

«MX-Engineering»
Жауапкершілігі шектеулі
серіктестігі



«MX-Engineering»
Товарищество с
ограниченной
ответственностью

Заказчик: ТОО "AM Construction"
Генеральный проектировщик: ТОО "MX-Engineering"
ГСЛ № 0001002
Заказ: 2426

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

**Многоквартирный жилой комплекс со встроенными
помещениями и паркингом, расположенный по адресу: город
Астана, район «Сарыарка», пересечение улиц С189 и № 12-31»
(1 очередь) (без наружных инженерных сетей)**

ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА 2542-1-ОПЗ

Директор:



Тешев И. Д.

Главный инженер
проекта:

Оразбакова А.

г. Астана 2025 г.

					2542-1-ОПЗ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Общая пояснительная записка	Лит.	Лист	Листов
ГИП		Оразбакова					1	
						ТОО «MX-Engineering» Лицензия ГСЛ №09871		

Содержание

№ п/п	Наименование	Стр.
1.	Содержание	2
2.	Состав проекта	3-5
3.	Исходные данные	6
4.	Характеристика условий строительства	7-11
5.	Генеральный план	12
6.	Архитектурно планировочное решение (ТЭП)	13-16
7.	Конструктивное решение	17-19
8.	Водоснабжение и канализация	20-24
9.	Отопление и вентиляция	25-30
10.	Электрооборудование и электроосвещение	31-34
11.	Системы связи	35-37
12.	Пожарная сигнализация	38-40

1. Состав проекта

№ тома/ альбома	Обозначение	Наименование	Примечание
1	2	3	4
ТОМ 1 "Пояснительная записка"			
1	2542-1-ОПЗ	Общая пояснительная записка	
1	2542-1-ПРП	Паспорт рабочего проекта	
ТОМ 2 "Генеральный план"			
2	2542-1-ГП	Генеральный план	
ТОМ 3 "Архитектурно-строительные решения"			
3	2542-1-S1-АС	Архитектурно-строительные решения Секция 1	
3	2542-1-S2-АС	Архитектурно-строительные решения Секция 2	
ТОМ 4 "Конструктивные и объемно-планировочные решения"			
4	2542-1-S1-КЖ1	Конструкции железобетонные ниже отм. 0.000 Секция 1	
4	2542-1-S2-КЖ1	Конструкции железобетонные ниже отм. 0.000 Секция 2	
4	2542-1-S1-КЖ2	Конструктивные решения выше отм. 0.000 Секция 1	
4	2542-1-S2-КЖ2	Конструктивные решения выше отм. 0.000 Секция 2	
4	2542-КЖ2-УАС	Конструктивные решения выше отм. 0.000. Узлы монтажные	
ТОМ 5 "Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений"			
5.1	2542-1-S1-ЭМиЭО	Силовое электрооборудование и электрическое освещение Секция 1	
5.1	2542-1-S2-ЭМиЭО	Силовое электрооборудование и электрическое освещение Секция 2	
5.1	2542-1-ЭОФ	Электроосвещение фасадное	
5.2	2542-1-S1-ВК	Внутренние системы водоснабжения и канализации Секция 1	
5.2	2542-1-S2-ВК	Внутренние системы водоснабжения и канализации Секция 2	
5.4	2542-1-S1-ОВиК	Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха Секция 1	
5.4	2542-1-S2-ОВиК	Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха Секция 2	
5.5	2542-1-S1-СС	Системы связи Секция 1	
5.5	2542-1-S2-СС	Системы связи Секция 2	
5.6	2542-1-S1-АПС	Автоматическая пожарная сигнализация Секция 1	
5.6	2542-1-S2-АПС	Автоматическая пожарная сигнализация Секция 2	
ТОМ 6 "Проект организации строительства"			

6	2542-1-ПОС	Проект организации строительства	
ТОМ 8 "Перечень мероприятий по охране окружающей среды"			
8	2542-1-РООС	Раздел охрана окружающей среды	
ТОМ 9 "Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности"			
9	2542-1-ПБ	Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности	
ТОМ 10 "Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности зданий"			
10	2542-1-S1-ЭПО	Энергетический паспорт объекта Секция 1	
10	2542-1-S2-ЭПО	Энергетический паспорт объекта Секция 2	
ТОМ 11 "Смета на строительство объектов капитального строительства"			
11	2542-1-СД	Сметная документация	

Прилагаемая документация

№ пп	Обозначение	Наименование	Примечание
1	2	3	
Комплектация объёмных изделий			
1	2542-1-К1	Комплектация объёмных модулей	
2	2542-1-К1ц	Комплектация объёмных модулей. 1-ый этаж	
3	2542-1-К1с	Комплектация объёмных модулей. Специальные	
Изделия железобетонные. Объёмные модули			
4	2542-1-ИЖ1	Формовочные чертежи объёмных модулей	
5	2542-1-ИЖ1с	Формовочные чертежи объёмных модулей. Специальные	
6	2542-1-ИЖ1к	Формовочные чертежи объёмных модулей. Кровельные	
Изделия железобетонные. Доборные изделия			
7	2542-1-ИЖ2	Панели наружные стеновые.	
8	2542-1-ИЖ2п	Панели наружные стеновые. Парапетные	
9	2542-1-ИЖ2с	Панели наружные стеновые. Специальные	
10	2542-1-ИЖ3	Панели внутренние стеновые. Перегородки	
11	2542-1-ИЖ3.1	Плиты перекрытия. Изделия железобетонные	
Изделия арматурные			
12	2542-1-АИ1	Изделия арматурные. Объёмные модули. БАП.	
13	2542-1-АИ2	Изделия арматурные. Панели наружные стеновые	
14	2542-1-АИ3	Изделия арматурные. Панели парапетные	
15	2542-1-АИ4	Изделия арматурные. Панели внутренние стеновые. Перегородки.	
16	2542-1-АИ5	Изделия арматурные. Панели специальные	
17	2542-1-АИ6	Изделия арматурные. Плиты перекрытия.	

					2542-1-ОПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		4

Строительно-монтажные и общестроительные узлы

18	0722-STO.MX-UZ	Узлы заводские (производство)	
19	0722-STO.MX-DZ	Изделия закладные и накладные	
20	0722-STO.MX-DN	Детали накладные	
21	0423-STO.MDX-PG	Альбом технических решений	

					2542-1-ОПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		5

2. Исходные данные.

Многоквартирный жилой комплекс со встроенными помещениями и паркингом, расположенный по адресу: город Астана, район «Сарыарка», пересечение улиц С189 и № 12-31» (1 очередь) (без наружных инженерных сетей) разработан в соответствии с требованиями нормативных документов и на основании исходных данных:

- Задания на проектирование от 01.01.2022 года;
 - Эскизного проекта согласованным главным архитектором;
 - Архитектурно-планировочное задание (АПЗ) на проектирование;
 - ТУ № 5-С-48/4-2183 от 08.05.2025 года выданных АО «Астана - Региональная Электросетевая Компания»;
 - ТУ на телефонизацию объекта: № 26 от 21.04.2025 года выданного ТОО «АТ Telecom»;
 - ТУ № 3-6/612 от 04.04.2025 года на забор воды из городского водопровода и сброс стоков в городскую канализацию, выданных ТОО "Астана Су Арнасы";
 - ТУ № АМС-25 от 31.03.2025 года на ливневую канализацию ГКП на ПХВ «Elorda Eco System»;
 - ТУ на теплоснабжение № 2696-11 от 07.04.2025 года АО «АстанаТеплотранзит»;
 - Инженерно–геологическим изысканиям арх. № 266-05/25, выполненным ТОО «ПГКК ASSE» в мае 2025 года.
- Источник финансирования – частные инвестиции.

За относительную отметку ± 0.000 принят уровень чистого пола 1-го этажа здания, что соответствует абсолютной отметке – 344.20 по генеральному плану.

					2542-1-ОПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		6

3. Характеристика условий строительства

Инженерно-геологические изыскания выполнены ТОО «ПГКК ASSE» арх. № 266-05/25

Климатическая зона по СП РК 2.04-01-2017(с изм. от 01.04.2019 г.) – IV.

Дорожно-климатическая зона по СП РК 3.03-101-2013 - IV.

Средние температуры воздуха:

- Год - +3,2 °С;
- Наиболее жаркий месяц (июль) - +20,7 °С;
- Наиболее холодный месяц (январь) - -15,1 °С;
- Температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98 - 37,7 °С, обеспеченностью 0,92 - 31,2 °С;
- Суток обеспеченностью 0,98 -40,2°С, обеспеченностью 0,92 -35,8°С.

Таблица 1. Характерные периоды по температуре воздуха

Средняя температура периода	Данные о периоде		
	начало, дата	конец, дата	продолжительность, дней
Выше 0 °С	10.IV	24.X	161
Выше 8 °С	22.IV	7.X	209
Выше 10 °С	5.V	20.IX	221
Ниже 8 °С	29.IX	26.IV	231

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов, см (СП РК 5.01-103-2013, СП РК 2.04-01-2017 с изменениями от 01.04.2019 г.):

- суглинки и глины - 171;
- супеси, пески мелкие и пылеватые - 208;
- пески средние, крупные и гравелистые - 223;
- крупнообломочные грунты - 253.

