

Государственное бюджетное учреждение
«Республиканский Градостроительный Центр»

Строительство Центра спортивной борьбы в
Октябрьском районе городского округа город Уфа
Республики Башкортостан

Обоснование инвестиций


Раздел 11

«МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ СОБЛЮДЕНИЯ ТРЕБОВАНИЙ
ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ»

Директор ГБУ «РГЦ»  И.Р. Ягудин



Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. Инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Раздел 11		
ГАП		Ковалевская			Лит.	Лист	Листо
Н.Контр		Терентьев			ДИ	1	21
					ГБУ «РГЦ»		

19а Обоснование выбора оптимальных архитектурных, функционально технологических, конструктивных и инженерно-технических решений и их надлежащей реализации при осуществлении строительства, реконструкции и капитального ремонта с целью обеспечения соответствия зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащённости их приборами учета используемых энергетических ресурсов (с учетом требований энергетической эффективности в отношении товаров, используемых для создания элементов конструкций зданий, строений, сооружений, в том числе инженерных систем ресурсоснабжения, влияющих на энергетическую эффективность зданий, строений, сооружений):

Общая характеристика здания:

Проектируемое здание – монолитной конструкции, габаритами 100,00м x 124,00м, разделено на 12 температурных отсеков. Этажность от 1 до 5 с цокольным этажом, расположенным под частью здания. Объект предназначен для размещения центра спортивной борьбы. Кровля плоская, частично эксплуатируемая.

Климатические и теплоэнергетические параметры:

Расчётная температура внутреннего воздуха +21 °С; расчётная температура наружного воздуха = -33 °С, продолжительность отопительного периода = 209 сут.,

средняя температура наружного воздуха за отопительный период = - 6,0 °С, градусосутки отопительного периода 5643 °С сут. Относительная влажность воздуха летом составляет 55%, зимой 79%. Влажностный режим помещения нормальный.

Проектные решения здания:

А. Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций:

Принятые в проекте конструктивные решения обеспечивают требуемый уровень теплоизоляции здания (приведенное сопротивление теплопередачи стен R=3,51м2 оС/Вт

— Фасад витражное остекление, покрытие — R=3,86 м2 оС/Вт, а именно: в качестве тепловой изоляции наружных стен приняты плиты «ТехноВент» и «ТехноФас»,

Подп. и дата	
Инв. № дудл.	
Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

					Строительство Центра спортивной борьбы в Октябрьском районе городского округа город Уфа Республики Башкортостан	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		2

цоколя - экструдированными плитами "XPS Carbon ECO FAS (RF)" фирмы Технониколь толщиной 100 мм (на 500 мм выше ур. земли), 100(50) мм (ниже на 1000 мм ур. земли).

Стены с вентканалами, шахты, стены и потолки тамбуров, мостики холода защищаются минераловатными плитами "Технофас" толщиной 100мм с последующей отделкой защитно-декоративной штукатуркой. В качестве тепловой изоляции покрытия используется полистиролпенобетон теплоизоляционный монолитный ТУ 5745-161-01266763-2012 и Техно Руф фирмы «Технониколь». Стены с вентканалами, шахты, стены и потолки тамбуров, мостики холода защищаются минераловатными плитами "Технофас" фирмы «Технониколь» толщиной 100мм с последующей отделкой защитно-декоративной штукатуркой.

В конструкции пола по грунту предусмотрен утеплитель "ТЕХНОНИКОЛЬ XPS CARBON PROF 300" фирмы Технониколь – 30 мм.

Б. Теплотехнический расчет ограждающих конструкций:

Б.1. Расчет приведенного сопротивления теплопередаче конструкции наружных стен:

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче $R_{отр}$ исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче (п. 5.2) СП 50.13330.2012) согласно формуле:

$$R_{отр} = a \cdot \Gamma_{СОП} + b,$$

где а и b- коэффициенты согласно данным таблицы 3 СП 50.13330.2012.

Определим градусо-сутки отопительного периода $\Gamma_{СОП}$, $0 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сут}$ по формуле (5.2) СП50.13330.2012

$$\Gamma_{СОП} = (t_{в} - t_{от}) z_{от},$$

где $t_{в}$ -расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, $^\circ\text{C}$ $t_{в} = +21^\circ\text{C}$, $t_{от}$ -средняя температура наружного воздуха, $^\circ\text{C}$ принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2012 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более $8 \text{ } ^\circ\text{C}$ для типа здания – жилые $t_{ов} = -6 \text{ } ^\circ\text{C}$, $z_{от}$ -продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2012 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более $8 \text{ } ^\circ\text{C}$ для типа здания – жилые, общественные $z_{от} = 209$ сут.

$$\text{Тогда } \Gamma_{СОП} = (21 - (-6)) 209 = 5643 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сут}$$

по формуле в таблице 3 СП 50.13330.2012 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче $R_{отр}$ ($\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}$)

Подп. и дата	
Инв. № дудл.	
Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

$$R_{\text{норм}} = 0.00030 \cdot 5643 + 1.2 = 2,89 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт.}$$

(помещения общественного назначения)

Б.1.1. Стена тип 1.

Стена из керамического кирпича по ГОСТ530-2012, толщиной 250мм с утеплением минераловатными плитами «ТехноВентСтандарт» фирмы Технониколь, толщиной 160мм и облицовкой по системе вентилируемого фасада.

