

Нормативные документы, регламентирующие отрасль ПВХ окон	14.2
Основные нормируемые эксплуатационные характеристики оконных блоков	14.4
Основные характеристики окон из ПВХ профилей	14.5
Сопrotивление теплопередаче	14.6
Теплоизоляционные качества ПВХ окон	14.8
Инфильтрация	14.14
Системы фирмы «КБЕ» с самовентиляцией	14.15
Проблема конденсата на окнах	14.17
Вентиляция	14.18
МГСН. Нормирование теплотехнических качеств окон	14.19
Звукоизоляция	14.20
Противопожарные требования	14.22
Естественное освещение	14.23

Фирма КБЕ оставляет за собой право на изменения, способствующие техническому прогрессу. Предлагаемые рекомендации (наставления по монтажу) не могут служить основанием для правовой ответственности. Все права зарезервированы.

Перепечатка и тиражирование, даже выборочное, только с нашего разрешения

Выпуск: 06.01 Copyright © **КБЕ** Номер заказа: RG200RUS

06.01 С правом технических изменений © **КБЕ** RG200RUS

Нормативные документы, регламентирующие отрасль ПВХ окон

Нормативные требования к окнам управляются в России несколькими типами документов, главными из которых являются ГОСТы и СНИПы.

ГОСТы регламентируют технические требования к конкретным видам изделий промышленного производства, в данном случае, к окнам, и они имеют приоритетное значение для изготовителей этой продукции.

СНИПы приводят требования к использованию окон как готовых промышленных изделий в зданиях различного назначения, и они имеют приоритетное значение для проектировщиков в области строительства.

В 1999 году Межгосударственной научно-технической комиссией по стандартизации, техническому нормированию и сертификации в строительстве (МНТКС) было принято 9 новых стандартов, относящихся к оконной отрасли. Основополагающим среди них является **ГОСТ 23166-99 «Блоки оконные. Общие технические условия»***, который выдвигает требования к окнам на современном уровне.

** (Примечание: по определению выше-названного ГОСТа - «Окно - элемент стеновой или кровельной конструкции, предназначенный для сообщения внутренних помещений с окружающим пространством, естественного освещения помещений, их вентиляции, защиты от атмосферных, шумовых воздействий, и состоящий из оконного проема с откосами, оконного блока, системы уплотнения монтажных швов, подоконной доски, деталей слива и облицовок.*

Оконный блок - светопрозрачная конструкция, предназначенная для естественного освещения помещения, его вентиляции и защиты от атмосферных и шумовых воздействий.

Оконный блок состоит из сборочных единиц: коробки и створчатых элементов, встроенных систем проветривания, и может включать в себя ряд дополнительных элементов: жалюзи, ставни и др.»).

Среди прочих были приняты также два стандарта, относящихся непосред-

ственно к отрасли ПВХ окон. Это **ГОСТ 30673-99 «Профили поливинилхлоридные для оконных и дверных блоков. Технические условия»** и **ГОСТ 30674-99 «Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия»**. (Все три вышеназванных стандарта разработаны при непосредственном участии фирмы ЗАО «КВЕ Оконные технологии».)

Сфера новых ГОСТов иногда пересекается со сферой требований СНИПов, и поскольку стандарты в настоящий момент ушли вперед, то между двумя этими типами документов есть ряд нестыковок. Предполагается, что эти нестыковки будут устранены в новых редакциях СНИПов.

Например, в ГОСТе 23166-99 дается подробная классификация оконных и балконных дверных блоков (изделий), которая никак не отражена сейчас в СНИПах, но которая должна дать толчок к соответствующему их пересмотру.

Классификация изделий по основным эксплуатационным характеристикам.

ГОСТ 23166-99, пункт 4.10, предпоследний абзац содержит указание на то, что **«Отсутствие обозначения классов означает, что изделия имеют минимальные значения эксплуатационных показателей, установленных в стандарте на конкретный вид изделий»**. Практически это обязывает проектировщиков указывать классы изделий во всех тех случаях, когда к ним предъявляются требования, отличные от минимальных для данного типа изделий.

Следующий текст является выдержкой из ГОСТ 23166-99.

«4.7 Изделия классифицируют по основным эксплуатационным характеристикам: приведенному сопротивлению теплопередаче, воздухо – и водопроницаемости, звукоизоляции, общему коэффициенту пропускания света, сопротивлению ветровой нагрузке, степени защиты от несанкционированного проникновения, стойкости к климатическим воздействиям.

4.7.1 По показателю приведенного сопротивления теплопередаче изделия подразделяют на классы:

A1 - с сопротивлением теплопередаче **0,80 м²°С/Вт** и более;

A2 - с сопротивлением теплопередаче **0,75 - 0,79 м²°С/Вт**;

B1 - с сопротивлением теплопередаче **0,70 - 0,74 м²°С/Вт**;

B2 - с сопротивлением теплопередаче **0,65 - 0,69 м²°С/Вт**;

V1 - с сопротивлением теплопередаче **0,60 - 0,64 м²°С/Вт**;

V2 - с сопротивлением теплопередаче **0,55 - 0,59 м²°С/Вт**;

G1 - с сопротивлением теплопередаче **0,50 - 0,54 м²°С/Вт**;

G2 - с сопротивлением теплопередаче **0,45 - 0,49 м²°С/Вт**;

D1 - с сопротивлением теплопередаче **0,40 - 0,44 м²°С/Вт**;

D2 - с сопротивлением теплопередаче **0,35 - 0,39 м²°С/Вт**;

Примечание – Изделиям с сопротивлением теплопередаче ниже 0,35 м²°С/Вт класс не присваивают. Аналогичный подход к классификации изделий с показателями наименьших значений, установленных в классификационных шкалах, следует применять в 4.7.2-4.7.5

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

Класс	Объемная воздухопроницаемость при $\Delta = 100$ Па, м ³ /(ч м ²), для построения нормативных границ классов	Предел водонепроницаемости, Па, не менее
А	3	600
Б	9	500
В	17	400
Г	27	300
Д	50	150

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

Класс А - изделия со снижением воздушного шума свыше **36 дБА**;

Класс Б - изделия со снижением воздушного шума свыше **34-36 дБА**;

Класс В - изделия со снижением воздушного шума свыше **31-33 дБА**;

Класс Г - изделия со снижением воздушного шума свыше **28-30 дБА**;

Класс Д - изделия со снижением воздушного шума свыше **25-27 дБА**.

Примечание - В случае если снижение уровня воздушного шума потока городского транспорта достигается в режиме проветривания, к обозначению класса звукоизоляции добавляется буква «П». Например, обозначение класса звукоизоляции изделия «ДП» означает, что снижение уровня воздушного шума потока городского транспорта от 25 дБА до 27 дБА для данного изделия достигается в режиме проветривания.

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

А - общий коэффициент пропускания света **0,50 и более**;

Б - общий коэффициент пропускания света **0,45 - 0,49**;

В - общий коэффициент пропускания света **0,40 - 0,44**;

Г - общий коэффициент пропускания света **0,35 - 0,39**;

Д - общий коэффициент пропускания света **0,30 - 0,34**.

4.7.5 По сопротивлению ветровой нагрузке изделия подразделяют на классы:

А – сопротивление ветровой нагрузке **1000 Па и более**;

Б - сопротивление ветровой нагрузке **800 - 999 Па**;

В - сопротивление ветровой нагрузке **600 - 799 Па**;

Г - сопротивление ветровой нагрузке **400 - 599 Па**;

Д - сопротивление ветровой нагрузке **200 - 399 Па**;

Указанные перепады давления применяют при оценке эксплуатационных характеристик изделий.

Прогибы деталей изделий определяют при перепадах давления вдвое превышающих верхние пределы для классов, указанные в классификации.

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 (контрольная нагрузка при испытаниях изделий или комплектующих материалов и деталей – не выше минус 45 °С) в соответствии с действующими строительными нормами;

- **морозостойкого исполнения (М)** - для районов со средней месячной температурой воздуха в январе ниже минус 20 °С (контрольная нагрузка при испытаниях изделий или комплектующих материалов и деталей – не выше минус 55 °С) в соответствии с действующими строительными нормами».

Основные нормируемые эксплуатационные характеристики оконных блоков.

Приведенный ниже текст является выдержкой пункта 5.3.1, таблица 2, ГОСТ 23166-99 «Блоки оконные. Общие технические требования».

Таблица 4

Наименование показателя	Значение
Приведенное сопротивление теплопередаче, м ² °С/Вт	Согласно требованиям на конкретные виды изделий
Воздухопроницаемость при ΔР = 10 Па, м ³ /(ч м ²)	
Общий коэффициент светопропускания	
Звукоизоляция, дБА	
Долговечность изделий, условных лет эксплуатации не менее:	
- стеклопакетов - уплотняющих прокладок - поливинилхлоридных профилей - клеевых соединений деревянных деталей - непрозрачных лакокрасочных покрытий по древесине - защитно-декоративных покрытий по профилям из алюминиевых сплавов	10 (20*) 5 (10)* 20 (40)* по НД (40)* по НД (5)* по НД (20)*
Безотказность оконных приборов и петель, цикл «открывание-закрывание»	20000* 1000**
Сопротивление статическим нагрузкам, Н, не менее:	500/600 250/1000(500)/1200
- перпендикулярно плоскости створки/полотна** - в плоскости форточки/створки (наружной спаренной створки)/полотна***	

Примечания.

«*» - Срок ввода в действие значений показателей долговечности, приведенных в скобках, устанавливаются в НД на конкретные виды изделий.

«**» - Значение циклов «открывания – закрывания» - приведено для створчатых элементов, не предназначенных для проветривания помещений и открываемых для промывки стекол;

Основные характеристики окон из ПВХ профилей

Приведенный ниже текст является выдержкой из пункта 5.3.1, таблица 3, ГОСТ 30674-99 «Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия». Технические характеристики в таблице 3 относятся к оконным блокам из трехкамерных ПВХ профилей толщиной 58-62 мм.

