

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение	
1	Общая часть	13
1.1	Физико-географическая и климатическая характеристика	13
1.2	Изученность инженерно-геологических условий	17
1.3	Геологическое строение района	18
1.4	Геоморфология	20
1.5	Гидрогеологические условия	23
1.6	Геологические процессы и явления	25
1.7	Инженерно-геологическая характеристика г. Новосибирска	27
2	Специальная часть. Инженерно-геологическая характеристика участка проектируемых работ	30
2.1	Рельеф участка	30
2.2	Состав и условия залегания грунтов и закономерности их изменчивости	30
2.3	Физико-механические свойства грунтов	38
2.4	Гидрогеологические условия	44
2.5	Категория сложности инженерно-геологических условий	44
3	Проектная часть. Проект инженерно-геологических изысканий на участке строительства	46
3.1	Обоснование границы сферы взаимодействия	46
3.2	Обоснование видов и объёмов проектируемых работ	49
3.3	Методика проектируемых работ	55
3.3.1	Инженерно-геологическая рекогносцировка (обследование)	55
3.3.2	Топогеодезические работы	56
3.3.3	Буровые работы	56
3.3.4	Опробование	60
3.3.5	Статическое зондирование	60
3.3.6	Штамповые испытания	65
3.3.7	Лабораторные работы	67
3.3.8	Камеральные работы	69
3.4	Социальная и экологическая ответственность при проведении инженерно-геологических работ под строительство административного здания	71
3.4.1	Социальная безопасность	72
3.4.1.1	Анализ опасных факторов и мероприятия по их устранению	74
3.4.1.2	Анализ вредных факторов и мероприятия по их устранению	81
3.4.2	Экологическая безопасность	86
3.4.3	Безопасность в чрезвычайных ситуациях	88
3.4.4	Расчет потребного воздухообмена и искусственного освещения	91
4	Производственно-техническая часть	94
4.1	Организационная структура управления и основные направления деятельности ЗАО «Керн»	94

4.2	Техническое задание на производство инженерно-геологических изысканий и объем проектируемых работ на инженерно-геологические изыскания	96
4.3	Расчет трудоемкости работ и сметной стоимости проектируемых работ на инженерно-геологические изыскания	98
	Заключение	107
	Список используемой литературы	108

РЕФЕРАТ

Дипломный проект состоит из 112 с., 28 рис., 26 таблиц, 71 источник, 5 листов графического материала.

Объектом разработки является участок под строительство административного здания по ул. Тургенева

Цель проекта – комплексное изучение инженерно-геологических, гидрогеологических, геоморфологических и тектонических условий, а также изучение состава, состояния и свойств грунтов, геологических процессов и явлений и прогноз возможного изменения инженерно-геологических условий в сфере взаимодействия проектируемого сооружения с геологической средой. Результатом инженерно-геологических изысканий является получение необходимых и достаточных материалов для разработки проекта строительства и разработки защитных мероприятий проектируемого сооружения и окружающей среды.

Проектом предусмотрено выполнение следующих работ: буровые работы – 57 м, статическое зондирование – 6 точек, испытания грунтов штампом – 15 испытаний, лабораторные и камеральные исследования, и составлена смета на выполнение инженерно-геологических изысканий.

Текст дипломного проекта выполнен в текстовом редакторе Microsoft Word 2007, рисунки и графические приложения выполнены в программе AutoCad 2012 и Microsoft Excel 2007, таблицы сделаны в табличном редакторе Microsoft Word 2007.

ВВЕДЕНИЕ

Дипломный проект составлен на основании задания на выполнение выпускной квалификационной работы. Тема дипломной работы: «Инженерно-геологические условия Октябрьского района г. Новосибирска и проект изысканий под строительство административного здания по ул. Тургенева».

Целью проектирования является изучение инженерно-геологических условий участка и разработка проекта инженерно-геологических изысканий под строительство административного здания.

Исходными данными для разработки данного проекта является техническое задание проектной организации на проведение инженерно-геологических изысканий на участке строительства административного здания и архивные материалы ЗАО «Керн».

По техническому заданию проектируется строительство: административного здания этажностью 23. Габариты – ширина 43,0 м, длина 24,0 м. Высота дома 70,0 м. Предполагаемый тип фундамента – свайный. Глубина погружения свай 14,0 м от поверхности земли. Предполагаемая нагрузка на грунты – 0,25 МПа.

Согласно ГОСТ Р 54257-2010 [45] проектируемое относится ко II уровню ответственности. Стадия проектирования – рабочая документация РД.

Задачами проектирования являются:

- нахождение оптимальных приемов и методов исследований, обеспечивающих получение достоверных данных необходимых для проектирования;
- дать представление максимальной информации о свойствах геологической среды – компонентах инженерно-геологических условий в пределах предполагаемой сферы её взаимодействия с сооружениями;
- изучение геологических и гидрогеологических условий площадки, экзогенных процессов; определение характеристик физико-механических свойств грунтов.

- прогнозирование изменения инженерно-геологических условий площадки при строительстве и эксплуатации административного здания.

Участок проектируемых работ расположен на правом берегу р. Оби в Октябрьском районе города Новосибирска, по ул. Тургенева.



0 20000 40000

■ - участок проектируемых работ

Рисунок 1.1 – Схема города Новосибирска

1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1 Физико-географическая и климатическая характеристика

Рельеф территории г. Новосибирска равнинный средневысотный, его абсолютные отметки изменяются от 100 до 200 м, мелкорасчлененный эрозионной сетью. Большая часть территории г. Новосибирска спланирована хозяйственной деятельностью [12].

Речная сеть района принадлежит бассейну р. Оби. Река проходит с юга на север, разделяя город на две части: правобережную и левобережную. Река Обь берет свое начало на Алтае, где сливаются реки Катунь и Бия, впадает она в Обскую губу Карского моря. В районе города половодье приходится на начало апреля, уровень воды в реке, в целом, зависит от Новосибирской ГЭС, находящейся выше по течению. Правыми притоками р. Оби являются реки: Иня, Каменка, Ельцовка 1-я и Ельцовка 2-я. Левым притоком – р.Тула.

Климатическая характеристика составлена по материалам многолетних наблюдений на метеостанциях Новосибирск (Огурцово) и Колывань, с использованием справочников по климату СССР. Расчеты климатических параметров выполнены согласно СП 131.13330.2012 [24] и СП 20.1333.2011 [27].

По климатическим характеристикам территория (ГСМ. Новосибирска) относится к I (первому) климатическому району с наименее суровыми условиями (СП 131.13330.2012).

Климат рассматриваемого района работ резко континентальный и характеризуется продолжительной холодной зимой с поздним наступлением тепла и ранними заморозками. Характерная особенность термического режима – большие годовые амплитуды, достигающие 75-80°.

Лето жаркое, часто дождливое, с возможным образованием заморозков в июне. Зима ранняя, продолжительная, суровая, с частыми снегопадами, метелями. В течение всей зимы возможны кратковременные оттепели.

Переходные сезоны (весна, осень) короткие, отличаются неустойчивой погодой, поздними весенними и осенними ранними заморозками.

Средняя годовая температура составляет $+0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$. Самый холодный месяц (январь) характеризуется средней температурой $-18,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ абсолютным минимумом $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$. Наиболее теплым месяцем является июль, средняя температура которого составляет $+19\text{ }^{\circ}\text{C}$. Абсолютный максимум температуры наблюдался в июле и достигал $+38\text{ }^{\circ}\text{C}$, абсолютный минимум в июле составил $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Количество осадков в холодный период года (ноябрь-март) составляет 104 мм, в теплый период года (апрель-октябрь) – 338 мм.

Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,92% составляет минус $42\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92% составляет минус 39°C .

Продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ составляет 178 дней, средняя температура в этот период – $12,4\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Средняя температура наиболее холодного периода составляет минус $24\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Средняя дата последнего заморозка – 22 мая, средняя дата первого заморозка – 19 сентября, средняя продолжительность безморозного периода составляет 119 дней.

Средняя максимальная температура воздуха наиболее жаркого месяца июля, равна $24,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ [2].

На рассматриваемой территории в течение всего года преобладают ветры юго-западного направления, до 30%. Максимальная скорость ветра при порывах достигает 28 м/с. Наибольшие скорости ветра более 15 м/с наблюдаются в октябре - феврале.

Для зданий и сооружений ветровой район III, нормативное значение ветрового давления 0,38 кПа (СП 20.13330.2011). Тип местности А. Климатический район для строительства IV.

Гололедный район (согласно карт гололедного районирования СП 20.1333.2011) II и толщина стенки эквивалентного гололеда повторяемостью 1 раз в 5 лет соответственно равна 5 мм. Температура воздуха при гололеде – минус 5 °С.

Давление ветра при гололеде следует принимать равным 0,25% от нормативного значения ветрового давления.

Рассматриваемый район относится к влажной зоне. Распределение осадков в течение года неравномерное. Наибольшее количество осадков выпадает в теплую часть года. Летом осадки выпадают в виде ливня с максимальной интенсивностью 0,7 мм/мин в течение 30 минут.

Наибольшая высота снежного покрова составляет 72 см, средняя высота из наибольших – 39 см. Плотность снежного покрова 0,25 г/см³. Вес снегового покрова 150 кгс/м².

Среднее число дней со снежным покровом – 167, средняя дата появления снежного покрова – 15 октября, средняя дата образования устойчивого снежного покрова – 1 ноября, средняя дата разрушения устойчивого снежного покрова – 9 апреля, средняя дата схода снежного покрова – 24 апреля.

Среднегодовая продолжительность гроз по карте районирования составляет 40-60 часов.

Сейсмичность района в соответствии с СП.14.13330.2014 [25] при степени сейсмической опасности А, Б – 6 баллов.

Основными факторами формирования микроклимата современного города Новосибирска являются загрязнение атмосферы, искусственный нагрев ее городскими тепловыделениями, застройка и благоустройство территории, а также орография. Значительное тепляющее влияние на микроклимат города оказывает Новосибирское водохранилище. Эти факторы приводят к повышению температуры в центре города, ослаблению потока солнечной радиации, увеличению облачности и количества выпадающих осадков.

Нормативная глубина промерзания глинистых грунтов в районе работ согласно СП 22.13330.2011 [27] составляет 2,2 м.

1.2 Изученность инженерно-геологических условий

Первые отрывочные сведения о геологическом строении и природных условиях описываемого района относятся к концу XIX и началу XX века и связаны с проектированием и строительством Транссибирской железной дороги. В первой половине XX века (30^е - 50^е годы) в связи с ростом г. Новосибирска многочисленными изыскательскими подразделениями проводятся инженерно-геологические исследования на отдельных разрозненных площадках. Изучаются стратиграфия четвертичных отложений, строение речных долин, производится разведка месторождений строительных материалов, исследуются площадки под жилые здания и промышленные сооружения. Начало детальным инженерно-геологическим исследованиям в пределах территории г. Новосибирска положил С.Г. Бейром, который в 1941 г. составил инженерно-геологическую карту г. Новосибирска в масштабе 1:15000, а также геологическую и геоморфологическую карты более мелкого масштаба. На основе большого фактического материала он произвел районирование обследованной территории и дал характеристику физико-механических свойств грунтов [12].

Систематические инженерно-геологические исследования района начались с середины 50-х годов. Становление г. Новосибирска как крупного промышленного, культурного и научного центра Сибири вызвало необходимость резкого увеличения жилищного фонда, строительства промышленных, научных и культурных центров, что, в свою очередь, потребовало больших объёмов изыскательских работ. В период с 1959 по 1962 г. Новосибирским производственным геологическим объединением на площади, значительно превышающей проектную территорию г. Новосибирска (824 км²) проведены комплексные геолого-гидрогеологические съёмки масштабов 1:200000 и 1:50000 [2]. В этот же период сектором инженерной геологии института «Новосибпроект», выполнявшим основной объём изыскательских работ для жилищного и промышленного строительства в описываемом районе,

для генерального плана г. Новосибирска составлена карта инженерно-геологического районирования масштаба 1:10 000.

Начиная с 1962 г. Западно-Сибирским трестом инженерно-строительных изысканий выполнены детальные инженерно-геологические изыскания масштабов 1:2000 – 1:5000 (10000) для стадий проекта планировки, проекта детальной планировки и технического проекта на территориях Центрального, Железнодорожного и Октябрьского районов, Большого Академгородка, 1-ой очереди СО ВАСХНИЛ, северной части Первомайского района, по трассам 1-ой очереди Новосибирского метрополитена и на площадках проектируемых и строящихся жилых массивов: 1-ой; 2-ой; 3-ей очередей Гусинобродского, Сосновый бор, Ерестнинского, Северо-Чемского, Южно-Чемского, Левые Чемы. Кроме того, выполнен большой объём инженерно-геологических изысканий для рабочих чертежей на многочисленных площадках под различные здания и сооружения во всех районах города.

В настоящее время инженерно-геологические условия территории в контурах существующей городской застройки общей площадью 605 км² изучены со степенью детальности, соответствующей масштабам 1:2000 – 1:50000.

На территории перспективной застройки общей площадью 219 км² проведены в основном инженерно-геологические исследования в масштабе 1:50000.

Инженерно-геологические условия города изучены хорошо, но в связи с увеличением этажности зданий и сооружений, в настоящее время увеличивается глубина исследований.

Непосредственно ЗАО «Керн» выполнены изыскания для объектов: «Общественное здание административного назначения с медцентром, гостиницей и автостоянкой по ул. Тургенева в Октябрьском районе г. Новосибирска», ЗАО «Керн» заказ 14/06-129 [18], «Строительство 14-16 этажного жилого дома с помещениями общественного назначения по ул. Б.Богаткова в Октябрьском районе г. Новосибирска», ЗАО «Керн» заказ 07/07-

219 [19], «Строительство многоэтажного жилого дома с помещениями административного, физкультурно-оздоровительного назначения и трансформаторной подстанции по ул. Сакко и Ванцетти в Октябрьском районе г. Новосибирска», ЗАО «Керн» заказ 07/03-62 [20], «Строительство многоэтажного жилого дома с помещениями общественного назначения, трансформаторной подстанцией по ул. Лескова в Октябрьском районе г. Новосибирска», ЗАО «Керн» Заказ 07/11-3462 [21], «Строительство индивидуального жилого дома по ул. Лескова в Октябрьском районе г. Новосибирска», ЗАО «Керн» заказ 10/06-118 [22].

Выше перечисленные материалы положены в основу составления данного проекта.

1.3 Геологическое строение района

В геологическом строении территории города Новосибирска принимают участие 8 стратиграфо-генетических комплексов [1].

Комплекс дочетвертичных отложений. Комплекс представлен палеозойскими терригенными, эффузивно-осадочными и карбонатными породами, сложно дислоцированными и прорванными крупными и малыми интрузивными телами. Палеозойские отложения с развитой на них корой выветривания образуют сложно построенный фундамент территории. Поверхность древнего фундамента имеет общий уклон в западном и юго-западном направлении. Породы фундамента разбиты древними тектоническими нарушениями северо-восточного простирания и более молодыми, расположенными вкрест простирания основных складчатых и разрывных структур. Поверхность фундамента имеет изрезанный эрозионно-тектонический рельеф, что объясняется тектоническими процессами и интенсивным выветриванием, проявившимися в районе в мезозойскую эру. Породы фундамента выходят на дневную поверхность в долине рек. Часто они перекрыты мел-палеогеновой корой выветривания, и почти повсеместно песчано-глинистыми четвертичными отложениями. Мощность чехла достигает 150 м.

Нижне-средне-четвертичные озерно-аллювиальные отложения краснодубровской свиты (IaI-IIkd) распространены на правобережье и в центральной части левого бережья (площадь им.Маркса). Отложения представлены супесями с прослоями песков мощность изменяется от 16 до 34 м. Их подстилают дочетвертичные отложения, сверху перекрыты золово-делювиальными отложениями Краснодубровской свиты. (Лист 1)

Нижне-средне-четвертичные золово-делювиальные отложения краснодубровской свиты (vdI-IIkd) распространены на правобережье и в центральной части левого бережья (площадь им. Маркса). Отложения представлены лессовидными супесями с прослоями суглинков мощность изменяется от 14 до 26 м, залегают на озерно-аллювиальных отложениях Краснодубровской свиты и перекрываются комплексом золово-делювиальных отложений верхнего звена неоплестощена (Лист 1).

Верхнечетвертичные аллювиальные отложения третьей надпойменной террасы р. Оби (a^3III) развиты на левобережье в Кировском и Советском районах города (на юге г. Новосибирска), и на правом борту р. Оби. Представлены суглинками в верхней части и песками различной крупности в нижней части разреза, мощность изменяется от 20 до 25 м (Лист 1), залегают на дочетвертичных отложениях, перекрыты стратиграфо-генетическим комплексом золово-делювиальных отложений верхнего звена неоплестощена.

