

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ГЕОСИСТЕМ
И ТЕХНОЛОГИЙ»
(СГУГиТ)

Кафедра инженерной геодезии
и маркшейдерского дела
Дипломная работа соответствует установленным
требованиям и направляется в ГЭК для защиты
Заведующий кафедрой _____ *Е.К. Лагутина*

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

21.05.01 – Прикладная геодезия

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ РАБОТЫ ПРИ
СТРОИТЕЛЬСТВЕ ВЫСОТНОГО ЗДАНИЯ

Выпускник _____ Н.В. Купарева
(подпись)

Руководитель _____ П.П. Мурзинцев
(подпись)

Консультанты _____ П.П. Мурзинцев
(подпись)

_____ П.П. Мурзинцев
(подпись)

Нормоконтролёр _____ А.С.Репин
(подпись)

Новосибирск – 2016

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГЕОСИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ»
(СГУГиТ)

“УТВЕРЖДАЮ”

_____/Е.К. Лагутина/
« 18 » _____ мая _____ 2016 г.

ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ

в форме _____ дипломного проекта _____
(бакалаврской работы, дипломного проекта, дипломной работы, магистерской диссертации)

Студенту (ке) Купаревой Натальи Владимировны

Группа ПГ-51

Направление (специальность) 21.05.01, Прикладная геодезия, кафедра ИГиМД

Код квалификации 65 Степень или квалификация Специалист

Тема ВКР инженерно-геодезические работы при строительстве
высотного здания

Руководитель Мурзинцев Петр Павлович

Ученое звание, ученая степень руководителя к.т.н

Место работы, должность руководителя СГУГиТ, ИГиМ, кафедра ИГиМД,
инженер

Срок сдачи полностью оформленного задания на кафедру 16.05.2016 г.

Задание на ВКР (перечень рассматриваемых вопросов): _____

Рассмотреть основные этапы геодезического обеспечения строительства.
Выполнить анализ инженерно-геодезических работ при строительстве
многоэтажного жилого здания. Разработать модели геодезического обоснования и
выполнить их анализ, для выбора наиболее оптимального варианта линейно-
угловой геодезической сети для строительства многоэтажного жилого дома по
адресу ул.Герцена 1/2 в г.Новосибирска.

Основные разделы пояснительной записки:

- классификация инженерных сооружений и геодезическое обеспечение этапов строительства;
- анализ инженерно - геодезических работ при строительстве многоэтажного жилого здания;
- вопросы экономики и охраны труда при выполнении инженерно-геодезических работ в компании ООО «Индексстрой».

Перечень графического материала с указанием основных чертежей и (или) иллюстративного материала (формат А1): презентация по дипломной работе (не менее 10 слайдов), планово-высотная исполнительная съёмка колонн, высотная съёмка колонн, топографический план местности.

Исходные данные к ВКР (перечень основных материалов, собранных в период преддипломной практики или выданных руководителем) Рабочий проект г.Новосибирск, ул. Герцена ½

Консультанты:

по экономике* не требуются

По вопросам безопасности жизнедеятельности* не требуется

ГРАФИК ВЫПОЛНЕНИЯ ВКР

№ этапа	Этапы ВКР	Срок исполнения
1	Начало выполнения ВКР	18.05.2016
2	Подбор литературы и исходных материалов	19.05.2016
3	Выполнение исследовательских, экспериментальных, расчетных работ (нужное подчеркнуть)	20.05.2016
4	Выполнение графических (иллюстративных) работ	27.06.2016
5	Текстовая часть ВКР (указать ориентировочные названия разделов и конкретные сроки их написания)	21.06.2016
	Классификация инженерных сооружений и геодезическое обеспечение этапов строительства	23.06.2016
	Анализ инженерно - геодезических работ при строительстве многоэтажного жилого здания	25.06.2016
	Вопросы экономики и охраны труда при выполнении инженерно-геодезических работ в компании ооо «Индексстрой	26.06.2016
6	Первый просмотр руководителем	23.05.2016
7	Второй просмотр руководителем	26.06.2016
8	Срок сдачи ВКР на кафедру	1.06.2016

«18» мая 2016 г.

Руководитель (Мурзинцев П.П.)

Консультант Мурзинцев П.П.

Задание принял(а) к исполнению и с графиком согласен(а) (Купарева Н.В.)

РЕФЕРАТ

Купарева Наталья Владимировна. Инженерно-геодезические работы при строительстве высотного здания.

Место дипломирования: Сибирский государственный университет геосистем и технологий, кафедра инженерной геодезии и маркшейдерского дела.

Руководитель – к.т.н, доцент СГУГиТ, Мурзинцев Петр Павлович.

2016 г., специальность 21.05.01 «Прикладная геодезия», квалификация – Специалист.

79 с., 13 табл., 21 рис., 14 источников, 8 приложений.

ГЕОДЕЗИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭТАПОВ СТРОИТЕЛЬСТВА, КЛАССИФИКАЦИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ, АНАЛИЗ ИНЖЕНЕРНО - ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ, ПЛАНОВОЕ ГЕОДЕЗИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ, ГЕОДЕЗИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАБОТ НУЛЕВОГО ЦИКЛА.

Целью дипломной работы является проведение анализа инженерно - геодезических работ при строительстве высотного жилого здания и выбора оптимальной модели линейно-угловой сети при строительстве многоэтажного дома по ул. Герцена ½ в г. Новосибирске.

В данной дипломной работе для проведения анализа разработаны пять вариантов геодезического обоснования при помощи программного продукта CREDO_DAT 3.0, которые различаются по конфигурации, точности, составу измерений.

Рассмотрены вопросы экономики и охраны труда при выполнении инженерно-геодезических работ.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	8
1. КЛАССИФИКАЦИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ И ГЕОДЕЗИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭТАПОВ СТРОИТЕЛЬСТВА	9
1.1 Классификация зданий и сооружений по функциональному назначению на примере города Новосибирска.....	9
1.2 Классификация жилых зданий и их основные элементы	16
1.2.1Классификация жилых зданий по капитальности конструкции и этажности	16
1.2.2 Основные конструктивные элементы жилых зданий	21
1.3 Геодезическое обеспечение работ нулевого цикла для промышленных и гражданских зданий	23
1.3.1Рекогносцировка и выбор месторасположения пунктов сети. Геодезические разбивочные работы при разработке котлована	23
1.3.2Геодезическое обеспечение возведения фундамента и геодезический контроль установки колонн	28
1.3.3Исполнительная съемка и геодезическое обеспечение точности возведения сооружений	35
1.4 Вывод по первой главе	39
2. АНАЛИЗ ИНЖЕНЕРНО - ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ МНОГОЭТАЖНОГО ЖИЛОГО ЗДАНИЯ	40
2.1 Общие сведения о предприятии ООО «Индексстрой»	40
2.2. Общие сведения о районе участка работ	43
2.3 Исследование по определению оптимальной геодезической сети для возведения многоэтажного жилого здания	47
2.3.1 Первый вариант геодезического обоснования	47
2.3.2 Второй вариант геодезического обоснования.....	49
2.3.3 Третий вариант геодезического обоснования	51
2.3.4 Четвёртый вариант геодезического обоснования	52
2.3.5 Пятый вариант геодезического обоснования	55

2.4. Вывод по первой главе	56
3. АНАЛИЗ ИНЖЕНЕРНО - ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ МНОГОЭТАЖНОГО ЖИЛОГО ЗДАНИЯ	59
3.1 Основные термины и понятия охраны труда	59
3.2 Техника безопасности при эксплуатации строительных кранов и производстве земляных работ.....	60
3.3 Основы безопасности труда при эксплуатации оптико-электронных геодезических приборов	64
3.4 Вопросы экономики на предприятии ООО «Индексстрой».....	65
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	66
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	67
ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное) ИСПОЛНИТЕЛЬНАЯ СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ КОЛОН	68
ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное) ИСПОЛНИТЕЛЬНАЯ СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ КОЛОН.....	69
ПРИЛОЖЕНИЕ В (обязательное) ТОПОГРАФИЧЕСКИЙ ПЛАН В МАСШТАБЕ 1:500	70
ПРИЛОЖЕНИЕ Г (обязательное) КАТАЛОГ КООРДИНТ И ВЫСОТ ПУНКТОВ ПЛАНОВО-ВЫСОТНОГО ОБОСНОВАНИЯ МОДЕЛИ № 1	71
ПРИЛОЖЕНИЕ Д (обязательное) КАТАЛОГ КООРДИНТ И ВЫСОТ ПУНКТОВ ПЛАНОВО-ВЫСОТНОГО ОБОСНОВАНИЯ МОДЕЛИ № 2.....	72
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж (обязательное) КАТАЛОГ КООРДИНТ И ВЫСОТ ПУНКТОВ ПЛАНОВО-ВЫСОТНОГО ОБОСНОВАНИЯ МОДЕЛИ №3.....	73
ПРИЛОЖЕНИЕ И (обязательное) КАТАЛОГ КООРДИНТ И ВЫСОТ ПУНКТОВ ПЛАНОВО-ВЫСОТНОГО ОБОСНОВАНИЯ МОДЕЛИ №4.....	74
ПРИЛОЖЕНИЕ К (обязательное) КАТАЛОГ КООРДИНТ И ВЫСОТ	

ПУНКТОВ ПЛАНОВО-ВЫСОТНОГО ОБОСНОВАНИЯ	
МОДЕЛИ №5	77
ПРИЛОЖЕНИЕ Л (обязательное) СМЕТА НА ВЫПОЛНЕНИЕ	
ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ	78

В современном мире технологии и масштабы строительства увеличиваются с каждым днем. Появляются новейшие материалы, приборы и оборудование, утверждаются различные методики работы при возведении инженерных объектов. В совокупности это подталкивает специалиста для создания целой системы подбора компонентов и параметров, не только архитектурного и технического характера, но и геодезического. С появлением нового оборудования, существует возможность достичь высокой точности измерений, что повышает эффективность геодезических работ.

Проект производства геодезических работ (ППГР) должен быть максимально рентабельным и удовлетворять техническим и экономическим возможностям организации, что приводит к увеличению производительности, повышению точности и оперативности проведения работ, именно к этому в настоящее время стремятся специалисты в области геодезии.

Данная выпускная квалификационная работа посвящена разработке вариантов геодезического обоснования для выбора оптимальной модели линейно-угловой сети при строительстве многоэтажного жилого дома по ул. Герцена ½ в г. Новосибирске.

Для анализа было разработано несколько вариантов, которые различаются по конфигурации, точности, составу измерений. Данное исследование выполнялось на основании материалов производственной практики 2015 года, которая проходила на предприятии ООО «Индексстрой» в городе Новосибирске.

1 КЛАССИФИКАЦИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ И ГЕОДЕЗИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭТАПОВ СТРОИТЕЛЬСТВА

1.1 Классификация зданий и сооружений по функциональному назначению на примере города Новосибирска

Всё, что построено человеком для удовлетворения материальных и духовных потребностей общества называется сооружениями. Из множества объектов выделяют две основные группы: инженерные сооружения и здания.

Здание – это сооружение, состоящее из надземной и подземной части с внутренним пространством, которое предназначено для различных видов человеческой деятельности (жилые дома, магазины, заводские корпуса и т.п.).

Инженерными сооружениями принято называть конструкции, которые не относятся к зданиям, а предназначены выполнять технические задачи (дороги, мосты, плотины, метро и т.д.).

Классификация зданий и сооружений предназначена для того, чтобы с максимальной выгодой выбрать экономически целесообразные и проектировочные решения для возведения данных конструкций.

Здания и сооружения классифицируются в зависимости от их назначения и значимости.

Для каждого класса устанавливаются:

- эксплуатационные требования, обеспечивающие безопасную эксплуатацию здания или сооружения в течение всего срока их службы и определяемые для жилых, общественных и вспомогательных зданий
- составом помещений, нормами их площадей и объемов, качеством наружной и внутренней отделки, техническим оборудованием (кондиционирование воздуха, сантехнические и электротехнические устройства и др.); для производственных зданий – размерами пролетов помещений, технической оснащённостью, установкой специального оборудования, удобством монтажа и демонтажа оборудования и т.п.;
- требования к долговечности и огнестойкости конструктивных элементов, обеспечиваемые применением соответствующих строительных материалов и

изделий и защитой их от физических, химических, биологических и других воздействий.

Все здания по назначению делятся на три основные категории: жилые, общественные и промышленные.

Жилые здания предназначены для постоянного или временного проживания людей.

Общественные здания предназначаются для временного нахождения или деятельности граждан при осуществлении в этих сооружениях определенных функциональных операций, связанных с обучением, здравоохранением, театральными постановками, спортом, отдыхом и т. п.

Промышленные здания необходимы для выполнения в них производственных процессов для различных видов крупной или малой промышленности.

По внешнему облику основные типы зданий имеют ряд различий:

Здания, предназначенные для жилья, имеют большое количество мелких структурных единиц таких как: жилые комнаты, кухни или другие помещения квартир, большое количество из которых нуждаются в естественном освещении. В связи с этим на фасадах зданий имеется множество окон и свойственных большинству квартир открытых мест – балконов и лоджий. Из-за того что, размеры квартир жилого дома относительно малы, невелика и ширина дома (10 – 12 м).

Объёмно-планировочные решения жилого здания - это данные о его размерах, планировки квартир и т.д. По объёмно-планировочным решениям за основу приняты широко-корпусные многосекционные дома высотой 6, 9, 22 этажа, шириной корпуса 16-20 метров. Обязательна индивидуализация архитектуры и внешнего облика зданий на основе освоения различных конструктивных систем, фасадных материалов, различных размеров световых проемов по нижнему пределу нормативных требований естественного освещения, применения наряду с балконами и лоджиями остекленных веранд.

Жилой комплекс «Радуга» см. Рисунок 1, возводится в Ленинском районе на ул. Волховская. Многоэтажные жилые дома 17 и 28 этажей. Строительство домов ведется на основе монолитного каркаса, стены заполнены высококачественными газобетонными блоками.



Рисунок 1 – Многоэтажное жилое здание (ж/к Радуга)

Следующий вид зданий – общественный. Количество этих сооружений в современном мире возрастает, что требует наше быстроразвивающееся общество. Классифицировать типы общественных зданий довольно трудно: во-первых, в связи с их бесчисленным множеством, во-вторых, из-за применения разных критериев и признаков классификации и разных степеней дробления на виды и подвиды и т.д.