Среднегодовое количество осадков - 319 мм, в том числе в холодный период – 99 мм.

Толщина снежного покрова с 5% вероятностью превышения - 39 см.

Количество дней:

- с градом - 2;
- с гололёдом - 6;
- с туманами - 23;
- с метелями - 26;
- с ветрами свыше 15 м/сек - 40.

Глубина нулевой изотермы в грунте:

- Средняя из максимальных за год – 142 см
- Максимум обеспеченностью 0,90 – 190 см
- Максимум обеспеченностью 0,98 – 219 см

Район не сейсмоактивен – СП РК 2.03-30-2017(с изменениями и дополнениями по состоянию на 21.10.2021 г.).

Район по весу снегового покрова - III район.

Снеговая нагрузка на грунт – 1,5 кПа по СН РК EN 1991-1-3: 2004/2011.

					2542-1-ОПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		7

Район по скоростному напору ветра - IV район, $W_0 = 78,5 \text{ кгс/м}^2$ (0.77 кПа) по СП РК EN 1991-1-4:2005/2011.

Таблица 2. Ветра, Снегоперенос

Наименование показателей	Месяц	Един. измер.	Показатели по румбам							
			С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Повторяемость ветров	январь	%	1	14	7	18	19	30	9	2
Средняя скорость	январь	м/сек	4,8	5,9	4,4	4,2	5,6	7,7	6,4	4,5
Средняя скорость	июль	м/сек	5,1	5,0	5,1	4,4	4,1	5,0	5,4	5,1
Объём снегопереноса		м ³ /п. м	7	101	24	24	12	560	109	22
Повторяемость ветров	июль	%	12	19	10	10	8	11	14	16

Геоморфология

В геоморфологическом отношении территория приурочена к правобережной надпойменной террасе р. Ишим. Поверхность земли характеризуется абсолютными отметками по устьям скважин 343,30...343,73 м.

Площадка расположена в городе Астана, район «Сарыарка», пересечение улиц С189 и №12-31.

В геоморфологическом отношении территория изыскания расположена на водораздельной равнине. На период инженерно-геологических изысканий рельеф площадки частично нарушен.

Согласно СП РК 2.03-30-2017 – район не сейсмоактивен.

Гидрогеологические условия.

Уровень подземных вод на время настоящих изысканий («19» мая 2025 г.) зафиксирован на глубинах 3,20 – 3,50 м, на абсолютных отметках 340,00...340,50 м. Подземные воды приурочены к средне-верхнечетвертичные аллювиальные отложения. Тип режима подземных вод – террасовый, способ питания, преимущественно, инфильтрационный, в связи, с чем уровень подвержен природным сезонным и годовым колебаниям.

Поверхностный сток талых и дождевых вод с поверхности площадки затруднен, поэтому в теплый период года уровень грунтовых вод находится на поверхности земли. В зимний период года происходит снижение уровня грунтовых вод. Режим грунтовых вод подвержен сезонным колебаниям: минимальное стояние отмечается в феврале, максимальное приходится на

										Лист
										8
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

начало мая. Амплитуда колебания уровня подземных вод составляет 1,0 – 3,0 м. Прогнозируемый подъем уровня подземных вод на 1,50 м выше установившегося.

Водовмещающими грунтами являются четвертичные суглинки и неоген-четвертичные глины.

Величины коэффициентов фильтрации приняты по материалам изыскания прежних лет:

- для суглинков – 0,24 м/сутки;
- для песков средней крупности – 25,0 м/сут;
- для песков гравелистых – 50,0 м/сут;
- для элювиальных глин – 0,004 м/сут.

Питание грунтовых вод происходит в основном за счет инфильтрации атмосферных осадков, паводковых вод, утечек из подземных коммуникаций.

Согласно СП РК 2.01-101-2013 [4] грунтовые воды – слабоминерализованные, хлоридные, сульфатно-натриевые. Степень агрессивного воздействия грунтовой воды на бетон марки по водопроницаемости W4 на портландцементе – слабоагрессивная. Степень агрессивного воздействия грунтовой воды на арматуру железобетонных конструкций при периодическом смачивании – среднеагрессивная.

Коррозионная агрессивность подземных вод по отношению к свинцовой оболочке кабеля – высокая, к алюминиевой – высокая. По отношению к стальным конструкциям (по Штаблеру) воды корродирующие.

Площадка изысканий относится к подтопленной подземными водами.

Физико-механические свойства грунтов

На основании полевого описания грунтов, подтвержденного результатами лабораторных испытаний, слагающих участок изысканий, выделены следующие инженерно-геологические элементы (ИГЭ):

- 1) ИГЭ – 1 (аQII-III) Суглинок, бурого цвета, от твердой до мягкопластичной консистенции.
- 2) ИГЭ – 2 (аQII-III) Песок средней крупности, коричневого цвета, водонасыщенный.
- 3) ИГЭ – 3 (аQII-III) Песок гравелистый, коричневого цвета, водонасыщенный
- 4) ИГЭ – 3 (eC1) Глина, серовато-желтого и серовато-фиолетового цвета, твердой консистенции.

Водоохранные мероприятия

Ближайшим водным объектом является река Есиль на расстоянии около 696,17 м от планируемого объекта.

					2542-1-ОПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		9



В соответствии с постановлением акимата города Астана от 20 октября 2023 года №205-2263, ширина водоохраной зоны участка реки Есиль составляет –500, водоохранная полоса составляет – 35 метров. В соответствии с постановлением, проектируемый объект находится вне пределов водоохранной зоны реки Есиль. Принятые в проекте инженерные решения по водоснабжению и водоотведению, а также предлагаемые мероприятия по охране водных ресурсов соответствуют нормам водоохранного проектирования, и их реализация будет способствовать минимальному воздействию на окружающую среду. Негативного воздействия на поверхностные и подземные воды в период строительства и эксплуатации проектируемого объекта не ожидается.

Мероприятия по охране водных ресурсов:

- контроль над водопотреблением и водоотведением;
- искусственное повышение планировочных отметок участков строительства;
- организация системы сбора и хранения отходов производства;
- организация системы сбора хранения и транспортировки всех сточных вод;
- контроль над герметизацией всех емкостей и трубопроводов, во избежание утечек и возникновением аварийных ситуаций;
- согласование с территориальными органами ООС местоположение всех объектов использования и потенциального загрязнения подземных и поверхностных вод.

Охрана подземных вод при проведении строительных работ включает:

- реализацию технических мер, обеспечивающих охрану подземных вод;

					2542-1-ОПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10

4. Генеральный план

Общие данные

Генеральный план разработан на топографической съемке в масштабе 1:500, выполненной ТОО «ISTOK GEODEZIA» от 23.01.2025 г.

За относительную отметку 0,000 принята отметка 344.20 м.

Градостроительное и внутреннее планировочное решение выполнено в соответствии с требованиями: СП РК 3.01-01-2013 от 05.03.2018 г., РДС РК 3.01-05-2001, Закона РК «Об архитектурной, градостроительной деятельности в республике Казахстан» № 242 от 16.07.2001 года (с изменениями) и нормативными документами, действующими на территории Республики Казахстан.

Масштаб съемки 1:500, система координат городская местная, система высот Балтийская.

Разбивочный план разработан с учетом существующих границ территорий. Проектируемый жилой комплекс привязан осями к границе участка, оси зданий и сооружений привязаны строительной сеткой. Размеры даны в осях и выражены в метрах

Вертикальная планировка проектируемого участка выражена разработана с учетом ПДП данного района, которое обеспечивает отвод поверхностных и талых вод от проектируемого участка жилого комплекса в городскую систему ливневой канализации.

На участке отсутствуют существующие строения.

Основные технико-экономические показатели

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Показатели	%
1	Общая площадь участка	га	0,4241	100
2	Площадь застройки	м2	1261,1	29,7
3	Площадь покрытий, в том числе:	м2	1447,6	70,3
	Площадь тротуарного покрытия	м2	1447,6	34,2
	Площадь озеленения	м2	1532,3	36,1

5. Архитектурные решения.

Жилые блок-секции S1-S2

Проект предназначен для строительства (в соответствии с СП РК 2.04-01-2017 СП РК 2.04-01-2017(с изменениями от 01.04.2019 г) в климатическом подрайоне IV со следующими природно-климатическими характеристиками:

- расчетная температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки - 31,2 °С;
- район по весу снегового покрова -III район, $P_o = 152,9 \text{ кг/м}^2$ (1.5 кПа), по СН РК EN 1991-1-3: 2004/2011
- район по скоростному напору ветра - IV район, $W_o = 78,5 \text{ кгс/м}^2$ (0.77 кПа)
- условия эксплуатации здания - здания отапливаемое;
- уровень ответственности здания -II;
- степень огнестойкости здания -II;
- класс функциональной пожарной опасности - Ф 1.3;

За относительную отметку ± 0.000 принят уровень чистого пола 1-го этажа здания, что соответствует абсолютной отметке - 344.20 м по генеральному плану.

