

Отдел изысканий

(499) 677-64-23

Mail: info@geotop.msk.ru

ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ

Об инженерно-геологических изысканиях

Обоснование строительства очистных сооружений по адресу:

г. Москва, поселение Первомайское,

| | | | |
|-------------|--|--|--|
| Согласовано | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

| | | | | | | | | | |
|-------------|---------|-----------|--------|---------|------|---|--------|------|--------|
| | | | | | | г. Москва, п. Первомайское, | | | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подпись | Дата | | | | |
| Разраб. | | Пивоваров | | | | Технический отчет для обоснования строительства очистных сооружений | Стадия | Лист | Листов |
| Руководител | | Красин | | | | | П | | |
| Н. контр. | | | | | | | | | |

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| 1. ВВЕДЕНИЕ | 3 |
| 2. Физико-географические и техногенные условия | 5 |
| 3. Изученность инженерно-геологических условий | 6 |
| 4. Геолого-литологическое строение | 7 |
| 5. Гидрогеологические условия | 6 |
| 6. Физико-механические свойства грунтов | 10 |
| 7. Геологические и инженерно-геологические процессы и явления | 16 |
| 8. Методико-метрологическое обеспечение изысканий | 17 |
| 9. Выводы | 19 |
| 10. Список литературы | 21 |

ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ:

| | |
|---|----|
| Приложение А. Свидетельства и сертификаты | 22 |
| Приложение Б. Техническое задание | 43 |
| Приложение В. Программа работ | 47 |
| Приложение Г. Акты внутриведомственной приемки работ | 60 |
| Приложение Д. Каталог координат и высот выработок и точек испытаний | 63 |
| Приложение Е. Сводная таблица результатов лабораторных определений | 65 |
| Приложение Ж. Паспорта грунтов | 67 |
| Приложение И. Результаты химического анализа воды | 80 |
| Приложение К. Результаты статического зондирования | 83 |
| Приложение Л. Результаты штамповых испытаний | 85 |
| Приложение М. Результаты химического анализа грунтов | 90 |

ГРАФИЧЕСКИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

| | |
|---|----|
| Приложение 1. Карта фактического материала | 94 |
| Приложение 2. Инженерно-геологические разрезы | 96 |
| Приложение 3. Инженерно-геологические колонки скважин совмещенные с графиками статического зондирования | 99 |

1. ВВЕДЕНИЕ

Площадка изысканий расположена по адресу: г.Москва, поселение Первомайское, .Работы выполнялись согласно техническому заданию (приложение Б) и программы работ (приложение В). Основные технические характеристики проектируемых сооружений указаны в техническом задании.

Задачи изысканий: изучить инженерно-геологические условия площадки строительства проектируемого сооружения; условия залегания литологических разностей и определение их глубины залегания; гидрогеологические условия; наличие неблагоприятных физико-геологических процессов и явлений; состав, физико-механические свойства грунтов.

Уровень ответственности сооружений II (нормальный).

Согласно СП 11-105-97, часть I (Приложение Б) категория сложности инженерно-геологических условий - II (средней сложности).

При проведении инженерно-геологических изысканий были выполнены следующие виды и объемы работ:

- | | |
|--|----------|
| ❖ разбивка и планово-высотная привязка геовыработок | 4 точки |
| ❖ бурение скважин в грунтах I-III кат. | 50,0 п/м |
| ❖ штамповые испытания | 4 исп. |
| ❖ статическое зондирование | 3 исп. |
| ❖ определение физических свойств дисперсных грунтов ненарушенной структуры | 37 проб |
| ❖ лабораторное определение механических характеристик грунтов | 12 проб |
| ❖ лабораторное определение химии подземных вод | 3 опр. |
| ❖ лабораторное определение агрессивности грунтов | 3 опр. |

Работы выполнялись в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.

Буровые работы проведены в период с 01.11.2016 по 03.11.2016 г в

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

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

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| Г. Москва, п. Первомайское, КП «Капитолий» | | | | | |
| Лист | | | | | |

соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

- колонковое бурение скважин СП 11-105-97;

Бурение производилось буровой установкой ПБУ-2 ударно-канатным способом диаметром 127 мм. Глубина, количество и места расположения скважин согласованы с заказчиком. Скважины привязаны в планово-высотном отношении и нанесены на карту фактического материала масштаба 1:500 (приложение ГП.1). Каталог координат и высот геологических выработок приведен в приложении Д. Согласно нормативным документам и техническому заданию, на площадке было пробурено 3 скважины глубиной до 15,0 м и одна скважина глубиной 5 м. Общий объем бурения составил 50,0 п.м. После окончания бурения скважины были ликвидированы (затампонированы выбуренной породой).