В классификацию включены наиболее массовые типы общественных зданий, которые делятся по наиболее широко распространенному традиционному принципу их разделения — по назначению — функции:

- здания для образования, воспитания и подготовки кадров (детские дошкольные учреждения, общеобразовательные школы и профтехучилища, техникумы и высшие учебные заведения);

- здания для предприятий торговли, общественного питания и бытового обслуживания;

- здания культурно-просветительных и зрелищных учреждений (клубы, Дома и Дворцы культуры, театры и концертные залы, кинотеатры, цирки, музеи и выставки и т.д.);

- здания и сооружения для здравоохранения, отдыха и спорта (больницы, санатории, пансионаты, базы и дома отдыха, туристские учреждения, пионерские лагеря, здания и сооружения физкультурно-оздоровительные и спортивные);

- здания и сооружения для транспорта, предназначенные непосредственно для обслуживания населения, грузовых авиаперевозок и т.д.

К элементам общественных зданий, можно отнести различные структурные помещения: очень крупные (залы кинотеатров, торговые павильоны, спортивные площадки), средних размеров (учебные помещения, больничные палаты) и мелкие (кабинеты, классы, аудитории, лечебные комнаты). В соответствии с функциональным назначением помещений общественных зданий устанавливаются различные критерии к их естественной освещенности: от интенсивной освещенности (групповые помещения детских учреждений) до её полного исключения (зрительные залы кинотеатров). В фасаде общественных зданий эти особенности их структуры и светового режима выделяются крупными делениями объемной формы, различной этажностью частей зданий, большой шириной сооружения, и контрастностью в габаритах светопроемов вплоть до сочетания больших цельных поверхностей с большими прозрачными поверхностями витражей.

«Толмачёво» крупнейший за Уралом аэропорт по пассажиропотоку и в России после московских аэропортов см. Рисунок 2. Располагается в городе Обь, Новосибирской области.



Рисунок 2 – Общественное здание международный аэропорт «Толмачёво»

Следующий тип зданий играет важную роль в образовании экономики и товаронасыщении города Новосибирска, а так же развитие и внедрение новых инновационных продуктов. Этот тип зданий называется – промышленный.

По назначению эти сооружения подразделяются на:

- производственные (основные цехи предприятия),
- подсобно-производственные (для вспомогательного производства),
- энергетические (обеспечение сжатым воздухом, паром,электроэнергией),
- складские.

Различают одноэтажные, многоэтажные и смешанной этажности (например, здания ТЭЦ), с одним или несколькими пролётами, так же здания могут быть оснащены подъёмно-транспортным внутренним оборудованием (грузовыми

лифтами, кранами и др.), иногда здания промышленного типа делают герметичными из-за соблюдения стерильности воздуха.

В городе Новосибирске большое количество крупных промышленных сооружений, некоторые из которых работают до настоящего времени.



Рисунок 3 – Промышленное здание Новосибирский оловянный комбинат ОАО «НОК»

Здание Новосибирского оловянного комбината основано в 1942 году, и функционирует до настоящего времени. Данное производственное предприятие относится к металлургической отрасли.

Промышленные здания характеризуются содержанием крупных помещений – цехов, а так же возводимых из одного помещения большой площади. В связи с производственными процессами, происходящими в помещениях, требуются большие размеры цехов с необходимостью его естественного освещения. Внешний облик промышленных зданий часто характеризует также наличие

примыкающих к ним технологических и транспортных устройств – эстакад, транспортных галерей, трубопроводов и т.п. Для промышленных зданий характерны крупные части архитектурных форм, их геометрическая простота и четкость.

Здания и сооружения по конструктивным признакам принято делить на:

- каркасно-кирпичные или панельные, у которых, несущие конструкции металлические или железобетонные колонны, а ограждения или другие стены – кирпич;
- монолитные, строящиеся из монолитного железобетона в скользящей, секционно-переставной и щитовой опалубках;
- крупноблочные, строящиеся из изготовленных заранее индустриальным способом блоков;
- крупнопанельные, в этом случае стеновые и внутренние панели, а также панели перекрытий являются несущими конструкциями;
- каркасными, являются здания основным несущим элементом, которого служат колонны, ригели и плиты перекрытий;
- объемно-блочными, являются сооружения, конструкция которых образуется из объемных элементов полной заводской готовности (комнаты, санузлы и т.п.);
- деревянные – коттеджи, в том числе с деревянным каркасом, главным образом для семейного проживания.

1.2 Классификация жилых зданий и их основные элементы

1.2.1 *Классификация жилых зданий по капитальности конструкции и этажности*

К жилым зданиям можно отнести квартирные дома для длительного проживания людей, общежития – для временного проживания, а также гостиницы и спальные корпуса для кратковременного проживания людей.

Для полного представления расширенной классификации жилых зданий была создана блок-схема представленная на рисунке 4, на которой отражен весь спектр критериев, по которым можно распределить строения.

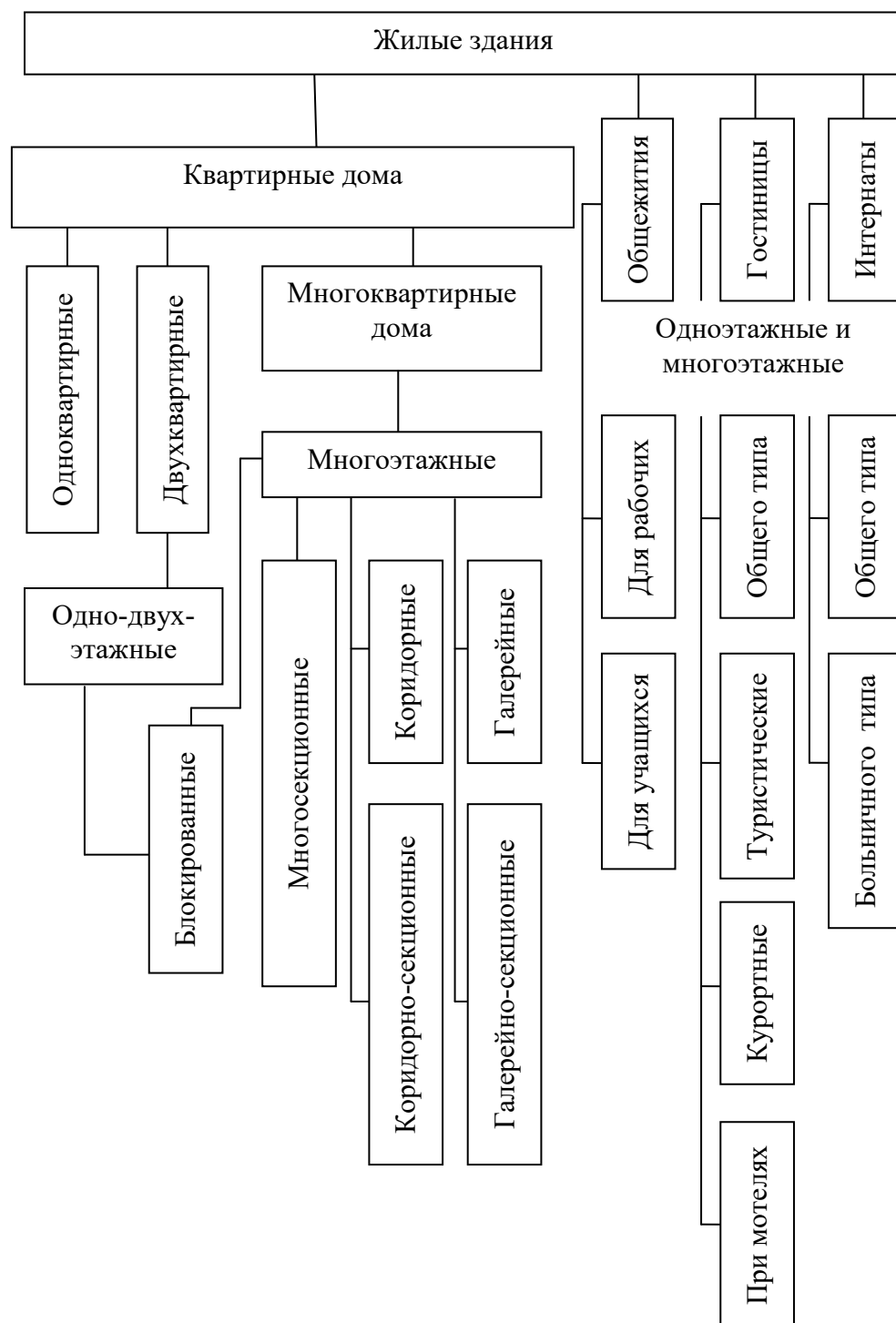


Рисунок 4 – Классификация жилых зданий

Рассмотрев блок - схему, можно определить, что строящееся здание по ул. Герцена ½, в г. Новосибирске, является жилым, многоквартирным, многоэтажным, многосекционным зданием.

Классификация, жилых домов по капитальности подразделяющая здания на четыре класса, приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Классификация жилых домов по капитальности конструкции

Класс здания	Требуемая степень		Допустимая этажность	Эксплуатационные требования
	Долговечности, не ниже	Огнестойкости, не ниже		
I	I	I	Не ограничивается	Повышенные
II	II	II	Не более 9 этажей	Средние
III	III	III	Не более 5 этажей	Средние
IV	III	Не нормируется	Не более 2 этажей	Минимальные

Квартирные жилые здания, высотой более 1 этажа, впервые появились в III веке до н.э. в Древнем Риме. В России многоэтажное строительство начало развиваться в XV веке в городе Санкт-Петербург, в это время появились первые 2-х и 3-х этажные здания, так называемые «Доходные дома».

В настоящее время многоэтажные жилые здания подразделяются по следующим категориям:

- секционные, например дом на «м/р Горский» по улице Горский микрорайон 1, квартиры, в котором имеют выход непосредственно на лестничную клетку;
- коридорные, дом по улице Ленина 90, в этом доме квартиры с выходом в общий коридор, ведущий к лестничным маршам;

– галерейные, Красный проспект, 11 (знаменитый Дом с часами), единственный дом такого типа в Новосибирске, в этом доме квартиры с выходом на поэтажные остекленные галереи, ведущие к лестницам.

Для каждого вида здания, нужен определённый тип геодезического обеспечения, а так же технологическое оборудование для получения

Кирпичный жилой дом смешанной этажности, возведён в 2007 году см. Рисунок 5. Тип дома является секционным, под секцией понимается группа квартир, повторяющаяся поэтажно, эти группы объединяются связующими элементами конструкции здания – лестничной клеткой, а так же лифтом.



Рисунок 5 – Секционный жилой дом (м/р «Горский»)

Этот дом, должен был завершать строительство Горского микрорайона, который начинается с пересечения улиц Выставочной и улицы Котовского и продолжается до улицы Стартовой, включительно. Однако в настоящее время мы

можем наблюдать активное строительство жилых многоэтажных зданий на берегу Оби, которые так же территориально войдут в микрорайон Горский.

Следующий жилой дом по адресу Ленина 90 см. Рисунок 6, относится к коридорному типу. Здания отличаются как внешне, так и внутренне, по этажности и инженерным решениям.



Рисунок 6 –Жилой дом коридорного типа (ул. Ленина 90)

Этот жилой дом входит в состав жилого комплекса в районе вокзала Новосибирск - Главный, построенного в 1928-33 гг.

Четырехэтажный дом имеет в плане ассиметричную форму, составленную из двух прямоугольных, смещенных по оси объемов. Фундамент бутовый ленточный. Стены и цокольный этаж выполнены из кирпича, перекрытия деревянные.

По планировочной структуре жилой дом относится к коридорному типу. Все жилые комнаты имеют выход в коридор, который тянется вдоль всего дома.

Лестничные клетки расположены в торцах здания и в середине (в месте смещения основных объемов здания);

Этот дом представляет собой историко-культурную ценность как образец архитектуры конструктивизма 1920-30-х гг. и как один из первых примеров многоэтажного жилищного строительства.

Следующий вид здания по устройству конструкции относится к галерейному типу см. Рисунок 7.



Рисунок 7 –Жилой дом галерейного типа (ул. Красный проспект 11)

В проектировании конструкций принимал участие инженер Н.В. Никитин, автор Останкинской телебашни. «Дом с часами» один из первых жилых домов галерейного типа в Новосибирске. Это единственный дом такого типа за Уралом. Правда, изначально дом строили как будто для южных широт, но пришлось остеклить галерею после первой суровой зимы.

Конструктивной особенностью дома является применение монолитного железобетонного каркаса с кирпичными наружными и внутренними стенами. Перекрытия деревянные. Фундамент у здания бутовый, под всем зданием имеется подвал. Крыша односкатная чердачная.

Каждый вид жилого здания отличается друг от друга по многочисленным критериям, например, планировкой помещений, конструктивными элементами, функциональными возможностями, архитектурным решением и т.д.

Классификация жилых зданий по этажности выглядит следующим образом:

- малоэтажные - высотой до двух этажей;
- средней этажности - три-пять этажей;
- повышенной этажности - шесть-девять этажей;
- многоэтажные - десять-двадцать пять этажей;
- высотные - более двадцати пяти этажей.

Наземные этажи – это этажи с отметкой пола помещения не ниже планировочной отметки земли.

Цокольными этажами, называются этажи с отметкой пола помещений ниже планировочной отметки земли, но не более чем на половину высоты помещений.

Подвальными этажами, являются этажи с отметкой пола помещений ниже планировочной отметки земли более чем на половину высоты помещений.

Мансардными этажами, называются этажи с расположением помещений в объёме чердака.

1.2.2 Основные конструктивные элементы жилых зданий

Главными элементами всех зданий и сооружений являются фундаменты, отдельные опоры, стены, перекрытия, крыши, окна, двери, лестницы и перегородки.

Фундаментом здания называется конструкция, воспринимающая нагрузку от надземной части сооружения и передающая ее на грунт. У здания есть основные элементы – стены, которые несут различную функциональную нагрузку и

подразделяются на наружные и внутренние, эти основные элементы являются вертикальными разграничителями пространства. В связи с этим делятся на несущие и ненесущие. Несущие стены необходимы для разделения больших ограниченных капитальными стенами помещений, на более мелкие, несущие стены могут быть как наружные, так и внутренние. Внешние стены, в большинстве случаев являются самонесущими и опираются на сооруженные фундаменты. Эти стены несут нагрузку только от собственной массы, поэтому сделаны с большим коэффициентом прочности, чем ненесущие. Так же стены могут быть ненесущими (навесными), которые служат в качестве ограждений и опираются на каждом этаже на другие элементы здания.

Отдельные опоры – это несущие вертикальные элементы (колонны, столбы, стойки), которые передают непосредственную нагрузку от перекрытий и других элементов сооружения на основание. Перекрытия укладываются по колоннам на специальные балки, которые называются прогонами или ригелями, а в некоторых случаях непосредственно на колонны. Каркас здания образуется из установленных внутри этого здания отдельно стоящих опор и балок.

