



Общество с ограниченной ответственностью проектный институт

«МОРДОВГРАЖДАНПРОЕКТ»

Регистрационный номер СРО-П-014-05082009

Заказчик – ООО СЗ «Саранскстройинвест»

Жилой дом (пл. № 9 по генплану) в квартале,
ограниченном улицами Волгоградская, Короленко,
пр. 70 лет Октября и р. Инсар в г. Саранске

Раздел 13.1 Мероприятия по обеспечению соблюдения
требований энергетической эффективности и требова-
ний оснащённости зданий, строений и сооружений придо-
рами учёта используемых энергетических ресурсов

55/2023–33

2023



Общество с ограниченной ответственностью проектный институт

«МОРДОВГРАЖДАНПРОЕКТ»

Регистрационный номер СРО-П-014-05082009

Заказчик – ООО СЗ “Саранскстройинвест”

Жилой дом (пл. № 9 по генплану) в квартале,
ограниченном улицами Волгоградская, Короленко,
пр. 70 лет Октября и р. Инсар в г. Саранске

Раздел 13.1 Мероприятия по обеспечению соблюдения
требований энергетической эффективности и требова-
ний оснащённости зданий, строений и сооружений придо-
рами учёта используемых энергетических ресурсов

55/2023–33

Директор
Главный инженер
Главный инженер проекта

А.Ю. Ацапкин
А.В. Прохоров
А.Б. Соколов

2023

Проектная документация: «Жилой дом (пл. №9 по генплану) в квартале ограниченном улицами Волгоградская, Короленко, пр. 70 лет Октября и р. Инсар в г. Саранске».

Проектная документация разработана в соответствии с государственными нормами, правилами, стандартами, исходными данными, а также техническими условиями и требованиями выданными органами государственного надзора и заинтересованными организациями при согласовании места размещения объекта.

Главный инженер проекта

А.Б. Соколов

Права ООО «Мордовгражданпроект» защищены действующим законодательством Российской Федерации об авторском праве.

Проектная и рабочая документация может быть использована при строительстве и эксплуатации только данного объекта. Внесение в документацию изменений, дополнений, переработка, воспроизведение, распространение, публичный показ производятся исключительно с согласия ООО «Мордовгражданпроект».

© Общество с ограниченной ответственностью проектный институт «Мордовгражданпроект», 2023

					55/2023-ЭЭ			
Изм.	Кол.уч	№ докум.	Подпись	Дата	Мероприятия по обеспечению требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов	Стадия	Лист	Листов
Гл.инженер	Прохоров					П	1	38
ГИП	Соколов					ООО «Мордовгражданпроект»		
Составил	Вдовина							
Н.Контр	Соколов							

СОДЕРЖАНИЕ ППРк

СОДЕРЖАНИЕ ППРк	2
-----------------------	---

Описание и обоснование принятых архитектурных, конструктивных, функционально-технологических и инженерно-технических решений, направленных на повышение энергетической эффективности объекта капитального строительства, в том числе в отношении наружных и внутренних систем электроснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха помещений (включая обоснование оптимальности размещения отопительного оборудования, решений в отношении тепловой изоляции теплопроводов, характеристик материалов для изготовления воздуховодов), горячего водоснабжения, оборотного водоснабжения и повторного использования тепла подогретой воды, решений по отделке помещений, решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей

3

1. Расчет теплозащиты здания.	5
------------------------------------	---

1.1. Расчетные условия.....	5
-----------------------------	---

1.2. Теплотехнические расчеты ограждающих конструкций здания.....	5
---	---

2. Расчеты энергетических показателей здания.....	12
---	----

3. Энергетический паспорт здания	20
--	----

					55/2023-ЭЭ	Лист
Изм.	Кол.уч	№ докум.	Подпись	Дата		2

Описание и обоснование принятых архитектурных, конструктивных, функционально-технологических и инженерно-технических решений, направленных на повышение энергетической эффективности объекта капитального строительства, в том числе в отношении наружных и внутренних систем электроснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха помещений (включая обоснование оптимальности размещения отопительного оборудования, решений в отношении тепловой изоляции теплопроводов, характеристик материалов для изготовления воздуховодов), горячего водоснабжения, оборотного водоснабжения и повторного использования тепла подогретой воды, решений по отделке помещений, решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей

Жилой дом в плане имеет сложную прямоугольную форму, размеры в осях 21,48×22,44 м, высота 34,18 м в верхней точке. Жилой дом включает подвальный этаж высотой 2,29 м (в чистоте), 1...9-й этажи высотой 3,0 м, технический чердак высотой 1,79 м (в чистоте). В качестве основной несущей системы здания приняты наружные и внутренние стены из кирпича, состоящие из плит перекрытия и покрытия, сопряженные между собой и образующие единую пространственную конструкцию

Наружные стены толщиной 380 мм приняты из кирпича керамического пустотелого с последующим утеплением и применением декоративной штукатурки. Внутренние стены толщиной 380 мм приняты из кирпича керамического пустотелого.

Проектом предусмотрено конструктивные решения наружных стен с утеплением наружной стороны стен по слою декоративной штукатурки фасада системы "Ceresit".

Перекрытие и покрытие - панели железобетонные многпустотные.

Теплозащита основного здания выполнена исходя из условий применения наиболее эффективных и современных теплоизоляционных материалов.

Утеплитель:

- в уровне пола 1-го этажа, тех.чердака, кровля над лестнично-лифтовым узлом: плиты пенополистирол "ППС35-Т-А" $\gamma=35$ кг/м³ по ГОСТ 15588-2014.

- наружные стены, стены лестнично-лифтового узла на уровне кровли - под фасадную штукатурку плиты из каменной ваты "Фасад Баттс" $\gamma=130$ кг/м³ фирмы ООО "Rockwool".

- наружные стены, выходящие на лоджии и балконы - жесткие плиты "Венти Баттс Оптима" $\gamma=75$ кг/м³ фирмы ООО "Rockwool" под обшивку листами ГВЛВ толщиной 12,5 мм по металлическому каркасу.

Окна и балконные двери – из ПВХ-профилей системы «PROPLEX», с двухкамерными стеклопакетами.

Двери входов в подъезды и в подвал, люки дымоудаления - металлические производства ООО Завод "ВИС", г. Саранск и деревянные.

Для экономии электроэнергии применяются энергоэкономичные источники света. Рабочее освещение коридоров лестничных клеток управляется датчиками движения.

Установка терморегулирующих клапанов с термостатическим элементом (перед нагревательным прибором) позволяет регулировать температуру теплоносителя в зависимости от температуры воздуха в помещении.

Учет и контроль энергоресурсов осуществляется посредством установки приборов учета энергоресурсов:

– «Меркурий 234 ARTM(X)2–03 (D)PBR.R 3x230/400 В, 5(10) А» с трансформаторами тока ТШП-0,66-1-100/5 (во ВРУ в электрощитовой) для учета расходования используемой электроэнергии жилым домом;

					55/2023-ЭЭ	Лист
						3
Изм.	Кол.уч	№ докум.	Подпись	Дата		

– "Меркурий 204 ARTM(X)2-02 (D)POBHR" (в этажных щитах) для поквартирного учета расхода электроэнергии;

– "Меркурий 234 ARTM(X)2-01 (D)POBR.R" для учета потребления электрической энергии силовыми электроприемниками котельной в помещении электрощитовой непосредственно в цепь распределительной линии РЛ8, питающей котельную.

Для программирования и считывания информации об энергопотреблении все установленные в жилом доме счетчики имеют цифровой интерфейс RS-485, обеспечивающий вести учет и контроль расходования электроэнергии.

Для учета тепловой энергии и теплоносителя проектом не предусматривается счетчик.

- для учета расхода газа, в кухне (в каждой отдельно взятой квартире) устанавливается счетчик газа бытовой "СГБМ-1,6" Ду15 $Q_{max} = 1,6$ куб.м/час;

- для учета потребления воды на вводе водопровода предусматривается водомерный узел с обводной линией с водомером ВСХНд-40, с дистанционным съемом показаний. На вводе водопровода в каждую квартиру и в помещении уборочного инвентаря подвала устанавливаются счетчики СВК-15-3-2 с радиомодулем. На сети предусматривается необходимая запорная и водоразборная арматура.

- в качестве прибора учета ГВС используется общедомовой теплосчетчик с тепловычислителем ТВ7-04М и первичные преобразователи расхода «Питер-флоу РС» установленные на трубопроводах Т3 и Т4. Тепловычислитель ТВ7-04М, предназначен для измерения и регистрации с целью коммерческого учета значений потребленных энергоресурсов.