Верхнечетвертичные аллювиальные отложения второй надпойменной террасы р. Оби (a^2III) развиты в левобережье на границе Ленинского и Кировского районов, и на правом борту р. Оби. Представлены суглинками в верхней части и песками различной крупности в нижней части разреза, мощность изменяется от 17 до 23 м, залегают на породах складчатого фундамента, сверху перекрыты стратиграфо-генетическим комплексом золово-делювиальных отложений верхнего звена неоплестощена (Лист 1).

Верхнечетвертичные аллювиальные отложения первой надпойменной террасы р. Оби (a^1III) развиты в Ленинском районе города (в западной части г. Новосибирска), представлены суглинками в верхней части и песками различной

крупности в нижней части разреза, мощность изменяется от 15 до 20 м (Лист 1). Залегают на стратиграфо-генетическом комплексе дочетвертичных отложений, сверху перекрыты стратиграфо-генетическим комплексом эолово-делювиальных отложений верхнего звена неоплесточена.

Верхнечетвертичные эолово-делювиальные отложения (vdIII) – представлены супесями. Развиты повсеместно за исключением пойменной части р. Оби. Перекрывают все отложения, мощность изменяется от 1 до 5 м.

Современные отложения пойменной террасы (aIV) – представлены суглинками, песками средней крупности, гравелистыми, мощность их изменяется от 7 до 10 м. (Лист 1).

1.4 Геоморфология

Территория г. Новосибирска представляет собой сложный геоморфологический район. Основной особенностью её является интенсивное эрозионное расчленение, вызванное активизацией неотектонических движений в позднечетвертичное – современное время. Интенсивность и характер проявления неотектоники определили формирование двух крупных морфоструктурных элементов, естественной границей которых, является р. Обь.

На правобережье в основном распространены отложения первичной аллювиальной равнины, известной под названием Приобское плато.

Левобережная часть площади сложена преимущественно аккумулятивными (речными) образованиями. Здесь сохранились от размыва первичные осадки лишь на возвышенных участках фундамента (останцы плато).

В пределах Приобского плато сочетаются более мелкие морфоструктуры: возвышенные плоские водоразделы первичной аккумулятивной равнины, плоские склоны водоразделов и интенсивно-расчлененные крутые склоны водоразделов. Основные формы рельефа в районе сложены рыхлыми отложениями, которые характеризуются легкой размываемостью и податливостью к переработке различными агентами денудации. Это и обусловило мягкие очертания эрозионных форм рельефа [12].

Повышенные плоские водоразделы занимают значительные площади на правобережной части р. Оби. Они представляют собой наиболее высоко приподнятые междуречные пространства с гипсометрическими отметками в пределах 150-200 м. Поверхность междуречных пространств ровная, плоско-выпуклая. Форма их неправильная древовидная. Часто они плавно сливаются с пологими склонами, редко сменяются интенсивно расчлененными крутыми бортами рек, логов.

Из форм микрорельефа здесь наиболее широко распространены суффозионно-просадочные западины. В плане они имеют округлую блюдцеобразную иногда овальную форму с диаметром до 100 м. Глубина их составляет 1-2 м. Борта выположенные, днища плоские, часто заболоченные, кочковатые, заросшие кустарником, березой, осиной. В весеннее время они покрываются водой.

Денудационная деятельность в пределах данного типа рельефа проявляется в форме плоскостного смыва.

Пологие склоны водоразделов постепенно сменяют междуречные пространства, окаймляя их полосами шириной до 500 м. Отметки поверхности их изменяются вниз по склону от 180 м до 150 м на правобережье и от 130 м до 110 м на левобережной части [12].

Эти участки осложнены мелкими и крупными ложбинами. Также отмечаются небольшие блюдцеобразные западины.

Аккумулятивный комплекс типов рельефа объединяет долины р. Оби, других мелких рек и днища логов. Строение долины р. Оби трактуется разными исследователями неоднозначно. Работами многих предыдущих исследователей, геологическими съёмками зафиксирован ряд надпойменных террас, низкий и высокий уровни поймы.

Высокие надпойменные террасы в рельефе обычно выражены нечетко, потому что их поверхности часто перекрыты покровом субаэральных осадков. Границы террас обычно фиксируются не столько по геоморфологическим признакам, сколько по данным бурения и другим признакам.

Третья надпойменная терраса на большей части площади выделяется как верхний довольно отчетливо выраженный в рельефе террасовый уровень, высота которого над урезом воды достигает 30 м. Она развита на обоих склонах Обской долины. Вдоль правого берега терраса прослеживается почти сплошной полосой шириной 0.3-0.5 км. На левобережье третья терраса слагает значительные на площади участки в центральной и южной её частях.

Сочленение террасы с коренной равниной плавное, слабо выраженное в рельефе. Превышение над второй террасой составляет 9-20 м. Отметки цоколя составляют 80 -100 м. Абсолютные отметки поверхности террасы колеблются в пределах 110-140 м.

Вторая надпойменная терраса довольно широко распространена на западе территории в Ленинском районе и на юге в районе Краснообска. На правобережье она прослеживается в виде узкой прерывистой полосы. Она хорошо выражена в рельефе. Тыловой шов представлен пологим задернованным склоном высотой 4-8 м. Поверхность имеет пологий уклон к реке, местами расчленена долинами рек.

Высота террасы над урезом воды составляет 8-10 м, увеличиваясь к тыловому шву до 15 м. Отметки цоколя террасы составляют 80-100 м, отметки поверхности 100 -110 м.

Первая надпойменная терраса распространена вдоль долин р. Оби. Первая терраса хорошо выражена в рельефе, имеет относительные высоты 8-10 м над урезом воды. Поверхность террасы равнинная с пологим наклоном в сторону русла. Абсолютные отметки поверхности изменяются в пределах 100-105 м.

Пойменная терраса протягивается в виде широкой полосы вдоль левого и узкой вдоль правого берега р. Оби.

Тыловой шов террасы выражен четко. Довольно часто он представлен обрывистыми берегами, изрезанными логами, оврагами. Относительная высота поймы над меженным уровнем реки составляет 2-4 м. Поверхность поймы осложнена прирусловыми валами, береговыми косами, усеяна старицами, озерами.

В долинах малых рек выделяются высокий и низкий уровни поймы. Низкая пойма ежегодно заливается в период половодья. Она местами заболочена, покрыта кустарником. Уступы к реке обрывистые высотой до 3 м.

1.5 Гидрогеологические условия

В районе работ в стратиграфической последовательности распространены ниже перечисленные водоносные горизонты [1].

- Водоносный горизонт нижне-среднечетвертичных субаквальных отложений приурочен к низам разреза краснодубровской свиты. Водоносный горизонт сложен аллювиальными песками и субаквальными голубовато-серыми иловатыми суглинками и супесями. Глубина залегания уровня находится на возвышенных участках 10-15 м, на склонах 3-10 м. Воды пресные гидрокарбонатно-кальциевые, с сухим остатком, составляющим 2,82-515 мг/л, общей жесткостью 4,8-7,2 мг/экв и водородным показателем – 6,7-7,05.

- Водоносный горизонт средне-верхнечетвертичных и современных аллювиальных отложений речных долин объединяет подземные воды в отложениях пойменных и надпойменных террас речных долин, сильно расчленяющих территорию г. Новосибирска.

Горизонт подпитывается за счет инфильтрации атмосферных осадков и разгрузки подземных вод более древних отложений или зон трещиноватости палеозойских пород.

Режим описываемого водоносного горизонта террасовый и зависит от количества выпадающих атмосферных осадков, уровневого режима рек, бассейнов р. Оби и Новосибирского водохранилища, а также от режима разгруженных водоносных горизонтов прилегающих участков.

- Воды верхнечетвертичных аллювиальных отложений третьей надпойменной террасы широко распространены, в долине р. Оби. На левобережье ширина полосы распространения описываемых вод достигает 6-8 км, а на правобережье – 0,3-1,0 км.

Водовмещающая толща сложена разнотернистыми песками с гравием,

галькой в основании, в верхней части разреза сменяющимися суглинками. Зеркало грунтовых вод обычно залегает на глубине 9-25 м. По качеству вода пресная гидрокарбонатно-кальциево-магниевого типа с сухим остатком от 124,0 до 537 мг/л. Общая жесткость колеблется в пределах 1,52-9,4 мг/экв. Водородный показатель колеблется от 5,25-6,60. При понижении уровня на 0,5–15,0 м дебит составляет 2,1-9,7 м³/час, иногда до 20 м³/час. Эти воды используются для питьевого и технического водоснабжения.

В верхней части аллювиальных отложений третьей террасы иногда образуется верховодка, залегающая на глубине от 1 до 6 м.

- Воды верхнечетвертичных аллювиальных отложений второй надпойменной террасы расположены в долинах р. Оби и р. Иня. Водовмещающая толща представлена неоднородными по составу песками с частыми прослоями гравия и гальки, в верхней части суглинками. Грунтовые воды второй надпойменной террасы, как и третьей, находятся в условиях интенсивного дренажа р. Оби и её притоками, поэтому глубина их залегания колеблется в больших пределах от 2 до 13,5 м. Местами наблюдается более высокие уровни воды и заболачивание поверхности.

Воды пресные, мягкие, средней жесткости гидрокарбонатно-кальциевого и, реже гидрокарбонатно-кальциево-магниевого типа. Сухой остаток составляет 381-486 мг/л, жесткость 5,2-8,0 мг/экв. Водородный показатель изменяется от 5,7 до 7,0 [18-22].

Воды второй террасы при процессах коррозии I, II и III в большинстве случаев не агрессивны для бетона на любых цементах. На отдельных участках вследствие локального загрязнения обладают углекислой агрессией.

Воды второй террасы используются населением для питьевых целей.

- Воды верхнечетвертичных аллювиальных отложений первой надпойменной террасы расположены в долинах р.Оби и многих её притоках. Водовмещающими породами являются неоднородные разнотернистые пески. Уровни грунтовых вод находятся на глубинах 1,5-3,0 иногда 5,0 м.

По качеству воды пресные пестрого химического состава. Сухой остаток

колеблется в пределах 138-627 мг/л, жесткость 2,0-10,0 мг/экв. Местами отмечаются примеси хлора – 169,0-394,0 мг/л и азотных соединений – 0,3-0,60 мг/л. Воды используются для полива и технических целей.

- Воды современных аллювиальных отложений пойменной террасы распространены в долинах всех рек площади.

В долине р. Оби пойма достигает ширины 2 км, ее водовмещающие породы представлены разнотернистыми песками, в нижней части переходящими в гравийно-галечниковые отложения.

Грунтовые воды поймы залегают на пойме на глубинах 0-2 м от поверхности. Уровни воды непосредственно связаны с гидрологическим режимом реки, при понижении 0,2-5,9 м дебит колеблется в пределах 4,3-19,5 м³/час. По качеству воды поймы р. Оби и её притоков имеют пестрый химический состав, они часто загрязнены техническими водами промышленных предприятий. Сухой остаток изменяется в очень широких пределах от 158,0-802 мг/л, жесткость – от 2,37 до 22,6 мг/экв, содержание хлоридов – от 25,0 до 31,5 мг/экв, азотных соединений до 26,5 мг/экв.

1.6 Геологические процессы и явления

Современные геологические процессы, протекающие на территории г. Новосибирска, обусловлены её морфогенетическими особенностями, широким развитием на междуречных пространствах, склонах и на дне долин лессовидных пород, весьма податливых к воздействию денудационных агентов, климатических факторов – ливневым характером дождей, быстрым снеготаянием, сильными ветрами и многими другими явлениями. Совокупность этих факторов и определяет широкое развитие нижеперечисленных инженерно-геологических процессов.

Овражная эрозия является одним из наиболее развитых геологических явлений на описываемой территории, интенсивность эрозионных процессов определяется в основном сочетанием естественных и антропогенных факторов, ведущими из которых являются:

геолого-литологический разрез на большей части площади сложен рыхлыми супесчано-суглинистыми разностями, весьма податливым к действию различных агентов денудации;

рельеф отдельных участков также во многом определяют интенсивность оврагообразования;

из климатических элементов наибольшее влияние на скорость проявления овражной эрозии оказывают кратковременный ливневый характер летних осадков и морозное выветривание.

Ведущая роль в развитии овражной эрозии принадлежит *производственно-хозяйственной деятельности человека*. Распашка земель, вырубка леса, прокладка дорог, неорганизованный сток промышленных и хозяйственных вод ведет к росту оврагов.

Переработка берегов Новосибирского водохранилища — явление неизбежное, динамичное и приносящее отрицательные последствия. Особенно интенсивно разрушаются незакрепленные высокие берега, сложенные лессовидными суглинками, супесями и песками. Основными причинами перестроения прибрежной полосы и разрушения береговой линии являются большие глубины водохранилища и интенсивные волнения воды. Отступление берегов на отдельных участках происходит со скоростью 2–10 м в год и составило за 20 лет сотни метров.

Речная эрозия р. Оби и её притоков сводится к быстрому подмыву пойменных берегов с образованием обрывов высотой 2-5 м. На криволинейных участках р. Оби вследствие увеличения скорости течения наблюдается размыв и надпойменных террас, сложенных легко разрушаемыми лессовидными суглинками и супесями.

Плоскостной смыл связан с атмосферными водами. Он протекает особенно активно на открытых распаханых склонах водоразделов.

Ветровая эрозия - явление пагубное для сельского хозяйства, характерно для района. Она проявляется особенно интенсивно в засушливые годы.

Просадочные явления весьма характерны для описываемого района Новосибирского Приобья. Существенным уплотнением при замачивании под действием внешней нагрузки или только собственного веса обладают лессовидные суглинки и супеси, слагающие покровные отложения и верхние части разреза краснодубровской свиты.

Заболачивание проявилось в основном на левобережной пониженной части городской территории, где грунтовые воды залегают близко от дневной поверхности. В геоморфологическом отношении болота располагаются на второй надпойменной террасе р. Оби и занимают низины с ровными пологими бортами. Поверхность их неровная кочковатая поросшая болотной травой. В периоды таяния снега и весенне-осенних дождей болота почти полностью затапливаются водой.

1.7 Инженерно-геологическая характеристика г. Новосибирска

Город расположен на берегах реки Оби. Правобережье расположено на Приобском плато. Левобережье сложено в основном отложениями трех надпойменных террас реки Оби, в центральной части располагается Приобское плато.

В.Г. Зникиным составлена схема инженерно-геологического районирования г. Новосибирска [2], приведенная на рис. 1.2, по геоморфологическим элементам. На ней выделено два района, Приобского плато и район долины р. Оби.

Приобское плато сложено отложениями краснодубровской свиты в верхней части её развиты лессовидные супеси с прослоями суглинков в нижней субаквальные супеси с прослоями песком. Отложения террас имеет двухчленное строение в верхних частях супесь и суглинки в нижней пески разной крупности.

В пределах Приобского плато основными фактором инженерно-геологических условий, которое осложняет строительство и эксплуатацию зданий и сооружений является развитие в верхние части разреза лессовидных

грунтов, они, как правило, просадочные, иногда набухающие, податливые к воздействию денудационных агентов, что может приводить к оврагообразованию. Благоприятным условием для строительства является отсутствие на большей части грунтовых вод, при этом целесообразно устраивать фундамент из буронабивных свай, несущая способность которых выше 1,5-2,5 раза выше, чем у забивных. Поэтому здесь возводятся сверхвысотные здания и сооружения.