Горизонтальные несущие элементы, которые передают постоянную и временную нагрузки на несущие стены или столбы, называются перекрытиями. Перекрытия связывают между собой стены, значительно повышая их устойчивость, увеличивая пространственную жесткость сооружения в целом. В зависимости от местоположения в здании перекрытия подразделяются на междуэтажные (разделяющие смежные этажи), чердачные (между чердаком и верхним этажом), подвальные (между подвалом и первым этажом) и нижние (между подпольем и первым этажом).

Конструкция, которая защищает помещения и сооружение в целом, от погодных условий называется - крыша. Совмещенной крышей или покрытием является крыша без технического этажа или чердака.

Лестницей называется конструктивный элемент, который служит для передвижения между этажами и эвакуации людей из здания. Лестничными клетками являются помещения, в которых располагаются лестницы. Лестница

состоит из двух элементов: площадки и маршей (наклонные элементы со ступенями). Для создания безопасного передвижения по лестницам марши ограждают перилами.

Для комфортного пребывания в помещении человека, необходимо естественное освещение и доступ свежего воздуха, что обеспечивают окна, которые состоят из рам и оконных переплетов, устанавливаемых в проемах.

Двери служат для передвижения между помещениями, они состоят из дверных коробок и дверных полотен, устанавливаемых в проемах стен и перегородок.

1.3 Геодезическое обеспечение работ нулевого цикла для промышленных и гражданских зданий

1.3.1 Рекогносцировка и выбор месторасположения пунктов сети. Геодезические разбивочные работы при разработке котлована

В основной состав работ нулевого цикла входят:

- отрывка котлована с зачисткой основания под фундаменты;
- водоотвод и водопонижение;
- подготовительные работы к монтажу подземной части здания - устройство усиленного основания под самоходный кран;
- разбивка осей фундаментов в вырытом котловане;
 - монтаж подземной части здания, включая фундаменты, фундаментные балки, стены подвалов;
- прокладка подземных коммуникаций водопровода, канализации, газопровода, теплосети, водостока, дренажа, телефонной канализации, электрокабелей;
- устройство бетонной подготовки под полы;
- монтаж перекрытия над подземной частью здания;
- гидроизоляция фундаментов и стен подвала;
- обратная засыпка пазух с уплотнением;

– подготовительные работы к монтажу надземной части здания - укладка подкрановых путей на усиленное основание и монтаж башенного крана.

Работы нулевого цикла базируются на технологиях переработки грунта и устройства земляных сооружений различных типов, форм и расположения по отношению к дневной поверхности.

Рекогносцировка ходов линейно-угловой сети, а так же выбор мест для закрепления пунктов является ответственным этапом в процессе строительства. От качества рекогносцировки зависят устойчивость и долговечность заложенных знаков, производительность труда при выполнении угловых и линейных измерений, точность определения координат пунктов, качество создаваемой геодезической сети.

В процессе рекогносцировки необходимо уточнить направление ходов, выбрать типы центров, наметить места закладки знаков, которые должны обеспечивать их долговременную сохранность.

На любой строительной площадке при создании планово-высотного обоснования особое значение имеет сохранность геодезических знаков. Если не обеспечить сохранность геодезических знаков, ценность работы по созданию геодезической основы будет ничтожно мала. Поэтому нельзя устанавливать грунтовые знаки на оползнях, осыпях, болотах, в местах предполагаемой работы строительной техники.

Рекогносцировка хода на строительной площадке начинается от исходного пункта. На местности выбирается первая точка хода, на ней устанавливается вешка, и затем осуществляется переход по направлению проектируемого хода для выбора следующей точки, при этом устанавливается видимость между точками. Когда намечают узловые точки, одновременно выбирают места закладки смежных с ними знаков по всем ходам, которые сходятся в этом узле, т.е. процесс рекогносцировки совмещается с закреплением знаков, что уменьшает временные затраты.

Для закрепления пунктов на территории строительной площадки по ул. Герцена 1/2 в г. Новосибирске, геодезическая группа компании ООО «Индексстрой» использует спайный швеллер, приведенный на рисунке 8.



Рисунок 8 – Знак для закрепления внешней разбивочной сети здания

Основные требования к закреплению пунктов геодезической разбивочной сети заключаются в следующем:

- обеспечение сохранности пунктов;
- обеспечение стабильности планово-высотного положения;
- обеспечение видимости между смежными пунктами сети;
- обеспечение удобства выполнения разбивочных и других работ.

Тип знака закрепления пункта геодезической разбивочной основы для геодезической сети зависит:

- от места его установки (в грунте, на крыше здания, и т.д.);

– от характеристик грунтов: (в скальных, в песчаных, глинистых и других грунтах);

– от рельефа местности и наличия препятствий.

Разбивку котлована осуществляют согласно разбивочному чертежу, на котором указаны размеры фундамента, глубина его заложения, а также разбивочные оси здания. Относительно основных осей здания, закрепленных на обноске, на местность выносятся контур основания фундамента и линия верхней бровки котлована. В том случае, когда котлован по техническим причинам предусматривается с откосами, отстояние верхней бровки котлована относительно основных осей здания, определяют по формуле 1:

$$d = a - (H_0 - H_1)m. \quad (1)$$

где a – расстояние от нижней бровки котлована до оси здания, м;

H_0 и H_1 – отметки нижней и верхней бровок котлована, м;

m – коэффициент крутизны откоса.

Перед зачисткой дна котлована его нивелируют по квадратам. Вершины квадратов закрепляют кольями, верхний срез которых располагают по заданной проектной отметке.

Передачу отметки на дно котлована производят геометрическим нивелированием с использованием стальной рулетки и двух нивелиров см. Рисунок 9. На бровке котлована устанавливают приспособление в виде кронштейна, к которому прикрепляют рулетку с грузом (к ее нулевому концу).

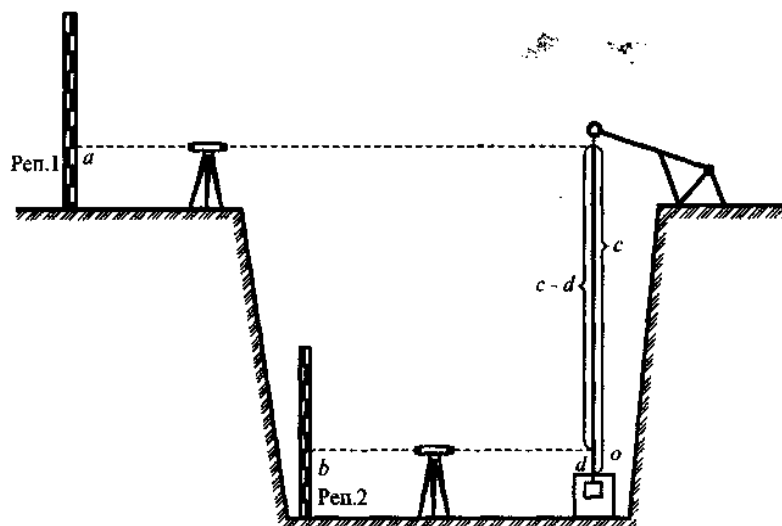


Рисунок 9 – Передача отметки на дно котлована

С помощью двух нивелиров, стоящих на строительной площадке и в котловане, берут одновременно отсчеты a и b по рейкам c и d по рулетке. Отметку репера $H_{РЕП2}$, закрепленного на дне котлована, определяют по формуле 2:

$$H_{РЕП2} = H_{РЕП1} + a - (c - d) - b \quad (2)$$

После зачистки откосов котлована проводят исполнительную съемку котлована. Отклонения от проектных размеров по ширине и длине котлована не должны превышать 30 см. Отклонение отметок дна котлована под фундаментами от проектных допускаются не более чем ± 5 см при условии, что эти отклонения не будут превышать толщины отсыпного подстилающего слоя. Допустимые среднеквадратические ошибки измерения при устройстве котлованов: линейные – 1/1000; угловые – 45" и высотные – 10 мм.

При устройстве котлована геодезические измерения выполняются с погрешностью не более: линейные – 3 см; угловые – 30"; высотные – 1 см; определение объемов работ – 5%. Точность передачи отметок по высоте должна соответствовать СП 126.13330.2012 см. Таблицу 2.

Таблица 2 – Условия обеспечения точности передачи отметок по высоте

Условия измерений, типы приборов	Средние квадратические погрешности определения отметок на монтажном горизонте относительно исходного, мм				
Высота монтажного горизонта, м	До 15	Св. 15 до 60	Св. 60 до 100	Св. 100 до 120	—
Неравенство плеч на станции, м, не более	5				15
Высота визирного луча над препятствием, м, не менее	0,2			0,3	0,1
Методика работы	Взятие отсчета на монтажном горизонте	Одновременное взятие отсчетов на верхнем и нижнем горизонтах			Взятие отсчета на монтажном горизонте
Типы нивелиров, реек, теодолитов или им равноточные	Н-3 и модификации, РН-3			Н-05 и модификации; РН-05	Н-10 и модификации; РН-10; Т-5; Т-30
Типы рулеток	ОПК2-20 АНТ/1, ОПК2-30 АНТ/1, ОПК2-50 АНТ/1				ОПК3-20 АНТ/10
Натяжение рулеток, Н (кгс)	100(10)				50(5)

1.3.2 Геодезическое обеспечение возведения фундамента и геодезический контроль установки колонн

Одним из важнейших этапов при возведении здания является устройство фундамента, а так же установка колон в плане и по высоте. От качества монтажа фундамента зависит устойчивость и надежность возводимого сооружения, отдельных его конструкций и технологического оборудования. От установки колонн в правильное положение, зависит равномерная передача нагрузки на фундамент и появление деформационных явлений.

Фундаменты по конструкции разделяются на ленточные, сплошные, свайные и столбчатые. Они отличаются по способу изготовления, бывают монолитные и сборные. Фундамент жилого дома по улице Герцена ½ в г. Новосибирске - ленточный на свайном основании. Этот вид фундамента используется в тех случаях, где грунт на строительной площадке обильно насыщен водой, которая остается на поверхности почвы после осадков, т.к. строительная площадка по

улице Герцена 1/2 находится на берегу реки Обь см. Рисунок 14. Свайно-ленточный фундамент сочетает в себе все преимущества свайного и ленточного фундамента для данного возводимого сооружения. Лента в свою очередь, играет распределительную роль – благодаря ей, нагрузка равномерно распределяется по всей площади фундамента. Сваи в таком фундаменте являются элементами стабилизации, которые придают устойчивость в периоды смены времен года.

Монтаж фундаментов начинают только после приемки подготовительного основания, а именно:

- Земляное основание выравнивают путем зачистки при песчаных грунтах или подсыпки песка, если фундаменты сооружают на других грунтах. Толщина песчаной подсыпки должна быть не менее 5 и не более 15 см. Применяется крупный песок без примесей ила или пылеватых частиц. Подсыпку осуществляют и за пределы будущих фундаментов: не менее 10 см с каждой стороны;

- Сильно ослабленный грунтовыми водами или атмосферами осадками грунт уплотняют щебнем или гравием слоем 5-8 см, утрамбовывают, сверху устраивают основание из тощего бетона толщиной не менее 3 см;

- Водонасыщенное основание в связи с высоким уровнем грунтовых вод уплотняют щебнем или гравием слоем толщиной 8-10 см, на который после проливки гудроном (остаток после отгонки из нефти топливных и масляных фракций) укладывают асфальтобетонную смесь слоем толщиной 2-5 см. Сверху устраивают основание в виде железобетонной фундаментной плиты.

Песчаная или бетонная подготовка будут обеспечивать равномерную передачу нагрузки от сооружения на земляное основание.

Фундамент жилого дома по ул. Герцена 1/2 в г. Новосибирске ленточный на свайном основании с монолитными железобетонными ростверками в виде плит под колонны см. Рисунок 10.

Рисунок 10 – Часть ленточного фундамента под бетонными перекрытиями



Фундамент под железобетонную колонну монтируют в виде башмака с углублением (стаканом) см. Рисунок 11, в который устанавливают колонну. Далее на фундаменты передаются и закрепляются штрихами продольные и поперечные оси. Для этого прибор устанавливается на каждой из разбивочных осей, прибор наводят на противоположный осевой знак и краской обозначают проекцию визирной оси на края стенок каждого стакана. Монтаж фундаментов обязательно заканчивают их исполнительной съемкой.

При строительстве многоэтажного жилого дома по адресу ул. Герцена 1/2 в г. Новосибирске, для возведения фундамента изготавливались монолитные железобетонные ростверки.

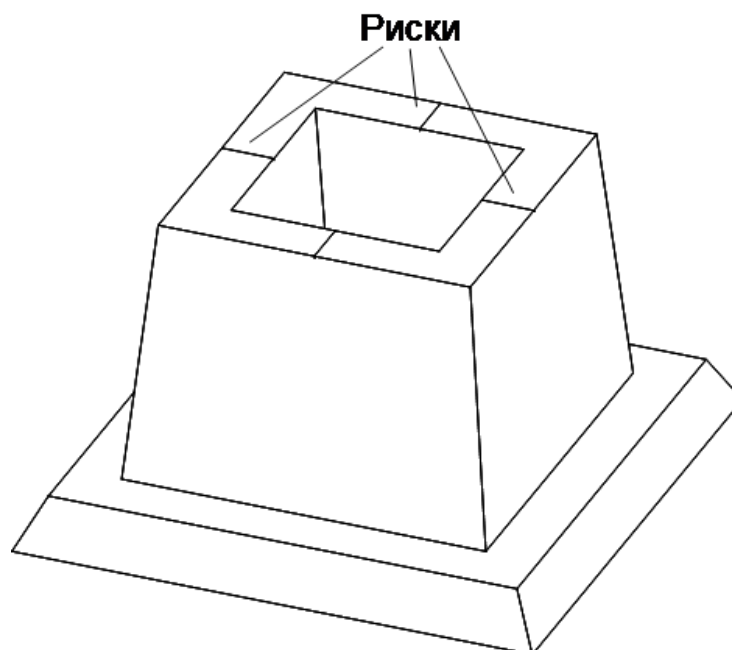


Рисунок 11 – Бетонный стакан с нанесёнными рисками

На предварительно подготовленные фундаменты с нанесёнными на них осевыми рисками устанавливаются колонны: железобетонные - на фундаменты - стаканы, стальные - на фундаменты с анкерными болтами. Под стальную колонну опорную поверхность фундамента доводят на проектную отметку, а под железобетонную колонну дно стакана фундамента обычно не доводят до проектной отметки на 2-3 см.

