

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Некоммерческое акционерное общество «Казахский национальный исследовательский
технический университет имени К.И. Сатпаева»

Горно-металлургический институт имени О.Байконурова

Кафедра «Маркшейдерское дело и геодезия»

Стародуб Кристина Вячеславовна

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

На тему: «Геодезическое обеспечение строительства жилого комплекса
«Алем Сити 4/2»»

Специальность: 6В07303– Геопространственная цифровая инженерия

Алматы 2023

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Некоммерческое акционерное общество «Казахский национальный исследовательский
технический университет имени К. И. Сатпаева»

Горно-металлургический институт имени О.Байконурова
Кафедра «Маркшейдерское дело и геодезия»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Зав. кафедрой МДиГ

Доктор PhD, ассоц. проф

Э.О. Орынбасарова

« ____ » _____ 2023г.

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

На тему: «Геодезическое обеспечение строительства жилого комплекса «Алем Сити 4/2»

6B07303- Геопространственная цифровая инженерия(бакалавр)

Выполнила

Стародуб Кристина Вячеславовна

Рецензент

старший преподаватель,

кафедры картографии и

и геоинформатики

КазНУ им. аль - Фараби

_____ Байдаулетова Г. К.

« ____ » _____ 2023г.

Научный руководитель к.т.н.,

Ассоциированный профессор

_____ Кыргызбаева Г.М.

« ____ » _____ 2023 г.

Алматы 2023

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН

Некомерческое акционерное общество «Казахский национальный исследовательский
технический университет имени К.И.Сатпаева»

Институт Горно-металлургический имени О.Байконурова

Кафедра «Маркшейдерское дело и геодезия»

6B07303– Геопространственная цифровая инженерия

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой МДиГ

Доктор Ph.D. ассоц.профессор

_____ Орынбасарова

Э.О.

“ _____ ” _____ 2023 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение дипломной работы

Обучающаяся Стародуб Кристина Вячеславовна

Тема: «Геодезическое обеспечение строительства жилого комплекса «Алем Сити 4/2»

Утверждена приказом №408 – П/Ө от «23» ноября 2022г.

Срок сдачи законченной работы "9"июня 2023 г.

Исходные данные к дипломному проекту:

Графические материалы и исполнительная документация ЖК «Алем Сити»

(Генплан, исполнительные съемки, исполнительные чертежи и др.)

Краткое содержание дипломной работы:

- а) Вынос проекта в натуру и детальная разбивка;
- б) Исполнительные съемки и геодезический контроль геометрических параметров здания;
- в) Камеральные работы в строительстве.

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):
представлены 15 слайдов презентации работы.

Рекомендуемая основная литература:

Инженерная геодезия. Геодезические разбивочные работы / Учеб. пособие/ Е.Б.

Михаленко, Н.Д. Беляев, В.В. Вилькевич, Ф.Н. Духовской, Н.Н. Загрядская, А.А.

Смирнов. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2007. 67 с

Алматы 2023 г.

ГРАФИК

подготовки дипломной работы (проекта)

Наименование разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Сроки представления научному руководителю	Примечание
Сведения об объекте строительства	Февраль 2023г.	Сбор данных об объекте строительства
Комплекс топографо-геодезических работ для строительства	Март 2023г.	Опираясь на рекомендуемую литературу описать основные геодезические работы в строительстве
Геодезическое обеспечение на этапах строительства жилого комплекса «Алем Сити 4/2»	Апрель 2023.	Запросить исполнительную документацию у компании

Подписи

консультантов и нормоконтролера на законченную дипломную работу (проект) с указанием относящихся к ним разделов работы (проекта)

Наименования разделов	Консультанты, И.О.Ф. (уч. степень, звание)	Дата подписания	Подпись
Сведения об объекте строительства	Ассоциированный профессор, к.т.н. Кыргызбаева Г.М.		
Комплекс топографо-геодезических работ необходимы	Ассоциированный профессор, к.т.н. Кыргызбаева Г.М.		
Геодезическое обеспечение на этапах строительства жилого комплекса «Алем Сити 4/2»	Ассоциированный профессор, к.т.н. Кыргызбаева Г.М.		
Нормоконтролер	Магистр техн. наук Кенесбаева А.		

Научный руководитель _____ Кыргызбаева Г.М.

Задание принял к исполнению обучающийся _____ Стародуб К.В

Дата " ____ " _____ 20__ г

АҢДАТПА

Дипломдық жоба 3 тараудан тұрады-37 бет.

Дипломның бірінші тарауында зерттеу объектісі туралы жалпы мәліметтер сипатталған. Бірінші тарау 3 бөлімнен тұрады, олардың әрқайсысы объектіні тікелей білдіреді.

Екінші тарау құрылысқа арналған Топографиялық-геодезиялық жұмыстар кешеніне арналған. Бұл тарау 3 бөлімнен тұрады, олардың әрқайсысы әрқайсысына толық түсініктеме береді.

Үшінші тарауда құрылыс алаңындағы геодезиялық жұмыстар туралы айтылады. Үшінші тарау 4 бөлімнен тұрады, олардың әрқайсысы жүргізілген жұмыс, осьтердің егжей-тегжейлі бөлінуі, диссертация барысында орындалған Жоспарлы-биіктік түсірілімі туралы егжей-тегжейлі баяндайды.

АННОТАЦИЯ

Дипломный проект состоит из 3 глав- 37 страниц.

Первая глава дипломной работы описывает общие сведения об объекте исследования. Первая глава состоит из 3 разделов, каждый из которых непосредственно представляет объект.

Вторая глава посвящена комплексу топографо-геодезических работ для строительства. Данная глава состоит из 3 разделов, каждый из которых непосредственно дает развернутое объяснение каждому.

Третья глава повествует о геодезических работах на строительной площадке. Третья глава состоит из 4 разделов, каждый из которых подробно рассказывает о проведенной работе, детальной разбивки осей, планово-высотной съемке, выполненной в ходе дипломной работы.

ANNOTATION

The graduation project consists of 3 chapters - 37 pages.

The first chapter of the thesis describes general information about the object of research. The first chapter consists of 3 sections, each of which directly represents an object.

The second chapter is devoted to the complex of topographic and geodetic works for construction. This chapter consists of 3 sections, each of which directly gives a detailed explanation to each.

The third chapter tells about geodetic works on the construction site. The third chapter consists of 4 sections, each of which tells in detail about the work carried out, a detailed breakdown of the axes, a planned high-altitude survey performed during the thesis.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	7
1 Общие сведения об объекте строительства	8
1.1 Сведения о компании застройщике «QAZAQ STROY»	8
1.2 Физико-географические и экономические особенности окрестности строительства	10
1.3 Архитектурно - планировочные и объемные решения	11
2 Комплекс топографо-геодезических работ для строительства	13
2.1 Геодезия при строительных работах	13
2.2 Отчет инженерно-геологических изысканий	14
2.3 Геодезические изыскания	21
3 Геодезическое обеспечение на этапах строительства жилого комплекса «Алем Сити 4/2»	23
3.1 Генеральный план жилого комплекса «Алем Сити 4/2»	23
3.2 Создание планово-высотного разбивочного обоснования	24
3.3 Детальная разбивка и закрепление осей здания	25
3.4 Геодезическое оборудование используемое при производстве геодезических работ на объекте	30
Заключение	33
Список использованной литературы	34
Приложение А- Генеральный план объекта	35
Приложение Б – Исполнительная съемка монтажных работ	36
Приложение В-Инженерно-геологический разрез	37

ВВЕДЕНИЕ

Ввиду активной урбанизации сельских и модернизации городских территорий, в современном строительном производстве применяются всё более высокие требования к возведению зданий, конструкций и инженерных сетей.

Все чаще и чаще современные проекты отличаются индивидуальностью, в отличие от опыта прошлых лет, когда основной тенденцией было не выделиться, а создать «знакомую среду» для человека, где бы он не находился.

Многоэтажные дома – наиболее массовый вид строительства. В крупных городах они должны отвечать многим требованиям: функциональным, конструктивным, художественным. Эти требования тесно связаны между собой и принадлежат одной общей пространственной системе жилого дома.

Жилой дом должен соответствовать требованиям жителей. Эти требования определяют необходимый уровень доступности жилья и общественных услуг. Экономика и уровень развития техники обуславливают характер строительного производства, строительные материалы и конструктивные особенности жилого дома.

Актуальность выбранной темы определяется тем, что при строительстве промышленных сооружений большое значение имеет точность измерений, которая может быть обеспечена геодезическими работами.

Цель работы – изучение геодезических работ при строительстве промышленных сооружений.

Объектом работы является многоквартирный девятиэтажный жилой комплекс в городе Алматы; предметом – геодезическое обеспечение строительства данного сооружения.

Актуальность и цель работы предопределили необходимость решения следующих задач:

- 1) исследование вопросов геодезического обеспечения строительства, технологии и нормативно-технической основы производства геодезических работ;
- 2) «вынос» проектных решений в натуру с соблюдением установленной проектом точности и последующий контроль возведенных конструкций.

1 Общие сведения об объекте строительства

1.1 Сведения о компании застройщике QAZAQ STROY

Строительная компания - это организация, занимающаяся проектированием, строительством, ремонтом и реконструкцией различных объектов, таких как жилые дома, здания, офисы, магазины, промышленные сооружения, дороги, мосты и т.д. В ее обязанности входят согласование проектов с государственными инстанциями, закупка и доставка строительных материалов, организация работ на стройплощадке, контроль качества выполненных работ и сдача объекта заказчику в срок. В зависимости от специализации компании, она также может заниматься проектированием инженерных систем, ландшафтным дизайном, озеленением территории и другими видами деятельности, связанными с строительством.