					55/2023-ЭЭ	Лист
Изм.	Кол.уч	№ докум.	Подпись	Дата		4

1. Расчет теплозащиты здания.

1.1. Расчетные условия

Расчетная температура внутреннего воздуха $t_B = + 20 \text{ }^\circ\text{C}$ (жилые помещения).

Расчетная температура наружного воздуха $t_{от} = - 28 \text{ }^\circ\text{C}$.

Продолжительность отопительного периода $Z_{от} = 206$ сут.

Средняя температура наружного воздуха за отопительный период $t_{от} = - 4,2 \text{ }^\circ\text{C}$.

Градусо - сутки отопительного периода жилых помещений

$$\text{ГСОП} = (t_B - t_{от}) \times Z_{от} = (20 \text{ }^\circ\text{C} + 4,2 \text{ }^\circ\text{C}) \times 206 \text{ сут} = 4985,2 \text{ }^\circ\text{C} \cdot \text{сут.}$$

Расчетная температура внутреннего воздуха $t_{ЛЛУ} = + 16 \text{ }^\circ\text{C}$ лестнично-лифтовых узлах (ЛЛУ).

Коэффициент, учитывающий отличие внутренней температуры ЛЛУ от температуры жилых помещений, рассчитанный по формуле 5.3 СП 50.13330.2012, составляет:

$$n_{ЛЛУ} = t_{ЛЛУ} - t_{от} / t_B - t_{от} = 16 - (-4,2) / 20 - (-4,2) = 0,835$$

В среднем за отопительный период температура воздуха в подвале $t_{под} = 2 \text{ }^\circ\text{C}$.

Коэффициент, учитывающий отличие внутренней температуры подвала от температуры наружного воздуха, рассчитанный по формуле 5.3 СП 50.13330.2012, составляет:

$$n_{под} = t_B - t_{под} / t_B - t_{от} = 20 - 2 / 20 - (-4,2) = 0,74$$

1.2. Теплотехнические расчеты ограждающих конструкций здания

I. Расчет сопротивления теплопередаче наружных стен здания

Тип-1. Наружная стена толщиной 380 мм. (на улицу)

Расчетная температура внутреннего воздуха $t_B = + 20 \text{ }^\circ\text{C}$.

Расчетная температура наружного воздуха $t_{от} = - 28 \text{ }^\circ\text{C}$.

Продолжительность отопительного периода $Z_{от} = 206$ сут.

Средняя температура наружного воздуха за отопительный период $t_{от} = - 4,2 \text{ }^\circ\text{C}$.

Градусо - сутки отопительного периода жилых помещений

$$\text{ГСОП} = (t_B - t_{от}) \times Z_{от} = (20 \text{ }^\circ\text{C} + 4,2 \text{ }^\circ\text{C}) \times 206 \text{ сут} = 4985,2 \text{ }^\circ\text{C} \cdot \text{сут.}$$

Коэффициент положения наружной поверхности $\mu = 1$.

Согласно таблице 6 СП 50.13330.2012, коэффициент теплоотдачи наружной поверхности $\alpha_{ext} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C})$.

Согласно таблице 4 СП 50.13330.2012 коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности $\alpha_{int} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C})$.

Согласно таблице 5 СП 50.13330.2012 нормативный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции $\Delta t_n = 4,0 \text{ }^\circ\text{C}$.

Состав ограждающей конструкции:

1. Кладка из глиняного пустотелого кирпича обыкновенного (ГОСТ 530) на ц.-п. р-ре, толщина $\delta_1 = 0,38 \text{ м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A1} = 0,58 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{ }^\circ\text{C})$

2. Утеплитель плиты минераловатные ROCKWOOL-ФАСАД-БАТТС толщина $\delta_2 = 0,100 \text{ м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A2} = 0,04 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{ }^\circ\text{C})$;

					55/2023-ЭЭ	Лист
Изм.	Кол.уч	№ докум.	Подпись	Дата		5

3. Раствор цементно-песчаный, толщина $\delta_3=0.02\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A_3}=0.76\text{Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\text{C})$,

Площадь стен данной конструкции составляет $A_{\text{ст1}} = 2053,02 \text{ м}^2$

Определяем приведенное сопротивление ограждения по приложению Е СП 50.13330.2012:

Вычисляем термическое сопротивление

$$R_S = 2,5 + 0,655 + 0,0263 = 3,18 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Вычисляем условное сопротивление теплопередаче:

$$R_0^{\text{усл}} = 1/\alpha_{\text{в}} + \sum \delta_s/\lambda_s + 1/\alpha_{\text{н}} = 1/8,7 + 3,18 + 1/23 = 3,34 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}.$$

Коэффициент теплотехнической однородности для наружной стены принимаем $r=0,85$. С учетом коэффициента теплотехнической неоднородности находим приведенное сопротивление теплопередаче:

$$R_0^{\text{пр}} = R_0^{\text{усл}} \cdot r = 3,34 \times 0,85 = 2,84 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}.$$

Согласно таблице 3 СП 50.13330.2012, базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции ($R_0^{\text{тр}}$) равно:

$$R_0^{\text{мп}} = a \cdot \text{ГСОП} + b = 0,00035 \cdot 4985,2 + 1,4 = 3,14 \text{ (м}^2 \cdot ^\circ\text{C)}/\text{Вт}$$

$$R_0^{\text{норм}} = R_0^{\text{мп}} \times m_p = 3,14 \times 0,63 = 1,98 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

$m_p = 0.63$ (см. п. 5.2 – для стен).

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_0^{\text{пр}}$ больше требуемого $R_0^{\text{норм}}$ ($2,84 > 1,98$) следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

Требуемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций с учетом санитарно-гигиеническим и комфортных условий эксплуатации:

$$R_{\text{ред}} = (20+28)/4,0 \times 8,7 = 1,38 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Проверка ограждающей конструкции покрытия из условия ограничения температуры и конденсации влаги на ее внутренней поверхности

Расчетный температурный перепад Δt_0 между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции не должен превышать нормируемых величин $\Delta t_{\text{н}} = 4,0$ установленных в таблице 5 СП 50.13330-2012, и определяется по формуле (5.4) СП 50.13330-2012

$$\Delta t_0 = \frac{(t_{\text{в}} - t_{\text{н}})}{R_0 \alpha_{\text{в}}}$$

$t_{\text{в}}$ – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания;

$t_{\text{н}}$ – расчетная температура наружного воздуха в холодный период года, для всех зданий, принимаемая равной средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 по СП 131.13330.2020,

R_0 – сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции, $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$;

$\alpha_{\text{в}}$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012, $\alpha_{\text{в}} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$.

Вычисляем расчетный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции:

$$\Delta t_0 = (20+28)/2,84 \times 8,7 = 1,94$$

					55/2023-ЭЭ	Лист
Изм.	Кол.уч	№ докум.	Подпись	Дата		6

$$\Delta t_0 = 1,94 \text{ }^\circ\text{C} < \Delta t_n = 4,0 \text{ }^\circ\text{C}.$$

Условие соблюдается.

II. Перекрытие над подвалом.

Расчетная температура внутреннего воздуха $t_b = + 20 \text{ }^\circ\text{C}$.

Расчетная температура наружного воздуха $t_{от} = - 28 \text{ }^\circ\text{C}$.

Продолжительность отопительного периода $Z_{от} = 206$ сут.

Средняя температура наружного воздуха за отопительный период
 $t_{от} = - 4,2 \text{ }^\circ\text{C}$.

Градусо - сутки отопительного периода

$$ГСОП = (t_b - t_{от}) \times Z_{от} = (20 \text{ }^\circ\text{C} + 4,2 \text{ }^\circ\text{C}) \times 206 \text{ сут} = 4985,2 \text{ }^\circ\text{C} \cdot \text{сут}.$$

Согласно таблице 6 СП 50.13330.2012, коэффициент теплоотдачи наружной поверхности $\alpha_{ext} = 12 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C})$.

Согласно таблице 4 СП 50.13330.2012 коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности $\alpha_{int} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C})$.

Согласно таблице 5 СП 50.13330.2012 нормативный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции $\Delta t_n = 2,0 \text{ }^\circ\text{C}$.

В среднем за отопительный период температура воздуха в подвале $t_{под} = +2 \text{ }^\circ\text{C}$.