Для установки колонны в проектное положение требуется тщательная подготовка:

- внешний осмотр колонны (подбор пригодной колонны без повреждений, трещин, прогибов, перекосов и т.п.), очистка от пыли и грязи;

- нанесение разметки (разметка представляет собой отметки яркой краской на гранях колонны тонких осевых рисков внизу – для того что бы установить колонну на разбивочную ось, и вверху – для установки колонны в вертикальное положение). Также наносятся горизонтальные риски на одном и том же расстоянии от основания колонны (их наносят с таким расчетом, чтобы горизонтальная риска находилась на уровне пола данного этажа, т.е. имела нулевую условную отметку);

–контроль геометрических параметров (определение фактических размеров колонны);

На строительной площадке по ул. Герцена ½ в г. Новосибирске, в бетонные стаканы устанавливались железобетонные колонны на 4 и 3 этажа, размером 40х40см см. Рисунок 12.

Рисунок 12 – Фундамент с бетонными стаканами под железобетонные колонны



Отклонения геометрических параметров от проектных не должны превышать установленных допусков указанных в СП 126.13330.2012 «Геодезические работы в строительстве. Актуализированная редакция СНиП 3.01.03-84», так как большие отклонения затрудняют или не позволяют выполнять строительно-монтажные работы.

Последовательность работ по установке колонны и определение её планово-высотного положения:

- подъем колонны строительным краном;
- временное закрепление на фундаменте с помощью растяжек или специальных устройств;
- выверка, т.е. определение величин перемещений в плане и по высоте для окончательной установки колонны в проектное положение;
- установка в проектное положение и окончательное закрепление;
- исполнительная съемка колонн.

В плановое положение колонну устанавливают с помощью крана, для этого её поднимают вертикально над фундаментом и совмещают нижние риски колонны с соответствующими рисками на стакане фундамента, дно которого предварительно доводится до проектной отметки укладкой слоя бетона, песка или цемента соответствующей толщины.

На проектную высоту колонну устанавливают по горизонтальной риске с помощью нивелира, поднимая или опуская колонну краном.

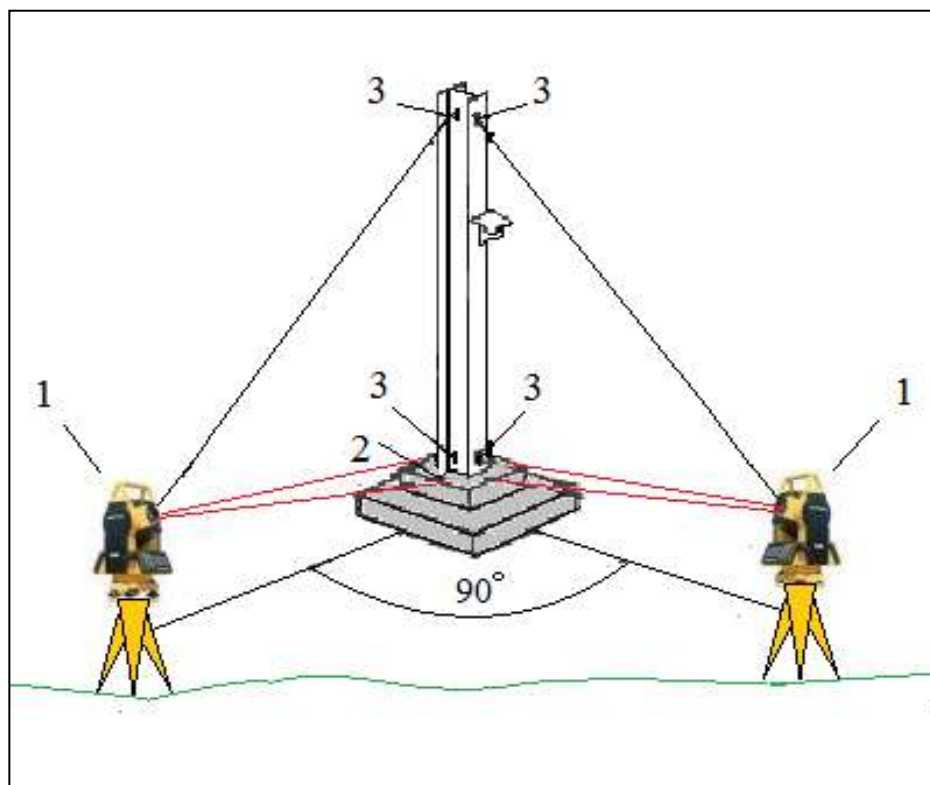
После предварительной установки колонну временно закрепляют (например, с помощью растяжек), удерживая колонну краном.

В вертикальное положение колонны высотой более 5 м устанавливают в отвесное положение с помощью тахеометра. Прибор устанавливается на разбивочной оси на расстоянии большем, чем высота колонны (чтобы зрительную трубу не наклонять более чем на 45°), наводят на нижнюю осевую риску колонны и проектируют ее наверх колонны вращением зрительной трубы см. Рисунок 13.

Растяжками колонну наклоняют до совмещения верхней риски с визирной осью. Далее зрительную трубу переводят через зенит и снова проектируют нижнюю риску наверх колонны при другом положении вертикального круга. Если верхняя риска не совпала с вертикальной нитью трубы, то колонну наклоняют на половину величины этого расхождения. Данную величину находят по среднему отсчету горизонтально круга, наводя прибор на нижнюю и верхнюю риски

колонны. Процесс повторяется до тех пор, пока верхняя риска не совпадет с вертикальной нитью трубы.

Затем прибор устанавливают на перпендикулярную разбивочную ось и производятся аналогичные действия. После установки колонны в вертикальное положение, в зазоры стакана забивают деревянные клинья так, чтобы колонна при этом не сместилась с разбивочной оси.



1 – тахеометр; разбивочные оси: 2 – на фундаменте; 3 – на колонне

Рисунок 13 – Схема установки и выверки колонны с помощью тахеометра

Вертикальность колонн контролируют дважды - во время установки каждой колонны и после монтажа всех колонн ряда см. Рисунок 14. Сваи на строительной площадке по ул. Герцена ½ в г. Новосибирске рихтовались с точностью 5 мм, устанавливались и выверялись, не превышая допуски 20 мм, регламентируемые СП 126.13330.2012 «Геодезические работы в строительстве. Актуализированная редакция СНиП 3.01.03-84»



Рисунок 14 – Проверка вертикальности колонн в створе на строительной площадке по ул. Герцена ½ г. Новосибирск

1.3.3 Исполнительная съемка и геодезическое обеспечение точности возведения сооружений

В современном мире строительство инженерных сооружений требует точного геодезического обеспечения, для создания условий безопасности человека при эксплуатации строений. Основой точности возведения зданий является комплекс геодезических разбивочных работ, часть из которых относится к работам подготовительного периода, а часть осуществляется непосредственно в период возведения здания, в который входят:

- закрепление главных осей здания и перенос их на этажи, создание геодезического разбивочного плана;

- определение монтажного горизонта на этажах;
- перенос разбивочных осей на новый монтажный горизонт;
- составление поэтажной исполнительной съёмки.

Так же с появлением новых форм уникальных сооружений и конструкций возникла необходимость систематического контроля за осадками фундаментов и деформациями каркаса зданий. До начала возведения надземной части здания размечают оси на цоколе и перекрытии над подвалом. Перенос главной оси здания осуществляют при помощи тахеометра. Прибор устанавливают над знаком закрепления оси - штырем на земле вне обноски здания, ориентируют вдоль створа оси на аналогичный знак, расположенный с другой стороны возводимого здания, затем наводят на цокольную панель здания и отмечают на ней створ оси. Аналогично переносят все главные оси здания. Расхождение между двумя продольными осями допускается не более ± 3 мм, между смежными поперечными осями ± 1 мм. При помощи нивелира на каждом этаже определяют монтажный горизонт, в каркасных зданиях нивелируют опорные поверхности оголовков колонн, консоли для укладки подкрановых балок, за монтажный горизонт принято принимать отметку наивысшей точки.

Последовательность определения монтажного горизонта такова: после разметки мест установки панелей (колонн, блоков) маркером намечают места расположения рисков (для колонн - места установки нивелирной рейки). Затем последовательно нивелируют места, отмеченные для рисков, и записывают отсчеты по рейке. Для зданий протяженностью менее 100 м устанавливают один монтажный горизонт, при большей протяженности единый горизонт принимают на участке между деформационными швами. Геодезический контроль вертикальности стеновых панелей и блоков, колонн высотой до 5 м, подкрановых балок и стропильных ферм осуществляется рейкой-отвесом, а контроль по вертикали более высоких колонн осуществляют двумя теодолитами во взаимно перпендикулярных плоскостях, с помощью которых проецируют верхнюю осевую риску на уровень низа колонны.

Каждый этап строительно-монтажных работ завершается исполнительной съёмкой, тем самым, производится контроль планово-высотного положения всех конструктивных элементов сооружения. Также определяются разбивочные оси, от положения которых зависит соблюдение необходимых требований к точности осуществляемых работ на последующих этапах.

Выполнение исполнительных съёмок предназначено для решения следующих необходимых задач:

- обеспечения систематического контроля и учета объёмов выполненных строительно-монтажных работ;
- выявления соответствия выполненных строительно-монтажных работ проектным данным с целью своевременного устранения отклонений;
- определения степени точности перенесения проекта, а натуру и выявления всех отступлений от проекта;
- установления фактического положения зданий, сооружений и инженерных коммуникаций после завершения строительства.

По результатам геодезических измерений осуществляют оперативный контроль над ходом строительно-монтажных и земляных работ, укладкой инженерных коммуникаций и т.д. При выявлении соответствия выполненных работ проектным данным используются те же геодезические методы и приборы, которые применяли в ходе строительства. Величину отклонений от строительных допусков и принятие решений по устранению больших отклонений определяют по результатам контрольных измерений. На тех участках строительства, где были внесены изменения, исполнительную съёмку повторяют.

На завершающем этапе строительства объекта выполняют плановую и высотную съёмки, для того, что бы определить точность перенесения проекта в натуру и выявить грубые погрешности. Установление фактического положения зданий и сооружений, инженерных коммуникаций после завершения строительства заключается в окончательной обработке и систематизации результатов ранее выполненных текущих исполнительных съёмок и составлении

последней исполнительной документации, называемой исполнительным генеральным планом.

В проекте производства геодезических работ точно указываются порядок, очередность и способ выполнения исполнительных съемок, технические средства, а так же требуемая точность измерения.

В состав исполнительной съемки входят следующие работы:

- создание съёмочного обоснования;
- контурная съёмка;
- планово-высотная съемка
- детальная съемка элементов сооружения, их узлов и отдельных конструкций;
- поэтажная съёмка;
- планово высотная съёмка наземных и подземных коммуникаций проездов, площадей, скверов и др;
- составление различных планов, профилей и разрезов.

Для выполнения исполнительных съёмок плановой опорой являются: в пределах строительной площадки - закрепленные разбивочные оси и их параллели; за пределами строительной площадки - пункты геодезического обоснования и специально проложенные тахеометрические ходы. Точность плановой основы на площадке должна соответствовать съемке масштаба 1:500 или 1:1000, такую съемку на строительной площадке обычно выполняют линейными и угловыми засечками, способами прямоугольных и полярных координат.

Высотную исполнительную съемку выполняют геометрическим нивелированием от пунктов высотного геодезического обоснования.

Точность результатов исполнительной съемки должна соответствовать или быть выше, точности выполнения разбивочных работ. Так же производится выборочный контроль результатов исполнительных съемок, он производится путем измерения данных в натуре и сравнения их с данными съемки. Съёмка скрытых сооружений, то есть фундаментов, подземных трубопроводов, которые

затем засыпают землей, требует особое внимание, такую съемку заканчивают до засыпки котлованов и траншей. При съемке зданий все их углы привязывают к геодезической основе для определения их координат, а также производят промеры по всем сторонам цоколя здания, исполнительная съемка сооружений может быть произведена на последнем этапе строительства или после его завершения.

Данные исполнительных съемок конструкций зданий и сооружений наносят на специальные схемы и чертежи приведённые в Приложении А и Приложении Б, на которых указывают фактические и проектные размеры или величины отклонений от проектных данных. Такие исполнительные схемы составляют после выполнения каждого этапа строительно-монтажных работ.

1.4 Вывод по первой главе

В настоящее время строительство инженерных сооружений вышло на новый технологический этап и стремительно развивается дальше. Активность в этой сфере можно наблюдать исходя из внедрения новых геодезических приборов, повышение сложности и уникальности возводимых сооружений и их конструктивных элементов.

При возведении зданий и сооружений применяется большое многообразие строительных материалов и геодезических методик, в связи с этим на стадии разработки ППР необходимо учитывать специфику новейших современных технологий возведения объектов. Актуальность этого вопроса состоит в том, что на данный момент нужно разрабатывать технологию проведения работ для конкретного здания индивидуально. Важной задачей для этого является подбор оптимальной по точности и надежности геодезической основы.

2 АНАЛИЗ ИНЖЕНЕРНО - ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ МНОГОЭТАЖНОГО ЖИЛОГО ЗДАНИЯ

2.1 Общие сведения о предприятии ООО «Индексстрой»

Основным направлением деятельности компании ООО «Индексстрой» является выполнение всех видов строительных работ, от этапа подготовки к строительству, до сдачи объектов в эксплуатацию. Как генподрядчик, «ИНДЕКССТРОЙ» берет на себя следующие функции:

- разработка, согласование и контроль сроков производства работ;
- разработка, согласование сметной документации;
- выполнение строительных работ;
- отбор и привлечение высококвалифицированных субподрядных организаций для производства строительных работ;
- обеспечение строительства необходимой техникой, персоналом;
- закупка, доставка на строительную площадку и хранение строительных материалов;
- контроль за соблюдением норм безопасности, охраны труда;
- технический надзор за выполнением строительно-монтажных работ;
- обеспечение требуемого качества работ, контроля сроков и бюджета;
- ввод в эксплуатацию и сдача объекта приемной комиссии.

Бизнес компании ООО «ИНДЕКССТРОЙ» сконцентрирован в городе Новосибирске. Вместе с тем, в портфеле «ИНДЕКССТРОЯ» есть ряд проектов в Новосибирской области и в соседних регионах: Алтайском и Красноярском краях, в Республике Алтай.

В перечне трудовых достижений компании множество объектов строительства и реконструкции жилых, промышленных и торговых помещений.

За годы работы в компании сформировался надежный, энергичный и высококвалифицированный коллектив, а так же прочная эффективная структура,

которая бесперебойно работает уже несколько лет, структура предприятия представлена в виде блок-схемы на рисунке 15.