Компания QAZAQ STROY – работает на строительном рынке с 2003 года.

За это время компания зарекомендовала себя как ответственного застройщика предлагающего основной массе населения качественное жилье с продуманной, эргономичной планировкой и высоким уровнем отделки.

Любовь к своему делу, желание быть полезными своей стране, своему народу, профессиональный подход во всех отраслях строительного бизнеса – это простые составляющие успеха данной компании.

Проектная группа QAZAQ STROY выполняет задачи любой сложности, опираясь на анализ общественного мнения и пожелания клиентов. Это касается не только планировки жилых помещений, но и входных групп, лестничных маршей, прилегающей территории и оборудования детских площадок.

При проектировании и застройке всегда учитывается доступность к транспортным узлам, инфраструктурным объектам в комплексе с генеральным планом развития Алматы и городских территорий.

Одним из главных направлений в работе компании «Qazaq Stroy» являются вопросы экологии, причем это касается не только этапа проектирования ЖК, но и требований к строительным и отделочным материалам.

Все это позволило компании в короткие сроки сформировать имидж народного застройщика работающего по принципу – «Конкурентное жилье по конкурентным ценам».

Этот принцип означает, что компании не меняют свои цены, даже если конкуренты уже изменили свои цены, чтобы укрепить свое доминирующее положение на рынке, увеличить долю рынка и сохранить прибыль от продаж.

В результате маржа прибыли может быть сохранена, но доля рынка может быть потеряна.

Так же возможно приобретение жилья в ипотеку. Существует большое количество программ, с выгодными предложениями (рис.1)

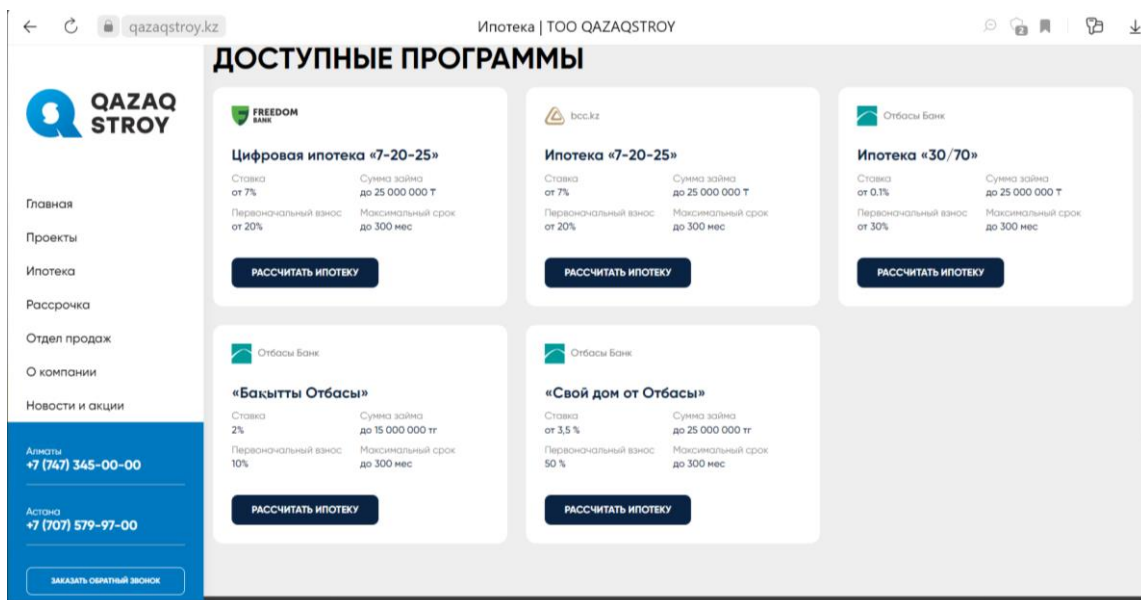


Рисунок 1- Информация о ипотеке с официального сайта «Qazaq Stroy»

Такая политика, ориентированная на долгосрочную перспективу, а также организация труда коллектива «Qazaq Stroy» приносит ожидаемый результат в виде почти 100%-й реализации квартир еще до сдачи объектов в эксплуатацию. В течении 18 лет компания «Qazaq Stroy» возвела такие объекты, как: БЦ «Гальянос», офисное здание «Евразийский Банк Развития», гостиничный комплекс на Чайковского, административное здание на Шашкина, ЖК «Евразия», ЖК «City Park», ЖК «Jasmine Garden», ЖК «Alma City» - 1, - 2, - 3, ЖК «12 месяцев»(рис.2).



Рисунок 2-ЖК «12 месяцев»

1.2 Физико-географические и экономические особенности окрестности строительства

«Alem City» - это новый проект от компании «Qazaq Stroy» в котором учтено всё, на что обращают внимание при выборе квартиры. Удобное месторасположение, развитая инфраструктура района, современный дизайн фасадов, доступная цена, не отменяющая высокое качество постройки .

Характеристика жилого комплекса «Alem City 4/2» :

- Расположение: Наурызбайский район
- Площадь: 143 296 м²
- Этажность: 9
- Количество домов: 24
- Количество квартир: 1 890 квартир

К преимуществам расположения объекта относятся: свежий воздух с гор Заилийского Алатау и живописный ландшафт. Шаговая доступность всех необходимых социальных объектов для комфортного проживания. Удобная развязка и транспорт во все направления. Жилой комплекс «Alem City» расположен в перспективно развивающемся Наурызбайском районе города Алматы, в мкр.Шугыла. ЖК «Alem City» - прекрасный вариант для тех, кто хочет поселиться в тихом и уютном месте, с развитой инфраструктурой района(рис.3).

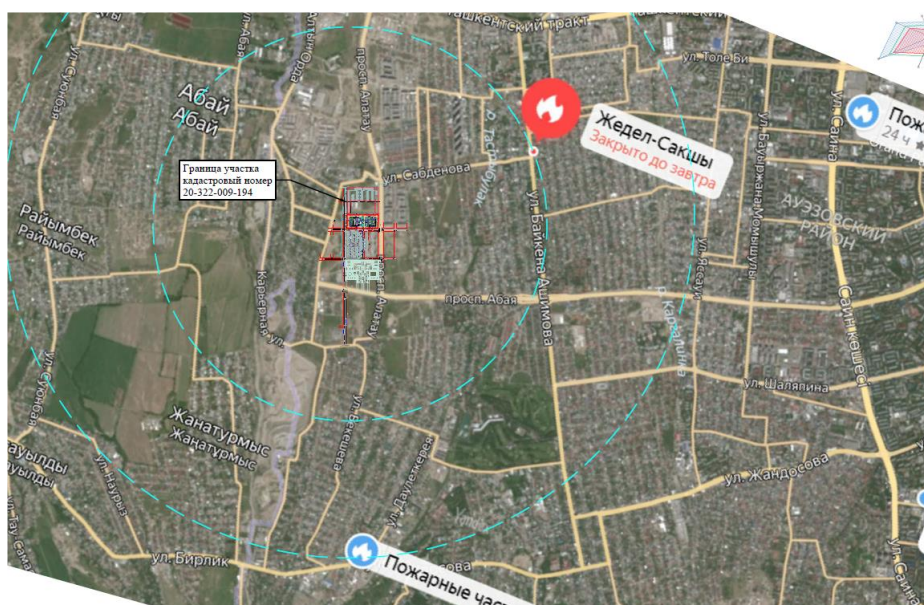


Рисунок 3- Расположение ЖК «Алем Сити 4/2»

Рельеф участка строительства пологий , с естественным уклоном 3,0 м на северно-западной стороне участка и отсутствием строений на нем. В разработке плана организации рельефа исходными высотными точками были приняты отметки прилегающей территории. Проектом организации рельефа предусмотрено обеспечение оптимальных уклонов планируемой территории

с учетом отметок существующего рельефа. Высотная посадка решена в соответствии с архитектурными решениями и условиями рельефа местности.

Проектные отметки установлены в результате проработки схемы организации рельефов.

Водоотвод от проезжей части предусмотрен открытым способом, путем придания уклонов по проезжей части и по лоткам, образованным проезжей частью и бордюром, со сбросом воды по рельефу в пониженные места и в проектируемый ж/б арык.

В местах, где будут установлены автомобильные проезды, будет проводиться противопожарное обслуживание. Ширина проездов районного значения внутриквартальных проездов предусмотрена 14.0м, 12.0м. Ширина внутридворового проезда составляет 5.5 метра. Все улицы и проезды, а так же все дороги асфальтируются. Площадки, проезды и дорожки обрамляют бортовыми камнями. Радиус поворотов запроектирован в проекте и составляет, не менее 5 м.

Особым преимуществом для жителей ЖК «Alem City 4/2» будет являться возможность пользоваться уже существующей инфраструктурой района. Все административные здания, муниципальные объекты, рынки, торговые комплексы и многое другое находится в пределах шаговой доступности. Расширение города обеспечит удобную развязку и транспорт во все направления.

1.3 Архитектурно - планировочные и объемные решения

Общее объемно-планировочное решение здания жилого комплекса учитывает градостроительные, композиционные и ландшафтные характеристики участка, его ориентацию и требований по архитектурно-художественному восприятию объема здания.

Планировки квартир решены исходя из функционального назначения здания, расположения и с учетом всех действующих нормативных документов. Назначение здания - жилой комплекс. Концепция здания разработана на основе проектного задания с учетом расположения и формы данного участка.

В комплекс входят 24 многоквартирных дома, в том числе четыре односекционных. Проектируемое 9-этажное здание представляет собой прямоугольную постройку, которая имеет следующие размеры:

- односекционные, прямоугольные в плане с размерами в осях 34.6 м x 17.3 м.
- двухсекционные, прямоугольные в плане с размерами в осях 69.3 м x 17.3 м.

