

Проект новой редакции МГСН 2.01-99* «ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В ЗДАНИЯХ»*

За период с 1996 по 2005 г. в Москве было построено и введено в эксплуатацию 38,9 млн м² площади, что по отношению к общему фонду жилых зданий в Москве 198 млн м² составляет 19,6%. Весь этот новый фонд зданий построен в соответствии с требованиями МГСН 2.01



Задайте вопрос автору! **Участник Дискуссионного клуба портала www.odf.ru**

Задайте вопрос автору по адресу: www.odf.ru/forum/diskus

Ю.А. Матросов, заведующий лабораторией энергосбережения и микроклимата НИИСФ РААСН;
В.И. Ливчак, начальник отдела энергоэффективности зданий и сооружений, систем инженерного оборудования Мосгосэкспертизы

Первая редакция МГСН 2.01-94 «Энергосбережение в зданиях» была разработана и утверждена [1] в 1994 г. В 1999 г. была разработана принципиально новая редакция МГСН 2.01-99 [2]. Все новые и реконструируемые жилые и общественные здания в Москве строятся в полном соответствии с требованиями этих норм. Специальный орган московского правительства - Мосгосэкспертиза следит за выполнением требований норм, и, в частности, отдел «Энергоэффективность» следит за выполнением МГСН 2.01 на стадии технического задания, ТЭО или проекта.

Новая редакция МГСН 2.01-99* разработана с целью приведения ее в соответствие с новыми строительными нормами и, в частности, с СНиП 23-02, СНиП 23-01, СНиП 31-01, СНиП 41-01, СП 23-101 и ГОСТами на методы контроля. Дополнения и изменения были внесены в следующие разделы МГСН 2.01: теплозащита зданий, тепловодоснабжение жилых микрорайонов и зданий, теплотехнические показатели энергоемкости зданий, требования по энергетическому паспорту и в форму энергетического паспорта. Причем была уточнена область применения МГСН 2.01 для зданий высотой 75 м включительно.

Теплозащита зданий

Остановимся более подробно на тепловой защите зданий.

*Доклад был представлен на конференции «Окна и фасады. Прозрачный мир» на Третьей международной специализированной выставке «Окна и фасады», Москва, янв., 2006.

Основная методология осталась прежней – сохранены оба альтернативных подхода по выбору уровня тепловой защиты:

- а) по нормируемому показателю тепловой энергоэффективности здания;
- б) по табличным значениям к отдельным элементам ограждающих конструкций.

Для избежания путаницы с нормами по отоплению решено уточнить терминологию, заменив наименование «Удельный расход тепловой энергии на отопление здания» на «Удельный показатель тепловой энергоэффективности на отопление

здания». Этот показатель относится к площади пола квартир или полезной площади здания без площади лестниц, лифтовых шахт, тамбуров, технических этажей и встроженных гаражей.

Новая классификация зданий

Введена новая таблица классификации зданий по энергетической эффективности, применяемая как при проектировании, так и при эксплуатации зданий. Значимость этой классификации возросла в связи с разработкой АВОК и утвержде-

→ Таблица 1. Классы энергетической эффективности зданий

Обозначение класса энергетической эффективности	Наименование класса энергетической эффективности	Величина отклонения расчетного (или измененного нормализованного) значения удельного показателя тепловой энергоэффективности здания $q_{п}^{des}$ от нормируемого $q_{п}^{req}$, %	Экономическое стимулирование по [3] или штрафные санкции
<i>При проектировании и эксплуатации новых и реконструируемых зданий</i>			
A	Очень высокий	менее минус 51	Экономическое стимулирование
B	Высокий	от минус 10 и до минус 50	То же
C	Нормальный	от плюс 5 до минус 9	---
<i>При эксплуатации новых и реконструируемых зданий</i>			
D	Пониженный	от плюс 6 до плюс 25	Устранение дефектов/Штрафные санкции
<i>При эксплуатации существующих зданий</i>			
E	Низкий	от плюс 26 до плюс 75	Желательна реконструкция здания
F	Очень низкий	более 76	Необходима реконструкция здания в ближайшее время

нием московским правительством правил экономического стимулирования энергоэффективных проектов зданий [3].