Рисунок 15 – Организационная структура предприятия

Только при добросовестном и профессиональном подходе коллектива к своему делу, возможно, было освоить такие значительные объемы в сфере строительных услуг и добиться превосходных результатов. Сегодня компания, извлекая драгоценные зерна из пройденного прошлого опыта, строит планы активного развития и смело внедряет инновационные технологии.

Компания ООО «Индексстрой» выступает не только генеральным подрядчиком, но так же, организацией, которая выполняет комплекс общестроительных и отделочных работ на строящихся или уже построенных сооружениях. Эта компания занимается возведением сооружений разных

функциональных назначений жилые дома, торгово-офисные центры, крупные магазины, а так же больницы и дома отдыха.

Важным сооружением при возведении, которого компания ООО «Индексстрой» выступала в качестве генерального подрядчика, является Центральная районная больница в р. П. Коченево, ул. Кузнецкая, 176.

Ещё одним объектом нашей повседневной жизни являются магазины, компания ООО «Индексстрой» в 2010г так же являлась генеральным подрядчиком при возведении Торгово-офисного центра «Версаль».

Так же выполняла отделочные работы в таких жилых комплексах как «Европейский», «Новомарусино» и «Панорама», большая часть сооружений в этих жилых комплексах уже введена в эксплуатацию.

В строительном портфолио компании есть уникальный проект «АлтикаА» – это первый ЭКО-отель в Горном Алтае построенный в 2012 году.

В настоящее время строящимися объектами являются многоэтажные жилые дома по ул. Марии Ульяновой 11, по ул. Сибирская 42, при возведении которых компания ООО «Индексстрой» является генеральным подрядчиком.

Анализ парка геодезических приборов и оборудования в компании ООО «Индексстрой».

Строительная компания «Индексстрой» имеет большой ассортимент строительного оборудования, в который входят парк геодезических приборов, строительная спецтехника и различные механизмы, оборудование для внешней отделки инженерных сооружений, а так же компания, обладает разнообразными транспортными средствами.

Парк геодезических приборов представляет собой несколько единиц высокоточной и современной техники, которые соответствуют метрологическим стандартам и выполняют все поставленные инженерно-геодезические задачи на объектах строительства. Парк приборов укомплектован электронными тахеометрами популярных марок, таких как: Sokkia, Nikon, Leica. Электронные тахеометры Sokkia SET550, Nikon Nivo 5M и Leica Builder 505, которые используются геодезической группой компании ООО «Индексстрой» при

выполнении геодезических работ имеют ошибку измерения угла 5", но все они различаются по конструктивным особенностям, и применяются для решения конкретных видов инженерно-геодезических задач.

Компания в своей деятельности так же применяет спутниковые технологии, что значительно повышает эффективность и оперативность получения геодезических данных. Система спутниковой навигации (GPS) ProMark-3 превосходит оптические приборы мобильностью, дальностью, точностью и спектром применения.

До начала возведения инженерных сооружений не маловажно проведение изыскательских работ на предстоящем месте строительства. На генеральном плане нужно отразить все уже существующие подземные коммуникации и для решения этой задачи в компании ООО «Индексстрой» имеется несколько единиц трассоискателей фирмы Metrotech. Простота обслуживания трассоискателей Metrotech, полностью автоматизированная система управления и определение глубины залегания делают этот прибор незаменимым при локации подземных коммуникаций.

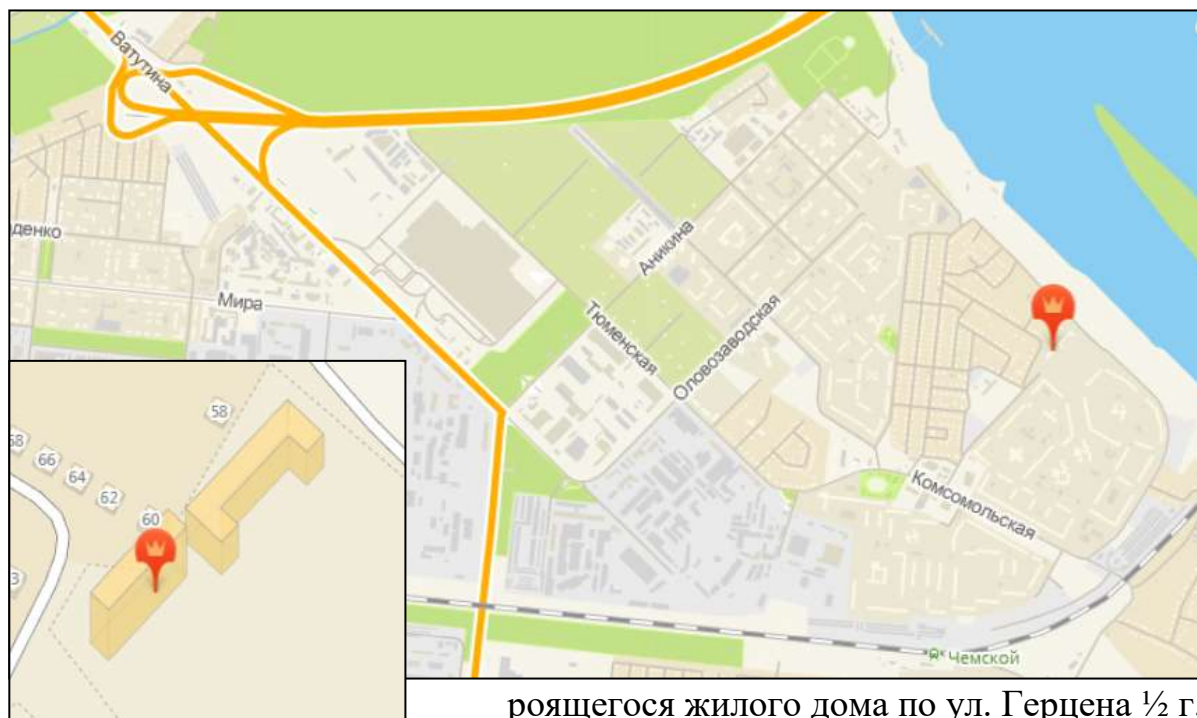
Для возведения бетонных перекрытий инженерных сооружений, в собственности компании имеются несколько видов опалубок блочно-ригельная и алюминиевая щитовая.

При обработке геодезической информации компания ООО «Индексстрой» использует популярные и незаменимые программные продукты, такие как CREDO_DAT 3.0, AutoCAD.

2.2 Общие сведения о районе участка работ

Объектом является двухподъездный 17-ти этажный жилой дом с помещениями общественного назначения в цокольном этаже и подземной автостоянкой расположен по ул.Герцена в Кировском районе города Новосибирска, в живописном месте на берегу реки Обь с видом на правый берег и Бугринский мост.

На севере и северо-востоке от объекта протекает река Обь. На юге проходит улица Комсомольская, на востоке улица Саввы Кожевникова см. Рисунок 16.



Ри
су
но
к
16
—
Ра
сп
ол
ож
ен
ие
ст

роящегося жилого дома по ул. Герцена ½ г.
Новосибирск

Материал здания – сборный железобетон с кирпичными ограждающими конструкциями.

Каркас здания – сборно-монолитный железобетонный по рамно-связевой схеме в системе «КУБ-2,5». КУБ-2.5 – универсальная конструктивная система сборно-монолитного безригельного каркаса, состоящая из вертикальных колонн и плоских панелей перекрытия. Такая система предназначена для строительства наземных многоуровневых паркингов, жилых и общественных зданий до 25-ти этажей. Каркас состоит из вертикальных многоярусных колонн без выступающих частей и плит перекрытия, выполняющих роль ригелей.

Фундамент – ленточный на свайном основании с монолитными железобетонными ростверками в виде плит под колонны, перекрытия сборные по серии «КУБ-2,5» и монолитные участки; лестничные марши, шахты дымоудаления, лифтовые шахты, вентиляционные блоки - сборные железобетонные индивидуального изготовления.

Наружные стены - несущие кирпичные, с утеплением минераловатными плитами «ИзOVER».

Фасад - навесной вентилируемый из плит «Керамогранит» с утеплением из двухслойной схемы теплоизоляционных материалов.

Кровля плоская совмещенная с внутренним организационным водостоком.

Данный объект курирует строительная компания «СМУ-3», компания ООО «Индексстрой» является подрядчиком для выполнения инженерно-геодезических, общестроительных и отделочных работ.

Краткая физико - географическая характеристика района работ

Новосибирская область расположена на юго-востоке Западно-Сибирской равнины. Площадь территории области 178,2 тыс. км². Протяжённость области с запада на восток - 642 км, с севера на юг - 444 км.

Преобладающие типы грунтов в Новосибирской области: глинистый, суглинки и супеси. Способность глинистых грунтов пропитываться водой, высокая теплопроводность приводит к глубокому промерзанию их в зимнее время. Этот тип грунтов преобладает в Новосибирске, для глин и суглинков глубина промерзания составляет 220 см, а песков и супесей – 242 см.

Суглинки и супеси - смесь песка и глины в различных пропорциях. В зависимости от соотношения песка, пылеватых частиц, и частиц глины резко отличаются и свойства этих грунтов.

Остальные типы грунтов (торфяные, лессовые, илистые и др.) не подлежат закладке фундамента без предварительных подготовительных работ.

Основные реки области - Обь и Омь. Плотиной Новосибирской ГЭС образовано Новосибирское водохранилище («Обское море»).

География Новосибирской области такова, что на подавляющей территории грунтовые воды лежат близко к поверхности. Практически весь левый берег Оби до границ с Омской областью лежит либо в солончаковых степях южной части НСО, либо в зоне болотистой низменности северной части области. Уровень грунтовых вод колеблется от 1,5 метров до 20-30 см. Особенно это заметно в поймах рек Чулым, Каргат, Тара, Иня, Бердь, ниже плотины ОбьГЭС и пр.

Высокое стояние грунтовых вод в сочетании глинистыми и суглинистыми грунтами в этих регионах вызывает мерзлотное пучение почв и требует особого подхода при выборе типа фундамента. Часто, даже при незначительном уклоне грунта, возникает опасность возникновения "плывунов". Идеальным случаем является стояние грунтовых вод ниже уровня промерзания грунтов в зимний период. К сожалению, таких мест в Новосибирской области немного.

Климат континентальный, средняя температура января от -16 на юге, до -20 °С в северных районах. Средняя температура июля $+18...+20$ °С. Средняя годовая температура воздуха - $0,2$ °С. Абсолютный максимум - $+40$ °С, минимум - -51 °С. Заморозки на почве начинаются во второй половине сентября и закачиваются в конце мая.

Область расположена в степной, лесостепной и таёжной зоне. Лесом покрыто около 4 млн. га, или свыше $1/5$ территории области. Наибольший процент лесистости - в зоне южной тайги (35 %), где господствуют хвойные породы (пихта, ель, сосна, кедр) с примесью берёзы, осины и редко лиственницы.

Топографический план на участок проведения инженерно-геодезических работ приведён в Приложении В.

2.3 Исследование по определению оптимальной геодезической сети для возведения многоэтажного жилого здания

2.3.1 Первый вариант геодезического обоснования

Первый вариант представлен в виде геодезического прямоугольника с дополнительными диагоналями см. Рисунок 17, предполагает 16 геодезических пунктов, 4 из которых находятся на углах здания и закрепляют основные оси, 8 пунктов находятся через 12 м от основных осей, дублируя и закрепляя их. Так же имеется 28 измеренных углов и 14 измеренных сторон, две из которых

непосредственно диагонали, проходящие через углы проектируемого жилого дома.

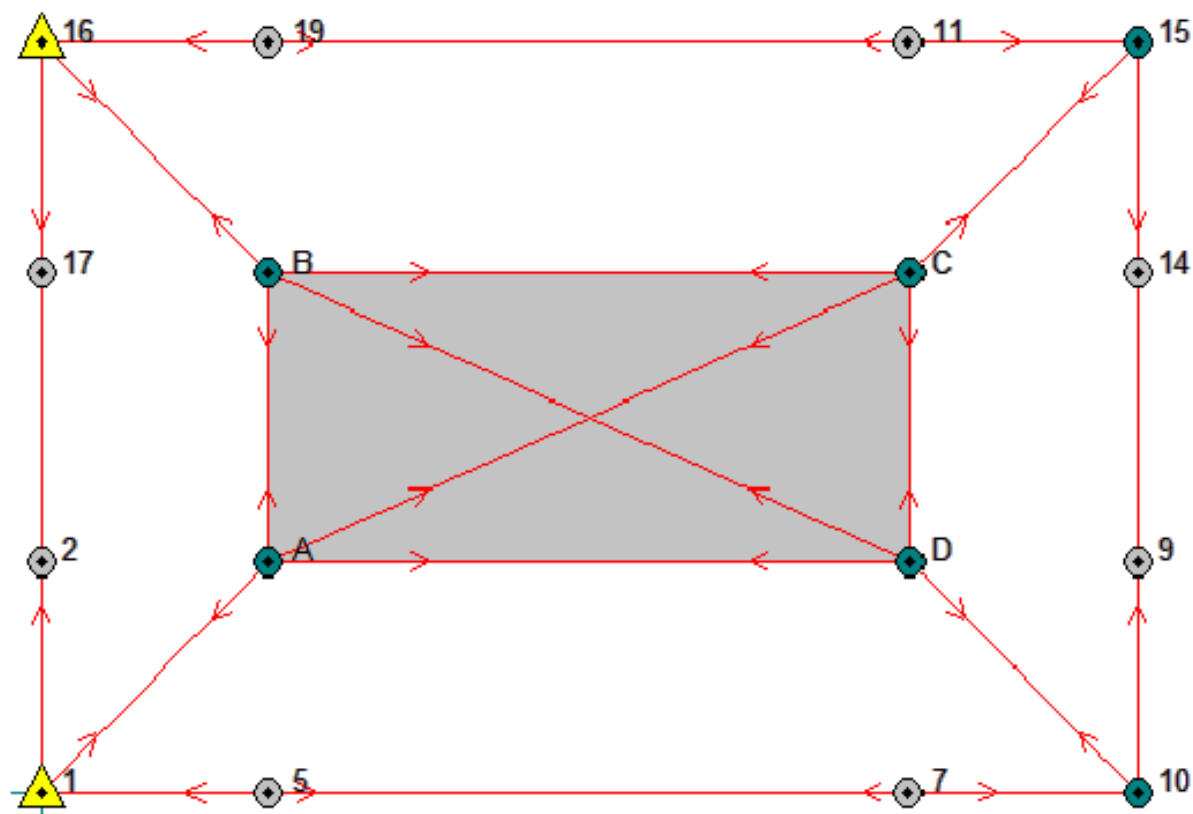


Рисунок 17 – Первый вариант линейно-угловой сети для строительства высотного жилого дома

В программном комплексе CREDO_DAT 3.0 при помощи обратной геодезической задачи были вычислены дирекционные углы, а так же выполнено уравнивание линейно-угловой геодезической сети. Ведомость оценки точности плановой сети приведена в Таблице 3, так же ведомость оценки точности положения пунктов по результатам уравнивания приведена в Таблице 4, каталог координат пунктов приведён в Приложении Г.

