить количество МКД, необходимых для расчёта норматива на отопление. Далее из генеральной совокупности произвольно выбирается годовое потребление тепла n домов. При этом теплотребление за базовый год приводится к нормативным условиям

На рис. 1 представлено сравнение фактических (ряд 1) и расчётных значений теплотребления по нормативам N_0 (ряд 2) и N_p (ряд 3) для 17 домов вида «хрущёвская» застройка 1960–1980 годов, здания 4–5-этажные. Видно, что результаты расчётов по разным нормативам практически совпадают, но расчётные результаты значительно отличаются от фактических.

2. Застройка «развитого социализма» 1968–1980 годов с числом этажей от семи до 12. Всего в генеральной совокупности более 20 многоквартирных домов с аналогичными конструктивными и техническими характеристиками и степенью благоустройства.

По объёму предварительной выборки из 10 домов для заданной вероятности $P = 0,9$ объём выборки составляет 20 домов.

Исходные данные для определения объёма выборки

табл. 2

Адрес	Q_i	$Q_i - Q'$	$(Q_i - Q')^2$
ул. Ратнера, д. 19	97,64114286	13,58905714	184,662474
ул. Свободы, д. 7	87,13871429	3,086628571	9,527275938
ул. Ратнера, д. 17	90,67542857	6,623342857	43,8686706
ул. Свободы, д. 73	62,06728571	-21,9848	483,331431
ул. Ратнера, д. 5	78,47228571	-5,5798	31,13416804
ул. 22 Партсъезда, д. 28	77,62228571	-6,4298	41,34232804
ул. Свободы, д. 71	67,02357143	-17,02851429	289,9702988
ул. Ратнера, д. 7	91,65371429	7,601628571	57,78475694
ул. Ратнера, д. 9А	97,04314286	12,99105714	168,7675657
ул. Ратнера, д. 13	91,18328571	7,1312	50,85401344
Сумма			1361,242983
$Q' = 84,0520857$		$\sigma_i^2 = 136,124$	
$\varepsilon = 0,1 Q'_\varepsilon = 8,405$		$\sigma_\xi^2 = 2722,49$	
$t(0,75) = 1,16$		$n(0,75) = 14,43317809$	
$t(0,9) = 1,64$		$n(0,9) = 16,76498182$	

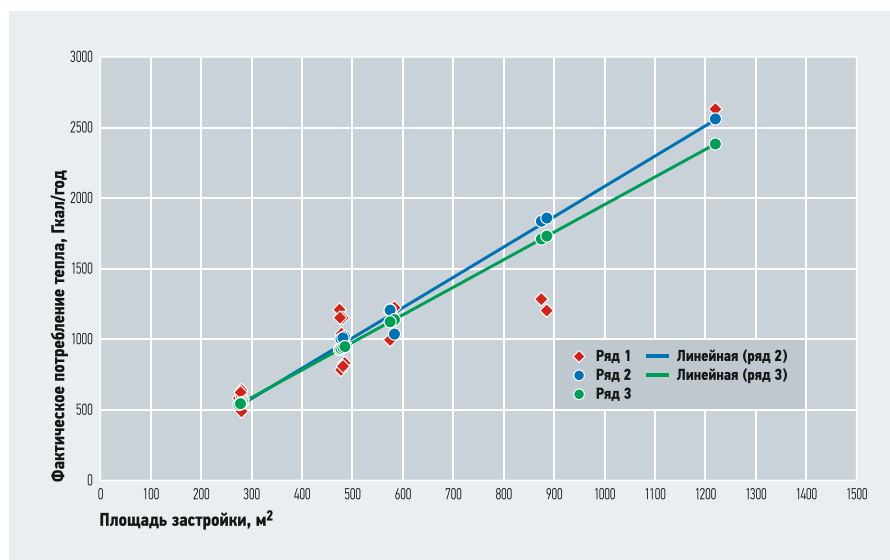


Рис. 2. Фактическое и нормативное потребление тепла домами застройки «развитого социализма» 1968–1980 годов, здания 7–12-этажные