1.ТЕХНОНИКОЛЬ ТЕХНОВЕНТ СТАНДАРТ, толщина $\delta_1=0.16\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A1}=0.038\text{Вт}/(\text{м}^{\circ}\text{C})$

2.Кладка из глиняного кирпича обыкновенного (ГОСТ 530) на ц.-п. р-ре, толщина $\delta_2=0.25\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A2}=0.7\text{Вт}/(\text{м}^{\circ}\text{C})$

3.Раствор цементно-песчаный, толщина $\delta_3=0.02\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A3}=0.76\text{Вт}/(\text{м}^{\circ}\text{C})$. Условное сопротивление теплопередаче R_0 усл, ($\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$) определим по формуле Е.6 СП 50.13330.2012:

$$R_{0\text{усл}} = 1/\alpha_{\text{int}} + \delta_n/\lambda_n + 1/\alpha_{\text{ext}},$$

где α_{int} - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$, принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012 $\alpha_{\text{int}}=8.7 \text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$ α_{ext} - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012 $\alpha_{\text{ext}}=23 \text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$ -согласно п.1 таблицы 6 СП 50.13330.2012 для наружных стен.

$$R_{0\text{усл}} = 1/8.7 + 0.16/0.038 + 0.25/0.7 + 0.02/0.76 + 1/23$$

$$R_{0\text{усл}} = 4,751 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче R_0 пр, ($\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$) определим по формуле 11 СП 23-101-2004:

$$R_{0\text{пр}} = R_{0\text{усл}} \cdot \gamma$$

γ -коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений $\gamma=0.75$

$$\text{Тогда } R_0 \text{ пр} = 4,751 \cdot 0.75 = 3.56 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче R_0 пр больше требуемого $R_{0\text{норм}}(3.56 > 3.38)$ следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

Подп. и дата	
Инв. № дудл.	
Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Строительство Центра спортивной борьбы в Октябрьском районе городского округа город Уфа Республики Башкортостан					Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	4

Б.1.2. Стена тип 2.

Стена монолитная железобетонная, толщиной 250мм с утеплением минераловатными плитами «ТехноВентСтандарт» фирмы Технониколь, толщиной 160мм и облицовкой по системе вентилируемого фасада.

1.ТЕХНОНИКОЛЬ ТЕХНОВЕНТ СТАНДАРТ, толщина $\delta_1=0.16\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A1}=0.038\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$

2.Железобетон (ГОСТ 26633), толщина $\delta_2=0.25\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A2}=1.92\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$

3.Раствор цементно-песчаный, толщина $\delta_3=0.02\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A3}=0.76\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$

Условное сопротивление теплопередаче R_0 усл, ($\text{м}^2\text{C}/\text{Вт}$) определим по формуле Е.6 СП 50.13330.2012:

$$R_0 \text{ усл} = 1/\alpha_{\text{int}} + \delta_n/\lambda_n + 1/\alpha_{\text{ext}},$$

где α_{int} - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \text{ }^\circ\text{C})$, принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012 $\alpha_{\text{int}}=8.7 \text{Вт}/(\text{м}^2\text{ }^\circ\text{C})$, α_{ext} - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012 $\alpha_{\text{ext}}=23 \text{Вт}/(\text{м}^2\text{ }^\circ\text{C})$ -согласно п.1 таблицы 6 СП 50.13330.2012 для наружных стен.

$$R_0 \text{ усл} = 1/8.7 + 0.16/0.038 + 0.25/1.92 + 0.02/0.76 + 1/23$$

$$R_0 \text{ усл} = 4.52 \text{м}^2\text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче R_0 пр, ($\text{м}^2\text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}$) определим по формуле 11 СП 23-101-2004:

$$R_0 \text{ пр} = R_0 \text{ усл} \cdot \gamma$$

γ -коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений $\gamma=0.75$,

$$\text{Тогда } R_0 \text{ пр} = 4.52 \cdot 0.75 = 3.39 \text{м}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче R_0 пр больше требуемого R_0 норм ($3.39 > 3.38$) следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

Б.1.3. Стена тип 3.

Стена из керамического кирпича по ГОСТ530-2012, толщиной 250мм с утеплением минераловатными плитами «ТехноВентСтандарт» фирмы

Подп. и дата	
Инв. № дудл.	
Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Технониколь, толщиной 140мм и облицовкой по системе вентилируемого фасада (тренировочный блок, блок обеденных залов, конференцзалов, вестибюль).

1.ТЕХНОНИКОЛЬ ТЕХНОВЕНТ СТАНДАРТ, толщина $\delta_1=0.14\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A1}=0.038\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$

2.Кладка из глиняного кирпича обыкновенного (ГОСТ 530) на ц.-п. р-ре, толщина $\delta_2=0.25\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A2}=0.7\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$

3.Раствор цементно-песчаный, толщина $\delta_3=0.02\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A3}=0.76\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$ Условное сопротивление теплопередаче R_0 усл, ($\text{м}^2 \text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}$) определим по формуле Е.6 СП 50.13330.2012:

$$R_0 \text{ усл} = 1/\alpha_{\text{int}} + \delta_n/\lambda_n + 1/\alpha_{\text{ext}}$$

где α_{int} - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \text{ }^\circ\text{C})$, принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012 $\alpha_{\text{int}}=8.7 \text{Вт}/(\text{м}^2 \text{ }^\circ\text{C})$, α_{ext} - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012 $\alpha_{\text{ext}}=23 \text{Вт}/(\text{м}^2 \text{ }^\circ\text{C})$ -согласно п.1 таблицы 6 СП 50.13330.2012 для наружных стен.

$$R_0 \text{ усл} = 1/8.7 + 0.14/0.038 + 0.25/0.7 + 0.02/0.76 + 1/23$$

$$R_0 \text{ усл} = 4,462 \text{м}^2 \text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче $R_{0\text{пр}}$, ($\text{м}^2\text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}$) определим по формуле 11 СП 23-101-2004:

$$R_{0\text{пр}} = R_0 \text{ усл} \cdot \gamma$$

γ -коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений $\gamma=0.75$

$$\text{Тогда } R_{0 \text{ пр}} = 4,462 \cdot 0.75 = 3,35 \text{м}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_{0\text{пр}}$ больше требуемого R_0 норм($3,35 > 2,89$) следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

Б.1.4. Стена тип 4.

