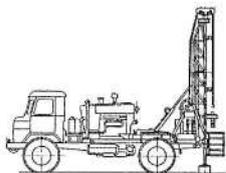


Российская Федерация
Краснодарский край
г. Краснодар



ИП ПРУДНИКОВ В.К.

350089 Россия, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Бульварное кольцо, 15, тел. +7-918-311-10-31

Выполнение проектно-изыскательских работ по:
**«Инженерно-геологическая справка по адресу:
Краснодарский край, г. Краснодар, Прикубанский
внутригородской округ. КН 23:43:0143021:950»**

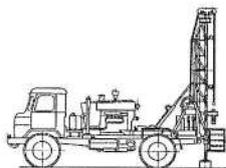
МАТЕРИАЛЫ ИНЖЕНЕРНЫХ ИЗЫСКАНИЙ

**СПРАВКА
ПО ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИМ ИЗЫСКАНИЯМ**

Шифр № 463-2022-ИГИ

**г. Краснодар
2022 г.**

Российская Федерация
Краснодарский край
г. Краснодар



ИП ПРУДНИКОВ В.К.

350089 Россия, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Бульварное кольцо, 15, тел. +7-918-311-10-31

Выполнение проектно-изыскательских работ по:
**«Инженерно-геологическая справка по адресу:
Краснодарский край, г. Краснодар, Прикубанский
внутригородской округ. КН 23:43:0143021:950»**

МАТЕРИАЛЫ ИНЖЕНЕРНЫХ ИЗЫСКАНИЙ

СПРАВКА ПО ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИМ ИЗЫСКАНИЯМ

Шифр № 463-2022-ИГИ

Индивидуальный предприниматель

В.К. Прудников



г. Краснодар
2022 г.

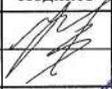
СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| 1. ВВЕДЕНИЕ | 2 |
| 1.1. Общие сведения | 2 |
| 1.2. Виды, объемы и методы производства отдельных видов работ | 2 |
| 2. ИЗУЧЕННОСТЬ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ | 3 |
| 3. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ И ТЕХНОГЕННЫЕ УСЛОВИЯ | 4 |
| 3.1. Климат | 4 |
| 3.2. Геоморфология, рельеф и хозяйственное использование | 6 |
| 4. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ | 7 |
| 5. ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ | 10 |
| 6. СВОЙСТВА ГРУНТОВ | 11 |
| 7. СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ГРУНТЫ | 15 |
| 8. ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ | 16 |
| 9.1. Экзогенные процессы | 16 |
| 9.1.1. Просадочность лессовых пород | 16 |
| 9.1.2. Подтопление территории | 16 |
| 9.2. Эндогенные процессы | 16 |
| 9. ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ | 17 |
| 10. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ | 19 |
| 10.1. Нормативно-методическая литература | 19 |
| 10.2. Фондовые и опубликованные материалы | 19 |

ПРИЛОЖЕНИЯ

| | |
|--|----|
| Приложение 2.1 Инженерно-геологическая колонка (на 1 листе)..... | 20 |
|--|----|

3

| | | | | | | | | | |
|----------|-------------|------|---|---------|------|---------------------------------|---------------------|------|--------|
| | | | | | | Шифр № 463-2022-ИГИ | | | |
| Изм. | Колич. | Лист | № док. | Подпись | Дата | Инженерно-геологическая справка | Стадия | Лист | Листов |
| Составил | Московченко | |  | | | | ПД | 1 | 19 |
| Проверил | Прудников | |  | | | | ИП «ПРУДНИКОВ В.К.» | | |

1. ВВЕДЕНИЕ

Инженерно-геологические работы на объекте «Инженерно-геологическая справка по адресу: Краснодарский край, г. Краснодар, Прикубанский внутригородской округ. КН 23:43:0143021:950» выполнены ИП «Прудников В.К.» от 25.03.2022 г.

ИП «Прудников В.К.» действует на основании Свидетельства № 0403.01-2016-230814634297-И-006, выданного саморегулируемой организацией Ассоциация «КубаньСтройИзыскания» от 04.05.2016 г.

Задачей настоящей справки является изучение инженерно-геологических условий участка строительства проектируемых зданий и сооружений, достаточное для обоснования окончательных проектных решений.

1.1. Общие сведения

1.1.1. Наименование объекта: «Инженерно-геологическая справка по адресу: Краснодарский край, г. Краснодар, Прикубанский внутригородской округ. КН 23:43:0143021:950».

1.1.2. Изучаемая площадка находится по адресу: Краснодарский край, г. Краснодар, Прикубанский внутригородской округ. КН 23:43:0143021:950.

1.1.3. Для проектирования объекта принята карта ОСР-2015.

1.2. Виды, объемы и методы производства отдельных видов работ

1.2.1. Инженерно-геологические изыскания выполнены в марте 2022 г. и включали в себя следующие виды работ:

– камеральные работы.

1.2.2. Камеральные работы выполнены специалистом – главным геологом Московченко В.В.

Камеральные работы включали в себя сбор и систематизацию архивных материалов, обработку результатов буровых, лабораторных исследований грунтов. По результатам работ составлена настоящая инженерно-геологическая справка.

1.2.3. Все работы выполнены в соответствии с действующими нормативными документами, перечень которых приведен в разделе 10.

| | | | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|-------|---------|------|--|---------------------|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | | | | | Шифр № 463-2022-ИГИ | Лист |
| | | | | | | | | 2 |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подпись | Дата | | | |

2. ИЗУЧЕННОСТЬ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Участок работ и прилегающая к площадке территория неоднократно изучалась работами специализированных организаций. При составлении настоящей справки были использованы следующие источники:

- «Многоэтажная жилая застройка по ул. 40-летия Победы в г. Краснодаре. Квартал № 6.2. Многоэтажные жилые дома литеры "1", "2"». ИП «Прудников В.К.», 2021 г.

