

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН



SATBAYEV
UNIVERSITY

Институт геологии, нефти и горного дела им. К. Турысова
Кафедра маркшейдерского дела и геодезии

Сейдер Анна

Геодезическое обеспечение строительства жилого комплекса «Атрия» в
городе Алматы

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

Специальность 5В071100 – геодезия и картография

АЛМАТЫ 2021



SATBAYEV
UNIVERSITY

Институт геологии, нефти и горного дела им. К. Турысова
Кафедра маркшейдерского дела и геодезии

ДОПУШЕН К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой маркшейдерское
дело и геодезия, доктор PhD


_ _ Э.О.Орынбасарова
«_31_» _____05_____2021 г.

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

На тему: «Определение координат для создания единого фонда инженерно-геологических скважин по Республике Казахстан»

по специальности 5В071100 – геодезия и картография

Выполнила

Сейдер Анна Александровна

Научный руководитель 
Кенесбаева А
«20» мая 2021 г.



SATBAYEV
UNIVERSITY

Институт геологии, нефти и горного дела им. К. Турысова

Кафедра маркшейдерского дела и геодезии

Специальность 5В071100 – геодезия и картография

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой маркшейдерское
дело и геодезия, доктор PhD

 Э.О.Орынбасарова
« 31 » 05 2021г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение дипломной работы

Обучающемуся Сейдер Анна Александровна

Тема: «Геодезическое обеспечение строительства жилого комплекса Атрия в городе Алматы»

Утверждена приказом Ректора №2331-б-п от "24" ноября 2020г.

Срок сдачи законченной работы "20" мая 2021г.

Исходные данные к дипломной работе: Графические материалы и исполнительная документация ЖК «Атрия» (Генплан, исполнительные съемки, исполнительные чертежи и др.)

Краткое содержание дипломной работы:

- а) Разработка генерального плана и котлована объекта строительства
- б) Вынос проекта в натуру и детальная разбивка;
- в) Исполнительные съемки и геодезический контроль геометрических параметров здания;
- г) Камеральные работы в строительстве.

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей): *представлены 17 слайдов презентации работы.*

Рекомендуемая основная литература:

1. СНиП 3. 01. 03 - 2011. Геодезические работы в строительстве. М., 2011
2. СП РК 1.03-103-2013 «Геодезические работы в строительстве»
3. «Прикладная геодезия: технологии инженерно-геодезических работ» Авакян В.В. Инфра-Инженерия, Москва, 2019 г.
4. Инженерная геодезия: учебник / В.П. Подшивалов, М.С. Нестеренок. – 2-е изд., испр.-Минск: Высшая школа, 2014.-463 с.:ил.

ГРАФИК
подготовки дипломной работы

Наименование разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Сроки представления научному руководителю	Примечания
Общие сведения об объекте строительства.	Февраль 2021г.	Собрать данные об объекте строительства используя интернет ресурс
Комплекс топографо-геодезических работ для строительства.	Март 2021г.	Опираясь на рекомендуемую литературу описать основные геодезические работы в строительстве
Геодезическое обеспечение строительства жилого комплекса «Атрия».	Апрель 2021г.	Запросить исполнительную документацию у компании «Bazis A»

Подписи

консультантов и нормоконтролера на законченную дипломную работу с указанием относящихся к ним разделов работы

Наименование разделов	Консультанты, И.О.Ф. (уч. степень, звание)	Дата подписания	Подпись
Общие сведения об объекте строительства	Магистр технических наук Кенесбаева А.	19 мая 2021 г.	
Комплекс топографо-геодезических работ для строительства	Магистр технических наук Кенесбаева А.	19 мая 2021 г.	
Геодезическое обеспечение строительства жилого комплекса «Атрия»	Магистр технических наук Кенесбаева А.	19 мая 2021 г.	
Нормаконтролер	М.Т.Н Нукарбекова Ж.М	28.05.2021	

Научный руководитель



Кенесбаева А.

Задание принял к исполнению обучающийся



Сейдер А.С.

Дата

«20» мая 2021г

АНДАТПА

Дипломдық жоба 3 тараудан, 34 беттен және 6 парақтан тұрады.

Дипломдық жұмыстың бірінші тарауында құрылыс нысаны туралы жалпы ақпарат сипатталған. Бірінші тарау 3 бөлімнен тұрады, олардың әрқайсысы нысанды тікелей сипаттайды.

Екінші тарау құрылыс салу үшін қажетті топографиялық-геодезиялық жұмыстар кешеніне арналған және 5 бөлімнен тұрады, олардың әрқайсысы өз кезегінде геодезиялық жұмыстардың белгілі бір түрі туралы баяндайды.

Үшінші тарауда Алматы қаласындағы «Атрия» тұрғын үй кешенін салу кезінде жүргізілген геодезиялық жұмыстарға бағышталған. Үшінші тарау 8 бөлімнен тұрады, оларда құрылыс алаңында жасалған геодезиялық бөлу жұмыстары, атқарушылық түсірулер мен геодезиялық тексерулер туралы егжей-тегжейлі баяндалған.

АННОТАЦИЯ

Дипломный проект состоит из 3 глав- 34 страниц и 6 листов графического материала.

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

Вторая глава посвящена комплексу топографо-геодезических работ для строительства и состоит из 5 разделов, каждый из которых в свою очередь рассказывает об определенном виде геодезических работ.

Третья глава повествует о геодезических работах, проводимых при строительстве жилого комплекса «Атрия» в городе Алматы. Третья глава состоит из 8 разделов, каждый из которых подробно рассказывает о геодезических разбивочных работах, исполнительной съемке и геодезическом контроле, выполненной на строительной площадке.

ANNOTATION

For the thesis of a full-time student, Seider A. on the topic: "Geodetic support of the construction of the residential complex Atria in the city of Almaty"

The diploma project consists of 3 chapters - 34 pages and 5 sheets of graphic material.

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

The second chapter is devoted to the complex of topographic and geodetic works for construction and consists of 5 sections, each of which, in turn, tells about a certain type of geodetic works.

The third chapter tells about the geodetic works carried out during the construction of the residential complex "Atria" in the city of Almaty. The third chapter consists of 8 sections, each of which tells in detail about the work done on the construction site.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	7
1. Общие сведения об объекте строительства	8
1.1 Физико-географические и экономические особенности окрестности строительства	8
1.2 Технические параметры объекта строительства	9
1.3 Топографо-геодезическая проработанность строительной площадки	12
2. Комплекс топографо-геодезических работ для строительства	12
2.1 Инженерно-геодезические изыскания для начала строительства	12
2.2 Отчет инженерно-геологических изысканий	14
2.3 Геодезическое сопровождение строительства	13
2.4 Создание планово-высотного разбивочного обоснования	15
2.5 Технология выполнения разбивочных работ	18
3. Геодезическое обеспечение строительства жилого комплекса «Атрия»	21
3.1 Генеральный план жилого комплекса «Атрия»	21
3.2 Формирование геодезической разбивочной основы	22
3.3 Организация геодезических работ при устройстве котлована	24
3.4 Вынос проекта жилого комплекса «Атрия» на местность	25
3.5 Геодезический контроль за геометрическими параметрами жилого комплекса	26
3.6 Геодезические работы при устройстве стяжки пола	32
3.7 Исполнительные съемки возведенного ЖК «Атрия»	33
3.8 Геодезическое оборудование применяемое при строительстве жилого комплекса	34
Заключение	37
Список литературы	38
Приложение А – Генеральный план объекта	39
Приложение Б– Исполнительная съемка опалубки на плитах перекрытия	40
Приложение В- Исполнительная съемка стяжки пола	41
Приложение Г- Инженерно-геологическая карта строительного участка	42
Приложение Д- Инженерно-геологические разрезы строительного участка	43

ВВЕДЕНИЕ

В дипломной работе описывается совокупность инженерно-геодезических работ, осуществляемых при возведении «Жилого комплекса Атрия» в городе Алматы.

В связи с улучшением демографической ситуации в Казахстане большим спросом пользуется программа доступное жилье, которая способствует ускорению строительства жилых комплексов. Новейшая технология постройки монолитного каркаса, дает возможность в кратчайшие сроки возвести многоэтажные сооружения.

Дипломная работа представлена в 3 главах, в которых детально изложено геодезическое обеспечение в период строительства жилого комплекса «Атрия» компании «Bazis A».

В первой главе описывается расположение объекта, его физико-географические и технические особенности, а также рассказывается о жилищных программах, благодаря которым ускоренно идет строительство жилых комплексов.

Во второй главе представлена теоретическая часть совокупности геодезических работ, описание их методов на наглядных примерах. Описывается поэтапное выполнение геодезических работ при сопровождении строительства.

Третья глава является заключительной. В ней подробно рассмотрены работы геодезистов компании «Bazis A» на строительном объекте ЖК «Атрия». Представлены исполнительные съемки, разбивочные чертежи, описан Ген план и рассказано о приборах, применяемых при строительстве.

1 Общие сведения об объекте строительства

1.1 Физико-географические и экономические особенности окрестности строительства

Алматы-крупнейший мегаполис Республики, численность населения которого превосходит 1,5 миллиона человек. Административно-территориальное деление города включает 8 районов, общая площадь которых составляет 682 км². Южная столица Казахстана имеет схожесть с греческими Афинами и американским Лос-Анджелесом своим расположением в предгорной котловине (рис.1) В связи с этим на территории города наблюдается дефицит строительных площадок. В настоящее время по предложению Елбасы Н. Назарбаева строительство крупных торгово-развлекательных и жилых комплексов, бизнес центров, учебных заведений переносится на окраину Алматы или в ближайшие населенные пункты.



Рисунок 1 – Южная столица Казахстана г.Алматы

Сейчас Алматы реализован как экономический центр Республики. Здесь преобладает транспортный узел, а также динамично функционирует бизнес. Ежегодно в эксплуатацию сдаются десятки крупных жилых зданий, бизнес центров, спортивных комплексов, транспортно-логистических центров и иных объектов. Активно развиваются жилищные программы.