Стена монолитная железобетонная, толщиной 250мм с утеплением минераловатными плитами «ТехноВентСтандарт» фирмы Технониколь, толщиной 140мм и облицовкой по системе вентилируемого фасада. (тренировочный блок, блок обеденных залов, конференцзалов, вестибюль)

1.ТЕХНОНИКОЛЬ ТЕХНОВЕНТ СТАНДАРТ, толщина $\delta_1=0.14\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A1}=0.038\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$

2.Железобетон (ГОСТ 26633), толщина $\delta_2=0.25\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A2}=1.92\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$

Подп. и дата	
Инв. № дудл.	
Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

3. Раствор цементно-песчаный, толщина $\delta_3=0.02\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A3}=0.76\text{Вт}/(\text{м}^{\circ}\text{C})$

Условное сопротивление теплопередаче R_0 усл, ($\text{м}^2\text{C}/\text{Вт}$) определим по формуле Е.6 СП 50.13330.2012:

$$R_0 \text{ усл} = 1/\alpha_{\text{int}} + \delta_n/\lambda_n + 1/\alpha_{\text{ext}}$$

где α_{int} - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, $\text{Вт}/(\text{м}^2\text{C})$, принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012 $\alpha_{\text{int}}=8.7\text{Вт}/(\text{м}^2\text{C})$, α_{ext} - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности, ограждающей конструкций для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012 $\alpha_{\text{ext}}=23\text{Вт}/(\text{м}^2\text{C})$ -согласно п.1 таблицы 6 СП 50.13330.2012 для наружных стен.

$$R_{0\text{усл}} = 1/8.7 + 0.14/0.038 + 0.25/1.92 + 0.02/0.76 + 1/23$$

$$R_{0\text{усл}} = 3,999\text{м}^2\text{C}/\text{Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче $R_{0\text{пр}}$, ($\text{м}^2\text{C}/\text{Вт}$) определим по формуле 11 СП 23-101-2004:

$$R_{0\text{пр}} = R_{0\text{усл}} \cdot r$$

r -коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений $r=0.75$

$$\text{Тогда } R_{0\text{пр}} = 3,999 \cdot 0.75 = 2,999\text{м}^2 \cdot \text{C}/\text{Вт}$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче R_0 пр больше требуемого R_0 норм($3.0 > 2,89$) следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

Б.1.5. Стена тип 5.

Стена – панель Qbiss one S тип F (спортивные залы)

1.сэндвич-панель общей толщиной теплоизоляции 150мм $R_{0\text{пр}}=3,38\text{м}^2 \cdot \text{C}/\text{Вт}$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче R_0 пр больше требуемого R_0 норм($3.38 > 2,89$) следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

Б.1.6. Стена тип 6.

Стена монолитная железобетонная толщиной 250 мм с утеплением плитами из экструзионного пенополистирола «XPS Carbon ECO FAS RF» фирмы Технониколь, толщиной 100 мм. Поскольку температура наружного и

Подп. и дата	
Инв. № дудл.	
Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

					Строительство Центра спортивной борьбы в Октябрьском районе городского округа город Уфа Республики Башкортостан	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		7

внутреннего воздуха отличается от принятого в расчете ГСОП, базовое термосопротивление умножается на коэффициент nt

$$nt = (21 - 2) / (21 - (-6)) = 0,593$$

$$R_{0норм} = 0.593 \cdot 3.38 = 2003$$

1. ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON ECO FAS RF, толщина $\delta_2 = 0.10$ м, коэффициент

теплопроводности $\lambda_{A2} = 0.034$ Вт/(м²°С)

2. Железобетон (ГОСТ 26633), толщина $\delta_3 = 0.25$ м, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A3} = 1.92$ Вт/(м²°С)

Условное сопротивление теплопередаче R_0 усл, (м²°С/Вт) определим по формуле Е.6 СП 50.13330.2012:

$$R_{0усл} = 1/\alpha_{int} + \delta_n/\lambda_n + 1/\alpha_{ext}$$

где α_{int} - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, Вт/(м²°С), принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012 $\alpha_{int} = 8.7$ Вт/(м²°С) α_{ext} - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012 $\alpha_{ext} = 23$ Вт/(м²°С) - согласно п.1 таблицы 6 СП 50.13330.2012 для наружных стен.

$$R_0 \text{ усл} = 1/8.7 + 0.1/0.034 + 0.25/1.92 + 1/23$$

$$R_{0усл} = 3,23 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче R_0 пр, (м²°С/Вт) определим по формуле 11 СП 23-101-2004:

$$R_0 \text{ пр} = R_0 \text{ усл} \cdot r$$

r-коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений $r = 0.85$

$$\text{Тогда } R_0 \text{ пр жб} = 3,23 \cdot 0.85 = 2,745 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче R_0 пр меньше требуемого $R_{0норм}(2,74 > 2,003)$ следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

Б.1.6. Стена тип 7.

Стена монолитная железобетонная толщиной 250 мм с утеплением плитами из экструзионного пенополистирола «XPS Carbon ECO FAS RF» фирмы Технониколь, толщиной 120 мм (помещение гидротерапии с ваннами)

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Строительство Центра спортивной борьбы в Октябрьском районе городского округа город Уфа Республики Башкортостан	Лист
						8

Поскольку температура наружного и внутреннего воздуха отличается от принятого в расчете ГСОП, базовое термосопротивление умножается на коэффициент nt

$$nt = (27-5)/(21-(-6)) = 0,815$$

$$R_{онорм} = 0.815 \cdot 3.38 = 2,75$$

1. ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON ECO FAS RF, толщина $\delta_2 = 0.12$ м, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A2} = 0.034$ Вт/(м²°С)

2. Железобетон (ГОСТ 26633), толщина $\delta_3 = 0.25$ м, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A3} = 1.92$ Вт/(м²°С)

Условное сопротивление теплопередаче $R_{0усл}$, (м²°С/Вт) определим по формуле Е.6 СП 50.13330.2012:

$$R_{0усл} = 1/\alpha_{int} + \delta_n/\lambda_n + 1/\alpha_{ext}$$

где α_{int} - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, Вт/(м² °С), принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012 $\alpha_{int} = 8.7$ Вт/(м²°С) α_{ext} - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012 $\alpha_{ext} = 23$ Вт/(м²°С) - согласно п.1 таблицы 6 СП 50.13330.2012 для наружных стен.

$$R_{0усл} = 1/8.7 + 0.12/0.034 + 0.25/1.92 + 1/23$$

$$R_{0усл} = 3,818 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче $R_{0пр}$, (м²°С/Вт) определим по формуле 11 СП 23-101-2004:

$$R_{0пр} = R_{0усл} \cdot r$$

r - коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений $r = 0.85$

$$\text{Тогда } R_{0пр} \cdot жб = 3,818 \cdot 0.85 = 3,245 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче R_0 пр меньше требуемого R_0 норм ($3,25 > 2,75$) следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

Б.1.7. Стена тип 8

Стена из керамического кирпича по ГОСТ 530-2012, толщиной 250 мм с утеплением минераловатными плитами «ТехноФас» фирмы Технониколь,

Подп. и дата	
Инв. № дудл.	
Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

					Строительство Центра спортивной борьбы в Октябрьском районе городского округа город Уфа Республики Башкортостан	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		9

толщиной 120 мм и отделкой штукатуркой) Стена между помещением гидротерпии и парковкой ($t_{н} = +5^{\circ}$, $t_{в} = +27^{\circ}$).