Таблица 3 – Ведомость оценки точности плановой сети

Класс	Линейно-угловая сеть				СКО углов в ходах	
	СКО направлений		СКО линий		СКО углов в ходах	
	Априорная	Фактич.	Априорная	Фактич.	Априорная	Фактич.
1-разряд	3,5360	12,1167	0,0200	0,0685	5,0000	–

Таблица 4 – Ведомость оценки точности положения пунктов по результатам уравнивания

M min		Пункт		M max		Пункт		M средняя
0,003		В		0,009		С		0,006
Пункт	M	M _x	M _y	a	b	α	M _h	
10	0,006	0,002	0,006	0,006	0,002	90°39'03,27"	–	
15	0,006	0,002	0,006	0,006	0,002	89°20'45,73"	–	
A	0,003	0,002	0,002	0,003	0,001	44°32'44,02"	–	
B	0,003	0,002	0,002	0,003	0,001	135°27'20,09"	–	
C	0,009	0,003	0,008	0,008	0,002	73°48'20,01"	–	
D	0,009	0,003	0,008	0,008	0,002	106°11'22,92"	–	

Изучив Таблицу 3 и Таблицу 4, можно сделать вывод, что при ошибке измерения углов в сети $m_{\beta}=5''$, и ошибки измерения сторон $m_s=5\text{мм}$, максимальная ошибка $M=0,009$ была выявлена на пункте С и D, минимальная ошибка $M=0,003$ получилась на пункте В и А. Среднеквадратическая погрешность положения пунктов по результатам уравнивания составила $M=0,006$, что удовлетворяет точности $M=0,010$ указанной точности в СП 126.13330.2012 Таблица 2, для возведения зданий свыше 15 этажей.

2.3.2 Второй вариант геодезического обоснования

Второй вариант модели линейно-угловой геодезической сети представляет собой геодезический прямоугольник без дополнительных диагоналей см. Рисунок 18, схематично повторяет вариант №1, но у этой модели отсутствуют дополнительные диагонали между пунктами А-С и В-Д. Данный вид сети предполагает 16 геодезических пунктов, 4 из которых так же находятся на углах здания и закрепляют основные оси, 8 пунктов находятся через 12 м от основных осей, дублируя и закрепляя их.

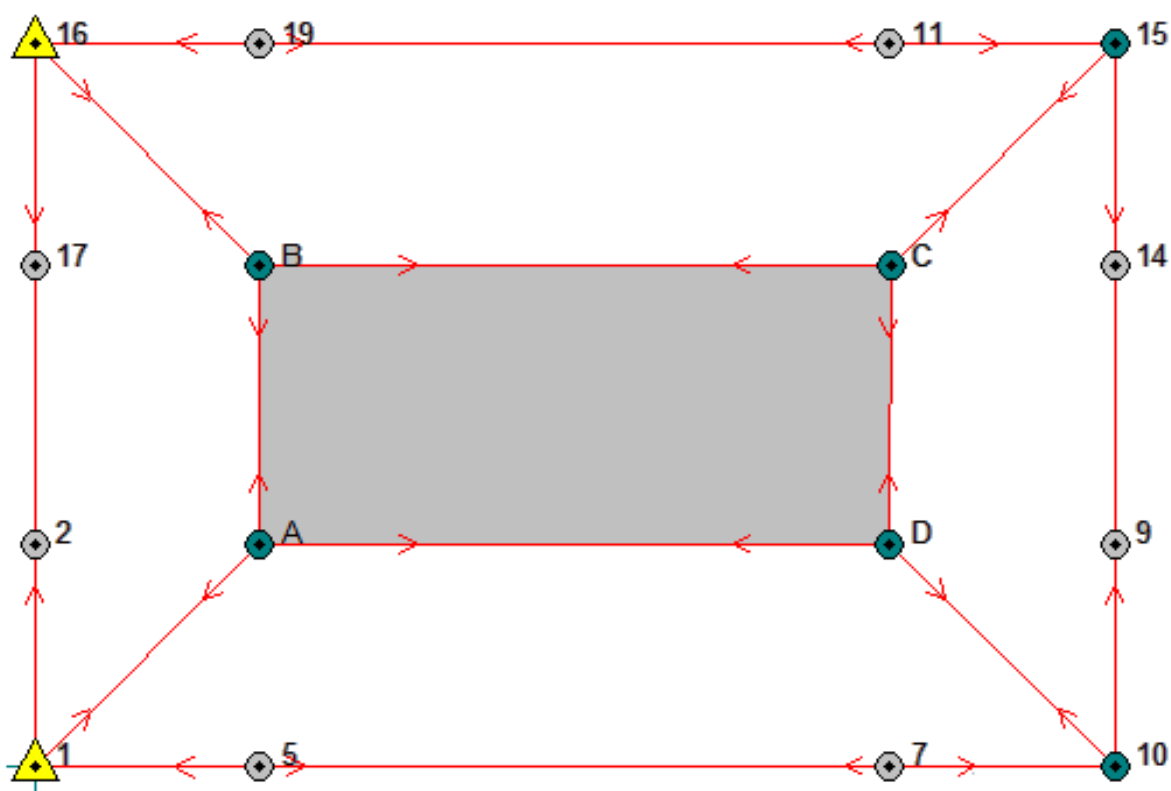


Рисунок 18 – Второй вариант линейно-угловой сети для строительства высотного жилого дома

Состав измеренных величин различается, в этом варианте имеется 24 измеренных угла и 16 измеренных сторон, по сравнению с моделью №1. Ведомость оценки точности плановой сети приведена в таблице 5, ведомость оценки точности положения пунктов по результатам уравнивания приведена в таблице 6, каталог координат пунктов, полученный при программном комплексе CREDO_DAT 3.0 приведён в Приложении Д.

Таблица 5 – Ведомость оценки точности плановой сети

Класс	Линейно-угловая сеть				СКО углов в ходах	
	СКО направлений		СКО линий		СКО углов в ходах	
	Априорная	Фактич.	Априорная	Фактич.	Априорная	Фактич.
1-разряд	3,5360	12,7711	0,0200	0,0722	5,0000	–

Таблица 6 – Ведомость оценки точности положения пунктов по результатам уравнивания

М min		Пункт			М max		Пункт		М средняя	
0,007		В			0,0012		10		0,010	
Пункт	М	Мх	My	а	б	α		Мh		
10	0,012	0,002	0,012	0,012	0,002	89°47'57,93"		–		
15	0,012	0,002	0,012	0,012	0,002	90°11'47,93"		–		
A	0,007	0,005	0,005	0,007	0,000	44°49'52,93"		–		
B	0,007	0,005	0,005	0,007	0,000	135°10'19,65"		–		
C	0,012	0,005	0,011	0,011	0,005	90°06'13,38"		–		
D	0,012	0,005	0,011	0,011	0,005	89°53'26,84"		–		

Рассмотрев второй вариант модели линейно-угловой сети можно сделать вывод, что при ошибке измерения углов $m_\beta=5''$, и ошибке измерения сторон $m_s=5\text{мм}$, максимальная ошибка $M=0,0012$ была выявлена на пункте 10, а минимальная ошибка $M=0,007$ получилась на пункте В. Среднеквадратическая погрешность положения пунктов геодезического обоснования по результатам уравнивания составила $M=0,010$, она уступает варианту №1, находится на грани допуска $M=0,010$ указанного в СП 126.13330.2012 Таблица 2.

2.3.3 Третий вариант геодезического обоснования

Третий вариант модели геодезической сети, который представлен на рисунке 19, отличается от вариантов №1 и №2, в геометрии отсутствуют измерения сторон А-Д, А-В, В-С, В-А, С-В, С-Д, Д-С, Д-А. Данная сеть предполагает 16 геодезических пунктов, 4 из которых так же находятся на углах здания и закрепляют основные оси, 8 пунктов находятся через 12 м от основных осей, дублируя и закрепляя их. Состав измеренных величин отличается от вариантов №1 и №2, в этом варианте имеется 20 измеренных углов и 10 измеренных сторон.

Ведомость оценки точности плановой сети приведена в таблице 7, так же ведомость оценки точности положения пунктов по результатам уравнивания приведена в таблице 8, каталог координат пунктов приведён в Приложении Ж.

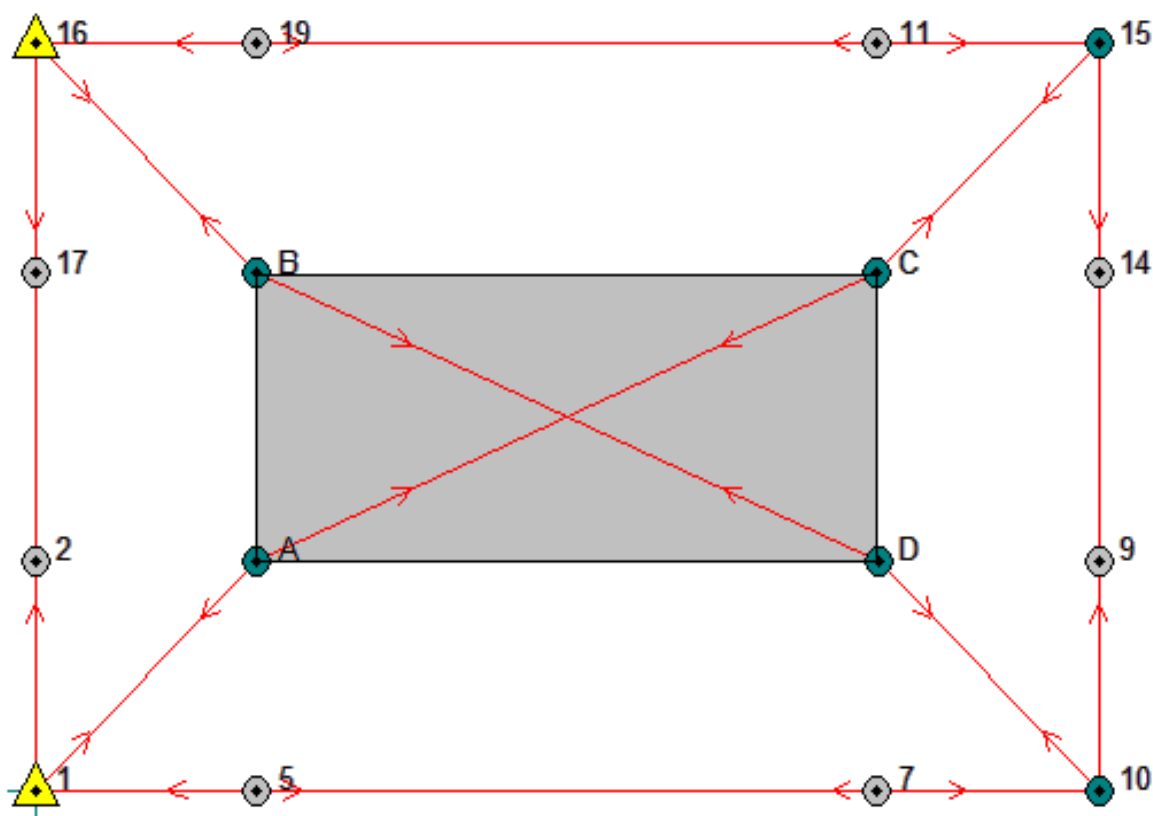


Рисунок 19 – Третий вариант линейно-угловой сети для строительства высотного жилого дома

Таблица 7 – Ведомость оценки точности плановой сети

Класс	Линейно-угловая сеть				СКО углов в ходах	
	СКО направлений		СКО линий		СКО углов в ходах	
	Априорная	Фактич.	Априорная	Фактич.	Априорная	Фактич.
1-разряд	3,5360	13,5567	0,0200	0,0767	5,0000	

Таблица 8 – Ведомость оценки точности положения пунктов по результатам уравнивания

М min	Пункт	М max	Пункт	М средняя
0,003	15	0,009	D	0,006

Пункт	M	M _x	M _y	a	b	α	M _h
10	0,006	0,002	0,006	0,006	0,002	90°39'03,27"	–
15	0,006	0,002	0,006	0,006	0,002	89°20'45,73"	–
A	0,003	0,003	0,002	0,003	0,001	44°32'44,02"	–
B	0,003	0,003	0,002	0,003	0,001	135°27'20,09"	–
C	0,009	0,002	0,008	0,008	0,002	73°48'20,01"	–
D	0,009	0,002	0,008	0,008	0,002	106°11'22,92"	–

При ошибке измерения углов $m_\beta=5''$ и ошибке измерения сторон $m_s=5\text{мм}$, максимальная ошибка $M=0,009$ была выявлена на пункте D, а минимальная ошибка $M=0,003$ получилась на пункте 15, среднеквадратическая погрешность положения пунктов геодезического обоснования по результатам уравнивания получилась идентична первому варианту $M=0,006$, она точнее варианта №2, и удовлетворяет точности $M=0,010$ указанной в СП 126.13330.2012.

2.3.3 Четвёртый вариант геодезического обоснования

Данный вариант линейно-угловой геодезической сети, представленный на рисунке 20, геодезический прямоугольник с дополнительными промерными точками, значительно отличается от всех представленных вариантов. В этом варианте сети 24 геодезических пункта, 4 из которых так же находятся на углах здания и закрепляют основные оси, 8 пунктов находятся через 6 м от основных осей, дублируя и закрепляя их, остальные 8 через 12 м от первоначальных. Состав измеренных величин различается, в этом варианте имеется 56 измеренных углов и 32 измеренных стороны.

