

STEEL 2REAL'20

МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНКУРС СТУДЕНЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ
STEEL2REAL'20

Код: d958e284b0a08fb2

Архитектурные решения

Пояснительная записка

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							d958e284b0a08fb2	Лист	
											1
			Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

Содержание

Общие данные.....	3
Градостроительное решение.....	4
Архитектурно-планировочное решение.....	7
Конструктивное решение.....	10
Инженерное оборудование.....	10
Акустика.....	11
Строительное материаловедение.....	11
Технико-экономические показатели.....	19
Приложение.....	20

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						
Изм.	Кол-ч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	d958e284b0a08fb2		Лист
								2

Общие данные

Исходные данные для проектирования:

- Район строительства – г. Мытищи. Московская область
- Назначение здания – Многоквартирное жилое здание
- Этажность – 5 этажей
- Общая площадь квартир на этаже – до 500 м²;
- Уровень ответственности здания – Нормальный (по ГОСТ 27751- 2014 табл.2 принят $\gamma_n=1.0$.)
- Тип местности для ветровой нагрузки – В;
- Степень огнестойкости здания – II;
- Класс конструктивной пожарной опасности здания – С1.

Нормативные ссылки

Архитектурная часть проекта выполнена в соответствии со следующими нормативными документами и техническими рекомендациями:

СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий»

СП 131.13330.2012 «Строительная климатология»

ГОСТ 30494–2011 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях»

СанПиН 2.1.2.2645–10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях»

Компьютерные программы, применяемые при проектировании:

Autodesk Revit 2019;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №				
ГОСТ 30494-2011 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях»						
СанПиН 2.1.2.2645-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях»						
<u>Компьютерные программы, применяемые при проектировании:</u>						
Autodesk Revit 2019;						
						Лист 3
Изм.	Коллч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

2. Градостроительное решение

Участок проектирования расположен в Московской области, городской округ Мытищи, и находится на севере д. Сухарево, граничит с д. Борец. С западной стороны участка находится Дмитровское шоссе, с южной – карьеры, с северной – садовые хозяйства. Улица местного значения Центральная окружает участок с северной и южной сторон.

Основное направление ветра в Московской области – западное, поэтому со стороны Дмитровского шоссе грязь, шум и пыль не будут негативно воздействовать на данный участок.

Дом окружен пожарным проездом, т.к. жилые помещения находятся по длинным сторонам здания (северной и южной).

Входы на участок обеспечены с северной, восточной и западной сторон, въезд – с западной и восточной сторон. Все площадки на участке подчиняются основным и второстепенным градостроительным осям.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							
Изм.	Кол-ч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	d958e284b0a08fb2			Лист
									4

СХЕМА КЛИМАТИЧЕСКИХ И АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ



Условные обозначения
 — инсоляция
 — водные ресурсы
 — озеленение
 — шумовое загрязнение
 — вибрации
 — грязь

Рис.2.1

Инв. № подл.	Подп. и дата					Взам. инв. №				
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	d958e284b0a08fb2				
						Лист				
						5				

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

1. Обеспечить акустический и вибрационный комфорт посредством планировочных решений в связи с близостью магистрали;
2. Создать социальную инфраструктуру для жителей данной жилой группы и близлежащих домов;
3. Обеспечить необходимую теплоизоляцию жилых помещений.

Жилье

Торговля и коворкинг

d958e284b0a08fb2

В проекте разработаны квартиры для малоподвижной группы населения и для семей от 1 до 3 человек (выделенная квартира – для семьи с членом семьи МГН).