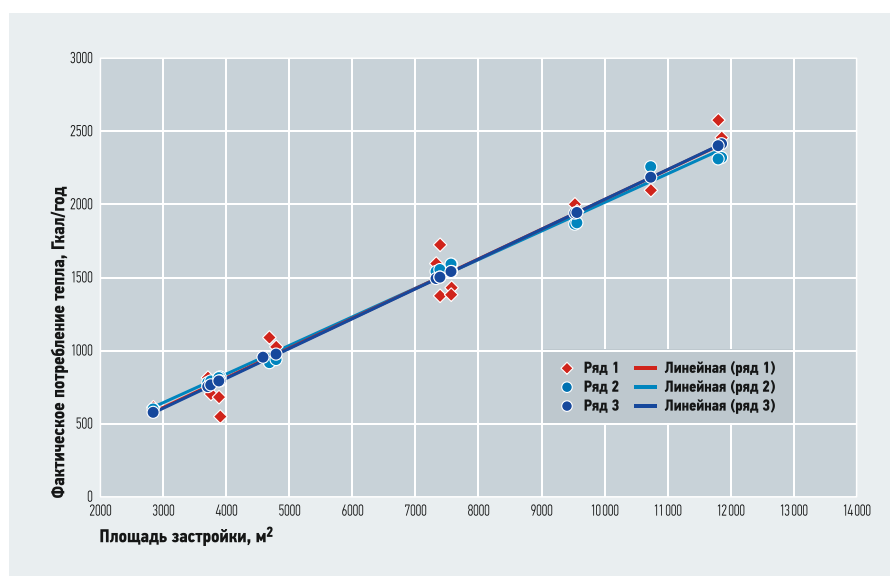


Рис. 3. Фактическое и нормативное потребление тепла домами застройки «развитого социализма» 1978–1995 годов, здания 9–16-этажные

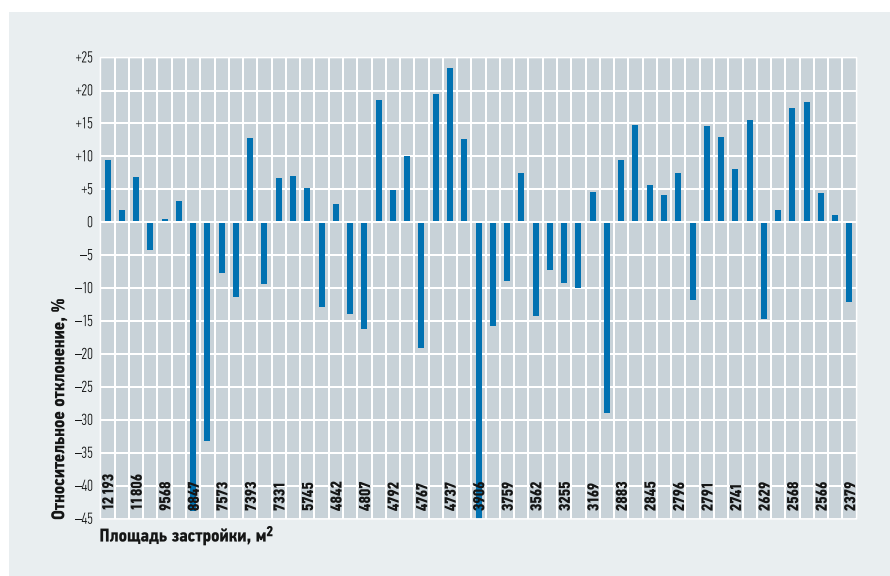


Рис. 4. Относительное отклонение годовой нормативной тепловой нагрузки по отоплению от фактического значения нагрузки отопления для домов различной площади

Расчёт выполнен по аналогии с «хрущёвской» застройкой. Норматив по отоплению для данной группы домов составил $N_p = 0,016939$ Гкал/м² в месяц.