Таблица 3

Наименование показателей	Значение показателя
Приведенное сопротивление теплопередаче, $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$, не менее:	
-с однокамерным стеклопакетом	
4М1-16-4М1	0,35
4М1-16Аг-4М1	0,37
4М1-16-К4	0,54
4М1-16-И4	0,58
4М1-16Аг-К4	0,59
4М1-16Аг-И4	0,63
-с двухкамерным стеклопакетом;	
4М1-8-4М1-8-4М1	0,49
4М1-10-4М1-10-4М1	0,52
4М1-10Аг-4М1-10Аг-4М1	0,54
4М1-12-4М1-12-4М1	0,53
4М1-12Аг-4М1-12Аг-4М1	0,56
-с двухкамерным стеклопакетом с теплоотражающим покрытием	
4М1-8-4М1-8-К4	0,57
4М1-8-4М1-8-И4	0,61
4М1-8Аг-4М1-8Аг-К4	0,63
4М1-8Аг-4М1-8Аг-И4	0,65
4М1-12-4М1-12-К4	0,61
4М1-12-4М1-12-И4	0,66
4М1-12Аг-4М1-12Аг-К4	0,67
4М1-12Аг-4М1-12Аг-И4	0,72
Изоляция воздушного шума транспортного потока, дБА, не менее	26
Класс звукоизоляции, не ниже	Д
Общий коэффициент светопропускания (справочное значение)	0,35 - 0,60
Воздухопроницаемость	3,5
При $\Delta P_o = 10$ Па, $кг/(ч \cdot м^2)$, не более	
Класс воздухо- и водопроницаемости, не ниже	В
Безотказность оконных приборов и петель, цикл «открывание-закрывание»	по ГОСТ 23166
Долговечность, условных лет эксплуатации:	
- ПВХ профилей	20 (40)
- стеклопакетов	10 (20)
- уплотняющих прокладок	5 (10)

Примечания

1. Приведенное сопротивление теплопередаче непрозрачной части заполнения балконных дверных блоков должно быть не менее чем в 1,3 раза выше сопротивления теплопередаче прозрачной части изделий, но не ниже $0,8 m^2 \cdot ^\circ C / Вт$. Разность значений приведенного сопротивления теплопередаче комбинации профилей и стеклопакетов для изделий с приведенным сопротивлением теплопередаче более $0,5 m^2 \cdot ^\circ C / Вт$ не должна превышать 15%.
2. Значения приведенного сопротивления теплопередаче установлены для изделий с отношением площади остекления к площади изделия равным 0,7, и средней толщиной комбинации профилей 58-62 мм.
3. Срок ввода показателей долговечности, указанных в скобках, - 01.07.2002.

Сопротивление теплопередаче (нормирование трансмиссионных теплопотерь через окна и балконные двери)

Основными теплотехническим показателем при нормировании трансмиссионных теплопотерь, применяемым в России, является сопротивление теплопередаче.

Сопротивление теплопередаче характеризует трансмиссионные потери тепла через ограждающие конструк-

ции и измеряется в $\text{м}^2 \text{С}/\text{Вт}$. Чем больше эта величина, тем меньше потери тепла.

(Сопротивление теплопередаче не следует путать с немецкой единицей измерения – коэффициентом «к» - которое является обратной величиной и измеряется в $\text{Вт} / \text{м}^2 \text{К}$).

Требования к сопротивлению теплопередаче в России регламентирует СНиП

II-3-79* «Строительная теплотехника».

Расчетной величиной для определения сопротивления теплопередаче являются градусо - сутки отопительного периода - это показатель, равный произведению разности температур внутреннего воздуха и средней температуры наружного воздуха за отопительный период на продолжительность отопительного периода, $^{\circ}\text{С.сут}$.

Здания и помещения	ГСОП $^{\circ}\text{С сут}$	Rотр $\text{м}^2 \text{С}/\text{Вт}$	
		окон и балконных дверей	фонарей
Жилые, лечебно-профилактические и детские учреждения, школы и интернаты	2000	0,30	0,30
	4000	0,45	0,35
	6000	0,60	0,40
	8000	0,70	0,45
	10000	0,75	0,50
	12000	0,80	0,55
Общественные, кроме указанных выше, административные и бытовые, за исключением помещений с влажным или мокрым режимом	2000	0,30	0,30
	4000	0,40	0,35
	6000	0,50	0,40
	8000	0,60	0,45
	10000	0,70	0,50
	12000	0,80	0,55
Производственные с сухим и нормальным режимом	2000	0,25	0,20
	4000	0,30	0,25
	6000	0,35	0,30
	8000	0,40	0,35
	10000	0,45	0,40
	12000	0,50	0,45

Примечания:

1. Промежуточные значения R следует определять интерполяцией.
2. Нормы сопротивления теплопередаче светопрозрачных ограждающих конструкций для помещений производственных зданий с влажным или мокрым режимом эксплуатации, с избытками явного тепла от $23 \text{ Вт}/\text{м}^3$, а также для помещений общественных, административных и бытовых зданий с влажным или мокрым режимами следует принимать как для помещений с сухим и нормальными режимом производственных зданий;
3. Приведенное сопротивление теплопередаче глухой части балконных дверей должно быть не менее чем в 1,5 раза выше сопротивления теплопередаче светопрозрачной части этих изделий;
4. В отдельных обоснованных случаях, связанных с конкретными конструктивными решениями заполнения оконных и других проемов, допускается применять конструкции окон, балконных дверей и фонарей с приведенным сопротивлением теплопередаче на 5% ниже установленного в таблице

Пример расчета градусо - суток отопительного периода и требуемого сопротивления теплопередаче окон для жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов для некоторых российских городов

Город	t^5 0,92 °C	Зот.пер. Суток	Тот.пер. °C	ГСОП °C Сут	R _{отр} M ² °C/Вт
Астрахань	-23	172	-1,6	3371,2	0,40
Архангельск	-31	251	-4,7	6199,7	0,61
Белгород	-23	196	-2,2	3959,2	0,45
Брянск	-26	206	-2,6	4243,6	0,47
Владивосток	-24	201	-4,8	4582,8	0,49
Волгоград	-25	182	-3,4	3894,8	0,44
Вологда	-31	228	-4,8	5654,4	0,57
Воронеж	-26	199	-3,4	4258,6	0,47
Екатеринбург	-35	228	-6,4	6019,2	0,60
Новороссийск	-13	134	4,4	1822,4	0,30
Н. Новгород	-30	218	-4,7	4948,6	0,52
Иваново	-29	217	-4,4	4860,8	0,51
Иркутск	-37	241	-8,9	6964,9	0,65
Кемерово	-39	232	-8,8	6681,6	0,64
Кострома	-31	224	-4,5	5488	0,56
Краснодар	-19	159	0,5	2782,5	0,36
Красноярск	-40	235	-7,2	6392	0,62
Мурманск	-27	281	-3,3	5985,3	0,60
Новосибирск	-39	227	-9,1	6605,7	0,63
Омск	-37	220	-9,5	6490	0,62
Пермь	-35	226	-6,4	5966,4	0,60
Ростов – на – Дону	-22	175	-1,1	3342,5	0,40
Самара	-30	206	-6,1	4964,6	0,52
С. Петербург	-26	219	-2,2	4423,8	0,48
Саратов	-27	198	-5	4554	0,49
Ставрополь	-19	169	0,3	2991,3	0,37
Сургут	-43	257	-9,7	7632,9	0,68
Томск	-40	234	-8,8	6739,2	0,64
Тюмень	-37	220	-7,5	6050	0,60
Тула	-27	207	-3,8	4512,6	0,49
Чебоксары	-32	217	-5,4	5296,1	0,55
Челябинск	-34	218	-7,3	5951,4	0,60
Череповец	-31	225	-4,3	5467,5	0,56
Уфа	-35	214	-6,6	5692,4	0,58
Ярославль	-31	222	-1,5	4329	0,48

В таблице:

t , °C - средняя температура наиболее холодной пятидневки

Зот.пер.- продолжительность отопительного периода

tot.пер., °C - средняя температура в отопительный период

ГСОП – градусо - сутки отопительного периода

R_{отр} - требуемое сопротивление передачи для жилых зданий

СНиП II-3-79* в пункте 2.17 содержит следующее указание: «В жилых и общественных зданиях площадь окон (с приведенным сопротивлением теплопередаче меньше 0,56 м²°C/Вт) по отношению к суммарной площади светопрозрачных и непрозрачных ограждающих конструкций стен должна быть не более 18%».

Теплоизоляционные качества ПВХ окон

Говоря о теплопередаче окон, следует выделять три компонента оконных конструкций: а) переплеты б) остекление в) монтажные узлы

а) Переплеты из ПВХ профилей системы КБЕ

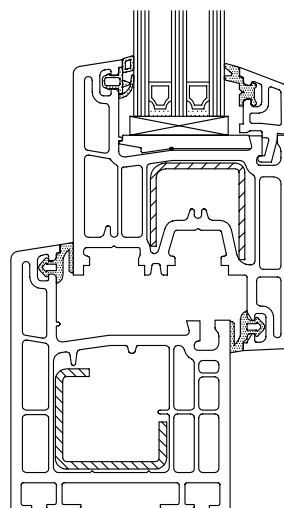
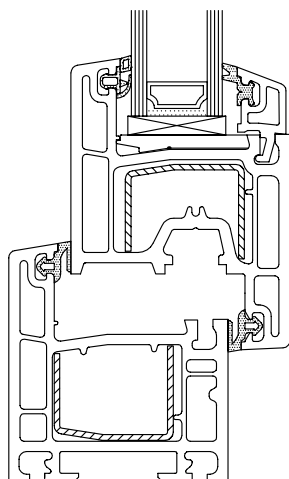
Экономия энергии заложена в самом принципе конструкции переплетов из пластика. Система профилей КБЕ имеет отличные предпосылки для достижения эффективной теплоизоляции потому, что:

- ПВХ является очень плохим проводником тепла

- трехкамерная (или многокамерная) конструкция профилей использует воздух в качестве теплоизолирующего материала

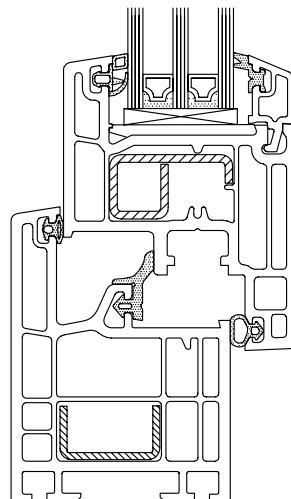
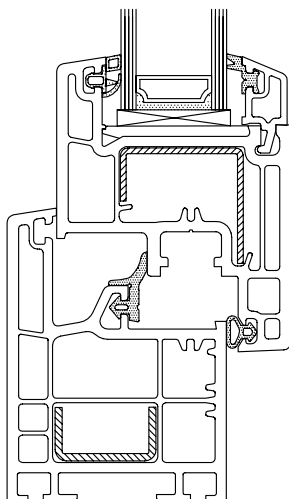
«СТАНДАРТ» (система с наружным и внутренним уплотнениями):