“Нұрлы Жер” - это государственный проект по оснащению жителей государства достигаемым жильем, как в пределах возведения высотных домов, так и в пределах расширения специфического жилищного воздвижения. В схеме №1 указаны условия программы.

Схема №1- условия программы “Нұрлы Жер”



«Военный продукт» – специальный проект, основой которого является обеспечение военнослужащих льготным кредитованием с применением жилищных оплат на приобретение собственного жилья. В схеме №2 представлены условия проекта.

Схема №2- условия программы “Военный продукт”



«Бақытты Отбасы» – проект, предназначенный для многодетных, семей без кормильца, семей, воспитывающих мальцов с инвалидностью, детей сирот. Конкурсанты проекта вправе приобрести максимально низкий по стоимости заем на обзаведение жильем. Схема №3 рассказывает об условиях жилищной программы.

Схема №3- условия программы “Военный продукт”



1.2 Технические параметры объекта строительства

На пересечении улиц Розыбакиева и Лисянского Бостандыкского района расположилась гордость корпорации «Bazis-A Construction» жилой комплекс «ATRIA». (рис.2) Крупный застройщик является заказчиком и генеральным подрядчиком одновременно.

Объект состоит из 3 14, 15 и 16 этажных пятен и подземного паркинга. Разрешение на мобилизацию средств дольщиков №98 от 20.08.2019 для 1 пятна.

Разрешение на мобилизацию средств дольщиков №99 от 20.08.2019 г для 2 пятна.
Разрешение на мобилизацию средств дольщиков №110 от 18.11.2019 г для 3
пятна. Застройщик: ТОО «BAZIS-A Corporation». Уполномоченная компания:
ТОО «Алма Строй-1».



Рисунок 2 – ЖК «Атрия»

Жилой комплекс «ATRIA» имеет удобное расположение в 700 метрах от торгово-развлекательного центра Mega Center Alma-Ata с множеством магазинов различного направления, в 900 метрах от школы-лицея №146 и в 1 километре от Казахстанско-Российской гимназии №38 им. М.В. Ломоносова. (рис.3) В черте района есть парки и река Большая Алматинка для времяпровождения на свежем воздухе, медицинские и банковские учреждения, салоны красоты, предприятия общественного питания и многое другое. Месторасположение жилого комплекса прекрасно подходит для уютной жизни.

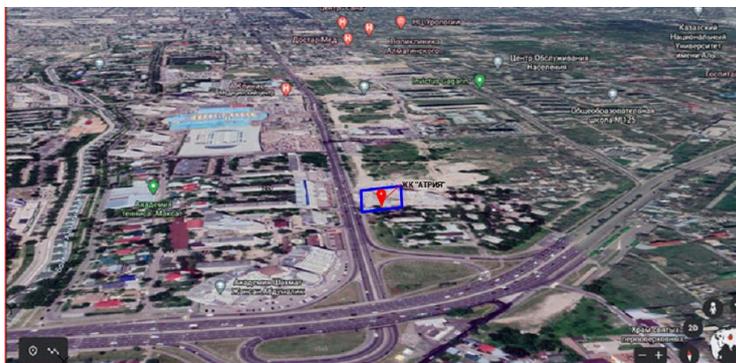


Рисунок 3 – Расположение ЖК «Атрия»

Монолитно-каркасные сооружения жилого комплекса «ATRIA» способны устоять при девятибалльном землетрясении. Строительство производится с

применением новейшего сырья. Современная облицовка фасада зданий прячет за собой устойчивый монолитный каркас, который прибавляет им надежности. Утепление фасадов зданий и застекление окон рассчитаны на энерго- и тепло-сбережение, а также на минимальные затраты при оплате коммунальных услуг. Проводятся работы по обустройству двора, монтируются детские и спорткомплексы, закладывается сквер, в котором предусмотрена зона отдыха, подземный паркинг оснащается турникетом, для тротуаров предусмотрена бетонная брусчатка. (рис.4)



Рисунок 4- Благоустройство придомовой площадки ЖК «атрия»

1.3 Топографо-геодезическая проработанность строительной площадки

Для топографической съемки местности под строительство (Приложение Г) пункты государственной геодезической сети и сетей сгущения являются недостаточно загущенными. Именно с целью проведения топографической съемки на строительной площадке было основано съемочное обоснование таким образом, чтобы размещение пунктов позволяло производить съемку ситуации напрямую с этих точек. (рис.5)



Рисунок 5- Расположение реперов и марок на строительном объекте

2 Комплекс топографо-геодезических работ для строительства

2.1 Инженерно-геодезические изыскания для начала строительства

Во время строительства геодезическая деятельность осуществляется в конкретных объемах и с зафиксированной подлинностью, что обеспечивает соответствие геометрических характеристик возведенных сооружений требованиям строительных норм и правил. Основная цель геодезиста- это геодезическое обеспечение всех ступеней строительства.

Этапы строительства можно разбить на несколько групп:

1) Проектирование и организация строительства:

- инженерно-геодезические изыскания застраиваемой территории; геодезическое оснащение различных инженерных изысканий, пригодных для проектирования;
- геодезические вычисления для составления проектной документации;
- составление разбивочных чертежей для выноса проекта в натуру;
- Осуществление горизонтальной и вертикальной планировок;
- производство расчета объемов земляных работ.
- Геодезические задачи на время строительства:
 - разбивочный процесс;
 - б) разработка на пределах строительной площадки геодезического разбивочного основания;
 - в) вынос на местность главных осей здания;
 - г) детальные разбивочные работы;

— д) геодезические выверки при строймонтаже строений;

3) Надзор за этапами строительства и снабжение безопасным эксплуатированием предметов строительства:

- исполнительные съемки стадий постройки;
- надзор за искажениями строительных объектов.

2.2 Отчет инженерно-геологических изысканий

В геоморфологическом отношении участок расположен в пределах останца конуса выноса р.Б.Алматинки. Поверхность участка спланирована, с общим уклоном на север. Абсолютные отметки поверхности находятся в пределах 969,4 – 972,5 м.

В геолого-литологическом строении участка принимают участие аллювиально-пролювиальные отложения верхнечетвертичного возраста (арQ_{III}), представленные галечниковыми грунтами, перекрытыми суглинком и насыпным грунтом (рис.6).

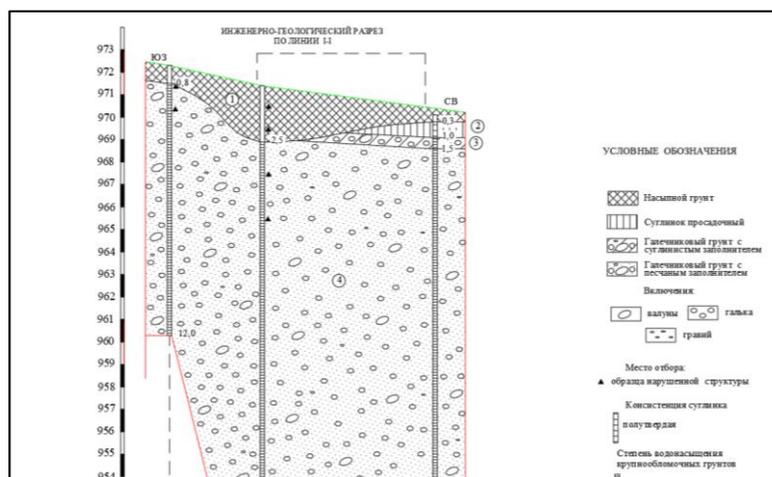


Рисунок 6– Инженерно-геологический разрез почвы

Насыпной грунт представлен смесью суглинка, гальки, песка, строительного мусора. Мощность слоя насыпного грунта составляет от 0,3м до 2,5м.

Грунтовые воды на участке в период изысканий выработками глубиной до 30,0м не вскрыты. Территория потенциально не подтопляемая.

Физико-механические свойства грунтов. По данным инженерно-геологических исследований на площадке строительства выделены следующие инженерно-геологические элементы (Приложение Д):

ИГЭ-1 – насыпной грунт;

ИГЭ-2 – суглинок.

ИГЭ-3 – галечниковый грунт с суглинистым заполнителем.

ИГЭ-4 – галечниковый грунт с песчаным заполнителем.

Просадочность. По данным компрессионных испытаний, выполненных на прилегающей территории, суглинки проявляют просадочные свойства от дополнительных нагрузок. В виду малой мощности глинистых грунтов (0,4-1,3м) инженерно-геологические условия по просадочности относятся к первому типу.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунта по СП РК 2.04-01-2010 и СП РК 5.01-102-2013 для насыпных и крупнообломочных грунтов – 136см, суглинков – 92см. Максимальное проникновение 0 градусов в грунт – 170 см.

2.3 Геодезическое сопровождение строительства



Рисунок 8- Дизайн входной группы ЖК «Атрия»

Геодезические работы служат координацией геометрических концепций при монтаже конструкций сооружения.

На начальной стадии строительства геодезисты подготавливают территорию для дальнейших работ, осуществляют разбивочные работы основных осей сооружения. Далее производится выноска осей обзорного характера, геодезическое обслуживание строительно-монтажных работ. Выполненные работы фиксируются геодезистом и сдаются в отдел ПТО в виде исполнительных съемок. На финальной стадии строительства формируется техническая отчетность о проделанных геодезических работах и предоставляется к сдаче.

2.4 Создание планово-высотного разбивочного обоснования

Концепцию геодезических пунктов, расположение которых закреплено в общей совокупности геодезических координат, именуют плановой геодезической сетью.

Как правило, государственные плановые геодезические сети состоят из четырех классов. Плановая сеть первого класса является наиболее точной среди остальных и охватывает всю территорию государства. Остальные классы сетей являются сетями сгущения и строятся на основе предыдущих классов. При воздвижении плановых геодезических сетей I-, II-, III- и IV классов используется метод триангуляции.

