

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
Федеральный центр технической оценки продукции в строительстве
(ФГУ «ФЦС»)

Проект

Стандарт организации

**РАСЧЕТНЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРИВЕДЕННОГО
СОПРОТИВЛЕНИЯ ТЕПЛОПЕРЕДАЧЕ ОКОННЫХ
И ДВЕРНЫХ БАЛКОННЫХ БЛОКОВ**

СТО 44416204–001 –2008

Москва
2008

Предисловие

1. РАЗРАБОТАН: ГОУ ВПО СибАДИ, ООО «НПФ СЕВЕР», АНО «Омскстройсертификация» на основании Федерального закона от 27 декабря 2002 г. N 184-ФЗ "О техническом регулировании» в соответствии с ГОСТ Р 1.0-2004 "Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения", ГОСТ Р 1.4-2004 «Стандарты организаций. Общие положения».

3. УТВЕРЖДЕН: директором ФГУ «ФЦС» 15 июля 2008 г.

4. ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ .

5. ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ: с 15 июля 2008 г. в качестве стандарта организации.

Настоящий нормативный документ не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве издания без разрешения ФГУ «ФЦС».

Содержание

1	ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	1
2	НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ	1
3	ТЕРМИНЫ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ	1
4	ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ РАСЧЕТНОГО МЕТОДА	1
4.1	Сущность метода	1
4.2	Определение геометрических размеров и составление расчетных схем оконных блоков различного конструктивного решения	3
4.3	Расчет приведенного сопротивления теплопередаче оконных блоков различного конструктивного решения	6
4.3.1	Оконные и дверные балконные блоки с одинарными переплетами.	6
4.3.2	Оконные блоки с раздельными переплетами.	6
4.3.3	Оконные блоки со спаренными переплетами	7
4.4	Последовательность расчета приведенного сопротивления теплопередаче ..	8
5	ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ РАСЧЕТОВ	9
ПРИЛОЖЕНИЯ		
	Приложение А. Перечень нормативно-технической документации, на которую даны ссылки в настоящем СТО	10
	Приложение Б. Термины и определения, принятые в стандарте	11
	Приложение В. Расчетные значения линейного коэффициента теплопередачи остекления в краевых зонах	12
	Приложение Г. Методика определения линейного коэффициента теплопередачи остекления в краевых зонах.	13
	Приложение Д. Расчетные значения сопротивления теплопередаче некоторых стеклопакетов в центральной термически однородной зоне	16
	Приложение Е. Расчетные значения коэффициентов теплоотдачи наружной и внутренней поверхностей оконных блоков	17
	Приложение Ж. Термическое сопротивление замкнутых воздушных прослоек	17
	Приложение З. Примеры выполнения расчетов.	18
	Приложение И. Сведения о разработчиках стандарта	23

Введение

Стандарт организации «Расчетный метод определения приведенного сопротивления теплопередаче оконных и дверных балконных блоков» разработан в дополнение к ГОСТ 26602.1-99, СНиП 23-02-2003, СП 23-101-2004 в соответствии с основными принципами и общей структурой системы нормативных документов в строительстве, действующих законодательных и нормативных актов Российской Федерации.

Разработка и ввод в действие данного стандарта обусловлены необходимостью принятия единой методики, позволяющей производить оперативную оценку приведенного сопротивления теплопередаче оконных и дверных балконных блоков с учетом особенностей их конструктивного решения, теплового режима остекления и переплетов в краевых зонах.

Стандарт разработан в соответствии с требованиями ГОСТ Р 1.4-2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения».

Предназначен для применения проектными, строительными, строительномонтажными организациями, осуществляющими свою деятельность по проектированию, изготовлению и монтажу светопрозрачных конструкций, испытательными центрами.

В стандарте использованы подходы, изложенные в EN ISO 10177-1, результаты исследований ряда испытательных центров РФ.

Стандарт организации
РАСЧЕТНЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРИВЕДЕННОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ
ТЕПЛОПЕРЕДАЧЕ ОКОННЫХ И ДВЕРНЫХ БАЛКОННЫХ
БЛОКОВ

Дата введения 2008-07-15

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящий стандарт устанавливает основные требования, последовательность и расчетные зависимости для определения приведенного сопротивления теплопередаче оконных и дверных балконных блоков различного конструктивного решения с учетом особенностей теплового режима в краевых зонах остекления, переплетов и непрозрачного заполнения балконных дверей.

Стандарт применяют при проектировании светопрозрачных конструкций жилых, общественных и производственных зданий, оценке их соответствия требованиям нормативной документации.

Стандарт не распространяется на структурное остекление, системы фасадного остекления, мансардные окна и фонари.

Стандарт может быть использован для целей сертификации.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящем стандарте использованы ссылки на нормативные документы, приведенные в приложении А.

3 ТЕРМИНЫ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Основные термины и определения, принятые в стандарте, соответствуют ГОСТ 26602.1, ГОСТ 23-166, СНиП 23-02, СП 23-101.

Ряд терминов и определений, отражающих специфику расчетного метода, приведен в приложении Б.

4 ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ РАСЧЕТНОГО МЕТОДА

4.1 Сущность метода

Сущность метода заключается в определении приведенного сопротивления теплопередаче оконных и дверных балконных блоков как интегральной величины, характеризующей суммарные потери тепла через переплеты, остекление и непрозрачные участки заполнения балконных дверей, с учетом особенностей передачи тепла в краевых зонах.

Под краевой зоной понимается линейный участок (зона) сопряжения заполнения светопрозрачной части оконного блока или непрозрачной части балконной двери с переплетами (рис. 1).

Общие потери тепла через оконный блок или дверной балконный блок $Q_o^{бл}$ складываются из:

- потерь тепла через переплеты $Q_{\text{пер}}$;
- потерь тепла через светопрозрачную часть $Q_{\text{ост}}$;
- потерь тепла через непрозрачную часть заполнения балконных дверей $Q_{\text{непр}}$;
- дополнительных потерь тепла в краевых зонах на участках сопряжения переплетов с заполнением светопрозрачной части $\Delta Q_{\text{кр}}^{\text{ост}}$;
- дополнительных потерь тепла в краевых зонах на участках сопряжения переплетов с непрозрачным заполнением балконных дверей $\Delta Q_{\text{кр}}^{\text{непр}}$.

$$Q_o^{\text{бл}} = Q_{\text{пер}} + Q_{\text{ост}} + Q_{\text{непр}} + \Delta Q_{\text{кр}}^{\text{ост}} + \Delta Q_{\text{кр}}^{\text{непр}} \quad . \quad (1)$$

Под дополнительными потерями тепла в краевых зонах подразумеваются повышенные потери тепла на участках сопряжения переплетов оконных и дверных балконных блоков с остеклением или непрозрачным заполнением.

Дополнительные потери тепла в краевых зонах обусловлены наличием уплотнительных и герметизирующих материалов, дистанционных рамок различного конструктивного решения, оказывающих влияние на тепловой режим остекления по сравнению с центральной термически однородной зоной, и переплетов – по сравнению с потерями тепла через переплеты при заполнении светопрозрачной части теплоизоляционной плитой по ГОСТ 26602.1.

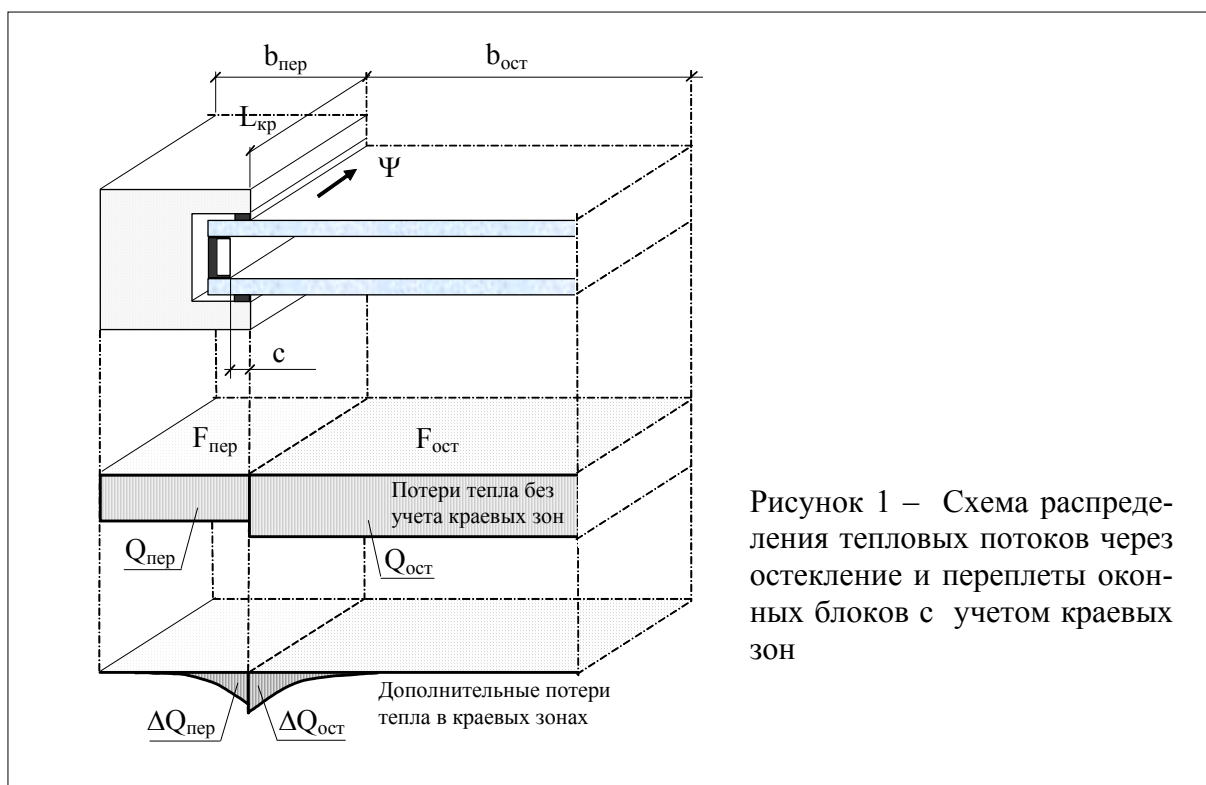


Рисунок 1 – Схема распределения тепловых потоков через остекление и переплеты оконных блоков с учетом краевых зон

Величина дополнительных потерь тепла в краевых зонах учитывается линейным коэффициентом теплопередачи Ψ .

В общем случае величина приведенного сопротивления теплопередаче оконного или дверного балконного блока $R_o^{\text{бл}}$ может быть рассчитана по формуле

$$R_o^{\text{бл}} = \frac{F_o^{\text{бл}}}{F_{\text{пер}}/R_o^{\text{пер}} + F_{\text{ост}}/R_o^{\text{ост}} + F_{\text{непр}}/R_o^{\text{непр}} + \Psi_{\text{ост}} \cdot L_{\text{ост}} + \Psi_{\text{непр}} \cdot L_{\text{непр}}} \quad , \quad (2)$$

где $F_o^{бл}$ – общая площадь оконного блока, m^2 ; $F_{пер}$, $F_{ост}$, $F_{непр}$ – площади соответственно переплетов, остекления и непрозрачного заполнения балконных дверей, m^2 ; $R_o^{пер}$, $R_o^{ост}$, $R_o^{непр}$ – приведенное сопротивление теплопередаче соответственно переплетов, остекления и непрозрачного заполнения балконных дверей, $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$; $\Psi_{ост}$, $\Psi_{непр}$ – линейные коэффициенты теплопередачи в краевых зонах соответственно остекления и непрозрачного заполнения балконных дверей, $Вт / (m \cdot ^\circ C)$; $L_{ост}$, $L_{непр}$ – длина краевых зон, м.