Коэффициент, учитывающий отличие внутренней температуры подвала от температуры наружного воздуха, рассчитанный по формуле:

$$n_t = t_b - t_{под} / t_b - t_{от} = 20 - 2 / 20 - (-4,2) = 0,74$$

Определяем требуемое сопротивление строительной ограждающей конструкции:

Согласно таблице 3 СП 50.13330.2012, базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции ($R_0^{тп}$) равно:

$$R_0^{тп} = a \cdot ГСОП + b = 0,00045 \cdot 4985,2 + 1,9 = 4,14 (\text{м}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C}) / \text{Вт}$$

$$R_0^{норм} = R_0^{тп} \times m_p \times n_t = 4,14 \times 0,8 \times 0,74 = 2,46 \text{ м}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C} / \text{Вт}$$

$m_p = 0,8$ (см. п. 5.2 – для остальных конструкций).

Состав ограждающей конструкции:

1. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150, толщина $\delta_1 = 0,04$ м, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A1} = 0,76 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{ }^\circ\text{C})$;

2. Утеплитель плиты пенополистирольные ППС 35; толщина $\delta_2 = 0,100$ м, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A2} = 0,041 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{ }^\circ\text{C})$;

3. Ж/б плита – толщина $\delta_3 = 0,22$ м, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A3} = 1,92 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{ }^\circ\text{C})$;

Площадь данной конструкции составляет $A_{пер1} = 665,59 \text{ м}^2$

Определяем приведенное сопротивление ограждения по приложению Е СП 50.13330.2012:

Вычисляем термическое сопротивление

$$R_S = 0,053 + 2,44 + 0,115 = 2,61 \text{ м}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C} / \text{Вт}$$

Вычисляем условное сопротивление теплопередаче:

$$R_0^{усл} = 1/\alpha_{int} + \sum \delta/\lambda + 1/\alpha_{ext} = 1/8,7 + 2,61 + 1/12 = 2,80 \text{ м}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C} / \text{Вт}$$

С учетом коэффициента теплотехнической неоднородности находим приведенное сопротивление теплопередаче:

					55/2023-ЭЭ	Лист
						7
Изм.	Кол.уч	№ докум.	Подпись	Дата		

1. Цементно песчаная стяжка толщина $\delta_1 = 0,05$ м, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A1} = 0,76$ Вт/(м⁰С);

2. Утеплитель плиты пенополистирол ППС 35 толщина $\delta_3 = 0,150$ м, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A3} = 0,041$ Вт/(м⁰С)

3. Ж.б. плита покрытия – толщина $\delta_4 = 0,220$ м, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A4} = 1,92$ Вт/(м⁰С).

Площадь данной конструкции составляет $A_{\text{покр1}} = 436,92 \text{ м}^2$ *

Определяем приведенное сопротивление ограждения по приложению Е СП 50.13330.2012:

Вычисляем термическое сопротивление

$$R_S = 0,065 + 3,66 + 0,115 = 3,84 \text{ м}^2 \cdot \text{0C/Вт}$$

Вычисляем условное сопротивление теплопередаче:

$$R_0^{\text{усл}} = 1/\alpha_{\text{int}} + \sum \delta/\lambda + 1/\alpha_{\text{ext}} = 1/8,7 + 3,84 + 1/23 = 4,0 \text{ м}^2 \cdot \text{0C/Вт}$$

С учетом коэффициента теплотехнической неоднородности находим приведенное сопротивление теплопередаче:

$$R_0^{\text{пр}} = R_0^{\text{усл}} \cdot \gamma = 4,0 \times 0,9 = 3,60 \text{ м}^2 \cdot \text{0C/Вт}$$

Согласно таблице 3 СП 50.13330.2012, базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции ($R_0^{\text{тп}}$) равно:

$$R_0^{\text{тп}} = a \cdot FCOП + b = 0,00045 \cdot 4985,2 + 1,9 = 4,14 (\text{м}^2 \cdot \text{0C}) / \text{Вт}$$

$$R_0^{\text{норм}} = R_0^{\text{тп}} \times m_p \times n_t = 4,14 \times 0,8 = 3,31 \text{ м}^2 \cdot \text{0C/Вт}$$

$m_p = 0,8$ (см. п. 5.2 – для остальных конструкций).

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_0^{\text{пр}}$ больше требуемого $R_0^{\text{норм}}$ ($3,60 > 3,31$) следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

Требуемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций с учетом санитарно-гигиеническим и комфортных условий эксплуатации:

$$R_{\text{ред}} = (20 + 28) / (3,0 \times 8,7) = 1,84 \text{ м}^2 \cdot \text{0C/Вт}$$

Проверка ограждающей конструкции покрытия из условия ограничения температуры и конденсации влаги на ее внутренней поверхности

Вычисляем расчетный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции:

$$\Delta t_0 = \frac{(t_e - t_n)}{R_0 \alpha_v} = \frac{(20 + 28)}{3,60 \times 8,7} = 1,53$$

$$\Delta t_0 = 1,53 \text{ 0C} < \Delta t_n = 3,0 \text{ 0C}.$$

Условие соблюдается.

IV. Покрытие над ЛЛУ

Расчетная температура внутреннего воздуха $t_b = + 20 \text{ 0C}$.

					55/2023-ЭЭ	Лист
Изм.	Кол.уч	№ докум.	Подпись	Дата		9

Расчетная температура наружного воздуха $t_{от} = -28\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Продолжительность отопительного периода $Z_{от} = 206$ сут.

Средняя температура наружного воздуха за отопительный период

$$t_{от} = -4,2\text{ }^{\circ}\text{C}.$$

Градусо-сутки отопительного периода

$$ГСОП = (t_{в} - t_{от}) \times Z_{от} = (20\text{ }^{\circ}\text{C} + 4,3\text{ }^{\circ}\text{C}) \times 205\text{ сут} = 4985,2\text{ }^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}.$$

Согласно таблице 6 СП 50.13330.2012, коэффициент теплоотдачи наружной поверхности $\alpha_{ext} = 23\text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C})$.

Согласно таблице 4 СП 50.13330.2012 коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности $\alpha_{int} = 8,7\text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C})$.

Согласно таблице 5 СП 50.13330.2012 нормативный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции $\Delta t_n = 3,0\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Состав ограждающей конструкции:

1. Цементно песчаная стяжка толщина $\delta_1 = 0,04$ м, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A1} = 0,76\text{ Вт}/(\text{м}\cdot^{\circ}\text{C})$;

2. Разуклонка из керамзита $\gamma = 500\text{ кг}/\text{м}^3$ по уклону $-50\dots 160$ мм, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A2} = 0,15\text{ Вт}/(\text{м}\cdot^{\circ}\text{C})$;

3. Утеплитель плиты пенополистирол ППС 35 толщина $\delta_3 = 0,130$ м, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A3} = 0,041\text{ Вт}/(\text{м}\cdot^{\circ}\text{C})$

4. Ж.б. плита покрытия– толщина $\delta_4 = 0,220$ м, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A4} = 1,92\text{ Вт}/(\text{м}\cdot^{\circ}\text{C})$.

Площадь данной конструкции составляет $A_{покр} = 16,82,0\text{ м}^2$ *

Определяем приведенное сопротивление ограждения по приложению Е СП 50.13330.2012:

Вычисляем термическое сопротивление

$$R_s = 0,0526 + 0,333 + 3,17 + 0,115 = 3,67\text{ м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$$

Вычисляем условное сопротивление теплопередаче:

$$R_0^{усл} = 1/\alpha_{int} + \sum \delta/\lambda + 1/\alpha_{ext} = 1/8,7 + 3,67 + 1/23 = 3,83\text{ м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$$

С учетом коэффициента теплотехнической неоднородности находим приведенное сопротивление теплопередаче:

$$R_0^{пр} = R_0^{усл} \cdot \gamma = 3,83 \times 0,9 = 3,45\text{ м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт} .$$

Согласно таблице 3 СП 50.13330.2012, базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции ($R_0^{пр}$) равно:

$$R_0^{пр} = a \cdot ГСОП + b = 0,0005 \cdot 4161,2 + 2,2 = 4,28(\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C})/\text{Вт}$$

$$R_0^{норм} = R_0^{пр} \times m_p \times n_t = 4,28 \times 0,8 \times 0,835 = 2,86\text{ м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$$

$m_p = 0,8$ (см. п. 5.2 – для остальных конструкций).

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_0^{пр}$ больше требуемого $R_0^{норм}$ ($3,45 > 2,86$) следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

Требуемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций с учетом санитарно-гигиеническим и комфортных условий эксплуатации:

					55/2023-ЭЭ	Лист
Изм.	Кол.уч	№ докум.	Подпись	Дата		10

$$R_{\text{ред}} = (20+28)/3,0 \times 8,7 = 1,84 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$$

Проверка ограждающей конструкции покрытия из условия ограничения температуры и конденсации влаги на ее внутренней поверхности

Вычисляем расчетный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции:

$$\Delta t_0 = \frac{(t_{\text{в}} - t_{\text{н}})}{R_0 \alpha_{\text{в}}} = \frac{(20 + 28)}{3,45 \times 8,7} = 1,47$$

$$\Delta t_0 = 1,47 \text{ °C} < \Delta t_{\text{н}} = 3,0 \text{ °C}.$$

Условие соблюдается.