В современном мире существуют спутниковые методы измерения, применяемые для возведения государственных сетей. По этому случаю было принято решение о создании трех рангов государственной геодезической спутниковой сети. (Схема №4)

Схема №4- Ранги Государственной геодезической спутниковой сети



Для уплотнения пунктов сетей на характерной территории строительства применяют их сгущение. Плановые сети сгущения комбинируются на 2 разряда.

Индивидуальные геодезические сети создаются для геодезического обеспечения строительства в виде временных реперов плотность которых зависит от сложности ситуации.

Высотные геодезические сети. Государственные высотные геодезические сети являют из себя нивелирные сети от 1 по 4 классы. За начало высот в странах СНГ зарегистрирован средний уровень Балтийского моря 1825 года.

Для того, чтобы найти решение расширенного спектра вопросов в строительстве проектируется высокопроизводительная нивелирная сеть.

Геодезическая разбивочная основа является предметом переноса проектных сооружений в натуру. Она выполняется в виде пунктов, которые закрепляясь на местности образуют сеть, пригодную для разработки внешней разбивочной сети и выполнения исполнительных съемок.

Разбивочное обоснование представляет собой совокупность пунктов, на которых реперами или марками обозначены высотные отметки и плановые координаты. Габариты объекта, рельеф застраиваемой территории, своеобразие строительства оказывают влияние на формирование разбивочного обоснования.

Как правило, строительная сетка служит разбивочным обоснованием для промышленных зданий, а красная линия обустройством для гражданско-административных сооружений.

По правилам градостроительства постройки за пределами красной линии находятся под запретом, так как за ней могут располагать значимые объекты, например, инженерные сети, магистрали и многое другое.

Строительная сетка представляет из себя совокупность квадратов определенных размеров, нанесенных условно сверху строй площадки. Это служит удобством во время проектирования выявить плановое расположение в прямоугольной системе координат. За вектор координатных осей обычно принимают сонаправленно расположенные оси на главных инженерных постройках, а также красным прямым строительства.

Покрыть местность строительной сеткой и зафиксировать ее на территории можно в две ступени:

заблаговременная разбивка и промежуточная фиксация пунктов;
конкретное выявление координат на непостоянных знаках, их перемещение и закрепление стабильными пунктами.

Разбивку принято начинать от базиса, имеющего расположение в центре строительной площадки. (рис.9) Решая обратную геодезическую задачу, мы можем нанести на территорию пункты базиса от первоочередных точек геодезической сети. Параллельно измерению базиса производится разбивка и фиксация интервальных точек створных линий. (рис.10)

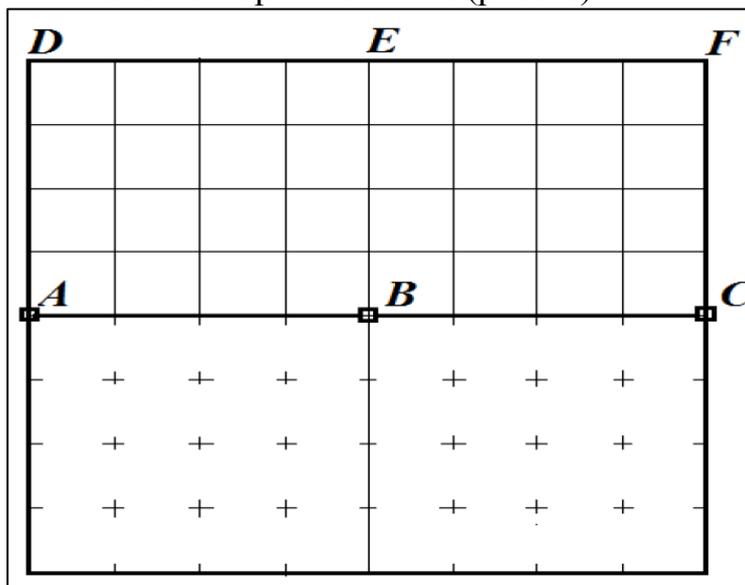


Рисунок 9- Процесс выполнения разбивки



Рисунок 10- Закрепление точек на местности

2.5 Технология выполнения разбивочных работ

По своему устройству разбивка является противоположной исполнительным съемкам. Если при съемках мы снимаем координаты с поверхности, то при разбивочных работах мы выносим эти координаты на поверхность.

Вынос точек в натуру производится такой же техникой, как и съемка- это прямая угловая засечка, способы полярных и прямоугольных координат и др., только в противоположной закономерности.

На выбор метода разбивочных работ влияет среда производства работ, план взаиморасположения точек разбивочного обоснования, а так е остальных показателей. На точность разбивки также могут влиять множество параметров, таких как ситуация измерений, геометрия подхода, оборудования и других источников.

Погрешности разбивки $m_{ср}$. - это ошибки, вытекающие из геометрии метода разбивки, а именно из метода создания углов и проектных прямых на территории строительства. Все ошибки необходимо устранять заранее по определенным геодезическим формулам. Сверх погрешности разбивки $m_{ср}$ на плановое расположение точки при разбивочных работах оказывают воздействие погрешности опорных пунктов или погрешности исходных показателей $m_{и,}$, погрешности фиксирования $m_{ф}$, погрешности при центрировании прибора и погрешности при визировании на цель.

Помимо вышеуказанных ошибок на фактичность выносимой точки в натуру могут повлиять сторонняя рефракция и воздушная турбулентность. Далее описаны базовые методы разбивочных работ, применяемых на практике.

Метод полярных координат не редко применяют для разбивочных работ с пунктов полигонометрии. Точка строения С (рис.11) обуславливается на участке посредством проецирования проектного угла и определения проектной длины (горизонтального приложения). Параметры определяются путем вычисления обратной геодезической задачи:

$$\begin{aligned} \operatorname{tga}_{1c} &= \frac{y_c - y_1}{x_c - x_1} \\ l &= \frac{y_c - y_1}{\sin(\alpha)_{1c}} = \frac{x_c - x_1}{\cos(\alpha)_{1c}} \end{aligned} \quad (2.1)$$

На ряду с этим, координаты точек 1 и 2, а также дирекционный угол α_{12} определены из проектирования чертежа разбивочного обоснования.

Для проверки точности закрепленного пункта выполняется измерение в точке а, а именно угол β и сопоставляется с рассчитанным ранее параметром.

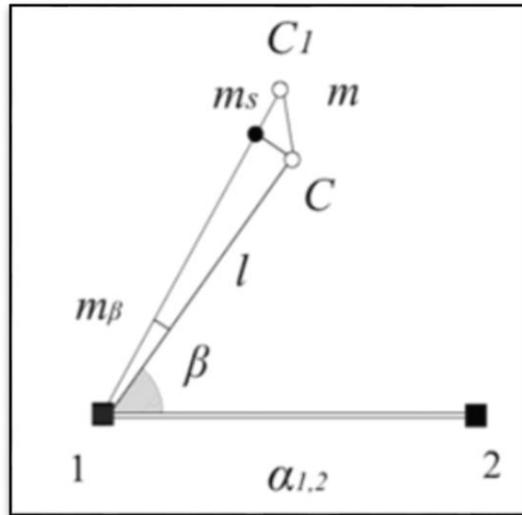


Рисунок 11 - Метод полярных координат

Значения координат закрепленной точки находятся по формулам:

$$x=x_1+x; \quad y=y_1+y \quad (2.2)$$

где сообразно рисунку 2.6.

$$\Delta x = l \cos(\alpha_{12} - \beta) \quad (2.3)$$

$$\Delta y = l \sin(\alpha_{12} - \beta)$$

Способ прямоугольных координат применим при существовании на участке геодезической строй сетки, в СК которой указаны размещения всех основных пунктов проекта. Рассчитав от близлежащего пункта сети приращение координаты X и Y (рис.12), от середины точки откладывается приращение ординат, или же абсцисс, в зависимости от стороны сети.

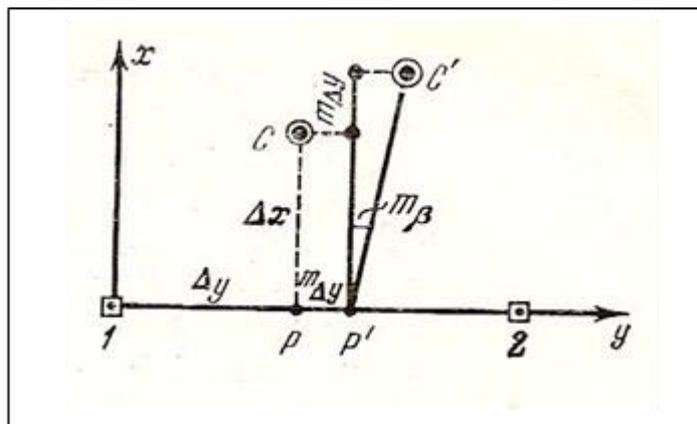


Рисунок 12- Способ прямоугольных координат

В вычисленной точке Р (створ пунктов сети) выставляется теодолит и со стороны сети создается по двум кругам угол под углом 90° . Параметр следующего приращения выставляется перпендикулярно и фиксируется новая

точка С. Чтобы проконтролировать правильность выполнения работ точка С определяется с иного пункта строительной сети и сверяют значения.

3 Геодезическое обеспечение строительства жилого комплекса «Атрия»

3.1 Генеральный план жилого комплекса «Атрия»

Генеральный план- это подробный чертеж, объединяющий в себе всю информацию, необходимую для строительства. Он составляется на основе топографической съемки, выполненной геодезистами при изыскательских работах.