При проведении расчетов $R_o^{бл}$ величины $\Psi_{ост}$, $\Psi_{непр}$ принимаются по справочному приложению В в зависимости от конструктивного решения стеклопакетов, типа и материала дистанционных рамок, заглубления дистанционных рамок в переплете, материала и конструктивного решения переплетов.

При необходимости величина Ψ может быть уточнена на основании моделирования теплового режима конструкции по компьютерной программе расчета температурных полей. Методика расчета Ψ приведена в приложении Г.

4.2 Определение геометрических размеров и составление расчетных схем оконных блоков различного конструктивного решения

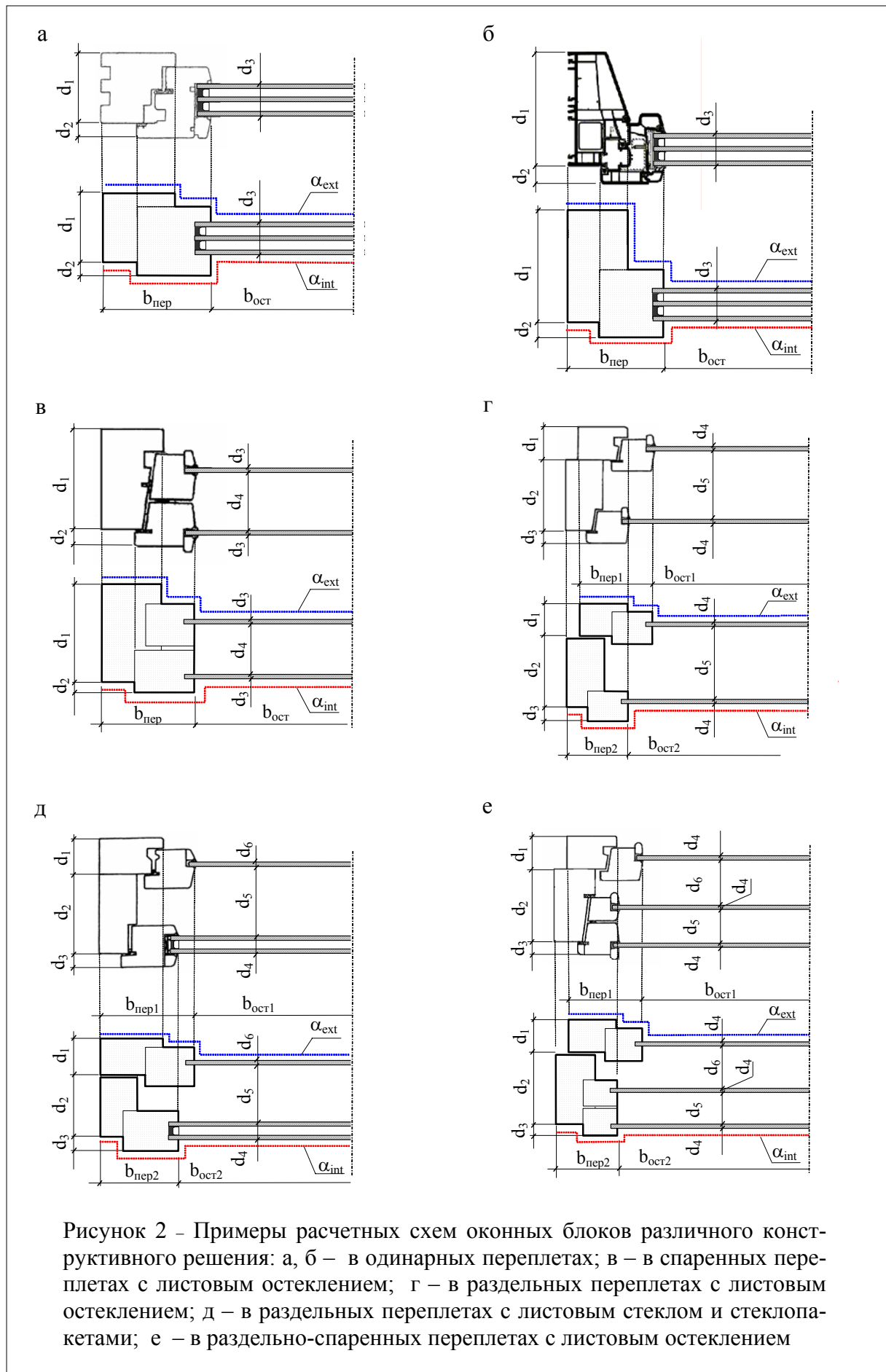
Расчет приведенного сопротивления теплопередаче оконного или дверного балконного блока проводится по расчетной схеме, составленной с учетом следующих допущений и ограничений:

- криволинейные очертания отдельных элементов, а также конструкции сложной формы заменяются прямыми линиями и прямоугольными фигурами;
- одинарные и спаренные переплеты представляются в виде единого элемента, размерами и конфигурацией аналогичного рассчитываемой конструкции;
- отдельные переплеты представляются в виде двух составных элементов, состоящих из наружного переплета (наружной створки с частью оконной коробки) и внутреннего переплета (внутренней створки с частью оконной коробки);
- спаренные переплеты представляются в виде одного элемента, включающего оконную коробку и две створки;
- толщина стеклопакетов или листового стекла, глубина их посадки в профиле, а также величина заглубления дистанционных рамок стеклопакетов относительно грани штапиков принимаются равными геометрическим размерам рассчитываемой конструкции;
- коэффициенты теплоотдачи внутренней α_{int} и наружной α_{ext} поверхностей принимаются равными по всей площади соответствующей поверхности.

Примеры расчетных схем основных конструктивных решений оконных блоков приведены на рис. 2.

Геометрические размеры и площади оконных блоков определяются с учетом следующих правил:

- общая площадь оконного блока $F_o^{бл}$ определяется по габаритным размерам;
- площадь остекления $F_{ост}$ определяется по наименьшим размерам «в свету»;
- площадь непрозрачного заполнения балконных дверей $F_{непр}$ определяется аналогично остеклению по наименьшим размерам «в свету»;
- площадь переплетов $F_{пер}$ рассчитывается как разность между общей площадью оконного блока $F_o^{бл}$, площадью остекления $F_{ост}$ и площадью непрозрачной части запол-

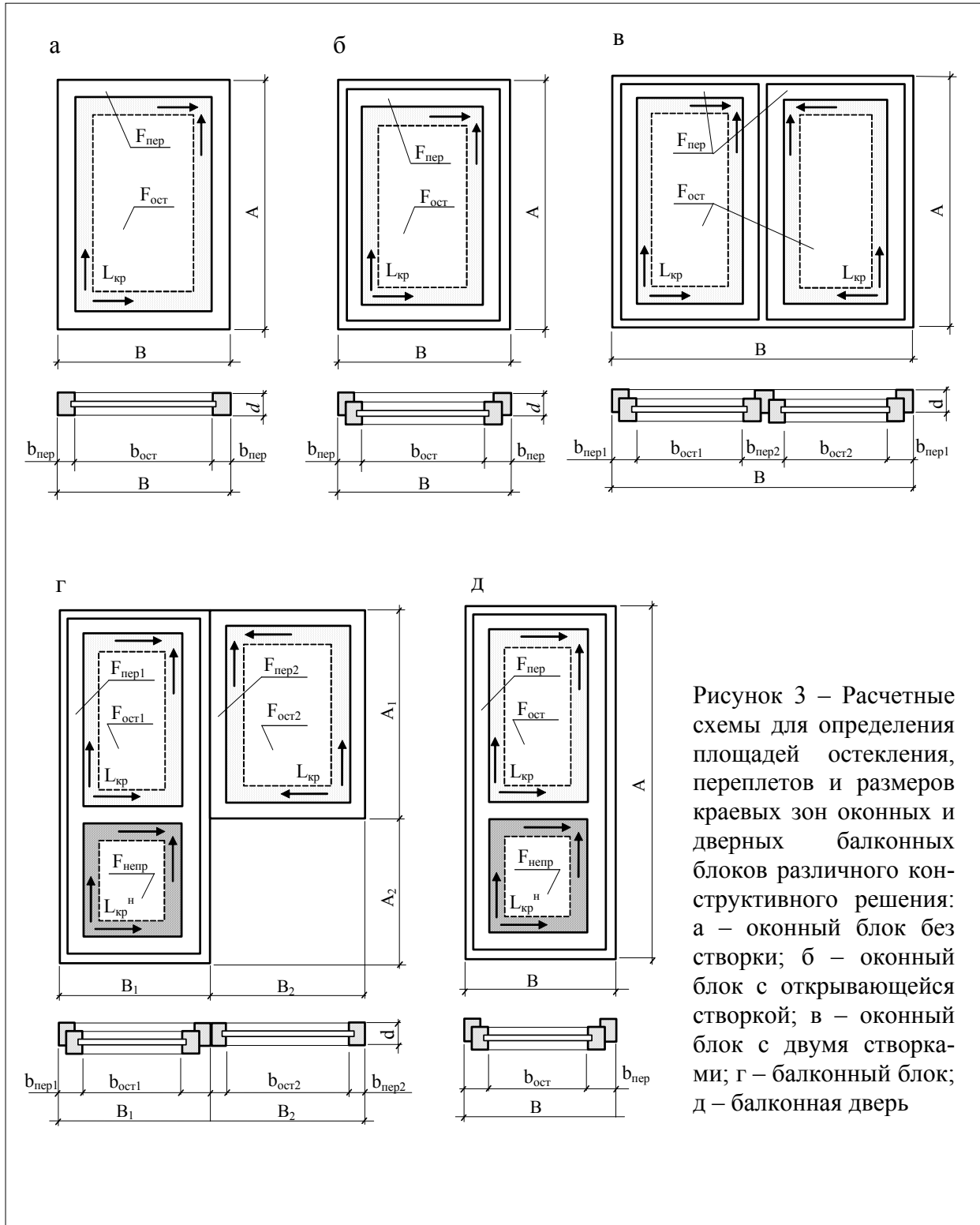


нения балконных дверей $F_{\text{непр}}$;

- длина краевой зоны остекления $L_{\text{ост}}$ принимается равной суммарной длине участков сопряжения остекления с переплетами;

- длина краевой зоны заполнения балконных дверей $L_{\text{непр}}$ принимается равной суммарной длине участков сопряжения переплетов с непрозрачным заполнением.

Расчетные схемы для определения площадей остекления, переплетов, размеров краевых зон оконных и дверных балконных блоков приведены на рис. 3.