Высота этажей 3 м. Данный проект характеризуется компактностью своей объемно-планировочной структуры и поэтажной группировкой квартир непосредственно из коридора, который ведет в лифтовой узел,

состоящий из лестницы типа Л-1 постоянной эксплуатации и пассажирского лифта грузоподъемностью 1000 кг., скоростью 1 км/час. Охват кабины 1100x2100 (с учетом подъема людей с узкими возможностями).

Все квартиры жилого дома обеспечены необходимыми условиями инсоляции. В жилом здании предусмотрен подвал ($h=3,3$ м.) для размещения инженерных коммуникаций, имеющий обособленный выход непосредственно на улицу. На последнем этаже запроектирован выход на верхний технический этаж ($h=2,7$ м.), который используется для размещения вент. каналов, разводов трубопроводов и устройств водоотведения, которое обеспечивает непосредственный доступ к кровлю.

Главные входные расположены со стороны фасада главного здания. Внутри тамбура есть утепленный тамбур, (размерами 1750x3050мм), крыльцом с навесом и электрический подъемник для инвалидов (типа ПТУ-001). В отделке фасадов и внутреннего места учтены нынешние высококачественные материалы. Жилой комплекс «Алем Сити» — это комфортные дома для всех, кто ценит преимущества города и уединение с природой.

При проектировании архитекторы уделили большое внимание прилегающей территории и внутренним дворам. Внутренний двор данного комплекса - это игровые площадки для физического и интеллектуального развития детей на безопасном покрытии. Дорожки для прогулок, скамейки, беседки для отдыха. Большое количество деревьев, в тени которых можно спрятаться от палящего солнца.



Рисунок 3- Благоустройство внутренней площадки ЖК «Алем Сити 4/2»

Основание дома из монолитного железобетона. Сейсмостойкость - до 9 баллов. Дома оснащены: высокоскоростными лифтами. Установлено отопление, биметаллические секционные батареи. Металлические входные двери. Металлопластиковые окна.

2 Комплекс топографо-геодезических работ для строительства

2.1 Геодезия при строительных работах

Современное строительное производство представляет собой совокупность отраслей, таких как:

-Инженерные изыскания — представляют собой широкий спектр работ по исследованию территорий под «застройку». Основными видами исследований являются: геодезические, геологические, экологические, гидрометеорологические, а также техническое описание зданий и сооружений. Целью таких работ является получение подробной информации о территории и ранее возведенных на ней зданий и сооружений.

-Строительное проектирование — комплекс работ, посвященный подготовке проектной документации, в состав которой входят чертежи и расчеты возводимых зданий, сооружений или сетей. Все проектные решения должны приниматься на основании данных, полученных при производстве инженерных изысканий. Говоря простым языком — Инженерные изыскания раскрывают проектировщикам полную картину происходящего на данной территории.

Строительно-монтажные работы — являются совокупностью работ по реализации проекта «в жизнь».

Геодезическим работам отведена одна из главных ролей. Они встречаются на каждой стадии строительства и в отдельных случаях продолжают после его завершения.

На стадии изысканий — это создание инженерно-топографического плана и закрепление будущей геодезической разбивочной основы;

На стадии проектирования — это уточнение и более детальное изучение интересующих проектировщика моментов; на стадии строительства — комплексное сопровождение строительно-монтажных работ.

На этапе инженерных изысканий, инженерами-геодезистами осуществляется выезд на местность для создания съемочного обоснования, проведения съемки ситуации и обследования существующих инженерных сетей. Результатом таких работ является инженерно-топографический план — цифровая модель рельефа с нанесенными существующими зданиями, сооружениями и сетями инженерно-технического обеспечения.

При проведении проектных работ зачастую требуется привлечение геодезистов, к примеру: для уточнения точек подключения самотечных инженерных сетей, более детального исследования рельефа, или уточнения прокладки инженерных сетей, в том числе электрокабелей.

При строительно-монтажных работах, геодезисты являются тем связующим звеном между проектировщиками и строителями. Современные проекты выглядят все сложнее и сложнее, ввиду этого вырастает

и трудоёмкость производства работ и обойтись классическими рулеткой и уровнем не представляется возможным.

Основными задачами геодезистов на строительной площадке являются «вынос» проектных решений в натуру с соблюдением установленной проектом точности и последующий контроль возведенных конструкций. Помимо разметки будущего конструктива инженер часто участвует в приведении вертикальности и соосности сборных конструкций, будь то многотонные железобетонные колонны длиной более 10 метров, или металлические фермы и стропильные системы, измерение пространственного положения которых без специального оборудования просто невозможно.

Результатом строительных работ является построенное здание или сооружение, а то насколько оно соответствует проектным решениям отображает исполнительная документация. И здесь не обойтись без квалифицированного специалиста, который выполнит необходимые измерения и предоставит фактическую ситуацию.

Так же стоит отметить, что при плотной застройке, наличие метрополитена и прочих подземных сооружений зачастую за возведенным зданием требуются эпизодические наблюдения. Цель таких работ — оценка прямого влияния построенного здания на окружающие объекты и обратного влияния объектов на построенное здание для своевременного предупреждения и предотвращения потери его функциональности или, в худших случаях, разрушения.

Такой вид работ называется геодезический мониторинг. При производстве применяется высокоточное оборудование. Результаты отклонений эпизодических измерений при таких работах могут достигать точности до десятых долей миллиметра.

Геодезия играет важную роль в строительстве ,предоставляя точные географические данные и измерения, необходимые для планировки проектирования и выполнения строительных проектов.

2.2 Отчет инженерно-геологических изысканий

В этом районе можно наблюдать различные типы грунтов, которые являются осадочными и образовались в верхней части четвертичного периода. Эти грунты включают аллювиально-пролювиальные супеси, суглинки, пески и галечниковые грунты. Они покрыты верхним слоем почвы и растительности, а также насыпным слоем. Мощность этих грунтов варьируется от нескольких метров до 10 метров, а ниже них находятся песчано-галечниковые грунты, палеоген-неогеновые озерные отложения, представленные красноцветными глинами, аргиллитами и песчаниками с прослоями мергелей и известняков.

На глубине более 2000 м распространяется палеозойский фундамент, который поделен на несколько сегментов благодаря наличию сложной системы тектонических разломов.

В грунтовом основании исследуемой площадки, по результатам бурения и лабораторных исследований проб грунта, выделены нижеследующие инженерно-геологические элементы (Приложение А).

На площадке, в период изыскательских работ, подземные воды не вскрыты.

- Геоморфология.

В геоморфологическом отношении участок расположен в пределах области предгорной равнины Заилийского Алатау, провинции Тяньшанская, страны Возрожденных гор Средней Азии.

Область предгорной равнины Заилийского Алатау - наклонная равнина сложена кайназойскими отложениями, сформировавшимися за счёт выноса обломочного материала из гор Тянь-Шаня. Аккумуляция полностью компенсировала весьма интенсивное тектоническое опускание на участках предгорных прогибов. Древние структуры, скрытые под рыхлыми отложениями, имеют много общего со структурами Тянь-Шаня и Туранской низменности. Они возникли во время каледонской или герцинской складчатости.

Район представляет предгорную аллювивиально-пролювиальную равнину, сложенными отложениями средне-верхнечетвертичного возраста (арQII-III). Территория расчленена на крупные останцы долинами рек, которые являются местным водосборным бассейном для мелких временных водостоков атмосферных и талых вод, а сейчас так же для сбрасываемых поливных вод.

Конус выноса представлен мощной толщей валунно-галечниковых грунтов с песчаным (редко супесчаным или суглинистым) заполнителем, перекрытая слоем покровных образований, представленных часто переслаивающимися и быстро выклинивающимися суглинками, супесями. На участке строительства абсолютные отметки изменяются от 801,05 до 806,86 м. Поверхность участка строительства имеет полого-наклонный характер в северо-западном направлении.

По условиям рельефа местности участок работ относится к потенциально не подтопляемым территориям.

- Климатическая характеристика района изысканий.

Характерными чертами климата данной территории являются: избыток солнечного света и тепла, континентальность, жаркое продолжительное лето, сравнительно холодная с чередованием оттепелей и похолоданий зима, большие годовые и суточные амплитуды колебаний температуры воздуха, сухость воздуха и изменение климатических характеристик с высотой местности.

В таблице №1 приведены некоторые характеристики температуры воздуха рассматриваемого района. Согласно этим данным, среднегодовая

температура воздуха в среднем за многолетний период в районе находится в пределах 9-10°C. Наибольшая среднемесячная температура воздуха и абсолютный максимум отмечены в июле. По метеостанциям МС Алматы, ОГМС абсолютный максимум равен 43°C. Минимальной среднемесячной температурой характеризуется январь.

Вместе с тем, абсолютный минимум температуры воздуха отмечен по МС Алматы, ОГМС (минус 38° С) в феврале.

Таблица № 1. Температура воздуха

Метеостанция	месяцы												За год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Среднемесячная и среднегодовая температура воздуха, ° С													
Алматы, ОГМС	-5,3	-3,6	2,9	11,5	16,5	21,5	23,8	22,7	17,5	9,9	2,6	-2,9	9,8
Средняя максимальная температура воздуха, ° С													
Алматы,	-1,3	0,2	7,1	16,5	21,7	26,5	29,7	28,8	23,4	15,9	6,2	0,4	14,6

Самый холодный месяц – январь характеризуется отрицательными температурами минус 6,6 – 16,5°C (для равнин и предгорий). Абсолютная минимальная температура достигает от 36,4 – 37,7°C. Наиболее жаркий месяц – август. Средняя температура для равнин составляет плюс 24 - 26°C. Абсолютная максимальная температура достигает в той же зоне плюс 36,7 – 43,0°C.