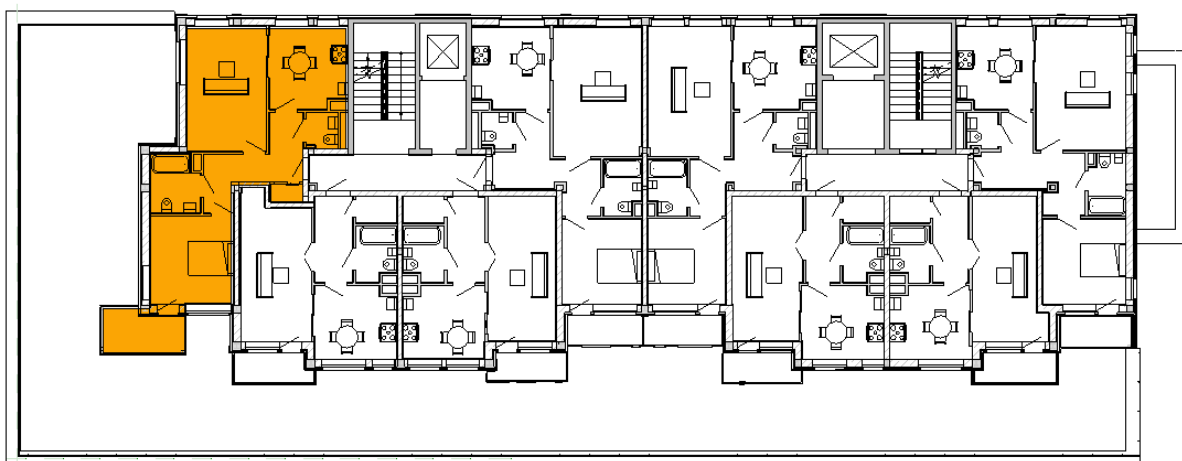


Рис.3.2

Однокомнатные квартиры ориентированы на юг. Двухкомнатные – спальни на юг, кухни и гостиные на север. Все балконы ориентированы на юг – на водную поверхность.

Композиция фасадов основана на функциональном делении этажей, ритме окон и облицовки. Так как основной жилой модуль, а также модуль используемой конструктивной схемы – прямоугольник, эта форма является основой фасадной композиции.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						
							d958e284b0a08fb2	Лист
								8
Изм.	Кол-ч	Лист	№ док.	Подп.	Дата			



Рис.3.3 Южный фасад



Рис.3.4 Северный фасад

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

d958e284b0a08fb2

Лист

9

4. Конструктивное решение

См. ПЗ КР.

5. Инженерное оборудование

5.1 Водоснабжение:

Источником водоснабжения являются городские сети. Узлы ввода размещены в техническом подполье

5.2 Отопление:

В здании проектируются системы центрального водяного отопления. Как правило, используются двухтрубные схемы с нижней разводкой магистральных трубопроводов. В качестве нагревательных приборов используются стальные радиаторы (например, «KORADO») и трубопроводы из стальных водогазопроводных труб. При этом нагревательные приборы устанавливаются открыто.

7.3 Вентиляция:

Самым простым вариантом организации воздухообмена является установка вентиляционных каналов с вентиляторами, работающих на приток и вывод. Она также включает в себя вытяжки и приточные каналы, которые обеспечивают механическую циркуляцию воздуха в помещении. В жилых помещениях – естественная вентиляция. Вытяжные каналы имеются на кухне и в санузлах.

7.4 Электроснабжение:

Электрические сети подключаются к городской энергосистеме. Подключение происходит через техническое помещение в техническом подполье, там же размещен распределительный пульт.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
									10	
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	d958e284b0a08fb2	

К основным элементам системы электроснабжения относятся: источник питания; линии электропередачи от источника питания к предприятию; пункт приема электрической энергии; распределительные сети; приемники (потребители электроэнергии).

7.5. Вертикальный транспорт:

В доме используются пассажирские лифты фирмы OTIS.

6. Акустика

В качестве межквартирной перегородки используется газобетон D600 толщиной 200 мм, оштукатуренная с каждой стороны цементно-песчаным раствором 25 мм ($R_{w \text{ расч}} = 52 \text{ дБ}$), что соответствует СП 51.13330.2011.

Уровень звукоизоляции перекрытия 69 дБ, а коэффициент ударного шума 45 дБ (согласно СТО 50186441-5.01-2007, стр. 28).