4.3 Расчет приведенного сопротивления теплопередаче оконных блоков различного конструктивного решения

4.3.1 Оконные и дверные балконные блоки с одинарными переплетами

Приведенное сопротивление теплопередаче оконных и дверных балконных блоков с одинарными переплетами и остеклением стеклопакетами или листовым стеклом (см. рис. 2 а,б) рассчитывается по формуле (2) с учетом следующих особенностей:

- величина приведенного сопротивления теплопередаче переплетов $R_o^{пер}$ принимается по результатам испытаний в соответствии с ГОСТ 26602.1 или по результатам расчетов температурных полей при замене остекления теплоизоляционной плитой аналогичной толщины с коэффициентом теплопроводности $\lambda \leq 0,035$ Вт/(м °С);

- при использовании в переплетах профилей с различными теплозащитными качествами (например, импостов, штапелювых притворов и т.п.) их площадь может рассчитываться отдельно и вводиться в расчет с учетом фактического сопротивления теплопередаче;

- сопротивление теплопередаче остекления (светопрозрачной части) $R_o^{ост}$ принимается для центральной термически однородной зоны по результатам испытаний в соответствии с ГОСТ 26602.1 или по справочному приложению Д;

- величины линейных коэффициентов теплопередачи в краевых зонах $\Psi_{ост}$, $\Psi_{непр}$ принимаются согласно справочному приложению В;

- величина приведенного сопротивления теплопередаче непрозрачного заполнения балконных дверей $R_o^{непр}$ рассчитывается с учетом толщины d_i и коэффициентов теплопроводности λ_i материала отдельных слоев по формуле

$$R_o^{непр} = 1/\alpha_{ext} + \sum d_i/\lambda_i + 1/\alpha_{int}, \quad (3)$$

где α_{int} , α_{ext} – коэффициенты теплоотдачи внутренней и наружной поверхностей, Вт/(м²·°С), принимаемые по приложению Е.

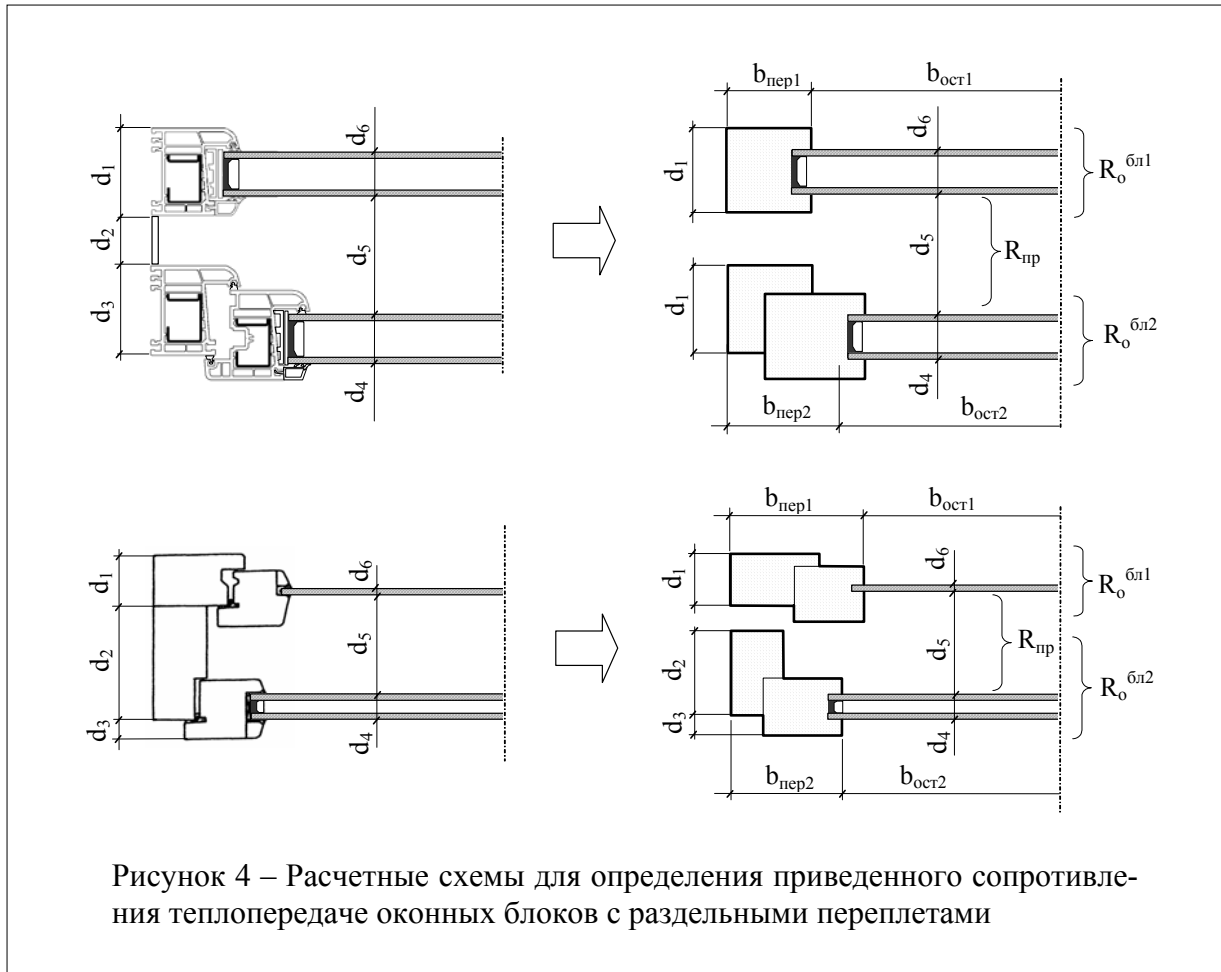
4.3.2 Оконные блоки с отдельными переплетами

Приведенное сопротивление теплопередаче оконных блоков с отдельными переплетами (см. рис. 2 г, д) рассчитывается как сумма приведенных сопротивлений теплопередаче двух оконных блоков с учетом термического сопротивления замкнутой воздушной прослойки, расположенной между ними:

$$R_o^{6л} = R_o^{6л1} + R_o^{6л2} + R_a - 1/\alpha_{int} - 1/\alpha_{ext}, \quad (4)$$

где $R_o^{6л1}$ – приведенное сопротивление теплопередаче блока, состоящего из наружной створки и части примыкающей оконной коробки, м²·°С/Вт; $R_o^{6л2}$ – приведенное сопротивление теплопередаче блока, состоящего из внутренней створки и части примыкающей оконной коробки, м²·°С/Вт; R_a – термическое сопротивление замкнутой воздушной прослойки, м²·°С /Вт, принимаемое по справочному приложению Ж.

Приведенное сопротивление теплопередаче $R_o^{6л1}$ и $R_o^{6л2}$ рассчитывается по формуле (1) с учетом геометрических размеров конструкций и заполнения светопрозрачной части (рис. 4).



Величины приведенного сопротивления теплопередаче переплетов $R_0^{\text{пер1}}$ и $R_0^{\text{пер2}}$ принимаются либо по результатам испытаний согласно ГОСТ 26602.1, либо по результатам расчетов температурных полей.

4.3.3 Оконные блоки со спаренными переплетами

Приведенное сопротивление теплопередаче оконных блоков со спаренными переплетами (см. рис.2 в) рассчитывается по формуле (1) с учетом следующих особенностей:

- приведенное сопротивление теплопередаче переплетов принимается по результатам испытаний в соответствии с ГОСТ 26602.1 или рассчитывается по компьютерной программе расчета температурных полей как одного элемента, состоящего из коробки и двух створок (рис. 5);

- сопротивление теплопередаче остекления $R_0^{\text{ост}}$ рассчитывается по формуле

$$R_0^{\text{ост}} = R_0^{\text{ост1}} + R_a + R_0^{\text{ост2}} - 1/\alpha_{\text{ext}} - 1/\alpha_{\text{int}}, \quad (5)$$

где $R_0^{\text{ост1}}$, $R_0^{\text{ост2}}$ – сопротивление теплопередаче остекления наружной и внутренней створок, $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$; R_a – термическое сопротивление замкнутой воздушной прослойки, расположенной между остеклением наружной и внутренней створок.

При остеклении створок листовым стеклом или стеклопакетами (см. рис. 5) сопротивление теплопередаче остекления $R_0^{\text{ост},i}$ может быть рассчитано по формуле

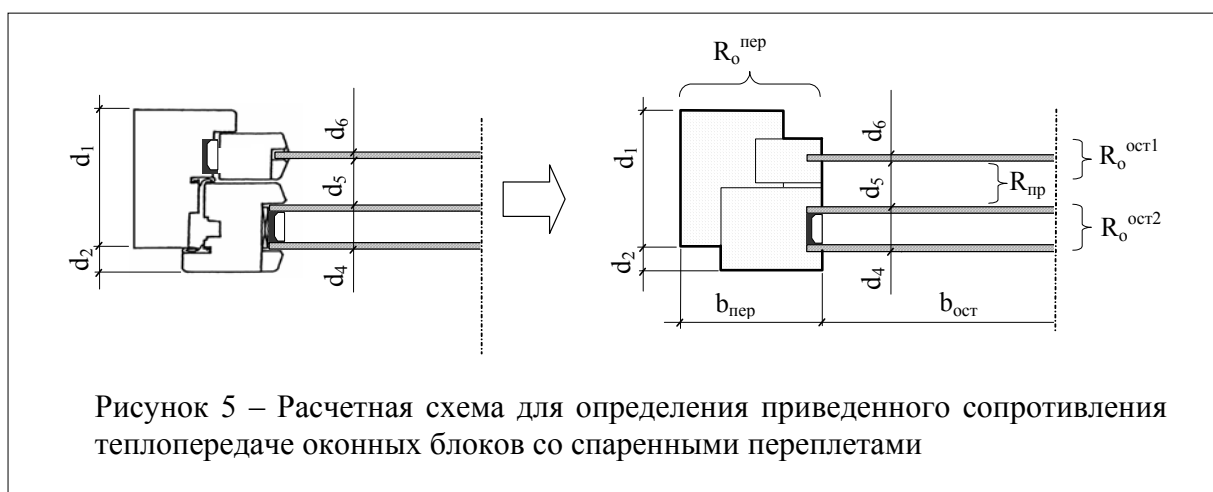
$$R_o^{\text{ост}, i} = \frac{F_{\text{ост}, i}}{F_{\text{ост}, i} / R_o^{\text{ост}, \text{центр}, i} + \Psi_{\text{ост}} \cdot L_{\text{ост}}}, \quad (6)$$

где $F_{\text{ост}, i}$ – площадь остекления (стекла или стеклопакета), м^2 ; $R_o^{\text{ост}, \text{центр}, i}$ – сопротивление теплопередаче остекления в центральной термически однородной зоне, $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$; $\Psi_{\text{ост}}$, $L_{\text{ост}}$ – аналогично п.4.2.1.

Величина $R_o^{\text{ост}, \text{центр}, i}$ для стеклопакетов принимается по приложению Ж, для листового стекла рассчитывается по формуле

$$R_o^{\text{ост}, \text{центр}, i} = 1/\alpha_{\text{ext}} + d_i/\lambda_i + 1/\alpha_{\text{int}}, \quad (7)$$

где d_i – толщина стекла, м ; λ_i – коэффициент теплопроводности стекла, $\text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})$.



4.4 Последовательность расчета приведенного сопротивления теплопередаче

Расчет приведенного сопротивления теплопередаче оконных или дверных балконных блоков проводится в следующей последовательности:

- определяются (задаются) размеры и конфигурация оконного или дверного балконного блока;
- уточняются конструктивное решение переплетов, остекления, заполнения непрозрачной части балконных дверей, тип дистанционных рамок стеклопакетов и их заглубление относительно грани штапика;
- задаются коэффициенты теплоотдачи наружной и внутренней поверхностей;
- составляется расчетная схема оконного блока согласно п.4.2;
- по справочным данным или протоколам испытаний определяются приведенное сопротивление теплопередаче профильной системы (переплетов) $R_o^{\text{пер}}$ и центральной части остекления $R_o^{\text{ост}}$, при необходимости величина $R_o^{\text{пер}}$ рассчитывается по компьютерной программе расчета температурных полей;
- по приложению В определяются величины линейных коэффициентов теплопередачи в краевых зонах $\Psi_{\text{ост}}$, $\Psi_{\text{непр}}$;
- в соответствии с исходными данными рассчитываются общая площадь оконного или дверного балконного блока $F_o^{\text{бл}}$, площади остекления $F_{\text{ост}}$, переплетов $F_{\text{пер}}$, непрозрачного заполнения $F_{\text{непр}}$;

- по формулам (2) – (7) рассчитывается величина $R_o^{бл}$.