Ветровой режим исследуемой территории достаточно неоднороден и изменяется по мере удаления от гор. Среднегодовая скорость ветра в районе МС Алматы ОГМС – 1,5 м/с. При порывах ветра скорость по МС Алматы, ОГМС достигает 28 м/с. Наименьшие среднемесячные скорости ветра на всей территории наблюдаются в зимний период (в декабре, январе), а наибольшие, по данным МС Алматы, ОГМС, – летом (Рисунок 4).

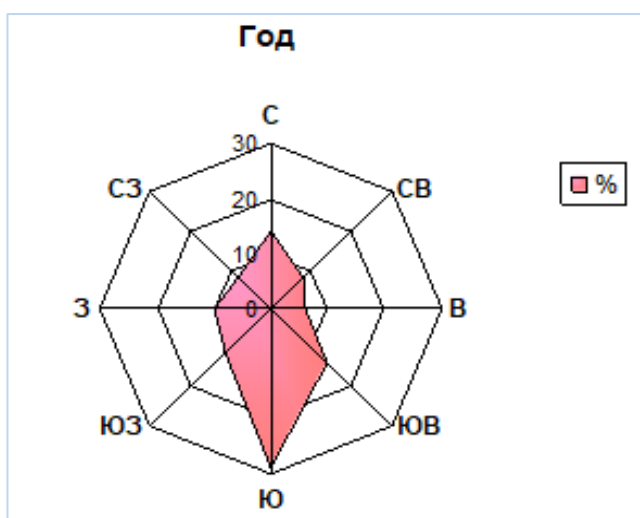


Рисунок 4- Роза ветров по данным метеостанции Алматы, ОГМС

Направление ветра в южной части территории в большей степени обусловлено горно-долинной циркуляцией, вследствие этого здесь преобладают ветры южного, юго-восточного и юго-западного направлений.

Следующим по повторяемости является северное и северо-восточное направление ветра.

Климат резко континентальный(таблица №5)

Лето жаркое, абс.максимальная температура воздуха достигает + 43,4°С.Зима умеренно холодная, снежная. Максимальная абсолютная температура зимой – - 37,7° С. Годовая сумма осадков - 678 мм.Ветровой район - II. Базовая скорость ветра 25 м/с. Давление ветра 0,39 кПа. (НТП РК 01-01-3.0(4.1)-2017).Средняя дата образования устойчивого снежного покрова в районе строительства - 31/X, дата разрушения снежного покрова – 2/IV. Согласно СП РК 2.04-01-2017 нормативная глубина сезонного промерзания грунтов: для суглинков - 0,79 м, песков мелких – 0,96 м, песков средней крупности – 1,03 м, крупнообломочных пород – 1,17 м.

Таблица № 5. Климатические условия района (общие данные).

Характеристика		Алматы (м/ст. Алматы)
Климатический район по СНиП РК 2.04-01-2017		III-V
Температура воздуха по С°	Средняя годовая	+9,8
	Наиболее холодная пятидневка, 0,92	- 20,1
	Наиболее холодных суток	- 26,9
	Абсолютный минимум	- 37,7
	Абсолютный максимум	+43,4
	Средняя наиболее холодного периода	- 10
	Средняя наиболее жаркого месяца	30,0
	Средняя за отопительный период	- 0,4
Продолжительность отопительного периода, суток.		164
Продолжительность периода со среднесуточной температурой < 0° С, суток.		105
Средняя месячная относительная влажность воздуха в %	Наиболее холодного месяца в 15 час.	65
	Наиболее жаркого месяца в 15 час.	36

Район гололёдности и толщина эквивалентного гололёда, приведенная к высоте 10м и диаметру провода 10мм, повторяемостью	1 раз в 10 лет (мм.), II р-он	10
	1 раз в 5 лет (мм.), II р-он	5
Скоростной напор ветра при скорости, соответствующей 10-мин. интервалу осреднения, повторяемостью 1 раз в 5 лет кгс/м ²		38
Расчётная максимальная напора и скорость ветра при 2-мин. В интервале осреднения, повторяемостью 1 раз в 10 лет м/сек.		29
Преобладающее направление ветра		Юг.
Годовая сумма осадков, мм. / снежный покров, см		678/22,5
Число дней с грозой		33
Проникновение нулевой температуры в грунт, м		1,50
Годовая продолжительность гроз, час		41
Нормативная глубина промерзания грунтов: для суглинков, м		0,79
песков мелких, м		0,96
песков средней крупности, м		1,03
для крупнообломочных пород, в м.		1,17

Территория, исследуемой площадки, потенциально не подтопляемая.

- Физико-механические свойства грунтов.

Физико-механические свойства грунтов, слагающих исследуемую территорию, характеризуются на основании лабораторных и полевых материалов(таблица №6)(рис.5).

Таблица №6.Свойства грунтов.

ИГЭ	Наименование грунта	Плотность грунта, т/см ³			Удельное сцепление кПа			Угол внутреннего трения, градус			Модуль деформ. МПа, E	Усл. расч. дроб. кПа (кгс/см ²), R _{ср}
		ρ _н	ρ _{ск}	ρ _{ср}	σ _н	σ _{ск}	σ _{ср}	φ _н	φ _{ск}	φ _{ср}		
	Насыпной грунт	0										
	Суглинок просадочный	6			41 0	39 28	0 9	7 9	25 17	26 18	4.6 2.4	380 (3.8) 190 (1.9)
	Суглинок непросадочный	1			3 9 3 0	3 7 8 2	8 9	6 2	2 4 2 0	25 21	5.3 4.5	200 (2)
	Песок мелкий	7			2	1	2	32	3 0	31	28	300 (3)
	Песок средней крупности	1.62			1	0	1	3 7	3 2	35	30	400 (4)
	Галечниковый грунт	.99			2 7	2 4	5	6	3 4	35	68	600 (6)

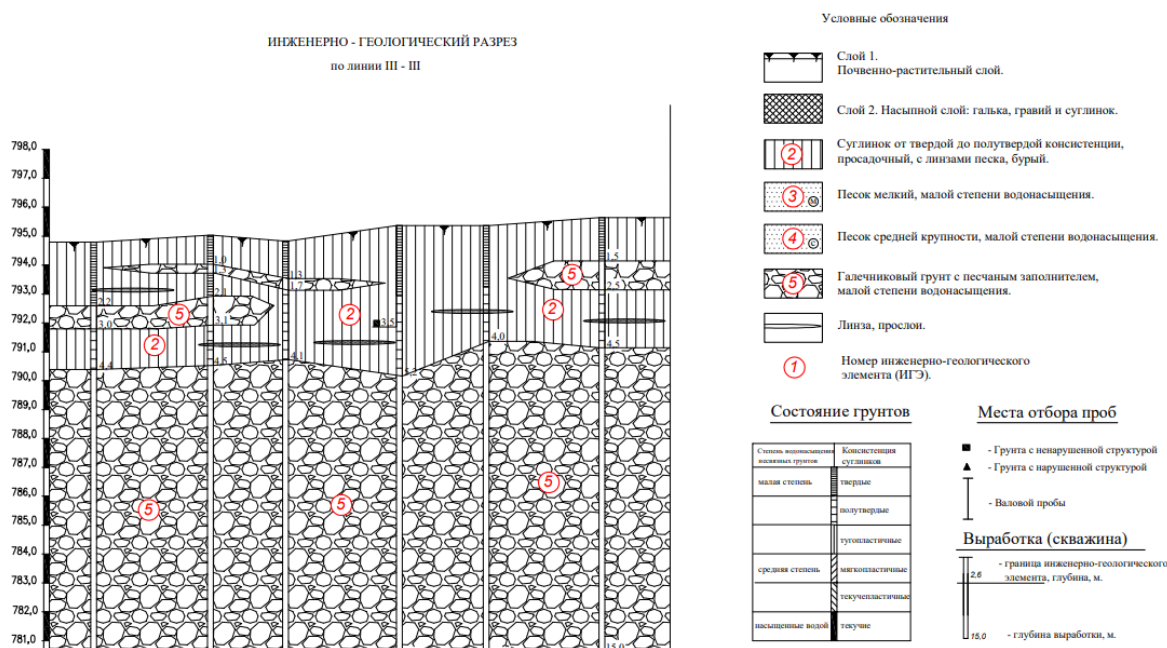


Рисунок 5-Инженерно-геологический разрез

Просадочность грунтов.

Тип грунтовых условий по просадочности - I (первый). Суммарная величина просадки от собственного веса составляет 0,73 см (с-182). Начальное просадочное давление суглинка ИГЭ-2а, составляет 0.027-0.300 МПа.

Агрессивность грунтов.

Грунты в зоне аэрации не засолены, сухой остаток равен 0,081 %.

Суглинки по содержанию сульфатов неагрессивные к бетонам марки W4 по водонепроницаемости даже при использовании обычного портландцемента. Содержание сульфатов в пересчете на ионы SO₄ не превышает 190,0 мг/кг грунта.

Суглинки по содержанию хлоридов не проявляют агрессивную степень воздействия к арматуре железобетонных конструкций. Содержание хлоридов в пересчете на ионы Cl не превышает 160,0 мг/кг грунта.

Коррозионная активность суглинков по отношению к свинцовой и алюминиевой оболочкам кабеля низкой степени. Коррозионная агрессивность суглинков к углеродистой стали металлических подземных сооружений по методу удельного электрического сопротивления грунта средняя. Удельное электрическое сопротивление грунта от 20,6 Ом м. (приложение 4).