V. Входные двери.

В проекте приняты металлические входные двери:

Приведенное сопротивление теплопередаче металлической двери, выпускаемого ЗАО «Научно-производственный центр «Строймантаж», $R_{\text{дв}} = 1,2 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$.

Нормируемое сопротивление теплопередаче входных дверей $R^{\text{норм}}_0 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$ определяется по формуле:

$$R_0^{\text{нр}} = \frac{(t_{\text{в}} - t_{\text{н}})}{\Delta t^{\text{н}} \alpha_{\text{в}}} = 0,6 \times \frac{(16 - (-28))}{4 \times 8,7} = 0,8 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$$

Требуемое сопротивление теплопередаче, $R_0^{\text{тп}} = 0,8 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$.

Площадь дверей составляет $A_{\text{дв}} = 3,3 \text{ м}^2$

VI. Окна и балконные двери.

Определяем требуемое сопротивление:

Приведенное сопротивление теплопередаче оконного блока и балконного блока из ПВХ-профиля системы «PROPLEX» с двухкамерным стеклопакетом, выпускаемого ООО «Управляющая компания строительного производства», фактически составляет $R_{\text{окон}} = 0,8 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$. (Протокол сертификационных испытаний № 805 от 05.10.2019г Испытательный центр «Мордовстройтест»).

Требуемое сопротивление теплопередаче, $R_0^{\text{тп}} = 0,68 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$. (табл. 3 СП 50.13330.2012).

Площадь окон и балконных дверей составляет $A_{\text{ок}} = 483,12 \text{ м}^2$

									Лист
									11
Изм.	Кол.уч	№ докум.	Подпись	Дата					

2. Расчеты энергетических показателей здания.

1. Удельная теплозащитная характеристика здания, $k_{об}$, Вт/(м³·°C), рассчитывается по формуле (Ж.1) СП 50.13330.2012:

$$k_{об} = \frac{1}{V_{об}} \sum \left(n_i \frac{A_{\phi,i}}{R_{oi}^{np}} \right) = K_{комп} K_{общ} = \frac{1}{123309} \left[\left(\frac{205302}{2,84} + \frac{43692}{3,60} + \frac{48312}{0,8} \right) + 0,74 \left(\frac{665,59}{2,52} \right) + 0,835 \left(\frac{16,82}{3,45} + \frac{3,3}{1,2} \right) \right] = 0,134$$

где $R_{o,i}^{np}$ - приведенное сопротивление теплопередаче i-го фрагмента теплозащитной оболочки здания, (м²·°C)/Вт;

$A_{\phi,i}$ - площадь соответствующего фрагмента теплозащитной оболочки здания, м²;

$V_{от}$ - отапливаемый объем, м³;

$n_{t,i}$ - коэффициент, учитывающий отличие внутренней или наружной температуры у конструкции от принятых в расчете ГСОП, определяется по формуле 5.3 СП 50.13330.2012;

$k_{общ}$ - общий коэффициент теплопередачи здания, Вт/(м²·°C), определяемый по формуле Ж2:

$$K_{общ} = \frac{1}{A_n^{сум}} \sum \left(n_i \frac{A_{\phi,i}}{R_{oi}^{np}} \right)$$

$K_{комп}$ - коэффициент компактности здания, м-1, определяемый по формуле Ж3:

$$K_{комп} = \frac{A_n^{сум}}{V_{об}} = \frac{365877}{123309} = 0,297$$

$A_n^{сум}$ - сумма площадей (по внутреннему обмеру) всех наружных ограждений теплозащитной оболочки здания, м².

Детали расчета сведены в таблицу.

Наименование фрагмента	$n_{t,i}$	$A_{\phi,i}$, м ²	R_{oi}^{np} , (м ² ·°C)/Вт	$n_{t,i} A_{\phi,i} / R_{oi}^{np}$, Вт/°C	%

Изм.	Кол.уч	№ докум.	Подпись	Дата	55/2023-ЭЭ	Лист
						12

1-тип. Наружная стена толщиной 380 мм.	1	2053,02	2,84	722,89	43,81
Перекрытие над подвалом	0,74	665,59	2,52	195,45	11,85
Покрытие над жилыми помещениями (пол черд.)	1	436,92	3,60	121,37	7,36
Покрытие над ЛЛЮ	0,835	16,82	3,45	4,07	0,25
Окна и балконные двери	1	483,12	0,8	603,9	36,60
Входные двери	0,835	3,3	1,2	2,30	0,014
Сумма		3658,77	-	1649,98	100

Нормируемое значение удельной теплозащитной характеристики здания, рассчитывается по формуле (5.5) СП 50.13330.2012:

$$k_{об}^{mp} = \frac{0,16 + \frac{10}{\sqrt{V_{от}}}}{0,00013 \cdot GCOП + 0,61} = \frac{0,16 + \frac{10}{\sqrt{12330,9}}}{0,00013 \cdot 4985,2 + 0,61} = 0,232$$

Удельная теплозащитная характеристика здания меньше нормируемой величины, т.е условие выполняется.

Справочно рассчитывается приведенный трансмиссионный коэффициент:

$$K_{общ} = k_{об} / K_{комп} = 0,134 / 0,297 = 0,451 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \square)$$

2. Удельная вентиляционная характеристика здания, $k_{вент}$, Вт/(м³·°С), следует определять по формуле (Г.2) СП 50.13330.2012.

$$k_{вент} = 0,28 c (L_{вент} \rho_v^{вент} n_{вент} (1 - k_{эф}) + G_{инф} n_{инф}) / (168 V_{от})$$

где c - удельная теплоемкость воздуха, равная 1 кДж/(кг·°С);

$\rho_v^{вент}$ - средняя плотность приточного воздуха за отопительный период, кг/м³

$$\rho_v^{вент} = 353 / [273 + t_{от}]$$

$$\rho_v^{вент} = \frac{353}{[273 + (-4,2)]} = 1,31 \text{ кг}/\text{м}^3$$

$L_{вент}$ - количество приточного воздуха в здание, м³/ч,

$n_{вент}$ - число часов работы механической вентиляции в течение недели;

$V_{от}$ - отапливаемый объем здания

									Лист
									13
Изм.	Кол.уч	№ докум.	Подпись	Дата					

$G_{\text{инф}}$ - количество инфильтрующегося воздуха в здание, кг/ч, определяемое по Г.4

$n_{\text{инф}}$ - число часов учета инфильтрации в течение недели, ч, равное 168 для зданий со сбалансированной приточно-вытяжной вентиляцией и $(168 - n_{\text{вент}})$ для зданий, в помещениях которых поддерживается подпор воздуха во время действия приточной механической вентиляции

$k_{\text{эф}}$ - коэффициент эффективности рекуператора.

$$k_{\text{вент}} = 0,28 \cdot 1 \cdot (3630 \cdot 1,31 \cdot 168 \cdot 1 + 95,10 \cdot 168) / (168 \cdot 12330,9) = 0,110 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$$

Средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период, ч^{-1} , рассчитывается по суммарному воздухообмену за счет вентиляции и инфильтрации по формуле по Г.4 СП 50.13330.2012;

$$n_{\text{в}} = [(L_{\text{вент}} \cdot n_{\text{вент}}) / 168 + (G_{\text{инф}} \cdot n_{\text{инф}}) / (168 \cdot \beta_{\text{в}}^{\text{вент}})] / (\beta_{\text{в}} V_{\text{от}})$$

$$n_{\text{в}} = \left[\frac{(3630 \cdot 168)}{168} + \frac{(95,10 \cdot 168)}{168 \cdot 1,31} \right] / (0,85 \cdot 12330,9) = 0,353$$

$L_{\text{вент}}$ - количество приточного воздуха в здание при неорганизованном притоке, $\text{м}^3/\text{ч}$.