Имеющиеся материалы изучены и проанализированы, позволяют достаточно полно охарактеризовать геоморфологические условия, геологическое строение и развитые в пределах исследуемой территории опасные инженерно-геологические процессы и явления. Данные изысканий прошлых лет использованы при составлении настоящей справки.

2.2. Список использованных материалов приведен в разделе 10.

| | | | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|-------|---------|------|---|---------------------|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | | | | | Шифр № 463-2022-ИГИ | Лист |
| | | | | | | 3 | | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подпись | Дата | | | |

3. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ И ТЕХНОГЕННЫЕ УСЛОВИЯ

3.1. Климат

Район изысканий расположен в западной части Краснодарского края. По климатическому районированию для строительства относится к району III Б (рисунок 1 СП 131.13330.2020). Важным фактором, влияющим на климат района, является циркуляция атмосферы – здесь преобладают массы континентального воздуха умеренных широт.

Оценка основных элементов климата выполнена на основании данных наблюдений по метеостанции (МС) Краснодар, часть из которых приведена в таблице 3.1.

Привлечены материалы СП 131.13330.2020, СП 50.13330.2012 и СП 22.13330.2011.

Таблица 3.1 - Среднемесячные и среднегодовые значения основных климатических элементов по метеостанции (МС) Краснодар

| Характеристика | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | Год |
|---|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|------|
| Температура воздуха, °С | | | | | | | | | | | | | |
| Средняя | 0,0 | 1,1 | 5,6 | 12,3 | 17,6 | 21,4 | 24,1 | 23,7 | 18,6 | 12,0 | 6,4 | 2,3 | 12,1 |
| Максимальная амплитуда суточная воздуха | - | - | - | - | - | - | 22,0 | - | - | - | - | - | - |
| † Парциальное давление, гПа | | | | | | | | | | | | | |
| Среднее | 5,2 | 5,3 | 6,6 | 9,2 | 12,9 | 16,4 | 18,1 | 17,3 | 14,0 | 10,5 | 7,9 | 6,2 | 10,8 |

Климатические параметры холодного периода года:

- Температура воздуха наиболее холодных суток, °С, обеспеченностью 0,98 – -23, 0,92 – -20;
- Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью 0,98 – -18, 0,92 – -15;
- Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,94 – -3;
- Абсолютная минимальная температура воздуха, °С – -36;
- Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца, °С – 7,1;
- Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца, % – 81;
- Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее холодного месяца, % – 72;
- Количество осадков за ноябрь - март, мм – 309;
- Преобладающее направление ветра за декабрь – февраль – В;
- Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, м/с – 3,2;
- Средняя скорость ветра, м/с, за период со средней суточной температурой воздуха ≤ 8 °С – 2,6.

Климатические параметры теплого периода года:

| | | | | | | | | |
|--------------|------|---------|------|--------|---------|------|---------------------|------|
| Изн. № подл. | | | | | | | Шифр № 463-2022-ИГИ | Лист |
| | | | | | | | | 4 |
| Взам. инв. № | | | | | | | | |
| Подп. и дата | | | | | | | | |
| | Изм. | Кол.уч. | Лист | Людок. | Подпись | Дата | | |

- Барометрическое давление, гПа – 1013;
- Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,95 – 28;
- Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,98 – 32;
- Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца, °С – 31,3;
- Абсолютная максимальная температура воздуха, °С – 42;
- Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца, °С – 12;
- Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца, % – 63;
- Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее теплого месяца, % – 45;
- Количество осадков за апрель - октябрь, мм – 409;
- Суточный максимум осадков, мм – 107;
- Преобладающее направление ветра за июнь – август – В;
- Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль, м/с – 0.

Районы по весу снегового покрова, по давлению ветра, по толщине стенки гололеда и значения соответствующих климатических характеристик приняты согласно приложению Е нормативного документа СП 20.13330.2016.

Вес снегового покрова – район II (карта 1 СП 20.13330.2016), согласно таблице 10.1 СП 20.13330.2016 нормативное значение вес снегового покрова S_g на 1 м^2 составляет 1,0 кПа.

Ветровое давление – район IV (карта 2г СП 20.13330.2016), согласно таблице 11.1 СП 20.13330.2016 нормативное значение ветрового давления w_0 составляет 0,48 кПа.

Толщины стенки гололеда – район III (карта 3а СП 20.13330.2016), согласно таблице 12.1 СП 20.13330.2016 нормативное значение толщины стенки гололеда b составляет 10 мм.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов согласно п. 5.5.3 СП 22.13330.2012 для грунтов ИГЭ-1, 2, 3 определяется по формуле:

$$d_{fn} = d_0 \sqrt{M_i},$$

d_0 – величина, принимаемая равной для суглинков и глин 0,23;

M_i – безразмерный коэффициент, численно равный сумме абсолютных значений среднемесячных отрицательных температур за зиму в данном районе.

$$d_{fn} = 0,23 * \sqrt{0,2} = 0,23 * 0,44 = 0,10 \text{ м.}$$

Нормативную глубину промерзания рекомендуется принять равной **0,70 м** (МС Краснодар, 1950 г.).

| | | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|---------------------|---------|------|--|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | | | | | Лист |
| | | | Шифр № 463-2022-ИГИ | | | | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подпись | Дата | | |

3.2. Геоморфология, рельеф и хозяйственное использование

3.2.1. В геоморфологическом отношении исследуемая территория относится к провинции Предкавказья, области аккумулятивных равнин Кубанской впадины, району аллювиальных четвертичных равнин и террас низовий Кубани с покровом лесов. [2]

Непосредственно площадка изысканий расположена на II правобережной надпойменной террасе р. Кубань.