1. Раствор цементно-песчаный, толщина $\delta_3 = 0.02$ м, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A3} = 0.76$ Вт/($m^{\circ}C$)

2. Утеплитель ТЕХНОФАС, толщина $\delta_1 = 0.12$ м, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A1} = 0.04$ Вт/($m^{\circ}C$)

3. Кладка из глиняного кирпича обыкновенного (ГОСТ 530) на ц.-п. р-ре, толщина $\delta_2 = 0.25$ м, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A2} = 0.7$ Вт/($m^{\circ}C$)

Условное сопротивление теплопередаче $R_{0усл}$, ($m^2 \text{ }^{\circ}C/Вт$) определим по формуле Е.6 СП 50.13330.2012:

$$R_{0усл} = 1/\alpha_{int} + \delta_n/\lambda_n + 1/\alpha_{ext}$$

где α_{int} - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, Вт/($m^2 \text{ }^{\circ}C$), принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012 $\alpha_{int} = 8.7$ Вт/($m^2 \text{ }^{\circ}C$) α_{ext} - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012 $\alpha_{ext} = 23$ Вт/($m^2 \text{ }^{\circ}C$) -согласно п.1 таблицы 6 СП 50.13330.2012 для наружных стен.

$$R_{0усл} = 1/8.7 + 0.02/0.76 + 0.12/0.04 + 0.25/0.7 + 1/23$$

$$R_{0усл} = 3,042 \text{ } m^2 \text{ }^{\circ}C/Вт$$

Приведенное сопротивление теплопередаче $R_{0пр}$, ($m^2 \text{ }^{\circ}C/Вт$) определим по формуле 11 СП 23-101-2004:

$$R_{0пр} = R_{0усл} \cdot r$$

r -коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений $r = 0.95$

$$\text{Тогда } R_{0пр} = 3,042 \cdot 0.95 = 2,89 \text{ } m^2 \text{ }^{\circ}C/Вт$$

Согласно СП 50.13330.2012(ф.5.3) определим значение требуемого сопротивления теплопередаче стены $R_{0норм}$ по формуле:

$$R_{0норм} = R_{0ст} \cdot n_t$$

$$n_t = (t_{в} - t_{от}^*) / (t_{в} - t_{от}) = (27 - 5) / (27 - (-6)) = 0,815$$

$$R_{0норм} = 0.815 \cdot 3,38 = 2,75 \text{ } m^2 \text{ }^{\circ}C/Вт$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_{0пр}$ больше требуемого $R_{0норм}$ ($2,89 > 2,75$), следовательно, представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

Подп. и дата	
Инв. № дудл.	
Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Строительство Центра спортивной борьбы в Октябрьском районе городского округа город Уфа Республики Башкортостан					Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	10

Б.1.8. Стена тип 9

Перегородка из керамического кирпича по ГОСТ530-2012, толщиной 120мм с утеплением минераловатными плитами «ТехноФас» фирмы Технониколь, толщиной 120 мм и отделкой штукатуркой) Стена между помещением инвентарных и парковкой ($t_{н}=+21^{\circ}$, $t_{в}=+5^{\circ}$).

1. Раствор цементно-песчаный, толщина $\delta_3=0.02$ м, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A3}=0.76$ Вт/($m^{\circ}C$)

2. Утеплитель ТЕХНОФАС, толщина $\delta_1=0.05$ м, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A1}=0.04$ Вт/($m^{\circ}C$)

3. Кладка из глиняного кирпича обыкновенного (ГОСТ 530) на ц.-п. р-ре, толщина $\delta_2=0.25$ м, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A2}=0.7$ Вт/($m^{\circ}C$)

Условное сопротивление теплопередаче R_0 усл, ($m^2^{\circ}C/Вт$) определим по формуле Е.6СП 50.13330.2012:

$$R_0 \text{ усл} = 1/\alpha_{\text{int}} + \delta_n/\lambda_n + 1/\alpha_{\text{ext}}$$

где α_{int} - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, Вт/($m^2^{\circ}C$), принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012 $\alpha_{\text{int}}=8.7$ Вт/($m^2^{\circ}C$) α_{ext} - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012 $\alpha_{\text{ext}}=23$ Вт/($m^2^{\circ}C$) -согласно п.1 таблицы 6 СП 50.13330.2012 для наружных стен.

$$R_0 \text{ усл} = 1/8.7 + 0.02/0.76 + 0.06/0.04 + 0.12/0.7 + 1/23$$

$$R_0 \text{ усл} = 1,86 \text{ м}^2 \text{ }^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче R_0 пр, ($m^2^{\circ}C/Вт$) определим по формуле 11 СП 23-101-2004:

$$R_0 \text{ пр} = R_0 \text{ усл} \cdot \gamma$$

γ -коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений $\gamma=0.95$

$$\text{Тогда } R_0 \text{ пр} = 1,86 \cdot 0.95 = 1,77 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$$

Согласно СП50.13330.2012(ф.5.3) определим значение требуемого сопротивления теплопередаче стены $R_{0\text{норм}}$ по формуле:

$$R_{0\text{норм}} = R_{0\text{ст}} \cdot n_t$$
$$n_t = t_{в}^* - t_{от}^* / t_{в} - t_{от}$$
$$n_t = 21 - 5 / 21 - (-6) = 0,593$$

Подп. и дата	
Инв. № дудл.	
Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

$$R0 \text{ норм} = 0.593 \cdot 2,89 = 1,71 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче $R0$ пр больше требуемого $R0_{\text{норм}}$ ($1,77 > 1,71$) следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

Б.2. Расчет приведенного сопротивления теплопередаче плит перекрытия и покрытия

Б.2.1. Плита покрытия

По формуле в таблице 3 СП 50.13330.2012 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи $R_{0\text{тр}}$ ($\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$).