Также были проведены полевые испытания грунтов статическим зондированием по ГОСТ 19912-2012 в 3 точках, вблизи скважин 1,2,3 установкой УСЗ, укомплектованной аппаратурным комплексом «ТЕСТ- К2М» производства ЗАО «Геотест» г. Екатеринбург, согласно ГОСТ 19912-2012. Тип зонда II. Площадь конуса 10 см , площадь муфты 250 см . В процессе работы осуществлялась автоматическая цифровая регистрация и запись с привязкой по глубине следующих параметров:

- удельное сопротивление грунта внедрению острия конуса (лобовое) (q_c , МПа);
- удельное сопротивление грунта по муфте трения (боковое) (f_s , кПа).

Точки проведения полевых испытаний грунтов нанесены на карту фактического материала М 1:500 (приложение ГП.1).

Также были выполнены испытания грунтов статическими нагрузками на штамп в 4-ти точках в соответствии с ГОСТ 20276-2012 винтовым штампом ШВ-60 (производства ЗАО «Геотест» г. Екатеринбург) площадью 600 см до максимальной нагрузки 0,5 МПа, штамп IV типа по ГОСТ 20276-99.

Бурение технических скважин под штамповые испытания на глубину 6,0 м производилось шнековым способом сплошным забоем. На обсадку применялись трубы диаметром 325 мм.

| | | | | | | | | | |
|-------------|--------------|--------------|--|-------|------|--|--|--|------|
| Ив. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | | | | | | | Лист |
| | | | Г. Москва, п. Первомайское, КП «Капитолий» | | | | | | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подп. | Дата | | | | |

По окончании бурения и проведения штампоопытов скважины ликвидировались согласно «Правилам ликвидационного тампонажа буровых скважин различного назначения, засыпки горных выработок и заброшенных колодцев для предотвращения загрязнения и истощения подземных вод».

Плотности грунтов определялись в монолитах, которые отбирались пробоотборником Р-45/100 и грунтоносом Ø 108 мм. Пробы песка ненарушенной структуры отбирались грунтоносом ГК-3-123 и ГК-3-105.

Лабораторные исследования грунтов производились в сертифицированной грунтовой лаборатории ОАО «Фундаментпроект» в период 05.11.2016 по 11.11.2016 г в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

- определение грансостава песчаных грунтов ГОСТ 12536 – 89;
- определение плотности и влажности грунтов ГОСТ 5180 – 84;
- определение физических характеристик ГОСТ 5180 – 84;
- определение коррозионной агрессивности грунтов ГОСТ 9.602 – 2005;
- статистическая обработка лабораторных данных ГОСТ 20522 – 96.

Камеральная обработка результатов полевых работ выполнялась при помощи программного цифрового комплекса «Credo», комплекса «Microsoft Office», программы «AutoCad», «Geotest».

Безопасность труда, в полевой и камеральный периоды, осуществлялась в соответствии с требованиями "Системы стандартов безопасности труда" согласно СТ СЭВ 829-77 и других нормативных документов в разделах охраны труда.

Охрана окружающей среды выполнялась в соответствии с законами РФ и другими нормативными документами.

2. Физико-географические и техногенные условия

В соответствии с эколого-экономическим зонированием Подмосковья, район проведения изысканий входит в состав Смоленско-Московской возвышенности.

В структурно-геоморфологическом отношении территория района определяется, как платформенная пластово-денудационная равнина. Абсолютные отметки по устьям буровых скважин 163,0 – 163,4 м.

В соответствии со схемой климатического районирования для строительства, участок расположен в строительно-климатической зоне II-B.

Климатические условия участка строительства:

| | | | | | | | |
|--|--------------|------------------------------------|--|--|--|------|------|
| Инт. ПЛУ | Взам. инв. № | Подп. и дата | | | | | Лист |
| | | Изм. Кол.уч. Лист №док. Подп. Дата | | | | | |
| Г. Москва, п. Первомайское, КП «Капитолий» | | | | | | Лист | |

- расчетная температура наружного воздуха -25°C (наиболее холодной пятидневки)
- нормативное значение ветрового давления - $0,23 \text{ кПа}$;
- расчетное значение веса снегового покрова - $1,8 \text{ кПа}$.
- абсолютная максимальная температура воздуха $+38^{\circ}\text{C}$;
- абсолютная минимальная температура воздуха -46°C ;
- среднегодовая температура воздуха $+4,4^{\circ}\text{C}$;
- среднемесячная температура января $-10,1^{\circ}\text{C}$
- среднемесячная температура июля $+18^{\circ}\text{C}$

Среднегодовая скорость ветра $2,0 - 4,0 \text{ м/сек}$.

Преобладающее направление ветров: зимой - южное, летом – северо-западное.

Относится к III снеговому району с нормативным значением снеговой нагрузки – $0,126 \text{ т/м}^2$.

Количество осадков в ноябре-марте – 213 мм , в апреле-октябре – 441 мм .

Интенсивность дождя при его продолжительности 20 мин - $80 \text{ л/с} \times \text{га}$

Согласно сейсмического районирования территории РФ по СП 14.13330.2011 и картам общего сейсмического районирования территории Российской Федерации ОСР-97-А, ОСР-97-В и ОСР-97-С [28] район относится к 6-ти бальной зоне при 10%, 5% и 1% вероятности сейсмической опасности.