Для жилого комплекса «Атрия» генеральный план (Приложение А) (далее ГП) создавался в программе AutoCAD по слоям. (рис. 13) Из-за своей информативности ГП является нечитаемым, но DWG файл позволяет работать со слоями проекта. В электронном формате есть возможность отключать не интересующие нас слои, тогда ГП становится разгруженным и читаемым.

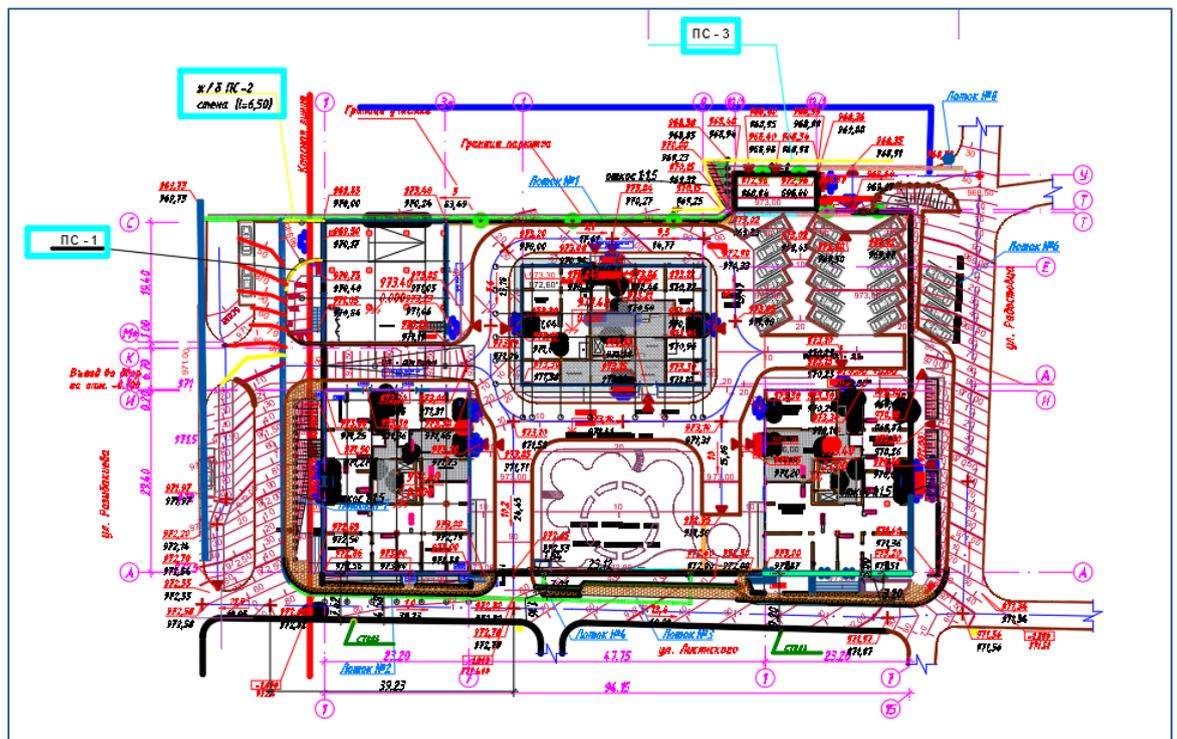


Рисунок 13 – Генеральный план ЖК «Атрия»

В программе Revit есть возможность создать топографическую поверхность объекта в 3D версии. (рис. 14) Для этого заходим в программу, создаем новый проект и связываем наш проект с САПР, то есть подгружаем наш ГП. Предварительно отключаются все слои, кроме высотных отметок. Далее используем инструмент «Создать точку» и вводя значение высоты кликаем на отметки. По завершению распределения точек сохраняем последнее действие и наблюдаем 3D модель рельефа. В данном случае рельеф в этой программе очень удобен для дальнейшего проектирования сооружений. (рис.15)

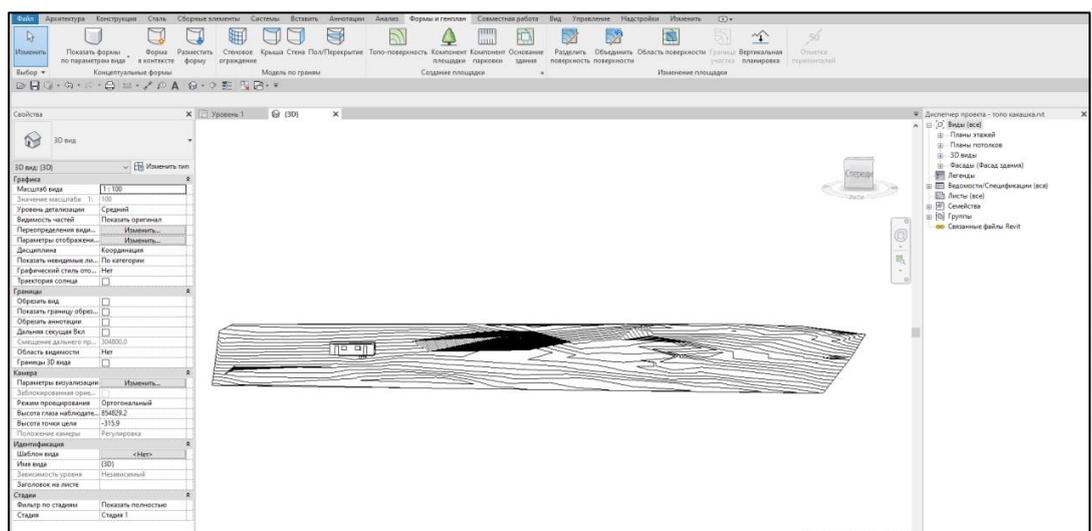


Рисунок 14– 3D топографическая поверхность объекта в программе Revit

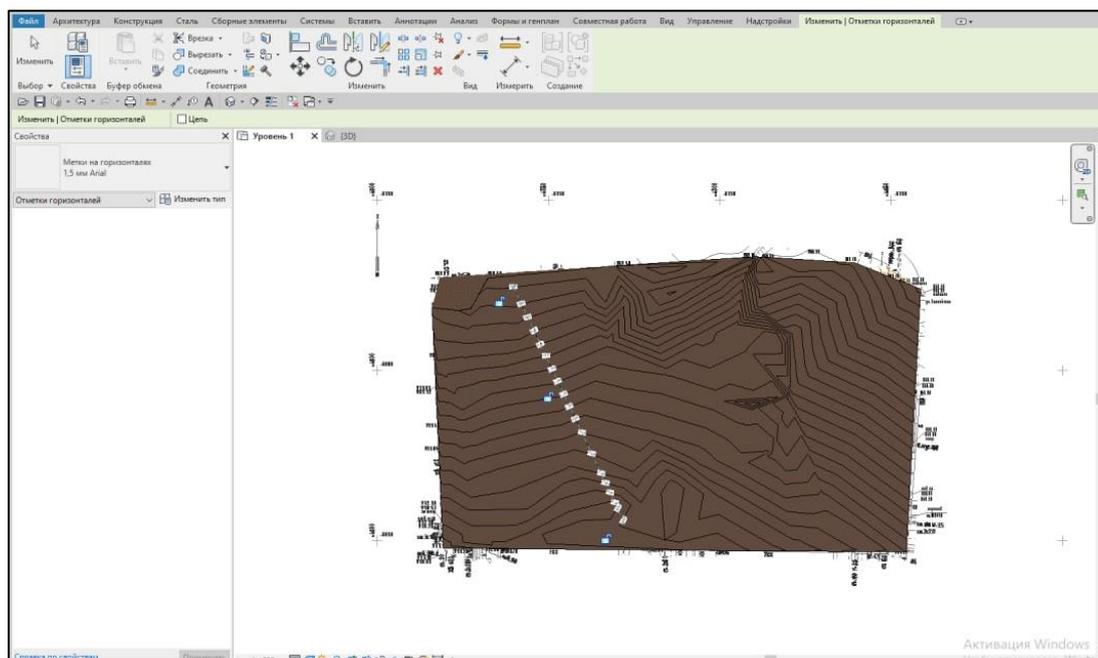


Рисунок 15 – Топографическая поверхность для проектирования

3.2 Формирование геодезической разбивочной основы

Геодезическое разбивочное обоснование служит координацией для воздвижения объекта. Разбивочное обоснование создается для точного выявления высотного и планового расположения точек здания на строительном участке в виде фиксированных символов, создающих сеть, привязанную к ГГС.

План разбивочного обоснования должен соответствовать масштабу генерального плана объекта. Следует помнить о фактическом и проектном расположении нынешних построек и сетей инженерии, о целостности временных реперов.

Имеется два вида разбивочных обоснований для проведения строительных работ:

- Разбивочное обоснование в форме сети, предусмотренное для проведения исполнительных съемок, переноса на местность основных осей.
- Наружное разбивочное обоснование, предназначенное для нанесения в натуру и фиксирования на местности расчетных данных возводимого сооружения.