3.2.2. Рельеф площадки техногенный. Абсолютные отметки поверхности земли изменяются около 37,00 м (по спутниковым данным).

| | | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------|---------|-------|---------------------|------|
| Изн. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | | | | | Лист |
| | | | | | | | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подпись | Дата. | Шифр № 463-2022-ИГИ | |

4. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ

4.1. В геологическом строении площадки до исследованной глубины 10,0 м принимают участие четвертичные отложения, приуроченные к следующим стратиграфо-генетическим комплексам (сверху вниз):

– Комплекс голоценовых (Q_{IV}) элювиальных (e) образований:

Суглинки темно-серые темно-бурые лессовые гумусированные твердые с червеходами и корнеходами, местами с линзами глин твердых.

– Комплекс нерасчлененных верхнеплейстоцен-голоценовых (Q_{III-IV}) эолово-делювиальных (vd) отложений:

Суглинки бурые, желтовато-бурые лессовые твердые с включением конкреций карбонатов до 5% и карбонатной плесени, с червеходами и корнеходами.

– Комплекс верхнеплейстоценовых (Q_{III}) аллювиальных (a) отложений:

Пески бурые средней крупности водонасыщенные.

4.2. На основании полевых работ и лабораторных исследований, по результатам статистической обработки согласно ГОСТ 20522-2012 и в соответствии с классификацией по ГОСТ 25100-2020, грунты, встреченные на площадке проведения изысканий, выделены в 3 инженерно-геологических элемента (ИГЭ). Ниже приводится подробное описание выделенных ИГЭ.

Комплекс голоценовых (Q_{IV}) элювиальных (e) образований:

ИГЭ-1. Суглинки темно-серые темно-бурые лессовые гумусированные твердые с червеходами и корнеходами, местами с линзами глин твердых. Распространены по всему участку. Залегают в виде слоя в интервале глубин 0,0-1,5 м. Мощность слоя до 1,5 м.

Комплекс нерасчлененных верхнеплейстоцен-голоценовых (Q_{III-IV}) эолово-делювиальных (vd) отложений:

ИГЭ-2 Суглинки бурые, желтовато-бурые лессовые твердые с включением конкреций карбонатов до 5% и карбонатной плесени, с червеходами и корнеходами. Распространены локально. Залегают в виде слоя в интервале глубин от 1,5 м до 7,8 м. Мощность слоя до 6,3 м.

Комплекс верхнеплейстоценовых (Q_{III}) аллювиальных (a) отложений:

ИГЭ-6. Пески бурые средней крупности водонасыщенные. Распространены по всему участку. Залегают в виде слоя в интервале глубин от 7,8 м до изученной глубины 8,0 м. Вскрытая мощность слоя до 0,2 м.

4.3. В геоморфологическом отношении территория изысканий расположена в районе аллювиально-лессовой равнины правобережных террас реки Кубань (рисунок 4.3.1).

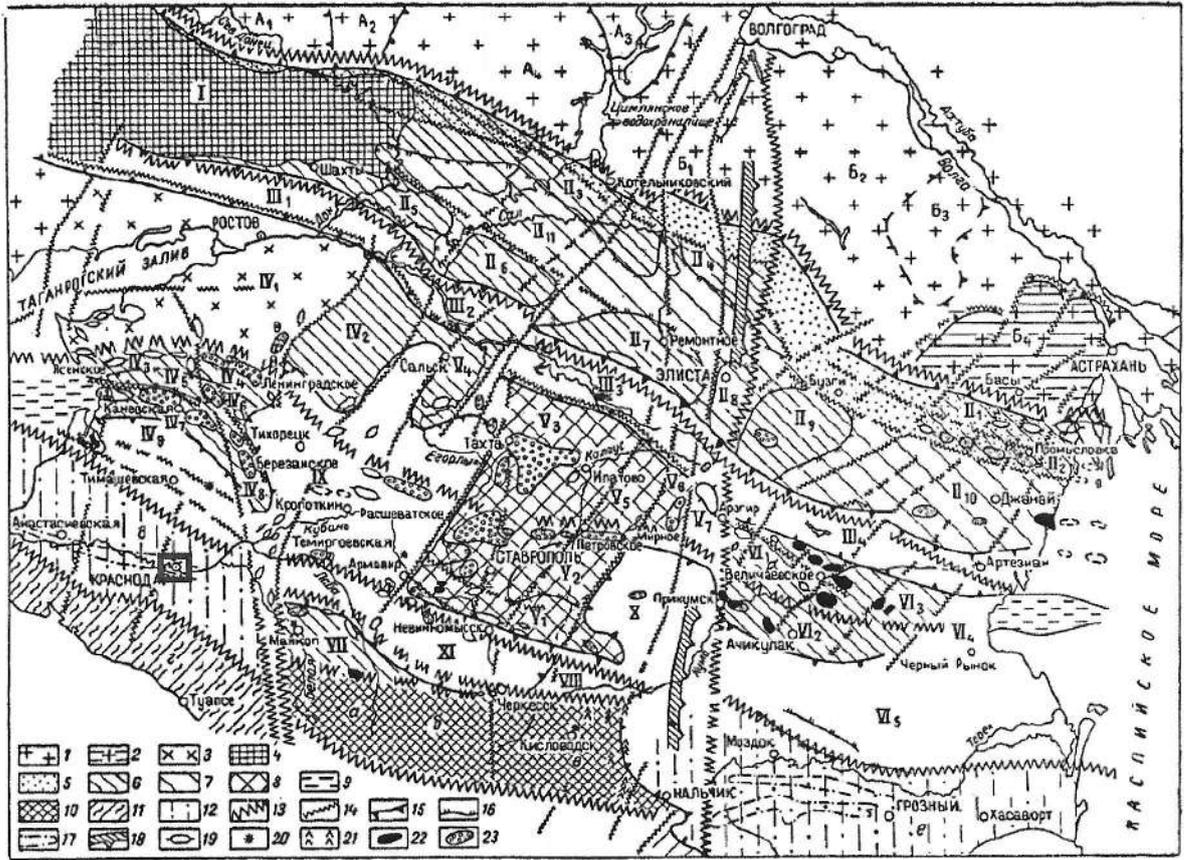
| | | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|---------------------|---------|------|--|------|
| Изн. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | | | | | Лист |
| | | | Шифр № 463-2022-ИГИ | | | | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | Ледок. | Подпись | Дата | | |