На рис. 2 представлено сравнение фактических (ряд 1) и расчётных значений теплотребления по нормативам N_0 (ряд 2) и N_p (ряд 3) для 17 домов застройки вида «развитой социализм» 1968–1980 годов, здания 7–12-этажные. Видно, что результаты расчётов по разным нормативам практически совпадают, но расчётные значения отличаются от фактических значений.

3. Застройка «развитого социализма» 1978–1995 годов с числом этажей от девяти до 16. Всего в генеральной совокупности более 20 многоквартирных домов с аналогичными конструктивными и техническими характеристиками и степенью благоустройства. По объёму предварительной выборки из 10 домов для заданной вероятности $P = 0,9$ объём выборки составляет примерно 17 домов. Расчёт выполнен также по аналогии с «хрущёвской» застройкой. Норматив по отоплению для данной группы домов составил $N_p = 0,016303$ Гкал/м² в месяц.

На рис. 3 представлено сравнение фактических (ряд 1) и расчётных значений теплотребления по нормативам N_0 (ряд 2) и N_p (ряд 3) для 17 домов застройки вида «развитой социализм» 1978–1995 годов, здания 9–16-этажные. Видно, что результаты расчётов по разным нормативам практически совпадают, но расчётные результаты отличаются от фактических значений.

Расчёт относительных отклонений годовой нормативной тепловой нагрузки по отоплению от фактического значения нагрузки проводился по формуле:

$$\delta_i = \frac{Q_i - N_p S_i}{Q_i} 100 \%. \quad (7)$$

Результаты расчёта относительных отклонений, в зависимости от площади, для домов трёх типов представлены на рис. 4. Видно, что диапазон отклонений составляет от –45 % до +18 % от норматива отопления.

Если исследуемые в данной работе 54 многоквартирных дома перевести на нормативный расчёт за отопление, то у 22 домов годовое потребление тепла на отопление будет больше нормативного значения на 5 %, а у 20 домов — меньше нормативного на 5 %.

Величина отклонения в 5 % соответствует значению относительной погрешности определения количества тепловой энергии теплосчётчиком.

:: Годовое потребление тепла фактическое и по нормативам

табл. 3

Адрес	Этажность / тип стен	Площадь, м ²	Годовое потребление тепла фактическое Q_H , Гкал/год	Годовое потребление тепла по нормативу N_0 , Гкал/год	Годовое потребление тепла по нормативу N_p (метод аналога), Гкал/год
ул. Ратнера, д. 5	5 / панели	2566,44	568,293	551,271	539,568
ул. 22 Партсъезда, д. 28	5 / панели	2607,70	485,526	560,134	548,243
ул. 22 Партсъезда, д. 36	5 / панели	2628,80	401,498	564,666	552,679
ул. Ратнера, д. 7	5 / панели	2566,50	662,166	551,284	539,581
ул. Ратнера, д. 9А	5 / кирпич	3169,48	689,101	679,283	666,351
ул. Ратнера, д. 13	5 / панели	2634,70	416,780	565,934	553,919
ул. Аксаковская, д. 169А	5 / кирпич	2369,70	640,521	507,874	498,206
ул. Антонова-Овсеевко, д. 87	5 / кирпич	2883,20	557,566	617,927	606,164
ул. Антонова-Овсеевко, д. 89	5 / панели	3139,90	1009,982	674,451	660,133
ул. Антонова-Овсеевко, д. 91	5 / панели	2609,90	557,566	560,607	548,705
ул. Антонова-Овсеевко, д. 95	5 / панели	3573,20	645,200	767,523	751,230
ул. Антонова-Овсеевко, д. 97	5 / панели	3576,20	674,172	768,168	751,860
ул. Физкультурная, д. 5	5 / кирпич	3229,70	609,819	692,189	679,012
ул. Физкультурная, д. 6	5 / кирпич	2455,60	516,652	526,284	516,265
ул. Гагарина, д. 102	5 / панели	2684,50	397,143	576,631	564,389
ул. Запорожская, д. 45	5 / кирпич	4463,00	1001,073	956,510	938,301
ул. Кр. Коммунаров, д. 30	5 / панели	3690,20	813,094	792,655	775,828
ул. Магнитогорская, д. 6А	5 / кирпич	3283,40	908,766	703,698	690,302
ул. Победы, д. 2	5 / кирпич	2869,40	676,173	614,970	603,263
ул. Победы, д. 4	5 / панели	3143,80	676,208	675,288	660,953
ул. Победы, д. 6	5 / панели	3188,60	758,345	684,911	670,371
ул. Победы, д. 80	5 / панели	3155,00	480,740	677,694	663,307
ул. Победы, д. 82	5 / кирпич	3135,90	611,203	672,086	659,292
ул. Пролетарская, д. 169	5 / кирпич	3166,60	611,417	678,666	665,746
ул. Свободы, д. 5	5 / панели	3202,10	609,080	687,811	673,210
ул. Свободы, д. 7	5 / панели	3255,40	605,445	699,260	684,415
Сумма		92433,80	19440,607	19839,888	19433,282
Норматив многоквартирные и жилые дома со стенами из камня, кирпича (5–9-этажные) [5], Гкал/м ² в месяц				0,0173	
Норматив многоквартирные и жилые дома со стенами из панелей, блоков (5–9-этажные) [5], Гкал/м ² в месяц				0,0175	
Норматив для «хрущёвской» застройки, Гкал/м ² в месяц					0,01719