Район долины реки Оби подразделяется на четыре террасы:

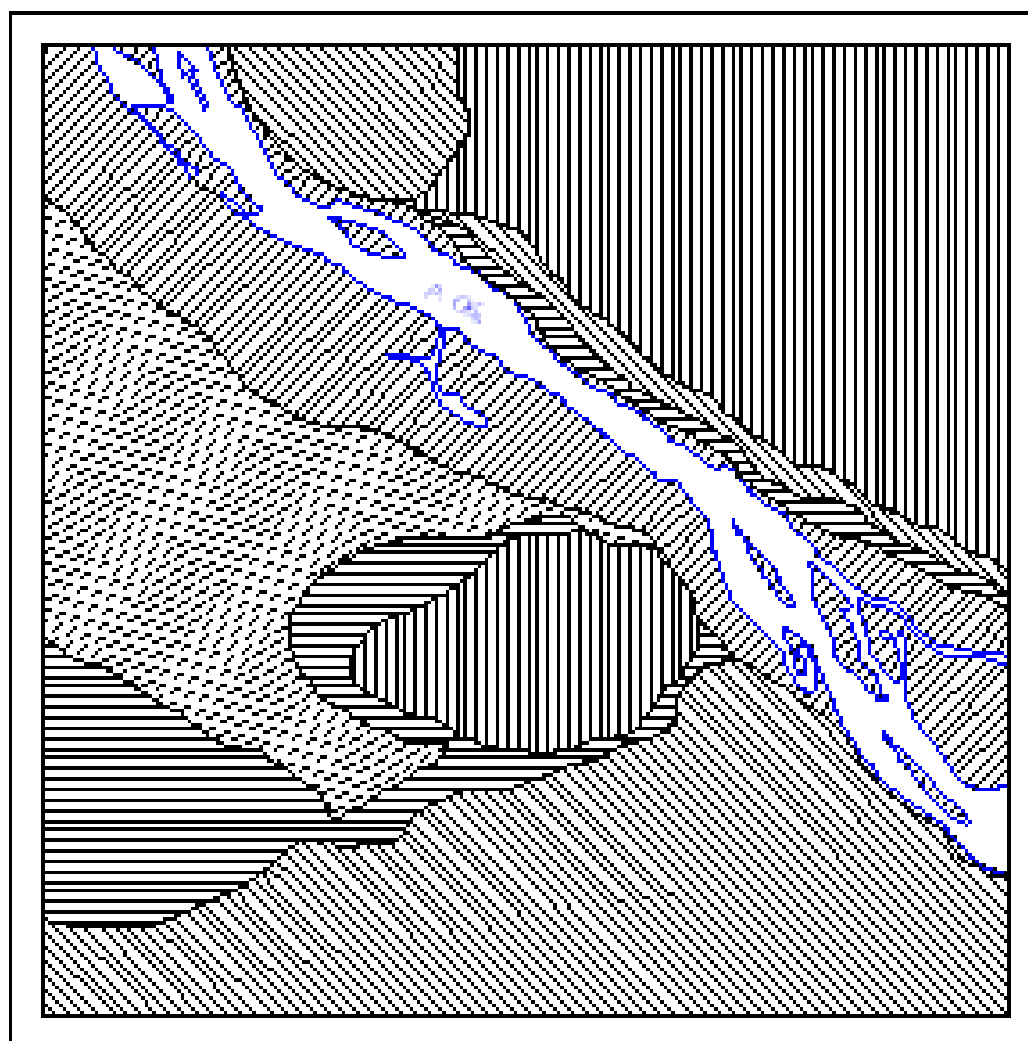
- третья надпойменная терраса р. Оби;
- вторая надпойменная терраса р. Оби;
- первая надпойменная терраса р. Оби;
- пойменная терраса р. Оби.

В пределах террас основными фактором инженерно-геологических условий, которое осложняют строительство и эксплуатацию зданий и сооружений являются наличие грунтовых вод. Здесь развиты суглинки от мягкопластичной до текучей консистенции, супеси текучей консистенции модуль деформации этих грунтов изменяется от 2 до 10 кПа, в результате чего происходят значительные осадки.

Благоприятным условием для строительства является наличие в нижней части песков, которые могут быть несущими грунтами при свайном типе фундамента. Это позволяет строить высотные здания и сооружения.

На территории города большое распространение имеют техногенные грунты с включение строительного мусора, их не рекомендуют в качестве оснований из-за неоднородного состава и сложения. На Приобском плато они оказывает неблагоприятное условие в развитии оврагообразования, так как для оврагообразования на этих грунтах требуется большая скорость водного потока. Техногенный грунт не пучинистый в районе террас, так как залегает выше уровня грунтовых вод, чем природные грунты, коэффициент фильтрации у него выше, чем у природных грунтов. Это обусловлено наличием в составе

включений строительного мусора, что позволяет сохранять техногенному грунту среднюю степень водонасыщения.



0 1000000 2000000

-  район Приобского плато
-  район третьей надпойменной террасы р. Оби
-  район второй надпойменной террасы р. Оби
-  район первой надпойменной террасы р. Оби
-  район пойменной террасы р. Оби

Рисунок 1.2 – Схема инженерно-геологического районирования г. Новосибирска [12]

3.2 Обоснование видов и объёмов проектируемых работ

Общая система организации работ по инженерно-геологическим изысканиям включают в себе три основных этапа:

- подготовительный;
- период выполнения основных объемов работ по утвержденному проекту инженерно-геологических изысканий;
- заключительный период (обрабатываются полученные материалы, и составляется инженерно-геологический отчет).

В подготовленный период выполняются работы организационно-методического и организационно-технического содержания, конечной целью которого является составление программы инженерно-геологических изысканий и обеспечение запланированных работ материально-техническими средствами и кадрами исполнителей.

Период выполнения основных объемов работ охватывает время выполнения буровых, лабораторных и других видов работ. В течение этого периода ведется также камеральная обработка полученных данных.

Основное содержание геолого-методической части программы сводится к обоснованию видов и объемов необходимых работ и методов их проведения [3].

В комплекс работ включены:

- рекогносцировочное обследование территории;
- топогеодезические работы;
- проходка горных выработок;
- статическое зондирование;
- штамповые испытания;
- опробование;
- лабораторные работы;
- камеральные работы.

Рекогносцировочные обследование

В задачу рекогносцировочного обследования территории входит:

- осмотр места изыскательских работ;
- визуальная оценка рельефа и т.д.

В процессе обследования должны быть выявлены основные особенности участка строительства и определена возможность ведения полевых работ планируемыми способами.

Топогеодезические работы

Топогеодезические работы осуществляются для обеспечения разбивки и привязки буровых скважин и точек статического зондирования.

Буровые работы

Буровые работы выполняются для установления и уточнения геологического разреза; для определения глубины залегания уровня подземных вод; для отбора образцов грунтов с последующим определением их состав, состояния и свойств, а также проб подземных вод для их химического анализа, выявления и оконтуривания зон проявления физико-геологических процессов и явлений.

Общее количество горных выработок в пределах контуров сооружений II уровня ответственности должно быть, как правило, не менее трех с учетом ранее пройденных, для каждого здания. Таким образом, предусмотрено бурение 3-х скважин для отбора проб нарушенной и ненарушенной структуры до глубины 19,0 м, кроме того, проектом предусмотрено бурение 3-х скважин диаметром 355 мм (в соответствии с ГОСТ 20276-2012 для проведения штамповых испытаний).

В зависимости от свойств грунтов и целевого назначения инженерно-геологических работ в программе изысканий необходимо устанавливать систему опробования.

Под *инженерно-геологическим опробованием* понимается комплекс работ, выполняемый с целью более точного изучения состава и свойств пород, изучение закономерностей их изменение в пространстве и во времени под влиянием естественных факторов и техногенной деятельности человека.

Инженерно-геологическое опробование грунтов

Инженерно-геологическое опробование включает:

- определение системы размещения точек изучения состава, состояния и свойств пород или определение СППИНФа (его типа, объема и параметров);
- отбор, упаковку, транспортировку и хранение образцов пород в соответствии с ГОСТ 12071-2000 [44].

От качества опробования зависит устойчивость здания, точность определений характеристик грунта, качество прогнозов, выбор типа фундамента.

Числовой характеристикой опробования являея шаг и интервал опробования.

Расстояние между горными выработками устанавливается в зависимости от категории сложности инженерно-геологических условий (простая) и уровня ответственности сооружений (II уровень). Таким образом, проектируется 3 скважины глубиной 19 м. Шаг опробования составляет 25 м, что не противоречит рекомендациям СП 11-105-97 (<100 м) (Лист 2).

Количество определений одноименных характеристик грунтов, необходимых для вычисления нормативных и расчетных значений на основе статистической обработки результатов испытаний следует устанавливать расчетом в зависимости от степени неоднородности грунтов основания, требуемой точности (при заданной доверительной вероятности) вычисления характеристики и с учетом уровня ответственности и вида (назначения) проектируемых зданий и сооружений.

Статическое зондирование

Проектом предусматривается выполнить статическое зондирование грунтов в пределах проектируемого комплекса сооружений для расчленения инженерно-геологического разреза, определения плотности сложения, прочностных и деформационных характеристик грунтов и несущей способности свай.

Согласно табл. Б1 СП 24.13330.2011 планируется проведение 6 опытов статического зондирования в непосредственной близости (не более 1 м) у инженерно-геологических скважин. Проектом предусмотрено проведение зондирования до глубины сферы взаимодействия (19м).

Штамповые испытания

Согласно СП 47.13330.2012 для зданий и сооружений с нагрузкой 0,25 МПа деформационные показатели следует подтверждать штамповыми испытаниями. По результатам полевых испытаний уточняют значения модуля деформации грунтов, определенных лабораторными методами, согласно требованиям СП 22.13330.2011.

После окончания полевых работ проводятся лабораторные исследования. Выбор вида и состава определений характеристик грунтов производится в соответствии с видом грунта, этапом изысканий, характером проектируемого здания, а также с целью прогнозируемых изменений инженерно-геологических условий по СП 11-105-97 [35].

Таким образом, проектируются следующие лабораторные определения:

- определение природной влажности;
- определение плотности грунта, плотности частиц грунта;
- определение границ текучести и пластичности (для глинистых грунтов);
- испытания на компрессионное сжатие;
- определение сопротивления срезу;
- гранулометрический состав грунта;

- коррозионная агрессивность грунтов к стали (для ИГЭ-2);
- химический анализ водной вытяжки, для определения коррозионной агрессивности грунтов к бетону и алюминию (для всех ИГЭ).

Камеральные работы

Камеральная обработка проектируется после завершения всех запланированных полевых и лабораторных работ. Главная задача камеральных работ является составление отчета об инженерно-геологических условиях участка проектируемого строительства, содержащего все сведения, предусмотренные проектом, рекомендации по учету влияния инженерно-геологических факторов на проектируемое сооружение.

3.3 Методика проектируемых работ

3.3.1 Инженерно-геологическая рекогносцировка (обследование)

При проведении инженерно-геологической рекогносцировки ведется журнал инженерно-геологического обследования. В журнале ведется описание всех проводимых маршрутов: детальное описание и зарисовка местности, описываются естественные обнажения, все неблагоприятные участки развития физико-геологических процессов и явлений.

3.3.2 Топогеодезические работы

Топогеодезические работы осуществляются для обеспечения планово-высотной привязке пробуренных скважин.

Работы проводятся в соответствии с требованиями СНиП 11-02-96 [26] и СП 11-103-97 [37]. Плановая и высотная привязка геологических выработок выполняются методом полярной съемки с пунктов опорной геодезической сети электронным тахеометром «Nikon 243», при выполнении измеряются горизонтальные и вертикальные углы и расстояния, в результате которого определяются расстояния и превышения между точками местности с последующим вычислением их высот относительно принятой исходной поверхности.

Высоты определяют тахеометрическим методом [37]. Точки проведения работ закрепляются на площадке вешками с сигнальной лентой.

Вычисление координат и высот пунктов должно осуществляться в программном комплексе обработки инженерных изысканий «CREDO».

Геодезические изыскания заканчиваются составлением теодолитных ходов и нанесением на существующий план М 1:1000 скважин и мест проведения полевых исследований грунтов. Объем работ составит 9 точек.

По окончании работ предоставляется каталог координат.

3.3.3 Буровые работы

Геолого-технические условия бурения

Буровые скважины при инженерно-геологических изысканиях проходятся для изучения геолого-литологического разреза, отбора образцов грунта на лабораторные испытания, а также проведения различных опытных работ. Данным проектом предусмотрено бурение 3-х скважин, глубиной 19 м для изучения инженерно-геологического разреза и опробования, и 3-х скважин для проведения штамповых испытаний.

Геологический разрез района работ представлен следующими грунтами:

ИГЭ-1. Насыпной грунт: супесь с включением строительного и бытового мусора до 25%, мощностью 0,4-2,2 м.

Имеет повсеместное распространение с поверхности рельефа.

ИГЭ-2. Супесь песчанистая твердая непросадочная незасоленная ненабухающая, с прослоями пластичной, мощностью 1,8-2,4 м.

ИГЭ-3. Суглинок легкий с прослоями тяжелого пылеватый с прослоями песчанистого твердый непросадочный незасоленный, с примесью органических веществ, с прослоями полутвердого и тугопластичного, мощностью 1,8-5,6 м.

ИГЭ-4. Суглинок легкий с прослоями тяжелого пылеватый текучепластичный с прослоями мягкопластичного, мощностью 2,4 м.

ИГЭ-5. Супесь песчанистая твердая непросадочная незасоленная, с примесью органических веществ, с прослоями пластичной, мощностью 7,2-8,6м.

ИГЭ-6. Песок пылеватый средней плотности малой степени водонасыщения однородный, мощностью 3,5 м.

Геологический разрез представлен устойчивыми породами (супесями твердыми, суглинками от твердой до текучепластичной консистенции, и песками пылеватыми в нижней части разреза), поэтому бурение будет вестись без закрепления стенок скважин. Условия производства работ являются средними, так как это равнинный участок, застроен металлическими гаражами.

Выбор конструкции скважины

На выбор конструкции скважин, способа бурения, типа бурового станка и инструмента бурения решающее влияние оказывают следующие основные факторы: назначение буровых скважин, проектная глубина бурения, крепость пород и их устойчивость против обрушения стенок, географические и иные условия проведения работ.

Выбор способа бурения

Способ бурения необходимо выбирать в зависимости от свойств проходимых грунтов, назначения и глубины скважины, а также условий производства работ. При этом выбранный способ бурения должен обеспечить наиболее качественную геологическую документацию и достаточно высокую производительность [58].

Намеченные в программе изысканий способы бурения скважин должны обеспечивать высокую эффективность бурения, необходимую точность установления границ между слоями грунтов, возможность изучения состава, состояния и свойств грунтов.

В данном случае лучше применить бурение кольцевым забоем до глубины 17,0 м далее вдавливаемым способом. Основными преимуществами его являются: простота технологии, сравнительно высокая производительность.

Его применяют при проходке скважин в нескальных грунтах I – IV категории по буримости.

Категории пород составят: насыпной грунт (супесь твердая со строительным мусором) – III; суглинки твердые – II; супесь твердая – II; суглинки текучепластичные – I (для ударно-канатного метода бурения); пески пылеватые – II. (вдавливаемый метода бурения). [4].

Выбор буровой установки и технологического инструмента

Основные факторы, определяющие выбор буровой установки – целевое назначение, глубина бурения, конечный диаметр скважин, характер и свойства проходимых грунтов, природные условия местности. Выбираемая буровая установка должна быть в достаточной степени эффективной технологически и экономически, обладать хорошей транспортабельностью.

Бурение 3-х скважин будет осуществляться забивным грунтоносом ГЗ-2 диаметром 127 мм до глубины 17,0, далее вдавливаемым грунтоносом ГВ-1 диаметром 108 мм. Бурение 3-х скважин для проведения штамповых испытаний будет осуществляться шнековым бурением диаметром 355мм.

Выбираемый тип установки должен в наибольшей степени определяться условиями работы, в том числе глубиной и диаметром скважин.

Для бурения скважин при изысканиях широко используется современная установка ПБУ-2 (рис. 3.1).

Этой установкой можно бурить скважины ударно-канатным, шнековым, колонковым и задавливающим способами. Установка смонтирована на шасси автомобиля высокой проходимости КАМАЗ 4310. Установка транспортирует специально оборудованный автоприцеп с комплектом рабочего инструмента. Техническая характеристика приведена в таблице 3.5.