■ Трехкамерная система с шириной коробки и створки 58 мм; с сопротивлением теплопередаче **0,65 м²°С/Вт** (с усиленным вкладышем); **0,75 м²°С/Вт** (без усиленного вкладыша); стеклопакет толщиной до 32 мм (при использовании специальных створок или расширителей фальца - до 50 мм). Для дальнейшего улучшения тепло и шумозащиты возможно использование четырехкамерных рамы и створки («СТАНДАРТ ПЛЮС»)



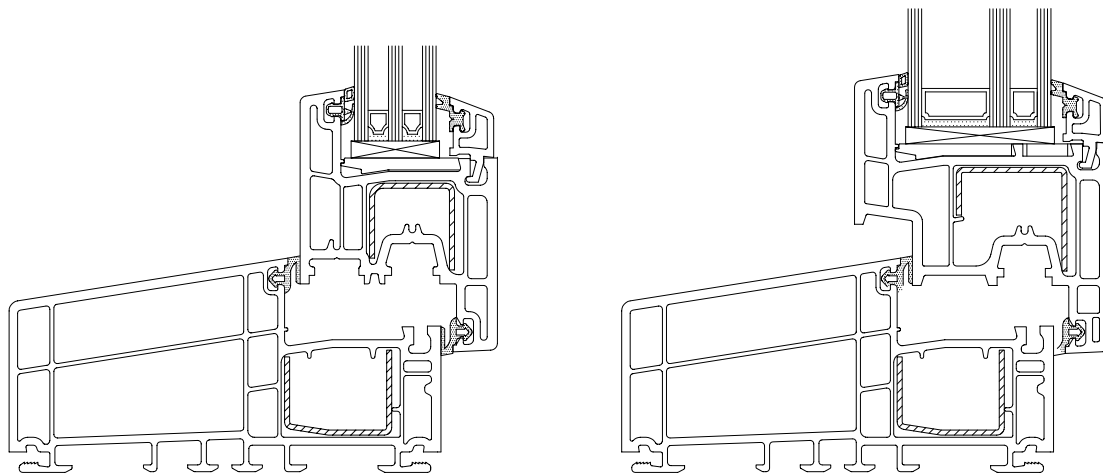
«ПРЕСТИЖ» (система со средним и внутренним уплотнениями):

■ Трех- или четырехкамерная система с шириной коробки 58 мм, створки – 62 или 75 мм; с сопротивлением теплопередаче **0,65 м²°С/Вт** (с усиленным вкладышем); **0,75 м²°С/Вт** (без усиленного вкладыша); стеклопакет толщиной до 34 мм (при использовании специальных створок или расширителей фальца - до 63 мм).



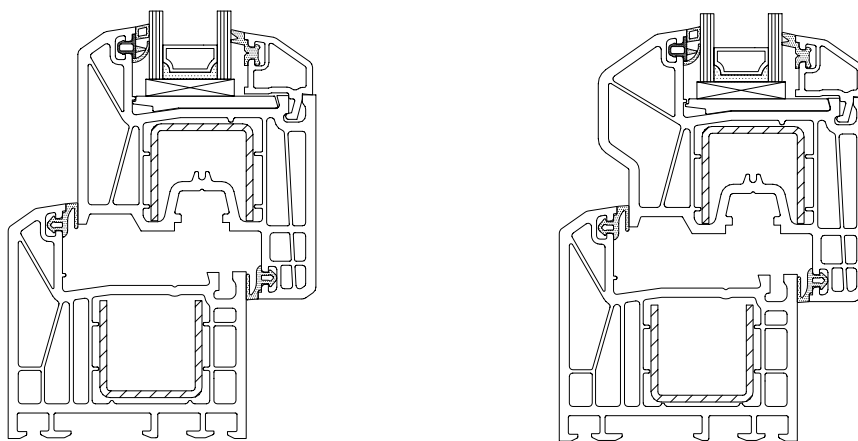
«ЭКСТРА» (система с наружным и с внутренним уплотнениями):

■ Система с пятикамерной коробкой шириной 127 мм, и трех- или четырехкамерной створкой шириной 58 или 75 мм; с сопротивлением теплопередаче $0,71 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$ (с усилительным вкладышем); стеклопакет толщиной до 32 мм (при использовании специальных створок или расширителей фальца - до 50 мм).



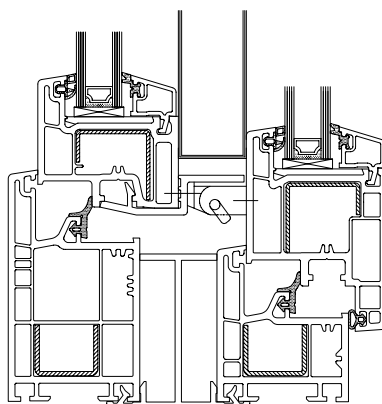
«ЭЛИТА» (система с наружным и с внутренним уплотнениями):

■ Система с пятикамерной коробкой и створкой шириной 70 мм; с сопротивлением теплопередаче $0,74 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$ (с усилительным вкладышем); стеклопакет толщиной до 36 мм (при использовании расширителей фальца - до 52 мм).



«ПОЛЮС» (система спаренных окон):

■ Многокамерная система на базе профилей со средним уплотнением, со сдвоенными рамой и створками; с шириной коробки 150 мм; с сопротивлением теплопередаче $1,33 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$ (с усилительным вкладышем); с двумя стеклопакетами и с возможностью размещения между створками съемной рамы с жалюзи или утеплительным щитом.



б) Остекление

Сопrotивление теплопередаче различных стеклопакетов (из обычного стекла)

	Конструкция стеклопакета	Стеклопакет с заполнением воздухом $R_0, \text{ м}^2 \text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}$	Стеклопакет с заполнением аргоном $R_0, \text{ м}^2 \text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}$
1	Однокамерный, с расстоянием между стеклами 4, 6, 9 мм	0,32	0,34
2	Однокамерный, с расстоянием между стеклами 12, 15 мм	0,33	0,35
3	Однокамерный, с расстоянием между стеклами 18, 20 мм	0,35	0,37
4	Двухкамерный, с расстоянием между стеклами 4, 6, 9 мм	0,47	0,49
5	Двухкамерный, с расстоянием между стеклами 12, 15 мм	0,53	0,55
6	Двухкамерный, с расстоянием между стеклами 18, 20 мм	0,53	0,55

Примечание: таблица дана на основе испытаний стеклопакетов, выполненных в НИИСФ

В настоящее время в Европе нашли широкое применение стекла с теплоотражающими покрытиями (или с мягким (твердым) селективным напылением).

Теплоотражающие стекла получают в результате нанесения на поверхность стекла тонких пленок из металлов и

оксидов металлов. Производство и применение таких стекол и стеклопакетов начато в некоторых российских регионах. Качество теплоотражающих покрытий характеризуется коэффициентом излучения, который зависит от типа примененного покрытия и от качества самого производства. Зависимость сопротивления теплопередаче

для стеклопакетов от коэффициента излучения в случае, когда одним из стекол является обычное строительное стекло, а воздух в промежуточном пространстве шириной 12 мм заменен на аргон, приведена в следующей таблице (источник: Инженерное бюро Аулис Бертин А/О, опубликовано в журнале «Стеклостроитель» Е1997.

Излучательная способность (коэффициент излучения) нар.стекла-внутр.стекла	Значение коэффициента $R_{0\text{м}^2 \text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}}$
0,8 - 0,8	0,37
0,8 - 0,7	0,38
0,8 - 0,6	0,41
0,8 - 0,5	0,43
0,8 - 0,4	0,47
0,8 - 0,3	0,53
0,8 - 0,2	0,69

Влияние как на сопротивление теплопередаче, так и на температуру поверхности стекла со стороны помещения, оказывает соединительная рамка по периметру стеклопакета, выполняемая из алюминия. В этой области стеклопакета возникает «тепловой мостик». Он является причиной возможного образования конденсата по краям стеклопакетов независимо от материала примененных рам. Но пластиковые рамы в этом случае имеют то преимущество, что влага абсолютно безвредна для их поверхностей.

Наиболее подробная таблица, характеризующая оптические и теплотехнические качества стеклопакетов, приведена в Приложении А, ГОСТ 24866-99 «Стеклопакеты клееные строительного назначения. Технические условия».

Приведенное сопротивление теплопередаче окон различной конструкции

Значения сопротивления теплопередаче окон различных конструкций приведены в справочном Приложении № 6 принятых изменений к СНИПу для случаев, когда отношение площади остекления к площади заполнения проема равно 0,75. Далее мы приводим вышеназванную таблицу:

ПРИВЕДЕННОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ ТЕПЛОПЕРЕДАЧЕ ОКОН, БАЛКОННЫХ ДВЕРЕЙ И ФОНАРЕЙ

Заполнение светового проема	Приведенное сопротивление теплопередаче R_0 , $m^2 \cdot ^\circ C / W$	
	в деревянных или ПВХ переплетах	в алюминиевых переплетах
1. Двойное остекление в спаренных переплетах	0,4	-
2. Двойное остекление в отдельных переплетах	0,44	0,34*
3. Блоки стеклянные пустотные (с шириной швов 6 мм) размером, мм: 194 x 194 x 98 244 x 244 x 98	0,31 (без переплета) 0,33 (без переплета)	
4. Профильное стекло коробчатого сечения	0,31 (без переплета)	
5. Двойное из органического стекла для зенитных фонарей	0,36	
6. Тройное из органического стекла для зенитных фонарей	0,52	-
7. Тройное остекление в отдельно-спаренных переплетах	0,55	0,46
8. Однокамерный стеклопакет из стекла: обычного	0,38	0,34
с твердым селективным покрытием	0,51	0,43
с мягким селективным покрытием	0,56	0,47
9. Двухкамерный стеклопакет из стекла: обычного (с межстекольным расстоянием 6 мм)	0,51	0,43
обычного (с межстекольным расстоянием 12 мм)	0,54	0,43
с твердым селективным покрытием	0,58	0,54
с мягким селективным покрытием	0,68	0,48
с твердым селективным покрытием и заполнением аргоном	0,65	0,52
10. Обычное стекло и однокамерный стеклопакет в отдельных переплетах из стекла: обычного	0,56	
с твердым селективным покрытием	0,65	
с мягким селективным покрытием	0,72	
с твердым селективным покрытием и заполнением аргоном	0,69	-
11. Обычное стекло и двухкамерный стеклопакет в отдельных переплетах из стекла: обычного	0,56	-
с твердым селективным покрытием	0,65	-
с мягким селективным покрытием	0,72	-
с твердым селективным покрытием и заполнением аргоном	0,69	-
12. Два однокамерных стеклопакета в спаренных переплетах	0,70	-
13. Два однокамерных стеклопакета в отдельных переплетах	0,74	-
14. Четырехслойное остекление в двух спаренных переплетах	0,80	-

*В стальных переплетах. Примечания:

1. К мягким селективным покрытиям стекла относят покрытия с тепловой эмиссией менее 0,15, к твердым – более 0,15.