Выводы

1. Для преобладающих типов застройки многоквартирных и жилых домов г.о. Самара получены нормативы потребления коммунальных услуг по отоплению. Нормативы распространяются на более чем 64 % многоквартирных и жилых домов.

2. В представленных расчётах предлагается корректировать нормативы потребления коммунальных услуг по отоплению в зависимости от конкретных климатических условий, приняв за нормированное для Самарской области значение 4769 градусо-суток.

3. Нормативы потребления коммунальных услуг по отоплению, действительные для 2019 года и полученные для трёх преобладающих типов домов, как это следует из табл. 1, практически совпадают и дают аналогичные результаты при расчёте годового потребления коммунальных услуг по отоплению.

4. Анализ фактических и расчётных значений годового теплопотребления по нормативам N_0 и N_p для 54 домов трёх типов застройки показал, что расчётные результаты значительно отличаются от фактических значений. Диапазон отклонений составляет от –45 % до +18 % от норматива по отоплению. Неравномерность расчёта по нормативам повышает актуальность установки коллективных приборов учёта тепловой энергии, как для систем отопления, так и для систем горячего водоснабжения, в рассмотренных многоквартирных домах.

5. Предложенный подход позволяет ежегодно Министерству энергетики и жилищно-коммунального хозяйства РФ корректировать норматив по отоплению домов без приборов учёта, для разных типов застройки, исходя из средней температуры и продолжительности отопительного периода. ●

1. Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации: Фед. закон РФ от 23.11.2009 №261-ФЗ.
2. Техническая политика по формированию деятельности по своевременному проведению капитального ремонта общего имущества в многоквартирных домах на территории Самарской области за счёт взносов средств собственников помещений: Приказ Министерства энергетики и жилищно-коммунального хозяйства Самарской области от 06.05.2016 №93.
3. Правила установления и определения нормативов потребления коммунальных услуг: Утв. Постановлением Правительства РФ от 23.05.2006 №306-ПП.
4. Об оплате гражданами жилых помещений, коммунальных услуг в городском округе Самара: Приложение №4 к постановлению главы г.о. Самара от 18.12.2007 №1153.
5. Об утверждении нормативов потребления коммунальной услуги по отоплению: Приказ Министерства энергетики и жилищно-коммунального хозяйства Самарской области от 20.06.2016 №131.
6. Немченко В.И., Посашков М.В. Методика оценки качества теплоснабжения по данным коммерческого учёта тепловой энергии // Журнал СОК, 2019. №8. С. 44–47.
7. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализ. ред. СНиП 23-02-2003 (с Изм. №1). Утверждён приказом Минрегиона России от 30.06.2012 №265.