Для геодезического обеспечения строительства объекта необходимы пункты ГГС, которых нет в округе района строительства. Поэтому с применением прибора GPS Leica GS08+ методом относительных спутниковых наблюдений с дифференциальными поправками от Алматинской базы были созданы 3 репера близ территории строительства в системе координат WGS-84 и трансформированы в Алматинскую городскую СК, а затем передан каталог координат (таб. 1) инженерно- геологической компанией «ГЦИ». (рис.16)

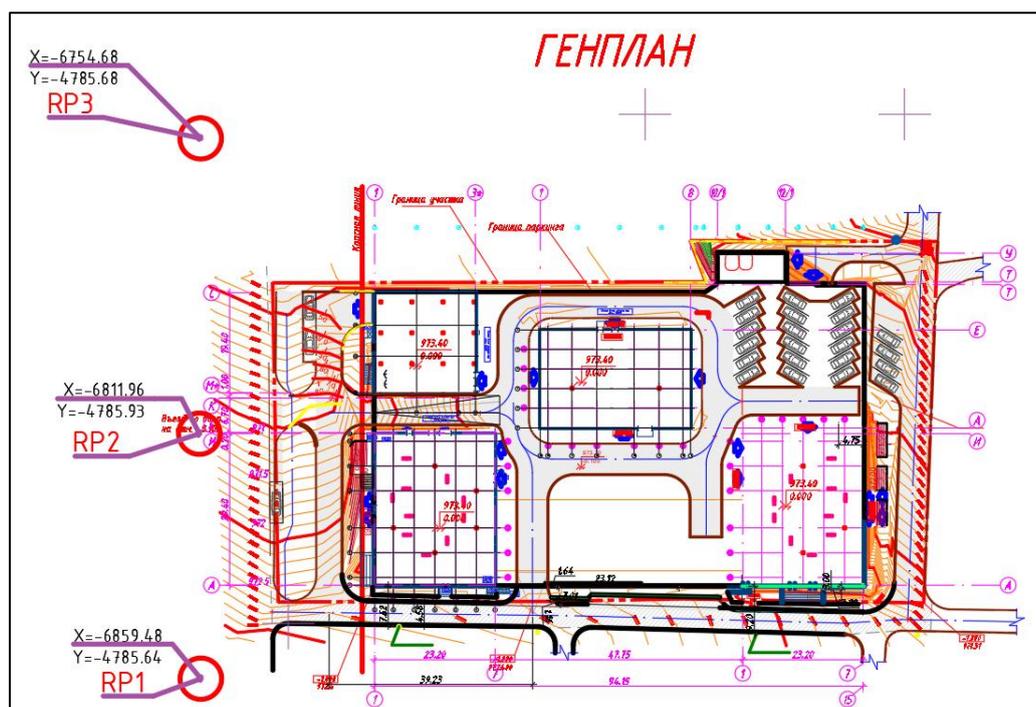


Рисунок 16 – Размещение реперов переданных «ГЦИ»

Таблица 1- Каталог координат реперов

№	Наименование репера	X	Y
1	RP1	-6859.48	-4785.64
2	RP2	-6811.96	-4785.93
3	RP3	-6754.68	-4785.68

На точность реперов влияли множество показателей, таких как количество достигаемых спутников, длительность наблюдений, присутствие преград и другие. Далее геодезисты «Bazis A» выполнили сгущение пунктов с целью наблюдения пунктов при обратной и прямой засечках смотря на расположение станции, используя временные марки (рис.17). Временные марки играют важную роль при геодезическом обеспечении строительства, потому что изначальные пункты часто искажаются спецтехникой либо другими работами.



Рисунок 17- Временные геодезические марки

Сгущение геодезической сети дает возможность устанавливать станцию с широким обзором для геодезических работ. С целью сохранности марок и во избежание их деформаций, временные марки разместили на противостоящем здании вне территории объекта. Так же координаты реперов были предоставлены субподрядчикам для выполнения работ, чтобы не было расхождений с проектными отметками.

3.3 Организация геодезических работ при устройстве котлована

Перед устройством котлована необходимо тщательно изучить генеральный план объекта во избежание аварийных ситуаций подземных коммуникаций на территории выемки. Для создания котлована заказчик предварительно требует дозволения от инспекций подземных коммуникаций, например, от «Энергосбыт» и других. Во время реализации котлована предварительно осуществляется начертание его контура для его создания. Для видимости контура экскаваторщикам в грунт вкалываются колышки с сигнальной лентой. В ходе работ геодезист производит надзор проектных и фактических отметок. Как только котлован вырыт, ведется компрессия низменности котлована по слоям, которые контролирует геодезист (рис.18).



Рисунок 18- Устройство котлована

Далее геодезист производит вынос осей, по которым будет залита подбетонка и фундамент. По завершению монолитных работ засыпается пазуха.

Во время создания котлована геодезист должен выполнять исполнительную съемку несколько раз в день для контроля качества работ, геометрии углубления, и проверки соответствия выполненных работ. Откосы монтируются строго под уклоном, который указан в разрезе. Перед монолитными работами фундамента проводится осмотр и освидетельствование дна котлована и передано актом скрытых работ в отдел ПТО.

3.4 Вынос проекта жилого комплекса «Атрия» на местность

Главные и поперечные оси помогают определить расположение сооружения на местности в преддверии строительства. Зафиксированные и обозначенные колышками на местности оси позволяют вести строительство, ведомости и документацию работникам строительного объекта.

От условной глади принято вести отчет проектных высот пунктов. Как правило, это плоскость, расположенная на уровне пола первого этажа с отметкой 0,000. Именно от этой отметки будут производиться дальнейшие расчеты высоты строения как вверх, так и вниз.

Разбивочные чертежи могут вычерчиваться в диапазоне масштабов от 1:500 и до 1:2000. Как правило, масштаб зависит от усложненности и многообразия проекта. На такой чертеж наносятся точки разбивочного обоснования, периметр строения, его оси, разбивочные детали и конечно же их размерность. (рис. 19) Таким образом, разбивочный план представляет из себя «навигатор» проекта в натуре, который позволяет надзирать за строительными процессами, за прокладкой инженерных сетей, благообразием придомовой площадки, а также за уместностью объекта к проекту.

Разбивку осей объекта лучше выполнять в две стадии, так как сам процесс разбивки протекает трудно, он объединяет в себе многие сведения. В этом случае геодезисты компании Bazis А советуют выполнять разбивку от общего к частному.

На первой стадии визуально фиксируется местонахождение будущего строения на строительной площадке. Максимально удобно располагается станция, устанавливается и привязывается прибор к геодезическим реперам. Выполняется вынос в натуре главных осей с точность до 10мм, и основных осей с точностью до 1 мм.

На второй стадии, опираясь на основные оси с возвышенной детальностью выносятся в натуре оси определенных блоков, закладные детали или опоры.

Мной выполнялась разбивка осей подземной парковки ЖК «Атрия». В первую очередь я выбрала расположение станции таким образом, чтобы одновременно видеть репера и рабочую зону. Затем установила прибор, выполнила привязку прибора к реперам, расположенных на пятнах и поочередно вынесла в натуре все оси.

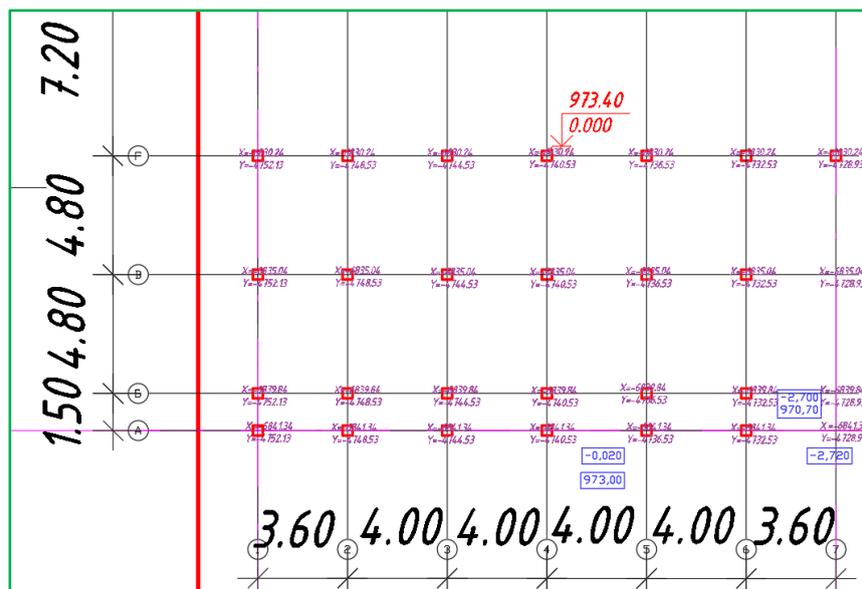


Рисунок 19- Фрагмент разбивочного чертежа

3.5 Геодезический контроль за геометрическими параметрами жилого комплекса

Для геодезических работ создается индивидуальный проект, в котором указывается технологическая карта геодезического сопровождения строительства. Технологическая карта указывает на порядок проведения геодезических работ.

Монолитная технология возведения сооружений набирает обороты в развитии на сегодняшний день, и позволяет довольно быстро завершить строительство. Так, в июне 2018 года началось строительство ЖК «Атрия» и уже к апрелю 2021 года завершилось. (рис.20, рис.21 и рис.22) Все это время строительство курировалось геодезистами компании.



Рисунок 20- ЖК «Атрия» 25.11.2019



Рисунок 21- ЖК «Атрия» 28.01.2020



Рисунок 22- ЖК «Атрия» 10.03.2021

Bazis A и ими были выполнены следующие виды работ:

- Вычерчивание генерального плана территории жилого комплекса, расчеты для разбивочных работ;
- Разбивка главных и основных осей;
- Фиксирование на местности точек котлована, фундамента;
- Сооружение внешних и внутренних разбивочных квадратов;
- разбивочные исполнения на монтажных горизонтах;
- результативный геодезический надзор над строительно-монтажными работами;
- Вынос в натуре деталей инженерных коммуникаций;
- Исполнительные съемки монтажных работ и контроль отклонений от проекта.
- Детальная разбивка на железобетонной плите перекрытия;
- Контроль геометрии смонтированных деталей опалубки несущих конструкций;

Рассмотрим проверку геометрии геодезистом на примере опалубки. По завершению монтажа опалубки геодезист выполняет контрольные измерения либо линейкой с уровнем, либо по принципу работы «Базовая линия». Для этого способа первоначально устанавливается тахеометр, привязывается к опорным точкам, вводится базовая линия блока, и опираясь на разбивочный чертеж опалубки выполняется проверка монтажа. Отклонения можно исправить на месте, либо, если отклонения допустимы, то внести их в исполнительную съемку, и продолжить строительство. Допустимые отклонения при монтаже опалубки указаны в таблице №2.