Значения приведенных сопротивлений теплопередаче заполнений световых проемов даны для случаев, когда отношение площади остекления к площади заполнения светового проема равно 0,75.

2. Значения приведенных сопротивлений теплопередаче, указанные в таблице, допускается применять в качестве расчетных при отсутствии этих значений в стандартах или технических условиях на конструкции или не подтвержденных результатами испытаний.

3. Температура внутренней поверхности конструктивных элементов окон зданий (кроме производственных) должна быть не ниже 30°C при расчетной температуре наружного воздуха.

Если окно имеет иной коэффициент остекления, чем 0,75, то приведенное сопротивление теплопередаче светопроема с учетом влияния рамы можно вычислить по формуле:

$$R_{0}^{np} = \frac{F_{oc} + F_{nep}}{\frac{F_{oc}}{R_{0}^{oc}} + \frac{F_{nep}}{R_{0}^{nep}}}$$

где F_{oc} и F_{nep} - площади остекления и непрозрачной части соответственно, m^2
 R_{0}^{oc} - сопротивление теплопередаче остекления, $m^2 \cdot C/Вт$
 R_{0}^{nep} - сопротивление теплопередаче непрозрачной части (рамы и переплета), $m^2 \cdot C/Вт$

В) Монтажные узлы

При проектировании и выполнении узлов установки окон необходимо избегать образования «мостиков холода».

Все детали установки окон, приведенные в настоящем альбоме, выполнены с учетом решения указанной проблемы. Особенно остро стоит этот вопрос при реконструкции старых домов. В отличие от многослойных немецких конструкций, когда в середине стены находится эффективный утеплитель, стены в России до сих пор строились, в подавляющем большинстве, как однослойная конструкция из кирпича или керамзито-, газо-, или ячеистого бетона. В таких стенах, по причине их низкого сопротивления теплопередаче и относительной узости типовой оконной коробки (около 60 мм), **может возникнуть «мостик холода» вокруг монтажного**

узла по стене. Проведенные исследования тепловых полей (изотерм) в узлах установки окон в типовые конструкции стен в России подтверждают эту гипотезу. Для решения этой проблемы следует так или иначе увеличивать ширину монтажного узла вдоль откосов.

Надо сразу же выделить две различные ситуации:

■ когда можно свободно выбрать глубину установки окна в проеме (новое или старое здания, не являющееся памятником архитектуры, где заменяются все окна)

■ когда место установки окна в проеме заранее predetermined (напр., замена окон лишь в части здания - в отдельной квартире или в офисе, замена окон в историческом доме, облик Заказчика)

Лучшим с точки зрения строительной физики является смещение окон вглубь проема с помощью специальных профилей, применение рамного профиля шириной 127 мм или утепление наружных откосов.

При невозможности использования широкой рамы или сдвига окна в глубину проема в старых зданиях, возможно утепление оконных откосов изнутри.

При этом необходимо исключить проникновение насыщенного водяными парами теплого воздуха в монтажный шов к плоскости возможной конденсации.

Основным принципом является расположение наиболее плотных и малопроницаемых для пара материалов ближе к внутренней поверхности.

Кроме того, следует:

■ Все стыки листовых материалов выполнять герметично (с использованием силикона)

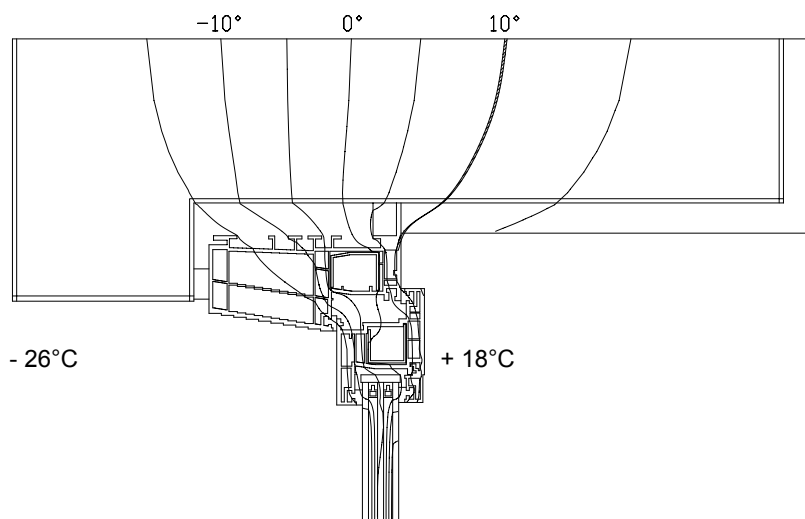
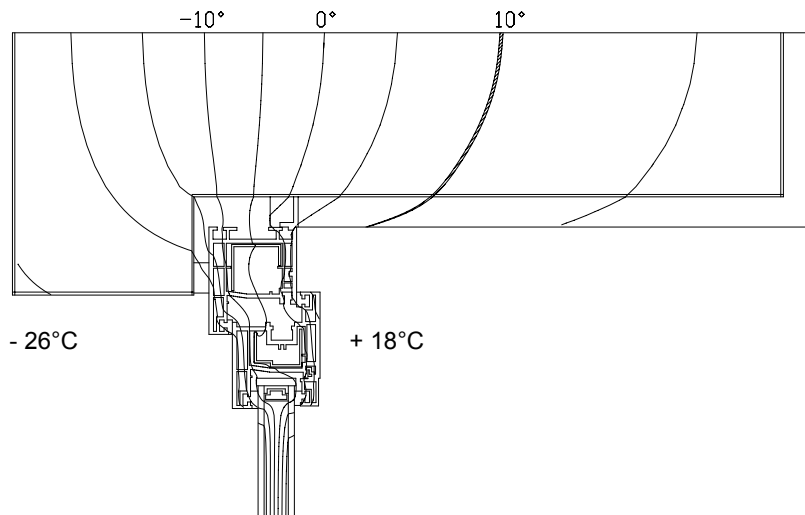
■ Использовать листовые материалы и шпаклевки только влагостойкого типа.

■ Использовать покрасочные материалы с высоким сопротивлением паропроницания.

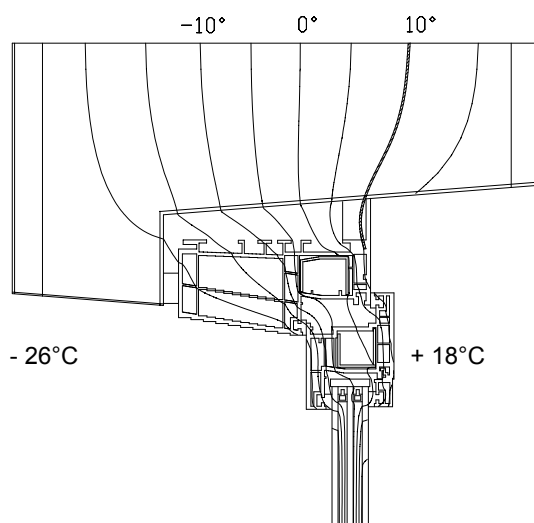
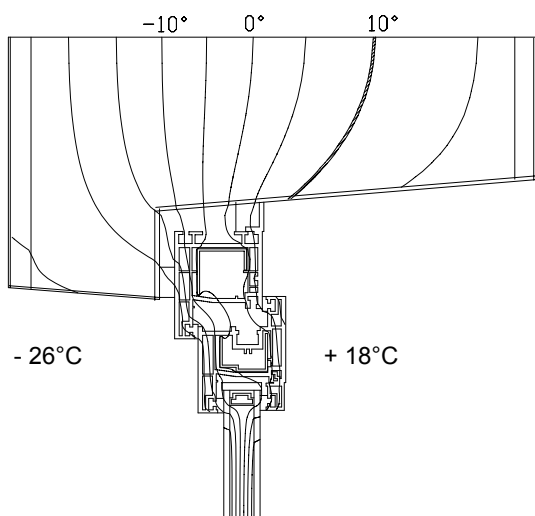
Кроме вышеуказанного аспекта, исследование приведенного сопротивления теплопередаче участков стен в местах их сопряжения с окнами, проведенное институтом МНИИТЭП (результаты исследования опубликованы в журнале «Промышленное и гражданское строительство», 11/97, автор статьи - канд. техн. наук Авдеев Г.К.), показали, что « в случае выбора оконного блока с высоким R_0 (сопротивлением теплопередаче), но с узкой оконной коробкой, стеновая панель по периметру окна теряет значительно больше тепла, чем экономит новая конструкция окна».

Поэтому предпочтительной во всех случаях является оконная коробка шириной 127 мм (система «ЭКСТРА», артикул № 307 фирмы „КВЕ“).

Распределение изотерм в узле установки окна в кирпичную стену толщиной 510 мм.



Распределение изотерм в узле установки окна в керамзитобетонную панель толщиной 350 мм.



Инфильтрация

Воздухопроницаемость ограждающей конструкции G - величина, численно равная массовому потоку воздуха, в час – через единицу площади поверхности ограждающей конструкции в единицу времени при разности давлений воздуха на поверхностях в один Паскаль кг/(м² ч)

Согласно СНиП II-3-79* эта величина для ПВХ окон должна составлять, не более, 5,0 кг/(м² ч).

Реальные результаты испытаний ПВХ окон системы КВЕ 3,0-4,0 кг/(м² ч).

Сопротивление воздухопроницанию Ro величина, обратная коэффициенту воздухопроницаемости ограждающей конструкции м² ч Па/кг.

Требуемое сопротивление воздухопроницанию согласно СНиП II-3-79* является расчетной величиной (глава 5).

Оконные блоки из ПВХ профилей обладают высокой плотностью. Причиной тому является наличие двух рядов высококачественных морозостойких уплотнительных прокладок.

Для окон в целом важным является вопрос инфильтрации через монтажный

шов между рамой и стенами. При недостаточном уплотнении этого шва инфильтрация значительно возрастает, что ведет к теплопотерям. Принципы правильного монтажа изложены в разделе 4. Общие требования к монтажу ПВХ окон.