Таблица 3.5 – Техническая характеристика установки ПБУ-2

Наименование параметра или характеристики	Номинальное значение характеристики
Ход подачи, м :	3,4
Усилие подачи, кгс:	
- вверх:	3500-10000

- вниз:	3500-10000
Частота вращения шпинделя,	25-430
Крутящий момент, кгм :	500
Грузоподъемность лебедки,	1600
Условная глубина бурения, м:	
- шнеками:	60
- шнековым буром :	25
- с промывкой :	100-120
- с продувкой :	100
Диаметр бурения, макс, мм:	
-шнеками :	400
-шнековым буром :	850
-спромывкой (конечный):	190,5
-спродувкой (конечный):	190,5

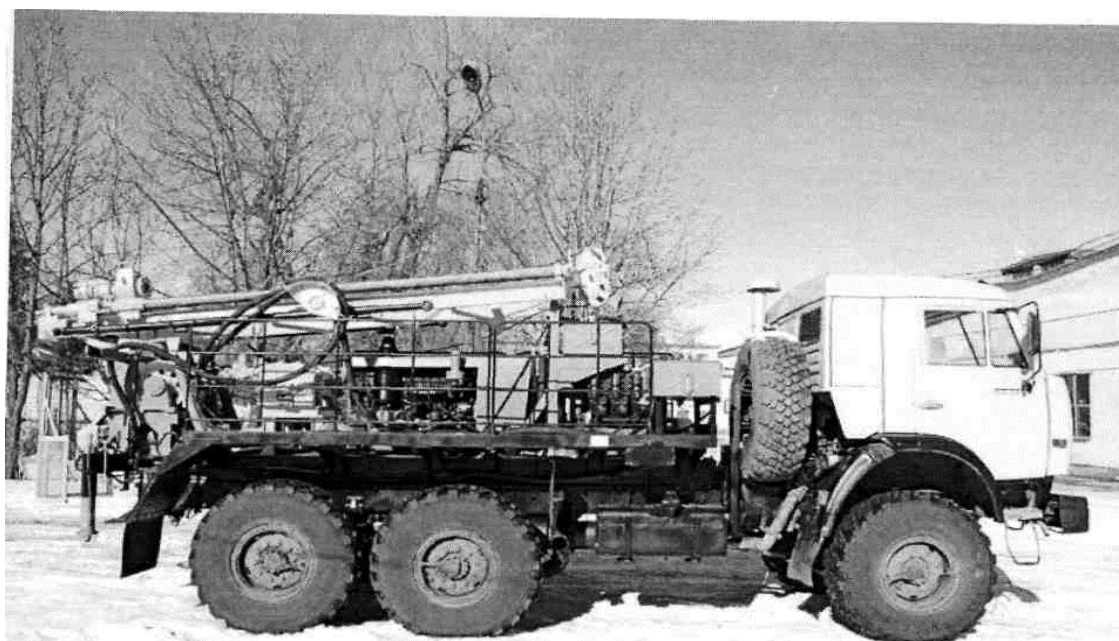


Рисунок 3.1 – Буровая установка ПБУ-2

Привод станка осуществляется от дизельного двигателя, расположенного вместе с основными узлами установки на сварной раме, которая крепится на раме автомобиля. Мачта соединяется с рамой через заднюю стойку и откидывающиеся кронштейны. По направляющим мачты перемещается вращатель, получающий вращение от коробки передач через вертикальный вал. Вращатель перемещается двумя гидроцилиндрами подачи. В средней части рамы расположен ударный механизм с оттяжным роликом. Пульт управления располагается на левой стороне (по ходу автомобиля), на нем сосредоточены все органы управления установкой. Для эффективного бурения скважин

скорость навивки каната на барабан лебедки должна быть довольно высокой (0,8-0,5 м/с).

К числу наиболее важных задач проходки буровых скважин при инженерно-геологических изысканиях относятся изучение инженерно-геологического разреза и определение физико-механических свойств грунтов. Определение физико-механических свойств грунтов производится из образцов или монолитов. Образцы нарушенного сложения будем отбирать из инструмента, которым углубляют скважину. Для отбора монолитов применяют специальные устройства – грунтоносы. Отбираемые из скважин монолиты должны обеспечивать максимальное соответствие их свойств свойствам слоев, из которых эти образцы отбирают. В данном случае выбираем забивной грунтонос ГЗ-3, вдавливаемый грунтонос ГВ-1 разработанные ДальТИСИЗом.

По результатам всех вышеперечисленных сведений составлен геолого-технический наряд на бурение разведочных скважин глубиной до 19 метров (лист 5).

3.3.4 Опробование

Общее количество горных выработок в пределах здания и сооружения II уровня ответственности должно быть, как правило, не менее трех, включая выработки, пройденные ранее [35].

Согласно пункту 8.4. СП 11-105-97 расстояния между горными выработками составит, с учетом ранее пройденных выработок при I категории сложности инженерно-геологических условий, при II уровне ответственности проектируемого сооружения 100 м [35].

Отбор проб является важной операцией во многом определяющей правильность конечных результатов опробования и оценки инженерно-геологических условий строительства сооружений. В процессе проведения инженерно-геологических изысканий предусматривается отбор образцов с ненарушенной структурой (монолит).

Монолиты отбирают с помощью ножа из грунтоносов в виде куска грунта. Высота монолита должна быть не менее его диаметра. С целью сохранения

естественной влажности монолиты на месте отбора немедленно изолируют от наружного воздуха – производят консервацию способом парафинирования. Для этого на верхнюю поверхность монолита кладут этикетку, смоченную в парафине. Затем монолит обматывают двумя слоями марли и парафинируют, толщина парафиновой оболочки должна быть не менее 2-3 мм, сверху на монолит приклеивают второй экземпляр этикетки, смоченный в парафине [6].

Транспортирование и хранение образцов. Монолиты грунта при транспортировании не должны подвергаться резким динамическим и температурным воздействиям.

Отбор, упаковку, транспортировку и хранение образцов осуществляют по ГОСТ 12071-2000 [44].

3.3.5 Статическое зондирование

Выбор методов опытных работ исследований грунтов осуществляется в зависимости от вида изучаемых грунтов и целей исследований с учетом стадий (этапов) проектирования, уровня ответственности сооружения (ГОСТ 27751-88 [41]), степени изученности и сложности инженерно-геологических условий.

Предусматривается проведение опытов статического зондирования грунтов, согласно ГОСТ 19902.2012 [46]. Статическое зондирование применяется для испытания немерзлых и талых песчано-глинистых грунтов, содержащих не более 25 % частиц крупнее 10 мм. Метод основан на том, что песчано-глинистые породы в зависимости от их состава и свойств оказывают различное сопротивление при задавливании в породу зонда с коническим наконечником. Результаты статического зондирования оформляются в виде графиков зависимости изменения удельного сопротивления грунта под конусом зонда (q) от глубины и изменение сопротивления грунта по боковой поверхности (Q) от глубины.

Проектом предусматривается использование установки УСЗ 15/36А на базе автомобиля КАМАЗ 4310 (рис.3.2 и 3.3). Технические характеристики установки УСЗ 15/36А приведены в табл. 3.6. Комплект аппаратуры для

статического зондирования грунтов ТЕСТ-К4 производства ЗАО «ГЕОТЕСТ» приведен на рис.3.4.



Рисунок 3.2 – Установка статического зондирования UC3 15/36A (вид с наружи)



Рисунок 3.3 – Установка статического зондирования UC3 15/36A (вид внутри)

Таблица 3.6 – Технические характеристики установки УСЗ 15/36А

Наименование параметра или характеристики	Номинальное значение характеристики
экипаж, человек	2
вес установки, кг	7000
максимальное усилие вдавливания (без анкеровки), кг	7000
скорость вдавливания зонда, м/мин	0,9
скорость извлечения зонда, м/мин	до 2
рабочее давление, кг/см ²	80
гидронасос	НШ
диаметр рабочего гидроцилиндра, мм	125
ход штока, мм	1250



Рисунок 3.4 – Комплект аппаратуры для статического зондирования грунтов ТЕСТ-K4

Основные параметры зондов, используемых в аппаратуре ТЕСТ-K4:

- диаметр основания конуса 35,7 мм
- угол при вершине 60 град.
- диаметр муфты трения 35,7 мм.
- длина муфты трения 150, 250, 350 мм.

- диапазон измерения удельного сопротивления грунта по конусу 0,03-30 МПа
- диапазон измерения удельного сопротивления грунта по муфте трения 0,6-600 кПа
- диапазон измерения порового давления 5-1000 кПа.
- угол отклонения от вертикали 1-90 град.
- основная погрешность измерения параметров не более 2,5 %.

Проектом предусматривается статическое зондирование выполнять зондом с длиной 250 мм. Для расчленения разреза на литологические разности предусматривается шаг измерения 10 см.

Результаты зондирования сохраняются в контроллере и передаются в ПК для последующей обработки. Резервная копия результатов сохраняется на минипринтере (рис. 3.4).

3.3.6 Штамповые испытания

Для определения деформационных характеристик грунтов в полевых условиях проектом предусматривается выполнить по 3 испытания, на каждый инженерно-геологический элемент (всего 15 испытаний), винтовым штампом (IV типа) диаметром 600мм при максимальной нагрузке до 1,0 МПа, согласно ГОСТ 20276-2012 [49].

Проектом предусматривается использование винтового штампа ШВ 60 производства ЗАО «ГЕОТЕСТ» (рис.3.5). Технические характеристики штампа ШВ 60 приведены в табл. 3.7.

Испытание грунта штампом проводят для определения модуля деформации E для крупнообломочных грунтов, песков, глинистых, органоминеральных и органических грунтов.

Характеристики определяют по результатам нагружения грунта вертикальной нагрузкой в забое горной выработки с помощью штампа.

Для песков и глинистых грунтов испытания проводятся по всей толще, ниже забоя скважины (без обсадки) винтовым штампом IV типа, площадью 600см².

Нагружение штампа осуществляют домкратом или торированным грузом. Домкраты должны быть предварительно оттарированы. Нагрузку измеряют с погрешностью не более 5%.

Ступени давления и время условной стабилизации деформации при штамповых испытаниях для песок пылеватых средней плотности с коэффициентом водонасыщения $<0,5$ составляет: 0,025 МПа, время стабилизации 1 час. Для глинистых грунтов ИГЭ-2, 3, 5 ступени давления 0,1 МПа, время стабилизации 1 час. Для глинистых грунтов ИГЭ-4 ступени давления 0,025 МПа, время стабилизации 2 часа.



Рисунок 3.5 – Винтовой штамп ШВ 60 (комплект)

Таблица 3.7 – Технические характеристики штампа ШВ 60

Наименование параметра или характеристики	Номинальное значение характеристики
---	-------------------------------------

Диаметр штампа, мм	277
Шаг лопасти штампа, мм	50
Диаметр ствола штампа в нижней части, мм	89
Диаметр ствола, мм	127/146м
Толщина лопасти, мм	10
Максимальное давление на грунт, кПа	1000
Максимальный ход пневмоцилиндра, мм	100
Максимальная глубина испытания, в метрах без промежуточных опор, при диаметре ствола, мм	15(127)/50(146)
Тип нагрузочной системы	Пневматическая
Максимальное давление в нагр. системе, кПа	1200
Погрешность измерения перемещений, мм, не менее	0,1
Диапазон рабочих температур	(-20...+60) °С
Масса комплекта, кг, не более	120

Результаты испытаний оформляют в виде графиков зависимости осадки штампа от нагрузки.

3.3.7 Лабораторные работы

Целью лабораторных испытаний грунтов является определение классификационных и прямых показателей. Точность определение физико-механических свойств грунтов выполняется в соответствии с ГОСТ 30416-2012 [62].

Лабораторные исследования включают определения полного комплекса физико-механических свойств грунтов, естественной влажности, пределов пластичности, гранулометрического состава, деформационных и прочностных характеристик, а так же определение коррозионной агрессивности грунтов.

Физические свойства грунтов будут определены в соответствии с ГОСТ 5180-2016 [47], по следующим методикам:

- плотность глинистых грунтов методом режущего кольца;
- плотность частиц грунта – пикнометрическим методом;
- природная влажность – весовым способом;
- влажность на границе раскатывания – раскатыванием грунтовой пасты в жгут;
- влажность на границе текучести – методом балансирного конуса.

Механические свойства грунтов будут определены в соответствии с ГОСТ 12248-2010 [48], по следующим методикам:

деформационные свойства грунтов будут изучаться на образцах природной влажности и насыщенных водой в приборах КППА-60/25 фирмы ООО НПП «ГЕОТЕК» (рис. 3.8) с площадью кольца 60 см². Нагрузка передается ступенями по 0,05 МПа (0,5 кг/см²) со стабилизацией осадок на каждой ступени нагрузки. На ступени 3,0 кг/см² будет производится замачивание грунта, в случае относительной просадки более 0,01, из монолита вырезается второе кольцо для испытания грунта в водонасыщенном состоянии. Модуль деформации подсчитывается с коэффициентом β , учитывающим отсутствие поперечного расширения грунта в одометре, и коэффициентом m_k (коэффициент Агигшева), учитывающим переход от испытаний в приборе к работе грунта в массиве.



Рисунок 3.6 – Прибор компрессионного сжатия КППА-60/25

Соппротивление грунтов сдвигу будет определяться на сдвиговых приборах СППА-40/35-10 конструкции ООО НПП «ГЕОТЕК» (рис. 3.9) при вертикальном давлении на штамп 0.1, 0.2, 0.3 МПа, либо 0.05, 0.1, 0.15 МПа по схеме неконсолидированного испытания.



Рисунок 3.7 – Сдвиговой прибор СППА-40/35-10

Гранулометрический состав согласно ГОСТ 12536-79 [63], будет выполняться ситовым методом.

В лабораторных условиях согласно СП 11–105–97 [35] приложение М будут выполняться исследования коррозионной активности грунтов к стали, бетону, свинцу и алюминию.

Для определения коррозионной активности грунтов будет оцениваться удельное электрическое сопротивления грунтов и плотность катодного тока согласно ГОСТ 9.602-2001 [64]. Для этих измерений проектом предусматривается использование комплексного анализатора коррозионной активности грунта «АКАГ» (рис. 3.11).



Рисунок 3.8 – Комплексный анализатор коррозионной активности грунта «АКАГ»

Для определения коррозионной активности грунтов к бетону, свинцу и алюминию предусматривается определения химического состава водной

вытяжки из грунтов, согласно ГОСТ 9.602-2001 [64] по следующим показателям: pH; HCO₃; Cl; SO₄; Mg; Ca; Na+K.

При выполнении лабораторных работ ведутся журналы согласно ГОСТ 5180-2016 [47], ГОСТ 12248-2010 [48], ГОСТ 9.602-2001 [64].

3.3.8. Камеральные работы

Целью камеральных работ является составление отчета по результатам полевых работ и лабораторных исследований грунтов, в соответствии с требованиями СНиП 11-02-96, СП 11-15-97, ГОСТ 25100-2011, ГОСТ 20522-96. Отчет снабжается необходимыми выводами и рекомендациями, качественным прогнозом изменений инженерно-геологических условий при строительстве и эксплуатации сооружения.

При камеральной обработке будут использованы следующие программы:

Microsoft Word – для написания текстовой части отчета;

Microsoft Excel – для вспомогательных вычислений и составления таблиц;

AvtoCad 2012 – для составления графической части отчета;

GeoExplorer – для обработки статического зондирования (производитель ЗАО «ГЕОТЕСТ»);

АСИС – для обработки механических испытаний грунтов в лаборатории (производитель ООО НПП «ГЕОТЕК»);

СТАТИСТИКА – для статистической обработки результатов лабораторных испытаний (разработчик ЗАО «Керн»).

Отчета об инженерно-геологических условиях участка должен содержать:

- пояснительную записку;
- сводную таблицу нормативных и расчетных показателей свойств грунтов для инженерно-геологических элементов;
- графическую часть в виде инженерно-геологических разрезов, графиков и т.д.

3.4 Социальная и экологическая ответственность при проведении инженерно-геологических работ под строительство административного здания

В административном отношении участок проектируемых работ находится в Октябрьском районе города Новосибирска. Участок работ расположен в пределах правобережного Приобского плато.

По климатическим характеристикам территория (ГСМ. Новосибирска) относится к I (первому) климатическому району с наименее суровыми условиями (СП 131.13330.2012) [24].

Климат рассматриваемого района работ резко континентальный и характеризуется продолжительной холодной зимой с поздним наступлением тепла и ранними заморозками. Характерная особенность термического режима – большие годовые амплитуды, достигающие 75-80°.

Лето жаркое, часто дождливое, с возможным образованием заморозков в июне. Зима ранняя, продолжительная, суровая, с частыми снегопадами, метелями. В течение всей зимы возможны кратковременные оттепели. Переходные сезоны (весна, осень) короткие, отличаются неустойчивой погодой, поздними весенними и осенними ранними заморозками. Район относится к зоне избыточного увлажнения.

Инженерно-геологические изыскания под строительство административного здания по ул. Тургенева в Октябрьском районе г. Новосибирска. Полевые работы будут проходить в летний период.

Продолжительность полевых работ составляет 5 дней (для бурения скважин глубиной 19,0 м при изысканиях широко используется современная установка ПБУ-2), статического зондирования будет проводиться в течении двух дней (установка статического зондирования УСЗ 15/36А), штамповые испытания 15 дней (винтовой штамп ШВ 60).

Продолжительность лабораторных и камеральных работ составит 20 дней.

3.4.1 Социальная ответственность

При проведении полевых, лабораторных и камеральных работ на участке работ могут возникнуть опасные и вредные факторы, анализ их проведен согласно ГОСТ 12.0.003-74 [66] и представлен в таблице 3.9.

Все предусмотренные проектом работы выполняются в соответствии с правилами, а также инструкциями, постановлениями и план – графиком мероприятий отряда.

Прием на работу в геологоразведочные организации лиц моложе 18 лет запрещается.

До начала полевых работ весь персонал партии должен быть ознакомлен с условиями производства полевых работ и правилами техники безопасности (ТБ). Вводный инструктаж должен производиться заместителем главного инженера по ТБ на базе отряда. Знание правил ТБ личным составом отряда будет проверяться специальной комиссией.

Приказом в отряде перед началом полевых работ назначается ответственный за состояние ТБ, пожарной безопасности и использования транспортных средств. С личным составом проводится инструктаж по пожарной безопасности.