7. Строительное материаловедение

Наружные стены:

Теплотехнический расчет:

Тепловая защита основных строительных элементов и конструкций рассчитана в соответствии со следующими документами:

СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий»;

СП 131.13330.2012 «Строительная климатология»;

ГОСТ 30494-2011 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях»

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	расчитана в соответствии со следующим документом.					
			СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий»;					
			СП 131.13330.2012 «Строительная климатология»;					
			ГОСТ 30494-2011 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях»					
								Лист
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	d958e284b0a08fb2		11

СанПиН 2.1.2.2645-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях»

Микроклиматические условия:

Режим влажности жилых помещений – 55% (п. 9.3 СП 54.13330.2016), для ванных комнат – 65% (п. 5.7 СП 54.13330.2016).

Условия эксплуатации ограждающих конструкций жилых и общественных помещений – А, ванных комнат – Б.

- Жилые помещения – $t_{в}=+21^{\circ}\text{C}$ – (по табл. 1 ГОСТ 30494-2011),
- Ванная, совмещенный санузел – $t_{в}=+24^{\circ}\text{C}$ (по прил. 2 СанПиН 2.1.2.2645-10).
- $t_{в}=+16^{\circ}\text{C}$ – лестничная клетка, вестибюль (по табл. 1 ГОСТ 30494-2011),
- $t_{в}=+18^{\circ}\text{C}$ – межквартирный коридор (по табл. 1 ГОСТ 30494-2011).
- $t_{в}=+5^{\circ}\text{C}$ – техподполье.

Температурные характеристики:

В расчете использованы данные СП 131.13330.2012 «Строительная климатология» для города Москва:

Продолжительность отопительного периода – 205 суток, средняя температура воздуха отопительного периода $t_{от} = \text{«минус» } 2,2^{\circ}\text{C}$, расчетная температура наружного воздуха в холодный период года, $^{\circ}\text{C}$, принимаемая равной средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 – «минус» 25.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	<p>Продолжительность отопительного периода - 205 суток, средняя температура воздуха отопительного периода $t_{\text{от}} = \text{«минус» } 2,2 \text{ }^{\circ}\text{C}$, расчетная температура наружного воздуха в холодный период года, $^{\circ}\text{C}$, принимаемая равной средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 - «минус» 25.</p>					
						<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>		Лист
								d958e284b0a08fb2
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

Ограждающие конструкции: – наружные стены жилых помещений с навесными фасадными системами с воздушным зазором (тип 1):

табл.1

Здание и помещение	Жилое с нормальным режимом влажности
Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, °C	+21
Относительной влажности внутреннего воздуха, %	55
Климатический район	г. Москва, Московской область
Ограждающая конструкция	наружные стены
Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м ² ·°C) (СП 50.13330.2012, табл. 4)	8,7
Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м ² ·°C) (СП 23-101-2004, п. 9.1.2)	10,8

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			Лист
							d958e284b0a08fb2	
							13	

Характеристики элементов ограждающей конструкции

табл.2

Наименование	Толщина, мм	Плотность, кг/м ³	Коэффициент тепл-ти, Вт/(м·°C)
Внутренняя штукатурка цементно-песчаным раствором	20	1800	0,76
Газобетон D500 (ГОСТ 31359)	300	500	0,147
Утеплитель минераловатный для вентилируемых фасадных систем	100	88	0,039
Вентилируемая воздушная прослойка	60 мм min	-	-
Металлические фасадные кассеты/металлосайдинг/облицово чная плита Rockpanel и т. п.	-	-	-

Расчет:

Нормируемое значение теплопередачи ограждающей конструкции $R_{тр}$, м²·°C/Вт, определяется таблице 3 СП 50.13330.2012 в зависимости от градусо-суток района строительства ГСОП, °C·сут.