При необходимости проведения замеров оконного блока его размеры определяются в соответствии с ГОСТ 26433.0, ГОСТ 26433.1 с помощью штангенциркуля по ГОСТ 166, рулетки по ГОСТ 7502 или линейки по ГОСТ 427.

5 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ РАСЧЕТОВ

Результаты расчетов оформляются протоколом, в котором указываются:

- наименование организации (испытательной лаборатории);
- дата проведения расчетов (испытаний);
- наименование (обозначение) продукции;
- обозначение настоящего стандарта;
- наименование организации - заказчика расчетов (испытаний);
- характеристика образца (размеры, площади, конструктивное решение переплетов и остекления, тип и характеристики дистанционных рамок, характеристики материала заполнения непрозрачной части балконных дверей и др.);
- значения приведенного сопротивления теплопередаче переплетов $R_o^{пер}$, остекления $R_o^{ост}$, величина линейных коэффициентов теплопередачи краевых зон $\Psi_{ост}$, $\Psi_{непр}$;
- значение общего сопротивления теплопередаче рассчитанной конструкции $R_o^{бл}$;
- подпись испытателя или инженера.

Приложение А
(справочное)

**ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ,
НА КОТОРУЮ ДАНЫ ССЫЛКИ В НАСТОЯЩЕМ СТО**

№ п/п	Нормативный документ	Наименование документа
1	ГОСТ Р 1.0-2004	Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения
2	ГОСТ Р 1.4-2004	Стандарты организаций. Общие положения
3	ГОСТ 166-90	Штангенциркули. Технические условия
4	ГОСТ 427-75	Линейки измерительные металлические. Технические условия
5	ГОСТ 7502-98	Рулетки измерительные металлические. Технические условия
6	ГОСТ 23166-99	Блоки оконные. Общие технические условия
7	ГОСТ 22233-2001	Профили прессованные из алюминиевых сплавов для светопрозрачных ограждающих конструкций. Технические условия
8	ГОСТ 24866-99	Стеклопакеты клееные строительного назначения. Технические условия
9	ГОСТ 26602.1-99	Блоки оконные и дверные. Метод определения сопротивления теплопередаче
10	ГОСТ 26433.0-85	Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений. Общие положения
11	ГОСТ 26433.1-89	Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений. Элементы заводского изготовления
12	СНиП 23-02-2003	Тепловая защита зданий
13	СП 23-101-2004	Проектирование тепловой защиты зданий
14	EN ISO 10077-1:2000	Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten. Teil 1: Vereinfachtes Verfahren

Приложение Б
(обязательное)

ТЕРМИНЫ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ПРИНЯТЫЕ В СТАНДАРТЕ

Термин	Обозначение	Характеристика термина	Размерность единицы величины
Коэффициент теплопроводности материала	λ	Показатель, характеризующий способность материала переносить (передать) теплоту под действием разности температур на его поверхностях	Вт/м·°С
Тепловой поток	Q	Количество теплоты, проходящее через конструкцию или среду в единицу времени	Вт (кДж/ч)
Приведенное сопротивление теплопередаче конструкции	R_0	Показатель, характеризующий способность ограждающей конструкции в целом (или ее части) сопротивляться прохождению теплового потока при наличии разности температур между двумя средами, разделенными данной конструкцией. Обратно пропорционален плотности теплового потока, прошедшего через конструкцию (или ее часть) при разности температур воздуха по обе стороны конструкции в 1 °С	м ² ·°С/Вт
Коэффициент теплоотдачи поверхности конструкции	α_{int} , α_{ext}	Показатель, характеризующий перенос теплоты с поверхности конструкции в окружающую среду за счет конвективного и лучистого теплообмена. Численно равен плотности теплового потока при перепаде температур между поверхностью и окружающей средой в 1 °С	Вт/(м ² ·ч)
Краевая зона		Линейный участок (зона) сопряжения заполнения светопрозрачной части оконного блока или непрозрачной части заполнения балконной двери с переплетами	-
Линейный коэффициент теплопередачи краевой зоны	Ψ	Показатель, характеризующий увеличение коэффициента теплопередачи остекления и оконных переплетов в краевой зоне по сравнению с вариантом заполнения светопрозрачной части теплоизоляционной плитой $\lambda = 0,035$ Вт/(м·°С)	Вт/(м·°С)
Термическое сопротивление конструкции (слоя)	R	Показатель, характеризующий способность конструкции в целом (или ее отдельного слоя) сопротивляться прохождению теплового потока при наличии разности температур на поверхностях	м ² ·°С/Вт

Приложение В
(справочное)

РАСЧЕТНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ЛИНЕЙНОГО КОЭФФИЦИЕНТА ТЕПЛОПЕРЕДАЧИ
ОСТЕКЛЕНИЯ В КРАЕВЫХ ЗОНАХ

Таблица В.1 – Значения линейного коэффициента теплопередачи $\Psi_{\text{ост}}$ для листового стекла

Толщина стекла, мм	Значения линейного коэффициента теплопередачи $\Psi_{\text{ост}}$
4	0,030
6	0,035
8	0,041
10	0,047

Таблица В.2 – Значения линейного коэффициента теплопередачи $\Psi_{\text{ост}}$ для однокамерных и двухкамерных стеклопакетов

Ширина дистанционных рамок	Значения линейного коэффициента теплопередачи $\Psi_{\text{ост}}$ при различной степени заглубления дистанционной рамки относительно грани штапика f								
	Дистанционные рамки из алюминиевых сплавов			Дистанционные рамки из нержавеющей стали			Дистанционные рамки из ПВХ, Termix, TPS и т.п.		
	$f = 0$	$f = 5$	$f = 10$	$f = 0$	$f = 5$	$f = 10$	$f = 0$	$f = 5$	$f = 10$
Однокамерные стеклопакеты									
6	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,01	0,01	0,01
10	0,04	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,01	0,02	0,02
14	0,05	0,04	0,03	0,05	0,04	0,03	0,02	0,03	0,03
18	0,06	0,05	0,04	0,06	0,05	0,04	0,03	0,03	0,03
22	0,07	0,06	0,05	0,07	0,06	0,05	0,04	0,04	0,04
Двухкамерные стеклопакеты									
6	0,05	0,04	0,03	0,05	0,05	0,04	0,03	0,03	0,02
10	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,03	0,03
14	0,07	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04	0,03
18	0,07	0,07	0,06	0,06	0,07	0,07	0,04	0,04	0,03
22	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,04	0,04	0,04

Примечания.

1. Значения $\Psi_{\text{ост}}$, представленные в таблице, соответствуют дистанционным рамкам с толщиной стенок: из алюминия и нержавеющей стали – 0,25 мм; из ПВХ – 1,0 мм; для рамок типа TPS – 5-7 мм.
2. Значения $\Psi_{\text{ост}}$, представленные в таблице, рассчитаны для оконных блоков из древесины и ПВХ. Для оконных блоков из алюминиевых сплавов с термовставками по ГОСТ 22233 представленные значения следует увеличить на 15%.
3. Для оконных блоков из алюминиевых сплавов без термовставок $\Psi_{\text{ост}} = 0$.

Приложение Г
(рекомендуемое)

**МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЛИНЕЙНОГО КОЭФФИЦИЕНТА
ТЕПЛОПЕРЕДАЧИ ОСТЕКЛЕНИЯ В КРАЕВЫХ ЗОНАХ**

Величина линейного коэффициента теплопередачи остекления в краевых зонах $\Psi_{\text{ост}}$ может быть определена на основании моделирования теплового режима конструкции по компьютерным программам расчета температурных полей (двумерных или трехмерных).

Расчеты выполняются при заполнении светопрозрачной части теплоизоляционной плитой согласно ГОСТ 26602.1 (вариант 1) и заполнении светопрозрачной части стеклопакетом или листовым стеклом согласно проектному решению (вариант 2).

Методика расчетов включает:

1. Проведение расчетов температурных полей вариантов конструкций с определением тепловых потоков $Q_1^{\text{пер}}$, $Q_1^{\text{ост}}$, входящих в рассчитываемые области конструкции, при заполнении светопрозрачной части теплоизоляционной плитой и стеклопакетом или листовым стеклом (рис. Г.1).

2. Определение теплового потока через светопрозрачную часть $Q_3^{\text{ост}}$ (стеклопакет или листовое стекло) при условии равенства плотности теплового потока по всей площади остекления - центральной термически однородной зоны.

3. Определение величины дополнительных потерь тепла в краевых зонах $\Delta Q_{\text{кр}}$ как суммы дополнительных потерь тепла в переплетах $\Delta Q^{\text{пер}}$ и остеклении $\Delta Q^{\text{ост}}$:

$$\Delta Q_{\text{кр}} = \Delta Q^{\text{пер}} + \Delta Q^{\text{ост}} \quad . \quad (\text{Г.1})$$

Соответственно

$$\Delta Q^{\text{пер}} = Q_2^{\text{пер}} - Q_1^{\text{пер}} \quad ; \quad (\text{Г.2})$$

$$\Delta Q^{\text{ост}} = Q_2^{\text{ост}} - Q_3^{\text{ост}} \quad , \quad (\text{Г.3})$$

где $Q_2^{\text{пер}}$ – тепловой поток через переплеты, Вт, при заполнении светопрозрачной части стеклопакетами или стеклом, Вт (с учетом влияния дистанционных рамок, герметиков и т.п.); $Q_1^{\text{пер}}$ – тепловой поток через переплеты, Вт, при заполнении светопрозрачной части теплоизоляционной плитой с коэффициентом теплопроводности $\lambda = 0,035 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\text{C})$; $Q_2^{\text{ост}}$ – тепловой поток через светопрозрачную часть, Вт, при ее заполнении стеклопакетом или листовым стеклом (с учетом влияния дистанционных рамок, герметиков и т.п.); $Q_3^{\text{ост}}$ – тепловой поток через светопрозрачную часть, Вт, без учета влияния дистанционных рамок, герметиков и т.п. – по плотности тепловых потоков в центральной термически однородной зоне.