Таблица 2 - Допустимые отклонения на монтаж опалубки

№	Отклонения	Величина допустимых отклонений, мм
Смещение от вертикали граней опалубки		
1	на метр высоты	5
2	на высоту строения фундамента	20
3	на высоту колонн каркаса обвязанных балками	10
4	стен и опор до 5 метров по высоте, придерживающих монолитные плиты перекрытия	10
5	стен и опор более 5 метров по высоте, придерживающих монолитные плиты перекрытия	15
Отклонения от проектного значения осей опалубки:		
6	Фундамент	15
7	стены и опоры	8
8	прогоны и балки	10
9	Отклонение осей передвижной и подвесной опалубки сравнительно с осями строения	10

Каждый геодезист выполняет проверку геометрии опалубки наиболее удобным для него способом. Несомненно, измерение рулеткой от разбитой точки до самой опалубки является самым примитивным методом. Но им мы сможем контролировать отклонения только основания установленной опалубки. Для контроля вертикальности смонтированной опалубки применяется уровневая рулетка, либо программа «Базовой линии» в тахеометре. Допустимые отклонения вертикальности конструкций приведены в таблице №3.

Все незначительные отклонения, выявленные во время монтажа конструкций, были указаны на исполнительной съемке, соответственно отклонения, превышающие допуски были исправлены.

Таблица 3 - Требования, к завершенным бетонным и железобетонным конструкциям

№	Искажения	Показатель допустимых искажений, мм
Искажения прямых плоскостей перекрытия от вертикали или производственного уклона на конструкции во всю длину для:		
1	Фундаментов	20
1.1	стен и колонн, подсобляющих монолитные перекрытия	15
1.2	стен и колонн, подсобляющих сборные балочные сооружения	10
1.3	стен строений, возвышенных в скользящей опалубке, при несуществовании промежуточных пересечений	1/500 высоты сооружения, но не более 100 мм
1.4	стен строений, возвышенных в скользящей опалубке, в присутствии промежуточных пересечений	1/1000 высоты сооружения, но не более 50 мм
2	Искажения горизонтальных поверхностей во всю длину выверяемой площади	20
3	Локальные ребристости верхушки бетона при контроле двухметровой рейкой, минуя несущих поверхностей	5
4	Протяженность или пролет частей	±20
5	Величина поперечного сечения частей	от -3 до +6
6	Отметки плоскостей и закладных деталей, предназначенных несущими элементами для железобетонных колонн	-5
7	Уклон несущих плоскостей фундамента при облакачивании колонн металлокаркаса без заливки	0,0007
Размещение анкерных болтов:		
8	в плане изнутри границы опоры	5
8.1	в плане за пределами границ опоры	10
8.2	по уровню	20
9	Расхождение отметок по уровню на границе двух ближних плоскостей	3

3.6 Геодезические работы при устройстве стяжки пола

Пласт из цементно-песчаного раствора, служащий основанием для напольного покрытия называется стяжкой пола. Она предусмотрена для сглаживания, плотности, утепления поверхности. Так же, под стяжкой часто укрывают электросети, трубопроводы и др.

Перед монтажом стяжки пола геодезист в обязательном порядке выполняет геодезическую исполнительную съемку основания, то есть

железобетонную плиту перекрытия. Далее согласно пирогу проекта, выполняется послойное устройство стяжки. Это может быть армированная сетка, теплозвукоизоляционные маты, растворы- все зависит от экспликации полов. (рис.25)

Экспликация полов (начало)

Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м ²
1	2	3	4	5
1 отм.-5.000- +50.150	1		1. Шлифованная бетонная поверхность Плинтус -покраска бетон -акриловая краской, h=100 мм п.м.	216,9
2-15 отм.-5.000	1		1. Цементно-песчаная стяжка М150 -30 мм 13,2м ³ 2. Сетка Д5 Вр 1 500 хх 200. 3. Полстилавший слой бетон В 7,5-80 мм. 354м ³ 4. Шпательная-гравийная смесь 2290 мм. 1014м ³ 5. Покраска -Эмакор-ПУ Эмаль-60 цвет серый 60ка 6. Грунт-Эмакор ПУ Грунт 132ка	442,99
2-4,7,8 отм.0,000	2		1. Покрытие -керамогранит -10 мм 2. Клей для кафеля -10 мм 3. Стяжка из цементно-песчаного раствора М - 150 -80 мм. 4. Ж / В плита Плинтус -керамогранит	136,37

Рисунок 25- Экспликация полов в помещении

Каждый слой активируется АСР и сдается в технический надзор. По завершению монтажа стяжки геодезист выполняет исполнительную съемку верха стяжки. (рис.26) (Приложение В) Таким образом, используя исполнительную съемку в данном случае мы можем выверить не только горизонтальность стяжки, но также проверить ее толщину и высчитать объем затраченного цементно-песчаного раствора.



Рисунок 26- Фрагмент исполнительной съемки стяжки пола

3.7 Исполнительные съемки возведенного ЖК «Атрия»

Ряд геодезических работ, проводимый по завершению или во время монтажа конструкций сооружения с намерением выявления расхождений с

проектом, реального расположения объектов по высоте и в плане называется исполнительными съемками.

Каждый тип монтажных работ при строительстве ЖК «Атрия» завершался выполнением исполнительных съемок, как контроль выполненных работ и проверка на точность. Во время проведения исполнительной съемки плиты перекрытия (рис.27) на 2 этаже геодезистом компании Bazis A было выявлено проседание здания, в результате чего появились большие отклонения от проекта. Демонтировать плиту перекрытия на уровне второго этажа было невозможно, так как в то время здание было возведено до 12 этажа. Тогда проектный институт принял решение о дополнительном усилении с использованием металлокаркаса.



Рисунок 27- Выполнение исполнительной съемки фасада здания

Исполнительной съемке подвластны конструкции, четкость монтажа которых оказывает влияние на качество дальнейших работ. Но иногда исполнительная съемка служит основой при регистрации в архитектуре градостроительства. Во время благоустройства придомовой территории мной выполнялась исполнительная съемка смонтированных тротуарных бордюров. (ри.28) В дальнейшем этот материал будет зарегистрирован в архитектуре.

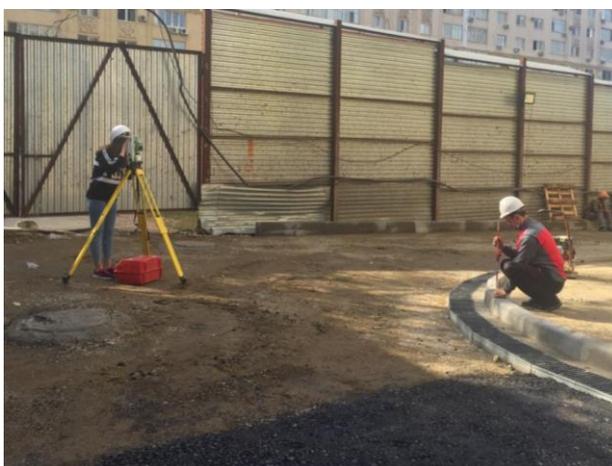


Рисунок 28 - Выполнение исполнительной съемки бордюра

3.8 Геодезическое оборудование применяемое при строительстве жилого комплекса

Во время геодезического сопровождения строительства ЖК «Атрия» геодезистами компании «Bazis A» применялись нижеследующие приборы: Тахеометр Leica TS06plus" (рис.29, рис.30 и рис.31), инженерный оптический нивелир Leica NA320 (рис.32).



Рисунок 29- Тахеометр Leica TS06plus

Тахеометр- это многофункциональный геодезический инструмент, применяемый при следующих геодезических работах:

1. Измерение расстояний, вертикальных и горизонтальных углов;
2. Определение координат и высот точек (исполнительные и топографические съемки);
3. Разбивочные работы (вынос в натуру точек по координатам);
4. Тригонометрическое нивелирование и др.

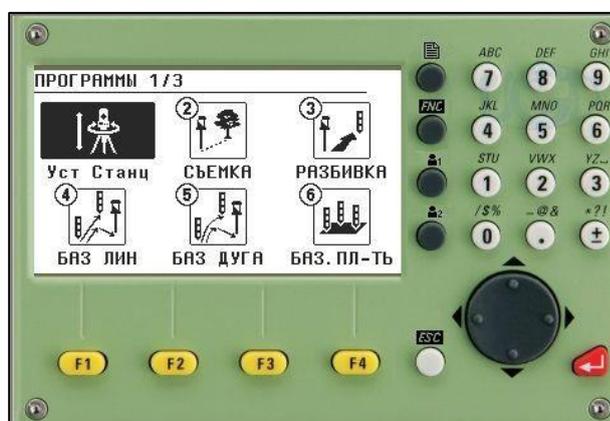


Рисунок 30- Дисплей тахеометра Leica TS06plus

Тахеометр значительно упрощает геодезические работы во время строительства. Например, определить высоту недоступного здания, выявить координаты точки, вынести точки на местность и все это за короткое время.



Рисунок 31- Работа с тахеометром Leica TS06plus на объекте

Наличие экрана и боковой клавиатуры значительно упрощают работу с прибором. Технические характеристики представлены в нижеследующей таблице (таб.4):

Таблица 4- Технические характеристики тахеометра Leica TS06plus

Технические характеристики	
Точность угловых замеров	5"
Характеристика компенсатора	Четырехрешетчатый, электронный, выключаемый
Дистанция замера на отражатель	от 3500м до 7500м
Фактичность линейных замеров на отражатель	1,5мм
Дистанция замера в отсутствие отражателя	500м
Фактичность линейных замеров в отсутствие отражателя	2мм
Зум на зрительную трубу	30х
Клавиатура	типовая, с правой стороны
Центрир	Лазерный с фактичностью 1,5мм на 1,5м
Память	Внутренний накопитель на 24000 точек, 13500 измерений
Амплитуда рабочей температуры	от -35 С до +50 С
Влаго- и пылезащищенность	IP55
Оснащение программами	Программный пакет с базовыми операционными системами (Установка станции, съемка, разбивка и др.)
Добавочные прикладные программы	Дорога 2D

Leica NA 320 (рис.32) – популярный инструмент, который гарантирует регулярность нивелирных работ с наиболее высокой точностью при строительстве. Ошибка измерений на один километр двойного хода не превышает 2,5мм. Очень часто геодезисты сталкиваются с непростыми вопросами горизонтирования при строительстве, которые помогают решать

нивелиры выпуска Leica NA320. Технические характеристики прибора указаны в таблице 5.