Сейсмичность района согласно СП РК 2.03-30-2017) г. Алматы - 9 (девять) баллов.

Пиковое ускорение сейсмических волн по сейсмической опасности территории (в долях g), a_{gR475} = 0.38, a_{gR2475} = 0.73.

Тип грунтовых условий по сейсмическим свойствам II (второй).

Расчетное горизонтальное и вертикальное ускорение сейсмических волн по типу грунтовых условий (в долях g), $A_g = 0.536$, $A_{gv} = 0.482$.

Таким образом, уточненную сейсмичность площадки строительства следует принимать равным девяти (9) баллам.

На площадке отсутствуют факторы, неблагоприятные в сейсмическом отношении из-за местных сеймотектонических, геологических или топографических условий.

Выводы :

1. В геоморфологическом отношении участок изысканий расположен в пределах предгорной равнины Заилийского Алатау, провинции Тяньшанская, страны Возрожденных гор Средней Азии.

2. В геологическом строении района принимают участие аллювиально-пролювиальные отложения, нерасчлененные средне-верхнечетвертичного возраста (арQII-III), представленные галечниковыми образованиями, песками, суглинками.

3. На изучаемом участке выделены шесть инженерно-геологических элементов (ИГЭ)(Приложение В):

ИГЭ – 1 Насыпной грунт, суглинок, гравий, галечник, строительный мусор. Мощность 0,5 м.

ИГЭ – 2а Суглинок от твердой до тугопластичной консистенции, просадочный, бурый. Мощность 0,8-2,0 м.

ИГЭ – 2 Суглинок от полутвердой до мягкопластичной консистенции, непросадочный, бурый. Мощность 1,3-2,3 м.

ИГЭ – 3 Песок мелкий, средней плотности, малой степени водонасыщения. Мощность 1,2-3,1 м.

ИГЭ – 4 Песок средней крупности, средней плотности, малой степени водонасыщения. Мощность 1,1-1,7 м.

ИГЭ – 5 Галечниковый грунт с песчаным заполнителем до 30%, малой степени водонасыщения. Мощность вскрытая 9,7-11,4 м.

4. Грунтовые воды выработками не вскрыты. Участок потенциально не подтопляемый.

Суглинок ИГЭ-2а просадочный. Тип грунтовых условий по просадочности - I (первый). Суммарная величина просадки от собственного веса составляет 0,73 см (с-182). Начальное просадочное давление суглинка ИГЭ-2а, составляет 0.027-0.300 МПа.

5. Грунты в зоне аэрации не засолены, сухой остаток равен 0.081 %.

Суглинки по содержанию сульфатов неагрессивные к бетонам марки W4 по водонепроницаемости даже при использовании обычного портландцемента. Содержание сульфатов в пересчете на ионы SO_4 не превышает 190,0 мг/кг грунта.

Суглинки по содержанию хлоридов не проявляют агрессивную степень воздействия к арматуре железобетонных конструкций. Содержание хлоридов в пересчете на ионы Cl не превышает 160,0 мг/кг грунта.

Коррозионная активность суглинков по отношению к свинцовой и алюминиевой оболочкам кабеля низкой степени. Коррозионная агрессивность суглинков к углеродистой стали металлических подземных сооружений по методу удельного электрического сопротивления грунта средняя. Удельное электрическое сопротивление грунта от 20,6 Ом м.

6. Сейсмичность района согласно СП РК 2.03-30-2017 г. Алматы - 9 (девять) баллов. Пиковое ускорение сейсмических волн по сейсмической опасности территории (в долях g), $a_{gR475} = 0.38$, $a_{gR2475} = 0.73$.

Тип грунтовых условий по сейсмическим свойствам II (второй).

Расчетное горизонтальное и вертикальное ускорение сейсмических волн по типу грунтовых условий (в долях g), $A_g = 0.536$, $A_{gv} = 0.482$.

Таким образом, уточненную сейсмичность площадки строительства следует принимать равным девяти (9) баллам.

На площадке отсутствуют факторы, неблагоприятные в сейсмическом отношении из-за местных сейсмотектонических, геологических или топографических условий.

7. Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов по СП РК 2.04-01-2017 составляет: для суглинков – 0,79 м, песков мелких – 0,96 м, песков средней крупности – 1,03 м, крупнообломочных пород – 1,17 м.

8. Распределение грунтов на группы по трудности разработки по СНиП 4.02-91 одноковшовым экскаватором / вручную составляет:

1. Насыпной грунт – IV/ IV.
2. Суглинок – II/ II
3. Песок – I/ I
4. Галечниковый грунт – IV/ IV.

2.3 Геодезические изыскания

Геодезические изыскания - это комплекс работ, проводимых для получения информации о территории, объекте, участке земли, здании или сооружении. Эти работы выполняются при проектировании, строительстве, эксплуатации и реконструкции объектов различного назначения.

Геодезические изыскания позволяют точно определить характеристики объекта и предотвратить возможные негативные последствия при его строительстве и эксплуатации. Они являются необходимым этапом проектирования и строительства любого объекта.

Инженерно-геодезические изыскания можно разделить на следующие этапы:

1. Планирование: Этот этап включает в себя определение целей обследования, выбор соответствующих методов обследования и оборудования, а также оценку требуемого уровня точности.

2. Полевые работы: На этом этапе в полевых условиях выполняются фактические геодезические работы, включая установку и эксплуатацию геодезического оборудования, сбор данных и регистрацию измерений.

3. Обработка данных: Этот этап включает в себя обработку данных, собранных в полевых условиях, которая может включать фильтрацию, сглаживание и корректировку данных.

4. Анализ: На этом этапе обрабатываются данные, и результаты интерпретируются, чтобы дать ответы на вопросы, поставленные на этапе планирования.

5. Отчетность: Этот этап включает в себя представление результатов опроса в четком и сжатом формате отчета. Отчет обычно включает краткое изложение целей, использованных методов обследования, собранных данных, проведенного анализа, а также выводов и рекомендаций.

3 Геодезическое обеспечение на этапах строительства жилого комплекса «Алем Сити 4/2»

3.1 Генеральный план жилого комплекса «Алем Сити 4/2»

Генеральный план - это документ, содержащий общую концепцию развития территории, на которой планируется проводить строительство или реконструкцию объектов. Он является базовым документом для планирования городского развития и предусматривает распределение зон различного использования, таких как жилые, коммерческие, промышленные и т.д., а также генеральную схему дорожной сети, озеленения, схему размещения инженерных сетей и инфраструктуры.

Генеральный план разрабатывается с учетом социально-экономических и экологических потребностей, а также с учетом интересов всех заинтересованных сторон: государственных органов, местных жителей, бизнеса и других.

Генеральный план является законодательным актом и содержит рекомендации по регулированию землепользования и застройки, которые могут быть использованы в решении конкретных вопросов, связанных с развитием территории (Приложение А).

Размещение зданий и сооружений в соответствии с генеральным планом осуществлено с учетом архитектурно-планировочных решений, технологической схемы и функционального зонирования с учетом рельефа местности, влияния ветров, примыкания к автомобильным дорогам, а также противопожарных, экологических и санитарно-гигиенических требований.

Проектом предусмотрены условия по обеспечению инвалидам и другим маломобильным группам населения беспрепятственного доступа к объектам социальной инфраструктуры. В жилой зоне созданы все условия для населения удобной, здоровой и безопасной среды проживания.

Для жилого комплекса "Алем-Сити 4/2" в программе AutoCAD по слоям был сформирован Генеральный план (Приложение А) (далее ГП). (13) В силу своей информативности ГП не читается, но с помощью DWG-файла можно манипулировать слоями проекта. В электронном формате можно отключить слои, которые нас не интересуют, после чего ГП выгружается и становится читаемым.

Например, если нам не нужно видеть все подробности внутреннего обустройства зданий, мы можем отключить соответствующий слой и сконцентрироваться на других элементах комплекса, таких как ландшафтный дизайн, парковка и т.д.

Также, работая с DWG файлом, мы можем создавать различные планировки и сценарии развития комплекса, экспериментировать с разными вариантами расположения зданий и инфраструктуры.

Таким образом, использование DWG файлов при реализации проектов жилых комплексов позволяет улучшить визуальную и функциональную

читаемость проекта, а также увеличить гибкость и адаптивность проекта к изменяющимся требованиям и условиям.



Рисунок 6-Генеральный план ЖК «Алем Сити 4/2»

3.2 Создание планово-высотного разбивочного обоснования

Планово-высотное разбивочное обоснование" - это документ, который содержит информацию о расположении и высоте каждого этажа здания, а также о расположении и размерах всех комнат и помещений внутри здания.

Эта информация необходима для того, чтобы правильно спланировать и разместить все элементы здания, такие как стены, двери, окна, электрические и водопроводные системы и т.д. Также в планово-высотном разбивочном обосновании учитываются все требования и нормы, установленные законодательством, чтобы обеспечить безопасность и комфортность проживания или работы в здании.

Условия крепления точек сети на строительной площадке и точность определения высоты участка должны соответствовать предписанным условиям, а также точность определения высоты участка должна соответствовать требованиям, предусмотренным правилами. При

геодезических работах в жилищном строительстве среднеквадратичная погрешность позиционирования сетки не должна превышать 3,0 мм.

Координаты определяются путем прокладки полигонометрической траектории с повышенной точностью с использованием системы геометрического нивелирования. Он также определяется путем геометрического нивелирования по точкам Национальной геодезической сети (GNG). Если вы находитесь рядом с районом будущей застройки, если поблизости находится точка геодезической сети (GNG), необходимо применить спутниковую технологию, высокоточный геодезический инструмент, чтобы продемонстрировать точность результатов GNG. С помощью высокоточного геодезического оборудования вы можете легко определить сразу 3 координаты в системе GPS / ГЛОНАСС. Измерения GNSS обрабатываются и выравниваются с помощью специального программного обеспечения. В настоящее время наиболее распространенным, быстрым и удобным способом определения координат точек является использование GNSS (рис.7).