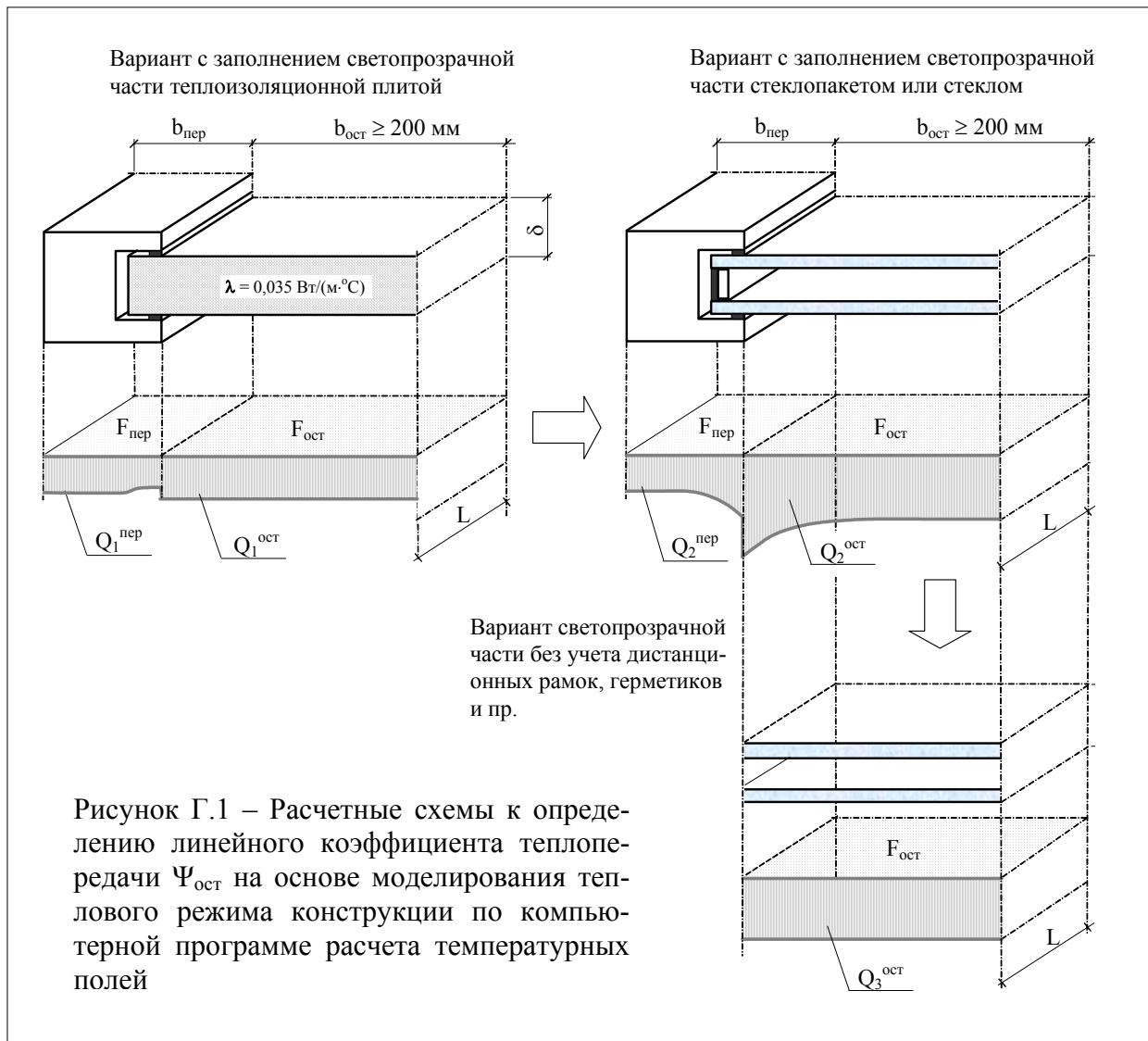
4. Расчет величины $\Psi_{\text{ост}}$ по формуле

$$\Psi_{\text{ост}} = \frac{\Delta Q_{\text{кр}}}{(t_{\text{int}} - t_{\text{ext}}) \cdot L} \quad , \quad (\text{Г.4})$$

где t_{int} , t_{ext} – расчетные температуры внутреннего и наружного воздуха соответственно, $^\circ\text{C}$; L – длина рассчитываемой конструкции, м.

При выполнении расчетов следует принимать:

- размеры светопрозрачной части не менее 200 мм по ширине;
- заглубление стеклопакета в переплетах и соответственно заглубление теплоизоляционной плиты аналогично проектному решению;
- коэффициенты теплоотдачи наружной и внутренней поверхностей конструкции согласно приложению 3.



В том случае, если расчет выполняется по программе расчета плоских (двухмерных) температурных полей, по результатам расчета определяются предварительно тепловые потоки, входящие в рассчитываемую область длиной L , а затем по формулам (Г.2) – (Г.4) рассчитывается величина $\Psi_{\text{ост}}$.

Пример расчета.

Определить величину $\Psi_{\text{ост}}$ для оконных блоков из ПВХ-профилей системы «EuroFutur» фирмы «Kömmerring» с двухкамерными стеклопакетами СПД 4М₁-12-4М₁-12-4М₁ ГОСТ 24866-99.

Характеристика профилей: рама – арт. F90-01-0101, створка – арт. F90-06-0111.

Стеклопакет – СПД 4М₁-12-4М₁-12-4М₁ ГОСТ 24866-99.

Дистанционные рамки стеклопакета – алюминий ($\lambda = 160 \text{ Вт}/\text{м}\cdot\text{°С}$). Заглубление дистанционных рамок относительно штапика в створке – 5 мм.

Расчетная температура внутреннего воздуха – $t_{\text{int}} = +20 \text{ °С}$, расчетная температура наружного воздуха – $t_{\text{ext}} = -28 \text{ °С}$.

Расчетные схемы и результаты расчетов по программе «TEMPER-3D» представлены на рис. Г.2.

По результатам расчета температурных полей установлено:

- тепловой поток через переплеты при заполнении светопрозрачной части теплоизоляционной плитой составляет $Q_1^{\text{пер}} = 0,00795$ Вт, тепловой поток через теплоизоляционную плиту $Q_1^{\text{ост}} = 0,00805$ Вт;

- тепловой поток через переплеты при заполнении светопрозрачной части стеклопакетом составляет $Q_2^{\text{пер}} = 0,00989$ Вт, тепловой поток через остекление $Q_2^{\text{ост}} = 0,01910$ Вт;

- тепловой поток через остекление без учета дистанционных рамок, герметиков и т.п. (по плотности теплового потока в центральной термически однородной зоне) $Q_3^{\text{ост}} = 0,01821$ Вт.

Величина дополнительных потерь тепла в краевых зонах по формулам (Г.1) – (Г.3) составит

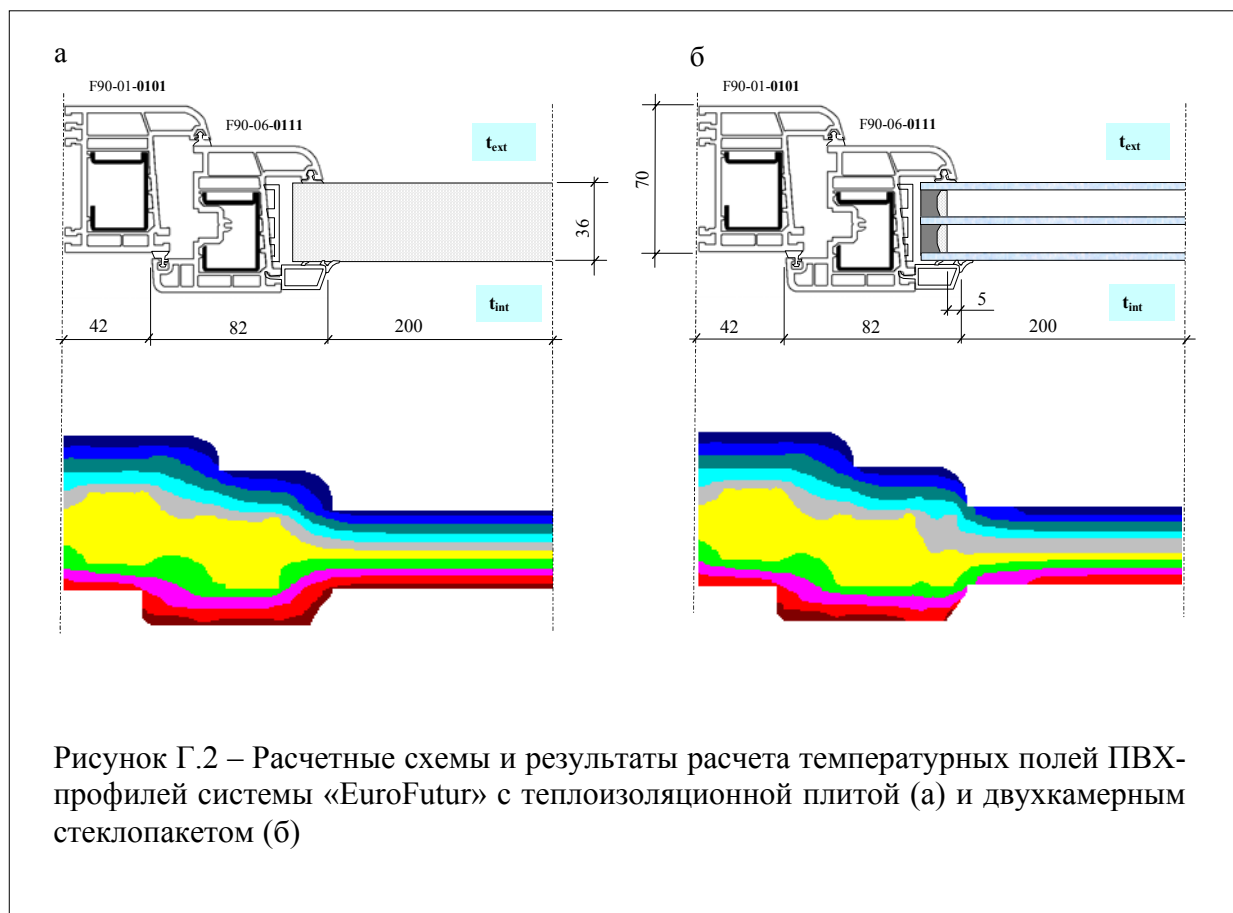
$$-\Delta Q^{\text{пер}} = Q_2^{\text{пер}} - Q_1^{\text{пер}} = 0,00989 - 0,00795 = 0,00194 \text{ Вт};$$

$$-\Delta Q^{\text{ост}} = Q_2^{\text{ост}} - Q_3^{\text{ост}} = 0,01910 - 0,01821 = 0,00090 \text{ Вт};$$

$$-\Delta Q_{\text{кр}} = Q^{\text{пер}} + Q^{\text{ост}} = 0,00194 + 0,0009 = 0,00284 \text{ Вт}.$$

Соответственно

$$\Psi_{\text{ост}} = \frac{0,00284}{[20 - (-28)] \cdot 0,001} = 0,059 \approx 0,06.$$



Приложение Д
(справочное)

**РАСЧЕТНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ СОПРОТИВЛЕНИЯ ТЕПЛОПЕРЕДАЧЕ НЕКОТОРЫХ
СТЕКЛОПАКЕТОВ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ТЕРМИЧЕСКИ ОДНОРОДНОЙ ЗОНЕ**