В качестве $L_{\text{в}}$ принимается большее из двух значений:

$$L_{\text{вент}1} = 30 \times m = 30 \times 121 = 3630 \text{ м}^3/\text{ч}$$

$$L_{\text{вент}2} = 0,35 \times h_{\text{эт}} \times A_{\text{об}} = 0,35 \times 3 \times 3023,5 = 3174,68 \text{ м}^3/\text{ч}$$

$A_{\text{об}} = 3023,5 \text{ м}^2$ – общая площадь квартир;

m - число людей, находящихся в здании;

$n_{\text{вент}}$ - число часов работы механической вентиляции в течение недели, $n_{\text{вент}} = 168$, т.к. вентиляция естественная и работает круглосуточно;

168 - число часов в неделе;

$\beta_{\text{в}}$ - коэффициент снижения объема воздуха в здании, учитывающий наличие внутренних ограждающих конструкций, $\beta_{\text{в}} = 0,85$;

Количество инфильтрующегося воздуха $G_{\text{инф}}$ в ЛЛУ жилого здания через неплотности заполнения проемов определяем по формуле:

					55/2023-ЭЭ	Лист
Изм.	Кол.уч	№ докум.	Подпись	Дата		14

$$G_{\text{inf}} = \sum \frac{A_{\text{ок}}}{R_{\text{и,ок}}} \left(\frac{\Delta P_{\text{ок}}}{10} \right)^{2/3} + \frac{A_{\text{дв}}}{R_{\text{и,дв}}} \left(\frac{\Delta P_{\text{дв}}}{10} \right)^{1/2} = \frac{14,13}{0,514} \left(\frac{41,2}{10} \right)^{2/3} + \frac{3,3}{0,357} \left(\frac{62,57}{10} \right)^{1/2} = 95,10 \text{ кг/час}$$

где $A_{\text{ок}}$ и $A_{\text{дв}}$ соответственно для ЛЛУ суммарная площадь окон входных наружных дверей, $A_{\text{ок}} = 14,4 \text{ м}^2$, и $A_{\text{дв}} = 3,3 \text{ м}^2$.

$R_{\text{и,ок}}$ и $R_{\text{и,дв}}$ - соответственно для ЛЛУ требуемое сопротивление воздухопроницанию окон и входных наружных дверей;

$\Delta P_{\text{ок}}$ и $\Delta P_{\text{дв}}$ - соответственно для ЛЛУ расчетная разность давлений наружного и внутреннего воздуха для окон и входных наружных дверей, Па.

$$R_{\text{ок}} = (1 / G_n) \times (\Delta P_{\text{ок}} / \Delta p_0)^{2/3} = 1/5 \times (41,2/10)^{2/3} = 0,514 \text{ м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па/кг}$$

$$R_{\text{дв}} = (1 / G_n) \times (\Delta P_{\text{дв}} / \Delta p_0)^{1/2} = 1/7 \times (62,57/10)^{1/2} = 0,357 \text{ м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па/кг}$$

где G_n – Принимается по табл. 9 СП 50.13330.2012

$$G_n (\text{окна}) = 5; G_n (\text{двери}) = 7;$$

$\Delta p_0 = 10 \text{ Па}$ - разность давлений воздуха на наружной и внутренней поверхностях светопрозрачных ограждающих конструкций, при которой определяется сопротивление воздухопроницанию.

$$\Delta p = 0,55H(\gamma_{\text{н}} - \gamma_{\text{в}}) + 0,03\gamma_{\text{н}}v^2,$$

$$\Delta P_{\text{ок}} = 0,28 \cdot 34,18 \cdot (14,13 - 11,82) + 0,03 \cdot 14,13 \cdot 6,7^2 = 41,20 \text{ Па} - \text{окна},$$

$$\Delta P_{\text{дв}} = 0,55 \cdot 34,18 \cdot (14,13 - 11,82) + 0,03 \cdot 14,13 \cdot 6,7^2 = 62,57 \text{ Па} - \text{двери}$$

$$\gamma_{\text{н}} = \frac{3463}{273 + t_{\text{н}}} = \frac{3463}{273 - 28} = 14,13 \text{ Н/м}^3 - \text{удельный вес наружного воздуха},$$

$$\gamma_{\text{в}} = \frac{3463}{273 + t_{\text{в}}} = \frac{3463}{273 + 20} = 11,82 \text{ Н/м}^3 - \text{удельный вес внутреннего воздуха},$$

где $t_{\text{н}} = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ - расчетная средняя температура внутреннего воздуха жилого здания,

$t_{\text{в}} = 28 \text{ }^\circ\text{C}$ - расчетная температура наружного воздуха в холодный период года, таблица 3.1 СП 131.13330.2020.

где $H = 34,18 \text{ м}$ - высота здания, от уровня пола первого этажа до верха вытяжной шахты,

$v = 6,7 \text{ м/с}$ - максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, повторяемость которых составляет 16% и более, принимаемая по СНиП СП 131.13330.2020.

3. Удельную характеристику бытовых тепловыделений здания, $k_{\text{быт}}$, Вт/($\text{м}^3 \cdot \text{ }^\circ\text{C}$), следует определять по формуле Г.6 СП 50.13330.2012:

					55/2023-ЭЭ	Лист
Изм.	Кол.уч	№ докум.	Подпись	Дата		15

$$k_{\text{быт}} = \frac{q_{\text{быт}} \cdot A_{\text{ж}}}{V_{\text{от}} (t_{\text{в}} - t_{\text{от}})},$$

где $q_{\text{быт}}$ для жилых помещений принимается в соответствии с Г.5 в зависимости от расчетной заселенности квартиры интерполяцией между 17 Вт/м^2 при заселенности 20 м^2 на человека и 10 Вт/м^2 при заселенности 45 м^2 на человека.

Расчетная заселенность квартир составляет $25,0 \text{ м}^2$ на человека.

$$q_{\text{быт}} = 17 + \frac{10-17}{45-20} (25-20) = 15,6 \text{ Вт/м}^2$$

$A_{\text{ж}} = 1355,26 \text{ м}^2$ – жилая площадь квартир,

$V_{\text{от}} = 12330,9 \text{ м}^3$ – отапливаемый объем здания.

$$k_{\text{быт}} = \frac{15,6 \cdot 1355,26}{12330,9 \cdot (20 - (-4,2))} = 0,071 \text{ Вт/(м}^3 \cdot \text{°C)}.$$

4. Удельную характеристику теплопоступлений в здание от солнечной радиации, $k_{\text{рад}}$, $\text{Вт/(м}^3 \cdot \text{°C)}$, следует определять методике раздела 10. СП 345.1325800.2017:

$$k_{\text{рад}} = \frac{11,6 \cdot Q_{\text{рад}}^{\text{оп}}}{(V_{\text{от}} \cdot \text{ГСОП})} = \frac{11,6 \cdot 1162792}{12330,9 \cdot 4985,2} = 0,219 \text{ Вт/(м}^3 \cdot \text{°C)}$$

где
$$Q_{\text{рад}}^{\text{оп}} = \sum_j \left[I_j^{\text{вер}} \cdot \sum_{l=1}^L g_{jl} \cdot \tau_{2jl} \cdot A_{jl} \right] + I^{\text{гор}} \cdot \sum_{y=1}^Y g_{\text{фон}} + \tau_{2\text{фон}} \cdot A_{\text{фон}}, \quad (10.2)$$

где $I_j^{\text{вер}}$ – суммарная радиация за отопительный период для вертикальной поверхности, ориентированной по направлению j , $\text{МДж/год} \cdot \text{м}^2$; принимается по климатологическим справочным данным;

$I^{\text{гор}}$ – суммарная радиация за отопительный период для горизонтальной поверхности, $\text{МДж/год} \cdot \text{м}^2$; принимается по климатологическим справочным данным;

A_{jl} , $A_{\text{фон}}$ – площадь окон, ориентированных по направлению j , и зенитных фонарей, соответственно, м^2 ;

g_{jl} , $g_{\text{фон}}$ – коэффициенты общего пропускания солнечной энергии для окон и зенитных фонарей, соответственно, определяемые как сумма коэффициента прямого пропускания солнечной энергии и коэффициента вторичной теплопередачи внутрь помещения, отн. ед., определяемые экспериментально или по приложению Б настоящего свода правил;

					55/2023-ЭЭ	Лист
Изм.	Кол.уч	№ докум.	Подпись	Дата		16

τ_{2jl} , $\tau_{2фон}$ - коэффициенты, учитывающие затенение светового проема окон и зенитных фонарей, непрозрачными элементами заполнения

Площадь светопроемов фасадов здания, соответственно ориентированных по направлениям:

$$A_{ок1} = 112,68 \text{ м}^2 - \text{север};$$

$$A_{ок2} = 385,32 \text{ м}^2 - \text{юг};$$

$$A_{ок3} = 127,98 \text{ м}^2 - \text{запад};$$

$$A_{ок4} = 127,98 \text{ м}^2 - \text{восток};$$

I_1, I_2, I_3, I_4 , - средняя за отопительный период интенсивность солнечной радиации на вертикальные поверхности, соответственно ориентированные по фасадам здания, МДж/м² :

$$I_1 = 756,5 - \text{север};$$

$$I_2 = 3705,5 - \text{юг};$$

$$I_{3,4} = 1762,5 - \text{запад, восток};$$

$$Q_{рад}^{оп} = 0,8 \times 0,74 \times 112,68 \times 756,5 + 0,8 \times 0,74 \times 385,32 \times 3705,5 + 0,8 \times 0,74 \times (127,98 + 127,98) \times 1762,5 = 1162792 \text{ МДж}.$$