Старые окна не отличались плотностью. В то же время, холодный воздух, проникавший через щели, с одной стороны - прогревался в помещении и поглощал имеющуюся там влагу, а с другой стороны - при прохождении между стеклами, наряду со сквозняком, создавал условия, препятствующие выпадению влаги на внутренней стороне окна и на оконных откосах.

Новые окна обеспечивают плотное запираание и делают помещения теплее, защищают его от уличного шума, берегут энергию. С другой стороны, они препятствуют «естественным» сквознякам, что затрудняет отвод излишней влаги из помещений. Новые окна часто приносят с собой повышение влажности воздуха в помещении!

Владельцам квартир, в которых установлены новые окна, рекомендуется регулярно открывать их для проветривания на ограниченное время (10 мин.).

Однако, как показывает практика, это не выполняется. Эту проблему не удается решить без независимых от поведения жильца технических мероприятий.

В связи с этим в российское нормирование введено новое понятие – самовентиляция.

Самовентиляция - система ограниченного воздухообмена через каналы камер профилей или через встроенные в оконные блоки самовентиляционные клапаны с целью регулирования влажности воздуха в помещении и предотвращения выпадения конденсата на внутренних поверхностях окон.

ГОСТ 30674-99 «Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей», п. 5.1.3, абзац 2, указывает: «Для улучшения влажностного режима помещений рекомендуется применение в изделиях систем самовентиляции с помощью внутрпрофильных каналов, а также оконных блоков с встроенными регулируемыми и саморегулирующимися климатическими клапанами».

Фирма КВЕ предлагает три варианта систем самовентиляции.

Источник влагообразования	Кол-во влаги/час
Человек, в состоянии покоя	40 г/час
Человек, занятый хозяйством	90 г/час
Цветок в горшке (сред. размера)	10 г/час
Готовка и уборка, мытье	1000г/час
Стиральная машина	300 г/час
Душ/Ванная	2600г/час
Свободная водная поверхность	200 г/час



Системы фирмы «КБЕ» с самовентиляцией

■ Система внутрипрофильной канальной самовентиляции

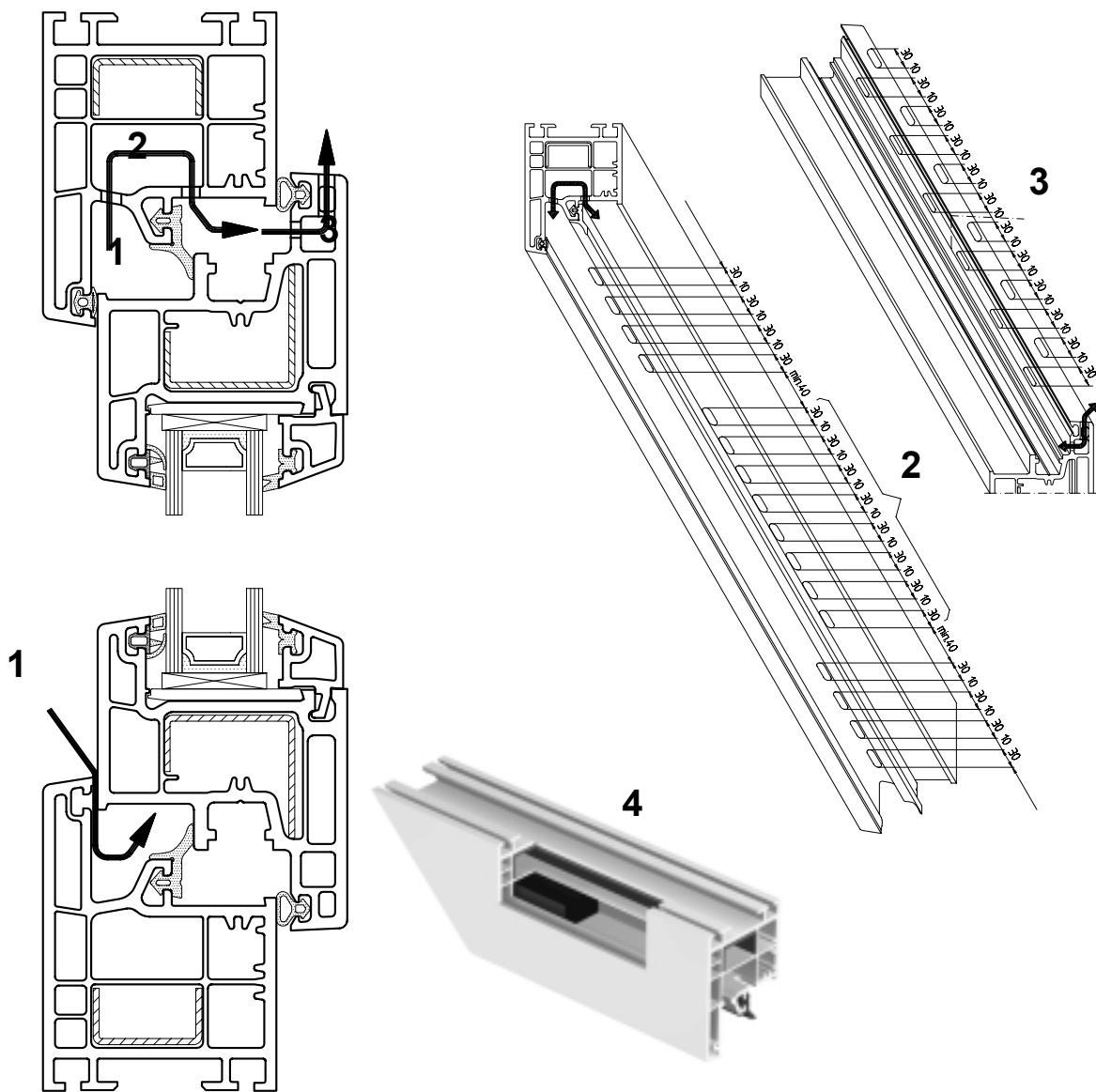
Окно со средним уплотнением и с самовентиляцией, созданное в КБЕ, обеспечивает необходимую контролируемую самовентиляцию помещения через раму и створку, дополняя тем

самым другие преимущества современных окон.

Благодаря определенному расположению прорезей ни сквозняка, ни свистящего шума не возникает. Воздухообмен происходит за счет различия давления воздуха на разных сторонах здания или за счет тяги в вентиляционном канале.

Количество вентиляционных отверстий зависит от периметра окна, то есть от длины шва между рамой и створкой, и определяется по методике, разработанной фирмой.

Воздухопроницаемость для этой системы составляет $a = 0,71 \text{ м}^3/\text{ч} \cdot \text{м}$, звукоизоляция до 42 дБ.



1 - зазор между коробкой и створкой, через который наружный воздух попадает в камеру перед внутренним уплотнением. Наружное уплотнение устанавливают только в верхнем бруске коробки;

2 - специальная вентиляционная камера, через которую, путем отверстий в верхнем бруске коробки, воздух проникает в полость между коробкой и створкой позади внутреннего уплотнения;

3 - система смещенных отверстий в створке, через которую воздух проникает внутрь помещения;

4 - звукопоглощающие подушки по торцам вентиляционной камеры в верхнем бруске коробки;

Климатический клапан «Климабокс»

Новый продукт КВЕ – система самовентиляции «Климабокс» – представляет из себя пластиковую коробку, которая крепится на верхней перекладине оконной рамы.

Изюминкой в конструкции «Климабокса» является саморегулирующийся клапан, автоматически перекрывающий доступ воздуха в помещение при порывистом или сильном ветре. Благодаря этому поступление свежего воздуха и вынос влаги из помещений

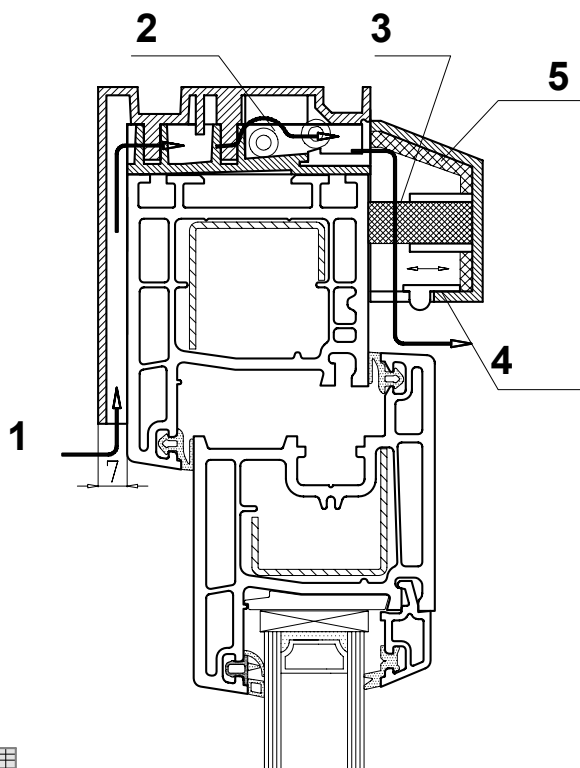
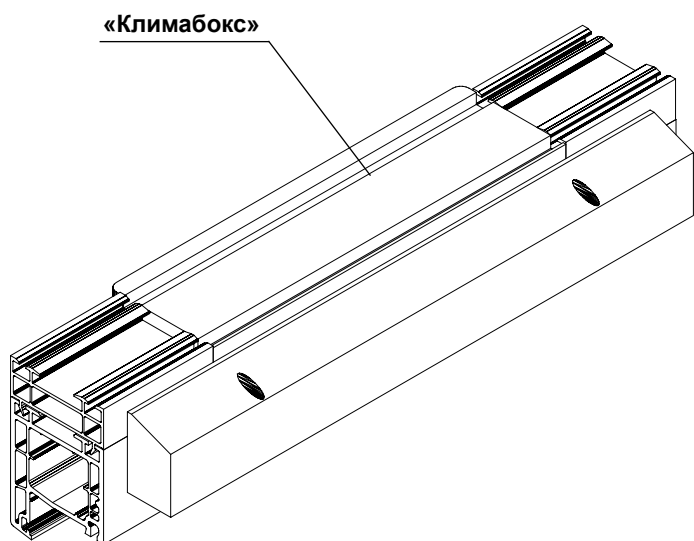
осуществляется при любой погоде, причем, без потерь тепла и сквозняков.

В «Климабоксе» предусмотрена установка различных фильтров. Фильтр можно легко заменить или почистить.