Характеристика стеклопакета	Сопротивление теплопередаче R_0 , $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$	Характеристика стеклопакета	Сопротивление теплопередаче R_0 , $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$
4М ₁ -8-4М ₁	0,30	4М ₁ -8-4М ₁ -8-4М ₁	0,49
4М ₁ -10-4М ₁	0,31	4М ₁ -10-4М ₁ -10-4М ₁	0,51
4М ₁ -12-4М ₁	0,33	4М ₁ -12-4М ₁ -12-4М ₁	0,53
4М ₁ -16-4М ₁	0,34	4М ₁ -16-4М ₁ -16-4М ₁	0,54
4М ₁ -20-4М ₁	0,35	4М ₁ -20-4М ₁ -20-4М ₁	0,56
4М ₁ -24-4М ₁	0,36	4М ₁ -8Ar-4М ₁ -8Ar-4М ₁	0,52
4М ₁ -8-K4	0,48	4М ₁ -10Ar-4М ₁ -10Ar-4М ₁	0,54
4М ₁ -10-K4	0,50	4М ₁ -12Ar-4М ₁ -12Ar-4М ₁	0,56
4М ₁ -12-K4	0,52	4М ₁ -16Ar-4М ₁ -16Ar-4М ₁	0,59
4М ₁ -16-K4	0,54	4М ₁ -20Ar-4М ₁ -20Ar-4М ₁	0,61
4М ₁ -20-K4	0,55	4М ₁ -8-4М ₁ -8-K4	0,58
4М ₁ -24-K4	0,56	4М ₁ -10-4М ₁ -10-K4	0,60
4М ₁ -8Ar-K4	0,54	4М ₁ -12-4М ₁ -12-K4	0,62
4М ₁ -10Ar-K4	0,56	4М ₁ -16-4М ₁ -16-K4	0,65
4М ₁ -12Ar-K4	0,58	4М ₁ -8Ar-4М ₁ -8Ar-K4	0,64
4М ₁ -16Ar-K4	0,60	4М ₁ -10Ar-4М ₁ -10Ar-K4	0,66
4М ₁ -20Ar-K4	0,61	4М ₁ -12Ar-4М ₁ -12Ar-K4	0,69
4М ₁ -24Ar-K4	0,62	4М ₁ -16Ar-4М ₁ -16Ar-K4	0,73
4М ₁ -8-И4	0,51	4М ₁ -20Ar-4М ₁ -20Ar-K4	0,75
4М ₁ -10-И4	0,53	4М ₁ -8-4М ₁ -8-И4	0,62
4М ₁ -12-И4	0,56	4М ₁ -10-4М ₁ -10-И4	0,66
4М ₁ -16-И4	0,59	4М ₁ -12-4М ₁ -12-И4	0,71
4М ₁ -20-И4	0,61	4М ₁ -16-4М ₁ -16-И4	0,74
4М ₁ -24-И4	0,62	4М ₁ -8Ar-4М ₁ -8Ar-И4	0,68
4М ₁ -8Ar-И4	0,57	4М ₁ -10Ar-4М ₁ -10Ar-И4	0,72
4М ₁ -10Ar-И4	0,60	4М ₁ -12Ar-4М ₁ -12Ar-И4	0,76
4М ₁ -12Ar-И4	0,63	4М ₁ -16Ar-4М ₁ -16Ar-И4	0,79
4М ₁ -16Ar-И4	0,66	4М ₁ -20Ar-4М ₁ -20Ar-И4	0,81
4М ₁ -20Ar-И4	0,68	4М ₁ -6-4М ₁ -6-4М ₁ -6-4М ₁	0,54
4М ₁ -24Ar-И4	0,69	4М ₁ -8-4М ₁ -8-4М ₁ -8-4М ₁	0,58

Примечания.

1. Значения сопротивления теплопередаче, представленные в таблице, соответствуют стеклу с твердым низкоэмиссионным покрытием $\varepsilon = 0,16-0,18$; стеклу с мягким низкоэмиссионным покрытием $\varepsilon = 0,06-0,08$.
2. Для стеклопакетов с иными размерами межстекольного расстояния величина приведенного сопротивления теплопередаче может быть определена интерполяцией или принята по результатам испытаний.

Приложение Е
(обязательное)

РАСЧЕТНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТОВ ТЕПЛОТДАЧИ НАРУЖНОЙ
И ВНУТРЕННЕЙ ПОВЕРХНОСТЕЙ ОКОННЫХ БЛОКОВ

Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности α_{int} , Вт/(м ² ·°С)	Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности α_{ext} , Вт/(м ² ·°С)
8,0	23

Приложение Ж
(справочное)

ТЕРМИЧЕСКОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ ЗАМКНУТЫХ ВОЗДУШНЫХ ПРОСЛОЕК*

Толщина воздушной прослойки, м	Термическое сопротивление замкнутой воздушной прослойки R_a , м ² ·°С/Вт			
	вертикальной и горизонтальной при потоке теплоты снизу вверх		горизонтальной при потоке теплоты сверху вниз	
	при температуре воздуха в прослойке			
	положительной	отрицательной	положительной	отрицательной
0,01	0,13	0,15	0,14	0,15
0,02	0,14	0,15	0,15	0,19
0,03	0,14	0,16	0,16	0,21
0,05	0,14	0,17	0,17	0,22
0,1	0,15	0,18	0,18	0,23
0,15	0,15	0,18	0,19	0,24
0,2-0,3	0,15	0,19	0,19	0,24

* по данным СП 23-101

Приложение 3 (справочное)

ПРИМЕРЫ ВЫПОЛНЕНИЯ РАСЧЕТОВ

ПРИМЕР №1.

Определить приведенное сопротивление теплопередаче оконного блока из ПВХ-профилей фирмы «Kommerling» серии «EuroFutur» – ОП ОСП 15-15 ГОСТ 30674 с двухкамерными стеклопакетами из обычного стекла СПД 4М₁-12-4М₁-12-4М₁ ГОСТ 24866-99 (рис. 3.1).

Дистанционные рамки стеклопакетов из нержавеющей стали.

Приведенное сопротивление теплопередаче профильной системы по результатам сертификационных испытаний составляет $R_{o\text{пер}} = 0,79 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$.

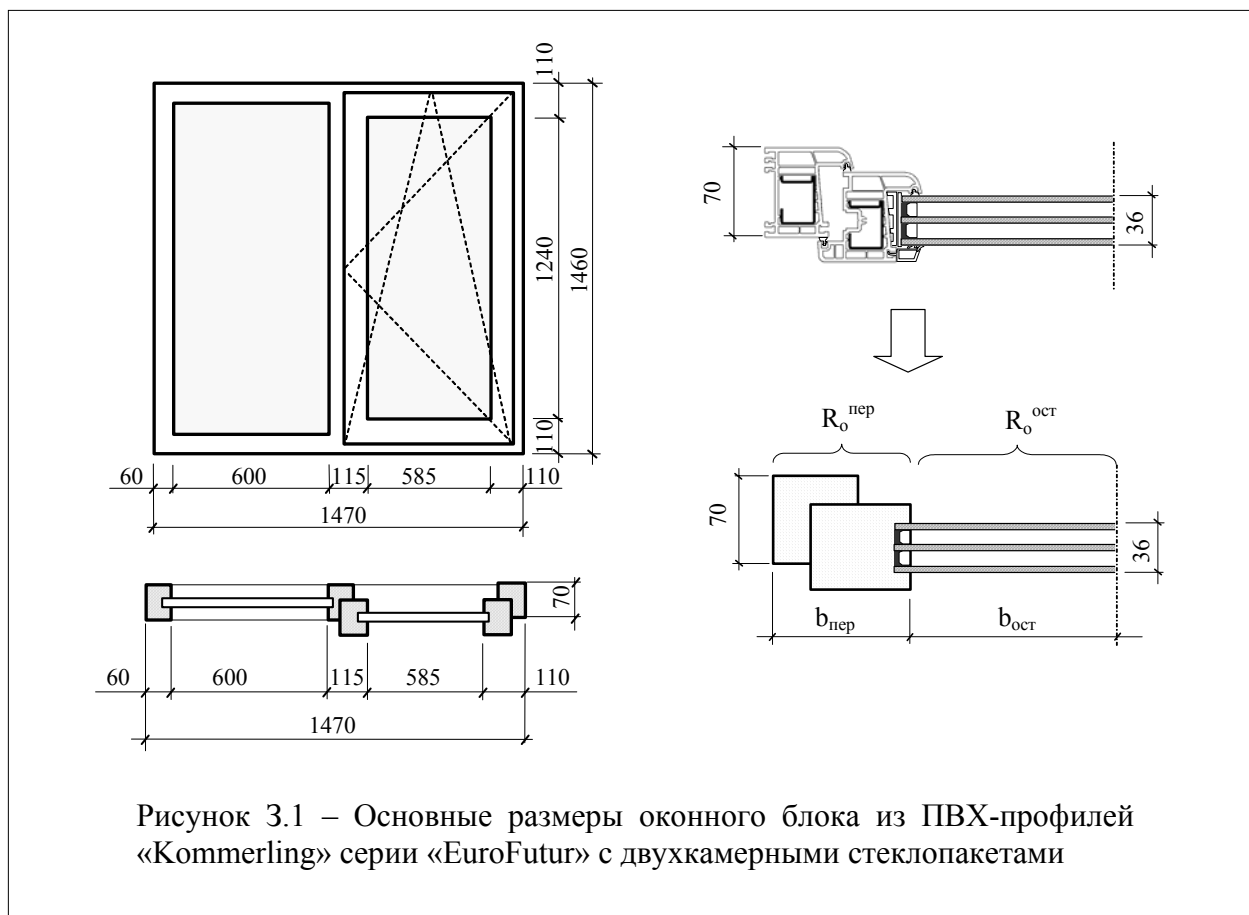
Приведенное сопротивление теплопередаче центральной зоны стеклопакетов $R_{o\text{ост}} = 0,53 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$.

В соответствии с исходными данными (см. рис. 3.1) определяем: $F_{o\text{бл}} = 2,146 \text{ м}^2$; $F_{o\text{ост}} = 1,529 \text{ м}^2$; $F_{\text{пер}} = 0,617 \text{ м}^2$; $L_{o\text{ост}} = 7,5 \text{ м}$.

По таблице В.2 принимаем для двухкамерного стеклопакета с дистанционными рамками из нержавеющей стали при глубине посадки стеклопакета в переплетах $b = 5 \text{ мм}$ $\Psi_{o\text{ост}} = 0,05$.

Рассчитываем величину приведенного сопротивления теплопередаче оконного блока в целом:

$$R_{o\text{ок}} = \frac{2,146}{0,617/0,79 + 1,529/0,53 + 0,05 \cdot 7,5} = 0,53 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}.$$



ПРИМЕР №2.

Определить приведенное сопротивление теплопередаче дверного балконного блока из ПВХ-профилей «КВЕ» серии «Expert» с двухкамерными стеклопакетами из обычного стекла СПД 4М₁-12-4М₁-12-4М₁ ГОСТ 24866-99 (рис. 3.2).

Дистанционные рамки стеклопакетов из алюминия.

Нижняя часть балконной двери заполнена теплоизоляционной плитой «Stadur» толщиной 36 мм.

Приведенное сопротивление теплопередаче профильной системы по результатам испытаний составляет $R_{o}^{пер} = 0,82 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$.

Приведенное сопротивление теплопередаче центральной зоны стеклопакетов $R_{o}^{ост} = 0,53 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$; теплоизоляционной плиты $R_{o}^{пл} = 1,20 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$.

В соответствии с исходными данными (см. рис. 3.2) определяем: $F_{o}^{бл} = 2,71 \text{ м}^2$; $F_{ост} = 1,51 \text{ м}^2$; $F_{пер} = 1,00 \text{ м}^2$; $F_{пл} = 0,20 \text{ м}^2$; $L_{ост} = 7,6 \text{ м}$.

По таблице В.2 принимаем для двухкамерного стеклопакета с дистанционными рамками из алюминия при глубине посадки стеклопакета $b = 5 \text{ мм}$ $\Psi_{ост} = 0,06$.