5. Расчетную удельную характеристику расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания, $q_{от}^p$, Вт/(м³·°C) следует определять по формуле (Г.1) СП 50.13330.2012

$$q_{от}^p = k_{об} + k_{вент} - \beta_{КПИ} (k_{быт} + k_{рад}),$$

$k_{об}$ - удельная теплозащитная характеристика здания, Вт/(м³·°C);

$k_{вент}$ - удельная вентиляционная характеристика здания, Вт/(м³·°C);

$k_{быт}$ - удельная характеристика бытовых тепловыделений здания, Вт/(м³·°C);

$k_{рад}$ - удельная характеристика теплопоступлений в здание от солнечной радиации, Вт/(м³·°C);

$\beta_{КПИ}$ - коэффициент полезного использования теплопоступлений, определяемый по формуле

$$\beta_{КПИ} = K_{рег} / (1 + 0,5n_B),$$

					55/2023-ЭЭ	Лист
Изм.	Кол.уч	№ докум.	Подпись	Дата		17

$K_{рег} = 0,9$ - в системе отопления с местными терморегуляторами и центральным авторегулированием на вводе

$$\beta_{КИП} = [0,9 / (1 + 0,5 \times 0,353)] = 0,765$$

$$q_{от}^p = 0,134 + 0,110 - 0,765 \cdot (0,071 + 0,219) = 0,022 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$$

6. Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период $Q_{от}^{zод}$, кВт·ч/год, определяется по формуле:

$$Q_{от}^{zод} = 0,024 \cdot ГСОП \cdot V_{от} \cdot q_{от}^p = 0,024 \cdot 4985,2 \cdot 12330,9 \cdot 0,022 = 32729 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/\text{год}.$$

7. Общие теплопотери здания за отопительный период $Q_{общ}^{zод}$, кВт·ч/год, определяется по формуле:

$$Q_{общ}^{zод} = 0,024 \cdot ГСОП \cdot V_{от} \cdot (k_{об} + k_{вент}) = 0,024 \cdot 4985,2 \cdot 12330,9 \cdot (0,134 + 0,110) = 360297 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/\text{год}.$$

8. Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период q , кВт·ч/(м³год), кВт·ч/(м²год) определяется по формулам Г.9, Г.9а СП 50.13330.2012:

$$q = 0,024 ГСОП q_{от}^p,$$

$$q = 0,024 ГСОП q_{от}^p \cdot h$$

h - средняя высота этажа здания, м определяемая как $V_{от}/A_{от}$,

$A_{от}$ - сумма площадей этажей здания, измеренных в пределах внутренних поверхностей наружных стен, м², за исключением технических этажей и гаражей;

$$q = 0,024 \times 4985,2 \times 0,022 = 2,65 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/(\text{м}^3 \cdot \text{год})$$

$$q = 0,024 \times 4985,2 \times 0,022 \times 3,0 = 7,96 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/(\text{м}^2 \cdot \text{год})$$

4. Заключение

1. Ограждающие конструкции здания жилого дома соответствуют требованиям СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий».

2. Класс энергетической эффективности.

Согласно приказу Минстроя №1550/пр от 17.11.2017г, п.7 «Требований...» удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию уменьшается на 20%, следовательно нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий - $0,319 - 40\% = 0,191 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$.

					55/2023-ЭЭ	Лист
Изм.	Кол.уч	№ докум.	Подпись	Дата		18

Основным показателем для установки класса энергетической эффективности по СП 50.13330.2012 является величина отклонения расчетного (фактического) значения удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания от нормируемого, %

$$100 \cdot (q_o^p - q_{от}^{TP}) / q_{от}^{TP} = 100\% \cdot (0,022 - 0,191) / 0,191 = -88,38 \%$$

Согласно таблицы 15 СП 50.13330.2012, зданию может быть присвоен высокий класс энергетической эффективности (А).

					55/2023-ЭЭ	Лист
Изм.	Кол.уч	№ докум.	Подпись	Дата		19

3. Энергетический паспорт здания

1. Общая информация

Дата заполнения (число, месяц, год)	01.12.23г.
Адрес здания	г.Саранск, ул. Короленко пл.№9
Разработчик проекта	ООО «Мордовгражданпроект»
Адрес и телефон разработчика	г. Саранск, ул. Коммунистическая, 89
Шифр проекта	55/2023-ЭЭ
Назначение здания, серия	Жилое
Этажность, количество секций	9 - этажей
Количество квартир	62
Расчетное количество жителей или служащих	121
Размещение в застройке	отдельностоящее
Конструктивное решение	кирпичное

2 Расчетные условия

Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Единица измерения	Расчетное значение
Расчетная температура наружного воздуха для проектирования теплозащиты	$t_{н}$	°С	-28
Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	$t_{от}$	°С	-4,2
Продолжительность отопительного периода	$z_{от}$	Сут/год	206
Градусо-сутки отопительного периода	ГСОП	°С·сут/год	4985,2
Расчетная температура внутреннего воздуха для проектирования теплозащиты	$t_{в}$	°С	20

					55/2023-ЭЭ	Лист
Изм.	Кол.уч	№ докум.	Подпись	Дата		20

3 Показатели геометрические

Показатель	Обозначение и единица измерения	Расчетное проектное значение	Фактическое значение
Сумма площадей этажей здания	$A_{от}, м^2$	11186	
Площадь жилых помещений	$A_{ж}, м^2$	3269,44	
Расчетная площадь здания	$A_p, м^2$	-	
Отапливаемый объем	$V_{от}, м^3$	32244	
Коэффициент остекленности фасада здания	f	0,26	
Показатель компактности здания	$K_{комп}$	0,242	
Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания, в том числе:	$A_{н}^{сум}, м^2$	7804,56	
фасадов	$A_{фас}, м^2$	-	
стен	$A_{ст}, м^2$	2925,2	
1-тип. Наружная стена толщиной 380 мм. (на улицу)	$A_{ст1}, м^2$	483,07	
Перекрытие над подвалом	$A_{перек}, м^2$	418,44	
Покрытие над жилыми помещениями (пол чердака)	$A_{покp1}, м^2$	436,92	
Покрытие над ЛЛЮ	$A_{покp2}, м^2$	16,82	
Окна	$A_{ок}, м^2$	483,12	
С		112,68	
Ю		114,48	
З		127,98	
В		127,98	
Двери	$A_{дв}, м^2$	3,3	

4 Показатели теплотехнические

Показатель	Обозначение и единица измерения	Нормируемое значение	Расчетное проектное значение	Фактическое значение
Приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений, в том числе:	R_0^{np} , м ² ·°С/Вт			
стен :	$R_{o,cm}^{np}$			
1-тип. Наружная стена толщиной 380 мм. (на улицу)	$R_{o,cm1}^{np}$	1,98	2,84	
Перекрытие над подвалом	$R_{o,перк1}^{np}$	2,46	2,52	
Покрытие над жилыми помещениями (пол. черд)	$R_{o,пок1}^{np}$	3,31	3,60	
Покрытие над ЛЛУ	$R_{o,пок2}^{np}$	2,86	3,45	
Окна	$R_{o,ок}^{np}$	0,52	0,8	
Входные двери	$R_{o,дв}^{np}$	0,8	1,2	

5 Показатели вспомогательные

Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормируемое значение показателя	Расчетное проектное значение показателя
Средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период при удельной норме воздухообмена	n_B , ч ⁻¹		0,353
Удельные бытовые тепловыделения в здании	$q_{быт}$, Вт/м ²		15,6

9 Энергетические нагрузки здания

Показатель	Обозначение	Единица измерений	Значение показателя
Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	q	кВт·ч/(м ³ ·год)	11,84
		кВт·ч/(м ² ·год)	35,53
Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$Q_{от}^{год}$	кВт·ч/(год)	146057
Общие теплотери здания за отопительный период	$Q_{общ}^{год}$	кВт·ч/(год)	345227

Главный инженер проекта

А.Б. Соколов

					55/2023-ЭЭ	Лист
Изм.	Кол.уч	№ докум.	Подпись	Дата		24

Испытательный центр «МОРДОВСТРОЙТЕСТ»		ООО «Центр новых строительных материалов и технологий»
430000, РМ, г. Саранск, ул. Пролетарская, 39, Телефон/факс (8342) , 47-77-11, 47-71-56 свидетельство о регистрации в едином государственном реестре добровольных систем сертификации №РОСС RU.3217.04PB00 от 31.05.05		

Протокол сертификационных испытаний №805-н от 05.10.2019 г.