$$R_{0\text{норм}} = 0.0005 \cdot 5643 + 2.2 = 5.02 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$$

1. Техноэласт ТУ 5774-001-72746455-2006, толщина $\delta_1 = 0.01 \text{ м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A1} = 0.17 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})$

2. Раствор цементно-песчаный, толщина $\delta_2 = 0.04 \text{ м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A2} = 0.76 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})$

3. Полистиролпенобетон ТУ 5745-161-01266763-2012 ($\rho = 175 \text{ кг}/\text{м.куб}$), толщина $\delta_3 = 0.28 \text{ м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A3} = 0.59 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})$

4. Железобетон (ГОСТ 26633), толщина $\delta_5 = 0.2 \text{ м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A5} = 1.92 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})$

Условное сопротивление теплопередаче $R0_{\text{усл}}$ ($\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$) определим по формуле Е.6 СП 50.13330.2012:

$$R0_{\text{усл}} = 1/\alpha_{\text{int}} + \sum \delta_n/\lambda_n + 1/\alpha_{\text{ext}}$$

где α_{int} - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$, принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012 $\alpha_{\text{int}} = 8.7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$ α_{ext} - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012 $\alpha_{\text{ext}} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$ - согласно п.1 таблицы 6 СП 50.13330.2012 для покрытий.

$$R0_{\text{усл}} = 1/8.7 + 0.01/0.17 + 0.04/0.76 + 0.28/0.059 + 0.2/1.92 + 1/23$$

$$R0_{\text{усл}} = 5,12 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче $R0_{\text{пр}}$ ($\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$) определим по формуле 11 СП 23-101-2004:

$$R0_{\text{пр}} = R0_{\text{усл}} \cdot \gamma$$

γ -коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений

Подп. и дата	
Инв. № дудл.	
Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

$$r=1$$

$$\text{Тогда } R_{0\text{пр}}=5.12 \cdot 1=5.12 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_{0\text{пр}}$ больше требуемого $R_{0\text{норм}}(5.12 > 5.02)$ следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

Б.2.2. Плита покрытия (тренировочный блок)

По формуле в таблице 3 СП 50.13330.2012 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи $R_{0\text{тр}}$ ($\text{м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$)

$$R_{0\text{норм}}=0.0004 \cdot 5643+1,6=3,857 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

1. Техноэласт ТУ 5774-001-72746455-2006 толщина $\delta_1=0.01 \text{ м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A1}=0.17 \text{ Вт/(м}^{\circ}\text{C)}$

2. Раствор цементно-песчаный, толщина $\delta_2=0.04 \text{ м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A2}=0.76 \text{ Вт/(м}^{\circ}\text{C)}$

3. Полистиролпенобетон ТУ 5745-161-01266763-2012 ($\rho=175 \text{ кг/м.куб}$), толщина $\delta_3=0.21 \text{ м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A3}=0.59 \text{ Вт/(м}^{\circ}\text{C)}$

4. Железобетон (ГОСТ 26633), толщина $\delta_5=0.2 \text{ м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A5}=1.92 \text{ Вт/(м}^{\circ}\text{C)}$

Условное сопротивление теплопередаче $R_{0\text{усл}}$, ($\text{м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$) определим по формуле Е.6 СП 50.13330.2012:

$$R_{0\text{усл}}=1/\alpha_{\text{int}}+\delta_n/\lambda_n+1/\alpha_{\text{ext}}$$

где α_{int} - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, $\text{Вт/(м}^2 \cdot \text{°C)}$, принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012 $\alpha_{\text{int}}=8.7 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°C)}$ α_{ext} - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012 $\alpha_{\text{ext}}=23 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°C)}$ -согласно п.1 таблицы 6 СП 50.13330.2012 для покрытий.

$$R_{0\text{усл}}=1/8.7+0.01/0.17+0.04/0.76+0.21/0.59+0.2/1.92+1/23$$

$$R_{0\text{усл}}=3,933 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче $R_{0\text{пр}}$, ($\text{м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$) определим по формуле 11 СП 23-101-2004:

$$R_{0\text{пр}}=R_{0\text{усл}} \cdot r$$

r -коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений $r=1$

Подп. и дата	
Инв. № дудл.	
Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

$$\text{Тогда } R_{0\text{пр}}=3,93 \cdot 1=3,93\text{м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_{0\text{пр}}$ больше требуемого $R_{0\text{норм}}(3,93>3,86)$ следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

Б.2.3. Покрытие по металлоконструкциям (спортивные залы)

По формуле в таблице 3 СП 50.13330.2012 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи $R_{0\text{тр}}$ ($\text{м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$).

$$R_{0\text{норм}}=0.0004 \cdot 5643+1,6=3,857\text{м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

1. Мембрана Logicroof ТУ-5774-001-56818267-2005, толщина $\delta_1=0.01\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A1}=0.17\text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})$

2. Раствор цементно-песчаный, толщина $\delta_2=0.04\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A2}=0.76\text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})$

3. Минплита «ТехноРуф», толщина $\delta_3=0.16 \text{ м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A3}=0.041\text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})$;

Условное сопротивление теплопередаче $R_{0\text{усл}}$, ($\text{м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$) определим по формуле Е.6 СП 50.13330.2012:

$$R_{0\text{усл}}=1/\alpha_{\text{int}}+\delta_n/\lambda_n+1/\alpha_{\text{ext}}$$

где α_{int} - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$, принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012 $\alpha_{\text{int}}=8.7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$ α_{ext} - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012 $\alpha_{\text{ext}}=23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$ -согласно п.1 таблицы 6 СП 50.13330.2012 для покрытий.

$$R_{0 \text{ усл}}=1/8.7+0.01/0.17+0.04/0.76+0.16/0.041+1/23$$

$$R_{0 \text{ усл}}=4,17\text{м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче $R_{0\text{пр}}$, ($\text{м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$) определим по формуле 11 СП 23-101-2004:

$$R_{0\text{пр}}=R_{0\text{усл}} \cdot \gamma$$

γ -коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений $\gamma=1$

$$\text{Тогда } R_{0\text{пр}}=4,17 \cdot 1=4,17\text{м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче R_0 пр больше требуемого $R_{0\text{норм}}(4,17>3,86)$ следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

