

УДК 697.1

Д. М. СЛИЖУК, студент гр.ТЭб-221 (КузГТУ)

А. Н. ГОНЧАРОВА, студент гр. ТЭб-231 (КузГТУ)

В. З. ГОРИНА, ст. преподаватель кафедры теплоэнергетики (КузГТУ)

**ОЦЕНКА ДИНАМИКИ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ И ИХ
ВЛИЯНИЕ НА ОТОПИТЕЛЬНУЮ НАГРУЗКУ ЗДАНИЙ**

Актуальность переработки нормативной документации обусловлена необходимостью обеспечения точности расчетов, соответствия современным требованиям безопасности и действующему законодательству. Нормативные документы пересматриваются по мере развития технологий, появления новых научных данных и изменений в нормативно-правовой базе. Проверка актуальности стандартов и методик рекомендуется не реже одного раза в 3-5 лет или при выходе новых редакций документов [1]. Использование устаревших нормативных данных может привести к снижению достоверности расчетов, что может вызвать как снижение, так и завышение расчетных параметров, что влияет на надежность технических решений и экономическую эффективность проекта, а также может привести к несоответствию проектной документации действующим нормативным требованиям. Наличие достоверных и официально утвержденных климатических параметров позволяет обосновывать градостроительные и технические решения с точки зрения обеспечения безопасного и комфортного проживания людей, а также достижения целей энергосбережения. Поэтому применяются обязательные Строительные нормы и правила (СНиП) и актуализированные Своды правил (СП), которые устанавливают нормативные значения климатических характеристик для целей проектирования [2]. Данный подход не только повышает энергоэффективность (т.е. рациональное использование ресурсов с целью минимизации расхода энергии при сохранении того же уровня энергообеспечения), но и оказывает положительное влияние на экологическую обстановку, снижая антропогенную нагрузку на атмосферу.

Цель данной работы состоит в анализе изменений климатических условий и оценке влияния этих изменений на тепловой режим здания.

На рис. 1 показаны значения температур наружного воздуха в течение месяца за 2010-2025 годы [3]. В табл. 1 продемонстрированы изменения параметров Строительной климатологии.

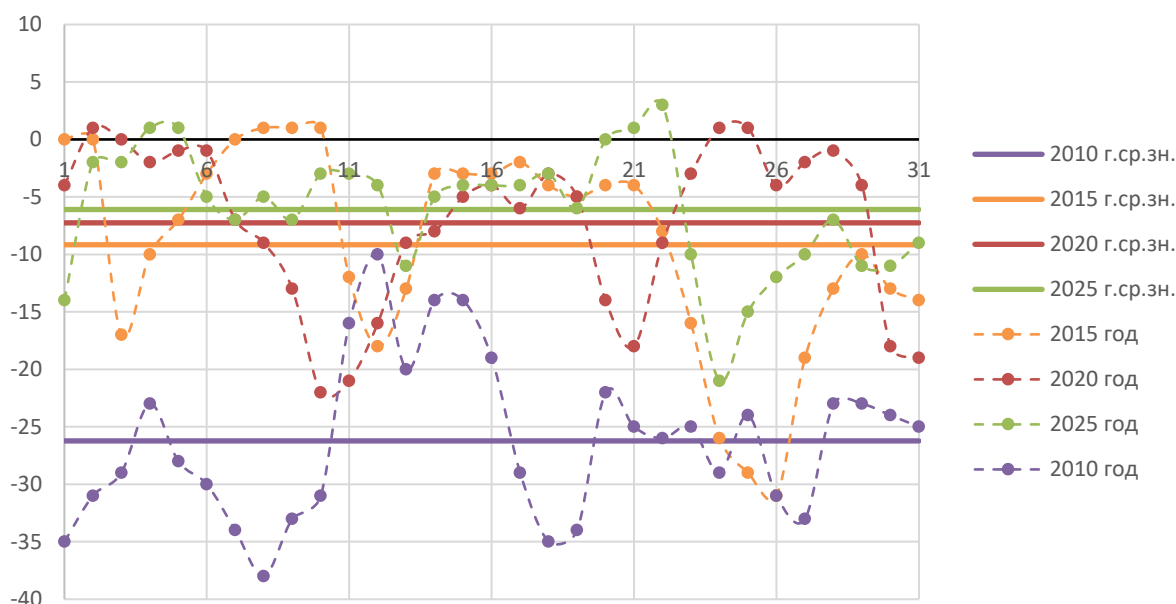


Рисунок 1. Значения температур за январь с 2010 по 2025 г.

Из рис. 1 видно, что средняя температура за месяц с каждым годом повышается. Например, среднее значение температуры наружного воздуха в 2025 году на 20°C выше среднего значения температуры 2010 года.

Таблица 1 – Сравнительная таблица параметров Строительной климатологии за 2020 и 2025 годы для г. Кемерово

Год	Температура воздуха наиболее холодных суток, °С, обеспеченностью		Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью		Абсолютная минимальная температура воздуха, °С	Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца, °С	Продолжительность, сут, и средняя температура воздуха, °С, периода со средней суточной температурой воздуха		Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца, %	Средняя скорость ветра, м/с, за период со средней суточной температурой воздуха ≤ 8 °С
							≤ 8 °С			
	0,98	0,92	0,98	0,92			Продолжит. т.	Сред. Температура		
2020	−45	−43	−42	−39	−50	10,2	228	−7,9	77	2,8
2025	−43	−41	−39	−37	−50	9.9	225	−7.3	76	2.7

Из табл. 1 видно, что за 5 лет температура наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,98 изменилась с -45°C до -43°C, также температура наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 увеличилась с -39°C до -37°C. Одной из основных причин повышения температуры воздуха считается усиление парникового эффекта, возникающего вследствие увеличения концентрации парниковых газов в атмосфере.