Результаты сертификационных испытаний блоков полимерных оконных и дверных
балконных со стеклопакетами, выпускаемых ООО «Управляющая компания строительного-
монтажного производства»

Наименование показателей	Обозначение нормативного документа	Нормативное значение	Фактическое значение
1. Приведенное сопротивление теплопередаче, м ² °С/Вт: оконного блока с двухкамерным стеклопакетом	ГОСТ 30674-99	Не менее 0,49	0,80
2. Воздухопроницаемость при ΔP=100Па, G кг/м ² ч оконного блока с двухкамерным стеклопакетом	То же	Не более 17	13,2
3. Изоляция Воздушного шума от городского транспорта, дБа: оконного блока с двухкамерным стеклопакетом	ГОСТ 30674-99	Не менее 26	32,3
4. Безотказность (циклы открывания-закрывания), тыс.циклов	То же	Не менее 40	40
5. Сопротивление статическим нагрузкам, Н: - в плоскости створки - перпендикулярно плоскости створки	То же	1000 400	1000 400
6. Усилие открывания створки, Н	То же	Не более 50	37
7. Прочность угловых соединений при деформации ≤1мм,Н	То же	Не менее 1000	1000

Область применения: согласно действующим строительным нормам и правилам, рабочей документации на строительство

Руководитель ИЦ "Мордовстройтест"



П.В.Селяев

**СИСТЕМА ДОБРОВОЛЬНОЙ СЕРТИФИКАЦИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ
«СТРОЙСЕРТИФИКАЦИЯ – РМ»**



свидетельство о регистрации в едином государственном реестре добровольных систем сертификации
№РОСС RU.3217.04PB00 от 31.05.05

№00805

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ
№ MCT RU.OS01.H00805

Срок действия с 05.10.2019 по 05.10.2022

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ

ООО «Центр новых строительных материалов и технологий»,
ОС «Стройсертификация-РМ», г. Саранск, МСТ RU.04PB00.11OC01
Россия, Республика Мордовия, г. Саранск, ул. Пролетарская, 39
тел. 23-38-43

ПРОДУКЦИЯ

Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей,
Выпускаемые по ГОСТ 30674-99.
Серийный выпуск

код ОКПД 2:

22.23.14.120

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

ГОСТ 30674-99

Код ТН ВЭД:

3925 20 000 0

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ООО «Управляющая компания строительно-монтажного производства»
430005, Республика Мордовия, г. Саранск, ул. Советская, д. 52
ИНН 1326191916, телефон: 8 (8342) 24-64-66

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН

ООО «Управляющая компания строительно-монтажного производства»
430005, Республика Мордовия, г. Саранск, ул. Советская, д. 52
ИНН 1326191916, телефон: 8 (8342) 24-64-66

НА ОСНОВАНИИ

Протокола испытаний № 805-н от 05.10.19 ИЦ "Мордовстройтест", МСТ RU.04PB00.22ИЦ01
Акт о результатах анализа состояния производства от 05.10.2019 г. №805-ас/19
Решение о выдаче сертификата от 05.10.2019 г. №Р805/19

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Сертификация по схеме №3а

Зарегистрирован в Реестре системы «СТРОЙСЕРТИФИКАЦИЯ – РМ»

Действие сертификата не имеет территориальных ограничений

Руководитель органа

Селяев П.В.

инициалы, фамилия

Эксперт

Горенков А.О.

инициалы, фамилия



ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ

№ Д-RU.СЛ54.В.00805
(регистрационный номер декларации о соответствии)

ЗАЯВИТЕЛЬ

ООО «Управляющая компания строительного производства» ИНН 1326191916, телефон: 8 (8342) 24-64-66 430005, Республика Мордовия, г. Саранск, ул. Советская, д. 52
(наименование и местонахождение заявителя)

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ООО «Управляющая компания строительного производства» ИНН 1326191916, телефон: 8 (8342) 24-64-66 430005, Республика Мордовия, г. Саранск, ул. Советская, д. 52
(наименование и местонахождение изготовителя)

ЗАЯВИТЕЛЬ ПОДТВЕРЖДАЕТ,
ЗАЯВИТЕЛЬ ПОДТВЕРЖДАЕТ,
ЧТО ПРОДУКЦИЯ

Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей
(информация об объекте подтверждения соответствия, позволяющая идентифицировать объект)

код ОКПД 2: 22.23.14.120

код ТН ВЭД России: 3925 20 000 0

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ **ГОСТ 30674-99**

(Обозначение нормативных документов, соответствие которым подтверждено

данной декларацией, с указанием пунктов этих нормативных документов, содержащих требования для данной продукции)

ДЕКЛАРАЦИЯ ПРИНЯТА НА ОСНОВАНИИ Протокола сертификационных испытаний №805-н от 05.10.2019 г., ИЦ «Мордовторитест», г. Саранск, МСТ RU.04РВ00.22ИЦ01г., Отчета о состоянии производства и оценки стабильности качества сертифицируемой продукции, выпускаемой ООО «Управляющая компания строительного производства»

ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Серийный выпуск

ЗАЯВЛЕНИЕ ЗАЯВИТЕЛЯ: продукция безопасна при ее использовании в соответствии с целевым назначением. Заявителем приняты меры по обеспечению соответствия продукции требованиям нормативных документов

СРОК ДЕЙСТВИЯ ДЕКЛАРАЦИИ О СООТВЕТСТВИИ с 05.10.2019 г. по 05.10.2022 г.

Заявитель

(подпись)

А.П. Степанов

(инициалы, фамилия)

Декларация о соответствии зарегистрирована: ООО «Центр новых строительных материалов и технологий», ОС «Стройсертификация-РМ», г. Саранск, МСТ RU.04РВ00.11ОС01 г. Саранск, ул. Пролетарская, 39

(наименование и местонахождение органа, зарегистрировавшего декларацию о соответствии)

Руководитель
(уполномоченное им лицо)
органа, регистрирующего
декларацию о соответствии

(подпись)

П.В. Селяев

(инициалы, фамилия)





ПАСПОРТ
КЛАПАН КИВ – 125

ТУ 4863-002-96418810-2013



Екатеринбург
2017 год

КЛАПАН КИВ – 125

Общие сведения:

Клапан инфильтрации КИВ-125 предназначен для подачи наружного воздуха в помещения в системах вентиляции, преимущественно с принудительной вытяжкой. Клапан инфильтрации воздуха КИВ-125 является самостоятельным приточным вентиляционным устройством и не предназначен для установки в оконные конструкции. Это позволяет устанавливать клапан практически на любых объектах, не затрагивая конструкцию окон и не влияя на теплотехнические, звукоизоляционные и другие характеристики оконных конструкций. Объем приточного воздуха до 36 м³/ч. Снижение уровня эталонного транспортного шума - 48,6 дБ.

Клапан инфильтрации КИВ-125 изготовлен в ООО «Вентиляционный завод «АэроВент».



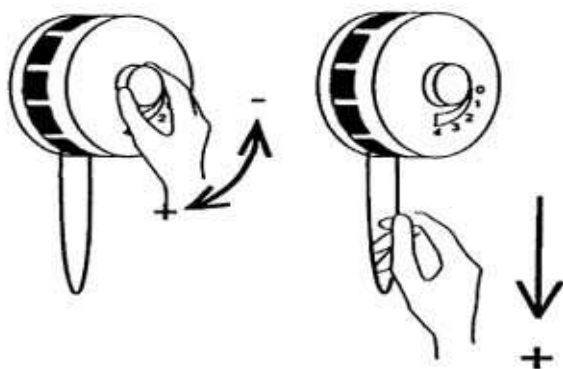
Основные технические данные и характеристики:

Клапан КИВ-125 представляет собой пластиковую трубу наружным диаметром 133мм и длиной до 1м (подрезается в зависимости от толщины стены). Труба вставляется в наружную стену здания и с уличной стороны закрывается литой алюминиевой решеткой с сеткой. В трубе располагается теплошумоизоляция. Внутри помещения ставится специальный оголовок из белого пластика с фильтром и заслонкой позволяющей регулировать поток воздуха. Заслонку можно открывать и закрывать при помощи рукоятки на оголовке или специального шнура, если клапан расположен высоко. При работе приточных клапанов КИВ-125 в зимний период на них не образуется конденсат благодаря специальной конструкции и наличию хорошей теплоизоляции в элементах клапана.