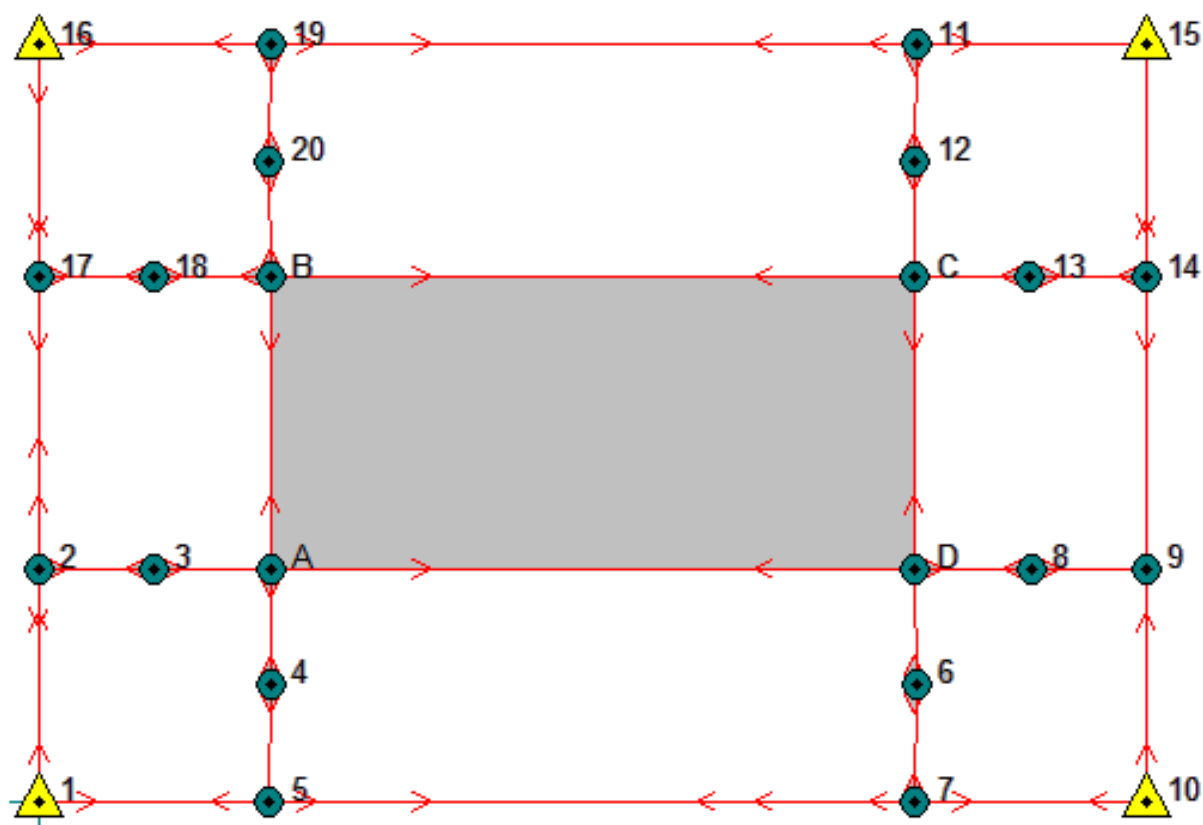


Рисунок 20 – Четвертый вариант линейно-угловой сети для строительства высотного жилого дома

Ведомость оценки точности плановой сети приведена в таблице 9, так же ведомость оценки точности положения пунктов по результатам уравнивания приведена в таблице 10, каталог координат пунктов приведён в Приложении И.

Таблица 9 – Ведомость оценки точности плановой сети

Класс	Линейно-угловая сеть				СКО углов в ходах	
	СКО направлений		СКО линий		СКО углов в ходах	
	Априорная	Фактич.	Априорная	Фактич.	Априорная	Фактич.
1-разряд	3,5360	8,0543	0,0200	0,0456	5,0000	–

Таблица 10 – Ведомость оценки точности положения пунктов по результатам уравнивания

М min	Пункт	М max	Пункт	М средняя
0,002	19	0,004	8	0,003

Пункт	M	M _x	M _y	a	b	α	M _h
1	2	3	4	5	6	7	8
2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	179°59'43,12"	–
3	0,004	0,000	0,002	0,002	0,000	90°01'53,94"	–
4	0,004	0,003	0,002	0,003	0,002	179°55'58,71"	–
5	0,002	0,000	0,002	0,002	0,000	90°00'01,10"	–
6	0,004	0,002	0,002	0,002	0,002	0°00'02,38"	–
7	0,002	0,000	0,002	0,002	0,000	89°59'41,05"	–
8	0,004	0,000	0,003	0,003	0,000	89°54'17,39"	–
9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0°04'06,53"	–
11	0,002	0,000	0,002	0,002	0,000	89°58'46,04"	–
12	0,004	0,002	0,002	0,002	0,002	179°54'25,29"	–
13	0,004	0,000	0,002	0,002	0,000	90°02'28,02"	–
14	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0°01'06,32"	–
17	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	179°59'34,34"	–
18	0,003	0,000	0,002	0,002	0,000	90°03'02,95"	–
19	0,002	0,000	0,002	0,002	0,000	89°58'13,94"	–
20	0,003	0,002	0,002	0,002	0,002	0°03'49,91"	–
A	0,002	0,000	0,002	0,000	0,002	179°27'08,75"	–
B	0,002	0,000	0,002	0,000	0,002	0°28'08,95"	–
C	0,002	0,000	0,002	0,000	0,002	178°01'06,03"	–
D	0,002	0,000	0,002	0,000	0,002	1°41'48,73"	–

При ошибке измерения углов $m_\beta=5''$ и ошибке измерения сторон $m_s=5\text{мм}$, максимальная ошибка $M=0,004$ была выявлена на пункте 8, а минимальная ошибка $M=0,002$ получилась на пункте 19. Среднеквадратическая погрешность положения пунктов геодезического обоснования по результатам уравнивания составила $M=0,003$, она самая высокая из всех предложенных вариантов, а так же удовлетворяет точности $M=0,010$ указанной в СП 126.13330.2012.

2.3.5 Пятый вариант геодезического обоснования

Последний пятый вариант линейно-угловой геодезической сети, который представлен на рисунке 21 схематично повторяет вариант №1, предполагает 16 геодезических пунктов, 4 из которых так же находятся на углах здания и закрепляют основные оси, 8 пунктов находятся через 12 м от основных осей, дублируя и закрепляя их. Состав измеренных величин идентичный варианту №1, так же имеется 28 измеренных угла и 14 измеренных сторон.

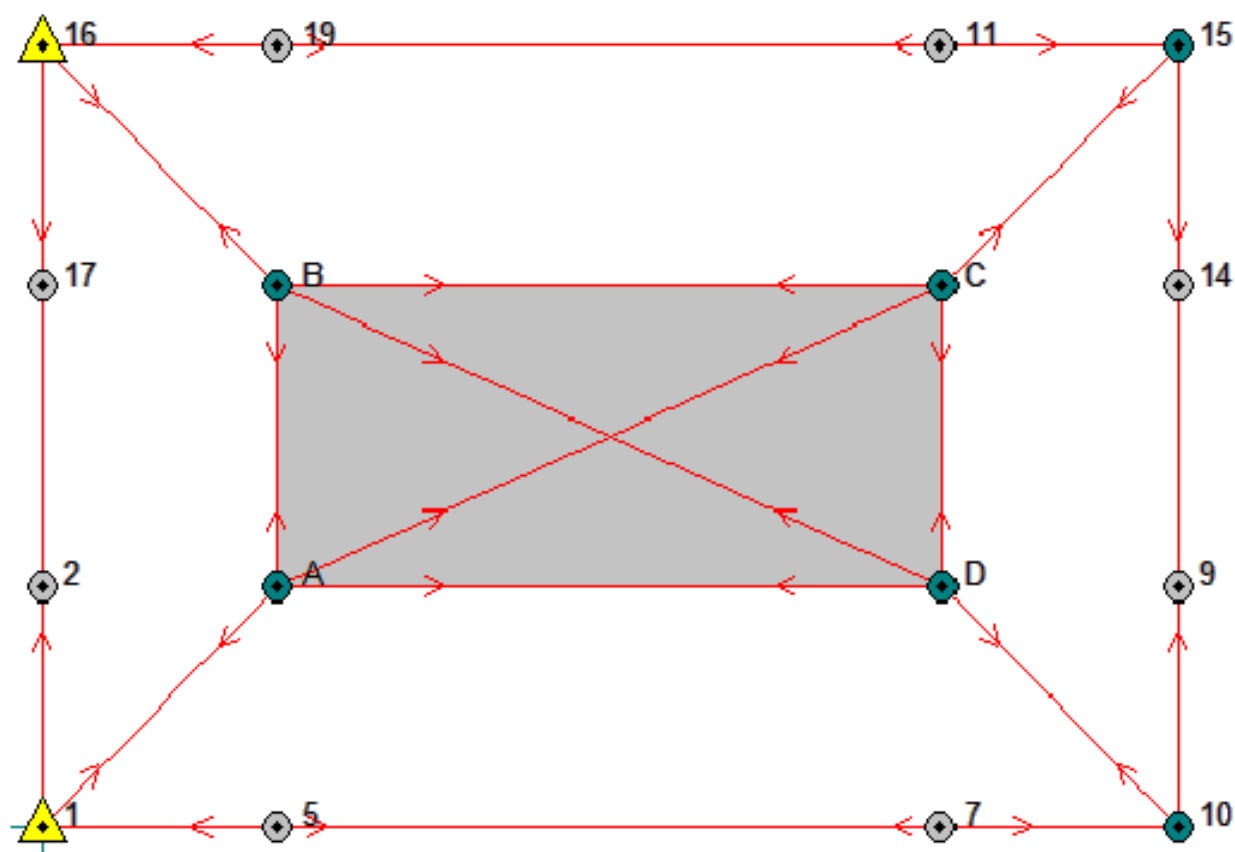


Рисунок 21 – Пятый вариант линейно-угловой сети для строительства высотного жилого дома

Ведомость оценки точности плановой сети приведена в Таблице 11, так же ведомость оценки точности положения пунктов по результатам уравнивания приведена в Таблице 12, каталог координат пунктов приведён в Приложении К.

Таблица 11 – Ведомость оценки точности плановой сети

Класс	Линейно-угловая сеть		СКО углов в ходах
	СКО направлений	СКО линий	СКО углов в ходах

	Априорная	Фактич.	Априорная	Фактич.	Априорная	Фактич.
1-разряд	3,5360	12,0618	0,0200	0,0682	5,0000	–

Таблица 12 – Ведомость оценки точности положения пунктов по результатам уравнивания

М min		Пункт		М max		Пункт		М средняя
0,002		В		0,006		С		0,004
Пункт	М	Мх	Мy	а	б	α	Мh	
10	0,004	0,001	0,004	0,004	0,001	90°39'03,34"	–	
15	0,004	0,001	0,004	0,004	0,001	89°20'45,94"	–	
А	0,002	0,001	0,001	0,002	0,001	44°32'43,96"	–	
В	0,002	0,001	0,001	0,002	0,001	135°27'19,98"	–	
С	0,006	0,002	0,006	0,006	0,001	73°48'19,60"	–	
Д	0,006	0,002	0,006	0,006	0,001	106°11'23,95"	–	

Изучив Таблицу 11 и Таблицу 12 при ошибке измерения углов $m_{\beta}=3''$ и ошибке измерения сторон $m_s=3\text{мм}$, максимальная ошибка $M=0,006$ была выявлена на пункте С, а минимальная ошибка $M=0,002$ получилась на пункте В, среднеквадратическая погрешность положения пунктов геодезического обоснования по результатам уравнивания составила $M=0,004$, она точнее варианта №1, но уступает варианту №4, хотя так же удовлетворяет точности $M=0,010$ указанной в СП 126.13330.2012.

2.4 Вывод по второй главе

Для сравнительного анализа и выбора оптимального варианта геодезической сети рассмотрим данные вычислений в таблице 13. В данной таблице отражены среднеквадратическая погрешность положения пунктов геодезического обоснования и трудоёмкость выполнения работ, т.е. количество измерений.

Таблица 13 – Анализ моделей геодезических линейно-угловых сетей

№	Вид линейно-угловой геодезической сети	Параметры	
		Точность измерений	Трудоёмкости

					построения		
		m β , "	m s , мм	M, м	Кол-во пунктов	β	S
1	Прямоугольник, измерены все стороны и все углы	5	5	0,006	16	28	14
2	Прямоугольник, измерены все углы и все стороны, без дополнительных диагоналей	5	5	0,010	16	24	16
3	Прямоугольник с диагоналями	5	5	0,006	16	20	10
4	Прямоугольник с дополнительными точками	5	5	0,003	24	56	32
5	Прямоугольник, измерены все стороны и все углы	3	3	0,004	16	28	14

Исходя из таблицы 13, можно сделать общий вывод, что вариант построения геодезической строительной сетки под №4 более высокоточный, но он же является и самым трудоёмким из представленных моделей. По количеству произведённых измерений самый выгодный вариант сети является №3, точность у него меньше чем у модели под вариантом №4, но она удовлетворяет точности $M=0,010$ указанной в СП 126.13330.2012.

Оптимальная и выгодная модель геодезической линейно-угловой сети для строительства высотного жилого дома по ул. Герцена ½ в городе Новосибирске, является вариант под №5. Эта модель по геометрии идентична варианту №1, т.е. количество измеренных величин у них одинаковое, но присутствует различие в точности измерения углов и линий. У модели под вариантом №5 точность измерения выше, и составляет $m_{\beta}=3''$ и $m_s=3\text{мм}$, в результате этого, среднеквадратическая погрешность положения пунктов геодезического обоснования выше, она равняется $M=0,004\text{мм}$ и удовлетворяет $M=0,010\text{мм}$ указанной в СП 126.13330.2012.

Для построения линейно-угловой геодезической сети под вариантом №5, и достижения требуемой точности, я рекомендую электронные тахеометры Leica, из серии Builder, например iCON builder 62 с ошибкой измерения угла 2", или серию TS11, в этой линейке есть тахеометры с ошибкой измерения угла 1", 2", 3". Рекомендуется выполнять измерение углов и сторон при помощи линейно-угловой засечки или способом полярных координат.

Компания ООО «Индексстрой» существует на рынке строительных услуг с 2000 года и не перестает развиваться, закупка нового оборудования, расширение геодезической группы, новые проекты, всё это, делает её успешной и стабильной организацией и на сегодняшний день. При прохождении производственной практики в компании, мной были отмечены некоторые достоинства и недостатки, которые являются важными составляющими общего впечатления об организации.

Достоинства компании:

- Дружелюбный понимающий коллектив;
- Современное геодезическое оборудование (электронные тахеометры, трассоискатели, нивелиры);
- Комфортные условия труда (есть строительный вагончик).

Недостатки компании:

- Не лицензионное ПО;
- Геодезические приборы находятся в собственности геодезической службы, а не на балансе предприятия;
- Привлечение других сторонних организаций для проведения работ.

