

2. Нормативные требования к окнам

В России нормативные требования к окнам регламентируются главным образом СНИПами и ГОСТами.

Иногда требования СНИПов и ГОСТов пересекаются, но в принципе они отличаются тем, что:

- ГОСТы выдвигают технические требования к индустриальным изделиям, и они имеют приоритетное значение для изготовителей окон.
- СНИПы регламентируют область применения изделий, в зависимости от типов зданий и от климатических условий строительства. Такие требования закладываются в проектную документацию и их определение является важной задачей для архитекторов.

Поэтому, в «Документации для изготовителей окон» мы делаем акцент на ГОСТы, а рассказ о требованиях СНИПов и о проектировании окон изложен в «Документации для архитекторов». В комплект документации на систему «ФАВОРИТ» входит также «Монтажная инструкция», являющаяся практическим руководством при выполнении работ в соответствии с требованиями ГОСТ 30971-2002.

Государственные стандарты

Основными ГОСТами, знание и применение которых нужно при изготовлении окон из ПВХ профилей, являются:

ГОСТ 23166-99 «Блоки оконные. Общие технические условия»

ГОСТ 30673-99 «Профили поливинилхлоридные для оконных и дверных блоков. Общие технические условия»

ГОСТ 30674-99 «Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Общие технические условия»

ГОСТ 24866-99 «Стеклопакеты клееные строительного назначения»

ГОСТ 30777-2001 «Устройства поворотные, откидные и поворотно-откидные для оконных и балконных дверных блоков. Технические условия»

ГОСТ 30971-2002 «Швы монтажные узлов примыканий оконных блоков к стеновым проемам»

ГОСТ 30778-2001 «Прокладки уплотняющие из эластомерных материалов для оконных и дверных блоков. Технические условия»

Классификация оконных блоков в соответствии с ГОСТ 23166-99.

ГОСТ 23166-99 подвигает производителей окон использовать в условном обозначении (паспортах изделий) указания на классы окон по эксплуатационным характеристикам. В п.4.10 этого ГОСТа указано, что «...Отсутствие обозначения классов означает, что изделия имеют минимальные значения эксплуатационных показателей, установленные в стандарте на конкретный вид изделия...»

п.4.7.1 По показателю приведенного сопротивления теплопередаче оконные блоки подразделяют на классы:

Класс	Сопротивление теплопередаче, R _{опр} , м ² x оС/Вт
A1	0,8 и более
A2	0,75-0,79
Б1	0,70-0,74
Б2	0,65-0,69
В1	0,60-0,64
В2	0,55-0,59
Г1	0,50-0,54
Г2	0,45-0,49
Д1	0,40-0,44
Д2	0,35-0,39

п.4.7.2 По показателям воздухо- и водонепроницаемости изделия подразделяют на классы:

Класс	Объемная воздухопроницаемость при ΔP=100Па, м ³ /(чм ²)	Предел водонепроницаемости, Па, не менее
A	3	600
Б	9	500
В	17	400
Г	27	300
Д	50	150

п.4.7.3 По показателю звукоизоляции изделия подразделяют на классы со снижением воздушного шума потока городского транспорта:

Класс	Звукоизоляции воздушного шума городского транспорта R _A тран дБА
A	более 36
Б	34-36
В	31 -33
Г	28-30
Д	25-27

п.4.7.4 По показателю общего коэффициента пропускания света изделия подразделяют на классы:

Класс	Общий коэффициент пропускания света
A	0,50 и более
Б	0,45-0,49
В	0,40-0,44
Г	0,35-0,39
Д	0.30-0,34

п.4.7.5 По сопротивлению ветровой нагрузке изделия подразделяют на классы:

Класс	Сопротивление ветровой нагрузке
А	1000 Па и более
Б	800-999 Па
В	600-779 Па
Г	400-599 Па
Д	200-399 Па

п.4.7.6 В зависимости от стойкости к климатическим воздействиям изделия подразделяют по видам исполнения:

- нормального исполнения - для районов со средней месячной температурой воздуха в январе минус-20°С и выше (по СНиП 2.01.07*, карта 5) (контрольная нагрузка при испытаниях изделий и комплектующих материалов и деталей - не выше минус 45°С);
- морозостойкого исполнения (М) - для районов со средней месячной температурой воздуха в январе ниже -20°С (по СНиП 2.01.07*, карта 5) (контрольная нагрузка при испытаниях изделий и комплектующих материалов и деталей - не выше минус 55°С)

Нормируемые характеристики окон

Основные нормируемые эксплуатационные характеристики оконных блоков приведены в таблице 4 ГОСТ 23166-99.

Таблица 4 ГОСТ 23166-99

Наименование показателя	Значение
Приведенное сопротивление теплопередаче, м ² ·С/Вт	Согласно требованиям НД на конкретные виды изделий
Класс воздухо- и водопроницаемости при ΔР = 10 и 100 Па, м ³ / (чм ²)	
Общий коэффициент светопропускания	
Звукоизоляция, дБА	
Класс звукоизоляции	
Долговечность, условных лет эксплуатации, не менее:	
- стеклопакетов	10(20)*
- уплотняющих прокладок	5(10)
- поливинилхлоридных профилей	20(40)
Безотказность оконных приборов и петель, цикл «открытие-закрывание»	20000 1000**
Сопротивление статическим нагрузкам, Н, не менее:	
- перпендикулярно плоскости створки/полотна	250/400
- в плоскости форточки/створки/полотна***	250/1000(500)/1200

“*” - Срок ввода в действие показателей, приведенных в скобках, установлен 01.07.2002

“**” - значение циклов «открывания-закрывания», приведено для створочных элементов, не предназначенных для проветривания и открываемых для промывки стекол.

Эксплуатационные характеристики изделий, их классы, в соответствии с действующим законодательством определяются в ходе сертификационных испытаний.

Выбор конструкции окна

Выбор конструкции окна выполняется в зависимости от эксплуатационных нагрузок, и определяется следующими нормами:

- сопротивление теплопередаче, воздухопроницаемость - в соответствии **СНиП 23-02-03 «ТЕПЛОВАЯ ЗАЩИТА ЗДАНИЙ»** (ПРИНЯТЫ И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ с 1 октября 2003г. постановлением Госстроя России от 26.06.2003г. № 113 ВЗАМЕН СНиП II-3-79*)
- шумоизоляция - в соответствии **СНиП 23-03-2003 «ЗАЩИТА ОТ ШУМА»**
- светопропускание - в соответствии **СНиП 23-05-95 «ЕСТЕСТВЕННОЕ И ИСКУССТВЕННОЕ ОСВЕЩЕНИЕ»**
- статика - в соответствии **СНиП 2.01.07-85* «НАГРУЗКИ И ВОЗДЕЙСТВИЯ»** Во многих регионах России приняты и введены в действие Территориальные Строительные Нормы (ТСН), требования которых могут отличаться от общероссийских, и которые должны быть приняты во внимание при проектировании оконных конструкций.

Никаких специальных требований к окнам из ПВХ профилей по сравнению с другими конструкциями окон, **СНиП 21-01-97 «ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ»** не предъявляет.

Требования к комфортности микроклимата определяет **ГОСТ 30494-96 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях»**. Значения параметров для помещений жилых зданий приведено в таблице 1.

Таблица 1. Оптимальные и допустимые нормы температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха в обслуживаемой зоне помещений жилых зданий и общежитий (в сокращении)

Выбор конструкции окна по СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий».