Рисунок 4.3.1. Фрагмент геоморфологической карты территории Краснодарского края [8]

4.4. В геолого-тектоническом отношении район г. Краснодар расположен в переходной зоне между складчатым сооружением Большого Кавказа и эпигерцинской Скифской плиты (молодой платформы) с интенсивно дислоцированным герцинским складчатым основанием и мезо-кайнозойским чехлом (рисунок 4.4.1).

| | | | | | | | |
|---------------------|--------------|--------------|--------|---------|------|---|------|
| Инов. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | | | | | Лист |
| | | | | | | | |
| Шифр № 463-2022-ИГИ | | | | | | 8 | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подпись | Дата | | |



исунок 4.4.1. Тектоническая схема Скифской плиты и сопредельных территорий

1 - Русская платформа; 2 - краевое поднятие Русской платформы; 3 - выступы докембрийских пород под мезозойским осадочным чехлом; 4 - выходы палеозойских пород на поверхность; 5 - краевая прищивная зона под платформенным мезо-кайнозойским чехлом; 6 - приподнятые участки Скифской плиты; 7 - внутренние прогибы в пределах приподнятых участков; 8 - поперечное поднятие Ставропольского свода; 9 - поднятия палеозойского фундамента (по геофизическим данным); 10 - Лабино-Малкинская моноклиальная зона Кавказа; 11 - альпийская складчатая область Кавказа; 12 - альпийские передовые прогибы; 13 - основные глубинные разломы; 14 - разломы; 15 - границы крупных структурных элементов; 16 - контуры основных блоков; 17 - основные антиклинальные зоны передовых прогибов; 18 - Минераловодско-Ергенинская флексура; 19 - основные локальные поднятия эпигерцинской платформы; 20 - эпицентры землетрясений; 21 - зоны плиоценового и четвертичного вулканизма; 22 - месторождения нефти; 23 - месторождения газа и газоконденсата. Русская платформа. А - юго-восточный склон Курско-Воронежского массива: А1 - Преддонецкая ступень; А2 - Миллеровское поднятие; А3 - Чирско-Донецкие дислокации; А4 - Тормосинский прогиб. Б - Прикаспийская впадина; Б1 - Северо-Ергенинская зона ступенчатых нарушений; Б2 - Сарпинский прогиб; Б3 - Волго-Сарпинское поднятие; Б4 - Астраханское краевое поднятие. Эпигерцинская платформа. Донецко-Каспийская тектоническая область. I - Донбасский выступ палеозойского складчатого фундамента. II - кряж Карпинского; III - Михайловско-НовоГеоргиевская зона; II2 - Промыловско-Дубовский блок; II3 - Дубовский блок; II4 - Заветненский блок; II5 - Преддонбасский блок; II6 - Куберлинский блок; II7 - Белоглинский блок; II8 - Элистинский блок; II9 - Бузгинский блок; II10 - Джанайский блок; II11 - Зимовниковско-Яшкульский прогиб. Предкавказская тектоническая область. III - Манычская впадина; III1 - Тузловский прогиб; III2 - Западно-Манычский прогиб; III3 - Гудиповский прогиб; III4 - Восточно-Манычский прогиб. IV - Восточно-Азовское сводовое поднятие. IV1 - Ростовский погребенный выступ; IV2 - Калниболотский блок. Ейско-Березанская система валообразных поднятий: IV3 - Ясенско-Щербиновская зона; IV4 - Староминско-Ленинградская зона; IV5 - Копанский прогиб; IV6 - Ирклиевский прогиб; IV7 - Каневско-Челбасская зона; IV8 - Березанско-Крыловская зона; IV8 - Тимашевский склон. V - Ставропольский свод: V1 - Невинномасская система валообразных поднятий; V2 - Спицевский и Ново-Марьевский прогибы; V3 - Северный блок; V4 - Сальский блок; V5 - Айгурский блок; V6 - Мирненский блок; V7 - Арзигирский блок; V6 - Прикумское поднятие; V7 - Величаевский блок; V12 - Озексуатский блок; V13 - Сухокумский блок; V14 - блок Черного Рынка; V15 - Терско-Кизлярский склон. VII - Адыгейское поднятие. VIII - Минераловодское поднятие. IX - Кропоткинская впадина. X - Черноресская впадина. XI - Восточно-Кубанская впадина. Альпийские структуры. Лабино-Малкинская моноклиальная зона: а - Лабинское поднятие; б - Кубано-Зеленчукский поперечный прогиб; в - Малкинское поперечное поднятие. г - складчатая область Северо-Западного Кавказа. д - Западно-Кубанский передовой прогиб. е - Терско-Каспийский передовой прогиб.

| | | |
|---------------|--------------|--------------|
| Инва. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | | |
|------|---------|------|--------|---------|------|------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подпись | Дата | Лист |
| | | | | | | 9 |

Шифр № 463-2022-ИГИ

5. ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

5.1. Гидрогеологические условия площадки изысканий до изученной глубины 8,0 м характеризуются наличием одного водоносного горизонта порово-пластовых подземных вод, приуроченного к толще эолово-делювиальных и аллювиальных отложений.