Для перспективного развития и эффективной работы компании, хочется видеть полноценный камеральный отдел по обработке геодезической информации, т.к. у компании достаточно много объектов, очень трудно найти готовую информацию по конкретному сооружению в короткие сроки.

3 ВОПРОСЫ ЭКОНОМИКИ И ОХРАНЫ ТРУДА ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ НА СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКЕ ПРЕДПРИЯТИЯ ООО «ИНДЕКССТРОЙ»

3.1 Основные термины и понятия охраны труда

Охрана труда - это система законодательных актов и соответствующих им социально-экономических, гигиенических, технических и организационных мероприятий, которая обеспечивает безопасность, сохранение здоровья и работоспособность человека в процессе трудовой деятельности. Безопасность труда обусловлена как состояние условий труда, при котором нет производственной опасности, которая может представлять угрозу жизни и здоровья сотрудникам.

Опасный производственный фактор - производственный фактор, воздействие которого на человека, в определенных условиях может привести к травме или другому, внезапному, резкому ухудшению состояния здоровья. Опасный производственный фактор, как правило, действует кратковременно.

Вредный производственный фактор - производственный фактор, воздействие которого на рабочих, в определенных условиях, может вызвать заболевание или снижение работоспособности. Вредный производственный фактор, как правило, действует длительно и результаты его воздействия можно выявить в стационарных условиях с помощью современных методов исследования.

Охрана труда состоит из 4-х основных частей:

- Техника безопасности - система организационных мероприятий и технических средств, предотвращающих воздействие на сотрудников вредных и опасных производственных факторов.

- Промышленная санитария - система обязательных мероприятий и технических средств, предотвращающих или уменьшающих воздействие на сотрудников вредных и опасных производственных факторов.

– Трудовое законодательство - система законодательных актов, регламентирующих трудовые отношения.

– Пожарная профилактика - профилактика и тушение пожаров, обязательный инструктаж о пожарной безопасности.

Правовая основа вопросов охраны труда заложена в конституцию РФ, а конкретнее в Трудовой кодекс. Так же законодательными документами в области охраны труда являются государственные стандарты, правила и нормы, в которых содержатся четкие требования о безопасности труда.

Законодательство по охране труда охватывает большое количество вопросов, среди которых находятся правовое регулирование режима труда и отдыха, нормирование опасных и вредных производственных факторов, нормирование труда женщин и подростков и т.д.

Одним из самых важных вопросов для обеспечения безопасности строительства, является правильная организационно - техническая подготовка к строительству. Это подготовка проводится в два этапа: организационная и техническая подготовка. На стадии организационной подготовки разрабатывается проект организации строительства (ПОС), а на технической стадии – проект производства работ (ППР).

В компании ООО «Индексстрой» инструктаж по технике безопасности проводится в устной форме, а так же имеются документы и инструкции, с которыми должны ознакомиться каждый сотрудник. Ответственность за несоблюдение требований по технике безопасности несет руководство строительной организации.

3.2 Техника безопасности при эксплуатации строительных кранов и производстве земляных работ

За соблюдение техники безопасности при эксплуатации крана на строительной площадке ответственность возлагается:

– за техническое состояние машин, технологической оснастки, включая средства защиты, - на организацию (лицо), на балансе которой они находятся, а

при их передаче во временное пользование - на организацию, определенную договором;

- за выполнение требований безопасного производства работ - на организации, выполняющие работы, в штате которых состоят работающие или которыми привлекаются к работе.

Эксплуатацию строительных машин, включая техническое обслуживание, следует осуществлять в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.011-2003 ССБТ, СП 126.13330.2012 «Геодезические работы в строительстве. Актуализированная редакция СНиП 3.01.03-84» и инструкций заводов-изготовителей.

Безопасность процесса эксплуатации машин должна обеспечиваться:

- использованием машин в соответствии с проектом производства работ (технологическими картами), содержащими решения по выбору типа крана и места его установки, схемы движения с учетом особых условий работы вблизи линий электропередач, об использовании средств связи для согласования действий машиниста с рабочими, а также другие меры, по предупреждению воздействий на работающих сотрудников опасных и вредных производственных факторов;

- поддержанием работоспособного состояния машины в соответствии с требованиями эксплуатационной и ремонтной документации организацией, на балансе которой находятся машины, а при передаче её во временное пользование организацией, определяемой договором на передачу;

- к управлению, техническому обслуживанию и ремонту машин допускаются лица, прошедшие обучение и имеющие право на выполнение работы, соответствующей квалификации.

В период возведения 17-ти этажного жилого дома по ул. Герцена ½ в г. Новосибирске, равно как и других сооружений, для строительной площадки необходимо строго соблюдать требования СНиП 12-03-2001, а также организацию мероприятий для обеспечения безопасности работ.

При работах по подъему элементов зона монтажного крана должна быть обеспечена предупредительными знаками, например, флажками, деревянным или металлическим ограждением.

Перемещение и монтаж элементов над перекрытиями, под которыми находятся люди, производственные, жилые и служебные помещения, допускается в исключительных случаях, если разрыв между монтажными и другими работами составляет не менее пяти этажей, при соблюдении мер предосторожности.

Во время перемещения поднятые элементы следует удерживать от раскачивания и вращения оттяжками. Элементы, не обладающие достаточной жёсткостью, должны быть специально усилены до подъема. Концы растяжек при раскреплении конструкции должны быть надежно закреплены.

Должна применяться двусторонняя радиосвязь между крановщиком и стропальщиком. Знаковая сигнализация и система обмена сигналами при радиопереговорной связи должны быть внесены в инструкции. Место производства работ по перемещению грузов кранами должно быть освещено в соответствии с ППР.

Перемещение груза не должно производиться при нахождении под ним людей. Стropальщик может находиться возле груза во время его подъема или опускания, если груз поднят на высоту не более 1000 мм от уровня площадки.

Необходимо выделение специальной площадки для опускания перемещаемого груза, чтобы исключить возможность падения, опрокидывания или сползания устанавливаемого груза.

Работа крана должна быть прекращена при скорости ветра 12,5 м/с и выше, при снегопаде, дожде или тумане.

Техника безопасности при производстве основных видов земляных работ.

Земляные работы следует выполнять только по утвержденному проекту производства работ. В зоне расположения действующих подземных коммуникаций земляные работы выполняют по письменному разрешению соответствующих организаций в присутствии их представителя. В непосредственной близости к электрокабелям, газопроводам и т.п. запрещено

применять "ударные" инструменты. Грунт можно разрабатывать только лопатами. Если обнаружено подземное сооружение или иное препятствие на строительной площадке, не предусмотренных проектом, работы приостанавливают до получения дополнительных указаний.

Перед допуском рабочих в котлованы или траншеи глубиной более 1,3 м пользуются деревянными стремянками шириной не менее 0,6 м с перилами, а так же должны быть проверены устойчивость откосов и крепления стен выработки.

В пределах зоны обрушения не рекомендуется размещать материалы, устанавливать строительные машины и допускать их движение. Экскаваторы во время работы должны стоять на спланированной поверхности. Погрузка автомашин производится так, чтобы ковш подавался со стороны заднего или бокового борта. Образующиеся при разработке грунта "козырьки" необходимо сразу срезать.

Котлованы и траншеи, разрабатываемые на улицах, проездах, во дворах населенных пунктов, а также там, где происходит движение людей или транспорта, должны быть ограждены защитным ограждением с учетом требований ГОСТ 23407. На ограждении необходимо установить предупредительные надписи и знаки, а в ночное время - освещение.

Места прохода людей через траншеи и другие участки открытой выработки грунта должны быть оборудованы переходными мостиками, освещаемыми в ночное время.

Грунт, извлеченный из котлована или траншеи, следует размещать на расстоянии не менее 0,5 м от бровки выемки.

Запрещается производить геодезические работы с установкой прибора: рядом с экскаватором во время его работы или под стрелой; на краю котлована с крутыми откосами, а также на краю неглубокого котлована, в месте выемки грунта экскаватором, во избежание обвала; под нависшим грунтом (козырьком) или непосредственно на нем.

Так же существуют погодные условия, при которых запрещается выполнять геодезические работы:

- при сильном, порывистом ветре 6 баллов и более
- при сильном снегопаде, дожде, тумане, слабой освещенности и др. условиях, ограничивающих видимость (наличие на площадке мусора, материалов, оборудования мешающих проведению геодезических работ).
- без предохранительных касок и поясов на монтажном горизонте, в зоне монтажа и действия башенного крана
- на проезжей части шоссе и железных дорог
- при гололедице строительной площадке.

3.3 Основы безопасности труда при эксплуатации оптико-электронных геодезических приборов

Геодезические приборы, которые содержат оптический элемент, электромагнитное, тепловое, ультразвуковое излучения, должны быть оснащены средствами для поглощения интенсивности излучения.

Оборудование рабочего места и размещение приборов, оснащённых дисплеем и ПЭВМ должно соответствовать «Гигиеническим требованиям к видеодисплейным терминалам, персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы» СанПиН 2.2.2.542.

Электрическая схема оптико-электронного прибора не должна иметь возможность самопроизвольно включать и отключать прибор.

В целях безопасности в конструкции оптико-электронных и радиоэлектронных геодезических приборов следует применять:

- изоляцию токоведущих частей;
- элементы для осуществления заземления металлических нетоковедущих частей, которые могут оказаться под напряжением;
- предупредительные надписи, знаки, окраска в сигнальные цвета (в сочетании с другими мерами безопасности);
- блокировка функций частей и узлов для предотвращения ошибочных действий и операций;

- защитные оболочки для предотвращения случайных прикосновений к токоведущим, нагревающимся частям приборов;
- безопасное напряжение в электрических цепях.

Примечание. Безопасным является переменное напряжение, не превышающее 42 В, и постоянное напряжение, не превышающее 110 В.

Геодезические приборы с лазерным излучателем, у которого мощность в непрерывном режиме достигает более 1 мВт в видимой части спектра, при работе должны снабжаться плакатом с предупредительной надписью «Осторожно! Лазерное излучение». При работе с такими приборами необходимо следить за тем, чтобы пучок лазерного излучения не попал в глаза человеку.

3.4 Вопросы экономики на предприятии ООО «Индексстрой»

Сметная документация на геодезические работы составляется для анализа и подсчета средств, необходимых для проведения этих работ.

Составлением сметы в компании ООО «Индексстрой» занимается специально обученный человек инженер-сметчик.

Смета для выполнения инженерно-геодезических работ составлялась при использовании «СУСН 2002 Справочник сметных укрупненных норм на топографо-геодезические работы. Часть I - Полевые работы и Часть II - Камеральные работы».

В соответствие с Приложением Л, итоговая сметная стоимость на выполнение инженерно-геодезических работ на строящемся объекте по адресу ул. Герцена 1/2 в г.Новосибирске составила 2 018 635,44 рубля.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Решение проблемы с рентабельным составлением проекта производства геодезических работ (ППГР) основная задача современного строительства. Ведь в него входят проектные, изыскательские, строительно-монтажные, геодезические работы и т.д. На примере данной выпускной квалификационной работы можно значительно повысить показатели по многочисленным параметрам, начиная от сроков проведения и заканчивая точностью и эффективностью работ, применив подобный анализ к другим видам работ.

Оптимальной моделью линейно-угловой сети для строительства многоэтажного жилого дома по ул. Герцена ½ в г.Новосибирске является вариант под №5, средняя квадратическая погрешность положения пунктов геодезического обоснования при ошибке измерения угла $m_\beta=3''$ и ошибки измерения сторон $m_s=3\text{мм}$, равняется $M=0,004\text{ мм}$, которая удовлетворяет $M=0,010\text{ мм}$ указанной в СП 126.13330.2012. Предложенный вариант линейно-угловой сети наиболее выгодный в плане трудоёмкости работ, для его построения требуется 16 геодезических пунктов, а так же 28 измеренных углов и 14 сторон, этот состав измерений позволяет достичь необходимой точности при выполнении геодезических работ.

Вариант линейно-угловой сети под №5 возможно реализовать на объекте, для этого у компании ООО «Индексстрой» на материалах базы которой, проводилось данное исследование, имеется необходимое оборудование.

Итоговая сметная стоимость при выполнении инженерно-геодезических работ на объекте по адресу ул. Герцена ½ в г. Новосибирске, составила 2 018 635,44 рубля.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Большаков В.Д., Левчук Г.П. и др. Справочное пособие по прикладной геодезии [Текст]: М., Недра, 1987 – 87с.

- 2 Гиршберг М.А. Геодезия. Часть 1. [Текст] : М., НИЦ ИНФРА-М, 2014 – 150с.
- 3 Жарников В.Б., Федоров А.И. Лабораторный практикум по прикладной геодезии. Учебное пособие. [Текст] : - Новосибирск, НИИГАиК, 1993.– 320с.
- 4 Интулов И.П., Инженерная геодезия в строительном производстве» - Учебное пособие, [Текст] [Рисунок 8]: ВГАСУ, Воронеж, 2004г – 205с.
- 5 Климов О.Д. Основы инженерных изысканий. [Текст] М.: Недра, 1974.– 365с.
- 6 Лебедева Н.Н. Практикум по курсу прикладная геодезия / Под ред. М.: Недра, 1977. – 179с.
- 7 Левчук Г.П., Новак В.Е., Конусов В.Г. Прикладная геодезия. Основные методы и принципы инженерно-геодезических работ [Текст] / Под ред. Г.П. Левчука. М.: Недра, 1981. – 187с.
- 8 Селиханович В.Г. Геодезия. Часть 2. [Текст] М., Альянс, 2005. – 55с.
- 9 СНиП 31-06-2009 Общественные здания и сооружения (Актуализированная редакция СНиП 2.08.02-89)
- 10 СНиП II-A.3-62 Классификация зданий и сооружений основные положения проектирования, государственное издательство литературы по строительству, архитектуре и строительным материалам, Москва – 1962 г.
- 11 СП 11-104-97 Инженерно-геодезические изыскания для строительства. Государственный комитет российской федерации по жилищной и строительной политике (Госстрой России), Москва, 1997г.
- 12 СП 126.13330.2012 Геодезические работы в строительстве. Актуализированная редакция СНиП 3.01.03-84. (Докипедия: СП 126.13330.2012 Геодезические работы в строительстве. Актуализированная редакция СНиП 3.01.03-84.)
- 13 СУСН 2002 Справочник сметных укрупненных норм на топографо-геодезические работы. Часть I - Полевые работы и Часть II - Камеральные работы
- 14 Хаметов Т.И., Геодезическое обеспечение проектирования, строительства и эксплуатации зданий, сооружений, [Текст] АСВ, Москва, 2002г. – 345с.