Период года	Наименование помещения	Температура воздуха, °С		Результирующая температура, °С		Относительная влажность, %		Скорость движения воздуха, м/с	
		оптимальная	допустимая	оптимальная	допустимая	оптимальная	допустимая, не более	оптимальная, не более	допустимая, не более
Холодный	Жилая комната	20-22	18-24	19-20	17-23	45-30	60	0,15	0,2
	То же, в районах с температурой наиболее холодной пятидневки (обеспеченностью 0,92) минус 31 °С	21-23	20-24	20-22	19-23	45-30	60	0,15	0,2
	Кухня	19-21	18-26	18-20	17-25	НН*	НН	0,15	0,2
	Туалет	19-21	18-26	18-20	17-25	НН	НН	0,15	0,2
	Ванная, совмещенный санузел	24-26	18-26	23-27	17-26	НН	НН	0,15	0,2
Теплый	Жилая комната	22-25	20-28	22-24	18-27	60-30	65	0,2	0,3

*НН - не нормируется

Примечание - Значения в скобках относятся к домам для престарелых и инвалидов

Сопrotивление теплопередаче характеризует трансмиссионные потери тепла через ограждающие конструкции и измеряется в $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$. Чем больше эта величина, тем меньше потери тепла. Требования к сопротивлению теплопередаче в России регламентирует СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий». (ПРИНЯТЫ И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ с 1 октября 2003 г. постановлением Госстроя России от 26.06.2003г. №113 ВЗАМЕН СНиП II-3-79*)

5.3 Приведенное сопротивление теплопередаче, R_0 , $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$, ограждающих конструкций, а также окон и фонарей (с вертикальным остеклением или с углом наклона более 45°) следует принимать не менее нормируемых значений R_{req} , $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$, определяемых по таблице 4 в зависимости от градусо-суток района строительства D_d , $\text{°C} \cdot \text{сут}$.

Таблица 4 - Нормируемые значения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций

Здания и помещения, Коэффициенты а и b	Градусо-сутки, Dd, °C•сут	Нормируемые значения сопротивления теплопередаче, Rreq, м²•°C/Вт, ограждающих конструкций				
		Стен	Покрытий и перекрытий над проездами	Перекрытия чердачных, над неотапливаемыми подпольями и подвалами	Окон и балконных дверей, витрин и витражей	Фонарей с вертикальным остеклением
1	2	3	4	5	6	7
1 Жилые, лечебно-профилактические и детские учреждения, школы, интернаты	2000	2,1	3,2	2,8	0,3	0,3
	4000	2,8	4,2	3,7	0,45	0,35
	6000	3,5	5,2	4,6	0,6	0,4
	8000	4,2	6,2	5,5	0,7	0,45
	10000	4,9	7,2	6,4	0,75	0,5
	12000	5,6	8,2	7,3	0,8	0,55
A	-	0,00035	0,0005	0,00045	-	0,000025
B	-	1,4	2,2	1,9	-	0,25
2 Общественные, кроме указанных выше, административные и бытовые, производственные и другие здания и помещения с влажным или мокрым режимами	2000	1,8	2,4	2,0	0,3	0,3
	4000	2,4	3,2	2,7	0,4	0,35
	6000	3,0	4,0	3,4	0,5	0,4
	8000	3,6	4,8	4,1	0,6	0,45
	10000	4,2	5,6	4,8	0,7	0,5
	12000	4,8	6,4	5,5	0,8	0,55
A	-	0,0003	0,0004	0,00035	0,00005	0,000025
B	-	1,2	1,6	1,3	0,2	0,25
3 Производственные с сухим и нормальным режимом	2000	1,4	2,0	1,4	0,25	0,2
	4000	1,8	2,5	1,8	0,3	0,25
	6000	2,2	3,0	2,2	0,35	0,3
	8000	2,6	3,5	2,6	0,4	0,35
	10000	3,0	4,0	3,0	0,45	0,4
	12000	3,4	4,5	3,4	0,5	0,45
A	-	0,0002	0,00025	0,0002	0,000025	0,000025
B	-	1,0	1,5	1,0	0,2	0,15

Примечания:

1 Значения R_{req} для величин D_d , отличающихся от табличных, следует определять по формуле:

$$R_{req} = a \cdot D_d + b, \quad (1)$$

где D_d - градусо-сутки отопительного периода, °С·сут, для конкретного пункта;

a , b - коэффициенты, значения которых следует принимать по данным таблицы для соответствующих групп зданий, за исключением графы 6 для группы зданий в поз.1, где для интервала до 6000 °С·сут: $a = 0,000075$, $b = 0,15$; для интервала 6000 - 8000 °С·сут: $a = 0,00005$, $b = 0,3$; для интервала 8000 °С·сут и более: $a = 0,000025$; $b = 0,5$.