Класс жилья – малогабаритное жилье.

Архитектурно –планировочное решение

Проектируемый жилой комплекс состоит из 2 блоков каждая по 12 этажей с подвальным этажом.

Блок-секция S1 – 12-ти этажная, общими размерами в осях 29.00x23.40 м. Высота этажа 3,01 м (от пола до пола)

Общая высота блок-секции 33,84 м;

Блок-секция S2 – 12-ти этажная, общими размерами в осях 31,59x15.28 м. Высота этажа 3,01 м (от пола до пола)

Общая высота блок-секции 33,84 м;

Входы в жилье осуществляются с внутреннего дворового пространства.

Вертикальная связь в здании осуществляется посредством лестницы типа Н-1 и пассажирскими лифтами грузоподъемностью 600кг, 1000 кг. Двери огнестойкостью не менее EI30.

В проекте предусмотрено остекление лоджий, наружное ночное декоративное освещение жилого комплекса.

Во внутреннем дворовом пространстве расположены детские площадки, площадки для отдыха взрослых, элементы озеленения и ландшафта.

Доступ МГН к лифтам на отм. 0.000 осуществляется по пандусам с нормируемым уклоном.

Конструктивные решения

					2542-1-ОПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		13

Фундаменты - свайный с ленточным монолитным ростверком.
 Перекрытия, покрытия, стены - объемные блоки из керамзитобетона типа «Лежащий стакан».
 Парапеты - сборный железобетонные панели.
 Лестницы - сборные железобетонные с двумя продольными ребрами 220х70мм.
 Лифтовые шахты - сборные блоки из керамзитобетона, с учетом требований завода изготовителя лифтового оборудования.
 Вентиляционные блоки - железобетонные заводского изготовления.
 Лестничные ограждения выполнять из нержавеющей стали, марки AISI 201
 Площадки - сборные железобетонные.
 Кровля - плоская рулонная.
 Водосток - внутренний организованный.
 Наружная отделка:
 Стены - вентилируемый фасад с облицовкой стальными панелями по направляющим, керамзитобетонные панели с расшивкой. Класс пожарной опасности К0 (непожароопасный).
 Наружные откосы окон - оцинкованная сталь, сливы - оцинкованная сталь, окрашенная порошковыми составами.
 Отмостка - брусчатка.
 Вентшахты на кровле - металлопрофиль.
 Цветовое решение фасадов выполнено согласно ЭП.
 Окна - металлопластиковые, двухкамерный стеклопакет.
 Окна в лестничных клетках - металлопластиковые однокамерный стеклопакет.
 Двери:
 Наружные на 1-ом этаже- металлические;
 В квартиры - утепленные металлические с замками.
 В тех. помещения - металлические с замками. Места общего пользования - чистовая отделка, выполнить согласно требованиям корпоративных стандартов Заказчика и дизайн-проекту.
 Квартиры - чистовая отделка, стены комнат -обои, потолок - в/э покраска по сухим гипсовыми смесями.
 Для изготовления строительных конструкций, а также материалы, применяемые в проекте, предусмотреть I класс радиационной безопасности (п.31 Гигиенический норматив РК от 5 августа 2022 года № КР ДСМ-71).

Качественные характеристики

Многоэтажный комплекс ориентирован с учетом нормируемой инсоляции согласно Санитарным нормам и правилам РК.
 Планировка рельефа решается с учетом отвода поверхностных вод от зданий на газон.

					2542-1-ОПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		14

К домам предусматривается свободный проезд автомашин. Проезд и дворовые площадки с асфальтобетонным покрытием с продольным уклоном согласно действующих норм. Территория вокруг жилого здания благоустраивается и озеленяется.

Противопожарные мероприятия

Противопожарные мероприятия выполнены в полном соответствии с СН РК 2.02-01-2014; СП РК 2.02-101-2014 "Пожарная безопасность зданий и сооружений", и в соответствии с Техническим регламентом "Общие требования к пожарной безопасности".

Строительные конструкции, принятые для строительства здания обеспечивают II степень огнестойкости.

Габариты принятых дверных проемов, лестничных клеток обеспечивают эвакуацию людей.

Двери на путях эвакуации открываются по направлению выхода.

Внутренняя отделка выполнена из негорючих материалов.

На лоджии предусмотрен глухой простенок длиной 1200 мм, применены негорючие материалы.

Мероприятия по охране окружающей среды

Здание отрицательного воздействия на окружающую среду не оказывает, нет вредных выбросов в атмосферу.

Сточные воды отводятся в существующую канализацию.

Сброс сточных вод в водоемы отсутствует. Лишний строительный грунт вывозится в места, специально для этого предусмотренные, мусор - на свалку.

Растительный грунт срезается и хранится для использования при озеленении

Технические требования к металлическим изделиям

1. Сварные швы выполнять в соответствии с ГОСТ 5264-95.
2. Сварочные работы выполнять с применением следующих материалов:
 - а) при автоматической и полуавтоматической сварке электродную проволоку СВ-08ГА по ГОСТ 2246-70* и флюсы ОСЦ-45 по ГОСТ 9087-81.
 - б) при ручной сварке обычных углеродистых сталей - электроды типа Э-42 по ГОСТ 9467-75*. Все видимые сварные швы зачистить.
3. Высоту шва принять не менее минимальной высоты свариваемых элементов, но не менее 5 мм.

Антикоррозийная защита

1. Все металлические детали должны быть защищены от коррозии. Закладные детали и сварные соединения защищаются антикоррозийным покрытием в соответствии с СНиП 2.01-19-2004.
2. Стальные части, входящие в состав сварных соединений (соединительные накладки, анкерные стержни) должны иметь защитное

					2542-1-ОПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		15

6. Конструктивная часть

Конструктивные решения

Конструктивные решения разработаны на основании архитектурных решений проекта, материалов инженерно-геологических изысканий, расчетов, генплана.

За относительную отметку 0,000 принят уровень чистого пола 1-го этажа, соответствующий абсолютной отметке 344,20 м.

Здания относятся к 4 категории расчетного срока эксплуатации - индикативный срок эксплуатации - 50 лет

Жилые блок секции S1-S2

Конструктивная схема - панельно-блочная без несущих панелей стен, панели перекрытия опираются только на объемные блоки. Продольная и поперечная жесткость здания обеспечивается только столбами несущих объемных блоков. С навесными наружными панелями.

Блоки между собой по вертикали образуют контактный стык по четырем сторонам на растворном шве $h=30\text{мм}$ прочностью M150, уложенном по периметру блока шириной 100мм.

Сжимающие вертикальные нагрузки воспринимаются горизонтальным раствором швом. Горизонтальные нагрузки в "столбе" воспринимаются соединительными деталями, установленными по 4-м углам блоков.

Объединение "столбов" из объемных блоков между собой осуществляется сваркой закладных деталей в горизонтальной плоскости. - Материал блока в зависимости от типа по несущей способности - 1 эт. тяжелый бетон плотность 2500 кг/м³, класса по прочности 1 эт.: C30/37. Керамзитобетон плотностью 1800 кг/см³, класса по прочности 2 эт. - 5 эт.: LC25/30, 6 эт. и выше: LC16/18. - Плита потолка блока плоская со сбежкой высотой 80-97 мм. - Плиты пола блока часторебристая, ребра высотой 170мм, полка плиты 80мм. - Стены блока ребристые, ребра высотой 100мм, расположенные в вертикальном и горизонтальном направлении, полка 50мм; плоские толщиной 100 мм (торцевая стена, лифтовой и лестничный блок); а также комбинированные с усиленными торцами толщиной 100 мм и ребристой средней частью.

Объемные блоки армируются пространственными каркасами и арматурными сетками, объединенными в единый арматурный пространственный блок и в межблочном пространстве керамзитобетонные 100мм.

- Перегородки в объемных блоках гипсокартонные 75мм, за исключение балконных -керамзитобетонные 100мм,

- Плита в межблочном пространстве плоская высотой 140 мм.

- Наружные стены навесные (вставные) панели общей толщиной 120 мм.

Панели соединены с объемными блоками при помощи сварки закладных деталей. Армирование стеновых панелей выполнено в виде пространственных каркасов и сварных арматурных сеток.

					2542-1-ОПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		17

- Лестничные марши - сборные железобетонные с двумя продольными ребрами 220x70мм.

- Объемные блоки доставляются на строительную площадку, в полной готовности, по рабочим чертежам изделия завода изготовителя.

- Конструктивные решения объемных модульных блоков приняты с учетом испытаний согласно отчету №02-02-02-02/1231 от 16.08.2021 г. выдан АО "КазНИИСА". Выполненные испытания, подтвердили достаточную прочность, жесткость и трещиностойкость объемных модулей, изготовленных из керамзитобетона и тяжелого бетона, применяемых при строительстве зданий высотой до 16 этажей для города Астана.

- При изготовлении объемных блоков по индивидуальным рабочим чертежам, чертежи выполнить в соответствии с требованиями главы 7 ГОСТ 21.501-2011.

Указания по производству работ:

1. При монтаже руководствоваться "Рекомендациями по проектированию, заводскому производству, транспортированию и монтажу объемных блоков.