Способ установки:

Вентиляционно-приточный клапан устанавливается в подготовленное отверстие в стене диаметром 133мм. Клапан лучше всего устанавливать на уровне верхней трети окна, при этом обеспечивается хорошая циркуляция воздуха в помещении, и в таком положении клапан доступен для регуляции и обслуживания, достаточно раз в год удалять из канала пыль с помощью пылесоса и промывать фильтр в мыльном растворе.

Регулирование потока воздуха проходящего через клапан возможно при помощи рукоятки на оголовке клапана или специального шнура, если клапан расположен высоко.



Минимальное проветривание при помощи клапана КИВ

Необходимость в минимальном проветривании может возникнуть при длительном отсутствии людей в помещениях, чтобы исключить "застойный дух". В лопастях заслонки имеются заглушки, которые можно удалить. В этом случае при закрытии заслонки будет обеспечено минимальное проветривание.

Транспортирование и хранение

Транспортирование клапанов КИВ-125 допускается любым видом закрытого транспорта. При транспортировании следует избегать чрезмерных толчков, и ударов.

Хранение клапанов КИВ-125 следует производить в закрытом помещении с естественной вентиляцией при температуре окружающего воздуха от -60 до +85 град. С⁰ и относительной влажности не более 80% при температуре окружающего воздуха +25 град. С⁰.

Гарантийные обязательства

Изготовитель гарантирует соответствие клапана требованиям технических условий при соблюдении потребителем установленных условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

Срок гарантии устанавливается 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 18 месяцев со дня поступления клапана заказчику.

Условия предоставления гарантийных обязательств:

Гарантия не распространяется на случаи выхода из строя по вине потребителя или из-за несоблюдения требований, указанных в данном паспорте, а так же при нарушении целостности упаковки производителя.

1. Отсутствие внешних механических повреждений.
2. Соблюдение всех рекомендаций производителя, правил монтажа, подключения и сдачи в эксплуатацию.
3. Отсутствие несогласованных с производителем изменений конструкции изделия.

Упаковка:

Изделие упаковано в полиэтиленовую плёнку и картон.

На полиэтиленовой пленке наклеена наклейка со штрих-кодом, на самом Изделии – наклейка со штампом ОТК.

Предприятие-изготовитель сопровождает каждую отгружаемую партию Товара документом установленной формы.

Изделие транспортируют любым видом транспорта при условии защиты их от воздействия атмосферных осадков и сохранения целостности упаковки.

Изделие следует хранить в упакованном виде в закрытом сухом помещении при температуре не ниже 0 °С и относительной влажности не более 70 %.

При рекламации наличие наклейки со штампом ОТК на решетке обязательно!



Уважаемый покупатель! ООО «В3 Аэровент» благодарит Вас за покупку!

Свои предложения и пожелания Вы можете направить по адресу:

Россия, 620085, Екатеринбург, ул. Монтёрская, д. 3А офис 307

или по e-mail: info@vpk66.ru

Контактный телефон: +7 (343) 216-97-71; 8-800-777-04-78.

www.vpk66.ru.

*Испытательный центр электротехнических изделий
«Строймонтаж»*

Закрытое Акционерное Общество Научно-производственный центр «Строймонтаж».
Юр. адрес: 105082, г. Москва, ул. Большая Почтовая, 26в, стр.1.
Адрес места осуществления деятельности:
140081, Россия, Московская область,
г. Лыткарино, ул. Парковая, д. 1.
тел/факс 8 (499) 261-21-61
e-mail: izstroimontage@mail.ru

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 105-20/10

Объект испытаний	Дверь металлическая для зданий и сооружений различного назначения ДМ-7-1100x2200-П-У-1-П ТУ25.12.10-004-24867659-2020
Регистрационные данные ИЦ	834063
Документ, на соответствие которому проводились испытания	Испытания на соответствие требованиям безопасности по: ГОСТ 31173-2016
Заявитель	Общество с ограниченной ответственность «ДВЕРМЕТ», адрес: 613000, РОССИЯ, Кировская область, Кирово-Чепецкий район, село Бурмакино, улица Ленина, дом 7, корпус В, кабинет 3
Изготовитель	Общество с ограниченной ответственность «ДВЕРМЕТ», адрес: 613000, РОССИЯ, Кировская область, Кирово-Чепецкий район, село Бурмакино, улица Ленина, дом 7, корпус В, кабинет 3
Место проведения испытаний	Лабораторный корпус ЗАО НПЦ «Строймонтаж», Московская область, г. Лыткарино, ул. Парковая, д. 1
Дата проведения испытаний	08.10.2020 – 15.10.2020

ЗАКЛЮЧЕНИЕ: Образец Дверь металлическая для зданий и сооружений различного назначения ДМ-7-1100x2200-П-У-1-П ТУ25.12.10-004-24867659-2020, выпускаемый по ТУ 25.12.10-004-24867659-2020, соответствует требованиям безопасности по: ГОСТ 31173-2016

Руководитель испытательного центра
электротехнических изделий
«СТРОЙМОНТАЖ»



Запрещается передача и частичная перепечатка протокола без разрешения испытательного центра.
Протокол испытаний распространяется только на образцы, подвергнутые испытаниям.

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Объект, поступивший на испытания (тип/модель, заводской номер, другая уникальная идентифицирующая информация)	Дверь металлическая для зданий и сооружений различного назначения ДМ-7-1100x2200-П-У-1-П ТУ25.12.10-004-24867659-2020
Кол-во образцов	1 шт.
Заявитель	Общество с ограниченной ответственность «ДВЕРМЕТ»
Адрес заявителя	613000, РОССИЯ, Кировская область, Кирово-Чепецкий район, село Бурмакино, улица Ленина, дом 7, корпус В, кабинет 3
Изготовитель	Общество с ограниченной ответственность «ДВЕРМЕТ»
Адрес изготовителя	613000, РОССИЯ, Кировская область, Кирово-Чепецкий район, село Бурмакино, улица Ленина, дом 7, корпус В, кабинет 3
Дата поступления образца	06.10.2020
Даты начала и окончания испытаний	08.10.2020 – 15.10.2020
Цель проведения испытаний	ГОСТ 31173-2016
Документы, устанавливающие методы (методики испытаний)	ГОСТ 26602.1-99, ГОСТ 26602.2-99, ГОСТ 26602.3-2016, ГОСТ 31173-2016, ГОСТ 30777-2012
Место проведения испытаний	Лабораторный корпус ЗАО НПЦ «Строймонтаж», Московская область, г. Лыткарино, ул. Парковая, д. 1

Результаты идентификации и осмотра образца

Описание образца	Дверь металлическая для зданий и сооружений различного назначения ДМ-7-1100x2200-П-У-1-П ТУ25.12.10-004-24867659-2020
Состояние образца	Маркировка ясно различима, упаковка не нарушена, образец видимых дефектов и повреждений не имеет.

2. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ

Параметр	Значение
Температура окружающего воздуха, °С	+ (19÷21)
Относительная влажность, %	(56÷58)
Атмосферное давление, мм рт. ст.	(752÷754)

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1. Технические характеристики

Параметр	Значение параметра
-	-

3.2. Представленные документы

Наименование	Обозначение
Технические условия	ТУ 25.12.10-004-24867659-2020

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

№ п/п	Показатель	Нормативное значение показателя	Результаты (Оценка)
1	Приведенное сопротивление теплопередаче, $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$, не менее	0,8	1,2
2	Воздухопроницаемость при $\Delta P = 100$ Па, $m^3 / (ч \cdot m^2)$, не менее	9	6
3	Звукоизоляция, дБ, не менее	32	42 (класс I)
4	Предел водонепроницаемости, Па, не менее	600	695
5	Безотказность, циклы, не менее	20000	22000 отказы отсутствуют
6	Статическая нагрузка, прикладываемая в плоскости дверного полотна, Н, не менее	5000	5000 Класс прочности М3
7	Статическая нагрузка, прикладываемая в зоне свободного угла дверного полотна перпендикулярно его плоскости, Н, не менее	3200	3700 Класс прочности М3
8	Статическая нагрузка, прикладываемая в зоне петель перпендикулярно плоскости дверного полотна, Н, не менее	3000	3500 Класс прочности М3
9	Статическая нагрузка, прикладываемая в зоне замка и дополнительных запирающих устройств перпендикулярно плоскости дверного полотна, Н, не менее	4900	5200 Класс прочности М3
10	Внешний вид	Поверхность двери должна быть гладкой, без наплывов, расслоений, пузырей, трещин и посторонних включений. При этом должно быть обеспечено прочное и плотное соединение деталей двери (коробки и полотна двери).	Соответствует

-----конец документа-----