Установившийся уровень зафиксирован на глубине 7,8 м от поверхности земли. Воды безнапорные.

Питание подземных вод осуществляется преимущественно за счет инфильтрации атмосферных осадков, в меньшей степени за счет утечек из водонесущих коммуникаций. Разгрузка происходит в русло р. Кубань.

Согласно схемы инженерной защиты г. Краснодара от подтопления масштаба 1:10000 максимальный прогнозный уровень подземных вод, с учетом сезонных колебаний, следует ожидать на абсолютной отметке 29,00 м.

5.2. Подземные воды согласно СП 28.13330.2017 **неагрессивны** по содержанию сульфатов для бетонов всех марок; толщина защитного слоя бетона в условиях воздействия хлоридов на стальную арматуру ж/б конструкций – 30 мм для W6-W8 (таблица 5.1).

Таблица 5.1 - Степень агрессивности подземных вод к бетону, железобетону и металлическим конструкциям

| | | W4 | W6 | W8 | W10-W14 | W16-W20 |
|--|-----------------------------------|-------------------|-----|-----|---------|---------|
| Бикарбонатная щёлочность | | Нет | Нет | Нет | Нет | Нет |
| Водородный показатель | | Нет | Нет | Нет | Нет | Нет |
| Агрессивная углекислота | | Нет | Нет | Нет | Нет | Нет |
| Магнезиальные соли | | Нет | Нет | Нет | Нет | Нет |
| Аммонийные соли | | ♦ Нет | Нет | Нет | Нет | Нет |
| Едкие щёлочи | | Нет | Нет | Нет | Нет | Нет |
| K SO ₄ | Портландцемент | Нет | Нет | Нет | Нет | Нет |
| | Шлакопорт-цемент | Нет | Нет | Нет | Нет | Нет |
| | Сульфатостойкие | Нет | Нет | Нет | Нет | Нет |
| К арматуре ж/б конструкций | Толщина защитного слоя бетона, мм | - | 30 | 30 | - | - |
| К металлическим конструкциям при свободном доступе кислорода | | Среднеагрессивная | | | | |

5.3. Категория сложности природных процессов по гидрогеологическим условиям в сфере взаимодействия зданий и сооружений оценивается как простая (приложение Б СП 11-105-97 ч. 1).

| | | | | | | | | |
|--|--------------|--------------|-------|---------|------|--|--|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | | | | | | Лист |
| | | | | | | | | 10 |
| <p style="text-align: center;">Шифр № 463-2022-ИГИ</p> | | | | | | | | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подпись | Дата | | | |

6. СВОЙСТВА ГРУНТОВ

6.1. На основании материалов полевых работ и лабораторных исследований физико-механических свойств грунтов, по результатам статистической обработки согласно ГОСТ 20522-2012 и в соответствии с классификацией грунтов по ГОСТ 25100-2020 на исследуемой площадке выделено 3 инженерно-геологических элемента: ИГЭ-1, ИГЭ-2, ИГЭ-6.

6.2. Рекомендуемые нормативные и расчетные физико-механические характеристики грунтов приведены в таблице 6.1.

6.3. Ниже приведена детальная характеристика физико-механических свойств грунтов по каждому выделенному ИГЭ.

Комплекс голоценовых (Q_{IV}) элювиальных (e) образований.

Класс – дисперсные; Подкласс – связные;

Тип – осадочные; Подтип – элювиальные;

Вид – минеральные; Подвид – глинистые грунты

ИГЭ-1. Суглинки тяжелые твердые сильнодеформируемые среднепросадочные ($p=0,3$ МПа).

Нормативное значение модуля общей деформации $E_o = 17$ МПа, $E_w = 6$ МПа, удельного сцепления $C=23$ кПа, угла внутреннего трения $\varphi=21^\circ$.

Относительная деформация просадочности $\varepsilon_{sl} = 0,038$ при $p=0,3$ МПа (таблица 2.8.19 приложение 2.8.).

Начальное просадочное давление = **140 кПа**.

Содержание гумуса на всю мощность почвенного горизонта (1,5 м) составляет в среднем 2,27 %.

Комплекс нерасчлененных верхнеплейстоцен-голоценовых (Q_{III-IV}) эолово-делювиальных (vd) отложений.

Класс – дисперсные; Подкласс – связные;

Тип – осадочные; Подтип – эолово-делювиальные;

Вид – минеральные; Подвид – глинистые грунты

ИГЭ-2. Суглинки тяжелые твердые сильнодеформируемые среднепросадочные (при $p=0,3$ МПа).

Нормативное значение модуля общей деформации $E_o = 18$ МПа, $E_w = 7$ МПа, удельного сцепления $C=23$ кПа, угла внутреннего трения $\varphi=21^\circ$.

Относительная деформация просадочности $\varepsilon_{sl} = 0,038$ при $p=0,3$ МПа.

Начальное просадочное давление = **101 кПа**.

| | | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|-------|---------|------|---------------------|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | | | | | Лист |
| | | | | | | | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подпись | Дата | Шифр № 463-2022-ИГИ | |

Комплекс верхнеплейстоценовых (QIII) аллювиальных (а) отложений.