Элитное жилье, а также высотные здания [4] выше 75 м будут проектироваться по классу энергетической эффективности В «высокий» при снижении нормируемого показателя тепловой энергоэффективности здания от 10 до 50%, т.е. по более высокому классу энергетической эффективности.

Два класса энергетической эффективности Е «низкий» и F «очень низкий» предназначены для решения вопроса о реконструкции зданий с точки зрения повышения их тепловой энергоэффективности.

В связи с новым СНиП 23-01 рассчитаны градусо-сутки для различных типов зданий, приведенные в таблице 2, и уточнены расчетные температуры наружного воздуха.

Разработана новая таблица солнечной радиации при действительных условиях облачности, поступающей на поверхности различной ориентации. Эта таблица состоит из двух частей, включающих отраженную солнечную радиацию для зданий высотой до 25 м и выше 25 м без нее.

Установлены нормируемые значения удельного показателя тепловой энергоэффективности для 6 типов зданий, приведенные в таблице 3, и рассчитана таблица 4 нормируемых значений сопротивлений теплопередаче для 7 типов зданий в соответствии с градусо-сутками, приведенными в таблице 2. Причем в таблице 4 дополнительно приведены минимально допустимые значения при выборе первого альтернативного подхода по показателю тепловой энергоэффективности. По сравнению с МГСН 2.01-99 нормируемые показатели тепловой энергоэффективности снижены на 12% для категории зданий, т.е. требования повышены.

Нормируемое сопротивление теплопередаче $R_{o,req}$ установлены для:

- светопрозрачных конструкций – 0,54 м²·°С/Вт для окон, балконных дверей и витражей кроме зданий поликлиник, лечебных учреждений, домов-интернатов и дошкольных учреждений; – 0,55 м²·°С/Вт – то же, для зданий поликлиник, лечебных учреждений и домов-интернатов; – 0,57 м²·°С/Вт – то же, для зданий дошкольных учреждений, а также плавательные бассейны для детей; – 0,81 м²·°С/Вт для глухой части балконных дверей; фонарей с вертикальным остеклением по таблице 4;

- дверей – 0,55 м²·°С/Вт для входных дверей в квартиры, расположенные выше первого этажа; – 1,2 м²·°С/Вт для входных дверей в многоквартирные здания и квартиры, расположенные на первых этажах многоэтажных зданий, а также зданий для размещения в них малых производств бытового назначения и ворот для хранения автомобилей в жилых зданиях; – не менее произведения 0,6· $R_{o,req}$ для входных дверей в многоквартирные дома, где $R_{o,req}$ определяют по формуле (3) СНиП 23-02.

Уточненная методика расчета

Наибольшие уточнения коснулись методики расчета средней кратности воздухообмена здания за отопительный период и, в частности, общественных зданий при

→ Таблица 2. Градусо-сутки отопительного периода

Здания	Градусо-сутки
Жилые, гостиницы, общежития, общеобразовательные учреждения, общественные, кроме перечисленных в позициях 2-3 этой таблицы	4943
Поликлиники и лечебные учреждения	5359
Дошкольные учреждения	5590
Административного назначения (офисы)	4943
Сервисного обслуживания коммунально-бытового назначения при $t_{int}=20^{\circ}\text{C}$ 18°C 16°C	4943
	4515
	4087
Плавательные бассейны для: взрослых при $t_{int}=27^{\circ}\text{C}$ детей при $t_{int}=30^{\circ}\text{C}$	6745
	7438

→ Таблица 3. Нормируемый удельный показатель тепловой энергоэффективности здания $q_{h,req}$ за отопительный период, кВт·ч/м² над чертой и МДж/м² под чертой