Рассчитываем величину приведенного сопротивления теплопередаче дверного балконного блока в целом:

$$R_{o}^{ок} = \frac{2,71}{1,00/0,82 + 1,51/0,53 + 0,20/1,2 + 0,06 \cdot 7,6} = 0,58 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}.$$

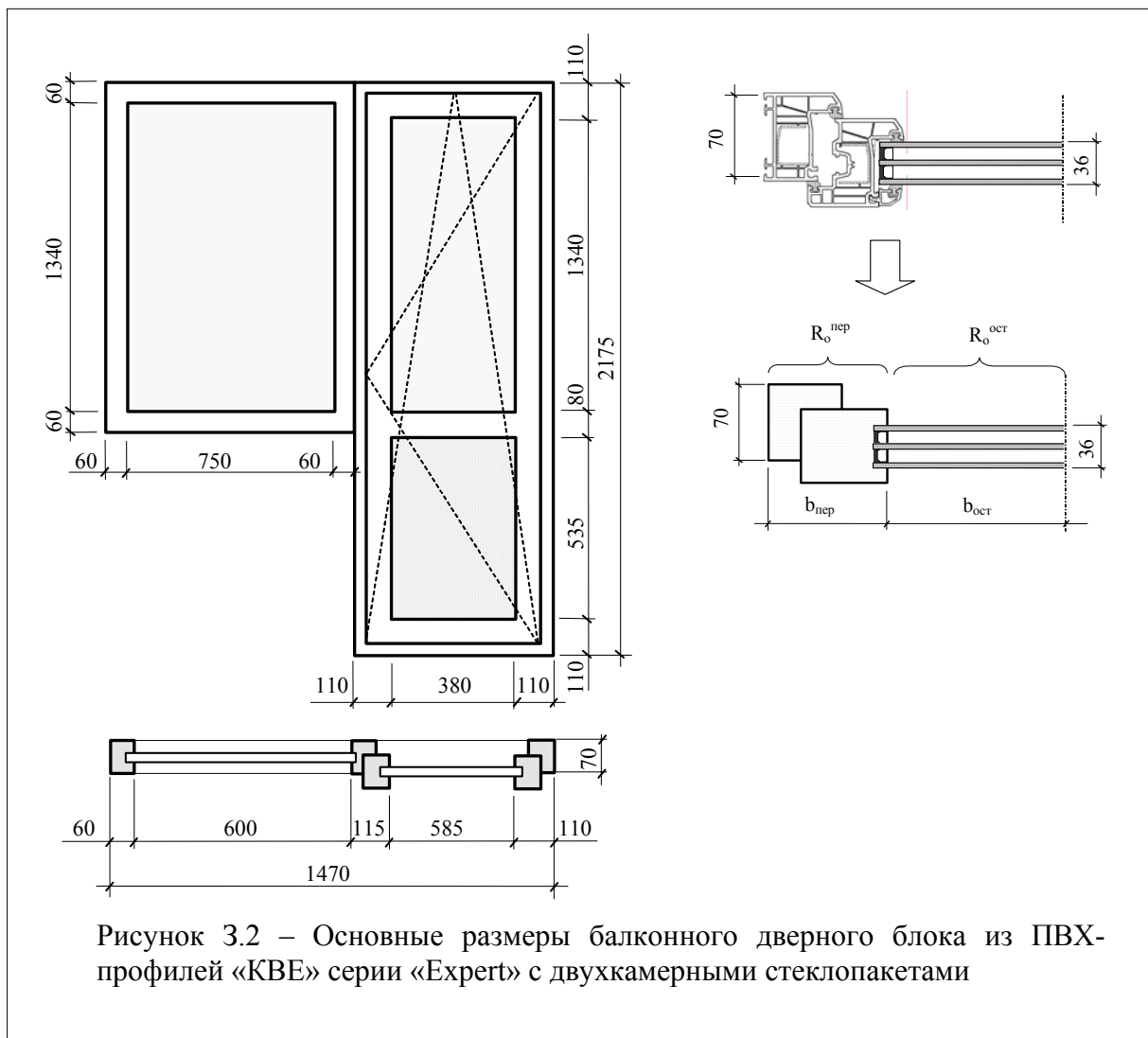


Рисунок 3.2 – Основные размеры балконного дверного блока из ПВХ-профилей «КВЕ» серии «Expert» с двухкамерными стеклопакетами

ПРИМЕР №3.

Определить приведенное сопротивление теплопередаче деревянного оконного блока в отдельных переплетах ОД Р 15-15 ГОСТ 11214-2003 с двойным остеклением из обычного листового стекла толщиной 4 мм (рис. 3.3).

Приведенное сопротивление теплопередаче наружного переплета по результатам расчета температурных полей принимаем равным $R_o^{пер.н} = 0,45 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$, внутреннего переплета $R_o^{пер.в} = 0,46 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$. Термическое сопротивление воздушной прослойки между стеклами согласно приложению Ж $R^{пн} = 0,18 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$.

Рассчитываем сопротивление теплопередаче листового стекла толщиной 4 мм:

$$R_o^{ост} = 1/8,0 + 0,004/0,76 + 1/23,0 = 0,173 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}.$$

В соответствии с исходными данными определяем: $F_o^{бл} = 2,146 \text{ м}^2$; $F_{ост}^в = 1,400 \text{ м}^2$; $F_{ост}^н = 1,328 \text{ м}^2$; $F_{пер}^в = 0,746 \text{ м}^2$; $F_{пер}^н = 0,818 \text{ м}^2$; $L_{ост}^в = 7,24 \text{ м}$; $L_{ост}^н = 7,08 \text{ м}$.

По таблице В.1 принимаем для листового стекла толщиной 4 мм $\Psi_{ост} = 0,03$.

Рассчитываем величину приведенного сопротивления теплопередаче оконного блока по внутреннему переплету:

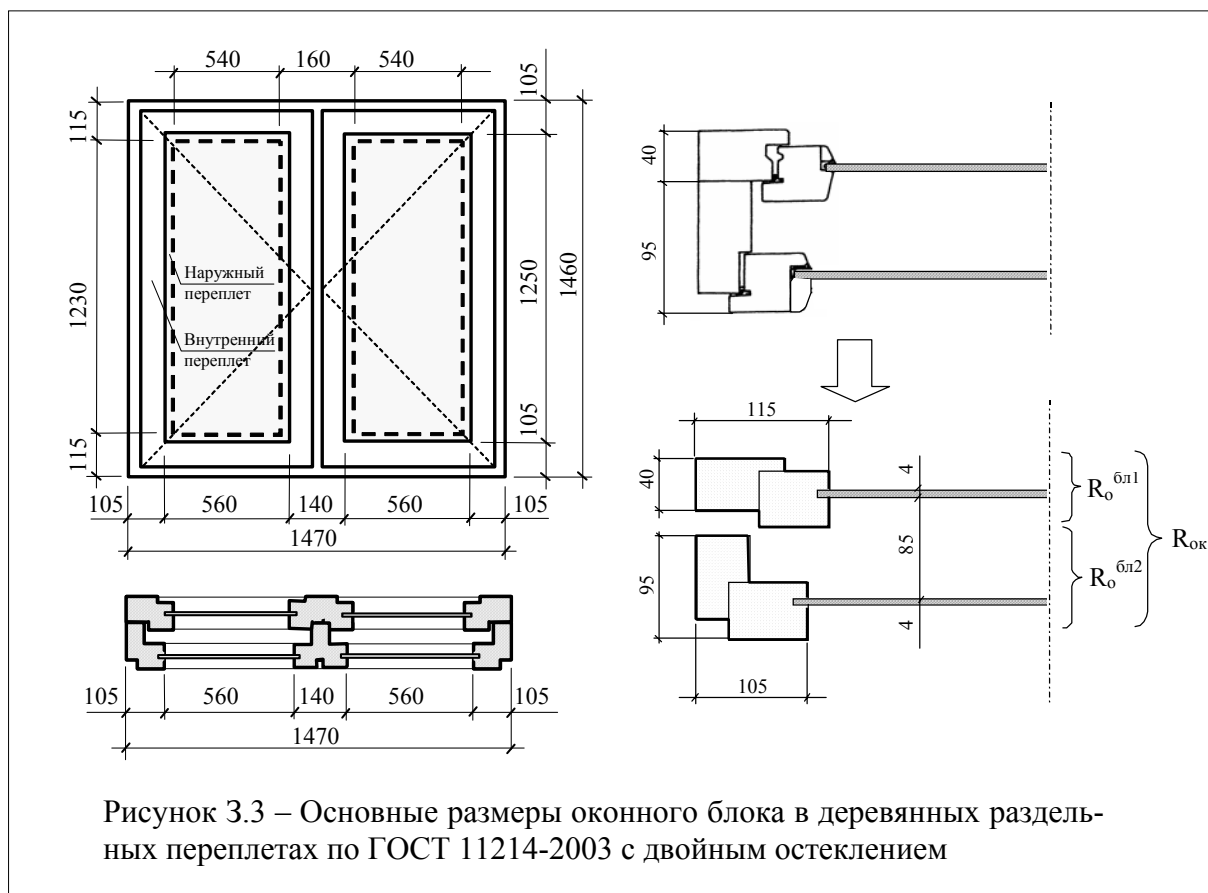
$$R_o^{бл.2} = \frac{2,146}{0,746/0,46 + 1,400/0,173 + 0,03 \cdot 7,24} = 0,216 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}.$$

Рассчитываем величину приведенного сопротивления теплопередаче оконного блока по наружному переплету:

$$R_o^{бл.1} = \frac{2,146}{0,818/0,45 + 1,328/0,173 + 0,03 \cdot 7,08} = 0,221 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}.$$

Рассчитываем приведенное сопротивление теплопередаче оконного блока в целом:

$$R_o^{ок} = 0,216 + 0,221 + 0,18 - 1/8,0 - 1/23,0 = 0,45 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}.$$



ПРИМЕР №4.

Определить приведенное сопротивление теплопередаче деревянного оконного блока в отдельных переплетах ОД РСР 15-15 ГОСТ 11214-2003 с листовым остеклением 4 мм и однокамерным стеклопакетом СПО 4М₁-12-4М₁ ГОСТ 24866-99 (рис. 3.4).

Приведенное сопротивление теплопередаче наружного переплета по результатам расчета температурных полей принимаем равным $R_{0\text{пер.н}} = 0,45 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$, внутреннего переплета $R_{0\text{пер.в}} = 0,46 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$. Термическое сопротивление воздушной прослойки согласно справочному приложению Ж $R^{\text{вп}} = 0,18 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$. Приведенное сопротивление теплопередаче центральной зоны стеклопакетов $R_{0\text{ост}} = 0,33 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$.

Рассчитываем сопротивление теплопередаче листового стекла толщиной 4 мм

$$R_{0\text{ост}} = 1/8,0 + 0,004/0,76 + 1/23,0 = 0,173 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}.$$

В соответствии с исходными данными определяем: $F_{0\text{гл}} = 2,146 \text{ м}^2$; $F_{0\text{ост}}^{\text{в}} = 1,400 \text{ м}^2$; $F_{0\text{ост}}^{\text{н}} = 1,328 \text{ м}^2$; $F_{\text{пер}}^{\text{в}} = 0,746 \text{ м}^2$; $F_{\text{пер}}^{\text{н}} = 0,818 \text{ м}^2$; $L_{0\text{ост}}^{\text{в}} = 7,24 \text{ м}$; $L_{0\text{ост}}^{\text{н}} = 7,08 \text{ м}$.