Система основана на механическом принципе, т.е. использовании естественного различия в давлении вблизи здания. Благодаря этому полностью отпадает необходимость использования каких-либо других приспособлений, механического или электронного свойства.

Воздухопроницаемость «Климабокса» при разнице давления 10 Па составляет 5,9 м³/ч (без фильтра или с грубым фильтром), 5,8 м³/ч (с тонким фильтром).

Звукоизоляция окон с «Климабоксом» без фильтра при использовании стеклопакета 6-16-4 составляет 27,3 дБ, стеклопакета 4-16-4 составляет 25,9 дБ, с фильтром при использовании стеклопакета 6-16-4 составляет 31,6 дБ, стеклопакета 4-16-4 составляет 29,7 дБ.



- 1 Направление движения воздуха
- 2 Саморегулирующийся клапан
- 3 Фильтр
- 4 Задвижка (вариант исполнения)
- 5 Утепление крышки

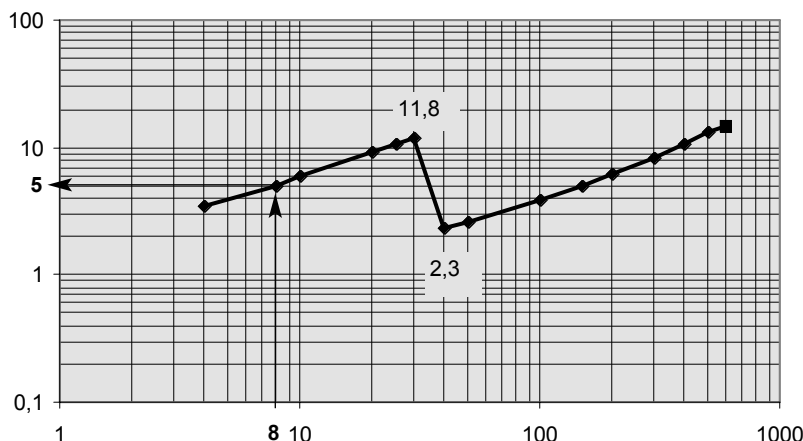


Таблица 1: Измерение воздухопроницаемости

Измерение	Па	4	10	20	25	30	40	50	100	150	200	300	400	500	600
Серия 1	м ³ /ч	3,4	5,9	9,1	10,6	11,8	2,3	2,6	3,9	5,0	6,1	8,3	10,5	13,0	14,9

Серия 1: Воздухопроницаемость вентиляционного устройства без вставки фильтра (без учета проницаемости оконных стыков) Источник: ift (Розенгейм), протокол испытаний 102 19346 (Выписка, сертификат см. стр. 6, рисунок 3)

Климатический клапан «Регель-эйр»

Система самовентиляции – климатический клапан «Регель-эйр» представляет собой пластиковую коробку небольшого размера, имеющую подвижное пластиковое перо, которое регулирует поток проходящего через него воздуха.

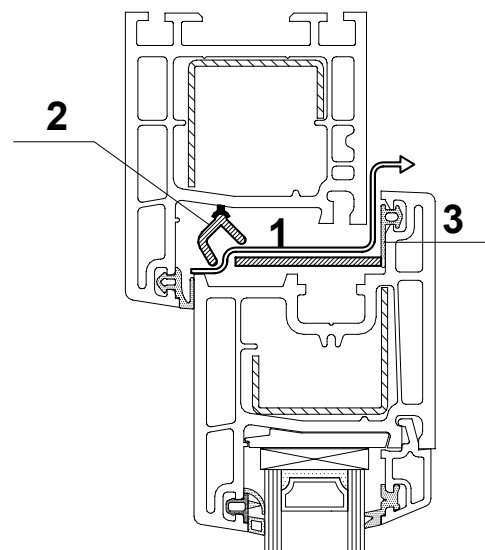
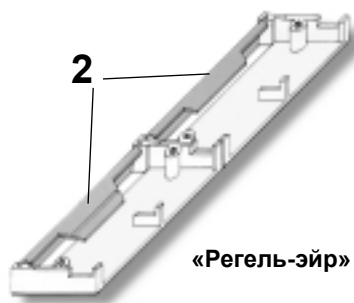
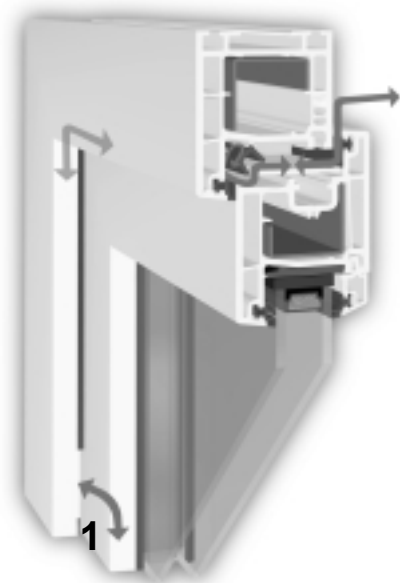
На оконной раме заменяются фрагменты типовых уплотнительных прокладок на специальные, обеспечивая доступ воздуха в фальц между рамой и створкой. Клапан «Регель-эйр» ставится в верхней части окна, в фальце рамы. В зависимости от площади окна, устанавливается

один клапан, или комплект из двух. Перо из пластика реагирует на изменение ветрового потока: оно находится в открытом состоянии, или закрывается при усилении ветра. При установке двух клапанов на одном окне перья имеют разный вес, и срабатывают на закрытие при разном ветровом напоре, обеспечивая тем самым плавное регулирование притока воздуха. В помещении воздух проникает на участке, где клапан примыкает к створке и где заменяется типовое уплотнение на специальное.

Преимуществами использования «Регель-эйр» перед другими системами

самовентиляции являются: возможность его монтажа в уже установленные окна, скрытое, невидимое расположение в фальце окна, легкость монтажа.

Воздухопроницаемость «Регель-эйра» при разнице давлений 10 Па составляет 4,8 м³/ч. Звукоизоляция окон с клапаном при использовании стеклопакета 4-16-4 составляет 34 дБ, при использовании стеклопакета 6-16-4, с заполнением аргоном – 37 дБ, при использовании специального стеклопакета 8-12-9 с триплексом и заполнением аргоном звукоизоляция достигает 42 дБ.



- 1 Направление движения воздуха
- 2 Саморегулирующийся клапан (перо)
- 3 Специальное уплотнение

Измерение воздухопроницаемости по DIN 18055 и новым европейским нормам DIN EN 12207

ПВХ окно размером 1,23 x 1,48 м = 1,82 м²
периметр уплотнения 5,08 м, система с наружным и внутренним уплотнениями, с климатическим клапаном «Регель-эйр».

Таблица 1

Паскаль (Па)	4	8	10	15	20	30	40	50
м³/ч	3,3	4,3	4,8	6,1	5,6	4,1	4,8	5,4
м³/ч м	0,65	0,85	0,94	1,20	1,10	0,81	0,94	1,06

Таблица 2

Pascal (Па)	60	100*	150	200	300	400	500	600
м³/ч	6,0	7,8*	10,0	11,7	14,7	16,8	19,1	21,6
м³/ч м	1,18	1,54*	1,97	2,30	2,89	3,31	3,76	4,19

Проблема конденсата на окнах

Появление конденсата на окнах или на оконных откосах после замены старых окон новыми может быть вызвано тем, что:

- понизилась температура на поверхности ограждающей конструкции
- и/или повысилась влажность воздуха в помещениях

В первом случае следует применять стеклопакеты с высоким сопротивле-

нием передачи, соответствующим действующим российским нормам.

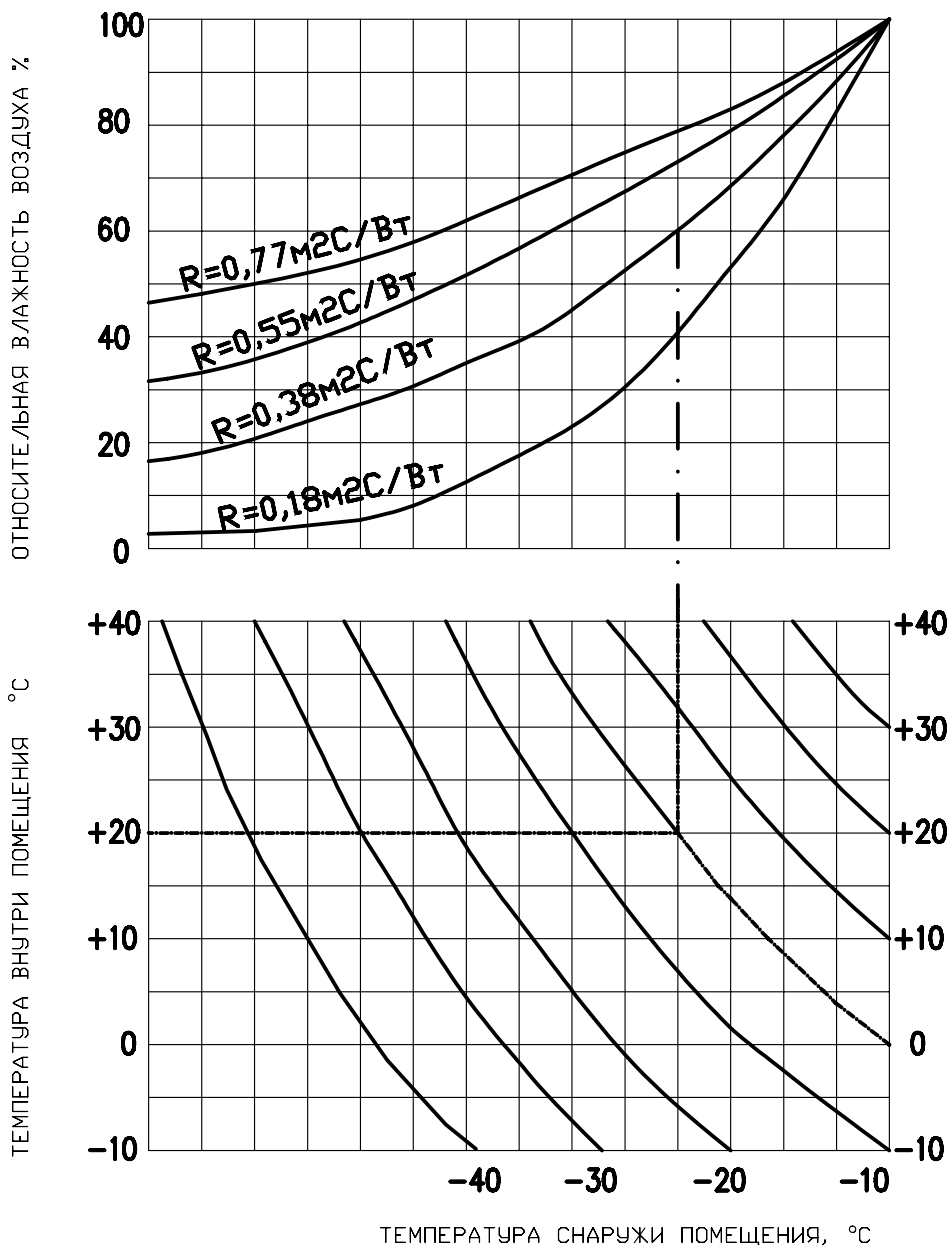
Во втором случае оптимальным является использование систем КВЕ с самовентиляцией.