*Класс – дисперсные; Подкласс – связные;
Тип – осадочные; Подтип – аллювиальные;
Вид – минеральные; Подвид – пески*

ИГЭ-6. Пески средней крупности однородные водонасыщенные средней плотности среднедеформируемые.

Нормативное значение модуля общей деформации $E_o=30$ МПа, угла внутреннего трения $\varphi=34^\circ$.

По данным динамического зондирования вероятность разжижения песков при динамических нагрузках составляет:

$P_d = 4,6$ МПа – разжижение песков практически невозможно.

| | | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|-------|---------|------|---------------------|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | | | | | Лист |
| | | | | | | | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подпись | Дата | Шифр № 463-2022-ИГИ | |
| | | | | | | | |

Таблица 6.1 - Нормативные и расчетные физико-механические характеристики грунтов

| Характеристика грунта | Номер ИГЭ | | |
|--|--|--|--|
| | 1 | 2 | 6 |
| | Суглинки тяжелые силь- нодеформируемые среднепроса- дочные (p=0,3 МПа) | Суглинки тяжелые силь- нодеформируемые среднепроса- дочные (при p=0,3 МПа) | Пески средней крупности одно- родные водонасыщенные средней плотности среднедефор-мируемые |
| Нормативные значения | | | |
| Влажность природная W , д.е. | 0,20 | 0,19 | 0,21 |
| на границе текучести W_l , д.е. | 0,41 | 0,34 | - |
| на границе раската W_p , д.е. | 0,25 | 0,21 | - |
| Число пластичности I_p , д.е. | 0,16 | 0,13 | - |
| Число пластичности в водонасыщенном со- стоянии I_{pv} , д.е. | 0,16 | 0,47 | - |
| Показатель текучести I_t , д.е. | <0 | <0 | - |
| Коэффициент водонасыщения S_r , д.е. | 0,65 | 0,61 | 0,93 |
| Плотность частиц грунта ρ_s , т/м ³ | 2,74 | 2,72 | 2,64 |
| Плотность грунта ρ , т/м ³ | 1,78 | 1,76 | 2,03 |
| Плотность сухого грунта ρ_d , т/м ³ | 1,49 | 1,49 | 1,66 |
| Коэффициент пористости e , д.е. | 0,841 | 0,820 | 0,595 |
| Содержание органического вещества (гумус), % | 2,27 | - | - |
| Относительная деформация просадочности при p=0,3 МПа, ϵ_{sl} д.е. | 0,038 | 0,038 | - |
| Начальное просадочное давление, кПа | 140 | 101 | - |
| Модуль общ. деформации E в естеств. состо- янии, МПа (в интервале давлений 0,1-0,2 МПа) | 17 | 18 | 30 |
| Модуль общ. деформации E в водонас. со- стоянии, МПа (в интервале давлений 0,1-0,2 МПа) | 6 | 7 | - |
| Удельное сцепление C , кПа | 23 | 23 | - |
| Угол внутреннего трения ϕ , град. | 21 | 21 | 34 |
| Категория грунтов по сейсмическим свой- ствам (приложение Б, СП 14.13330.2018) | II | II | III |
| Распределение грунтов на группы в зависи- мости от трудности разработки одноковшо- вым экскаватором. | 35в-2 | 35в-2 | - |
| Соппротивление конуса q_c , МПа | 2,53 | 2,61 | 12,49 |
| Соппротивление муфты f_3 , МПа | 0,07 | 0,06 | - |
| Коэффициент фильтрации, м/сут | 0,1-0,001 | 0,1-0,001 | 10-1 |
| Расчетные значения C , ϕ , ρ по несущей способности ($\alpha = 0.95$) | | | |
| Удельное сцепление C_l , кПа | 17 | 14 | - |
| Коэффициент безопасности K_{Cl} | 1,332 | 1,500 | - |
| Угол внутреннего трения ϕ_l , град. | 18 | 18 | 31 |
| Коэффициент безопасности $K_{\phi l}$ | 1,164 | 1,203 | 1,096 |
| Плотность грунта ρ_l , т/м ³ | 1,73 | 1,74 | 2,01 |
| Коэффициент безопасности $K_{\rho l}$ | 1,033 | 1,010 | 1,010 |

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

| | | | | | |
|------|---------|------|-------|---------|------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подпись | Дата |
| | | | | | |

Шифр № 463-2022-ИГИ

Лист

13

По деформациям ($\alpha = 0.85$)

| | | | |
|--|-------|-------|-------|
| Удельное сцепление C_2 , кПа | 20 | 17 | - |
| Коэффициент безопасности K_{C2} | 1,181 | 1,259 | - |
| Угол внутреннего трения φ_2 , град. | 19 | 19 | 32 |
| Коэффициент безопасности $K_{\varphi 2}$ | 1,095 | 1,116 | 1,062 |
| Плотность грунта ρ_2 , т/м ³ | 1,75 | 1,75 | 2,01 |
| Коэффициент безопасности $K_{\rho 2}$ | 1,019 | 1,006 | 1,010 |

6.4. Зона влажности – сухая (приложение В СП 51.13330.2011).

Грунты **ИГЭ-1, 2**, расположенные в зоне аэрации, **неагрессивны** к бетонным конструкциям и **неагрессивны** к железобетонным конструкциям, **среднеагрессивны** к железобетонным конструкциям ниже УГВ (таблица 6.2).