3. Изученность инженерно-геологических условий

Исследуемый район относится к хорошо изученным, согласно анализа четвертичных и дочетвертичных карт N-37 II [12], в геолого-литологическом строении участка работ принимают участие (сверху - вниз): верхнечетвертичные покровные отложения (prQm), ледниковые отложения московского оледенения

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

| | | | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|------|--|------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | Г. Москва, п. Первомайское, КП «Капитолий» | Лист |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

(gQ_{ms}), флювио-лимногляциальные отложения нижнесреднечетвертичного возраста (f,lgQ_{i-n}), верхнеюрские отложения (J₃).

По данным инженерно-геологических изысканий, выполненных геологической группой ООО «СпецГорСтрой» с мая 2012г. по июнь 2012 года, основанием фундаментов служит суглинок тугопластичный, с основными характеристиками: $\rho=2,00$ г/см³, $\varphi=22^\circ$, $C=0,03$ МПа, $E=24$ МПа;

4. Геолого-литологическое строение

На территории района изысканий четвертичные отложения развиты повсеместно, перекрывая водоразделы и спускаясь в речные долины и овраги. Исключение представляют только некоторые участки долин и оврагов, на крутых склонах которых обнажаются более древние отложения. Так, например, по долинам рек выходят на дневную поверхность известняки нижнегжельского подъяруса. Современный рельеф в значительной степени повторяет погребенный рельеф

В геолого - литологическом строении до глубины бурения 15,0 м принимают участие (сверху - вниз): современные техногенные отложения (tQ_{iv}), верхнечетвертичные покровные отложение (prQ_{III-IV}), а также среднечетвертичные ледниковые отложения (gQ_{IIms}) московского оледенения.

Четвертичные отложения (Q).

Современное звено

Современные техногенные отложения tQ_{IV} - залегают с поверхности и представлены суглинками с прослоями песка с редким включением строительным мусором, щебнем кирпича и бетона, мощность отложений колеблется от 0,4 до 0,6 м.

Верхнее звено

Под насыпными грунтами повсеместно вскрыты верхнечетвертичные

| | | | | | | | | | |
|-------------|--------------|--------------|--|-------|------|--|--|--|------|
| Ив. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | | | | | | | Лист |
| | | | Г. Москва, п. Первомайское, КП «Капитолий» | | | | | | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подп. | Дата | | | | |

покровные отложения (prQ_{III-IV}), представленные суглинками желтовато-коричневыми, легкими, тугопластичной консистенции, мощностью от 2,5 до 4,4 м.
Среднее звено

Среднечетвертичные ледниковые отложения (gQ_{IIms}) залегают под покровными глинами и представлены песчано-суглинистой толщей:

- Суглинком красновато-коричневым, тяжелым, полутвердым, с прослоями песка, с включениями до 10% дресвы, щебня, гравия, местами с прослоями песка. Мощность слоя составляет от 6,2 до 8,5 м;
- Песком мелким, средней плотности, ниже уровня грунтовых вод - водонасыщенным, мощность отложений колеблется от 3,6 до 4,1 м.

Условия залегания и распространения в разрезе каждой литологической разности приведены в инженерно-геологических разрезах и литологических колонках скважин (приложение ГП.02, приложение ГП.03).

5 Гидрогеологические условия

В гидрогеологическом отношении район изысканий относится к Московскому артезианскому бассейну. Подземные воды этого региона приурочены к породам палеозойского возраста. Осадочные породы этого возраста представлены чередованием хорошо проницаемых известняков, песков и слабопроницаемых мергелей, глин. Подземные воды этого района заключены в каменноугольных отложениях, приуроченных к верхнедевонским породам, к отложениям юрской и меловой систем. Повсеместно развиты воды четвертичных отложений, со свободной поверхностью.

Гидрогеологические условия участка характеризуются наличием четвертичного водоносного горизонта, приуроченного к ледниковым пескам. Грунтовые воды на период бурения (ноябрь 2016 г.) вскрыты скважинами 1,2,3 на глубине 10,9 – 11,4 м. Водоносный горизонт функционирует в безнапорном режиме.

Вода по составу гидрокарбонатно-кальциевая, не агрессивная по отношению к бетону марки W4, среднеагрессивная к металлическим конструкциям. Также среднеагрессивная к свинцовым и алюминиевым оболочкам кабелей.

Согласно СП 11-105-97, часть 2 приложение И исследуемая территория относится к неподтопляемым. Расчет степени потенциальной подтопляемости представлен ниже.

Для глубин заложения фундаментов 1,5-2,0 м., согласно СП 11-105-97, часть 2

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

| | | | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|------|--|------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | Г. Москва, п. Первомайское, КП «Капитолий» | Лист |
|------|---------|------|--------|-------|------|--|------|

приложение И исследуемая территория относится к неподтопляемым.