2 Нормируемое приведенное сопротивление теплопередаче глухой части балконных дверей должно быть не менее чем в 1,5 раза выше нормируемого сопротивления теплопередаче светопрозрачной части этих конструкций.

3 Нормируемые значения сопротивления теплопередаче чердачных и цокольных перекрытий, отделяющих помещения здания от пространств с температурой t_c ($t_{ext} < t_c < t_{int}$), следует уменьшать умножением величин, указанных в графе 5, на коэффициент l , определяемый по примечанию к таблице 6. При этом расчетную температуру воздуха в теплом чердаке, теплом подвале и остекленной лоджии и балконе следует определять на основе расчета теплового баланса.

4 Допускается в отдельных случаях, связанных с конкретными конструктивными решениями заполнения оконных и других проемов, применять конструкции окон, балконных дверей и фонарей с приведенным сопротивлением теплопередаче на 5 % ниже установленного в таблице.

5 Для группы зданий в поз.1 нормируемые значения сопротивления теплопередаче перекрытий над лестничной клеткой и теплым чердаком, перекрытий над проездами, если перекрытие является полом технического этажа, следует принимать как для группы зданий в поз.2.

Градусо-сутки отопительного периода D_d , °С·сут, определяют по формуле

$$D_d = (t_{int} - t_{ht})z_{ht} \quad (2)$$

где t_{int} - расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, °С, принимаемая для расчета ограждающих конструкций группы зданий 1 таблицы 4 по минимальным значениям оптимальной температуры соответствующих зданий по ГОСТ 30494-99 (в интервале 20-22 °С), для группы зданий 2 таблицы 4 согласно классификации помещений и минимальных значений оптимальной температуры по ГОСТ 30494-99 (в интервале 16-21 °С), зданий по п. 3 таблицы 4 по нормам проектирования соответствующих зданий;

t_{ht} , z_{ht} - средняя температура, °С, и продолжительность, сут, отопительного периода, принимаемые по СНиП 23-01 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 10 °С - при проектировании лечебно-профилактических, детских учреждений и домов-интернатов для престарелых, и не более 8 °С - в остальных случаях».

«5.6 ...Приведенное сопротивление теплопередаче светопрозрачных конструкций (окон, балконных дверей, фонарей) принимается на основании сертификационных испытаний; при отсутствии результатов сертификационных испытаний следует принимать значения по своду правил.

5.7 Приведенное сопротивление теплопередаче R_0 , м²°С/Вт, входных дверей и дверей (без тамбура) квартир первых этажей и ворот, а также дверей в квартирах с неотапливаемыми лестничными клетками должно быть не менее произведения $0,6 \cdot R_{req}$ (произведения $0,8 \cdot R_{req}$ для входных дверей в многоквартирные дома), где R_{req} - приведенное сопротивление теплопередаче стен, определяемое по формуле (3) (формула приведена на стр. 4, 5.4 СНиПа); для дверей в квартиры выше первого этажа зданий с отапливаемыми лестничными клетками - не менее $0,55$ м²°С/Вт».

Таким образом, для входных дверей нормами выделено два случая. Первый - это «жесткий»

вариант, когда двери служат непосредственно буфером между «холодно» и «тепло». Для этого варианта предусмотрен расчетный метод определения сопротивления теплопередаче, и требуемая величина напрямую зависит от климатических параметров региона, а в частности, от температуры наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92. В следующей таблице мы приводим расчет требуемого сопротивления теплопередаче входных дверей в квартиры первых этажей и жилых зданий с неотапливаемыми лестничными клетками, а также для коттеджей в зависимости в диапазоне расчетных наружных температур от -18°С до -40°С, выполненный по указанной формуле 3 СНиПа.