Перед выездом в поле готовность отряда должна быть проверена комиссией и оформлена специальным актом.

Все участники полевых работ должны быть зарегистрированы в партии.

Запрещается допускать к работе лиц в нетрезвом состоянии [7].

Таблица 3.9 – Основные элементы производственного процесса инженерно-геологических работ, формирующие вредные и опасные факторы

Этапы работ	Наименование запроектированных видов работ	Факторы (ГОСТ 12.0.003-74)		Нормативные документы
		Вредные	Опасные	
полевой (на открытом воздухе)	1.Опробование вдавливающими грунтоносами (вращательное бурение, буровая установка ПБУ-2) 2.Статическое зондирование установкой УСЗ 15/36А 3. Штамповые испытания	1.Отклонение показателей микроклимата на открытом воздухе 2.Превышение уровней шума 3.Превышение уровней вибрации 4.Тяжесть физического труда 5.Повреждения в результате контакта с животными, насекомыми, пресмыкающимися	1.Электрический ток 2.Движущиеся машины и механизмы производственного оборудования 3.Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхности инструментов 4.Пожароопасность	ГОСТ 12.1.012-90 [45] ГОСТ 12.1.004-91 [42] ГОСТ 12.1.019-79 [46] ГОСТ 12.1.038-82 [48] ГОСТ 12.4.011-89 [52] ГОСТ 12.2.003-91 [49] ГОСТ 12.1.003-2014 [59]
лабораторный и камеральный (внутри помещения)	1.Определение классификационных косвенных и прямых показателей свойств пород 2.Полный химический анализ воды 3.Определение агрессивности воды 4.Составление отчета, работа на компьютере	1. Недостаточная освещенность рабочей зоны 2. Отклонение показателей микроклимата в помещении 3. Превышение уровней электромагнитных излучений	1.Электрический ток 2.Пожароопасность*	СНиП 2.04.05- 91 [23] ГОСТ 12.1.019-79 [46] ГОСТ 12.1.004-91 [42] ГОСТ 12.1.005-88 [43] СанПиН 2.2.4.548-96 [33] ГОСТ 12.1.006-96 [48] ГОСТ 12.1.030-81 [47] СанПиН 2.2.1/2.1.11278-03 [32] СанПиН 2.2.2./2.4.1340-03 [31] ПУЭ [8]

*Примечание: пожарная и взрывная безопасность рассматривается в п. 3.4.3. данного раздела

3.4.1.1 Анализ опасных факторов и мероприятия по их устранению

Полевой этап

В полевых условиях при ударах молнии происходит разряд электрического тока.

Молния - электрический разряд между облаками или облаком и землей. Силы токов молний достигают десятков и сотен тысяч ампер. Для защиты от прямых ударов молний применяются молниеотводы. Металлические буровые вышки в целях грозозащиты должны иметь заземление не менее чем в двух точках, отдельно от контура защитного заземления. Сопротивление заземляющих устройств не должно быть более 10 Ом. Запрещается во время грозы производить работы на буровой установке, а также находиться на расстоянии ближе 10 м от заземляющих устройств грозозащиты, согласно ГОСТ 12.1.019-2009 [54].

Среди смертельных несчастных случаев на долю электротравм приходится от 12 до 40 %. При этом в 24,2 % общих смертельных случаев работники погибают от напряжения тока 1 кВ и выше. Основной причиной является нарушение правил работы под линиями электропередач.

Во избежание электротравм следует проводить следующие мероприятия:

- ежедневно перед началом работы проверять наличие, исправность и комплектность диэлектрических защитных средств (диэлектрические перчатки, боты, резиновые коврики, изолирующие подставки);
- все технологические операции, выполняемые на приёмных и питающих линиях, должны проводиться по заранее установленной и утвержденной системе команд, сигнализации и связи. Запрещается передавать сигналы путём натяжения провода. Включение и другие коммутации источников питания могут проводиться только операторами установок;
- с целью предупреждения работающих об опасности поражения электрическим током широко используют плакаты и знаки безопасности. В зависимости от назначения плакаты и знаки делятся на предупреждающие

(«Стой! Напряжение», «Не влезай! Убьет» и др.); запрещающие («Не включать. Работают люди» и др.); предписывающие («Работать здесь» и др.); указательные («Заземлено» и др.) [7].

Движущиеся машины и механизмы производственного оборудования

При работе в полевых условиях используются движущиеся механизмы (шестеренки, валы, ударный патрон), а также оборудование, которое имеет острые кромки. Все это может привести к несчастным случаям (открытым ранам, сопровождающимся кровотечением - капиллярным, венозным или артериальным; ушибам, растяжениям связок, разрывам связок, переломам костей), поэтому очень важным считается проведение различных мероприятий и соблюдение техники безопасности. Для этого каждого поступающего на работу человека обязательно нужно проинструктировать по технике безопасности при работе с тем или иным оборудованием; обеспечить медико-санитарное обслуживание.

К основным документам, регламентирующим работу с движущимися механизмами, относится ГОСТ 12.2.003-91 [57].

Запрещается:

- направлять буровой снаряд при спуске его в скважину, а также удерживать от раскачивания и оттаскивать его в сторону руками; для этого следует пользоваться специальными крюками или канатом,
- оставлять открытым устье скважины, когда это не требуется по условиям работы,
- стоять в момент свинчивания и развинчивания бурового снаряда в радиусе вращения ключа и в направлении вытянутого каната,
- производить бурение при неисправном амортизаторе ролика рабочего каната.

Согласно ГОСТ 12.2.061-81 [58] и ГОСТ 12.2.062-81 [59] все опасные зоны оборудуются ограждениями. Согласно ГОСТ 12.4.026-2001 [61] вывешиваются инструкции, и плакаты по технике безопасности, предупредительные надписи и знаки, а так же используются сигнальные цвета.

Вращающиеся части, и механизмы оборудуются кожухами и ограждениями. Своевременно производится диагностика оборудования, техническое обслуживание и ремонт. Средство индивидуальной защиты: каска, которая выдается каждому члену бригады, согласно ГОСТ 12.4.011-89 [60].

Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхности инструментов

Механические поражения могут быть следствием неосторожного обращения с инструментами. Инструмент должен содержаться в исправности и чистоте, соответствовать техническим условиям завода - изготовителя и эксплуатироваться в соответствии с требованиями эксплуатационной и ремонтной документации. Ручной инструмент (кувалды, молотки, ключи, лопаты и т.п.) должен содержаться в исправности. Инструменты с режущими кромками и лезвиями следует переносить и перевозить в защитных чехлах и сумках, согласно ГОСТ 12.2.003-91 [57].

Камеральный и лабораторный этапы

Источником электрического тока в помещении могут выступать неисправность изоляции электропроводки, выключателей, розеток, вилок, рубильников, переносимых ламп. Все токоведущие части электроприборов должны быть изолированы или закрыты кожухом.

Основная причина смертельных случаев, связанных с поражением электрическим током – нарушение правил работы с электроприборами по ГОСТ 12.1.019-79 [54].

Реакция человека на электрический ток возникает лишь при прохождении его через тело. Для предотвращения электротравматизма большое значение имеет правильная организация работ, то есть соблюдение правил технической эксплуатации электроустановок и правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок.

При гигиеническом нормировании ГОСТ 12.1.038–82 [56] устанавливаются предельно допустимые напряжения прикосновения и токи, протекающие через тело человека при нормальном (неаварийном) режиме

работы электроустановок производственного и бытового назначения постоянного и переменного тока частотой 50 и 400 Гц.

Допустимым считается ток, при котором человек может самостоятельно освободиться от электрической цепи. Его величина зависит от скорости прохождения тока через тело человека: при длительности действия более 10 с – 2мА, при 10 с и менее – 6мА.

В соответствии с классификацией помещений по опасности поражения людей электрическим током, приведенной в ПУЭ [8], жилые помещения, лаборатории и камеральные комнаты относятся к помещениям без повышенной опасности. Основаниями для их отнесения к данной категории являются:

- отсутствие в помещениях повышенной влажности воздуха ($>75\%$), влажность в данном помещении 45%;
- отсутствие токопроводящих полов (деревянные полы);
- отсутствие высокой температуры воздуха ($>35^{\circ}\text{C}$), температура в помещении $21-23^{\circ}\text{C}$;
- отсутствие возможности одновременного прикосновения человека к имеющим соединения с землей металлоконструкциям зданий, механизмов, с одной стороны, и к металлическим корпусам электрооборудования – с другой.

Мероприятия по обеспечению электробезопасности: организация регулярной проверки изоляции токоведущих частей оборудования лаборатории и компьютерного класса; защитное заземление, с помощью которого уменьшается напряжение на корпусе относительно земли до безопасного значения; зануление; автоматическое отключение; обеспечение недоступности токоведущих частей при работе; регулярный инструктаж по оказанию первой помощи при поражении электрическим током. Нормативные документы: ГОСТ 12.1.019-79 [54], ГОСТ 12.1.030-81 [55], ГОСТ 12.1.038-82 [56].

3.4.1.2 Анализ вредных факторов и мероприятия по их устранению

Полевой этап

Отклонение показателей микроклимата на открытом воздухе

Микроклимат представляет собой комплекс физических параметров воздуха, влияющий на тепловое состояние организма. К ним относят температуру, влажность, подвижность воздуха, инфракрасное излучение, согласно ГОСТ 12.1.005-88 [51].

При повышенной температуре воздуха рабочей зоны организм человека не справляется с терморегуляцией и возникает перегрев. Перегревание (гипертермия) сопровождается повышением температуры тела до 38°C.

В тяжелых случаях гипертермия протекает в форме теплового удара, при этом температура тела повышается до 40°C и пострадавший теряет сознание. Высокая температура воздуха усиливает и потоотделение, которое приводит к судорожной болезни вследствие нарушения водно-солевого баланса.

Климат района резко континентальный. Район относится к зоне избыточного увлажнения. Средняя годовая температура воздуха минус 1,5°C. Абсолютный минимум минус 47°C, абсолютный максимум плюс 35°C. Особенностью климатических условий является большая изменчивость междусуточной температуры воздуха, составляющей в среднем за год 3,1 – 3,2°C. Средняя годовая скорость ветра 3-5 м/сек. Преобладающее направление ветра: в летний период – северо-западное; в зимний период – южное. Среднее годовое количество осадков – 623 мм.

При работе на открытом воздухе для отдыха людей используют навесы, палатки, землянки.

Для предотвращения перегрева человека на открытом воздухе на площадке, где будут отбираться пробы, предусматривается сооружение навеса. Одежда рабочих должна быть легкой и свободной, из тканей светлых тонов. В зимний период рабочие обеспечиваются теплой спецодеждой (ватные штаны, ватная куртка, валенки, рукавицы и т.д.).

Кроме того, следует учесть, что в летний период может быть выпадение большого количества осадков в виде дождей. От этого может зависеть прекращение работ на время неблагоприятных погодных условий.

Превышение уровней шума

Шум – это беспорядочное сочетание звуков различной частоты и интенсивности, возникающих при механических колебаниях в твердых, жидких и газообразных средах.

Шум может создаваться работающим оборудованием (буровой установкой, установкой статического зондирования, установками воздуха, преобразователями напряжения). В результате исследований установлено, что шум ухудшает условия труда, оказывает вредное воздействие на организм человека. Действие шума различно: затрудняет разборчивость речи, вызывает необратимые изменения в органах слуха человека, повышает утомляемость. Предельно допустимые значения, характеризующие шум, регламентируются в ГОСТ 12.1.003-2014 [67].

Воздействие шума не должно превышать 80 дБ, наиболее благоприятный шум 10-30 дБ.

Таблица 3.10 - Допустимые уровни звукового давления и эквивалентного уровня звука (ГОСТ 12.1.003-2014.)

Рабочие места	Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц									Уровни звука и эквивалентные уровни звука, дБА
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Постоянные рабочие места и рабочие зоны в производственных помещениях и на территории предприятий	107	95	87	82	78	75	73	71	69	80

Основные мероприятия по борьбе с шумом следующие: виброизоляция оборудования с использованием пружинных, резиновых и полимерных материалов, экранирование шума преградами, применение противозумных

подшипников, глушителей, своевременная смазка трущихся поверхностей, использование средств индивидуальной защиты против шума (ушные вкладыши, наушники и шлемофоны).

Превышение уровней вибрации

Источником вибрации является буровая установка и установка статического зондирования.

Под действием вибрации у человека развивается вибрационная болезнь. Наиболее опасна для человека вибрация с частотой 16-250 Гц. Согласно ГОСТ 12.1.012-90 [53]. Различают местную и общую вибрацию. Общая вибрация является наиболее вредной. В результате развития вибрационной болезни нарушается нервная регуляция, теряется чувствительность пальцев, расстраивается функциональное состояние внутренних органов.

К основным законодательным документам, регламентирующим вибрацию, относится ГОСТ 12.1.012-90 [53].

Таблица 3.11 – Гигиенические нормы уровней виброскорости (ГОСТ 12.1.012-90)

Вид вибрации	Допустимый уровень виброскорости, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц										
	1	2	4	8	16	31.5	63	125	250	500	1000
Технологическая	-	108	99	93	92	92	92	-	-	-	-

Для борьбы с вибрацией машин и оборудования используют различные методы. Широко используют эффект вибродемпфирования – превращение энергии механических колебаний в тепловую. Для предотвращения общей вибрации используют установку вибрирующих машин на самостоятельные виброгасящие фундаменты. Индивидуальные средства защиты: виброобувь и виброручкавицы, вкладыши и прокладки из упругодемпфирующих материалов. Коллективные средства защиты: амортизационные подушки в соединениях блоков, оснований, эластичные прокладки, виброизолирующие хомуты на напорных линиях буровых насосов.

Профилактика вибрационной болезни включает в себя ряд мероприятий технического, организационного и лечебно профилактического характера. Это – уменьшение вибрации в источниках, своевременная смазка и регулировка оборудования и внедрение рационального режима труда и отдыха.

Тяжесть физического труда

Производственный травматизм тесно связан с физической работоспособностью человека, определяемой силой мышц и мышечной выносливостью. При анализе мышечной деятельности различают два вида работы: статическую и динамическую.

Динамическая работа связана с перемещением груза вверх и вниз и сопровождается сокращением отдельных мышц. При статической работе развивается напряжение мышц без изменения их длины. Однако при таком напряжении мышц приводит к быстрому утомлению и снижению мышечной выносливости.

Статическая работа при неправильной позе может вызвать искривление позвоночника. Динамическую и статическую нагрузку характеризует такой показатель физического труда, как тяжесть. По тяжести труда различают несколько классов, характеристики которых приведены в Р 2.2.2006-05 [69]. Так как в данном проекте предусматривается бурение скважин глубиной 19 м, то, согласно табл. 17 Р 2.2.2006-05 [69], по всем показателям тяжести трудового процесса класс условий труда оптимальный. За исключением показателя 6 (наклоны корпуса (вынужденные более 30°), количество за смену) – более 51, но менее 100 раз за смену – допустимый класс. По рабочей позе – класс вредный первой степени (нахождение в позе стоя до 80 % времени смены). По массе поднимаемого и перемещаемого груза вручную постоянно в течении рабочей смены – вредный класс от первой до второй степени (до 20 кг и более 20 кг соответственно).

Для облегчения тяжелого физического труда используют различные машины, обеспеченные системой органов управления.

Лабораторный и камеральный этапы

Недостаточная освещенность рабочей зоны

К современному производственному освещению предъявляются требования как гигиенического, так и технико-экономического характера. Правильно спроектированное и выполненное освещение обеспечивает высокий уровень работоспособности, оказывает положительное психологическое воздействие на работающих, способствует повышению производительности труда. Освещение рабочих мест внутри помещения характеризуется освещенностью и яркостью. По источнику излучения светового потока различают естественное, искусственное и совместное освещение.

Рабочее место инженера при камеральных работах должно освещаться естественным и искусственным освещением.

При работе на ЭВМ, как правило, применяют одностороннее боковое естественное освещение. Причём светопроемы с целью уменьшения солнечной инсоляции устраивают с северной, северо-восточной или северо-западной ориентацией. Если экран дисплея обращен к оконному проёму, необходимы специальные экранирующие устройства, снабжённые светорассеивающими шторами, жалюзи или солнцезащитной плёнкой.

Искусственное освещение обеспечивается электрическими источниками света. Искусственное освещение применяется при работе в темное время суток и днем при недостаточном естественном освещении. Искусственное освещение по назначению разделяют на общее, местное и комбинированное. По пространственному расположению светильников в помещении различают равномерное и локализованное освещение, по функциональному назначению - рабочее, аварийное, специальное. Для искусственного освещения помещений следует использовать светильники с люминесцентными лампами общего освещения диффузные ОД-2-80. Светильник имеет следующие технические характеристики: 2 лампы по 80 Вт; длина лампы 1531 мм, ширина 266 мм, высота 198 мм, КПД = 75 %, светораспределение прямое, согласно СП 52.13330.2011 [33].