2. При производстве работ руководствоваться ППР, СП РК 5.03-107-2013 и настоящим проектом.

3. В зимних условиях бетонирование и укладки растворных смесей производить в соответствии с пунктами 2.53-2.62 СП РК 5.03-107-2013. Выдерживание бетона осуществлять методом "термоса", учесть при разработке ППР.

4. Объемные блоки и доборные изделия очередного этажа монтируются только после окончания всех монтажных работ смонтированного этажа и выполнения следующих работ: - сварка и антикоррозийная защита закладных и накладных деталей; - замоноличивание вертикальных стыков между блоками; - выноски базовых осей и разбивки установочных осей; - подготовка монтажного горизонта.

5. Объемные блоки должны устанавливаться на цементно-песчаный раствор, укладываемый по периметру нижележащего блока полосой 100-120 мм, на 5-10 мм выше уровня монтажных маяков.

6. Доборные элементы монтируются после окончания монтажа объемных блоков на этаже.

7. Все виды сварочных работ производить в соответствии с требованиями ГОСТ 5264-80* и ГОСТ 14098-2014. Сварку выполнять электродами типа Э46А по ГОСТ 9467-75*, катет шва выполнить по наименьшей толщине свариваемых элементов.

8. Материалы соединительных деталей сталь С255 ГОСТ 27772-205.

9. Антикоррозийную защиту закладных и соединительных деталей выполнить покрытием за 2 раза грунт-эмалью "3" в "1" (ТУ 2313-045-32811438-2003). Покрытие нанести на чистую, обезжиренную и сухую поверхность. Производитель и марка лакокрасочных изделий определяется заказчиком. После монтажа и сварочных работ восстановить нарушения антикоррозионной защиты.

					2542-1-ОПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		18

10. Обратную засыпку выполнять суглинистым непросадочным грунтом оптимальной влажности с послойным уплотнением, либо гравийно-песчаной смесью. Толщину отсыпаемых слоев принять не более 20 см, коэффициент уплотнения k_{som} - 0,92-0,95.

11. При производстве работ руководствоваться СП РК 1.03-106-2012, СН РК 1.03-05-2011

12. Допустимая расчетная нагрузка на плиту потолка при монтаже состоит $320 \text{ кПА} = 320 \text{ кг/м}^2$ закладываемый по периметру нижележащего блока полосой 100-120 мм, на 5-10 мм выше уровня монтажных маяков.

13. Доборные элементы монтируются после окончания монтажа объемных блоков на этаже. 4.9 Все виды сварочных работ производить в соответствии с требованиями ГОСТ 5264-80* и ГОСТ 14098-2014. Сварку выполнять электродами типа Э46А по ГОСТ 9467-75*, катет шва выполнить по наименьшей толщине свариваемых элементов.

					2542-1-ОПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		19

7. Водоснабжение и канализация

Жилые блоки

Проект разработан на основании:

Задания на проектирование

1. Чертежей марки АР;
2. Требований нормативных документов:
 - СП РК 4.01-101-2012 «Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений»;
 - СП РК 2.02-101-2014 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»;
 - СП РК 4.01-102-2001 "Проектирование и монтаж трубопроводов систем холодного и горячего внутреннего водоснабжения с использованием металлополимерных труб";
 - СН РК 4.01-05-2002 "Инструкция по проектированию и монтажу сетей водоснабжения и канализации из пластмассовых труб";
 - СП РК 4.01-102-2013 "Внутренние санитарно-технические системы";
 - СТ РК ГОСТ Р 51232-2003 "Вода питьевая. Общие требования к методам контроля качества.

Система хозяйственно-питьевое водоснабжения жилой части (В1)

Водоснабжение жилого комплекса осуществляется от проектируемых наружных сетей. Наружные сети водоснабжения и канализации разрабатываются отдельным разделом.

Гарантийный напор в наружной сети водоснабжения - 10 м (0,1 МПа).

Подача воды во внутреннюю систему водоснабжения производится в помещение насосной секции S1 по двум вводам Дн 160мм. Диаметры вводов водопровода определены в соответствии с п. 5.2.7 СН РК 4.01-01-2011, проверены на пропуск расчетного расхода воды на пожаротушение при наибольшем расходе ее на хозяйственно-питьевые нужды.

В проектируемом комплексе предусмотрено устройство следующих систем водоснабжения:

- система хозяйственно-питьевое водоснабжения жилой части (В1);
- система внутреннего противопожарного водоснабжения (В2);
- система горячего водоснабжения жилой части (Т3);
- система циркуляции горячего водоснабжения жилой части (Т4).

Система хозяйственно-питьевое водоснабжения жилой части (В1)

Нормы расхода воды на хозяйственно-питьевые нужды на одного человека в жилых помещениях приняты в соответствии с таблицей В.1 СП РК 4.01-101-2012.

Водоснабжение Секций 1, 2 запроектировано от насосной установки Hydro Multi-E 3 CRE 5-5 Q=8,75м³/ч, Н=45,00м. 3,00 кВт, 380 В (2-рабочих,1-резервный), расположенной в помещении Насосной Секции S1 отм. -2,800. Характеристики насосной установки по производительности равны максимально часовому расходу системы В1 в т.ч. Т3 и требуемому

					2542-1-ОПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		20

напору в системе горячего водоснабжения 45,0 м. (0,45 МПа), с учетом гарантируемого давления в наружной сети водоснабжения 10,00 м (0,1 МПа).

Для учета общего расхода воды зданиями (Секции S1, S2) в Секции S1 запроектирован водомерный узел с водомером ВСХНд-50 с радиомодулем с возможность как визуального, так и дистанционного снятий показаний.

Для учета расхода холодной воды квартирами запроектированы счетчики холодной воды "АКВА С" со встроенным радиомодулем, класс точности С, DN 15.

Магистральные трубопроводы, стояки и подводки к приборам монтируются из напорных полиэтиленовых труб по СТ РК ИСО 4427-2-2014.

Участок трубопровода от санузла до кухонной мойки, прокладывается в стяжке пола с применением труб из шитого полиэтилена РЕХ-b Ø16 в теплоизоляции 6мм.

Все трубы, кроме подводов к санитарным приборам, изолируются гибкой трубчатой изоляцией. В санузле каждой квартиры предусмотрен отдельный кран для присоединения шланга (рукава) КПК-01/2 "Пульс" в целях возможности его использования в качестве первичного устройства внутриквартирного пожаротушения.

Система внутреннего противопожарного водоснабжения (В2)

Внутренний противопожарный водопровод предназначен для подачи воды к пожарным кранам жилой части Секций S1 и Секции S2. Расход воды на внутреннее пожаротушение для здания при высоте выше 28м до 50м и длине коридора свыше 10м составляет 5,2 л/с (2 струи по 2.6 л/с).

Вода на нужды пожаротушения Секции S1 поступает от повысительной насосной установки внутреннего противопожарного водоснабжения Hydro MX-V1/1 CR15-5 Q=18,72 м3/ч, H=45,00 м фирмы "Grundfos" 4,00кВт, 380В (1-рабочий,1-резервный) расположенной в помещении Насосной Секции S1 отм. -2,800.

Включение пожарных насосов – дистанционное, от кнопок у пожарных кранов. Сигналы о работе насосов пожаротушения выводятся в помещения пожарного поста. Насосы размещаются в общей насосной.

Для пропуска пожарного расхода на обводной линии водомерного узла предусматривается устройство задвижки Ду100 с элетроприводом АУМА SQ 05.2 0,04 кВт,0,4 А, 380В. Открытие задвижки дистанционное, от кнопок у пожарных кранов. В дежурном режиме задвижка с электроприводом находится в закрытом состоянии.

На напорных трубопроводах системы внутреннего противопожарного водоснабжения предусматривается устройство задвижек Ду80 с элетроприводом АУМА SQ05.2 0,04кВт, 1,1А, 380В. Открытие задвижки дистанционное, от кнопок у пожарных кранов. В дежурном режиме задвижка с электроприводом находится в закрытом состоянии. Система внутреннего противопожарного водоснабжения здания принята сухотрубной.

Система противопожарного водопровода монтируются из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-2001.

					2542-1-ОПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		21

Стальные трубы покрываются эмалью ПФ115 по грунтовке ГФ02.

Магистральные трубопроводы системы противопожарного водоснабжения (В2) прокладываются с применением трубчатой теплоизоляции.

Системы горячего и циркуляции водоснабжение жилой части (Т3, Т4)

Нормы расхода воды на горячее водоснабжение на одного человека в жилых помещениях приняты в соответствии с таблицей В.1 СП РК 4.01-101-2012.

Горячее водоснабжение запроектировано от теплообменника ГВС (см.ОВИК), расположенного в помещении ИТП Секции S1 отм.-2,800.

Для учета расхода воды на системе горячего водоснабжения жилой части зданий (Секции S1, S2) в помещении ИТП Секции 1 перед теплообменником запроектирован водомерный узел с водомером ВСХНд-50 с возможностью как визуального, так и дистанционного снятий показаний.

Циркуляция горячей воды принята по магистралям и стоякам.