Температуры наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92, °С	Требуемое сопротивление теплопередаче входных дверей в квартиры, м ² °С/Вт	Требуемое сопротивление теплопередаче входных дверей в коттеджи, м ² °С/Вт
-18	0,71	0,95
-19	0,73	0,98
-20	0,75	1,00
-21	0,77	1,03
-22	0,79	1,05
-23	0,81	1,08
-24	0,83	1,10
-25	0,84	1,13
-26	0,86	1,15
-27	0,88	1,18
-28	0,90	1,20
-29	0,92	1,23
-30	0,94	1,25
-31	0,96	1,28
-32	0,98	1,30
-33	0,99	1,33
-34	1,01	1,35
-35	1,03	1,38
-36	1,05	1,40
-37	1,07	1,43
-38	1,09	1,45
-39	1,11	1,48
-40	1,13	1,50

Без лишних подробностей, очевидно, что это очень высокие теплотехнические предписания. Двери из ПВХ профилей, представленные в настоящее время на рынке - это в подавляющем большинстве двухкамерные системы с мощной замкнутой сталью - они не пройдут по требованиям новых норм. Сопротивление теплопередаче профильных систем такого типа составляет примерно 0,55-0,57 °С/Вт, и следует компенсировать этот недостаток высокими теплотехническими параметрами филеенок. Кроме того, такие системы оснащаются как правило дешевыми алюминиевыми порогами, промерзающими насквозь. Исключение составляет система «ФАВОРИТ» от “Inoutic”. В ее состав входят двери из пятикамерных профилей шириной 71 мм, и возможность применения порогов с термовставкой. Таким образом, используя для входных дверей профили «ФАВОРИТ» будет проще выполнить жесткие требования норм.

Второй случай, выделенный нормами - это двери в квартиры со стороны отапливаемых лестничных клеток. Но для этого варианта указана конкретное высокое значение, не требующее специальных комментариев.

5.9 Температура внутренней поверхности ограждающей конструкции (за исключением вертикальных светопрозрачных конструкций) в зоне теплопроводных включений (диафрагм, сквозных швов из раствора, стыков панелей, ребер, шпонок и гибких связей в многослойных панелях, жестких связей облегченной кладки и др.), в углах и оконных откосах, а также зенитных фонарей должна быть не ниже температуры точки росы внутреннего воздуха при расчетной температуре наружного воздуха в холодный период года.

Примечание - Относительную влажность внутреннего воздуха для определения температуры точки росы в местах теплопроводных включений ограждающих конструкций, в углах и оконных откосах, а также зенитных фонарей, следует принимать:

- для помещений жилых зданий, больничных учреждений, диспансеров, амбулаторно-поликлинических учреждений, родильных домов, домов-интернатов для престарелых и инвалидов, общеобразовательных детских школ, детских садов, яслей, яслей-садов (комбинатов) и детских домов - 55 %, для помещений кухонь - 60 %, для ванных комнат - 65 %, для теплых подвалов и подполий с коммуникациями - 75 %;

- для теплых чердаков жилых зданий - 55 %;

- для помещений общественных зданий (кроме вышеуказанных) - 50 %.

5.10 Температура внутренней поверхности конструктивных элементов остекления окон зданий (кроме производственных) должна быть не ниже плюс 3 °С, а непрозрачных элементов окон - не ниже температуры точки росы при расчетной температуре наружного воздуха в холодный период года, для производственных зданий - не ниже нуля °С.

5.11 В жилых зданиях коэффициент остекленности фасада f должен быть не более 18% (для общественных - не более 25%), если приведенное сопротивление теплопередаче окон (кроме мансардных) меньше: 0,51 м²°С/Вт при градусо-сутках 3500 и ниже; 0,56 м²°С/Вт при градусо-сутками выше 3500 до 5200; 0,65 м²°С/Вт при градусо-сутках выше 5200 до 7000 и 0,81 м²°С/Вт при градусо-сутках выше 7000. При определении коэффициента остекленности фасада f в суммарную площадь ограждающих конструкций следует включать все продольные и торцевые стены. Площадь светопроемов зенитных фонарей не должна превышать 15% площади пола освещаемых помещений, мансардных окон -10%.»