В тех случаях, когда одного естественного освещения недостаточно, устраивают совмещённое освещение. При этом дополнительное искусственное освещение применяют не только в тёмное, но и в светлое время суток.

Согласно действующим Строительным нормам и правилам, а также СанПиН 2.2.1/2.1.11278-03 [39] для искусственного освещения регламентирована наименьшая допустимая освещённость рабочих мест, а для естественного и совмещённого – коэффициент естественной освещённости (КЕО) (таблица 3.12).

Таблица 3.12 – Нормируемые параметры естественного и искусственного освещения (СанПиН 2.2.1/2.1.11278-03)

Помещения	Рабочая поверхность и плоскость нормирования КЕО и освещённости (Г-горизонтальная, В-вертикальная) и высота плоскости над полом, м	Естественное освещение		Совмещённое освещение		Искусственное освещение		
		КЕО e_n , %		КЕО e_n , %		Освещённость, лк		
		при верхнем или комбинированном освещении	при боковом освещении	при верхнем или комбинированном освещении	при боковом освещении	при комбинированном освещении		при общем освещении
						всего	от общего	
Аналитические лаборатории	Г-0,8	4,0	1,5	2,4	0,9	600	400	500
Кабинеты информатики и вычислительной техники	Г-0,8							
	Экран	3,5	1,2	2,1	0,7	500	300	400
	дисплея: В-1	-	-	-	-	-	-	200

Примечание: прочерки в таблице означают отсутствие предъявляемых требований.

Кроме количественных, нормируются и качественные показатели освещённости. Так, для ограничения неблагоприятного действия пульсирующих световых потоков газоразрядных ламп установлены предельные значения коэффициентов пульсации освещённости рабочих мест в пределах 10-20% в зависимости от разряда зрительной работы. Рекомендуемая освещённость для работы с экраном дисплея составляет 200 лк, а при работе с экраном в сочетании с работой над документами – 400 лк (СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03) [39].

Отклонения показателей микроклимата в помещении

Одним из необходимых условий нормальной жизнедеятельности человека является обеспечение нормальных метеорологических условий в помещениях, оказывающих существенное влияние на тепловое самочувствие человека и его работоспособность.

Комфортный микроклимат в помещении создают при помощи отопления и вентиляции. Оптимальные и допустимые нормы микроклимата для работ разной категории тяжести указаны в СанПиН 2.2.4.548-96 [40]. Отопление помещений проектируется в соответствии с требованиями СНиП 2.04.05.-91 [30].

В рабочей зоне производственного помещения должны быть установлены оптимальные и допустимые микроклиматические условия соответствующие СанПиН 2.2.4.548-96 [40]. Микроклиматические параметры приведены в таблице 3.13. Оптимальные параметры микроклимата в производственных помещениях обеспечиваются системами кондиционирования воздуха, а допустимые параметры - обычными системами вентиляции и отопления.

Мероприятия по поддержанию требуемого микроклимата: осуществление терморегуляции в помещении с целью поддержания оптимальной температуры; установка вентиляционного оборудования для поддержания нормального воздухообмена; проветривания помещения во время перерывов; регулярная влажная уборка помещения.

*Таблица 3.13 – Допустимые параметры микроклимата на рабочих местах
производственных помещений (СанПиН 2.2.4.548-96)*

Период года	Категория работ	Температура воздуха, °С		Температура поверхностей, t°С	Относительная влажность воздуха, φ%	Скорость движения воздуха, м/с	
		Диапазон ниже оптимальных величин t° _{опт}	Диапазон выше оптимальных величин t° _{опт}			Если t° < t° _{опт}	Если t° > t° _{опт}
Холодный	Па	17,0-18,9	21,1-23,0	16,0-24,0	15-75	0,1	0,3
	Іб	19,0-20,9	23,1-24,0	18,0-25,0	15-75	0,1	0,2
Теплый	Па	18,0-19,9	22,1-27,0	17,0-28,0	15-75	0,1	0,4
	Іб	20,0-21,9	24,1-28,0	15,0-29,0	15-75	0,1	0,3

Примечание: к категории Па относятся работы с интенсивностью энергозатрат 151-200 ккал/час, связанные с постоянной ходьбой, перемещением мелких (до 1 кг) изделий или предметов в положении стоя или сидя и требующие определенного физического напряжения.

К категории Іб относятся работы с интенсивностью энергозатрат 121-150 ккал/час, производимые сидя, стоя или связанные с ходьбой и сопровождающиеся некоторым физическим напряжением.

Превышение уровня электромагнитных излучений

Персональные ЭВМ являются источниками широкополосных электромагнитных излучений: мягкого рентгеновского, ультрафиолетового, ближнего инфракрасного, радиочастотного диапазона, сверх- и инфранизкочастотного, электростатических полей. Электромагнитные излучения, воздействуя на организм человека в дозах, превышающих допустимые, могут явиться причиной многих серьезных заболеваний.

Уровни допустимого облучения определены в ГОСТ 12.1.006-84 [52]. Нормативными параметрами в диапазоне частот 60 кГц – 300 мГц являются

напряженности E и H электромагнитного поля. В диапазоне низких частот интенсивность излучения не должна превышать 10 В/м по электрической составляющей, а по стандартам MPR II не должна превышать 2.5 В/м по электрической и 0.5 А/м по магнитной составляющей напряженности поля.

К мероприятиям по обеспечению безопасности условий труда при работе на ЭВМ относят защиту расстоянием (монитор должен находиться от оператора на 60-70 см и 20° ниже уровня глаз), временем (работать не более 6 часов, с перерывом 5-10 минут через каждый час).

Установлено, что максимальная напряженность электрической составляющей ЭМП достигается на коже дисплея. В целях снижения напряженности следует удалить пыль с поверхности монитора сухой хлопчатобумажной тканью.

Организация безопасной работы на ПЭВМ и ВДТ регламентирована СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [39].

К организации и оборудованию ПЭВМ предъявляют следующие требования:

- рабочее место располагается так, чтобы естественный свет падал сбоку, преимущественно слева;
- окна в помещении должны быть оборудованы жалюзи или занавесками;
- расстояние между рабочими столами и видеомониторами должно быть не менее 2-х м, а расстояние между боковыми поверхностями видеомониторов не менее 1,2 м.

3.4.2 Экологическая безопасность

Геологическая среда – неотъемлемая часть окружающей среды и биосферы, охватывающая верхние разрезы гидросферы, в которую входят четыре важнейших компонента: горные породы (вместе с почвой), подземные воды (вместе с жидкими углеродами), природные газы и микроорганизмы, постоянно находящиеся во взаимодействии, формируя в естественных и нарушенных условиях динамическое равновесие.

Инженерно-геологические работы, как и прочие производственные виды деятельности человека, наносят вред геологической среде (таблица 3.14).

Таблица 3.14 – Вредные воздействия на окружающую среду и природоохранные мероприятия при инженерно-геологических работах

Природные ресурсы, компоненты геологической среды	Вредные воздействия	Природоохранные мероприятия
Почва	Уничтожение и повреждение почвенного слоя	Рекультивация земель
	Загрязнение горюче-смазочными материалами	Сооружение поддонов, отсыпка площадок для стоянки техники
	Загрязнение производственными отходами	Вывоз отходов (свалки, отвалы)
Грунты	Нарушение состояния геологической среды	Ликвидационный тампонаж скважин, геомониторинг
	Нарушение физико-механических свойств горных пород	Мероприятия по укреплению грунтов (цементация, битуминизация, силикатизация)
Атмосферный воздух	Загрязнение атмосферного воздуха при работе оборудования	Установление нормативов предельно допустимых выбросов (ПДВ) загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

При проведении инженерно-геологических работ необходимо выполнение следующих правил и мероприятий по охране природы:

- обязательна ликвидация возможных вредных последствий от воздействия на природу;
- не допускается разведение костров, за исключением специально оборудованных для этого мест;
- не допускается загрязнение участка проведения работ;
- для предотвращения пожаров необходимо строго соблюдать правила пожарной безопасности;
- установка маслосборников для быстрого удаления ГСМ;
- ликвидация скважин методом послойной засыпки ствола, извлеченным грунтом с послойной трамбовкой.

Все горные выработки после окончания работ должны быть ликвидированы: скважины - тампонажем глиной или цементно-песчаным раствором с целью исключения загрязнения природной среды и активизации геологических и инженерно-геологических процессов.

Кроме того, при изысканиях необходимо выявлять наличие загрязняющих веществ в геологической среде, опасных для здоровья населения, и осуществлять разработку предложений по утилизации и нейтрализации этих веществ, проводить обследование состояния верхнего слоя грунтов и приводить рекомендации по замене грунтов на отдельных участках территории.

Ввиду непродолжительности полевых работ и незначительности выбросов воздействие на окружающую среду при соблюдении природоохранных мер оценивается как незначимое и допустимое.

3.4.3 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

В зоне расположения проектируемого объекта и места производства лабораторных камеральных работ (территория г. Новосибирска) вероятность наступления чрезвычайных ситуаций природного (наводнение, землетрясение и т.д.) или военного характера крайне мала. Наиболее вероятные ЧС техногенного характера связаны с пожарной и взрывной опасностью.

Пожарная безопасность

Пожар – неконтролируемое горение вне специального очага, наносящее материальный ущерб, вызывающее несчастные случаи [7].

Причинами возникновения пожаров в лабораторных условиях являются: неосторожное обращение с огнем (бросание горячей спички, высыпание вблизи сгораемых строений и материалов, не затушенных углей, шлака золы); неисправность и неправильная эксплуатация электрооборудования; неисправность и перегрев отопительных стационарных и временных печей, разряды статического и атмосферного электричества, чаще всего происходящие при отсутствии заземлений и молниеотводов; неисправность производственного оборудования и нарушение технологического процесса.

В соответствии с НПБ 105-03 [34] производится определение категорий помещений по взрывопожарной и пожарной опасности от высшей (А) к низшей (Д). Лабораторию и помещение камеральной группы можно отнести к категории В, так как в них находятся твердые горючие и трудногорючие вещества и материалы (деревянные и пластиковые предметы мебели и оборудование).

Для устранения возможности пожара в помещении необходимо соблюдать противопожарные меры:

- ограничение количества горючих веществ;
- максимально возможное применение негорючих веществ;
- устранение возможных источников возгорания (электрических искр, нагрева оболочек оборудования);
- применение средств пожаротушения (огнетушители, ящики с песком и т. д. (см. ниже));
- использование пожарной сигнализации;
- содержание электрооборудования в исправном состоянии, после окончания работ все установки должны обесточиваться;
- наличие в помещении средств пожаротушения (огнетушители типа ОУ-3, пожарный инструмент, песок) и содержание их в исправном состоянии;
- разрешение курения в только отведенных для этого местах;
- содержание путей и проходов для эвакуации людей в свободном состоянии;
- проводить раз в год инструктаж по пожарной безопасности;
- назначать ответственного за пожарную безопасность.

Территория организации постоянно должна содержаться в чистоте и систематически очищаться от отходов производства. Запрещается загромождать предметами и оборудованием проходы, коридоры, выходы и лестницы. Все двери эвакуационных выходов должны свободно открываться в

направлении выходов из зданий. На видном месте у огнеопасных объектов должны быть вывешены плакаты предупреждения: «Огнеопасно, не курить!».

Ответственность за соблюдение пожарной безопасности в организации, за своевременное выполнение противопожарных мероприятий и исправное содержание средств пожаротушения несет начальник экспедиции, и его заместитель по хозяйственной части.

Все инженерно-технические работники и рабочие, вновь принимаемые на работу, проходят специальную противопожарную подготовку, которая состоит из первичного и вторичного противопожарных инструктажей. По окончании инструктажей проводится проверка знаний и навыков. Результаты проверки оформляются записью в «Журнал регистрации обучения видов инструктажа по технике безопасности» ГОСТ 12.1.004-91 [50].

Ответственные за пожарную безопасность обязаны:

- не допускать к работе лиц, не прошедших инструктаж по соблюдению требований пожарной безопасности;
- обучать подчиненный персонал правилам пожарной безопасности и разъяснять порядок действий в случае возгорания или пожара;
- осуществлять постоянный контроль за соблюдением всеми рабочими противопожарного режима, а также своевременным выполнением противопожарных мероприятий;
- обеспечить исправное содержание и постоянную готовность к действию средств пожаротушения;
- при возникновении пожара применять меры по его ликвидации.

Для быстрой ликвидации возможного пожара на территории базы располагается стенд с противопожарным оборудованием (согласно ГОСТ 12.1.004-91 [50]) приведенным ниже:

огнетушитель марки ОВП-10	2 штуки;
ведро пожарное	2 штуки;
багор	3 штуки;
топор	3 штуки;

лом	3 штуки;
ящик с песком 0,2 м ³	2 штуки.

Пожарный щит необходим для принятия неотложных мер по тушению возможного возгорания до приезда пожарной бригады. Инструменты должны находиться в исправном состоянии и обеспечивать в случае необходимости возможность либо полной ликвидации огня, либо локализации возгорания. В качестве огнетушительных веществ для тушения пожаров применяются: вода в виде компактных струй – для тушения твердых веществ; пены химические – для тушения нефтепродуктов; порошковый состав (флюсы), песок – для тушения металлов и их сплавов; углекислота твердая (в виде снега) – для тушения электрооборудования и других объектов под напряжением.

За нарушение правил, рабочие несут ответственность, относящуюся к выполняемой ими работе или специальных инструкций в порядке, установленном правилами внутреннего трудового распорядка.

3.4.4 Расчет требуемого воздухообмена и искусственного освещения

Воздухообмен в производственных помещениях необходим для очистки воздуха от вредных веществ: для удаления вредных веществ (выделяющихся вредных газов, паров и пыли); для удаления излишних водяных паров; для удаления избыточного тепла.

В жилых и общественных помещениях постоянным вредным выделениям является выдыхаемая людьми углекислота (CO₂). Определение требуемого воздухообмена производится по количеству углекислоты выделяемой человеком и по допустимой концентрации её.

Количество углекислоты в зависимости от возраста человека и выполняемой работы.

Содержание углекислоты в атмосферном воздухе можно определить по химическому составу воздуха. Однако, учитывая повышенное содержание углекислоты в атмосфере населенных пунктов, следует принимать при расчёте

содержания CO₂ следующие значения: для больших городов (свыше 300 тыс. жителей) – 0,5 л/м³. В помещении (камеральная группа) находится 5 человек, габариты 7х6х4м.

По таблице 1.4 [100] определяем количество CO₂ выделяемое человеком $g=23$ л/ч. По таблице 1.5 [16] определяем допустимую концентрацию $x_b=1,25$ л/м³, и содержание CO₂ в наружном воздухе для больших городов $x_n=0,5$ л/м³. Определяем потребный воздухообмен по формуле:

$$L=(G*1000)/(x_n-x_b), \text{ м}^3/\text{ч}$$

$$L=23*5(1.25-0.5)$$

Величина необходимого воздухообмена в помещении составила 153 м³/час.

При объеме помещения 168м³ кратность воздухообмена составит:

$n=L/V_0=153/168<10$, что является допустимым согласно СП 2.2.1.1312-03 [68].

Правильное спроектированное освещение и рационально выполненное освещение производственных помещений оказывает положительное воздействие на работающих, способствует повышению эффективности и безопасности труда, снижает утомление и травматизм, сохраняет высокую работоспособность.

Основной задачей светотехнических расчетов для искусственного освещения является определение требуемой мощности электрической осветительной установки для создания освещенности.

Размеры помещения (лаборатория): А длина 20 м, В ширина 10 м, Н высота 4,0 м. Высота рабочей поверхности $h_{rp}=0,8$ м. Требуется создать освещенность $E=300$ лк.

Коэффициент отражения стен $R_c=30\%$, потолка $R_n=50\%$. Коэффициент запаса $k=1,5$, коэффициент неравномерности $Z=1,1$.

Рассчитаем систему общего люминесцентного освещения.

Выбираем светильник типа ОД, $\lambda=1,4$.

Приняв $h_c=0,5$, получаем $h=4,0-0,8-0,5=2,7$ м;

$$L=1,4*2,7=3,8\text{м}; L/3=1.3$$

Размещаем светильники в три ряда. В каждом ряду можно установить 10 светильников типа ОД мощностью 40Вт (с длиной 1,23м), при этом разрывы между светильниками в ряду составят 50 см. Изображаем в масштабе план помещения и размещения на нем светильников. Учитывая, что в каждом светильнике установлено 2 лампы, общее число ламп $N=60$.