Подп. и дата	
Инв. № дудл.	
Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

					Строительство Центра спортивной борьбы в Октябрьском районе городского округа город Уфа Республики Башкортостан	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		14

Б.2.4. *Покрытие по металлоконструкциям (вестибюль)*

По формуле в таблице 3 СП 50.13330.2012 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи $R_{0тр}$ ($m^2 \cdot ^\circ C / Вт$).

$$R_{0норм} = 0.0004 \cdot 5643 + 1,6 = 3,857 m^2 \cdot ^\circ C / Вт$$

1. Мембрана Logicroof ТУ-5774-001-56818267-2005, толщина $\delta_1 = 0.01 m$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A1} = 0.17 Вт / (m \cdot ^\circ C)$

2. Раствор цементно-песчаный, толщина $\delta_2 = 0.04 m$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A2} = 0.76 Вт / (m \cdot ^\circ C)$

3. Технолайт Проф ТУ 5762-010-74182181-2012 ($\rho = 34-42$ кг/м.куб), толщина $\delta_3 = 0.22 m$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A3} = 0.40 Вт / (m \cdot ^\circ C)$ в конструкции подшивного потолка

Условное сопротивление теплопередаче $R_{0усл}$, ($m^2 \cdot ^\circ C / Вт$) определим по формуле Е.6 СП 50.13330.2012:

$$R_{0усл} = 1 / \alpha_{int} + \sum \delta_n / \lambda_n + 1 / \alpha_{ext}$$

где α_{int} - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, $Вт / (m^2 \cdot ^\circ C)$, принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012 $\alpha_{int} = 8.7$ $Вт / (m^2 \cdot ^\circ C)$ α_{ext} - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012 $\alpha_{ext} = 23$ $Вт / (m^2 \cdot ^\circ C)$ - согласно п.1 таблицы 6 СП 50.13330.2012 для покрытий.

$$R_{0усл} = 1 / 8.7 + 0.01 / 0.17 + 0.04 / 0.76 + 0.22 / 0.04 + 1 / 23$$

$$R_{0усл} = 5,77 m^2 \cdot ^\circ C / Вт$$

Приведенное сопротивление теплопередаче $R_{0пр}$, ($m^2 \cdot ^\circ C / Вт$) определим по формуле 11 СП 23-101-2004:

$$R_{0пр} = R_{0усл} \cdot \gamma$$

γ - коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений $\gamma = 0,7$

$$\text{Тогда } R_{0пр} = 5,77 \cdot 0,7 = 4,04 m^2 \cdot ^\circ C / Вт$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_{0пр}$ больше требуемого $R_{0норм}$ ($4,04 > 3,86$) следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

Подп. и дата	
Инв. № дудл.	
Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Б.2.5. Плита покрытия (венткамеры)

Поскольку температура наружного и внутреннего воздуха отличается от принятого в расчете ГСОП, базовое термосопротивление умножается на коэффициент nt ,

$$nt = (21-5)/(21-(-6)) = 0,593$$

$$R_{0норм} = 0.593 \cdot 3.86 = 2,287$$

1. Техноэласт ТУ 5774-001-72746455-2006 толщина $\delta_1=0.01$ м, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A1}=0.17$ Вт/(м°С)
 2. Раствор цементно-песчаный, толщина $\delta_2=0.04$ м, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A2}=0.76$ Вт/(м°С)
 3. Полистиролпенобетон ТУ 5745-161-01266763-2012 ($\rho=175$ кг/м.куб), толщина $\delta_3=0.12$ м, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A3}=0.59$ Вт/(м°С)
 4. Железобетон (ГОСТ 26633), толщина $\delta_5=0.2$ м, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A5}=1.92$ Вт/(м°С)
- Условное сопротивление теплопередаче R_0 усл, (м²°С/Вт) определим по формуле Е.6 СП 50.13330.2012:

$$R_{0усл} = 1/\alpha_{int} + \delta_n/\lambda_n + 1/\alpha_{ext}$$

где α_{int} - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, Вт/(м² °С), принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012 $\alpha_{int}=8.7$ Вт/(м²°С), α_{ext} - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012 $\alpha_{ext}=23$ Вт/(м²°С) -согласно п.1 таблицы 6 СП 50.13330.2012 для покрытий.

$$R_{0усл} = 1/8.7 + 0.01/0.17 + 0.04/0.76 + 0.12/0.059 + 0.2/1.92 + 1/23$$

$$R_{0усл} = 2,408 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче $R_{0пр}$, (м²°С/Вт) определим по формуле 11 СП 23-101-2004:

$$R_{0пр} = R_{0усл} \cdot \gamma$$

γ -коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений $\gamma=1$

$$\text{Тогда } R_{0 пр} = 2,408 \cdot 1 = 2,408 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче R_0 пр больше требуемого R_0 норм(2,41 > 2,29) следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

Подп. и дата	
Инв. № дудл.	
Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Б.2.6. Плита чердачного перекрытия

По формуле в таблице 3 СП 50.13330.2012 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи $R_{0тр}$ ($m^2 \cdot ^\circ C / Вт$).

$$R_{0норм} = 0.00035 \cdot 5643 + 1,3 = 3,275 m^2 \cdot ^\circ C / Вт$$

1. Раствор цементно-песчаный, толщина $\delta_1 = 0.04$ м, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A1} = 0.76 Вт / (m \cdot ^\circ C)$;

2. Минплита «ТехноРуф», толщина $\delta_2 = 0.22$ м, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A2} = 0.041 Вт / (m \cdot ^\circ C)$;

3. Железобетон (ГОСТ 26633), толщина $\delta_3 = 0,2$ м, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A3} = 1.92 Вт / (m \cdot ^\circ C)$;