В периоды обильного выпадения атмосферных осадков и интенсивного снеготаяния, а также при возможных техногенных утечках из водонесущих коммуникаций возможен подъем уровня подземных вод и формирование водоносного горизонта типа «верховодка». За расчетный уровень подземных вод принять уровень, замеренный при изысканиях с превышением 1,0 м.

Таблица 3.1 Оценка подтопляемости территории

| | | миним. | среди. | макс. | |
|-----|---|---|----------|-------|------|
| 1. | Класс капитальности сооружения | 2 | | | |
| 2. | Естественный уровень подземных вод | he, М | 10,9 | 11,2 | 11,4 |
| 3. | Критический уровень подтопления | Hc, м | 2,00 | | |
| 4. | Природные условия территории (табл. 32) | 2 | | | |
| 5. | Категория по водопотреблению (табл. 31) | Г | | | |
| 6. | Удельный расход воды (табл. 31) | м ³ /сут на 1 га | 500 - 50 | | |
| 7. | Тип подтопляемости (табл. 33) | III | | | |
| 8. | Вероятная скорость | V, м/год | | | |
| | подъема уровня за первые 10 лет | | 0,10 | 0,20 | 0,30 |
| | 10 - 15 лет | | 0,03 | 0,07 | 0,10 |
| | 15 - 20 лет | | 0,03 | 0,05 | 0,08 |
| | 20 - 25 лет | | 0,02 | 0,04 | 0,06 |
| 9. | Расчетное повышение | h=Vt, м | | | |
| | уровня подз. вод за первые 10 лет | | 1,00 | 2,00 | 3,00 |
| | 10 - 15 лет | | 1,15 | 2,33 | 3,50 |
| | 15 - 20 лет | | 1,27 | 2,59 | 3,90 |
| | 20 - 25 лет | | 1,38 | 2,79 | 4,20 |
| 10. | Критерий | P=(he-Ah)/Hc | | | |
| | подтопляемости за первые 10 лет | | | 1,48 | |
| | 10 - 15 лет | | | 1,32 | |
| | 15 - 20 лет | | | | |
| | 20 - 25 лет | | | | |
| 11. | Оценка территории по подтопляемости | неподтопляемая | | | |
| 12. | Расчетный срок подтопления территории | tc=(he-Hc)/V, лет | | | |
| 13. | Степень потенциальной подтопляемое TM территории | | | | |
| | 1 степень до 5 лет I класс II класс | | | | |
| | 2 степень до 10 лет I класс II класс | | | | |
| | 3 степень до 15 лет I класс II класс | | | | |
| | 4 степень до 20 лет I класс | | | | |
| | 5 степень до 25 лет I класс | | | | |
| 14. | Критерий типизации по подтопляемое TM | III Неподтопляемые (Hкр/(Hсп - dH) << 1) | | | |

Расчеты произведены в соответствии с п.п.2.94 - 2.104 "Пособия по проектированию оснований зданий и сооружений к СНиП 2.02.01-83", Москва, 1986.

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

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

Г. Москва, п. Первомайское, КП «Капитолий»

Лист

6 Физико-механические свойства грунтов

На основании данных бурения, полевых методов исследований грунтов, результатов лабораторных исследований грунтов в геолого-литологическом разрезе изысканной площадки ГОСТ 20522-96 выделено 4 инженерно-геологических элементов (ИГЭ):

ИГЭ-1 – насыпной грунт. Суглинок тугопластичный, с прослоями песка мелкого и остатками строительного мусора.

ИГЭ-2тг – суглинок светло-коричневый, тугопластичный, легкий, с тонкими прослоями (до 5 см) песка мелкого.

ИГЭ-3пт – суглинок красно-коричневый, тугопластичный, тяжелый, с дресвой до 10% и прослоями песка мелкого.

ИГЭ-4 – песок темно–коричневый, красно-коричневый, мелкий, средней плотности, насыщенный водой.

Условия залегания выделенных на участке изысканий инженерно-геологических элементов, их распространение и мощности отражены на геологических разрезах.

ИГЭ-1 – насыпной грунт. Суглинок тугопластичный с прослоями песка мелкого и строительным мусором. Грунты ИГЭ-1 имеют среднюю мощность на площадке строительства до 1,0 м и подлежат удалению при проведении строительных работ. Средняя плотность грунтов ИГЭ-1 – 2,10-2,15 г/см³. R₀ =80 кПа

ИГЭ-2тг - суглинок светло-коричневый, тугопластичный, легкий, с тонкими прослоями (до 5 см) песка мелкого.

Показатели грунтов, определенные лабораторными методами приведены в текстовых приложениях (прил. Е) и в таблице 6.1.