Рисунок 32- Оптический нивелир Leica NA320

Таблица 5 - Технические характеристики нивелира Leica NA320

Технические характеристики нивелира Leica NA320	
ошибка на 1км 2-ого хода	2,5мм
Зрительная труба	
Иллюстрирование	прямое
Zoom	20х
Объектив в диаметре	36мм
Наименьшая дистанция визирования	<1,0м
Обзор на 100м	<2,1м
Компенсатор	
Рабочий интервал	15'
Фактичность установки	<0,5"
Ощутимость	8'/2мм
Горизонтальный круг	
Разграфление	360
Промежуток разграфления	1
Прибор	
Масса	1,5кг
Интервал рабочих температур	от -20 С до +40 С

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В дипломной работе представлена совокупность геодезических работ, сопровождающих строительство жилого комплекса «Атрия».

Компанией «ГЦИ» было построено геодезическое обоснование методом относительных спутниковых измерений. Далее были размножены репера с использованием тахеометра.

Разбивочные работы выполнялись тахеометром по разбивочным чертежам, детальная разбивка выполнялась методом «Базовой линии». По завершению любых монтажных работ производился геодезический контроль. Отклонения либо соответствовали СНиП, либо были исправлены на месте.

На начальной стадии строительных работ геодезистами компании Bazis A производились горизонтально-вертикальные планировки, расчеты объемов и площадей.

На стадии разработки котлована выполнялись исполнительные съемки дна котлована, его контура, а также надзор за рытьем самого котлована.

Во время возведения фундамента сооружения арматура и опалубка привязывались к осям здания. Бетонирование контролировалось геодезистами, а именно плано-высотное положение деталей фундамента и щитовой опалубки.

Для проверки соответствия геометрии колонн и стен производилась детальная разбивка. Исполнительные съемки играют важную роль в геодезическом сопровождении строительства, а исполнительные схемы являются их неотъемлемой заключительной частью. От проведения геодезических работ зависит не только качество возведенного сооружения, но и не малое количество жизней. По моему мнению, строительство должно сопровождаться новейшими приборами с максимально высокой точностью, чтобы ликвидировать всяческие погрешности измерений.

По выполненной дипломной работе можно подвести следующий итог: строительство проводилось по всем нормам в соответствии со строительным СНиП-ом РК, велся четкий геодезический контроль за монтажом конструкций, допущенные исправлялись на месте. Следовательно, по окончании строительства жилого комплекса «Атрия», строение разрешено сдать в эксплуатацию.

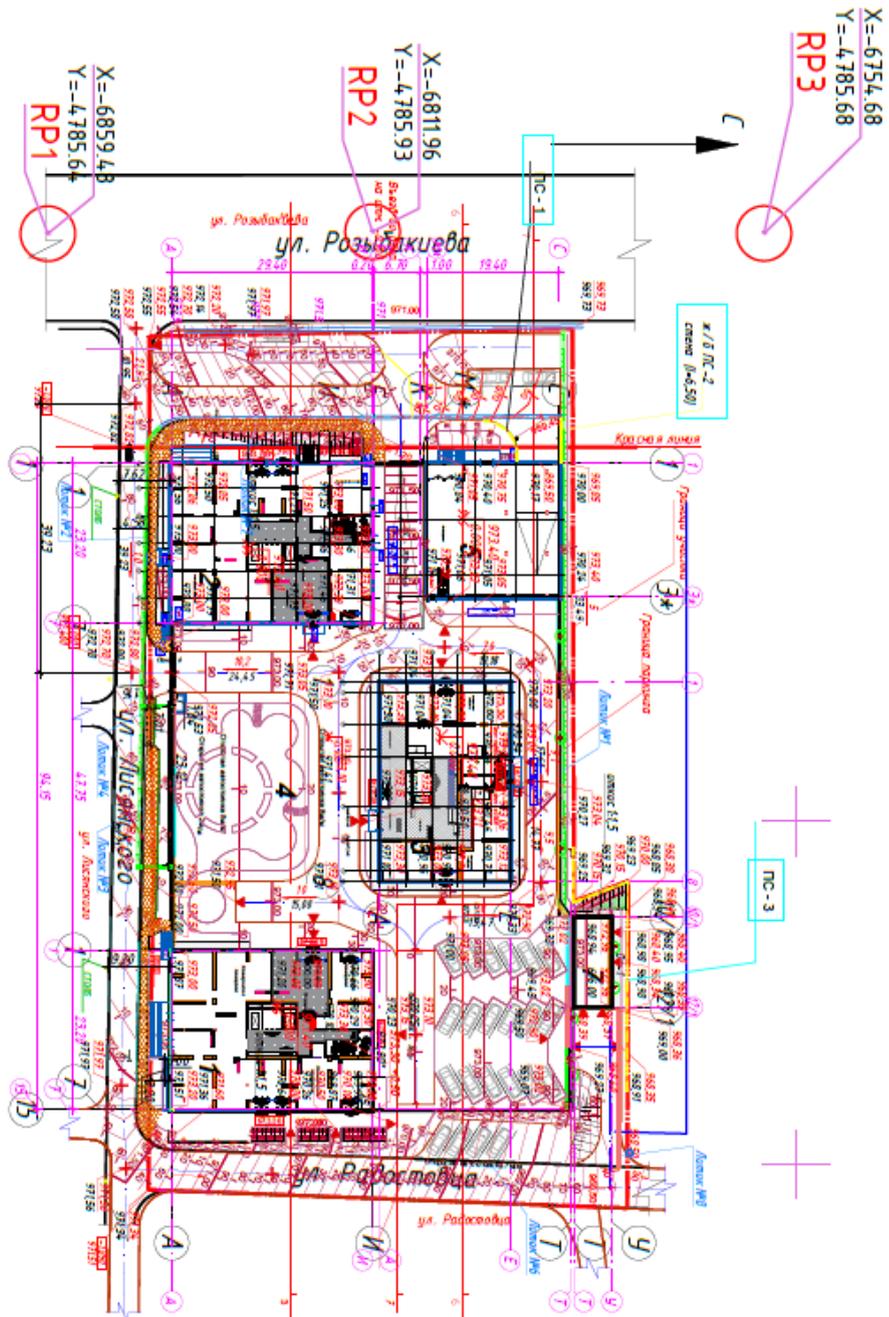
Для написания дипломной работы я посещала объект строительства и научилась там выполнять разбивки, исполнительные съемки и геодезическую исполнительную документацию.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кенесбаева А., Орынбасарова Э.О. «Спутниковая геодезия» / Учебное пособие для студентов специальности 5В071100 - «Геодезия и картография». – Алматы: МОК, 2020. – 80 с.
2. Интернет источник компании «Bazis A» <https://atria.bazis.kz/>
3. Интернет-энциклопедия о стяжке пола https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%82%D1%8F%D0%B6%D0%BA%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-ts02plus-ts06plus-ts09plus-user-manual-pdf>
5. Интернет ресурс землеустройства и кадастра <http://kadastrua.ru/geodeziya/251-geodezicheskoe-obespechenie-stroitelstva.html>
6. Интернет ресурс компании «Arhplan» <http://www.arhplan.ru/technology/quality/geodezicheskij-kontrol-pri-vozvedenii-monolitnyh-konstrukciy-zdaniy>
7. <https://proekt-montag.su/stati/chto-takoe-generalnyj-plan-stroitelstva>
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: Высшейшая школа, 2014.-463 с.:ил.
14. ЕНВР «На топографические и геодезические работы часть I полевые работы» 2003 г.
15. ЕНВР «На топографические и геодезические работы часть II камеральные работы» 2003 г.

Приложение А

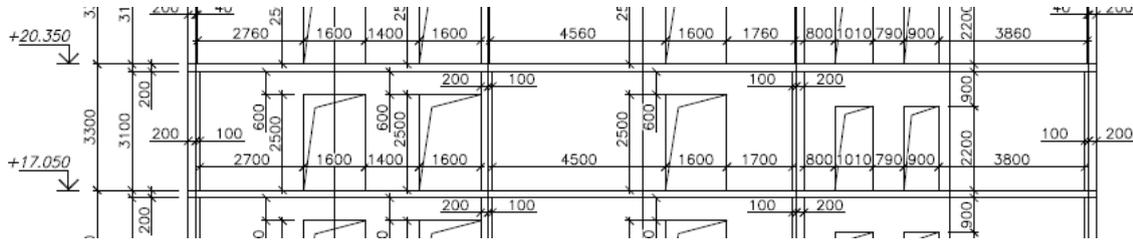
Согласовано:			
Генеральный директор	Аскарбеков Д.	Начальник ЭМСС	Габдуллина Е.
Начальник ВК	Пурникова	Глав конструктор	Сабиржан О.
Начальник ОБ	Сутыбаев А.		