Таблица 4.11 [16] определяем коэффициент использования светового потока:

$$\eta=0,61.$$

$$\Phi=(300*288*1,3*1,1)/60*0,63=3268\text{Лм}.$$

Определяем потребный световой поток ламп в каждом из рядов:

По таблице 1 [16] выбираем ближайшую стандартную лампу – ЛТБ 40 Вт с потоком 2850лм. Делаем проверку выполнения условия:

$$-10\%\leq((\Phi_{\text{л.станд}}-\Phi_{\text{л.расч}})/\Phi_{\text{л.станд}})*100\%\leq+20\%.$$

Получаем:

$$-10\leq 12,79\%\leq+20\%.$$

Определяем электрическую мощность осветительной установки

$$P=60*40=2400\text{Вт}.$$

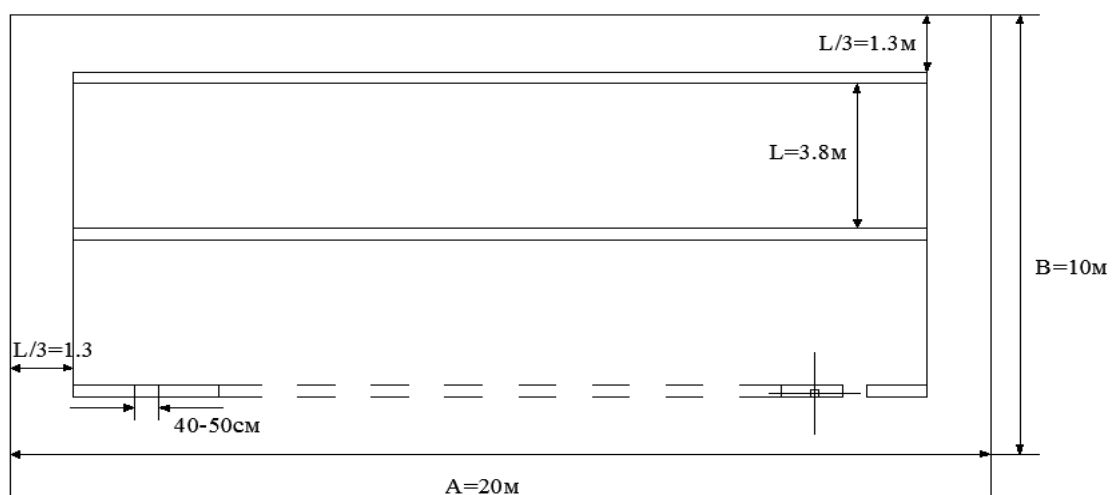


Рисунок 2.1 – План помещения и размещения светильников с люминесцентными лампами

4 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

4.1 Организационная структура управления и основные направления деятельности ЗАО «Керн»

Предприятие ЗАО «Керн» было образовано в 1991 г путём реорганизации отдела изысканий Новосибирского государственного проектного института Министерства радиопромышленности СССР.

Среди постоянных партнеров предприятия такие крупные и известные предприятия, как ПСК «Сибирь», МК «Сибиряк», ООО «СК-плюс», ООО «НГПИ», ООО «ТЭКСИС П», ООО СК «ГОРОД», ООО «Союз-10», ООО «СЭЛФ-Строй», ООО «Стройинвест К», а также ОАО «Аэропорт Толмачёво», ООО «Промстрой-Д», ООО «ГенИнжПроект», ООО ПСО «Сибстройпроект», ЗАО «Завод ЖБИ-1» и правительство Новосибирской области.

В составе инженерно-геодезических изысканий ЗАО «Керн» выполняет:

- геодезические наблюдения за деформациями и осадками зданий и сооружений, движениями земной поверхности и опасными природными процессами;

- создание и обновление инженерно-топографических планов в масштабах 1:200 – 1:5000, в том числе в цифровой форме, съёмка подземных коммуникаций и сооружений;

- трассирование линейных объектов;

- специальные геодезические и топографические работы при строительстве и реконструкции зданий и сооружений.

В состав инженерно-геологических изысканий входит:

- инженерно-геологическая съёмка в масштабах 1:500-1:25000;

- проходка инженерно-геологических горных выработок с их опробованием, лабораторные исследования физико-механических свойств грунтов и химических свойств подземных вод;

- изучение опасных геологических и инженерно-геологических процессов с разработкой рекомендаций по инженерной защите территорий;

- полевые испытания грунтов с определением их стандартных прочностных и деформационных характеристик – штамповые, сдвиговые, прессиометрические, испытания эталонных и натурных свай;
- определение стандартных характеристик грунтов методами статического, динамического и бурового зондирования;
- специальные исследования характеристик грунтов по отдельным программам для нестандартных, в том числе нелинейных методов расчёта оснований фундаментов и конструкций зданий и сооружений;
- геотехнический контроль строительства зданий, сооружений и прилегающих территорий.
- инженерно-геологическое обследование состояния грунтов основания зданий и сооружений.

Для производства инженерно-геологических и инженерно-геотехнических изысканий, ЗАО «Керн» имеет собственный буровой парк, грунтоведческую и химическую лаборатории, штампы, прессиометры, стенд для испытания свай, установки статического зондирования.

В аренде необходимого оборудования для выполнения полного комплекса инженерных изысканий ЗАО «Керн» не нуждается.

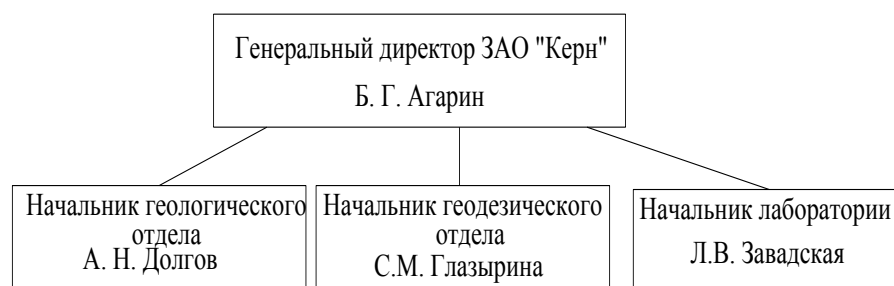


Рисунок 4.1 – Организационная структура ЗАО «Керн»

4.2 Техническое задание на производство инженерно-геологических изысканий и объем проектируемых работ на инженерно-геологические изыскания

Для расчёта сметы на инженерно-геологические изыскания рассмотрим параметры технического задания и объемы в таблицах 4.1, 4.2.

Таблица 4.1 – Техническое задание

1.1 Полное наименование объекта	Строительство административного здания по ул. Тургенева в г. Новосибирске
1.2 Вид строительства	Новое строительство
1.3 Цели и виды инженерных изысканий	Комплексное изучение инженерно-геологических условий участка изысканий на стадии РД.
1.4 Основание на производство инженерных изысканий	Задание на проектирование
1.5 Сведения о стадийности (этапе работ), сроках проектирования и строительства	Стадия рабочая документация в 2016 году
1.6 Сведения о ранее выполненных инженерных изысканиях	Инженерно-геологические и топографо-геодезические изыскания, выполненные ЗАО «Керн» для стадии проект в 2015 г.
1.7 Данные о характере и размерах проектируемых сооружений, их уровни ответственности (по ГОСТ 27751-95)	Административное здание 23 этажа Сооружение II уровня ответственности.
1.8 Перечень нормативных документов, в соответствии с требованиями которых необходимо выполнять инженерные изыскания.	СНиП 12-03-2001; СНиП 11-02-96; СП 11-105-97; ГОСТ 23732-79, и др. действующие нормативные документы
1.9 Требования к точности, надежности, достоверности и обеспеченности необходимых данных и характеристик при инженерных изысканиях для строительства	Доверительную вероятность расчетных значений характеристик грунтов следует устанавливать в соответствии с требованиями СНиП 2.02.01-83* (при расчетах по деформациям – 0.85 и по несущей способности – 0.95)
1.10 Требования к отчетной документации	Состав и содержание технического отчета регламентируется п.п. 6.24-6.26 СНиП 11-02-96 и СП 11-105-97.

Для определения продолжительности проектируемых работ необходимо определить, прежде всего, время на выполнение отдельных видов работ по проекту и спланировать их параллельное или последовательное выполнение. В основе расчётов лежит сводная таблица видов и объемов работ (табл. 4.2).

Таблица 4.2 – Сводная таблица видов и объемов работ на инженерно-геологические изыскания

№	Вид работ	Единица измерения	Объем	Примечание
1	Топогеодезические работы	точка	9	СП 11-104-97
2	Инженерно-геологическая рекогносцировка	км	0,1	СП-11-105-97
3	Проходка горных выработок:	скв./пог.м	3/57,0	РСН 74-88
4	Проходка горных выработок диаметром 355мм	скв./пог.м	3/57,0	РСН 74-88
5	Статическое зондирование	точка	6	ГОСТ 19912-2001
6	Штамповые испытания	точка	15	ГОСТ 20276-2012
7	Опробование: - отбор образцов с ненарушенной структурой - отбор образцов в кольцо - отбор образцов с нарушенной структурой	образец образец образец	40 10 10	ГОСТ 12071-2000
8	Лабораторные работы	опр.		
9	определение природной влажности определение показателя текучести определение показателя раскатывания определение плотности грунта определение плотности частиц грунта определение сопротивления грунта одноплоскостному срезу определение компрессионного сжатия грунта определение гранулометрического состава определение коррозионной агрессивности грунта к стали Определение коррозионной агрессивности грунтов к бетону, свинцовой и алюминиевой оболочкам кабеля		50 40 40 50 50 24 24 10 3 12	ГОСТ 5180-2016 ГОСТ 5180-2016 ГОСТ 5180-2016 ГОСТ 5180-2016 ГОСТ 5180-2016 ГОСТ 12248-2010 ГОСТ 12536-79 ГОСТ 9.602-2005 СП 28.13330.2012
10	Камеральные работы	отчет	1	

4.3 Расчет трудоемкости работ и сметной стоимости проектируемых работ на инженерно-геологические изыскания

Расчет затрат времени произведен в соответствии с ЕНВиР [71] и ССН [70] с учётом опыта аналогичных работ прошлых лет.

Топографо-геодезические работы проектируются для выноса в натуру, инструментальной плановой и высотной привязки горных выработок, точек статического зондирования к опорной государственной топогеодезической сети. Для выполнения данных работ привлекаются следующие сотрудники: инженер-геодезист и рабочий 2 разряда.

Проходка горных выработок осуществляется с целью установления инженерно-геологического разреза и условий залегания грунтов, определения глубины залегания уровня грунтовых вод и гидрогеологических параметров водоносного горизонта, а также для отбора образцов грунта для определения их состава и физико-механических показателей.

Проектом предусмотрено бурение 3-х скважин будет осуществляться забивным грунтоносом ГЗ-2 диаметром 127 мм до глубины 17,0, далее вдавливаемым грунтоносом ГВ-1 диаметром 108 мм. Бурение 3-х скважин для проведения штамповых испытаний будет осуществляться шнековым бурением диаметром 355мм.

Проектом предусматривается бурение 6 скважин глубиной 19,0 м. Общий объем буровых работ составит 114,0 п. м. Для выполнения данных работ привлекаются следующие сотрудники: машинист буровой установки 4 разряда, помощник бурового мастера, инженер– геолог 1 категории.

Отбор из разведочных выработок образцов горных пород с ненарушенным и нарушенным сложением является составной частью опробования. Для выполнения данных работ привлекаются следующие сотрудники: машинист буровой установки 4 разряда, помощник бурового мастера, инженер – геолог 1 категории.

При проведении инженерно-геологических изысканий на данном участке предусматривается полевые определения прочностных и деформационных

характеристик методом статического зондирования. Глубина исследований ориентировочно составит около 19,0 м.

Полевые испытания будет выполнять бригада, занимающаяся опытными работами, в составе: машинист буровой установки 4 разряда, помощник бурового мастера, инженер – геолог 1 категории.

Лабораторные исследования грунтов следует выполнять с целью определения их состава, состояния, физических, механических, химических свойств, для выделения классов, групп, подгрупп, типов, видов и разновидностей в соответствии с ГОСТ 25100-2011 [42]. Для выполнения данных работ привлекаются следующие сотрудники: заведующий грунтовой лабораторией, лаборант 1 категории, лаборант 2 категории.

Камеральные работы являются заключительным этапом изысканий и в этот период производится анализ, интерпретация и обобщение всей собранной информации об инженерно-геологических условиях участка работ.

Длительность работ обусловлена опытом подобных работ и составляет минимум 10 рабочих дней (смен). Для выполнения данных работ привлекаются следующие сотрудники: инженер – геолог 1 категории.

Все затраты времени по сотрудникам представлены в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Сводная таблица затрат времени по сотрудникам для проектируемых работ

Наименование работ	Един. измер.	Объём работ	Сотрудники	Кол. смен на выполнение работ (смена = 8 часов)
1	2	3	4	5
Полевые работы				
Инженерно-геологическое рекогносцировочное обследование	км пог.	0,1	Инженер-геолог	0,5
Разбивка и планово-высотная привязка выработок и точек опытных работ	точка	9	Инженер-геодезист Рабочий 2 раз	1

продолжение таблицы 4.3

1	2	3	4	5
Полевые работы				
Инженерно-геологическое рекогносцировочное обследование	км пог.	0,1	Инженер-геолог	0,5
Разбивка и планово-высотная привязка выработок и точек опытных работ	точка	9	Инженер- геодезист Рабочий 2 раз	1
Вдавливаемое бурение диаметром 108	м	6,0	Инженер-геолог, Машинист БУ, Помощник бурильщика	5
Ударно-канатное бурение диаметром 127 мм	м	51,0		
Шнековое бурение диаметром 355мм	м	57,0		
Отбор образцов с ненарушенной структурой (монолит)	проба	50		
Отбор образцов с нарушенной структурой	проба	10		
Отбор образцов в кольцо	проба	10		
Испытания винтовым штампом площадью 600 см ²	опыт	15	Инженер-геолог, Машинист БУ,	15
Статическое зондирование	точка	6	Помощник бурильщика	2
Лабораторные работы				
Природная влажность	опр.	60	Заведующий лабораторией,	3
Пределы пластичности	опр.	50		
Плотность	опр.	60		
Определение сжимаемости грунта нагрузками до 0,3 МПа	опр.	24	Лаборант 1 кат.	9
Сопротивление грунтов срезу	опр.	24		
Химический анализ водной вытяжки	анализ	12	Лаборант 2 кат.	4
Определение гранулометр. состава	опр.	10		4
Определение УЭС	опр.	3		2

продолжение таблицы 4.3

1	2	3	4	5
Камеральные работы				
Составление программы работ	програм- ма	1	Инженер-геолог	0,5
Составление технического отчета	отчет	1		8
ИТОГО количество 8 часовых смен по сотрудникам			Инженер-геодезист	1
			Инженер-геолог	32
			Машинист БУ	22
			Помощник бурильщика	22
			Заведующий лабораторией	12
			Лаборант 1 кат.	12
			Лаборант 2 кат.	10
			Рабочий 2 раз.	1

Сводная таблица затрат времени на проектируемые инженерно-геологические изыскания представлена в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Сводная таблица затрат времени на проектируемые инженерно-геологические изыскания

№ п/п	Вид работ	Затраты времени в днях
1	Полевые	23,5
2	Лабораторные	12
3	Камеральные	8,5
Итого:		44

Проектируемые работы по инженерно-геологическим изысканиям разделяются на три этапа.

- подготовительный. В подготовленный период выполняются работы организационно-методического и организационно-технического содержания, конечной целью которого является составление программы инженерно-

геологическим изысканий с обоснованием видов и объемов необходимых работ и методов их проведения, а также обеспечение запланированных работ материально-техническими средствами и кадрами исполнителей.

- выполнения основных объемов работ по утвержденному проекту инженерно-геологических изысканий. Охватывает время выполнения буровых, опытных, лабораторных и других видов работ. В течение этого периода ведется также камеральная обработка полученных данных.

- заключительный. Обрабатываются полученные материалы и составляется инженерно-геологический отчет.

Календарный план, обобщающий все этапы запроектированных работ представлен в таблице 4.5. План составлен с учётом выходных и праздничных дней.

Расчёт сметы на все виды работ (полевые, лабораторные, камеральные) представлен в таблице 4.6.