Типы зданий	Этажность зданий:							
	1	2	3	4, 5	6, 7	8, 9	10, 11	12 и выше
Жилые, гостиницы, общежития	По отдельной таблице			115 414	110 395	105 378	100 360	95 342
Общественные, кроме перечисленных в позициях 3-4 таблицы	191 686	172 620	163 587	145 521	140 505	134 482	126 455	119 428
Поликлиники и лечебные учреждения, дома-интернаты	167 600	162 584	157 564	152 548	148 531	142 512	137,5 495	133 478
Дошкольные учреждения, хосписы	231 832				—	—	—	—
Административного назначения (офисы)	163 587	154 554	149 538	122 439	109 393	100 360	91 327	91 327
Нормируемый показатель для зданий сервисного обслуживания приведен в [кВт·ч/м ²] над чертой и [МДж/м ²] под чертой								
Сервисного обслуживания $t_{int} = 20^{\circ}\text{C}$	[32] [114]	[30] [109]	[29] [104]	[28] [100]	[28] [100]	—	—	—
	[29] [104]	[28] [100]	[26] [95]	[25] [90]	[25] [90]	—	—	—
	[26] [94]	[25] [90]	[24] [86]	[23] [82]	[23] [82]	—	—	—

расчете условного коэффициента теплопередачи, учитывающего теплопотери за счет инфильтрации и вентиляции. Количество приточного воздуха принято в рабочее время для: офисов и объектов сервисного обслуживания – 4 м³/(м²·ч) расчетной площади помещений, учреждений здравоохранения и образования – 5 м³/(м²·ч), спортивных, зрелищных и дошкольных учреждений – 6 м³/(м²·ч), а в нерабочее время – по объему инфильтрующегося наружного воздуха, исходя из воздухопроницаемости оконных и дверных проемов и разности давлений воздуха на них, создаваемой под действием теплового и ветрового напоров. Для жилых зданий количество приточного воз-

духа нормируется 3 м³/(м²·ч) площади пола жилых комнат при заселенности квартир по социальной норме до 20 м² общей площади на человека, а при большей площади – 30 м³/ч на человека, но не менее 0,35 обмена в час от объема квартиры. К этому воздухообмену добавляется объем инфильтрующегося воздуха через оконные и дверные проемы лестничной клетки и лифтовых холлов.

Новый раздел МГСН

Введен новый раздел повышения энергетической эффективности существующих зданий. Выбор мероприятий по повышению теплозащиты при реконструкции зданий рекомендуется выполнять на

→ Таблица 4. Нормируемые значения сопротивления теплопередаче, R_{req} , $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$, ограждающих конструкций

Здания и помещения, расчетная температура воздуха в здании	Стен	Покрытий и перекрытий над проездами и эркерами	Перекрытий чердачных, над неотапливаемыми подпольями и подвалами	Фонарей с вертикальным остеклением
Жилые, гостиницы, общежития	3,13 1,97	4,67 3,74	4,12 3,30	0,37
Общественные, кроме перечисленных в позициях 3-4 таблицы	2,68 1,69	3,58 2,86	3,03 2,42	0,37
Поликлиники, лечебные учреждения, дома-интернаты	3,28 2,07	4,88 3,90	4,31 3,45	0,38
Дошкольные учреждения, хосписы	3,36 2,12	5,0 4,0	4,42 3,54	0,39
Административного назначения (офисы)	2,68 1,69	3,58 2,86	3,03 2,42	0,37
Сервисного обслуживания $t_{int} = 20^\circ C$	2,68 1,69	3,58 2,86	3,03 2,42	0,37
то же, $t_{int} = 18^\circ C$	2,55 1,61	3,41 2,73	2,88 2,30	0,36
то же, $t_{int} = 16^\circ C$	2,43 1,61	3,23 2,58	2,73 2,18	0,35
Плавательные бассейны для взрослых	3,22 2,03	4,30 3,44	3,66 2,93	0,42
то же, для детей	3,43 2,16	4,58 3,66	3,90 3,12	0,44

Примечание: Сопротивления теплопередаче над чертой – при расчете по нормируемым табличным значениям ограждающих конструкций, под чертой – минимально допустимые значения при расчете по нормируемому показателю тепловой эффективности.