Условное сопротивление теплопередаче $R_{0усл}$, ($m^2 \cdot ^\circ C / Вт$) определим по формуле Е.6 СП 50.13330.2012:

$$R_{0усл} = 1 / \alpha_{int} + \delta_n / \lambda_n + 1 / \alpha_{ext}$$

где α_{int} - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, $Вт / (m^2 \cdot ^\circ C)$, принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012 $\alpha_{int} = 8.7 Вт / (m^2 \cdot ^\circ C)$ α_{ext} - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012 $\alpha_{ext} = 12$ - согласно п.3 таблицы 6 СП 50.13330.2012 для перекрытий чердачный (с кровлей из рулонных материалов)

$$R_{0усл} = 1 / 8.7 + 0.04 / 0.76 + 0.13 / 0.041 + 0.2 / 1.92 + 1 / 12$$

$$R_{0усл} = 3,526 m^2 \cdot ^\circ C / Вт$$

Приведенное сопротивление теплопередаче $R_{0пр}$, ($m^2 \cdot ^\circ C / Вт$) определим по формуле 11 СП 23-101-2004:

$$R_{0пр} = R_{0усл} \cdot r$$

r - коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений $r = 0.9$

$$\text{Тогда } R_{0пр} = 3,526 \cdot 1 = 3,526 m^2 \cdot ^\circ C / Вт$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_{0пр}$ больше требуемого $R_{0норм}$ ($3,526 > 3,275$) следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

Б.2.7. Плита перекрытия (между венткамерой (+5°C) и конференцзалами)

Подп. и дата	
Инв. № дудл.	
Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

1. Раствор цементно-песчаный, толщина $\delta_1=0.04$ м, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A1}=0.76$ Вт/(м $^{\circ}$ С);

2. Минплита «ТехноРуф», толщина $\delta_2=0.04$ м, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A2}=0.041$ Вт/(м $^{\circ}$ С);

3. Железобетон (ГОСТ 26633), толщина $\delta_3=0.2$ м, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A3}=1.92$ Вт/(м $^{\circ}$ С);

Согласно СП50.13330.2012 определим значение требуемого сопротивления теплопередаче перекрытия над техподпольем $R_{0норм}$ по формуле:

$$R_{0норм} = (t_{в} - t_{н}) / (\Delta t_{н} \times \alpha_{в})$$

$$R_{0норм} = (21 - 5) / (2,5 \times 8,7) = 0,735 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{С} / \text{Вт}$$

$$R_0 = 1/8,7 + 0,04/0,041 + 0,2/1,92 + 0,04/0,76 + 1/12 = 1.23 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{С} / \text{Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче $R_{0пр}$, (м 2 С/Вт) определим по формуле 11 СП23-101-2004:

$$R_{0пр} = R_{0усл} \cdot r$$

r -коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений $r=0.9$

$$\text{Тогда } R_{0пр} = 1.23 \cdot 0.9 = 1.11 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{С} / \text{Вт}$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_{0пр}$ больше требуемого $R_{0норм}$ ($1.11 > 0,735$) следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

Б.2.8. Перекрытие над техподпольем, парковкой:

Перекрытие над техподпольем ($t_{н} = +2^{\circ}$, $t_{в} = +21^{\circ}$)

- железобетонная плита – 200мм ($\lambda_A = 1,92$ Вт/(м $^{\circ}$ С));

- утеплитель “ТЕХНОНИКОЛЬ XPS CARBON PROF 300” фирмы Технониколь – 30мм ($\lambda_A = 0,032$ Вт/(м $^{\circ}$ С));

- конструкция пола – ц/п стяжка – 50 мм ($\lambda_A = 0,76$ Вт/(м $^{\circ}$ С).

Согласно СП50.13330.2012 определим значение требуемого сопротивления теплопередаче перекрытия над техподпольем $R_{0норм}$ по формуле:

$$R_{0норм} = (t_{в} - t_{н}) / (\Delta t_{н} \times \alpha_{в})$$

$$R_{0норм} = (21 - 2) / (2,5 \times 8,7) = 0,735 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{С} / \text{Вт}$$

$$R_0 = 1/8,7 + 0,03/0,032 + 0,2/1,92 + 0,05/0,76 + 1/12 = 1.305 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{С} / \text{Вт}$$

Подп. и дата	
Инв. № дудл.	
Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Приведенное сопротивление теплопередаче $R_{0пр}$, ($m^2\cdot^\circ C/Вт$) определим по формуле 11 СП 23-101-2004:

$$R_{0пр} = R_{0усл} \cdot r$$

r -коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений $r=0.9$

$$\text{Тогда } R_{0пр} = 1.305 \cdot 0.9 = 1.18 \text{ } m^2\cdot^\circ C/Вт$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_{0пр}$ больше требуемого $R_{0норм}(1.18 > 0,735)$ следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

Б.3. Расчет удельной теплозащитной характеристики здания:

Удельная теплозащитная характеристика рассчитывается для Центра спортивной борьбы, расположенного в г.Уфа:

Средняя температура отопительного периода $t_{от} = -6,0 \text{ }^\circ C$;

Продолжительность отопительного периода $z_{от} = 209 \text{ сут}$;

Температура внутреннего воздуха $t_{в} = 21 \text{ }^\circ C$.

$$ГСОП = (t_{в} - t_{от})z_{от} = (21 - (-6)) \cdot 209 = 5643 \text{ }^\circ C \cdot \text{сут.}$$

Коэффициент, учитывающий отличие внутренней температуры подвала от температуры наружного воздуха, составляет:

$$n_{под} = (t_{в} - t_{под}) / (t_{в} - t_{от}) = (21 - 2) / (21 - (-6)) = 0,704$$

$t_{под} = 2 \text{ }^\circ C$ — температура воздуха в подвале в среднем за отопительный период (ИТП+ разводка труб отопления и водоснабжения)

1.

Стена тип 1:

Приведенное сопротивление теплопередаче составляет: $R_{ст1} = 3,56 \text{ } (m^2\cdot^\circ C)/Вт$.

Площадь стен данной конструкции составляет: $A_{ст1} = 533 \text{ } m^2$.

Стена тип 2:

Приведенное сопротивление теплопередаче составляет: $R_{ст2} = 3,39 \text{ } (m^2\cdot^\circ C)/Вт$.

Площадь стен данной конструкции составляет: $A_{ст2} = 91 \text{ } m^2$.

Стена тип 3:

Приведенное сопротивление теплопередаче составляет: $R_{ст3} = 3,15 \text{ } (m^2\cdot^\circ C)/Вт$.

Площадь стен данной конструкции составляет: $A_{ст3} = 145,5 \text{ } m^2$

Стена тип 4:

Приведенное сопротивление теплопередаче составляет: $R_{ст4} = 3,00 \text{ } (m^2\cdot^\circ C)/Вт$.