Значение повышающего коэффициента M_к для определения модуля общей деформации E приняты по данным полевых штамповых испытаний (Табл. 6.4)

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

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

Г. Москва, п. Первомайское, КП « Капитолий»

Лист

Таблица 6.1

| Наименование показателей | Буквен. обознач | Един. изм. | Кол-во опред | Норм ат. значение |
|--------------------------|-----------------|-------------------|--------------|-------------------|
| Природная влажность | W | % | 12 | 17,3 |
| Влажность на гр.тек. | W ₁ | %. | 12 | 22,9 |
| Влажность на гр.раск. | W _p | % | 12 | 12,8 |
| Число пластичности | I _p | %. | 12 | 10,1 |
| Показатель текучести | I _L | д.ед. | 12 | 0,45 |
| Плотность | ρ | г/см ³ | 12 | 2,07 |
| Плотность сух. грунта | ρ _d | г/см ³ | 12 | 1,77 |
| Плотность частиц грунта | ρ _s | г/см ³ | 12 | 2,70 |
| Коэффициент пористости | e | б/р | 12 | 0,527 |
| Удельное сцепление | C | кПА | 6 | 28 |
| Угол внутрен. трения | φ | град | 6 | 17 |
| Модуль общей деформации | E | МПа | 6 | 19,5 |

Расчетные значения характеристик грунтов приведены в сводной таблице 6.4 по I при $\alpha=0,95$ и II при $\alpha=0,85$ предельным состояниям в соответствии с п. 5.3.16, 5.3.18 СП 22.13330.2011.

ИГЭ-3 – суглинок красно-коричневый, полутвердый тяжелый, с дресвой до 10% и прослоями песка мелкого.

Показатели грунтов, определенные лабораторными методами приведены в текстовых приложениях (прил. Е) и в таблице 6.2. Значение повышающего коэффициента M_k для определения модуля общей деформации E приняты по данным полевых штамповых испытаний (Табл 6.4).

Таблица 6.2

| Наименование показателей | Буквен. обознач | Един. изм. | Кол-во опред | Норм ат. значение |
|--------------------------|-----------------|------------|--------------|-------------------|
| Природная влажность | W | %. | 10 | 14,5 |
| Влажность на гр.тек. | W ₁ | %. | 10 | 24,6 |
| Влажность на гр.раск. | W _p | %. | 10 | 12,2 |
| Число пластичности | I _p | %. | 10 | 12,4 |

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

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

Г. Москва, п. Первомайское, КП «Капитолий»

Лист

e - коэффициент пористости грунта природного сложения и влажности, принимаемый по минимальному значению по таблице №10 пособия к СНиП 2.02.01-83. e - для песков средней крупности, плотных составляет 0.50; e - для песков средней крупности, средней плотности составляет 0.60; e - для песков средней крупности. рыхлых составляет 0.70.

Из этой формулы мы выводим искомую плотность:

$$P = p_s(1+w) / 1+e$$

Таблица 6.3

| Наименование показателей | Буквен. обознач. | Един. изм. | Кол-во опред | Норм ат. значе ние |
|--------------------------|------------------|-------------------|--------------|--------------------|
| Природная влажность | W | %. | 12 | 18,5 |
| Влажность на гр.тек. | W ₁ | %. | | |
| Влажность на гр.раск. | W _p | %. | | |
| Число пластичности | I _p | %. | | |
| Показатель текучести | I _L | д.ед. | | |
| Плотность | ρ | г/см ³ | 12 | 1,95 |
| Плотность сух. грунта | ρ_d | г/см ³ | 12 | 1,65 |
| Плотность частиц грунта | ρ_s | г/см ³ | 12 | 2,69 |
| Коэффициент пористости | e | б/р | 12 | 0,638 |
| Удельное сцепление | C | кПА | | |
| Угол внутрен. трения | f | град | | |
| Модуль общей деформации | E | МПа | | |

Расчетные значения характеристик грунтов приведены в сводной таблице 6.6 по I при $\alpha=0,95$ и II при $\alpha=0,85$ предельным состояниям в соответствии с п. 5.3.16, 5.3.18 СП 22.13330.2011.

Таблица 6.4. Результаты штамповых испытаний грунтов

| | | |
|-----------------|---------|---------|
| | ИГЭ - 2 | ИГЭ - 3 |
| E (1 испытание) | 19,6 | 19,2 |

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

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

Г. Москва, п. Первомайское, КП «Капитолий»