основе технико-экономического сравнения проектных решений увеличения или замены теплозащиты отдельных видов ограждающих конструкций здания (чердачных и цокольных перекрытий, торцевых стен, стен фасада, светопрозрачных конструкций и прочих), начиная с повышения эксплуатационных качеств более дешевых вариантов ограждающих конст-

рукций. Если при увеличении теплозащиты этих видов ограждающих конструкций не удастся достигнуть нормируемого значения удельного показателя тепловой энергоэффективности согласно таблице 3, то следует дополнительно применять другие более дорогие варианты утепления, замены или комбинации вариантов до достижения указанного требования.

Требования к конструкциям

Полностью переработано приложение «Выбор конструктивных решений», включающее рекомендации по стенам, светопрозрачным конструкциям и покрытиям (чердачным перекрытиям) и цокольным перекрытиям.

Общие требования к тепловой защите зданий заключаются в следующем. Ограждающие конструкции зданий должны обеспечивать нормируемое сопротивление теплопередаче с минимумом теплопроводных включений и герметичностью стыковых соединений в сочетании с надежной пароизоляцией, максимально сокращающей проникновение водяных паров внутрь ограждения и исключающей возможность накопления влаги в процессе эксплуатации. Ограждающие конструкции должны обладать необходимой прочностью, жесткостью, устойчивостью, долговечностью. С внутренней и наружной сторон они должны иметь защиту от внешних воздействий. Кроме того, они должны удовлетворять общим архитектурным, эксплуатационным, санитарно-гигиеническим требованиям.

Светопрозрачные конструкции (оконные блоки, мансардные оконные блоки, зенитные фонари) могут применяться только при наличии сертификата. Рекомендованы: К-стекло, притворы из силиконовых материалов или морозостойкой резины, остекленные лоджии, вспенивающиеся материалы при заполнение зазоров в примыканиях светопрозрачных конструкций к несветопрозрачным. Размещение окна в плоскости фасада рекомендовано на глубину обрамляющей «четверти» (100-120 мм) от плоскости фасада теплотехнически однородной стены или посередине теплоизоляционного слоя в многослойных конструкциях стен. Размещение оконного блока и балконной двери по толщине стены рекомендуется проверять по расчету температурных полей из условия невыпадения конденсата на внутренней поверхности откосов проема. При выборе окон и балконных дверей с пластмассовыми переплетами следует отдавать предпочтение конструкциям, имеющим уширенные коробки

Рекомендации при проектировании стен с вентилируемой воздушной прослойкой (стены с вентилируемым фасадом)

- воздушная прослойка должна быть толщиной не менее 60 и не более 150 мм и ее следует размещать между наружным слоем и теплоизоляцией; следует предусматривать рассечки воздушного потока по высоте каждые три этажа из несгораемых перегородок;
- наружный слой стены должен иметь вентиляционные отверстия, суммарная площадь которых определяется из расчета 7500 мм^2 на 20 м^2 площади стен, включая площадь окон;
- нижние (верхние) вентиляционные отверстия, как правило, следует совмещать с цоколями (карнизами), причем для нижних отверстий предпочтительно совмещение функций вентиляции и отвода влаги;

- применять, как правило, жесткие теплоизоляционные материалы марки по плотности не менее 75, имеющие на стороне, обращенной в прослойку, ветровоздухозащитные паропроницаемые пленки типа «Тайвек» или кашированные стеклотканью, либо предусматривать обязательную защиту поверхности теплоизоляции, обращенную в прослойку, стеклосеткой с ячейками не более $4 \times 4 \text{ мм}$ или стеклотканью, прикрепляя ее к теплоизоляции при помощи армирующей массы; при необходимости использования мягких теплоизоляционных материалов марок по плотности 50 и 40 применение ветро-воздухозащитной паропроницаемой пленки типа «Тайвек» со стороны прослойки обязательно; не сле-

- дует применять горючие утеплители; крепление теплоизоляционных панелей к внутреннему слою следует осуществлять без зазоров, зазоры между теплоизоляционными панелями недопустимы;
- при использовании в качестве наружного слоя облицовки из плит искусственных или натуральных камней горизонтальные швы должны быть раскрыты (не должны заполняться уплотняющим материалом);
- в теплотехнических расчетах следует рассчитывать приведенное сопротивление теплопередаче, учитывая теплопроводные включения от крепежных элементов; коэффициент теплоотдачи поверхности α_{ext} со стороны вентилируемой воздушной прослойки принимать равным $10,8 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ \text{C})$.