Для учета расхода горячей воды квартирами запроектированы счетчики холодной воды "АКВА С" со встроенным радиомодулем, класс точности С, DN 15.

Магистральные трубопроводы, стояки и подводки к приборам монтируются из напорных полиэтиленовых труб по СТ РК ISO 4427-2-2014.

Все трубы, кроме подводов к санитарным приборам, изолируются гибкой трубчатой изоляцией.

В помещении квартирных сан.узлов предусматривается установка электрических полотенцесушителей.

В проектируемом комплексе предусмотрено устройство следующих систем водоотведения:

- бытовая канализация жилой части (К1);
- внутренний водосток (К2);
- дренажная канализация (Кд).

Бытовая канализация жилой части (К1)

Бытовая система канализации запроектирована для отвода бытовых стоков от санитарных приборов в проектируемую наружную сеть бытовой канализации.

Стояки, опуски и отводы от санитарных приборов монтируются из канализационных раструбных полиэтиленовых труб Ø50,100 по ГОСТ 22689-2014.

Магистральные трубопроводы системы бытовой канализации в тех.этаже монтируются из канализационных безраструбных чугунных труб с эпоксидным покрытием типа SML DN110,160.

Участок трубопровода (выпуска) от наружной стенки здания до первого смотрового колодца выполняется из гафрированных канализационных трубы SN8 DN/OD160 "Корсис" по ТУ 22.21.21-001-73011750-2021.

На стояках предусмотреть установку ревизий на 1-ом и последнем жилых этажах, а также через каждые три этажа.

На магистральных трубопроводах предусмотреть устройство прочисток на поворотах, на выпуске и через каждые 10м.

					2542-1-ОПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		22

Проход трубопроводов через строительные конструкции выполнить с использованием стальных гильз. Зазор между трубопроводом и гильзой заполнить мягким негорючим водонепроницаемым материалом.

В местах пересечений пластиковыми трубопроводами перекрытий установить противопожарные муфты. Напротив ревизий установить лючки 300x400(h).

Присоединение вертикальных участков трубопровода к горизонтальным трубопроводам выполнять из двух отводов по 45°.

Вентиляция системы бытовой канализации осуществляется через вентиляционные стояки, выведенные 500 мм выше кровли здания.

Внутренний водосток (К2)

Система внутреннего водостока запроектирована для сбора и отвода атмосферных осадков с кровли здания.

Сбор атмосферных осадков с кровли здания осуществляется дождеприемными воронками и далее по средствам стояков и магистральных трубопроводов отводятся в проектируемую наружную сеть ливневой канализации.

Магистральные трубопроводы и водосточные стояки монтируются из стальных водогазопроводных оцинкованных труб по ГОСТ 10704-91 с внутренним и наружным антикоррозийным покрытием.

Проектом предусмотрен электрообогрев кровельных воронок (см.ЭО).

Дренажная канализация (Кд)

Система дренажной канализации предназначена для отвода аварийных стоков из водосборных приемков размерами 500x500x800h, расположенных в коридоре.

В приемке в коридоре запроектирован один погружной насос Unilift KP 350 A1 Q=2,00л/с, напор H=6,0 м, N=0,70кВт, 1~230V (1-рабочий).

Насосы комплектуются встроенными поплавковым выключателем и работают автоматически в зависимости от уровня воды в приемке.

Трубопроводы от насосов монтируются из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91.

Стальные трубы покрываются эмалью ПФ115 по грунтовке ГФ02.

Общие указания

Магистральные трубопроводы и стояки систем В1, Т3, Т4 изолировать трубчатой изоляцией.

Стояки из пластиковых труб размещать в нишах из негорючего материала с лицевой панелью из трудносгораемого материала.

Стояки системы бытовой канализации К1 проложить скрыто.

Трубопроводы систем водоснабжения и канализации крепить к строительным конструкциям с помощью подвесных опор и хомутов так, чтобы трубы не примыкали к поверхности строительных конструкций. Между трубопроводами и хомутом следует разместить резиновую прокладку.

					2542-1-ОПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		23

Место прохода стояка через перекрытия уплотнить несгораемым материалом, а затем заделать цементным раствором.

Заделку отверстий в междуэтажных перекрытиях и стенах выполнить после всех работ по монтажу и испытанию трубопроводов.

Пересечение ввода со стенами подвала выполнять с зазором 0,2 м между трубопроводом и строительными конструкциями с заделкой отверстия в стене водонепроницаемыми эластичными материалами.

Наружные поверхности стальных трубопроводов и опорных конструкций покрыть эмалью ПФ 115 ГОСТ 6465-76* за два раза по грунтовке ГФ 021 ГОСТ 25129-82* (общей толщиной 55 мкм).

Монтаж систем выполнять в соответствии с требованиями СН РК 4.01-05-2002.

					2542-1-ОПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		24

8. Отопление, Вентиляция и Кондиционирование

Жилые блоки

Блок секции S1 –S2

Данный раздел проекта разработан на основании технического задания, архитектурно-строительной части проекта и в соответствии с нормативными документами.

СП РК 4.02-101-2012 "Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха"

СН РК 2.04-04-2011 "Тепловая защита зданий"

СН РК 2.04-21-2004 "Энергопотребление и тепловая защита гражданских зданий"

СП РК 2.04-106-2012 "Проектирование тепловой защиты здания"

СП РК 3.02-101-2012 "Жилые здания",

СП РК 3.02-107-2014 "Общественные здания и сооружения"

СП РК 4.02-108-2014 "Проектирование тепловых пунктов."

СП РК 2.02-101-2014 "Пожарная безопасность зданий и сооружений".

Расчетная температура наружного воздуха для проектирования системы отопления - минус 31,2°C. Продолжительность отопительного периода - 209 суток.

Расчетные параметры внутреннего воздуха приняты в соответствии с действующими нормами и правилами и по заданию заказчика.

Источник теплоснабжения - централизованное теплоснабжение.

Предусмотрен ввод 2хДу108 в тепловой пункт в секции S1. Далее к потребителям от тепловых пунктов жилых секций магистральные трубопроводы прокладываются по подвальному коридору.

Тепловой узел жилого дома.

Предусмотрен индивидуальный тепловой пункт (ИТП) в подвале секции № 1, который обслуживает обе жилые секции. Подключение по следующей схеме: система отопления по независимой схеме через теплообменники (100% резерв), установленные в тепловом пункте, с установкой современной автоматики, горячего водоснабжения через теплообменники, подключенные по 2-х ступенчатой смешанной схеме. Параметры воды в системе ГВС 60-5°C. Теплоноситель для системы отопления – вода с параметрами 90-65°C. Для поддержания постоянного перепада давления теплового узла жилого дома в системах отопления и ГВС предусмотрена установка регулятор постоянства перепада давления.

Тепловой узел офисов

Для встроенных (офисных) помещений предусмотрен отдельный ИТП, который размещен в тепловом пункте в Секции 1. Подключение к наружным сетям (также, как и для жилой части) по следующим схемам: система отопления по независимой схеме через теплообменники (100% резерв), установленные в тепловом пункте с установкой современной автоматики,

					2542-1-ОПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		25

горячего водоснабжения через теплообменники, подключенные по 2-х ступенчатой смешанной схеме. Параметры воды в системе ГВС 60-5°C. Теплоноситель для системы отопления - вода с параметрами 90-65°C. Для поддержания постоянного перепада давления теплового узла жилого дома в системах отопления и ГВС предусмотрена установка регулятор постоянства перепада давления.

Отопление

Система отопления жилой части дома принята попутная двухтрубная горизонтальная, регулируемая, однозонная. Для МОП система отопления принята двухтрубная вертикальная, регулируемая. В качестве нагревательных приборов в квартирах приняты панельные радиаторы с нижней подводкой (PRADO) и для МОП приняты панельные радиаторы с боковой подводкой.

Стояки отопления и магистральные трубопроводы запроектированы из стальных водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-75* и стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91. Магистральные трубопроводы системы отопления жилого дома прокладываются под потолком 1 этажа по техническим коридорам. Трубопроводы систем отопления жилых квартир приняты из трубы многослойной РЕ-Хс, проложены в конструкции пола в защитном кожухе.

Удаление воздуха из системы отопления решено автоматическими кранами для выпуска воздуха, установленными в верхних точках стояков и верхних пробках радиаторов. Присоединение поквартирных систем отопления к главным стоякам предусмотрено через поквартирные узлы учета тепла. Регулирование теплоотдачи нагревательных приборов предусмотрено с помощью радиаторных терморегуляторов фирмы, установленных на подводке к радиаторам. Терморегуляторы должны располагаться горизонтально в одной плоскости с прибором отопления. Присоединение поквартирных систем отопления к главным стоякам предусмотрено через поквартирные узлы учета тепла. Гидравлическая регулировка и отключение поквартирных систем предусматривается с помощью ручных балансировочных клапанов.

Разводка системы отопления лифтовых холлов запроектирована из стальных водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-75*. Компенсация удлинения магистральных трубопроводов осуществляется за счет естественных изгибов, связанных с планировкой здания, а компенсация удлинения стояков достигается за счет установки сифонных компенсаторов.