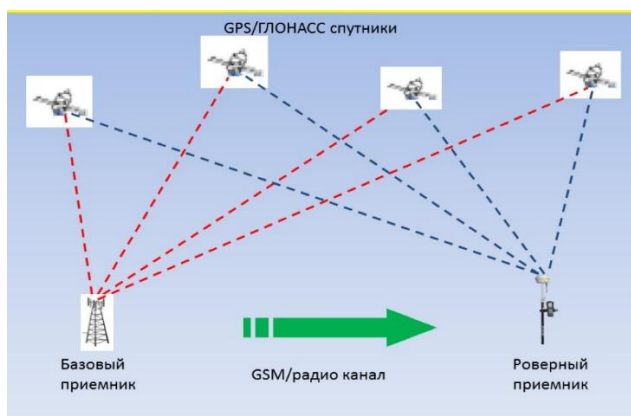


Рисунок 7- Определение координат с использованием технологии GNSS

Этот метод используют спутники и геодезические приемники.

С помощью GNSS измерения могут производиться независимо от времени и погоды, без необходимости прямой видимости между точками и с минимальными погрешностями измерений. Благодаря GNSS местоположение может быть определено в любой точке.

Также стоит отметить, что использование GNSS может значительно сократить время, необходимое для определения местоположения.

3.3 Детальная разбивка и закрепление осей здания

При строительстве технических сооружений выполнение геодезических работ начинается с создания геодезической разбивочной основы, которая ответственна гарантировать последующее исполнение

построений и измерений в ходе постройки с наименьшими трудозатратами и необходимой точностью. Виды разбивочных сетей, ключевые способы и схемы их построения рассмотрены ниже.

Постройку каждого инженерного сооружения необходимо сопровождать довольно огромным объемом геодезических измерений и построений. Для обеспечения измерений организовывается особая геодезическая разбивочная основа, которая складывается из разбивочной сети строительной площадки, внешней и внутренней сети сооружения (рис.8). Данная конструкция разбивочной основы более подробно отвечает условиям для достижения достаточной точности построений при минимальных временных затратах. Одновременно создают условия для выполнения построений элементарными методами и с помощью минимального количества геодезических приборов. Разбивочную сеть строительной площадки и внешнюю разбивочную сеть сооружения причисляют к геодезическим разбивочным сетям.

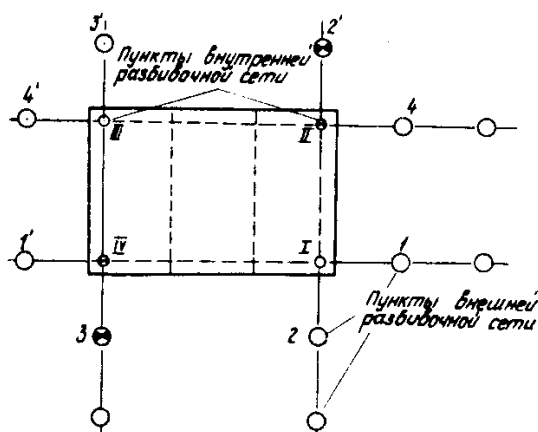


Рисунок 8- Пункты внутренней и внешней разбивочной сети

Разбивочная сеть строительной площадки может включать в себя пункты, прикрепленных на местности, красных линий застройки, а также пункты строительной сетки, а для постройки исключительных сооружений, требующих высочайшей точности создания работ, возводятся специфические линейно-угловые сети, в варианте систем прямоугольников, центральных или радиально-кольцевых систем.

Строительной геодезической сетью именуют разбивочную сеть, созданную из квадратов либо прямоугольников, вершины которых зафиксированы долговременными знаками, а стороны параллельны осям строительной системы координат (основным осям сооружений). Данная сеть обязана гарантировать возможность разбивки ключевых осей сооружения и будущего производства исполнительных съемок построенных объектов (рис.9).

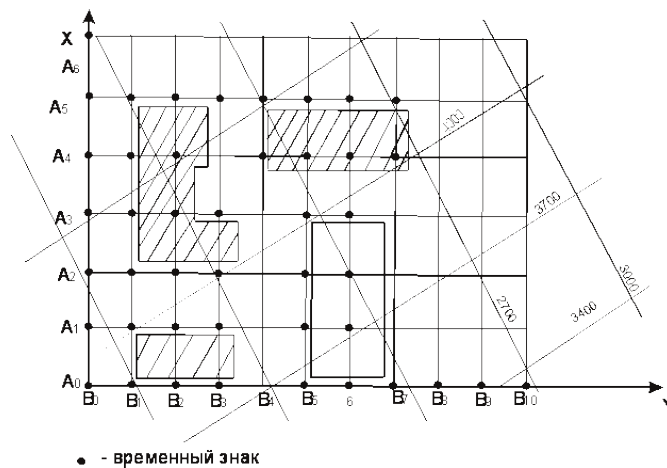


Рисунок 9-Строительная геодезическая сеть

Ключевыми достоинствами строительных сеток являются:

- проектирование строительной сетки осуществляют на основании генерального плана участка возводимой застройки, а затем производят перенос на местность в соответствии с проектом предоставленного участка;
- если обоюдное размещение пунктов сети и будущих объектов известно заблаговременно, следовательно, до начала постройки необходимо осуществить всю аналитическую подготовку для выноса плана на местность, что в свою очередь разрешает предпринимать разбивочные работы сразу же после ее построения.

Ключевым способом разбивки представляется способ прямоугольных координат, как более простой. Данный метод особенно прост, по сравнению с другими. Поэтому, если из-за неких препятствий на местности отдельные линии сетки невозможно укрепить в согласовании с проектом, то производят их смещение параллельно проектному положению, при этом внося коррективы в разбивочные чертежи.

Проектировщики и строители дают предпочтительность сетки квадратов, как более легкой для составления разбивочных чертежей. С точки зрения длительной сохранности сетки сооружают ее в виде прямоугольников, с дальнейшим выносом ключевых осей здания в эти прямоугольники. преимущественно распространены сетки квадратов со стороной 200 м, для предприятий с большим числом коммуникаций временами сооружают сетки с стороной 100 м. Весьма целесообразно создавать наряду с стандартными проектами предприятий и стандартные схемы строительных сеток.

В ряде случаев целесообразно сделать строительную сетку различной частоты и конфигурации.

Для расчета точности измерений при разбивке строительной сетки надлежит брать во внимание два условия: строительная сетка обязана гарантировать разбивку ключевых осей сооружений и пункты строительной сетки употребляются для создания исполнительной съемки. При этом важно выдержать достаточную точность обоюдного местоположения соседних пунктов сетки.

Произвольно подобранному углу сетки определяют изначальные координаты, дабы в последствие не было координат с отрицательным знаком при расширении

Данные изначальные координаты непременно определяют кратными длине стороны сетки. По возможности, нужно соединять исходный пункт с имеющимся на площадке пунктом триангуляции или полигонометрии, данные действия упростят в последующем переход от условно принятой системы координат строительной сетки к государственной или местной.

При возведении монолитных зданий в скользящей опалубке используется последующая технология геодезических работ:

- 1) предварительные работы;
- 2) создание на строительной площадке плановой и высотной основы;
- 3) разбивочные работы для монтажа опалубки на фундаментной плите;
- 4) осмотр и исполнительная съемка установленной опалубки;
- 5) конструкция сети опорных знаков, с которых создают контрольные измерения;
- 6) контрольные измерения во время подъема опалубки и одновременно (по мере необходимости) вынос проектных отметок на рабочий пол под закладные детали;
- 7) анализ точности геодезических измерений и установление качества соблюдения геометрических параметров построенного здания;
- 8) завершающие работы.

В начале постройки разбивают в натуре основные оси зданий, впоследствии делают плановое и высотное локальное разбивочное обоснование. Локальное плановое геодезическое обоснование делают в виде комбинированной линейно-угловой сети, в которой стороны измеряют со средней квадратической относительной ошибкой 1: 20 000. Высотная локальная сеть формируется по программе III класса государственного нивелирования. Из-за сложности конфигурации монолитных многоэтажных строений требуется выполнять подробную разбивку расположения плит фундамента и его арматуры, а также для монтажа скользящей опалубки.

Получение координат точек с помощью технологии GNSS значительно повышает производительность необходимых измерений и последующей обработки, ускоряет инженерно-геодезические изыскания и расширяет спектр возможностей и технологий топографической съемки. На строительной площадке координатное перемещение осуществляется с помощью геодезических средств.

Существуют различные методы и типы наземного закрепления точек съемки. Самым простым и распространенным является метод крепления точек путем забивания дюбелей в асфальт. Однако это, безусловно, имеет тот недостаток, что этот метод недолговечен и приводит к большим потерям.

Цель съемки состоит в том, чтобы придать основанию плоскости и вертикальной плоскости необходимую плотность, чтобы вы могли обследовать ситуацию и рельеф местности выбранным методом(рис.11).



Рисунок 11- Выполнение разбивки осей

Плотность и расположение точек съемки указаны в техническом проекте в зависимости от выбранного метода съемки. Плотность и расположение точек съемки указаны в техническом проекте в зависимости от ситуации и рельефа местности.

База съемки создается из точек, геодезической сети 1-2 уровней и геодезической сети технического уровня.

При возведении высотного основания оно должно соответствовать требованиям СП 11-104-97 "Сборник правил инженерных изысканий для строительства".