(не менее 90 мм). Рекомендуемая ширина коробки 100-120 мм.

Глухие части стен, расположенные за остеклением, по уровню теплозащиты должны соответствовать нормам для стен. При этом должно осуществляться вентилирование межстекольного пространства.

С целью организации требуемого воздухообмена следует предусматривать специальные приточные отверстия (клапаны) в ограждающих конструкциях, либо щелевые приточные устройства в переплетах окон или рамах при использовании современных конструкций окон воздухопроницаемостью притворов 1,5 кг/(м²·ч) и ниже.

Даны рекомендации по конструкциям вентилируемых фасадов и по применению конструкций из легких бетонов, включая теплоизоляционные бетоны.

В целях энергосбережения проектируемое здание должно иметь наиболее компактное объемно-планировочное решение, по возможности с уширенным более 12 м корпусом, обеспечивающим сокращение удельного расхода энергии на поддержание внутреннего микроклимата.

По возможности следует предусматривать оптимальную с позиций энергосбережения ориентацию фасадов здания и его основных помещений по отношению к сторонам света с учетом преобладающих направлений ветра и потоков солнечной радиации.

Разработаны новые приложения по контролю теплозащиты при сдаче здания в эксплуатацию согласно СНиП 23-02. В том числе контроль показателя тепловой

энергоэффективности здания по ГОСТ 31168 и при превышении этого показателя за пределы допустимых отклонений по классу С «нормальный» необходимо производить выборочный тепловизионный контроль качества теплозащиты по ГОСТ 26629 и контроль воздухопроницаемости помещений зданий по ГОСТ 31167.

Раздел энергоемкость зданий был доработан методикой расчета потребности в электрической энергии и суммарной удельной потребностью в энергии, включая энергоемкость на отопление, горячее водоснабжение, вентиляцию и электропотребление.

Мосгосэкспертиза, не дожидаясь официального утверждения описанных выше изменений и дополнений, в начале 2004 г. опубликовала положение [5] по измене-

нию в расчетах основных параметров энергетического паспорта в соответствии с СНиП 23-02 и издала распоряжение с тем, чтобы все проекты, предъявляемые на экспертизу, выполнялись в соответствии с этим положением.

В заключение следует отметить, что в разработке МГСН принимали участие НИИСФ, Мосэкспертиза, МНИИ-ТЭП и АВОК;

■ изложенные изменения и дополнения уже прошли апробацию в практике строительства г.Москвы, так как Мосэкспертиза в течение последних 2 лет принимает на экспертизу проекты только с рассмотренными выше изменениями;

■ изложенные выше изменения и дополнения в настоящее время проходят согласование в правительстве г.Москвы.

Литература

1. Энергосбережение в зданиях. Нормативы по теплозащите и тепло-, водо-, электро-снабжению, МГСН 2.01-94. М., 1994.
2. Ю.А. Матросов, В.И. Ливчак и Ю.Б. Щипанов. Новые МГСН 2.01-99 требуют проектирование энергоэффективных зданий. Энергосбережение, №2, 1999.
3. Положение об экономическом стимулировании проектирования и строительства энергоэффективных зданий и выпуска для них энергосберегающей продукции, Распоряжение Департамента градостроительной политики, развития и реконструкции города Москвы, №46 от 12 мая 2005 г.
4. Временные нормы и правила. Проектирование многофункциональных высотных зданий и зданий-комплексов в городе Москве, МГСН 4.19-2005.
5. В.И. Ливчак. Положение по изменению в расчете Энергетического паспорта проекта жилых и общественных зданий в связи с выходом СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий», Информационный бюллетень Мосэкспертизы, №1 (8), 2004.