Наиболее значимыми из них являются углекислый газ и метан, концентрация которых увеличивается из-за антропогенной деятельности, в частности при сжигании ископаемого топлива, развитии промышленности и транспорта. Рост содержания этих газов приводит к накоплению тепловой энергии в атмосфере и повышению температуры приземного слоя воздуха, что способствует изменению климатических характеристик, включая повышение минимальных температур зимнего периода [4].

Для выявления влияния изменений в нормативной документации на расчеты тепловой мощности в качестве примера рассмотрено жилое здание, расположенное в Кемеровском районе, и состоящее из трёх этажей. Площадь отеля составляет 480 м². Характеристики ограждающих конструкций определяли по СП 50.13330.2024 и рассчитывали с использованием программного обеспечения RTI. План здания показан на рис. 2.



Рисунок 2 – План здания 1 этажа

Повышение температуры наружного воздуха приводит к снижению тепловой нагрузки, хотя это уменьшение является сравнительно незначительным. Тем не менее данный фактор необходимо учитывать при проектировании и строительстве зданий и сооружений. Это обуславливает необходимость корректировки действующих температурных графиков систем отопления. В результате такой корректировки может быть достигнута экономия энергетических ресурсов, в том числе снижение расхода топлива. Общую тепловую нагрузку определяли по [7]. Результаты расчета сведены в табл. 2.

По полученным тепловым нагрузкам произведен расчет требуемого расхода топлива по [8], разность за 2020 и 2025 г. составила 0,32 кг/ч или 2,8 т/год. По известным данным о стоимости каменного угля в Кемеровской области в 2025 году значение составило 3365,22 руб./т [9]. Следовательно, расчет экономии топлива с учетом снижения тепловой нагрузки для рассматриваемого здания в 2025 году показал, что снижение стоимости произошло на 9422,62 руб/год. По [10] произведен расчет выбросов диоксида углерода при сжигании твердого топлива за указанные периоды, разница составила 0,72 кг.

Таблица 2 – Результаты расчета

Параметр	2020 год	2025 год
ГСОП	6361,2 °С × сут. / год	6142,5°С × сут. / год
Тепловая нагрузка, кВт	63,36	61,26
Расход топлива, кг/ч	10,55	10,23
Расход топлива, т/г	92,42	89,62
Стоимость топлива, руб/т	311013,632	301591,016

Вывод: С изменением расчетных параметров наружного воздуха величина требуемой тепловой мощности снизилась на 2100 Вт (3,31%), в связи с чем произошло сокращение затрат на 9422,62 руб/год. Различие между полученными величинами достаточно невелико, однако следует отметить, что даже небольшие изменения требуют внимательного подхода к проектированию инженерных систем, ведь незначительные отклонения в расчётах могут существенно повлиять на эффективность работы, уровень комфорта для людей, а также на экологические и экономические показатели объекта.

Список литературы

1. ГОСТ Р 1.2–2020. Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные Российской Федерации. Правила разработки, утверждения, обновления, внесения поправок и отмены. — М. : Стандартинформ, 2020.
2. Оценка динамики специализированных климатических показателей для строительной отрасли // Н.С. Земко.— 2025.— С. 6-14. — URL: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/rid_289e4f1044ec46aeaf5c37b91c69dcc8.pdf (дата обращения: 08.03.2026).
3. Погода в Кемерово [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://kemerovo.nuipogoda.ru/> (дата обращения: 08.03.2026).
4. Парниковый эффект и его воздействие на окружающую среду / Щербань А. В. // Экономика и экология территориальных образований. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/parnikovy-effekt-i-ego-vozdeystvie-na-okruzhayushuyu-sredu> (дата обращения: 25.03.2026).

5. СП 131.13330.2020. Строительная климатология : актуализированная редакция СНиП 23-01-99* / Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации. — Москва : Минстрой России, 2020. — 114 с.
6. СП 131.13330.2025. Строительная климатология / Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации. — Москва : Минстрой России, 2025.
7. СП 60.13330.2020. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха : актуализированная редакция СНиП 41-01-2003 / Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации. — Москва : Минстрой России, 2020. — 108 с.
8. Тепловой расчет котельных агрегатов. Нормативный метод / под ред. Н.В. Кузнецова, В.В. Митора, И.Е. Дубовского, Э.С. Карасиной. — М.: «Энергия». — 1973. — 299 с.
9. Региональное информационное агентство «Кузбасс» : оф. сайт. — URL: <https://kuzbass.media/2025/11/26/122518.html>.
10. Экологические проблемы при производстве электрической и тепловой энергии / Прокопова Л.В., Волков Ю.В. // практикум. ВШТЭ СПбГУПТД. — 2019. — 101 с.

Информация об авторах:

Горина Вероника Зиннуровна, ст. преподаватель кафедры теплоэнергетики, КузГТУ, 650000, г. Кемерово, ул. Весенняя, д. 28, gorinavz@kuzstu.ru

Слижук Дмитрий Максимович, студент группы ТЭБ-221 кафедры теплоэнергетики, КузГТУ, 650000, г. Кемерово, ул. Весенняя, д. 28, slizhuk.enrss@yandex.ru

Гончарова Алина Николаевна, студент группы ТЭБ-231 кафедры теплоэнергетики, КузГТУ, 650000, г. Кемерово, ул. Весенняя, д. 28, alina.gon00@mail.ru