Градусо-сутки отопительного периода, ГСОП °C·сут, определим по формуле

$$ГСОП = (t_{\theta} - t_{om}) \cdot z_{om},$$

где	R_s –	расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, °C;
	t_{om} –	средняя температура наружного воздуха отопительного периода, °C;
	z_{om} –	продолжительность отопительного периода, сут.

$$ГСОП = (21 - (-2,2)) \cdot 205 = 4756 \text{ °C} \cdot \text{сут}$$

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	d958e284b0a08fb2				14

Базовое значение требуемого сопротивления наружной стены, $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С} / \text{Вт}$

$$R_{o\text{mp}} = 0,00035 \times 4756 + 1,4 = 3,0646 \text{ m}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Bm}$$

Нормируемое значение приведенного сопротивления наружной стены,
 $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}$

$$R_0^{\text{норм}} = R_0^{\text{мр}} \cdot m_p \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Втм},$$

где m_p коэффициент, учитывающий особенности региона строительства

$$R_0^{\text{норм}} = 3,0646 * 1 = 3,0646 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}$$

Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции, $R_o^{учл}$, $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$, определяется по формуле

$$R_{0\text{ycl}} = 1/\lambda_{\theta} + \Sigma R_s + 1/\lambda_H,$$

где	R_s –	термическое сопротивление слоя однородной части ограждающей конструкции, $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$;
	$\lambda_{в}$ –	коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$;
	$\lambda_{н}$ –	коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$.

$$R_s = \delta_s / \lambda_s$$

где	δ_s –	толщина слоя, м
	λ_s –	теплопроводность материала, Вт/(м ² ·°C).

Рассчитаем толщину слоя утеплителя минераловатного для вентилируемых фасадных систем:

$$\delta_{\text{ym}} = R_{\text{ym}} * \lambda_{\text{ym}}$$

$$R_{\text{ум}} = R_{\text{о}}^{\text{учл}} - 1/\lambda_{\text{в}} - 1/\lambda_{\text{н}} - R_{\text{основания}}, \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

$$R_{um} = 3,0646 - 1/8,7 - 1/10,8 - 0,02/0,76 - 0,3/0,147 = 0,7899 \text{ m}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Bm}$$

$$\delta_{\text{um}} = 0.7899 * 0,039 = 0.030, \text{ m}$$

Толщина утеплителя по расчету 30 мм. Необходимо учесть коэффициент неоднородности стены $k = 0,9$ (по СТО 00044807-001-2006). Для этого:

$$R_0 = R_{si} + R_k + R_{se} = R_{reg}/0,9$$

Взам. инв. №		$R_{ym} = R_o^{учл} - 1/\lambda_0 - 1/\lambda_n - R_{основания}, м^2 \cdot ^\circ C/Вт$ $R_{ym} = 3,0646 - 1/8,7 - 1/10,8 - 0,02/0,76 - 0,3/0,147 = 0.7899, м^2 \cdot ^\circ C/Вт$ $\delta_{ym} = 0.7899 \cdot 0,039 = 0.030, м$ <p>Толщина утеплителя по расчету 30 мм. Необходимо учесть коэффициент неоднородности стены $k = 0,9$ (по СТО 00044807-001-2006). Для этого:</p> $R_o = R_{si} + R_k + R_{se} = R_{req}/0,9$	
Подп. и дата			
Инв. № подл.			

						<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <i>d958e284b0a08fb2</i> </div>	Лист
Изм.	Колич.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		15

Исходя из данного уравнения рассчитываем толщину утеплителя $\delta_{\text{ут } 0,9}$

$$R_o = 1/8,7 + \delta_{\text{ут } 0,9}/0,039 + 0,02/0,76 + 0,3/0,147 + 1/10,8 = 3,0646/0,9$$

$$\delta_{\text{ут } 0,9}/0,039 = 3,405 - 1/8,7 - 0,02/0,76 - 0,3/0,147 - 1/10,8$$

$$\delta_{\text{ут } 0,9} = 1,130 \times 0,039 = 0,0447 \text{ м}$$

Толщину утеплителя принимаем 50 мм.

Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции, R_o , $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$, определяем по формуле

$$R_o = 1/\lambda_{\text{в}} + \Sigma R_s + 1/\lambda_{\text{н}}$$

$$R_s = 0,05/0,039 + 0,3/0,147 + 0,02/0,76 = 3,3491 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

$$R_o = 1/8,7 + 3,3491 + 1/10,8 = 2,5305 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

$$R_o = 3,556 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Сопротивление теплопередаче R_o , ограждающей конструкции должно быть не менее значения $R_o^{\text{норм}}$

$R_o \times 0,9 \geq R_o^{\text{норм}}$ или $3,556 \geq 3,0646$ – условие выполнено.

Вывод: для утепления наружных стен жилых помещений со слоистой кладкой принимаем 1 слой минераловатного утеплителя $\rho_0 = 40\text{--}50 \text{ кг}/\text{м}^3$ толщиной 50 мм.

Состав стены:

- Штукатурка внутренняя ц/п раствором 20 мм;
- Газобетон D500 (ГОСТ 31359) 300 мм;
- Утеплитель минераловатный для вентилируемых фасадных систем 50 мм;
- Вентилируемая воздушная прослойка 60 мм;
- Облицовочная плита Rockpanel.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	<ul style="list-style-type: none">Вентилируемая воздушная прослойка 60 м;Облицовочная плита Rockpanel.							
Изм.	Коллч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	d958e284b0a08fb2				Лист
										16

Межэтажное перекрытие (полы):

Квартиры/коридор:

- Линолеум;
- Стяжка 50 мм;
- Плита «Шуманет» 30мм;
- ГВЛ 12.5 мм;
- Профлист С21-1000-0,6;
- Утеплитель 160 мм;
- ГКЛ (2 слоя) по 12.5 мм

Санузел/кухня:

- Керамическая плитка;
- Стяжка 50 мм;
- Плита «Шуманет» 30мм;
- ГВЛ 12.5 мм;
- Профлист С21-1000-0,6;
- Утеплитель 160 мм;
- ГКЛ (2 слоя) по 12.5 мм.

Кровля

- Техноэласт 2 слоя
- Цементно-песчаная стяжка 20 мм
- Утеплитель 200 мм
- Профлист Н 153-840-1,50 мм

Пол

- Основные помещения (жилые комнаты, коридоры) – линолеум, плинтуса из МДФ
- Подсобные (кухня, с/у) – покрытие из плиток керамических, плинтусы из плиток керамических

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
										17
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	d958e284b0a08fb2				

- Вспомогательные – эпоксидная краска
- Технические – акриловая краска

Стены

- Основные и подсобные – улучшенная штукатурка внутренняя ц/п раствором 20 мм
- Вспомогательные – улучшенная окраска вододисперсионными составами
- Технические – улучшенная окраска вододисперсионными составами

Потолок

- Все типы помещений – отделка под окраску, улучшенная окраска вододисперсионными составами.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
										18
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	d958e284b0a08fb2				

8.Технико-экономические показатели

№ поз	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	Общая площадь здания	Кв. м	3 341,79
2	Площадь застройки	Кв. м	941,71
3	Строительный объем	Куб. м.	54 270,67
4	Общая площадь квартир	Кв. м	1 580,36
5	Жилая площадь	Кв. м	727,16
6	Подсобная площадь	Кв. м	727,32
7	Площадь летних помещений (без коэффициента)	Кв. м	125,88
8	Площадь вспомогательных помещений (с техподпольем)	Кв. м	1 145,87
9	Площадь встроенных помещений	Кв. м	615,56
10	Количество квартир:	Шт.	32

Площадь застройки по формуле:

$$X = S \times H \times K$$

где S —общая площадь;

H— высота здания изнутри без учета перекрытий, так называемая высота в свету;

K — поправочный коэффициент, для жилых зданий он составляет 0,8.

$$X=3341,79*20,3*0,8=54\ 270,67\ \text{куб. м}$$

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	d958e284b0a08fb2		Лист
								19

9.Приложение (видовые кадры)



Рис. 9.1



Рис.9.2

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
Изм.	Колуч	Лист
№ док.	Подп.	Дата

d958e284b0a08fb2



Рис. 9.3

Инв. № подл.	Подп. и дата					Взам. инв. №				
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	d958e284b0a08fb2				Лист
										21