Строительство Центра спортивной борьбы в Октябрьском районе городского округа город Уфа Республики Башкортостан

Лист

19

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Площадь стен данной конструкции составляет: $A_{ст4} = 86,6 \text{ м}^2$

Стена тип 5:

Приведенное сопротивление теплопередаче составляет: $R_{ст5} = 3,38 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт.}$

Площадь стен данной конструкции составляет: $A_{ст5} = 5039,68 \text{ м}^2$

Стена тип 6:

Приведенное сопротивление теплопередаче составляет: $R_{ст6} = 2,74 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт.}$

Площадь стен данной конструкции составляет: $A_{ст6} = 2 \text{ 128,4 м}^2$

Стена тип 7:

Приведенное сопротивление теплопередаче составляет: $R_{ст6} = 3,25 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт.}$

Площадь стен данной конструкции составляет: $A_{ст6} = 163,42 \text{ м}^2$

Стена тип 8:

Приведенное сопротивление теплопередаче составляет: $R_{ст7} = 2,89 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт.}$

Площадь стен данной конструкции составляет: $A_{ст7} = 248,11 \text{ м}^2$

Стена тип 9:

Приведенное сопротивление теплопередаче составляет: $R_{ст8} = 1,77 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$

Площадь стен данной конструкции составляет: $A_{ст6} = 384,5 \text{ м}^2$

2.

Покрытие тип 1

Приведенное сопротивление теплопередаче составляет: $R_{покр1} = 5,12 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт.}$

Площадь составляет $A_{покр1} = 555,8 \text{ м}^2$

Покрытие тип 2

Приведенное сопротивление теплопередаче составляет: $R_{покр2} = 3,93 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт.}$

Площадь составляет $A_{покр2} = 649 \text{ м}^2$

Покрытие тип 3

Приведенное сопротивление теплопередаче составляет: $R_{покр3} = 4,17 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт.}$

Площадь составляет $A_{покр3} = 6 \text{ 773,6.}$

Покрытие тип 4

Приведенное сопротивление теплопередаче составляет: $R_{покр4} = 4,04 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт.}$

Площадь составляет $A_{покр4} = 1874,8 \text{ м}^2$

Покрытие тип 5

Приведенное сопротивление теплопередаче составляет: $R_{покр5} = 3,89 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт.}$

Площадь составляет $A_{покр5} = 402,2 \text{ м}^2$

Покрытие тип 6

Приведенное сопротивление теплопередаче составляет: $R_{покр6} = 2,41 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт.}$

Площадь составляет $A_{покр6} = 898,7 \text{ м}^2$

3. Перекрытие между конференцзалом и венткамерой

Приведенное сопротивление теплопередаче составляет: $R_{пер7} = 1,11 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт.}$

Площадь составляет $A_{покр6} = 396,9 \text{ м}$

4. Перекрытие над техподпольем, парковкой:

Подп. и дата					
Инв. № дудл.					
Взам. Инв. №					
Подп. и дата					
Инв. № подл.					
		Строительство Центра спортивной борьбы в Октябрьском районе городского округа город Уфа Республики Башкортостан			Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	20

Приведенное сопротивление теплопередаче составляет: $R_{пер8} = 1,18 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$.
Площадь составляет: $A_{под} = 8\ 157,8 \text{ м}^2$

5. Окна:

Приведенное сопротивление теплопередаче составляет: $R_{ок} = 0,65 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$.
Площадь составляет:
Окна $A_{ок} = 32,2 \text{ м}^2$;

Структурное остекление с противопожарными рассечками $A_{ст.пп} = 1075,4 \text{ м}^2$;
Структурное остекление $A_{ст} = 1347,6 \text{ м}^2$;
Противопожарный витраж $A_{пп} = 596,4 \text{ м}^2$;
Выходы на кровлю (витраж с импостами) $A_{в} = 142,3 \text{ м}^2$;
Стеклопрофилит $A_{с} = 1212,5 \text{ м}^2$
Фонари $A_{ф} = 366 \text{ м}^2$

6. Входные двери:

Приведенное сопротивление теплопередаче составляет: $R_{дв} = 1,2 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$.
Площадь составляет: $A_{дв} = 51,2 \text{ м}^2$., площадь остекленных учтена в составе соотв. витража.
Отапливаемый объем здания $V_{от} = 171\ 362,9 \text{ м}^3$.

Учет электроэнергии на объекте проектирования организован следующим образом:

- по одному прибору учета в каждой квартире;
 - один прибор учета для электропотребителей общедомовых нужд в каждой секции;
 - один прибор учета для электропотребителей противопожарного оборудования жилой части;
 - по 2 общим прибора учета в каждой секции для электропотребителей квартир;
- Дублирующая схема учета электроэнергии на линиях электроснабжения квартир и встроенных помещений предупреждает несанкционированное (безучетное) потребление электроэнергии и позволяет управляющей компании принимать соответствующие меры для экономии электроэнергии.

Учет расхода водоснабжения организован следующим образом:

Для учета расхода холодной воды на здание на вводе запроектирован водомерный узел с водосчетчиком ВМХи-65 с импульсным выходом и фильтром магнитным; для гостиницы для учета холодной воды водомерный узел В1.1 с водосчетчиком крыльчатый СКБи-32 и для учета горячей воды водомерный узел Т3.1 с водосчетчиком крыльчатый СКБи-32; для кафе для учета холодной воды водомерный узел В1.2 с водосчетчиком крыльчатый СКБи-40 и для учета горячей воды водомерный узел Т3.2 с водосчетчиком крыльчатый СКБи-32; для

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	<p>Строительство Центра спортивной борьбы в Октябрьском районе городского округа город Уфа Республики Башкортостан</p>					Лист
										21
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

заполнения бассейнов для учета холодной воды водомерный узел В1.3 с водосчетчиком крыльчатый СКБи-32;
 для учета подпитки бассейнов для учета холодной воды водомерный узел В1.3 с водосчетчиком крыльчатый Бетар 15. Все счетчики с импульсным выходом.

19В Сведения о классе энергетической эффективности объекта капитального строительства.

Не ниже - С

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дудл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Строительство Центра спортивной борьбы в Октябрьском районе городского округа город Уфа Республики Башкортостан	Лист
						22