Таблица 4.5 – Календарный план выполнения работ на инженерно-геологические изыскания

План работ		06.06.2016	07.06.2016	08.06.2016	09.06.2016	10.06.2016	11.06.2016	12.06.2016	13.06.2016	14.06.2016	15.06.2016	16.06.2016	17.06.2016	18.06.2016	19.06.2016	20.06.2016	21.06.2016	22.06.2016	23.06.2016	24.06.2016	25.06.2016	26.06.2016	27.06.2016	28.06.2016	29.06.2016	30.06.2016	01.07.2016	02.07.2016	03.07.2016	04.07.2016	05.07.2016	06.07.2016	07.07.2016	08.07.2016		
I этап	Инженерно-геологическое разведочное обследование																																			
	Составление и утверждение программы ИГИ и изысканий																																			
II этап	Полевые работы																																			
	Разбивка и плано-высотная привязка выработок и точек опытных работ																																			
	Буровые работы																																			
	Отбор образцов с ненарушенной структурой (монолит)																																			
	Отбор образцов с нарушенной структурой																																			
	Отбор образцов в кольцо																																			
	Испытания винтовым штампом площадью 600 см2																																			
	Статическое зондирование																																			
	Лабораторные работы																																			
	Природная влажность																																			
	Пределы пластичности																																			
	Плотность																																			
	Определение сжимаемости грунта нагрузками до 0,3 МПа																																			
	Сопротивление грунтов срезу																																			
	Определение гранулометр. состава																																			
	Химический анализ водной вытяжки																																			
	Удельное электрическое сопротивление грунта																																			
	III этап	Камеральные работы																																		
		Составление инженерно-геологического отчета																																		
			Рабочие дни																																	
			Выходные и праздничные дни																																	

Таблица 4.6 – Расчет сметной стоимости проектируемых работ на инженерно-геологические изыскания

СМЕТА
на инженерно-геологические изыскания
по объекту "Строительства административного здания по ул. Тургенева в Новосибирске" г.

№ пп	Характеристика предприятия, здания, сооружения или виды работ	Ед. Изм.	Кол- во	№№ частей, глав, таблиц	Расчет стоимости	Стоимо- сть, руб
1	2	3	4	5	6	7
	Справочник базовых цен на инженерно-геологические работы, 1999г. , Приложение 3 к письму Минрегиона России N 4688-ХМ/0,5 от 19.02.2013 2016 г; К=44,50					
	1. ПОЛЕВЫЕ РАБОТЫ					
1	Инженерно-геологическое рекогносцировочное обследование при хорошей проходимости	пог. км	0,1	т.9, п.2	23,3х0,1км	2,33
2	Плановая и высотная привязка выработок и точек стат. зонд.	точка	9	т.93,п. 1	8,5х9	76,5
3	Ударно-канатное и вдавливающее бурение грунтов II кат (диам. 127 , 108 мм)	м	57	т.19.п.1	18,4х57	1048,8
3,1	Шнековое бурение(диам. 355мм)	м	57	т.19.п.1	18,4х57	1048,8
4	Отбор монолитов из скважин с глубины до 10м	мон	30	т.57.п.1	22,9х30	687
5	Отбор монолитов из скважин с глубины св 10 до 20м	мон	10	т.57.п.2	30,6х10	306
6	Отбор образцов в кольцо	мон	10	т.57.п.2	30,6х10	306
7	Статическое зондирование св 15 м до 20 м.	точка	6	т.45.п.5	216,8х6	1300,8
8	Испытание грунтов в буровых скважинах на глубине до 10 м вертикальной статической на грузкой штампом площадью 600 см ² (II кат. сложности)	опыт	12	т.54. п.16	487х12	5844
9	Испытание грунтов в буровых скважинах на глубине св 10 м вертикальной статической на грузкой штампом площадью 600 см ² (II кат. сложности)	опыт	3	т.54. п.19	584х3	1752
10	ВСЕГО полевые работы без выплаты полевого довольствия		0,85	ОУ п.13		12372,23
	2. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ					
11	Влажность глинистых грунтов	обр	50	т.62 п.1	4х50	200
12	Консистенция при нарушенной структуре	обр	40	т.63 п.1	18,2х40	728

продолжение таблицы 4.6

1	2	3	4	5	6	7
13	Плотность влажного грунта методом режущего кольца	обр	50	т.62 п.4	4,5х50	225
14	Компрессионные испытания связных грунтов в специальных приборах с предельной нагрузкой 2,5-5 МПа с наблюдением за консолидацией (три точки)	обр	24	т.62 п.30	14х24	336
15	Испытание под одной нагрузкой не выше 0,6 МПа (неконсолидированный срез)	обр	24	т.62 п.32	11,1х24	266,4
16	Анализ водной вытяжки	обр	12	т.71, п.1	48,8х12	585,6
	Коррозионная активность грунтов по отношению к стали	обр	3	т.75, п.5	18,2х3	54,6
17	ВСЕГО лабораторные работы					2395,60
3. КАМЕРАЛЬНЫЕ РАБОТЫ						
18	Составление программы работ	прогр	1	т.81.п.3	800х1,25	1000,00
19	Камеральная обработка материалов буровых работ с гидрогеологическими наблюдениями	м	57	т.82 п.2	9,3х57	530,1
20	Камеральная обработка лабораторных исследований	%	20	т.86.п.1	0,2 от п.19	497,12
21	Статическое зондирование грунтов на глубину свыше (0 до 10м)			Т.83 п.2	10*29,7	297,0
22	Статическое зондирование грунтов на глубину свыше (10 до 15м)			Т.83 п.2	9*38,3	344,7
23	ВСЕГО по п.19-22					2668,92
25	Составление камерального отчета	%	21	т.87.п.1	0,21 от п.23	560,47
26	ВСЕГО камеральные работы				п.19+п.20	1027,22
27	ВСЕГО по п.1,2,3 с учётом районного к-та К=1,13		1,13			15795,05
28	ИТОГО основные расходы с рыночным коэффициентом				44,50 от п.27	702879,73
29	Накладные расходы				0,25 от п.28	175719,99
30	Плановые накопления				(п.27+п.28)х0,2	175719,99
31	Резерв				(п.27+п.28)х0,03	26357,99
32	ИТОГО по п.28-31					1080677,70

Согласно сметному расчёту стоимость комплекса инженерно-геологических изысканий составит 1080677,70 (один миллион восемьдесят тысяч шестьсот семьдесят семь рублей 70 копеек) без НДС, т.к. организация работает по упрощённой системе налогообложения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В дипломном проекте были рассмотрены инженерно-геологические условия района и составлен проект изысканий для строительства административного здания. Данные работы были выполнены с целью получения инженерно-геологической информации, которая должна быть необходимой и достаточной для решения задач проектирования.

В процессе проектирования был сделан обзор, анализ и оценка ранее проведенных работ, на основе которых дана детальная характеристика природных условий изучаемой территории.

Дана детальная характеристика инженерно-геологических условий участка работ, построены графики изменчивости свойств по глубине, рассчитаны коэффициенты вариации. Для каждого инженерно-геологических элемента представлены нормативные и расчетные характеристики их физико-механических свойств.

Была определена сфера взаимодействия сооружений с геологической средой в соответствии с нормативной документацией и методической литературой. Запроектированы виды и объемы работ. Рассчитаны интервалы опробования и глубина горных выработок. Приведена методика проектируемых работ.

Работы на исследуемом участке планируется выполнить в течение 25 рабочих дней. Сметная стоимость работ составила 1080677,70 (один миллион восемьдесят тысяч шестьсот семьдесят семь рублей 70 копеек) без НДС, т.к. организация работает по упрощённой системе налогообложения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Опубликованная литература

- 1 Инженерная геология СССР: Том 2. / Научный совет по инженерной геологии и грунтоведению отделения геологии, геофизики и геохимии АН СССР; Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова; Гл. ред. Е.М. Сергеев. - М.: Изд-во Московского ун-та, 1976
- 2 Особенности изысканий в Новосибирской области – Зникин В.Г. СибЭнергоСетьПроект – г.Новосибирск 1979 – 49с.
- 3 Коломенский Н.В. Общая методика инженерно-геологических исследований – М.: Недра, 1968. – 256с.
- 4 Справочник базовых цен по инженерно-геологическим и инженерно-экологическим изысканиям для строительства – М.: Стройиздат, 1999 – 144с
- 5 Рекомендации по производству буровых работ при инженерно-геологических изысканиях для строительства. А.Г. Фомин и др. – М.: 1970 – 80 с.
- 6 Методическое пособие по определению физико-механических свойств грунтов. Н.С. Бирюков и др. – М.: Недра, 1975 – 175 с.
- 7 Техника безопасности при геологоразведочных работах. И.А. Шенгер и др. – Л.: Недра, 1970 – 264 с
- 8 ПУЭ Правила устройства электроустановок. 7-е изд. с изм. и дополн., – М.; Изд-во стандартов 2006. – 331 с. Утверждены Приказом Минэнерго России от 08.07.2002 № 204
- 9 Справочник по бурению инженерно-геологических скважин. Б.М. Ребрик – М.: Недра, 1983 – 288 с.
- 10 Инженерная геодинамика. Иванов И.П., Тржцинский Ю.Б – СПб Наука, 2001. – 416 с.
- 11 Механика грунтов, основания и фундаменты: Учебное пособие / Сост.: П.П.Ипатов, Л.А.Строкова. – Томск: Изд. ТПУ, 2002. – 226 с.
- 12 Бейром С.Г. Инженерно-геологические условия района г. Новосибирска. ОФ. НТГУ. 1941.
- 13 Справочник по охране геологической среды. Том 1. Г.В. Войткевич – Ростов на Дону, Феникс, 1996 – 448 с.
- 14 Агишев М.А. Зависимость между пористостью и модулем деформации, установленная полевыми испытаниями грунтов. Сб. №20 «Основания и фундаменты». М., Стройиздат, 1957.
- 15 Справочник проектировщика. Основания, фундаменты и подземные сооружения. М., Стройиздат, 1985. – 480 с.

- 16 Безопасность жизнедеятельности: практикум / Ю.В. Бородин и др.- Томск: изд-во ТПУ. 2009.- 101 с
- 17 Болдырев Г.Г. и др. Определение деформационных характеристик грунтов в полевых и лабораторных условиях. www.geotek.ru.

Фондовая литература

- 18 «Технический отчет по инженерно-геологическим изысканиям на площадке строительства общественного здания административного назначения с медцентром, гостиницей и автостоянкой по ул.Тургенева в Октябрьском районе г. Новосибирска»», шифр 14/06-129 ЗАО «Керн» 2014 г. –136 с.
- 19 «Технический отчет об инженерно-геологических изысканиях на площадке строительства 14-16 этажного жилого дома с помещениями общественного назначения по ул. Б.Богаткова в Октябрьском районе г. Новосибирска. ЗАО «Керн», Заказ 07/07-219, 2007 г.-122с
- 20 «Технический отчет об инженерно-геологических изысканиях на площадке строительства многоэтажного жилого дома с помещениями административного, физкультурно-оздоровительного назначения и трансформаторной подстанции по ул. Сакко и Ванцетти в Октябрьском районе г. Новосибирска. ЗАО «Керн», Заказ 07/03-62, 2007 г. – 82 с.
- 21 «Технический отчет об инженерно-геологических изысканиях на площадке строительства многоэтажного жилого дома с помещениями общественного назначения, трансформатор-ной подстанцией по ул. Лескова в Октябрьском районе г. Новосибирска. ЗАО «Керн», Заказ 07/11-3462, 2007 г.– 32 с.
- 22 «Технический отчет по инженерно-геологическим изысканиям для строительства индивидуального жилого дома по ул. Лескова в Октябрьском районе г. Новосибирска», ЗАО «Керн», заказ 10/06-118, 2011 г.-52 с.

Нормативная литература

- 23 Национальный атлас России в 4-х томах, М. – 2005 г.
- 24 СП 131.13330. 2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99 – М.; Изд-во стандартов 2012. – 113 с.
- 25 СП.14.13330.2014 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81*. – М.; Изд-во стандартов 2011. – 84 с.

- 26 СНиП 11-02-96 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения – М.: Стройиздат, 1983.
- 27 СП 22.13330.2011 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83* - М.; 2011. –161 с.
- 28 СП 22.13330.2011 Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85. – М.; 2011. – 86 с.
- 29 СНиП 2.03.11-85.Защита строительных конструкций от коррозии, 1985.
- 30 СНиП 2.04.05-91 Отопление, вентиляция и кондиционирование.
- 31 СНиП 22-02-2003. Инженерная защита территории, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения, 2004.
- 32 СНиП 22-01-95 Геофизика опасных природных воздействий. Изд-во стандартов 1995. – 7 с
- 33 СНиП 23-05-95. Естественное и искусственное освещение, 1979.
- 34 НПБ 105-03. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности. – М.; Изд-во стандартов 2003. – 29 с.
- 35 СП 11-105-97 Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть 1. Общие правила производства работ. Госстрой России – М.: ПНИИИС Госстрой России, 1997.
- 36 СП 50-101-2004 Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений. Введен впервые. Изд-во стандартов 2004. – 178 с
- 37 СП 11-103-97 Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства Введен впервые М.; Изд-во стандартов 1997. – 36 с
- 38 СанПиН 2.2.1./2.1.1.1278-03. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий.
- 39 СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работ». – М.: Госкомсанэпиднадзор, 2003.
- 40 СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.
- 41 ГОСТ 27751-88 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения по расчету. - Введенные в действие 01.07.88 г. – М.; Изд-во стандартов 1988. – 7 с.
- 42 ГОСТ 25100-2011 Грунты. Классификация. - Введенные в действие 01.01.2013 г. в замен ГОСТ 25100-95 – М.; Изд-во стандартов 2011. – 78 с.

- 43 ГОСТ 20522-96 Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний. - Введенные в действие 01.08.1996г. в замен ГОСТ 25100-75 – М.; Изд-во стандартов 1996. – 15 с.
- 44 ГОСТ 12071-2001 Грунты. Отбор, упаковка, транспортировка и хранение образцов, 2000. Введенные в действие 01.02.200г. в замен ГОСТ 12071-84 – М.; Изд-во стандартов 2000. – 16с
- 45 ГОСТ Р 54257-2010 Надежность строительных конструкций и оснований
- 46 ГОСТ 19912-2012 Грунты. Метод полевого испытания статическим зондированием. Взамен ГОСТ 20069-74 — М.; Изд-во стандартов 1981. – 8с
- 47 ГОСТ 5180-2016 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик. Взамен ГОСТ 5180-84, ГОСТ 5181-78, ГОСТ 5182-78, 5183-77— М.; Изд-во стандартов 1996. – 23с
- 48 ГОСТ 12248-2010 Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости. – М.; Изд-во стандартов 2010. – 156 с.
- 49 ГОСТ 20276-2012 Грунты. Методы полевого определения характеристик прочности и деформируемости. – М.; Изд-во стандартов 1999. – 48 с.
- 50 ГОСТ 12.1.004-91. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования (01.07.92).
- 51 ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (01.01.89).
- 52 ГОСТ 12.1.006-96. Электромагнитное поле радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля, 1996.
- 53 ГОСТ 12.1.012-90. Вибрационная безопасность. Общие требования, 1990.
- 54 ГОСТ 12.1.019-79. ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.
- 55 ГОСТ 12.1.030-81 ССБТ. Защитное заземление, зануление.
- 56 ГОСТ 12.1.038-82. ССБТ. Электробезопасность. Предельно-допустимые уровни напряжений прикосновения и токов.
- 57 ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности.
- 58 ГОСТ 12.2.061-81 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам.
- 59 ГОСТ 12.2.062-81 ССБТ. Оборудование производственное. Ограждения защитные.
- 60 ГОСТ 12.4.011-89. ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация.
- 61 ГОСТ 12.4.026-76 Цвета сигнальные и знаки безопасности. Взамен ГОСТ 15548-70. Переиздание (август 1999 г.) с изменениями N 1 и 2,

- утв. в сентябре 1980 г. (ИУС 12-80, 10-86) – М.; Изд-во стандартов 2001. – 21с
- 62 ГОСТ 30416-2 Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения /Введен впервые 01.01.1997/ – М.; Изд-во стандартов 1996. – 12с
- 63 ГОСТ 12536-79 Грунты. Методы лабораторного определения зернового (гранулометрического) состава./ Взамен ГОСТ 12536-67/ Изд-во стандартов 1980. – 20с
- 64 ГОСТ 9.602-2001 Защита от коррозии – М.; Изд-во стандартов 2001. – 46с
- 65 ГОСТ 12.1.006-84 ССБТ. Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля. Взамен ГОСТ 12.1.006-76. Стандарт полностью соответствует СТ СЭВ 5801-86/Переиздание (сентябрь 1988 г.) с изменением N 1, утв. в ноябре 1987 г. (ИУС 2-88)-6с.
- 66 ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. – 3 с.
- 67 ГОСТ 12.1.003-2014 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности.-1. с.
- 68 СП 2.2.1.1312-03 Санитарно-эпидемиологические правила М.; Изд-во стандартов 2003
- 69 Р 2.2.2006-05. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. – М.; Изд-во стандартов 2005. – 109 с.
- 70 ССН-93.- Сборник сметных норм,-М.:1993.
- 71 ЕНВиР-И-83. часть 2 Сборник единичных сметных расценок норм времени на инженерно-геологические изыскания.-М.:1983.-269с.