По таблице В.1 принимаем для листового стекла толщиной 4 мм $\Psi_{0\text{ост}} = 0,03$; для однокамерного стеклопакета по таблице В2 $\Psi_{0\text{ост}} = 0,04$.

Рассчитываем величину приведенного сопротивления теплопередаче оконного блока по внутреннему переплету:

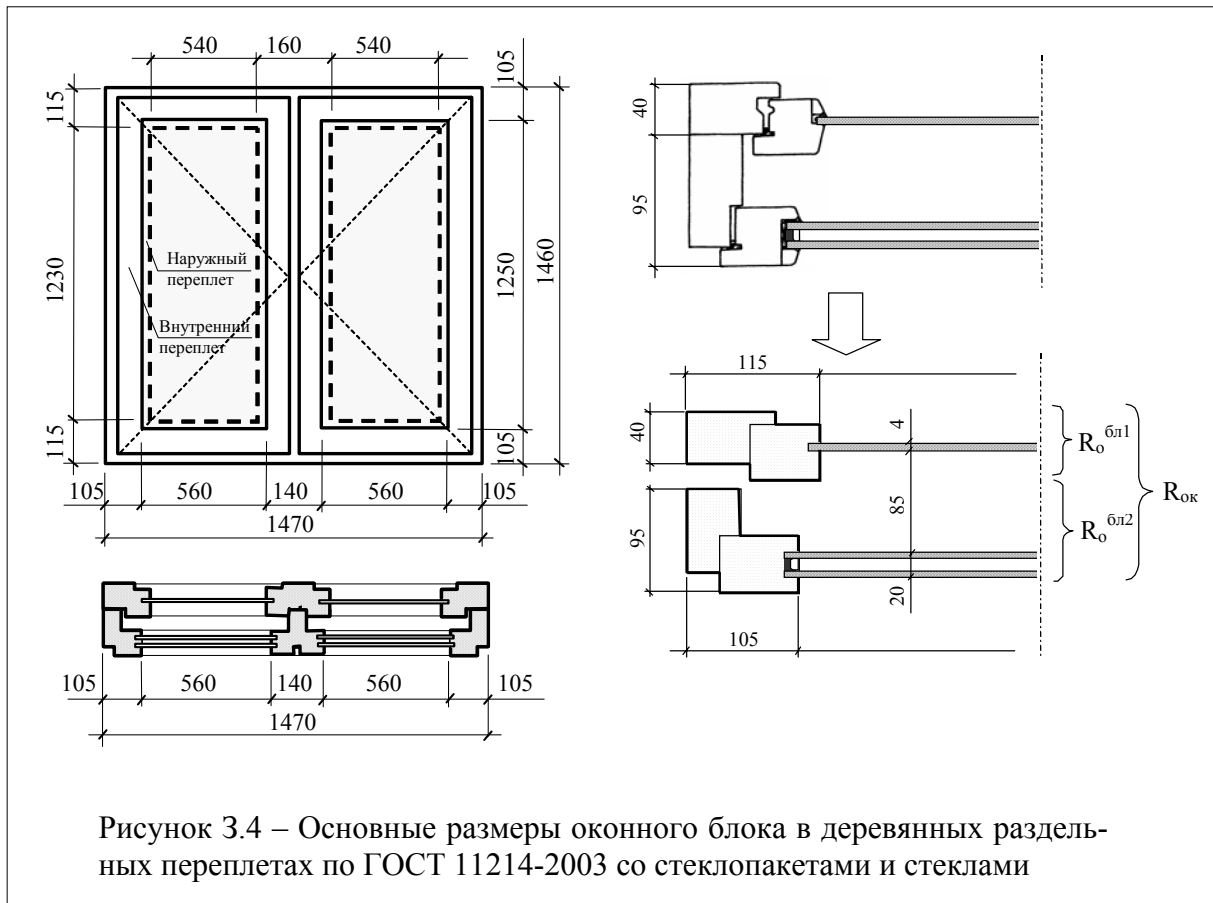
$$R_{0\text{гл.2}} = \frac{2,146}{0,746/0,46 + 1,400/0,33 + 0,04 \cdot 7,24} = 0,349 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}.$$

Рассчитываем величину приведенного сопротивления теплопередаче оконного блока по наружному переплету:

$$R_{0\text{гл.1}} = \frac{2,146}{0,818/0,45 + 1,328/0,173 + 0,03 \cdot 7,08} = 0,221 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}.$$

Рассчитываем приведенное сопротивление теплопередаче оконного блока в целом:

$$R_{0\text{ок}} = 0,349 + 0,221 + 0,18 - 1/8,0 - 1/23,0 = 0,58 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}.$$



ПРИМЕР №5.

Определить приведенное сопротивление теплопередаче деревянного оконного блока в спаренных переплетах ОД ССП 15-15 ГОСТ 11214-2003 с листовым остеклением и однокамерным стеклопакетом СПО 4М₁-12-И4 ГОСТ 24866-99 (рис. 3.5).

Приведенное сопротивление теплопередаче переплета по результатам расчета температурных полей $R_o^{пер} = 0,85 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$. Термическое сопротивление воздушной прослойки согласно приложению Ж $R^{вп} = 0,16 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$. Приведенное сопротивление теплопередаче центральной зоны стеклопакета $R_o^{ост} = 0,56 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$.

Рассчитываем сопротивление теплопередаче листового стекла толщиной 4 мм:

$$R_o^{ост} = 1/8,0 + 0,004/0,76 + 1/23,0 = 0,173 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}.$$

В соответствии с исходными данными определяем: $F_o^{ст} = 2,146 \text{ м}^2$; $F_{ост}^в = 1,411 \text{ м}^2$; $F_{ост}^н = 1,411 \text{ м}^2$; $F_{пер} = 0,735 \text{ м}^2$; $L_{ост} = 7,28 \text{ м}$.

По таблице В.1 принимаем для листового стекла толщиной 4 мм $\Psi_{ост} = 0,03$; для однокамерного стеклопакета по таблице В.2 $\Psi_{ост} = 0,04$.

Рассчитываем величину приведенного сопротивления теплопередаче остекления наружной части:

$$R_o^{ост.н} = \frac{1,411}{1,411/0,173 + 0,03 \cdot 7,28} = 0,169 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}.$$

Рассчитываем величину приведенного сопротивления теплопередаче остекления внутренней части:

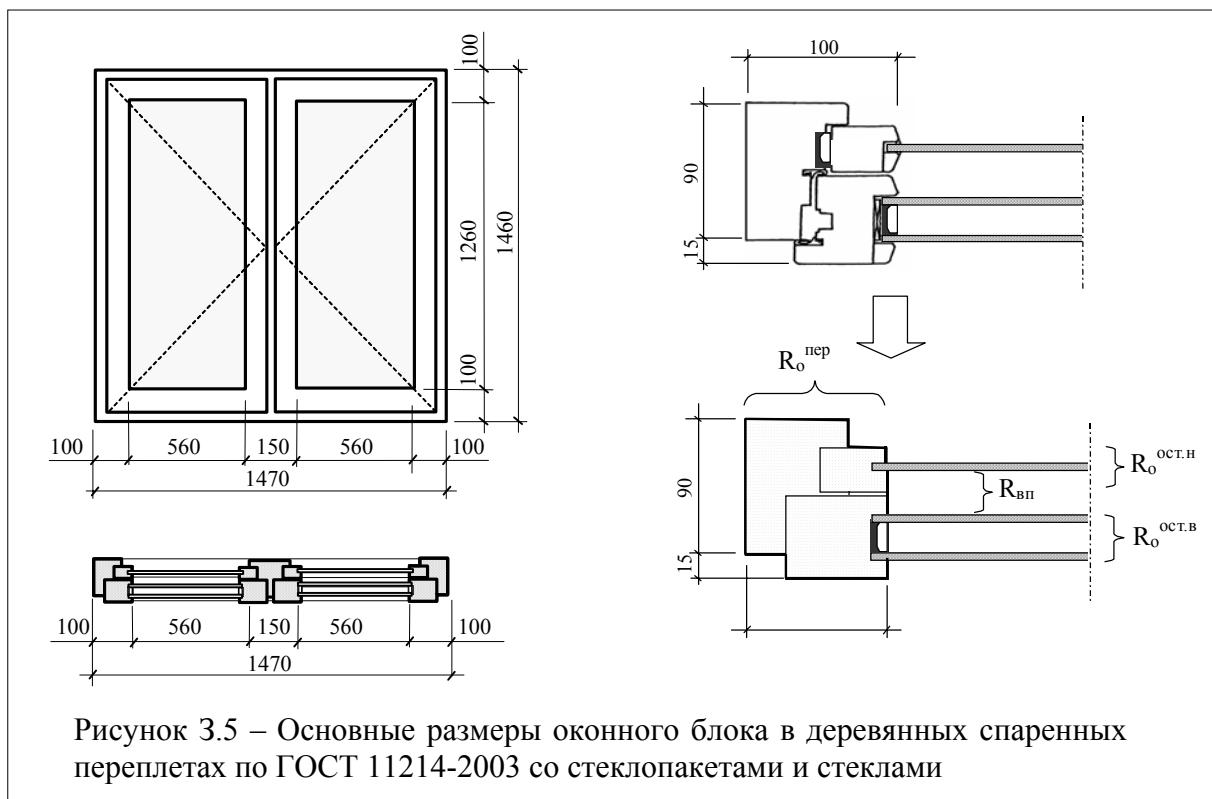
$$R_o^{ост.в} = \frac{1,411}{1,411/0,56 + 0,04 \cdot 7,28} = 0,502 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}.$$

Рассчитываем приведенное сопротивление теплопередаче остекления в целом:

$$R_o^{ост} = 0,169 + 0,502 + 0,16 - 1/8,0 - 1/23,0 = 0,663 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}.$$

Рассчитываем приведенное сопротивление теплопередаче оконного блока в целом

$$R_o^{ок} = \frac{2,146}{1,411/0,663 + 0,735/0,85} = 0,72 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}.$$



Приложение И
(справочное)

СВЕДЕНИЯ О РАЗРАБОТЧИКАХ СТАНДАРТА

Настоящий стандарт подготовлен рабочей группой специалистов в составе:

А. Д. Кривошеин, ООО «НПФ СЕВЕР» (руководитель);

Г. А. Пахотин, ГОУ ВПО СибАДИ;

Д.А. Харламов, ГОУ ВПО СибАДИ;

Е.В. Жабенцев, ГОУ ВПО СибАДИ;

В.С. Нагорный, АНО «Омскстройсертификация».

Ключевые слова: оконные блоки, приведенное сопротивление теплопередаче, расчетные методы, линейный коэффициент теплопередачи краевой зоны.

Стандарт организации

РАСЧЕТНЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРИВЕДЕННОГО
СОПРОТИВЛЕНИЯ ТЕПЛОПЕРЕДАЧЕ ОКОННЫХ
И ДВЕРНЫХ БАЛКОННЫХ БЛОКОВ

СТО 44416204-001-2008

Редактор И.Г.Кузнецова

Подписано к печати 20.08. 2008 г.
Формат 60x90 1/8. Бумага писчая
Оперативный способ печати
Гарнитура Times New Roman
Усл. п. л. 3.25 , уч.-изд. л. 3.25
Тираж _____ экз. Заказ № _____

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Место внесения изменения (раздел, пункт, подпункт)	Первоначальный текст	Новый измененный текст	Дата внесения изменения