Высотная сеть строительной площадки и внешняя сеть здания создаются в виде линий выравнивания в зависимости, по крайней мере, от 2 опорных точек исходной сети (Приложение Б).

Затем геодезист "QAZAQ STROY" с помощью временных штампов сгущал точки, чтобы увидеть местоположение станции и наблюдать точки в обратном и прямом засечках (рис.10). Временные марки играют важную роль в геодезическом обеспечении строительства, так как исходные точки часто искажаются специальным оборудованием или другими операциями.



Рисунок 10-Временные геодезические марки

3.4 Геодезическое оборудование используемое при производстве геодезических работ на объекте

Тахеометрическая съемка -это топографическая т.е. контурно-высотная съемка ,в результате которой получается план местности с изображением ситуации и рельефа. Тахеометрические съемки делятся на маршрутные(линейное строительство) и площадные(съемка отдельных участков).

Перед полевыми работами при тахеометрической съемке производят составление проекта, который включает в себя необходимые картографические материалы ,каталог пунктов планово-высотного обоснования и выбор способа создания съемочной сети в зависимости от объекта съемки ,её масштаба и приборов, которыми будет осуществляться съемка. Полевые работы при тахеометрической съемке включают в себя рекогносцировку местности, съёмку ситуации и рельефа, создание сети съемочного обоснования.

Рекогносцировка местности. При рекогносцировке осуществляется знакомство с местностью в районе ,где будет осуществляться съемка ,поиск пунктов планово-высотного обоснования и выбор территории для закрепления точек съемочной сети.Точки необходимо располагать на возвышенных местах с хорошим обзором ,с учетом обеспечения взаимной видимости между смежными точками.

При производстве геодезических работ для строительства жилого дома применялся электронный тахеометр Leica TS02plus(рис.11).



Рисунок 11- Электронный тахеометр Leica TS02plus

Тахеометры Leica TS02plus сняты с производства в 2019 году и не поставляются. Современным аналогом является модель Leica TS03.

Серия тахеометров FlexLine TS02plus от компании Leica – это новый уровень точности и функциональности по доступной цене. Приборы серии станут надежными и долговечными помощниками при геодезическом обеспечении строительства, межевании земель, в инженерных изысканиях, при выполнении кадастровых работ. Серия включает тахеометры в стандартном и зимнем исполнении с угловой точностью 3", 5" и 7". Зимняя версия TS02plus Arctic обеспечивает работу в полевых условиях при температуре от -35°C до $+50^{\circ}\text{C}$, стандартные модели работают в температурном диапазоне от -20°C до $+50^{\circ}\text{C}$. Защита от пыли и влаги стандарта IP55 является дополнительным преимуществом для проведения геодезических работ в неблагоприятных условиях. Характерными отличиями приборов серии TS02plus является самая высокая в данном классе точность измерений на отражатель, равная $1.5\text{ mm} + 2\text{ ppm}$. Благодаря мощному дальномеру измерения при помощи TS02 plus можно производить и без отражателя, при этом дальность ограничивается 500 метрами. Эта функция придется как нельзя кстати при выполнении работ с ограниченным доступом к точкам съемки – на застроенных территориях или в горной местности. Для безотражательных измерений в приборах серии предусмотрена также технология узкого видимого луча FlexPoint, обеспечивающая точное наведение на цель даже при наличии таких преград, как ветки и листва деревьев, ограждения из сетки-рабицы и т.п. При использовании одной призмы TS02plus измеряет на расстояние до 3500м с точностью $2,0\text{ mm} + 2\text{ ppm}$. Учитывая возможность 30-тикратного увеличения встроенной

зрительной трубы, управлять процессом съемки тахеометром FlexLine TS02plus гораздо проще и эффективнее.

Модели серии комплектуются черно-белым дисплеем высокого разрешения, опционально доступно подключение дополнительной клавиатурной панели для более оперативного ввода полученных в ходе измерений данных. Встроенное ПО тахеометров TS02plus – стандартный пакет FlexField Plus – обновленной версии полевого ПО, разработанного с учетом потребностей геодезистов. Специалисты компании Leica привнесли ряд инноваций в программное обеспечение, обеспечивающих быстрое и точное решение таких задач, как вынос в натуру, разбивка, уравнивание и замыкание хода, вычисление площади измеряемого объекта, измерение расстояния до недоступной точки и многих других. Интуитивно понятный интерфейс и высокая производительность ОС Windows CE делают работу с прибором доступной даже новичку, пошаговая система управления в разы сокращает время обучения эксплуатации тахеометра.

Опции для тахеометра Leica TS02plus

Дополнительные опции для Leica TS02plus: COGO (координатная геометрия), Reference Plane (опорная плоскость), Road2D (дороги 2D), Mining (разбивка и контроль при строительстве тоннеля). Второй дисплей Leica GTS24, окулярная насадка Leica GFZ4T для измерения больших вертикальных углов, до зенита. Стандартный комплект поставки Leica TS02plus включает: тахеометр, треггер Leica GDF101, один аккумулятор GEB221, сетевое зарядное устройство GKL311, кабель Lemo-USB GEV267, рулетку GHM007 с креплением GHT196 на штатив, кейс с ремнями GDZ66, свидетельство о поверки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В дипломной работе проанализированы :

- состав геодезических работ при возведении жилых комплексов;
- этапы строительного проектирования жилого комплекса.

Для каждого из этапов строительства жилого дома предусматривается самостоятельный комплекс работ по геодезическому обеспечению. Основной особенностью производства геодезических работ ,производимых на подготовительном этапе строительства ,является необходимость круглогодичного характера работ при любых,даже самых неблагоприятных метеорологических условиях,в самых сложных условиях.Производство геодезических работ на основном этапе строительства жилого дома производится в соответствии с разработанным проектом производства геодезических работ ,учитывающих конструктивные особенности возводимого здания и график производства основных работ на строительной площадке.

Основное внимание уделено вопросам ,связанным с разработкой исполнительных схем геодезических измерений.

В работе представлены:

- генеральный план жилого комплекса;
- исполнительная съемка разбивки основных осей ;
- исполнительная съемка закрепления осей всех зданий.

В процессе написания диплома я посетила объект строительства и выполняла разбивки, исполнительные съемки и геодезическую исполнительную документацию.

При выполнении работ ,в том числе камеральных ,целесообразно выполнять с использованием высокопроизводительных приборов и новейших электронно-вычислительных систем.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Т.И.Хаметов «Геодезическое обеспечение проектирования, строительства и эксплуатации зданий, сооружений» / Учебное пособие для студентов специальности 5В071100 - «Геодезия и картография». – ена:ПГУАС, 2023. – 286 с.
 2. Интернет источник компании «QAZAQ STROY» <https://qazaqstroy.kz/>
 3. Интернет- энциклопедия о генеральном плане.
https://ru.wikipedia.org/wiki/Генеральный_планА%D0%B0_%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D0%B0
 4. Инструкция для тахеометров Leica FlexLine TS02/TS06.
<http://geoinstrukcii.ru/manual/takheometry/leica/leica-flexline-ts02plusts06plusts09plus-user-manual-pdf>
 5. Интернет ресурс землеустройства и кадастра.
<http://kadastrua.ru/geodeziya/251-geodezicheskoe-obespecheniestroitelstva.html>
 6. Интернет ресурс геодезических услуг.
<https://dm-geomaster.ru/etapy-topograficheskikh-rabot.html>
 7. Интернет ресурс геодезических услуг .<https://topogis.ru/geodezicheskaya-s-yemka-vertikal-nosti-zdaniya.php>
 8. Фельдман В.Д., Михелев Д.Ш. Основы инженерной геодезии. М.: Высшая школа, 2012г
 9. Янковский Ф.И. Проектирование работ по вертикальной планировке площадок и возведению земляных сооружений. Учебное пособие. – Хабаровск., 2003
 - 10.СНиП 3. 01. 03 - 2011. Геодезические работы в строительстве. М., 2011
 - 11.СП РК 1.03-103-2013 «Геодезические работы в строительстве»
 12. «Прикладная геодезия: технологии инженерно-геодезических работ» Авакян В.В. Инфра-Инженерия, Москва, 2019 г.
 - 13.Инженерная геодезия: учебник / В.П. Подшивалов, М.С. Нестеренок. – 2-е изд., испр.-Минск: Вышейшая школа, 2014.-463 с.:ил.
 - 14.ЕНВР «На топографические и геодезические работы часть I полевые работы» 2003 г.
- Имммммммреенненненненненненненненненненнен554