Лист

| ИГЭ | Характеристика грунта | Лабораторные испытания | Статическое зондирование | Штамповые испытания | Таблицы СНиП 2.02.01-83 | Рекомендуемые значения |
|--|--|---------------------------|-----------------------------|------------------------|----------------------------|---------------------------|
| ИГЭ-1, Насыпь - суглинок с прослоями песка со строительным мусором, щебнем кирпича и бетона | <i>Расчетное сопротивление $R_o = 80 \text{ кПа}$</i> | | | | | |
| ИГЭ-2, Суглинок желтовато-коричневый, легкий, тугопластичный | Плотность грунта γ_n , г/см ³ | 2,07 | - | | - | 2,07 |
| | Модуль деформации E , МПа | 19,5 | 19,9 | 19,5 | 23 | 19,5 |
| | Угол внутреннего трения ϕ град. | 17 | 19,7 | | 20 | 18 |
| | Удельное сцепление C , КПа | 28 | 39 | | 35 | 28 |
| ИГЭ-3, Суглинок, тяжелый, полутвердый, с прослоями песка, с включениями до 10% дресвы, щебня, гравия | Плотность грунта γ_n , г/см ³ | 2,11 | - | | - | 2,11 |
| | Модуль деформации E , МПа | 19,3 | 18,1 | 19,3 | 26 | 19,3 |
| | Угол внутреннего трения ϕ град. | 18 | 22,16 | | 24 | 18 |
| | Удельное сцепление C , КПа | 26 | 26 | | 33 | 26 |
| ИГЭ-4, Песок мелкий, насыщенный водой, с включениями до 10% щебня, дресвы, гравия | Плотность грунта γ_n , г/см ³ | 1,95 | 1,95 | | - | 1,95 |
| | Модуль деформации E , МПа | - | 31,4 | | 30 | 31,4 |
| | Угол внутреннего трения ϕ град. | - | 33,24 | | 35 | 34 |
| | Удельное сцепление C , КПа | - | - | | 2 | 2 |

| | | |
|-------------------|------|------|
| E (2 испытание) | 19,4 | 19,4 |
| E (среднее) | 19,5 | 19,3 |

Таблица 6.5 Сравнительная таблица сводных нормативных значений прочностных и деформационных свойств грунтов

Таблица 6.6. Рекомендуемые нормативные и расчетные значения показателей свойств грунтов

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

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

Г. Москва, п. Первомайское, КП «Капитолий»

Лист

| | | ИГЭ-2 | ИГЭ-3 | ИГЭ-4 |
|---|-----------------------------|-------|-------|-------|
| Природная влажность, % | w | 17,3 | 14,5 | 18,5 |
| Влажность на границе % | w _T | 22,9 | 24,6 | |
| Влажность на границе раскатывания, % | w _p | 12,8 | 12,2 | |
| Число пластичности, | I _p | 10,1 | 12,4 | |
| Показатель текучести, доли ед. | I _L | 0,45 | 0,18 | |
| Плотность частиц грунта, г/см ³ | ρ _s | 2,70 | 2,70 | 2,69 |
| Плотность, г/см ³ | | | | |
| нормативное значение | ρ ^H | 2,07 | 2,11 | 1,95 |
| при α=0.85 | ρ ["] | 2,06 | 2,10 | 1,94 |
| при α=0.95 | ρ ['] | 2,05 | 2,09 | 1,93 |
| Плотность сухого грунта, г/см ³ | ρ _d ^H | 1,77 | 1,84 | 1,65 |
| Коэффициент пористости доли ед | e | 0,527 | 0,465 | 0,638 |
| Модуль общей деформации, кгс/см ² | E | 19,5 | 19,3 | 31,4 |
| Удельное сцепление, кгс/см ² | | | | |
| нормативное значение | c ^H | 28 | 26 | 2 |
| при α=0.85 | c ["] | 27 | 25 | 1 |
| при α=0.95 | c ['] | 26 | 24 | - |
| Угол внутреннего трения, град | | | | |
| нормативное значение | f ^H | 18 | 18 | 34 |
| при α=0.85 | f ["] | 17 | 17 | 33 |

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

Г. Москва, п. Первомайское, КП «Капитолий»

Лист

| | | | | |
|-------------------|------|----|----|----|
| при $\alpha=0.95$ | f' | 16 | 16 | 32 |
|-------------------|------|----|----|----|

Для определения коррозионной агрессивности грунтов было отобрано 3 пробы грунта нарушенной структуры. Грунты согласно ГОСТ 31384-2008, неагрессивны к бетону марки W4, W6, W8. Коррозионная агрессивность грунтов, согласно ГОСТ 9.602-2005, к алюминиевым оболочкам - средняя, к свинцовым оболочкам - средняя, к стали - средняя (Приложение М).

Согласно СП 22.13330.2011 «Основания зданий и сооружений» нормативную глубину сезонного промерзания грунта d_{fn} , м, при отсутствии данных многолетних наблюдений следует определять на основе теплотехнических расчетов. Для районов, где глубина промерзания не превышает 2,5 м, ее нормативное значение допускается определять по формуле: $d_{fn} = d_0 \cdot M^t$, где M^t - безразмерный коэффициент, численно равный сумме абсолютных значений среднемесячных отрицательных температур за год в данном районе, принимаемых по СП 131.13330.2012 (таблица 2); d_0 - величина, принимаемая равной для суглинков и глин (независимо от консистенции) 0,23 м; для супесей, песков мелких и пылеватых - 0,28 м; для песков гравелистых, крупных и средней крупности - 0,30 м; для крупнообломочных грунтов - 0,34 м.