Таблица 6.2 – Степень агрессивности грунтов ИГЭ-1, 2 к бетонам и железобетонным конструкциям

| | | W4 | W6 | W8 |
|-----------------------------|---------------------|-------------------|-----|-----|
| К бетонам | Портландцемент | Нет | Нет | Нет |
| | Шлакопортландцемент | Нет | Нет | Нет |
| | Сульфатостойкие | Нет | Нет | Нет |
| К ж/б конструкциям | | Нет | | Нет |
| К ж/б конструкциям ниже УГВ | | Среднеагрессивная | | |

| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| Изн. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | |
|------|---------|------|-------|---------|------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подпись | Дата |
| | | | | | |

Шифр № 463-2022-ИГИ

Лист

14

7. СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ГРУНТЫ

Согласно СП 11-105-97 часть III на исследуемой площадке к грунтам, обладающим специфическими свойствами, относятся:

Согласно СП 11-105-97 часть III на исследуемой площадке к грунтам, обладающим специфическими свойствами, относятся:

1) Элювиальные грунты.

ИГЭ-1. Суглинки тяжелые твердые сильнодеформируемые среднепросадочные ($p=0,3$ МПа). Распространены по всему участку. Мощность слоя до 1,5 м.

Содержание гумуса на всю мощность почвенного горизонта (1,5 м) составляет в среднем 2,27 %.

2) Просадочные грунты.

ИГЭ-1. Суглинки тяжелые твердые сильнодеформируемые среднепросадочные ($p=0,3$ МПа). Распространены по всему участку.

Относительная деформация просадочности составляет **0,038** при $p=0,3$ МПа – среднепросадочный (таблица Б.21 ГОСТ 25100-2011).

Начальное просадочное давление – **140 кПа**.

Число пластичности в водонасыщенном состоянии $I_p = 0,16$ – суглинки полутвердые.

ИГЭ-2 – Суглинки тяжелые твердые сильнодеформируемые среднепросадочные (при $p=0,3$ МПа). Распространены локально.

Относительная деформация просадочности составляет **0,038** при $p=0,3$ МПа – среднепросадочный (таблица Б.21 ГОСТ 25100-2011).

Начальное просадочное давление – **101 кПа**.

Число пластичности в водонасыщенном состоянии $I_p = 0,47$ – суглинки тугопластичные.

Мощность просадочной толщи сезонно ожидается максимально до глубины 7,8 м.

Тип грунтовых условий по просадочности – **1**.

Коэффициент изменчивости сжимаемости для грунтов ИГЭ-1 – **3,0**.

Коэффициент изменчивости сжимаемости для грунтов ИГЭ-2 – **2,7**.

Распространение грунтов по глубине отражено на инженерно-геологической колонке в приложении 2.1.

| | | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------|---------|------|---------------------|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | | | | | Лист |
| | | | | | | | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | Медок. | Подпись | Дата | Шифр № 463-2022-ИГИ | |

8. ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

Из геологических и инженерно-геологических процессов на исследуемой территории получили развитие просадочность лессовых пород, подтопление и высокая сейсмичность.

9.1. Экзогенные процессы

На площадке проектируемого строительства активно проявляется просадочность лессовых пород и подтопление территории подземными водами.

9.1.1. Просадочность лессовых пород

Просадочные грунты ИГЭ-1 распространены по всему участку.

Просадочные грунты ИГЭ-2 распространены локально.

Тип грунтовых условий по просадочности – 1.

Категория опасности просадочных процессов оценивается как весьма опасная (СП 115.13330.2016).

9.1.2. Подтопление территории

Грунтовые воды гидравлически связаны с уровнем воды р. Кубань. Подъем уровня грунтовых вод возможен в неблагоприятные периоды года (периоды интенсивных ливневых дождей и снеготаяния).

В ходе анализа гидрогеологического режима при проведения инженерных изысканий исследуемая территория не находилась в подтопленном состоянии.

Установившийся уровень зафиксирован на глубинах 7,8 м от поверхности земли.

Согласно приложению И СП 11-105-97 части II территория относится к области II, по условиям развития процесса – к району II-A₁, по времени развития процесса – к участку II-A₁-п – потенциально подтопляемые в результате экстремальных природных ситуаций.

Категория опасности процесса подтопления оценивается как весьма опасная (СП 115.13330.2016).

9.2. Эндогенные процессы

Сейсмичность исследуемой площадки:

Фоновая сейсмичность территории согласно приложению А СП 14.13330.2018 (карта А ОСП-2015) с изм. № 1 составляет – 7 баллов.

Сейсмичность площадки принять – 7 баллов по карте А ОСП-2015.

Категория опасности землетрясения оценивается как весьма опасная (СП 115.13330.2016).

| | | | | | | | | | | |
|------|---------|------|--------|---------|------|--------------|--------------|--------------|---------------------|------|
| Изм. | Коп.уч. | Лист | № док. | Подпись | Дата | Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Шифр № 463-2022-ИГИ | Лист |
| | | | | | | | | | | 16 |

9. ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

По категории сложности инженерно-геологических условий площадка относится к III категории (сложная).

Установившийся уровень зафиксирован на глубине 7,8 м от поверхности земли.

Подземные воды согласно СП 28.13330.2017 **неагрессивны** по содержанию сульфатов для бетонов всех марок; толщина защитного слоя бетона в условиях воздействия хлоридов на стальную арматуру ж/б конструкций – 30 мм для W6-W8 (таблица 5.1).

Грунты **ИГЭ-1, 2**, расположенные в зоне аэрации, **неагрессивны** к бетонным конструкциям и **неагрессивны** к железобетонным конструкциям, **среднеагрессивны** к железобетонным конструкциям ниже УГВ (таблица 6.2)

Все нормативные и расчетные характеристики физико-механических свойств по выделенным инженерно-геологическим элементам приведены в табл. 6.1

На изучаемой территории получили распространение техногенные грунты:

Элювиальные грунты. ИГЭ-1 – Суглинки тяжелые твердые сильнодеформируемые среднепросадочные ($p=0,3$ МПа).