При определенных условиях выпадение небольшого количества конденсата на окне является нормальным явлением, не приносит жителям неудобств и не причиняет вреда самим ПВХ окнам. Для определения точки росы можно использовать расчетную отно-

сительную влажность воздуха для жилых зданий – 55%, для общественных зданий – 50% (СниП II-3-79*, п. 2.10*).

Диаграмма для определения точки росы для различных типов стеклопакетов приведена ниже. Пользуясь этой диаграммой, можно определить, при какой наружной температуре воздуха произойдет выпадение конденсата на ограждающей поверхности.

Диаграмма конденсации пара на поверхности окон



Вентиляция (проветривание)

В массовом жилищном строительстве принята схема вентиляции квартир, которая предусматривает, что отработанный воздух удаляется непосредственно из зоны его наибольшего загрязнения, т.е. из кухни и санитарных помещений, посредством естественной вытяжной канальной вентиляции.

СНиП 2.08.01-89* следующим образом регламентирует вентиляцию жилых помещений (обязательное Приложение 4):

РАСЧЕТНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ВОЗДУХА И КРАТНОСТЬ ВОЗДУХООБМЕНА В ПОМЕЩЕНИЯХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ

Помещение	Расчетная температура воздуха в холодный период года, °С	Кратность воздухообмена или количество удаляемого воздуха из помещения	
		Приток	Вытяжка
Жилая комната квартир или общежитий	18 (20)	-	3 куб.м/ч на 1 кв.м жилых помещений
То же, в районах с температурой наиболее холодной пятидневки (обеспеченностью 0,92) минус 31 °С и ниже	20 (22)	-	То же
Кухня квартиры и общежития с электроплитами с газовыми плитами	18	-	Не менее 60 куб.м/ч Не менее 60 куб.м/ч при 2-конфорочных плитах, Не менее 75 куб.м/ч при 3-конфорочных плитах, Не менее 90 куб.м/ч при 4-конфорочных плитах

Нормирование воздухообмена производят исходя из минимально необходимого по гигиеническим требованиям количества наружного воздуха на одного человека (примерно 30 м³/ч).

ГОСТ 23166-99 следующим образом определяет проветривание:

Регулируемое проветривание - обеспечение вентиляции помещений с различной кратностью воздухообмена путем конструктивных решений открывающихся элементов изделий (створка с ограничением открывания, вентиляционный клапан, форточка)

Щелевое проветривание - ограниченное проветривание помещения через фиксированный зазор в притворе слегка приоткрытого створчатого элемента (площадь открывания не более 0,02 м²).

Примечание - щелевое проветривание

при откидном способе открывания обеспечивает проникновение воздуха через верхнюю половину створки и может быть приравнено к проветриванию при помощи форточки.

Пункт 5.1.2, третий абзац, ГОСТ 23166-99, указывает: «Конструктивное решение оконных блоков должно предусматривать возможность проветривания помещений при помощи форточек, фрамуг, створок с поворотнo-откидным (откидным) регулируемым открыванием, клапанных створок или вентиляционных клапанов».

СНиП 2.08.01-89* «Жилые здания» содержит дополнительное указание по проектированию проветривания для южных регионов:

1.4*. В домах, проектируемых для II и III климатических районов, помещения,

имеющие естественное освещение, должны быть обеспечены проветриванием через фрамуги, форточки или другие устройства. При этом квартиры, проектируемые для III климатического района, должны быть обеспечены сквозным или угловым проветриванием, допускается также вертикальное (через шахты) проветривание. В секционных домах, проектируемых для III климатического района, допускается проветривание односторонне расположенных одно- и двухкомнатных квартир через лестничную клетку или другие внеквартирные проветриваемые помещения. При этом таких квартир на этаже должно быть не более двух. В домах коридорного типа допускается проветривание одно- и двухкомнатных квартир через общие коридоры длиной не более 24 м, имеющие прямое естественное освещение и сквозное или угловое проветривание.

Московские региональные нормы. Нормирование теплотехнических качеств окон согласно МГСН 2.01-94 «Энергосбережение в зданиях»

Таблица 1.2а* Градусо-сутки отопительного периода

Здания	Градусо – сутки
Жилые	4940
Школы	5230
Лечебно-профилактические, дома-интернаты	5360
Детские дошкольные учреждения	5590

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

Здания	Температура внутреннего воздуха	Относительная влажность	Температура точки росы внутреннего воздуха
	$t_{int}, ^\circ\text{C}$	$\varphi, \%$	$T_d, ^\circ\text{C}$
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_{0g}) ограждающих конструкций должно быть не менее:

- $0,55 \text{ м}^2 \text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}$ для окон и балконных дверей (допускается $0,48 \text{ м}^2 \text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}$ в случае применения стеклопакетов с теплоотражающими покрытиями), а также для зенитных фонарей;

- $0,55 \text{ м}^2 \text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}$ для входных дверей в квартиры, расположенные выше первого этажа;

- $1,2 \text{ м}^2 \text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}$ 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 $3 \text{ }^\circ\text{C}$ 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 $0,56 \text{ м}^2 \text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}$) по отношению к суммарной площади светопрозрачных и непрозрачных ограждающих конструкций стен должна быть не более 18%. Площадь свето-

прозрачных 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***.

1.4.5 Требуемое сопротивление воздухопроницанию ограждающих конструкций $R_a^{req}, \text{ м}^2 \text{ ч.Па}/\text{кг}$, следует определять согласно СНиП II-3-79* (изд.1995) и табл. **1.5***.

Таблица 1.5* Требуемая воздухопроницаемость ограждающих конструкций зданий

Ограждающие конструкции	Требуемая воздухопроницаемость $G_m^{reg}, \text{ кг}/(\text{м}^2 \text{ ч})$
5. Окна и балконные двери	6

Примечание к табл.1.5*. Величины требуемой воздухопроницаемости для окон и балконных дверей установлены при разности давлений 10 Па.

Звукоизоляция

Звуком называются механические колебания и волны, распространяющиеся в газах, жидкостях, и твердых телах и воспринимаемые ухом человека.

Количество колебаний в 1с определяет частоту, измеряемую в герцах (Гц). Человек слышит звуки с частотами от 16 Гц до 20 000 Гц.

Громкость звука выражается звуковым давлением (дБ). Если интенсивность звука увеличить так, что слушателю он покажется в 2 раза громче, то повышение уровня звукового давления не будет в два раза больше. В большей части слышимого диапазона в этом случае наблюдается повышение уровня звукового давления на 10 дБ. Эта связь принята в качестве международного стандарта.

Порог слышимости (чувствительности человеческого уха) принят за 0 дБ. Абсолютные уровни звукового давления на некоторых примерах приведены в табл. 1.

На уровень шума в помещении влияет расстояние от источника шума, ветер, температура, влажности воздуха, а также звуковая тень. При удвоении расстояния от источника снижение уровня звукового давления составляет 6 дБ.

Шумом называются беспорядочные звуковые колебания разной природы, характеризующиеся случайным изменением амплитуды и частоты.

Уменьшение уровня шума достигается за счет строительно-акустических мероприятий. В наружных ограждающих конструкциях окна и балконные двери имеют значительно меньшую звукоизоляцию, чем сама стена.

Степень шумозащищенности зданий, в первую очередь, определяется нормами допустимого шума для помещений данного назначения. Нормируемыми параметрами постоянного шума в расчетных точках являются уровни звукового давления L, дБ, октавных полос частот со среднегеометрическими

частотами 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 Гц. Для ориентировочных расчетов допускается использовать уровни звука L_A , дБА. Нормируемыми параметрами непостоянного шума в расчетных точках являются эквивалентные уровни звука $L_{A экв}$, дБА, и максимальные уровни звука $L_{A макс}$, дБА.

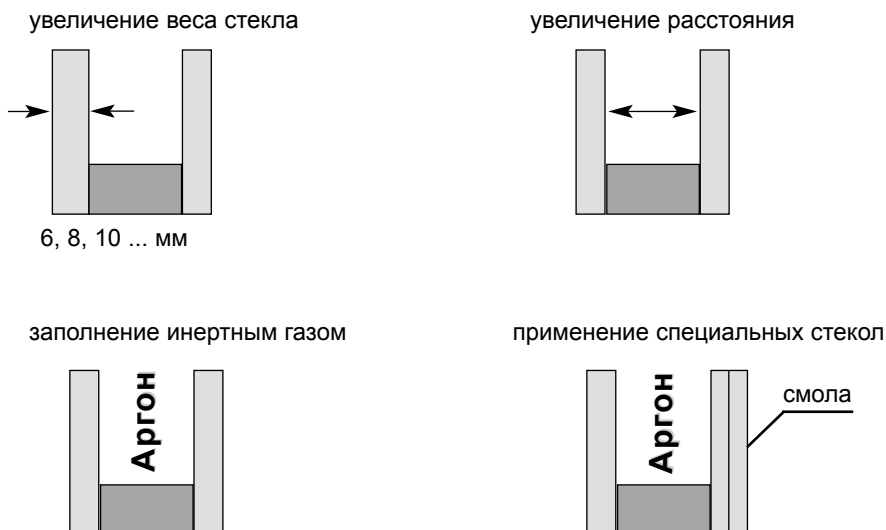
Допустимые уровни звукового давления (эквивалентные уровни звукового давления) нормируются СНиП II-12-77 «Защита от шума».

Следует учитывать, что допустимые уровни шума от внешних источников в помещениях устанавливаются при условии обеспечения нормативной вентиляции помещений (для жилых помещений, палат, классов – при открытых форточках, фрамугах, узких створках окон).