Нормативная глубина сезонного промерзания по СП 22.13330.2011 и СП 131.13330.2012 составляет для суглинков и глин - 1,3 м, для супесей, песков мелких и пылеватых - 1,6 м, для песков гравелистых, крупных и средней крупности - 1,7 м, для крупнообломочных грунтов - 1,9 м. В зону сезонного промерзания попадают грунты ИГЭ № 1тг и 2пт.

Специфические свойства грунтов

Глубина сезонного промерзания на изучаемой территории составляет 1,3 м. В зону сезонного промерзания попадают техногенные грунты со средней степенью пучинистости (согласно таблице Б.27 ГОСТа 25100-95).

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

| | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|------|
| Г. Москва, п. Первомайское, КП «Капитолий» | | | | | | | | | | | | Лист |
| | | | | | | | | | | | | |

Насыпные грунты ИГЭ-1 классифицируются как перекопанный и перемещенный грунт, отсыпанной без уплотнения. Насыпь несслежавшая, возраст менее 5 лет. Согласно таблице В9 Приложения В СНиП 22.13330.2011* расчетное сопротивление для насыпных грунтов R_0 принято равным для 80кПа.

7. Геологические и инженерно-геологические процессы и явления

Исходя из геологического строения исследуемая территория не опасна в

0415/11-15/11-ИГ -ПЗ

Лист

карстово-суффозионном отношении.

На дневной поверхности рассматриваемой территории не выявлены какие-либо проявления инженерно-геологических процессов (воронки, провалы и т.п.).

Согласно количественной оценке, мощность суглинков составила более 10 м., территория не опасна в карстово-суффозионном отношении.

По степени сложности инженерно-геологические условия территории предполагаемого строительства характеризуются как вторая (средняя) - II категория (СП 11 -105-97).

На исследуемой территории других опасных геологических процессов не отмечено, тем не менее следует учесть, что в период гидрологических максимумов (дожди, снеготаяние) в насыпных грунтах возможно формирование подземных вод типа «верховодка».

При использовании в качестве защитных мероприятий дренажей и организации поверхностного стока в комплекс защитных сооружений следует включать системы водоотведения и утилизации дренажных вод. Локальная система инженерной защиты включает в себя дренажи различных видов, противofiltrационные завесы и экраны, а также вертикальную планировку территории с организацией поверхностного стока и гидроизоляцию подземных частей зданий и сооружений.

8. Методико-метрологическое обеспечение изысканий

Инженерно-геологические изыскания на площадке проводились в

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

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

Г. Москва, п. Первомайское, КП «Капитолий»

Лист

соответствии с действующими нормативными документами и с должным внутриорганизационным контролем.

Диаметры скважин, а также способ бурения определялись согласно требованиям СП 47.13330.2012 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения», СП 11-105-97 «Инженерно-геологические изыскания для строительства».

Разбивка и планово-высотная привязка скважин осуществлялись согласно СП 11-104-97.

Лабораторные исследования свойств грунтов и обработка результатов анализов осуществлялись согласно ГОСТ 25100-2011, ГОСТ 12248-2010, ГОСТ 12536-79, ГОСТ 5180-84, ГОСТ 30416-12, ГОСТ 20522-2012.

Отбор, консервация, хранение и транспортировка образцов грунта для лабораторных исследований производились согласно ГОСТ 12071-2000. Отбор проб ненарушенного сложения производился вдавливаемым грунтоносом ГВ-1Н (со съемным башмаком) диаметром 108 мм.

Оформление отчетных графических материалов производилось в соответствии с ГОСТ 21.302-96, ГОСТ Р 21.1101-2013.

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

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

Г. Москва, п. Первомайское, КП «Капитолий»

Лист

9. Заключение

1. Площадка изысканий расположена по адресу : г.Москва, поселение Первомайское, . В соответствии с эколого-экономическим зонированием район изысканий входит в состав Смоленско-Московской зоны
2. Согласно сейсмического районирования территории РФ по СП 14.13330.2011 и картам общего сейсмического районирования территории Российской Федерации ОСР-97-А, ОСР-97-В и ОСР-97-С [28] район относится к 6-ти бальной зоне при 10%, 5% и 1% вероятности сейсмической опасности.
3. В результате анализа пространственной изменчивости характеристик грунтов, определенных полевыми и лабораторными методами в пределах участка изысканий на разведанную глубину до 15,0 м, выделены следующие инженерно-геологические элементы (ИГЭ):

ИГЭ-1 – насыпной грунт. Суглинок тугопластичный, с прослоями песка мелкого и остатками строительного мусора.

ИГЭ-2 – суглинок светло-коричневый, тугопластичный, легкий, с тонкими прослоями (до 5 см) песка мелкого.

ИГЭ-3 – суглинок красно-коричневый, полутвердый тяжелый, с дресвой до 10%.

ИГЭ-4 – песок темно–коричневый мелкий, средней плотности, влажный и насыщенный водой.