Просадочные грунты. ИГЭ-1 – Суглинки тяжелые твердые сильнодеформируемые среднепросадочные ($p=0,3$ МПа)

ИГЭ-2 – Суглинки тяжелые твердые сильнодеформируемые среднепросадочные (при $p=0,3$ МПа).

Устранение просадочных свойств грунтов достигается:

1) В пределах верхней зоны просадки или ее части – уплотнением тяжелыми трамбовками, устройством грунтовых подушек, вытрамбовыванием котлованов, в том числе с устройством уширения из жесткого материала (бетона щебня, песчано-гравийной смеси), химическим или термическим закреплением.

2) В пределах всей просадочной толщи – глубинным уплотнением грунтовыми сваями, предварительным замачиванием грунтов основания, химическим или термическим закреплением.

Просадочные грунты **ИГЭ-1** распространены по всему участку.

Просадочные грунты **ИГЭ-2** распространены локально.

Тип грунтовых условий по просадочности – **1**.

Нормативную глубину промерзания рекомендуется принять равной **0,70 м** (МС Краснодар, 1950 г.).

Согласно приложению И СП 11-105-97 части II территория относится к области II, по условиям развития процесса – к району II-A₁, по времени развития процесса – к участку II-A₁-п – потенциально подтопляемые в результате экстремальных природных ситуаций.

В соответствии с архивными данными, проведенных геофизических исследо-

| | | | | | | | | | |
|----------------------------|---------|------|--------|---------|------|--------------|--------------|--------------|------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подпись | Дата | Изм. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | |
| | | | | | | | | | |
| <p>Шифр № 463-2022-ИГИ</p> | | | | | | | | | Лист |
| | | | | | | | | | 17 |

ваний, сейсмичность необходимо площадки принять – **7 баллов**.

Инженерно-геологическая справка основана на архивных материалах.

Справку составил главный геолог



Московченко В.В.

| | | | | | | |
|--------------|--------------|------|--------|---------|------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | | | | | Взам. инв. № |
| | | | | | | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подпись | Дата | Лист 18 |
| | | | | | | |

Шифр № 463-2022-ИГИ

10. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ

10.1. Нормативно-методическая литература

1. ГОСТ 25100-2020. Грунты. Классификация (с Поправками).
2. ГОСТ 20522-2012. Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний.
3. ГОСТ 5180-2015. Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик.
4. ГОСТ 12248-2010. Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости.
5. ГОСТ 12536-2014. Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава.
6. ГОСТ 12071-2014. Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов.
7. ГОСТ 19912-2012. Грунты. Метод полевых испытаний статическим и динамическим зондированием.
8. ГОСТ 30672-2012 Грунты. Полевые испытания. Общие положения.
9. ГОСТ 21.302-2013. Условные графические обозначения в документации по инженерно-геологическим изысканиям (Переиздание).
10. СП 11-105-97 часть I-III. Инженерно-геологические изыскания для строительства.
11. СП 14.13330.2018. Строительство в сейсмических районах
12. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия.
13. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений.
14. СП 24.13330-2011. Свайные фундаменты
15. СП 28.13330.2017. Защита строй. конструкций от коррозии.
16. СП 47.13330.2016. Инженерные изыскания. Основные положения.
17. СП 50-101-2004. Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений.
18. СП 116.13330.2012. Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения.
19. СП 115.13330.2016. Геофизика опасных природных воздействий.
20. СП 131.13330.2018. Строительная климатология.

10.2. Фондовые и опубликованные материалы

1. «Многоэтажная жилая застройка по ул. 40-летия Победы в г. Краснодаре. Квартал № 6.2. Многоэтажные жилые дома литеры "1", "2"». ИП «Прудников В.К.», 2021 г.
2. «Геоморфология Северного Кавказа». И. Н. Сафронов. Ростов. 1969 г.
3. «Справочник техника геолога по инженерно-геологическим и гидрогеологическим работам». М. А. Солодухин, И. В. Архангельский. Москва. Недра. 1982 г.

| | | | | | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|------|---------|------|--------|---------|------|------|---------------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | | | | | | | Лист | |
| | | | | | | | | | | Шифр № 463-2022-ИГИ |
| | | | Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подпись | Дата | | |

Инженерно-геологическая колонка скважины [1]

Абсолютная отметка 27,00



НОРМАТИВНЫЕ И РАСЧЕТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ГРУНТОВ ($\alpha_1 = 0,95; \alpha_2 = 0,85$)

| Номер ИГЭ | Плотность грунта $\rho, \text{г/см}^3$ | | | Удельное сцепление $C, \text{кПа}$ | | | Угол внутреннего трения $\phi, \text{градусы}$ | | | Модуль деформации $E_0, \text{МПа}$ | Модуль деформации $E_w, \text{МПа}$ | Число пластичности, $I_p, \%$ | Категория грунтов по сейсмическим свойствам |
|-----------|--|----------|-------------|------------------------------------|-------|----------|--|----------|-------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|---|
| | ρ | ρ_l | ρ_{pl} | C | C_I | C_{II} | ϕ | ϕ_I | ϕ_{II} | E_0 | E_w | I_p | |
| 1 | 1,78 | 1,73 | 1,75 | 23 | 17 | 20 | 21 | 18 | 19 | 17 | 6 | 16 | II |
| 2 | 1,76 | 1,74 | 1,75 | 23 | 14 | 17 | 21 | 18 | 19 | 18 | 7 | 13 | II |
| 6 | 2,03 | 2,01 | 2,01 | - | - | - | 34 | 31 | 32 | 30 | - | - | III |

СОГ ЛАСОВАНО

Взам. инв.Н

Подпись и дата

Инв.Н подл