Во вспомогательных помещениях (электрощитовой) отопление запроектировано электрическими конвекторами, со встроенными термостатами обеспечивают надежную и безопасную работу и предназначены для работы в круглосуточном режиме. Эксплуатация электрических конвекторов осуществляется без розетки, кабель съемный. Монтаж металлополимерных труб должен производиться согласно МСП4.02-

					2542-1-ОПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		26

101-2002 при температуре окружающей среды не ниже 10°C. Трубопроводы в местах пересечения перекрытий, внутренних стен и перегородок следует прокладывать в гильзах из негорючих материалов; края гильз должны быть на одном уровне с поверхностями стен, перегородок и потолков, но на 30мм выше поверхности чистого пола.

Для изоляции металлопластиковых труб используется трубчатая изоляция из вспененного полиэтилена. Для подающего трубопровода используется изоляция с красным защитным слоем, для обратки - с синим. Трубопроводы обвязки теплового узла и магистральные трубопроводы изолируются трубчатой изоляцией толщиной 9-13мм. Антикоррозийное покрытие стальных трубопроводов выполнить краской БТ-177 за 2 раза по грунтовке ГФ-021 в один раз. Неизолированные стальные трубопроводы окрасить масляной краской за 2 раза. Монтаж внутренних систем отопления и вентиляции вести в соответствии со СП РК 4.01-102-2013, СН РК 4.01-02-2013 "Внутренние санитарно-технические системы" После проведения строительно-монтажных работ систем теплоснабжения предусмотреть гидродневматическую промывку с последующей дезинфекцией.

Вентиляция.

Основным элементом вентиляционной системы жилой части дома является вертикальные каналы из оцинкованной стали с подсоединяющимися к ним каналами-спутниками из воздуховодов из оцинкованной стали, через которые удаляется воздух из кухни и санитарных помещений квартир, расположенных по одной вертикали друг над другом. Сборные вертикальные каналы включают одновременно поэтажные ответвления (каналы-спутники / попутчики) с входным отверстием, на котором закрепляется вентиляционная решетка или приемный клапан с заданным определенным расходом, это достигается соотношении геометрических размеров отдельных элементов блоков (адаптеров, решеток). Минимальная длина попутчика должна составлять не менее 2 м.

Приток жилой части дома – неорганизованные через открываемые окна в жилых помещениях и регулярные приточные клапаны, устанавливаемые над отопительными приборами под каждое окно.

Самостоятельные системы вытяжной механической вентиляции запроектированы для ПУИ, ИТП/ насосной (запуск системы по сигналу датчика температуры/влажности при достижении температуры значения +28°). Из электрощитовой предусмотрена естественная вытяжка.

Приток в подвальный коридор и щитовую – неорганизованный через открываемые окна либо продухи в наружных стенах. Для обеспечения притока в помещение ИТП/насосной в стене между ними коридором устанавливается противопожарная вентиляционная решетка с пределом огнестойкости EI60.

Все транзитные воздуховоды общеобменной вентиляции и коллекторы

					2542-1-ОПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		27

на всем протяжении от места пересечения противопожарной преграды (стены, перегородки, перекрытия) обслуживаемого помещения, а также узлы крепления воздуховодов к строительным конструкциям в пределах одного противопожарного отсека необходимо выполнять с пределом огнестойкости не менее 0,5 часа.

Места прохода транзитных воздуховодов через стены и перегородки после монтажа уплотнить строительным раствором на всю толщину стен и перегородок.

Противопожарные мероприятия.

Транзитные воздуховоды запроектированы толщиной 0,8мм с огнезащитным покрытием для достижения предела огнестойкости EI 30.

Покрытие наносится до монтажа (на земле). После монтажа все стыки обрабатываются покрытием на месте.

В 12-ти этажных жилых секциях предусмотрена противодымная защита:

- удаление дыма из межквартирных коридоров с установкой клапанов дымоудаления система ВД1;
- компенсация дымоудаления из коридоров жилого дома (система ПД1);
- подпор воздуха в шахты лифтов (система ПД2).

Материал воздуховодов дымоудаления – сталь толщиной 1,0мм. Воздуховоды выполняются класса «П» (плотные) на фланцах с прокладками из негорючих материалов.

Перечень видов работ, для которых необходимо составлять акты освидетельствования скрытых работ.

- прокладка трубопроводов в нишах и бороздах;
- грунтовка трубопроводов отопления;
- покраска трубопроводов отопления;
- устройство проходов трубопроводов (воздуховодов) через стены и перегородки (гильзы, герметизация);
- прокладка трубопроводов в нишах и бороздах;
- гидравлическое испытание систем отопления и теплоснабжения;
- промывка/дезинфекция трубопроводов системы отопления, теплоснабжения;
- индивидуальное испытание оборудования;
- тепловое испытание системы отопления на эффект действия.

Вентиляция коммерческих помещений и МОП

Для коммерческих помещений заложены воздуховоды систем В4, В5 с выводом магистрального воздуховода на кровлю и с ответвлениями

					2542-1-ОПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		28

воздуховодов на каждом этаже для подключения арендаторов. Для коммерческих помещений в осях Ап-Бп/1п-3п заложены системы В2, В3 с выводом воздуховода через наружную стену.

Для компенсации удаляемого воздуха в наружных стенах предусмотрен участок воздуховода с наружной жалюзийной решеткой. Вентоборудование в дальнейшем устанавливает арендатор после реализации объекта.

Для щитовой паркинга предусмотрена система В1 с канальным вентилятором и с выводом воздуховода через наружную стену.

Противопожарные мероприятия

При пересечении транзитными воздуховодами перекрытий устанавливаются огнезадерживающие клапана. Огнестойкость клапана не меньше огнестойкости пересекаемого перекрытия. По сигналу "пожар" все общеобменные системы вентиляции отключены, огнезадерживающие клапана закрыты.

Автоматизация

Включение систем общеобменной вентиляции производится по сигналу датчиков СО, переключение в режим противодымной вентиляции производится по сигналу пожарных извещателей. Щит автоматики JET вентиляции поставляется комплектно с системой и проходит проверку на заводе изготовления.

Борьба с шумом и вибрацией

Для снижения уровня шума от вентиляционных систем в проекте предусмотрены следующие мероприятия

- установка вентиляционного оборудования вне смежных зон с жилыми помещениями
- присоединение вентиляторов к воздуховодам через эластичные вставки;
- использование вентиляторов с низкими окружными скоростями и низким уровнем шума;
- подача и выброс воздуха с низкими скоростями.

Монтаж и испытания систем

Монтаж и испытания систем вентиляции производить в соответствии с требованиями СП РК 4.01-102-2013 и СН РК 4.01-02-2013 "Внутренние санитарно-технические системы". После монтажа, системы отрегулировать на заданную производительность. Обслуживание и ремонт оборудования производить квалифицированным персоналом.

Энергоэффективность

Принятые в проекте решения по энергетической эффективности конструктивных и инженерно-технических решений, используемых в

					2542-1-ОПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		29

системах отопления и вентиляции удовлетворяют требованиям тепловой защиты согласно СН РК 2.04-04-2011* «Тепловая защита зданий».

В части решений по отоплению и вентиляции принято:

- предусмотрен учет расхода тепловой энергии в системах отопления для жилой и общественной части отдельно;
- автоматическое погодозависимое регулирование параметров теплоносителя в системе отопления в зависимости от температуры наружного воздуха в ИТП;
- установка термостатов на отопительных приборах;
- эффективная теплоизоляция разводящих трубопроводов, проходящих по цокольному этажу.

Разработан подраздел ОВ “Энергоэффективность”. Проведенные расчеты и данные заполненного “Энергетического паспорта” показали, что запроектированное здание имеет нормальную энергетическую эффективность и удовлетворяет требованиям энергосбережения СН РК 2.04-21-2004*. Класс энергетической эффективности - В (нормальный).

						2542-1-ОПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			30

9. Электрооборудование и электроосвещение

Электрооборудование. Жилые блоки

Электроснабжение жилья выполняется от вводно -распределительных устройств типа ВРУ -1, установленных в электрощитовой секция 3, питание которым подводится от внешней питающей сети двумя взаиморезервируемыми кабельными линиями на напряжение ~380/220 В.

Питание потребителей 1 категории надежности электроснабжения жилья предусматривается от вводного устройства ЩАВР.

Расчетная нагрузка на вводе, а также нагрузки, передаваемые по основным звеньям питающей и групповой электросети приняты в соответствии с СП РК 4.04-106-2013, с учетом установки электроплит 8,5 кВт.

Для электроснабжения квартир предусмотрена установка этажных щитков. Размещение этажных щитков предусмотрено в холлах жилых этажей. В этажных щитах размещаются автоматические дифференциальные выключатели с номинальным током на 50 А , выключатели нагрузки 63 А и однофазные счетчики квартирного учета электроэнергии .

В квартирных щитках устанавливаются на отходящих линиях однополюсные автоматические выключатели на токи расцепителей 16 А ,20 А дифференциальные автоматические выключатели на номинальный ток 40 А, 20 А и ток утечки 30 мА.