Таблица 1

Источник шума	Уровень звукового давления, дБ
Порог слышимости	0
Тихий шелест страниц	20
Библиотека	30
Спокойная улица в жилом районе	40
Разговорная речь	50
Уличный шум большого города	60
Телефонный звонок на расстоянии 1 м	70
Улица с интенсивным уличным движением	80
Мотоцикл	90
Болевой порог	130

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ШУМОИЗОЛЯЦИИ, R_w , дБ



Нормативные требования к звукоизоляции окон согласно табл. 1.2 МГСН 2.04-97

№№ п/п	Назначение помещений	Требуемые значения $R_{Атран}$ в дБА при эквивалентных уровнях звука у фасада здания в дБА при наиболее интенсивном движении транспорта (в дневное время, час «пик»)			
		60	65	70	75
1	Палаты больниц, санаториев, кабинеты медицинских учреждений	15	20	25	30
2	Жилые комнаты квартир в домах Категории А	15	20	25	30
		-	15	20	25
3	Жилые комнаты общежитий	-	-	15	20
4	Номера гостиниц Категории А	15	20	25	30
		-	15	20	25
		-	-	15	20
5	Жилые помещения домов отдыха, домов – интернатов для инвалидов	15	20	25	30
6	Рабочие комнаты, кабинеты в административных зданиях и офисах Категории А	-	-	15	20
		-	-	-	15

Изоляцией от воздушного шума называется ослабление звуковой энергии при передаче ее через ограждение.

Нормируемыми параметрами звукоизоляции ограждающих конструкций жилых и общественных зданий, а также вспомогательных зданий и помещений промышленных предприятий являются индекс изоляции воздушного шума ограждающей конструкции R_w , дБ и индекс приведенного уровня ударного шума под перекрытием.

Нормируемым параметром звукоизоляции наружных ограждающих конструкций (окон) является звукоизоляция $R_{А тран}$ дБА, представляющая собой изоляцию внешнего шума, производимого потоком городского транспорта.

Допускается оценка изоляции воздушного шума в дБА и, при необходимости, определение индекса изоляции воздушного шума R_w по величине изоляции воздушного шума в R_A дБА.

Увеличение количества стекол не всегда приводит к желаемому результату. Если просто установить третье стекло посередине воздушного промежутка, повысится частота резонанса конструкции и снизится звукоизоляция, что сведет на нет выигрыш от увеличения поверхностной массы ограждения. Звукоизоляция окна с тройным остеклением повысится в том случае, если среднее стекло приблизить к одному из край-

них стекол (например, применение стеклопакета во внутренней створке, при двухстворчатом окне).

С акустической точки зрения более целесообразным является увеличение толщины стекол и воздушного промежутка между ними.

Дальнейшее улучшение показателей звукоизоляции достигается путем закачки газа в межстекольное пространство, причем частота звуковых колебаний в данном газе должна быть значительно ниже, чем в воздухе.

Влияние на звукоизоляцию окна оказывает герметичность притворов. Две уплотняющие прокладки, установленные по всему примеру, при нормальном функционировании фурнитуры, обеспечивают хорошую шумоизоляцию.

Для предотвращения переноса корпусного шума с монтажного отверстия на окна, соединительные пазы должны быть выполнены из мягких и эластичных материалов, т.е. снаружи и внутри паз уплотняется упругим герметичным материалом, а для лучшей звукоизоляции покрывается специальной накладкой.

Окно, установленное в ограждающую конструкцию, имеет R_w примерно на 10% меньше, чем установленную R_w для конкретного окна на испытательном стенде. Это в большинстве

случаев обусловлено неплотностями в местах примыкания к стенам.

При решении вопроса повышения звукоизоляции окон приходится сталкиваться с проблемой обеспечения притока воздуха в помещение при закрытых окнах. Очевидно, что когда для вентиляции открываются форточки, не имеет смысла усиливать звукоизоляцию окна. Шумозащитные окна имеют смысл делать с вентиляционными элементами, обеспечивающими требуемое снижение шума в режиме вентиляции.

Звукоизоляция различных типов стеклопакетов (по данным производителей)

Технические данные			
Тип	Расположение (мм)	Rw (дБ)	Общая толщина (мм)
1	6-12-4	37	22
2	8-14-4	38	26
3	10-12-5	39	27
4	8-16-4	40	28
5	10-24-4	43	38
6	6-12-9 GH	44	27
7	8-12-9 GH	45	29
8	6-16-9 GH	45	31
9	12-12-9 GH	47	33
10	6-24-9 GH	48	39
11	13 GH-16-9 GH	52	38
12	13 GH-24-9 GH	54	46

Противопожарные требования

А) Окна

СНИП 21-01-97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» указывает, что «Пределы огнестойкости заполнения проемов (дверей, ворот, окон и люков) не нормируются, за исключением особо оговоренных случаев и заполнения проемов в противопожарных преградах» (ст. 5.18).

«Пожарная опасность заполнения проемов в ограждающих конструкциях зданий (дверей, ворот, окон и люков) не нормируется, за исключением специально оговоренных случаев» (ст. 5.19).

Под "специально оговоренными случаями" понимаются, как правило, противопожарные преграды, которые подразделяются на типы согласно табл.1, а требования по пределу огнестойкости для окон в противопожарных преградах приводятся в табл. 2 выше-названного документа.

Особым случаем является использование изделий из ПВХ профилей в качестве перегородок и внутренних дверей, располагаемых на путях эвакуации людей в случаях пожаров. Здесь, в зависимости от конкретной ситуации, могут предъявляться разные требования, анализ и контроль за выполнением которых находится в функциях архитектора и пожарного инспектора.

Однако в таких ситуациях надо иметь ввиду то, что противопожарные качества таких изделий (в частности,

предел огнестойкости) в большей степени, чем от ПВХ профилей, зависят от заполнения рамных элементов, которое составляет в среднем 60 - 80% от площади изделий, и которое может быть выполнено из разных материалов: из разных типов стекол (обычное, армированное, триплекс...), из сэндвичей с облицовкой пластиком или алюминием, из изделий типа вагонки, из листового материала – разного типа отделочных плит...

Б) Внутренние двери и перегородки

В случае применения ПВХ профилей в конструкциях перегородок следует принимать во внимание следующие пожарные характеристики ПВХ профилей системы КВЕ, полученные на основании проведенных сертификационных испытаний (По результатам проведенных сертификационных исследований фирмой „КВЕ“ получен "Сертификат пожарной безопасности" №СССПБ DE. УП001.В00777 на соответствие требованиям НПБ 244-97):

Группа воспламеняемости (ГОСТ 305402-96) – В2

Группа горючести (ГОСТ 305402-96) – Г3

Дымообразующая способность (п. 2.14.2 и п. 4.18 ГОСТ 12.1.044-89) – Д3

Умеренноопасные по токсичности продуктов горения по ГОСТ 12.1.044-89 (группа Т2 по СНИП 21-01-97)

В) Остекление лоджий

Отдельным случаем является также остекление лоджий.

В соответствии с п.125 СНиП 2.08.01-89* «Жилые здания», для жилых домов секционного типа высотой до 9 этажей включительно, для квартир, расположенных с 6 по 9-й этажи, необходимо предусматривать второй эвакуационный выход, в качестве которого могут быть:

- выход из каждой квартиры на балкон или лоджию с глухим простенком от торца балкона (лоджии) до оконного проема не менее 1,2 м или не менее 1,6 м между оконными проемами, выходящими на балкон (лоджию);

- выход на наружную лестницу 3-го типа, ведущую до отметки пола 1-го этажа, который следует устраивать по коридору, минуя лестнично-лифтовой узел. При этом в секциях с числом квартир на этаже более 4-х необходимо устраивать в квартирах в 3 комнаты и более балкон (лоджию) с глухим простенком (1,2 или 1,6 м между оконными проемами);

- переход шириной не менее 0,6 м из каждой квартиры в смежную секцию через воздушную зону или выход на наружную лестницу с уклоном не более 30 град., и поэтажно соединяющую балконы (лоджии) до отметки пола 5-го этажа.

Пункт 1.7 СНиП 2.08.01-89* „Жилые здания“ запрещает остекление балконов и лоджий, описанных выше и используемых в качестве вторых эвакуационных выходов. Запрещается также остеклять балконы, лоджии, используемые в качестве перехода через воздушную зону при незадымляемых лестничных клетках.

Следует отметить, что кроме указанных балконов (лоджий), в квартирах могут быть вторые балконы (лоджии), не используемые в противопожарных целях, и к которым противопожарные требования СНиП в части остекления их не распространяются. Это, например, кухонные балконы в 3-х комнатных квартирах, в домах с квартирами улучшенной планировки.

Отрицательные стороны остекления:

- Задымление в считанные секунды балкона, имеющего малый объем. Необходимо учитывать, что жильцы квартир часто грубым образом нарушают элементарные правила пожарной безопасности, загромождая балконы (лоджии), в том числе глухие

участки, предназначенные для укрытия от выбивающегося пламени, крышки переходных люков, легкоразрушаемые перегородки и т.д. различными, как правило, сгораемыми предметами домашнего обихода; срезают металлические лестницы, поэтажно соединяющие балконы. При этом воспользоваться так называемым вторым эвакуационным выходом при пожаре практически невозможно.

- Определенные осложнения для тушения пожаров. Для проникновения внутрь квартиры через остекленный балкон для тушения и проведения спасательных работ необходимо разбивать рамы с остеклением, которые, падая сверху, могут нанести травмы людям, в том числе пожарным, в момент подъема по автолестницам, автоподъемникам.

Естественное освещение

Требования к естественному освещению для всех типов помещений и расчет естественного освещения приведены в СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение».

Однако для жилых зданий можно руководствоваться упрощенным подходом, изложенным в СНиП 2.08.01-89* «Жилые здания», пункт 1.3*: «...**отношение площади световых проемов всех жилых комнат и кухонь квартир и общежитий к площади пола этих помещений, как правило, не должно превышать 1:5,5. Минимальное отношений должно быть не менее 1:8...**».

Светопропускание окон зависит от:

■ Остекления. Одно обычное стекло толщиной 4 мм имеет светопропускание около 90%, однокамерный стеклопакет 4-16-4 из обычных стекол – около 80 %, двухкамерный 4-6-4-6-4 – около 60%, стеклопакет 4-16-S4 (с теплоотражающим покрытием) – около 75%.

■ Переплетов, их толщины и цвета. Светопропускание тем выше, чем тоньше переплет.

■ От оконных откосов. Для лучшего светопропускания оконные откосы надо делать под углом более 90° по отношению к плоскости окна.