Пример расчета градусо-суток отопительного периода и требуемого сопротивления теплопередаче окон для жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов для некоторых российских городов (Примечание: для г. Москва действует МГСН 2.01-94 «Энергосбережение в зданиях», см. далее).

Город	$t^{\circ} 0.92$ °C	$Z_{от пер}$ Суток	$Z_{от пер}$ °C	D_d °C ГСОП	R_{req} M^2 °C/Вт
Астрахань	-23	172	-1,6	3715,2	0,43
Архангельск	-31	251	-4,7	6199,7	0,61
Белгород	-23	196	-2,2	4351,2	0,48
Брянск	-26	206	-2,6	4655,6	0,48
Владивосток	-24	201	-4,8	4984,8	0,52
Волгоград	-25	182	-3,4	4258,8	0,47
Вологда	-31	228	-4,8	5654,4	0,57
Воронеж	-26	199	-3,4	4656,6	0,50
Екатеринбург	-35	228	-6,4	6019,2	0,60
Новороссийск	-13	134	-4,4	3269,6	0,40
Нижний Новгород	-30	218	-4,7	5384,6	0,55
Иркутск	-37	241	-8,9	6964,9	0,65
Казань	-32	218	-5,7	5602,0	0,58
Кемерово	-39	232	-8,8	6681,6	0,63
Краснодар	-19	159	0,5	3100,5	0,38
Красноярск	-40	235	-7,2	6392,0	0,62
Мурманск	-27	281	-3,3	6547,3	0,63
Новосибирск	-39	227	-9,1	6605,7	0,63
Омск	-37	220	-9,5	6490,0	0,62
Пермь	-35	226	-6,4	5966,4	0,60
Ростов-на-Дону	-22	175	-1,1	3692,5	0,43
Самара	-30	206	-6,1	5376,6	0,55
Санкт-Петербург	-26	219	-2,2	4861,8	0,51
Саратов	-27	198	-5,0	4950,0	0,52
Ставрополь	-19	169	0,3	3329,3	0,40
Сургут	-43	257	-9,7	7632,9	0,68
Томск	-40	234	-8,8	6739,2	0,64
Тюмень	-37	220	-7,5	6050,0	0,60
Тула	-27	207	-3,8	4926,6	0,52
Чебоксары	-32	217	-5,4	5511,8	0,56
Челябинск	-34	218	-7,3	5951,4	0,60
Череповец	-31	225	-4,3	5467,5	0,60
Уфа	-35	214	-6,6	5692,4	0,58
Ярославль	-31	222	-1,5	4773,0	0,51

t , С - средняя температура наиболее холодной пятидневки
 $Z_{от.пер.}$ - продолжительность отопительного периода
 $t_{от.пер.}$ С-средняя температура в отопительный период
 D_d - градусо-сутки отопительного периода
 R_{req} -требуемое сопротивление теплопередачи для жилых зданий.

Приведенное сопротивление теплопередачи оконного блока зависит от теплопередачи стеклопакета и переплета. При известных значениях R_0 стеклопакета и переплета можно определить R_0 оконного блока по формуле:

$$R_0^{пр} = \frac{F_{ост} + F_{пер}}{F_{ост}/R_{ост} + F_{пер}/R_{пер}}$$

где $F_{ост}$ и $F_{пер}$ - площади остекления и непрозрачной части соответственно, м².
 $R_{ост}$ и $R_{пер}$ - сопротивление теплопередаче остекления и непрозрачной части, м².

Высокое сопротивление теплопередаче профильной системы повышает приведенное сопротивление теплопередаче окон в целом. По расчетным данным, для системы «ФАВОРИТ» при отношении площади остекления к площади изделий 0,7 этот показатель увеличивается на 0,03 м²С°/Вт.