Высота установки квартирного щитка 1,6 м (низ щитка) от уровня пола .

Согласно СП РК 4.04-106-2013, питание общего освещения квартир и штепсельных розеток выполнено раздельно.

Розетки в кухнях, устанавливать на расстоянии 1150 мм от уровня верха плиты перекрытия. Розетки в санузлах и ванных комнатах устанавливать на расстоянии 1150 мм от уровня верха плиты перекрытия. Розетки должны быть удалены от отопительных приборов и находиться от них на расстоянии не менее 500 мм.

Выключатели устанавливать на высоте 900 мм от уровня верха плиты перекрытия на стене со стороны дверной ручки, с расстоянием по горизонтали от дверного проема до выключателя 150 мм. Розетку для кондиционера в жилой комнате квартиры устанавливать на расстоянии 300 мм от уровня потолка.

Прокладку сетей выполнить кабелем АсВВГ -Пнг (А)-LS и ВВГ -Пнг (А)-FRLS.

Все соединения ответвлений выполнить в соединительных коробках.

Выполнить условие уравнивания потенциала, присоединением защитного проводника к заземляющим контактам розеток.

Для квартирной разводки применяется кабель типа АсВВГ -Пнг (А)-LS скрыто в штробе.

Групповая сеть в квартирах выполнена трех - и четырехпроводным (фазные, нулевой рабочий и нулевой защитный проводники). На техническом этаже, открыто по стенам, под потолком, в пределах шахты лифта скрыто. В

					2542-1-ОПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		31

квартирах, лестничных клетках и холлах жилых этажей - скрыто по стенам в штробе, под слоем штукатурки, в подготовке пола.

Электроосвещение

Для освещения общедомовых помещений проектом предусматривается система рабочего, аварийного (эвакуационного) и ремонтного освещения. Нормы освещенности и коэффициенты запаса приняты в соответствии со СП РК 2.04-104-2012

Аварийное освещение должно устраиваться в помещении электрощитовой, тепловом пункте, насосной и машинном помещении.

Управление освещением осуществляется с помощью выключателей установленными по месту, а также датчиками движения. Высота установки выключателей принята 1 м от уровня чистого пола. Высота установки настенных светильников - не менее 2,5 м от уровня чистого пола. Рабочие чертежи разработаны в соответствии с действующими нормами, правилами и стандартами. Электромонтажные работы выполнить в соответствии с ПУЭ РК и СП РК 2.04-104-2012

Защитные мероприятия

Система заземления применена TN- C -S.

Все металлические нетоковедущие части электрооборудования (каркасы щитов, эл. аппаратов, корпуса светильников и т. д.) подлежат занулению путем металлического соединения с нулевым защитным проводом сети.

На вводе в здание выполняется система уравнивания потенциалов. Для этого металлические части системы центрального отопления, защитные проводники питающей электросети, заземляющее устройство молниезащиты, металлические части строительных конструкций присоединяются к главной заземляющей шине внутри вводно -распределительных устройств в электрощитовой. Защитные проводники кабелей присоединяются к заземляющей шине болтовым соединением. Контур заземления здания выполняется из вертикальных электродов диаметром 16 мм, длиной 3 м, и горизонтальной стальной полосы размером 40 х 4 мм. Заземляющее устройство устанавливается в грунт на глубину 0,8 м и на расстоянии не менее 1 метра от фундамента здания. Вначале в траншею глубиной 0,8 м устанавливаются вертикальные заземлители длиной 3 м, затем соединяются стальной горизонтальной полосой 40 х 4 мм. Расстояние между вертикальными заземлителями равно их длине 3 м.

Внутри здания функцию повторного заземления выполняет уравнивание потенциалов посредством присоединения нулевого защитного проводника к главной заземляющей шине. В квартирах для ванных комнат, проектом предусматривается дополнительная система уравнивания потенциалов, путем присоединения металлического корпуса ванны к нулевой шине квартирного щитка проводом АсВВГ нг (А)-(1 х 16), прокладываемому скрыто в штробе .

					2542-1-ОПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		32

Все пустоты между трубами и меж. этажными перекрытиями, между кабелем и трубой должны быть заполнены легкоудаляемой массой с пределом огнестойкости не менее чем огнестойкость строительных конструкций.

Молниезащита

Согласно СП РК 2.04-103-2013 " Устройство молниезащиты зданий и сооружений " объект подлежит молниезащите по требованиям III категории.

В качестве молниеприемника используется молниеприемная сетка с шагом ячеек 6 x 6 м. из стальной проволоки диаметром 6 мм. Токоотводы выполняются из стальной проволоки

диаметром 8 мм. и прокладываются от молниеприемной сетки к заземлителю по наружным стенам здания.

Заземляющее устройство выполняется из вертикальных электродов диаметром 16 мм, длиной 3 м, и горизонтальной стальной полосы размером 40 x 4 мм.

Встроенные помещения

Электротехническая часть проекта выполнена на основании архитектурно- строительной, санитарно-технической части проекта, СП РК 4.04-106-2013 и ПУЭ РК. Электроснабжение встроенных помещений выполняется от ВРУ2, установленного в электрощитовой Секции 1, питание к которому подводится от ТП, кабельным вводом на напряжение ~380/220В.

Для учета электроэнергии предусматривается щит учета Щ2, для установки счетчиков электроэнергии и аппаратов защиты. Сети силового электрооборудования выполнены кабелем АсВВГнг(А)LS, проложенным в ПВХ трубах. Магистральные кабели выбраны в негорючей оболочке. Проектом предусматривается установка распределительных щитков в каждое нежилое помещение с подключением. Разводка освещения и розеточных сетей не выполняется. Нагрузка щитков принята согласно СП РК 4.04-106-2013 0,15кв/кв.м.

Защитные мероприятия.

В проекте принята система TN-C-S с разделением РЕ и N в ВРУ. На вводе в здание выполняется система уравнивания потенциалов путем присоединения к главной заземляющей шине (ВРУ) проводящих частей: основной защитный проводник (РЕ), металлические трубы и корпуса коммуникаций, металлические части строительных конструкций. Повторное заземление - три вертикальных заземлителя из круглой стали Д-16 мм, соединенных стальной полосой 40x4 мм длиной 3м проложенная на глубине 0,7м.

Для обеспечения безопасности обслуживающего персонала от поражения электрическим током все металлические нетокопроводящие части электрооборудования подлежат заземлению путем присоединения к нулевому защитному проводнику.

Молниезащита

					2542-1-ОПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		33

Для молниезащиты здания в качестве молниеприемника используется сетка ячейками 6х6м, из стали Ф6мм уложенная на кровле под гидроизоляцию, и соединяемая опусками из стали Д=10 мм с очагами заземления. В качестве заземляющего устройства использовать заземляющее устройство, состоящее из горизонтального (стальная полоса 30х2мм в траншее глубиной 0,6м) заземлителя и вертикальных (сталь Д=12мм, L=2м) заземлителей. Все соединения выполнить сваркой.

					2542-1-ОПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		34

10. Системы Связи

Жилые блок секции S1-S2

Проекты слаботочных систем разработаны согласно:

- технических условий № 26 от 21.04.2025 года выданных ТОО "АТ Telecom";
- задания на проектирование.

Телефонизация, Телевидение и доступ к сети Интернет

Согласно заданию на проектирование, проектом разрабатывается и закладывается способ прокладки и материал межэтажных и поэтажных стояков, место расположения ТКД / АГУ. Активное, пассивное оборудование и линейная часть приобретает и выполняется поставщиком услуг связи.

Телефонизация осуществляется от распределительного телефонного оптического шкафа ОРШ, расположенного в Секции S1. Емкость ввода выбрана с учетом установки телефонов каждой квартире. Для распределения в ОРШ устанавливаются сплиттера, патчпанели с ПВХ трубах, диаметром 50 мм -оптическим кабелем типа КС-ОКЭ-А-2.

На этажах в этажных щитах устанавливаются телефонные оптические распределительные коробки типа КРЭ-12 с адаптерами SC и оптическими сплиттерами SPL-1/16-SC/APC и SPL-1/8-SC/APC для удобства подключения и обслуживания. Для подключения оборудования оператора связи, в нишах связи устанавливаем оптические розетки XS-0038-0066-0.

Абонентская разводка от межэтажных оптических распределительных коробок до оптических розеток XS-0038-0066-0, установленных во внутриквартирных нишах выполняется одномодовым оптическим кабелем КС-FTTH-П-2-G.657.A2-FF-0,08LSZH в ПВХ трубке d20мм.

Наружные сети связи выполняются отдельным проектом.

Межэтажный стояк выполняется из труб диаметром 50 мм из самозатухающего ПВХ для основного и альтернативного провайдера.

Установка оборудования связи предусматривается в слаботочном отсеке совмещенного поэтажного электрического щита.

Для обеспечения возможности прокладки абонентских линий по этажам в стяжке пола предусматривается прокладка труб диаметром 20 мм из самозатухающего ПВХ (ПНД) с зондом (стальной проволокой): - для каждой квартиры по две трубы.

В квартирах трубки вводятся в слаботочные ниши, в которых устанавливаются встраиваемые щиты связи.