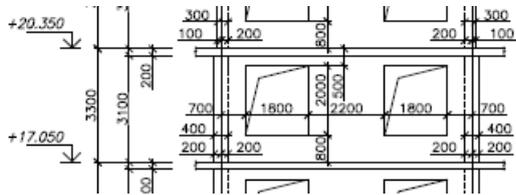
ГЕНПЛАН

Приложение Б

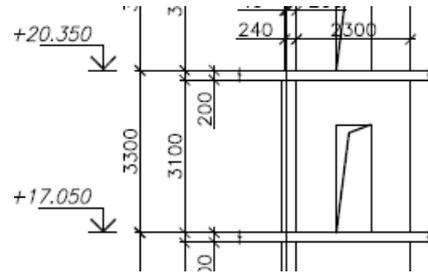
ИСПОЛНИТЕЛЬНАЯ СЪЕМКА НА МОНТАЖ ОПАЛУБКИ ДЖМ от отм. +17,050 до +23,350 ПЯТНО-1



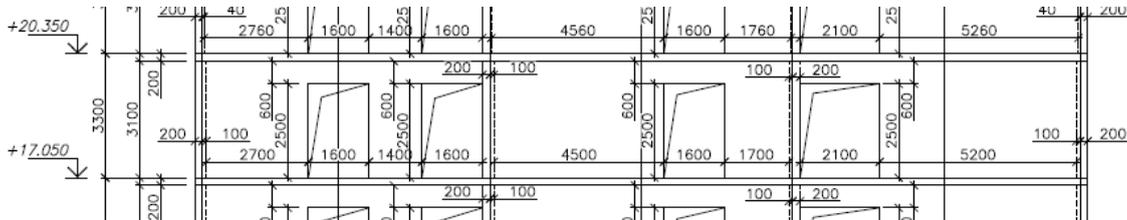
ДЖМ-6



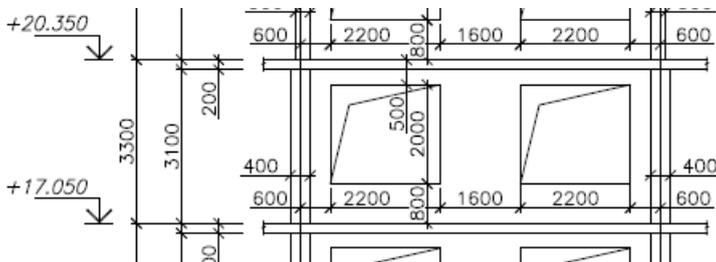
ДЖМ-7



ДЖМ-25



ДЖМ-10

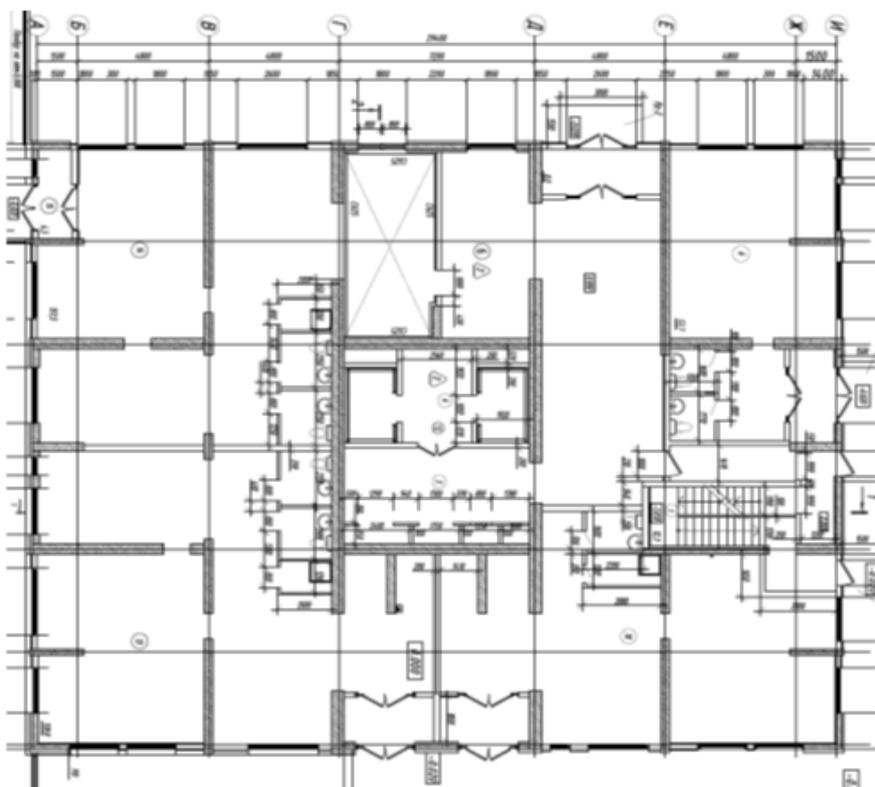
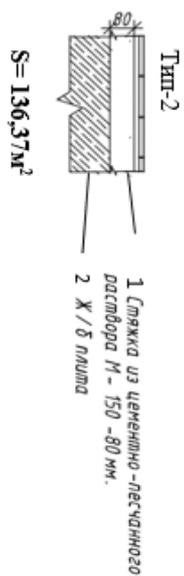


ДЖМ-28

			«Многоэтажный многоквартирный жилой комплекс, расположенный в Бостандыкском районе, восточнее ул. Розыбакиева, севернее ул. Лисянского, с объектами обслуживания, с пристроенными подземными зданиями паркинга»
Изм	Лист	Ф.И.О	Исполнительная съемка на монтаж
Выполнил	Абенов Э.М		опалубки Пятно-1
			ЖК «ATRIA»
			Лист
			1

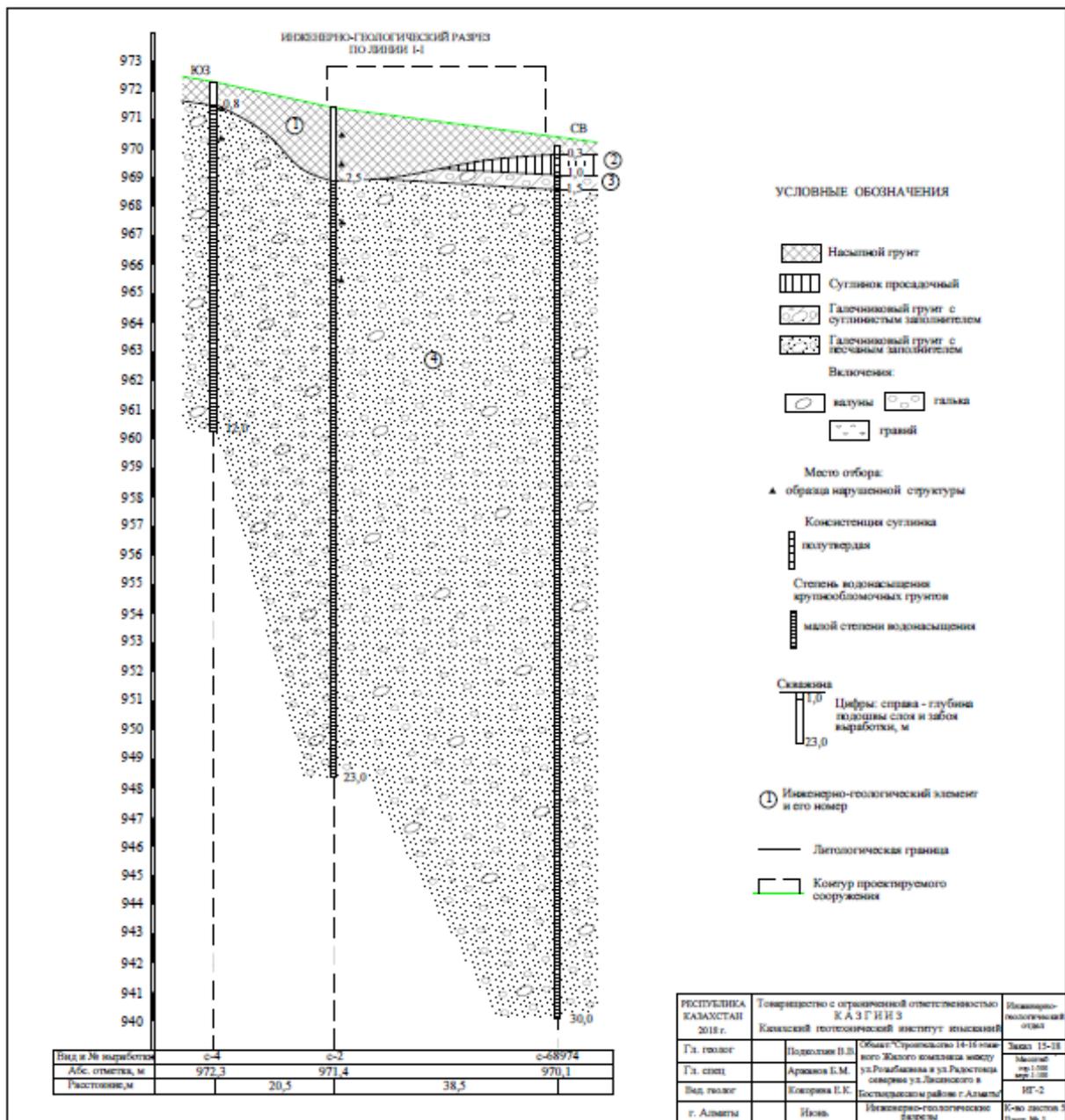
Приложение В

ИСПОЛНИТЕЛЬНАЯ СЪЕМКА НА УСТРОЙСТВО ЦЕМЕНТНО-ПЕСЧАНОЙ СТЯЖКИ на отм. ±0, 000 ПЯТНО-1



Должность	Ф И О	Подпись	Дата	«Многоэтажный многоквартирный жилой комплекс, расположенный в Росгвардейской районе, восточнее ул. Розыбадия, севернее ул. Лисинского, с обязательной обустройством, с пристроенными подземными гаражами»			
						Исполнительная съемка на устройство цементно-песчаной стяжки на отм. ±0, 000 Пятно-1 ЖК «АТРИА»	
Председатель	Турбова Е. А.						
Госзаказ	Абенов Э.М.						
				Лист 1	ИП «ТЕМИР»		

Приложение Г



Приложение Д