Поз.	Тип стеклопакета	Приведенное сопротивление теплопередаче стеклопакета, м ² °С/Вт, по ГОСТ 24866-99	Приведенное сопротивление теплопередаче окна, м ² °С/Вт, по ГОСТ 30674-99*	Приведенное сопротивление теплопередаче окна «ФАВОРИТ», м ² °С/Вт
1	4М1-16-4М1	0,32	0,35	0,38
2	4М1-16-К4	0,53	0,54	0,57
3	4М1-16-И4	0,59	0,58	0,62
4	4М1-8-4М1-8-4М1	0,45	0,49	0,52
5	4М1-8-4М1-8-К4	0,55	0,57	0,60
6	4М1-8-4М1-8-И4	0,61	0,61	0,64
7	4М1-10-4М1-10-4М1	0,47	**	0,54
8	4М1-10-4М1-10-К4	0,58	**	0,62
9	4М1-10-4М1-10-И4	0,64	**	0,69
10	4М1-12-4М1-12- 4М1	0,49	**	0,55
11	4М1-12-4М1-12-К4	0,61	**	0,64
12	4М1-12-4М1-12-И4	0,68	**	0,72

Примечания к таблице:

* - данные при использовании трехкамерных профилей шириной ок. 60мм

** - данные не приводятся, так как в профили шириной ок. 60мм как правило не может быть установлен Стеклопакет толщиной более 30мм.

В г. Москва действует МГСН 2.01-94 «Энергосбережение в зданиях». В соответствии с требованиями этих норм для города Москва действуют следующие требования.

Таблица 1.2а* Градусо-сутки отопительного периода:

Здания	Градусо-сутки
Жилые	4954
Школы	5230
Лечебно-профилактические, дома-интернаты	5360
Детские дошкольные учреждения	5590

Таблица 1.2 Температура, относительная влажность и температура точки росы внутреннего воздуха помещений, принимаемых при теплотехнических расчетах ограждающих конструкций:

Здания	Температура внутреннего воздуха	Относительная влажность	Температура точки росы внутреннего воздуха
	t _{int} , °C	j, %	T _{d2} , °C
Жилые, общественные и школьные	20	55	10,7
Поликлиники и лечебные учреждения	21	55	11,6
Детские дошкольные учреждения	22	55	12,6

1.4.2* Приведенное сопротивление теплопередаче (R_{ор}) должно быть не менее:

- 0,55 м²°C/Вт для окон и балконных дверей (допускается 0,48 м²°C/Вт в случае применения стеклопакетов с теплоотражающими покрытиями), а также для зенитных фонарей;

- 0,55 м²°C/Вт для входных дверей в квартиры, расположенные выше первого этажа;

- 1,2 м²°C/Вт для входных дверей в односемейные здания и квартиры, расположенные на первых этажах многоэтажных зданий.

1.4.3* Температура внутренней поверхности вертикального остекления должна быть не ниже плюс 3°С и устанавливается с учетом площади светопроема и расположения отопительного прибора исходя из обеспечения комфортных условий на границе обслуживаемой зоны.

1.4.3а В жилых зданиях площадь светопрозрачных ограждающих конструкций (с приведенным сопротивлением теплопередаче меньше 0,56 м²°C/Вт) по отношению к суммарной площади светопрозрачных и непрозрачных ограждающих конструкции стен должна быть не более 18%. Площадь светопрозрачных конструкций в общественных зданиях следует определять по минимальным требованиям СНИП 23-05-95.

1.4.4 Воздухопроницаемость ограждающих конструкций зданий должна быть не более нормативных значений, указанных в табл. 1.5*.

Таблица 1.5* Требуемая воздухопроницаемость ограждающих конструкций

Ограждающие конструкции	Требуемая воздухопроницаемость G _{m^{req}} , кг/(м ² ч)
5. Окна и балконные двери	6

1.4.5 Требуемое сопротивление воздухопроницанию ограждающих конструкций R_{req}, м²ч. Па/кг следует определять согласно СНИП II-3-79* (изд.1995) и табл. 1.5*.