Для возможности прокладки кабеля для услуг телевидения, внутри квартиры предусматривается прокладка пластиковой трубы диаметром 20 мм с зондом для протяжки, от слаботочной ниши - щита связи СС до предполагаемого места установки ТВ на отм .+1.5 м от уровня пола, в гостиной, в элементах конструкций здания.

Трасса прокладки труб определяется по месту исходя из наикратчайшего расстояния, минимального кол -во поворотов и технологической возможности.

					2542-1-ОПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		35

Для возможности прокладки наружных сетей связи к ТКД / АГУ (точка коллективного доступа / агрегационного узла) по стенам и потолку помещений проектируемого здания выполняется прокладка ПВХ трубы диаметром 32 мм . По трассе прокладки трубы, на поворотах и ответвлениях к ТКД / АГУ, устанавливаются ответвительные коробки.

Диспетчеризация лифтов

Согласно заданию на проектирование, разработка и выбор системы диспетчеризации лифтов, выбор оборудования, способа организации двусторонней связи с диспетчером, поставка и монтаж оборудования выполняются силами поставщика лифтов. Разработка системы диспетчеризации проектом не предусматривается.

Видеонаблюдение.

Данным разделом решается проект системы охранного видеонаблюдения. Для этого предусматривается оборудование фирмы "Nikvision".

Помещение Диспетчера предусматривается в Секции 1 .

Система охранного телевидения, предназначена для контроля за состоянием охраняемого объекта, для записи видеоизображения на требуемое время, с возможностью ее просмотра в любое время.

Система охранного телевидения предназначена для:

- предотвращения возможных террористических и диверсионных актов;
- своевременного реагирования на противоправные действия посторонних лиц;
- минимизации ущерба вследствие вандализма и воровства;
- оперативного обмена информацией; оперативного реагирования всех заинтересованных служб и органов взаимодействия (МВД, КНБ) при возникновении внештатных ситуаций;
- создания архива (оперативной базы данных), контроля и документирования
- текущих событий, с целью облегчения проведения розыскных, оперативно-следственных и иных мероприятий (по поиску и задержанию злоумышленников и определения степени вины лиц, привлекаемых к ответственности).

Согласно заданию на проектирование, для сбора и хранения архива информации с видеокамер, в каждой секции предусматривается установка видеорегистратора со встроенным жестким диском для хранения видео архива сроком 7 дней. Согласно заданию на проектирование применяемым оборудованием и его характеристиками предусмотрена возможность его подключения к сети Интернет, для передачи видео сигналов и сигналов управления, на удаленный пост охраны по каналу Интернет. Архивное видео записывается на жесткие диски, установленные в видеорегистратор.

Видеокамеры устанавливаются:

- в лифтовых холлах 1 этажа;
- тамбурах над блоком вызова домофона;

					2542-1-ОПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		36

11. Пожарная сигнализация

Жилые блок секции S1- S2

Установка пожарной сигнализации организована на базе приборов производства ООО «Рубеж», предназначенных для сбора, обработки, передачи, отображения и регистрации извещений о состоянии шлейфов пожарной сигнализации, управления пожарной автоматикой, инженерными системами объекта.

В состав системы входят следующие приборы управления и исполнительные блоки:

- прибор приемно-контрольный и управления охранно-пожарный «Рубеж-2ОП прот. R3»;
- адресные дымовые оптико-электронные пожарные извещатели «ИП 212-64 прот. R3»;
- адресные ручные пожарные извещатели «ИПР 513-11-А-R3»;
- оповещатель пожарный комбинированный светозвуковой ОПОП 124Б-R3;
- адресные релейные модули «PM-1-R3», «PM-4-R3»;
- изоляторы шлейфа «ИЗ-1 прот. R3»;
- источники вторичного электропитания резервированные «ИВЭП RS-R3»;
- боксы резервного питания «БР-12»;

Для обнаружения возгорания в помещениях, применены адресные дымовые оптико-электронные пожарные извещатели «ИП 212-64 прот. R3». У дверей выхода размещаются адресные ручные пожарные извещатели «ИПР 513-11 прот. R3», которые включаются в адресные шлейфы. Пожарные извещатели устанавливаются в каждом помещении (кроме помещений с мокрыми процессами (душевые, санузлы))

Помещения квартир (жилые комнаты, кухни, коридоры) оборудуются комбинированной системой состоящей из пожарного комбинированного светозвукового оповещателя ОПОП 124Б-R3 и адресно дымового пожарного извещателя «ИП 212-64 прот. R3», необходимыми для раннего обнаружения очага возгорания и своевременной ликвидации возникшего пожара собственными силами жильцов.

Извещатели устанавливаются в удобных местах на потолке. Допускается установка на стенах и перегородках помещений не ниже 0,3 м от потолка и на расстоянии верхнего края чувствительного элемента извещателя от потолка не менее 0,1 м. Извещатели предназначены для выдачи звуковой сигнализации «Пожар» при превышении установленных значений задымленности воздуха помещений в случае возгораний, сопровождаемых появлением дыма. При срабатывании извещатель начинает издавать громкий (85ДБ) прерывистый сигнал и световой сигнал до тех пор, пока воздух не очистится. Работают оповещатели от источника питания 12 В ИВЭП 12/2 RS-R3, устанавливаемых в лестнично-лифтовом холле.

					2542-1-ОПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		38

Извещатели должны быть ориентированы таким образом, чтобы индикаторы были направлены по возможности в сторону двери, ведущей к выходу из помещения.

Система обеспечивает:

- круглосуточную противопожарную защиту здания;
- ведение протокола событий, фиксирующего действия дежурного.

ППКОПУ «Рубеж-2ОП прот. R3» (далее ППКОПУ) циклически опрашивает подключенные адресные пожарные извещатели, следит за их состоянием путем оценки полученного ответа.

Основную функцию - сбор информации и выдачу команд на управление эвакуацией людей из здания, осуществляет приемно-контрольный прибор «Рубеж-2ОП прот. R3».

В здании располагается пост охраны с круглосуточным пребыванием дежурного персонала. Пост охраны оснащен приемно-контрольным прибором «Рубеж-2ОП прот. R3» в комплекте с блоком индикации «Рубеж-БИ».

Все приемно-контрольные приборы и приборы управления пожарные установлены на посту охраны. Пост охраны с круглосуточным пребыванием дежурного персонала расположен в паркинге. Для информационного обмена между приборами проектом предусмотрено объединение всех ППКОПУ интерфейсом RS-485.

Проектом предусмотрено управление в автоматическом режиме следующими инженерными системами объекта:

- разблокировка электромагнитных замков СКУД;
- перевод лифта в противопожарный режим.

Выдача управляющих сигналов происходит при помощи адресных релейных модулей «PM-1-R3», «PM-4-R3», которые путем размыкания/замыкания контактов реле выдают сигналы на аппаратуру управления соответствующей инженерной системой. Режим работы контакта релейного модуля определяется в соответствии с алгоритмом работы системы и документацией на аппаратуру управления.

Система оповещения и управления эвакуацией

Согласно требованиям на объекте предусматривается система оповещения и управления эвакуацией 1 типа.

В состав системы оповещения входит следующее оборудование:

- оповещатель пожарный комбинированный свето-звуковой ОПОП 124Б-R3;
- боксы резервного питания «БР-12»;

СОУЭ обеспечивает: выдачу аварийного сигнала в автоматическом режиме при пожаре; контроль целостности линий связи и контроля технических средств оповещения.

При возгорании на защищаемом объекте - срабатывании пожарного извещателя, сигнал поступает на ППКОПУ. Прибор, согласно запрограммированной логике, выдает сигнал на запуск оповещения.

Электроснабжение установки

					2542-1-ОПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		39

Установки пожарной сигнализации и оповещения в части обеспечения надежности электроснабжения отнесены к электроприемникам 1 категории, поэтому электропитание осуществляется от сети через резервированные источники питания. Переход на резервированные источники питания происходит автоматически при пропадании основного питания без выдачи сигнала тревоги:

- основное питание - сеть 220 В, 50 Гц;
- резервный источник - АКБ 12В.

Для питания приборов и устройств пожарной сигнализации и оповещения используются резервированные источники питания "ИВЭПР RS-R3", обеспечивающие контроль работоспособности. В случае полного отключения напряжения 220В, аккумуляторные батареи позволяют работать оборудованию в течение 24 часов в дежурном режиме и 1 часа в режиме тревоги.

Кабельные линии связи

Проектом предусмотрена огнестойкая кабельная линия.

- Адресные линии связи выполняются кабелем КПССнг(А)-FRLS 1x2x0,5мм².
- Линия управления выполняются кабелем КПССнг(А)-FRLS 1x2x0,5мм²
- Линии питания выполняются кабелем КПССнг(А)-FRLS 1x2x1,5мм².
- Линии системы оповещения выполняются кабелем КПССнг(А)-FRLS 1x2x0,75мм².

Кабели прокладываются:

- в кабель-каналах ПВХ в помещениях жилых домов;
- в трубе ПВХ проходы между стенами и перекрытиями.

					2542-1-ОПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		40