References — see page 62.

About standards for heating of the main types of development area of apartment buildings of the Samara city District. Pp. 24–28.

Vladimir I. Nemchenko, PhD, Associate Professor, the Department of Management and System Analysis of Thermal Power and Social Engineering Complexes (MSA of TPSEC); **Mikhail V. Posashkov**, PhD, Associate Professor, the Department of Heat and Gas Supply and Ventilation; **Vladislav V. Svyatsky**, graduated student, the Department of MSA of TPSEC; **Aleksey V. Prikazchikov**, graduated student, the Department of MSA of TPSEC, Samara State Technical University (SamSTU)

1. *Ob jenergosberezhenii i o povyshenii jenergeticheskoy jeffektivnosti, i o vnesenii izmenenij v ot del'nye zakonodatel'nye akty Rossijskoj Federacii* [About energy saving and about increase of power efficiency, and about modification of some legal acts of the Russian Federation]. *Fed. zakon RF ot 23.11.2009 №261-FZ* [Federal Law of Russia of October 23, 2009 No. 261-FL].
2. *Tehnicheskaja politika po formirovaniju dejatel'nosti po svoevremennomu provedeniju kapital'nogo remonta obshhego imushhestva v mnogokvartirnyh domah na territorii Samarskoj oblasti za schet vznosa sredstv sobstvennikov pomeshhenij* [Technical policy for the formation of activities for the timely overhaul of common property in apartment buildings in the Samara Region through a contribution from the owners of the premises]. *Prikaz Ministerstva jenergetiki i zhilishhno-kommunal'nogo hozjajstva Samarskoj oblasti ot 06.05.2016 №93* [Order of the Ministry of Energy and Housing and Communal Services of the Samara Region of May 6, 2016 No. 93].
3. *Pravila ustanovlenija i opredelenija normativov potreblenija kommunal'nyh uslug* [The rules for the establishment and determination of standards for the consumption of utilities]. *Utverzhdeny Postanovleniem Pravitel'stva RF ot 23.05.2006 №306-PP* [Approved by the Decree of the Government of Russia of May 23, 2006 No. 306-DoG].
4. *Ob oplate grazhdanami zhilyh pomeshhenij, kommunal'nyh uslug v gorodskom okruge Samara* [On payment by citizens of housing, utilities in the Samara city District]. *Prilozhenie №4 k postanovleniju glavy g.o. Samara ot 18.12.2007 №1153* [Appendix No. 4 to the Decree of the Head of the Samara city District of December 18, 2007 No. 1153].
5. *Ob utverzhenii normativov potreblenija kommunal'noj uslugi po otopleniju* [On the approval of consumption standards for utility heating services]. *Prikaz Ministerstva jenergetiki i zhilishhno-kommunal'nogo hozjajstva Samarskoj oblasti ot 20.06.2016 №131* [Order of the Ministry of Energy and Housing and Communal Services of the Samara Region of June 20, 2016 No. 131].
6. V.I. Nemchenko, M.V. Posashkov. *Metodika ocenki kachestva teplosnabzhenija po dannym kommercheskogo uchjota teplovoj jenerгии* [Methodology for assessing the quality of heat supply according to data from commercial metering of heat energy]. *Zhurnal Santehnika, otoplenie, kondicionirovanie (SOK)* [Journal of Plumbing. Heating. Ventilation]. 2019. No. 8. Pp. 44–47.
7. *SP 50.13330.2012* [The Code of Practice on Design and Construction (The Code of Practice) No. 50.13330.2012]. *Teplovaja zashhita zdaniy. Aktualiz. red. SNiP 23-02-2003 (s Izm. №1)* [Thermal protection of buildings. Updated version of Building Norms & Regulations (National Codes and Standards of Russia) No. 23-02-2003 (with Amended No. 1)]. *Utverzhden prikazom Ministerstvom regional'nogo razvitiya RF ot 30.06.2012 №265* [Approved by Order of the Ministry of Regional Development of Russia of June 30, 2012 No. 265].