ПРИЛОЖЕНИЕ А

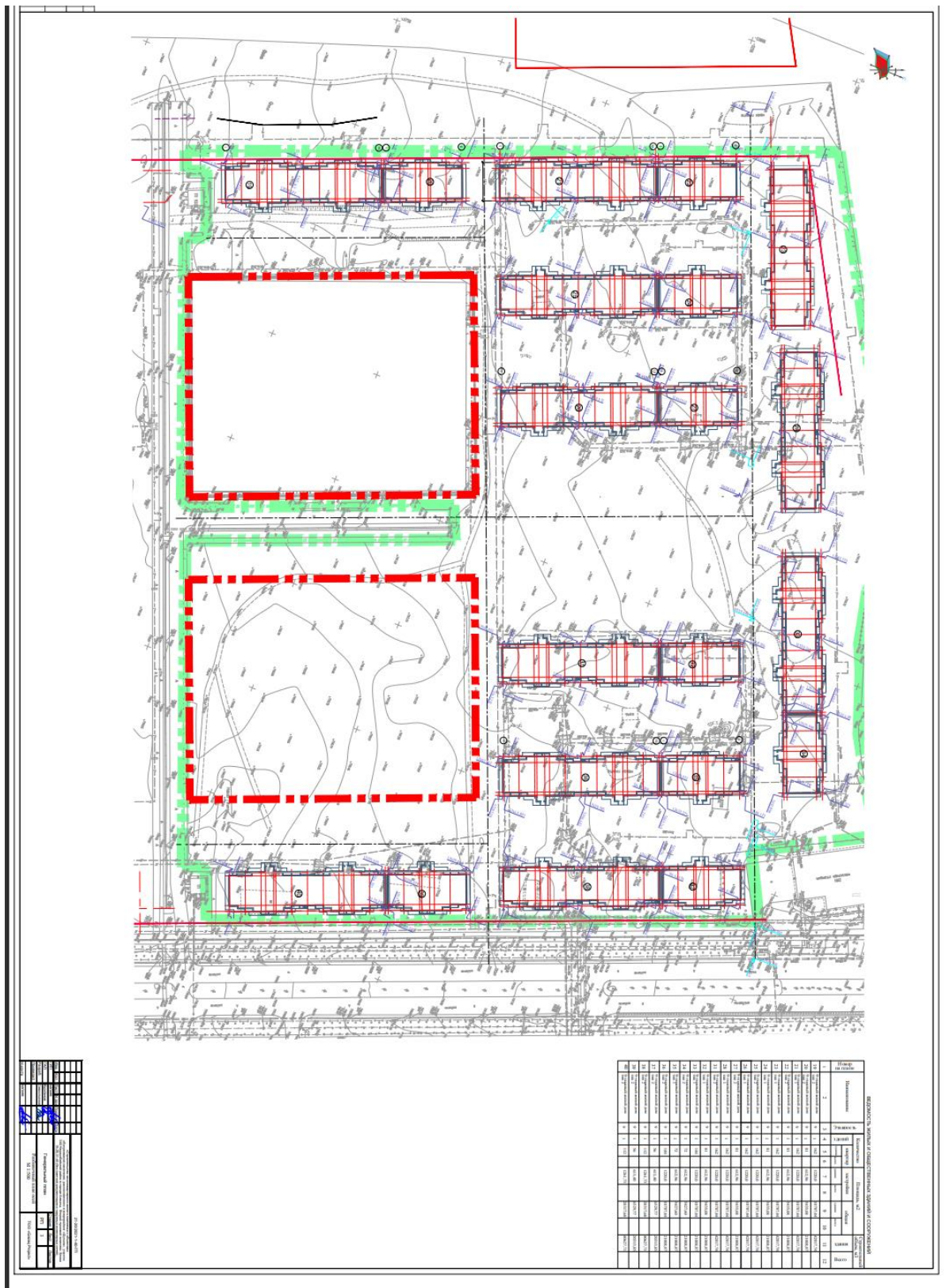


Рисунок А.1 - Генеральный план ЖК «АЛЕМ СИТИ 4/2»

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

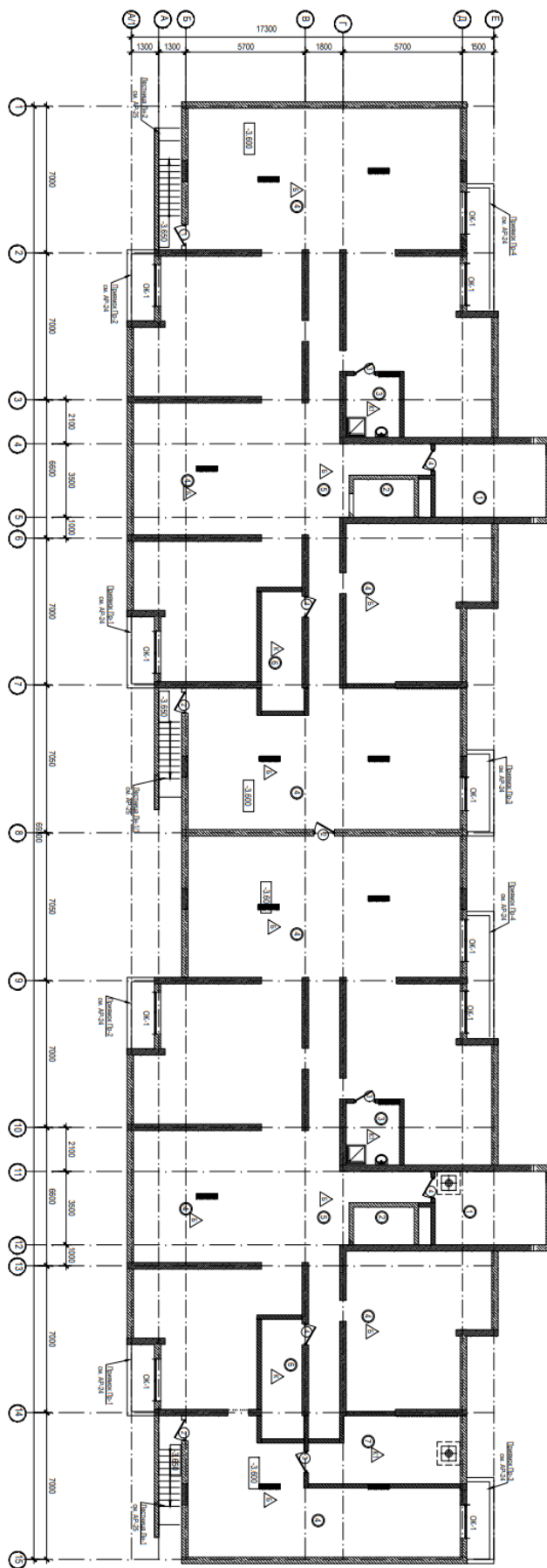


Рисунок Б.1-Исполнительная съемка монтажных работ

ПРИЛОЖЕНИЕ В

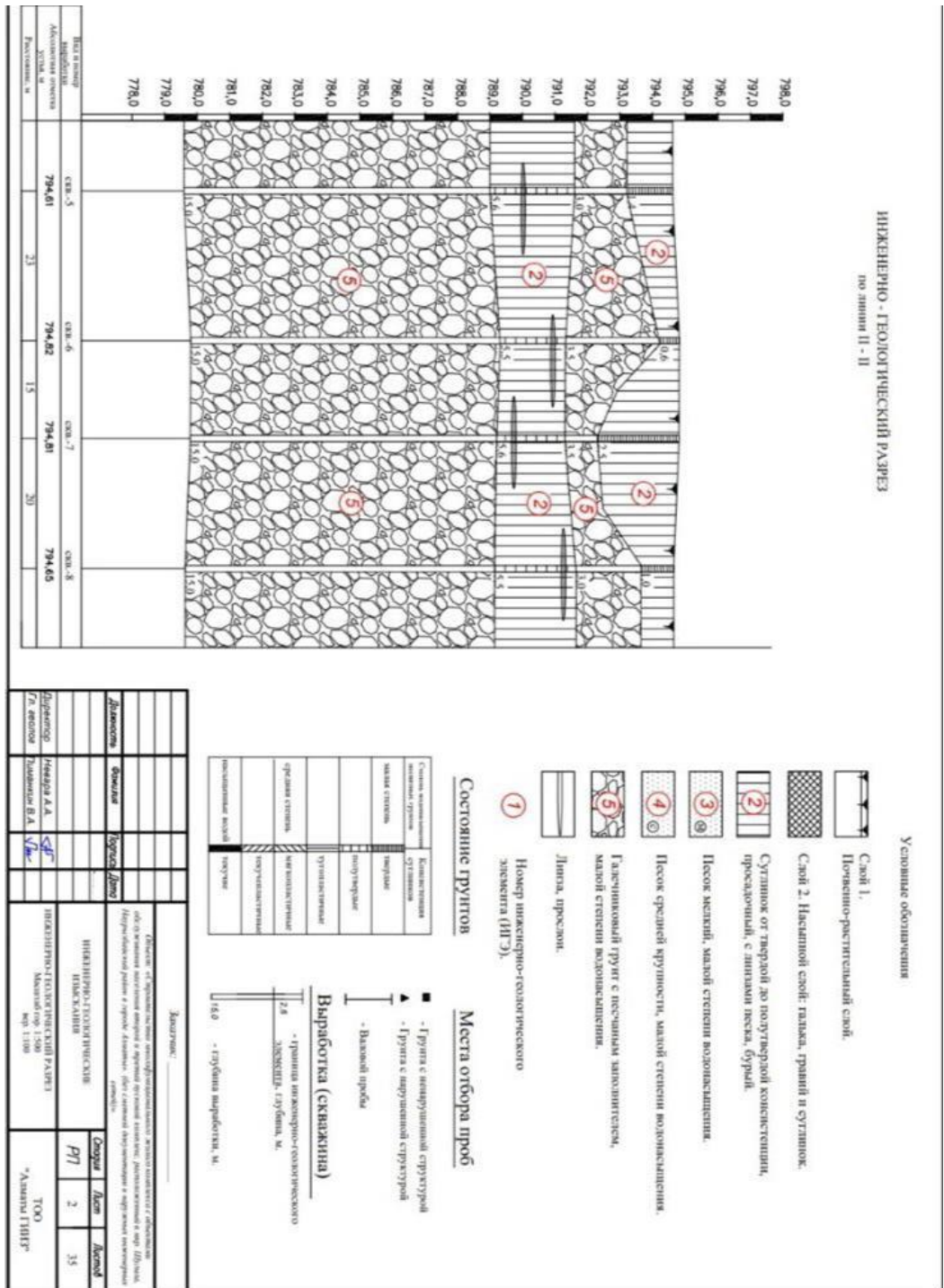


Рисунок В.1-Инженерно-геологический разрез