4. На участке изысканий вскрыт один горизонт подземных вод, приуроченный

| | | | | | | | |
|--------------|---------|--------------|-------|--------------|------|---|------|
| Взам. инв. № | | Подп. и дата | | Инв. № подл. | | Г. Москва, п. Первомайское, КП « Капитолий» | Лист |
| | | | | | | | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подп. | Дата | | |

к мелким пескам. Горизонт зафиксирован на глубине 10,9 – 11,4 м от поверхности земли.

Вода по составу гидрокарбонатно-кальциевая, не агрессивная по отношению к бетону марки W4, среднеагрессивная к металлическим конструкциям. Также среднеагрессивная к свинцовым и алюминиевым оболочкам кабелей.

В соответствии с п. 8.1.11 СП 11-105-97 часть II, для застроенных, застраиваемых и намечаемых к застройке территорий в районах развития подтопления, независимо от сложности геоморфологических, геологических, гидрогеологических, гидродинамических условий и интенсивности техногенных воздействий, принимается II (средняя) категория сложности инженерно-геологических и гидрогеологических условий (приложение Б СП 11-105-97 часть I). Согласно СП 11-105-97, часть 2 приложение И исследуемая территория относится к неподтопляемым.

5. Для определения коррозионной агрессивности грунтов было отобрано 3 пробы грунта нарушенной структуры. Грунты согласно ГОСТ 31384-2008, неагрессивны к бетону марки W4, W6, W8. Коррозионная агрессивность грунтов, согласно ГОСТ 9.602-2005, к алюминиевым оболочкам - средняя, к свинцовым оболочкам - средняя, к стали - средняя (Приложение М).

6. Нормативная глубина сезонного промерзания по СП 22.13330.2011 и СП 131.13330.2012 составляет для суглинков и глин - 1,3 м. В зону сезонного промерзания попадают грунты ИГЭ № 1 и 2г.

7. По степени морозной пучинистости грунты в зоне сезонного промерзания характеризуются следующим образом: ИГЭ №1 и 2 – среднепучинистые

8. По трудности механизированной разработки грунты соответствуют следующим группам и пунктам приложения 1.1 ГЭСН-Пр-2001 «Земляные работы»: суглинок тугопластичный и полутвердый – 3 м;

9. В результате проведенных изысканий, негативных инженерно-геологических факторов, существенно влияющих на нормальное функционирование объекта строительства не выявлено.

| | | | | | | | |
|------|---------|------|-------|-------|------|--|------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подп. | Дата | Г. Москва, п. Первомайское, КП «Капитолий» | Лист |
| | | | | | | | |

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

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|------|
| Г. Москва, п. Первомайское, КП «Капитолий» | | | | | | Лист |
| | | | | | | |

10. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ

1. ГОСТ 25100-2011 «Грунты. Классификация»
2. ГОСТ 21.302-96 «Условные графические обозначения в документации по инженерногеологическим изысканиям»
3. ГОСТ 20276-2012 «Грунты. Методы полевого определения характеристик прочности и деформируемости»
4. ГОСТ 19912-2001 «Грунты. Метод полевого испытания статическим и динамическим зондированием»
5. «Пособие по проектированию оснований зданий и сооружений (к СНиП 2.02.01-83)», Москва, 1986 г.
6. СП 47.13330.2012 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения»
7. СП 22.13330.2011 «Основания зданий и сооружений»
8. СП 131.13330.2012 «Строительная климатология»
9. СП 11-105-97 «Инженерно-геологические изыскания для строительства»
10. СНиП 2.05.02-85 «Строительные нормы и правила. Автомобильные дороги»
11. ГЭСН 81-02-2001. Выпуск 4. 2007.
12. Геологическая карта четвертичных и дочетвертичных отложений N-37-II (масштаб 1:200 000), 1964 г.
13. ГОСТ Р 21.1101-2009. СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации
14. ГОСТ 5180-84 «Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик»
15. ГОСТ 30416-96 «Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения»
16. ГОСТ 20522-2012 «Грунты. Методы статистической обработки результатов

| | | | | | | | |
|-------------|---------|--------------|-------|--------------|------|---|------|
| Ив. № подл. | | Подп. и дата | | Взам. инв. № | | Г. Москва, п. Первомайское, КП « Капитолий» | Лист |
| | | | | | | | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подп. | Дата | | |

испытаний»

17. СП 116.13330.2012 «Инженерная защита территорий зданий и сооружений от опасных геологических процессов»
18. ГОСТ 18164-72 «Вода питьевая. Методы определения содержания сухого остатка»
19. ГОСТ 4389-72 «Вода питьевая. Методы определения содержания сульфатов»
20. ГОСТ 4245-72 «Вода питьевая. Методы определения содержания хлоридов»
21. ГОСТ 4151-72 «Вода питьевая. Методы определения общей жесткости»
22. ГОСТ 18826-73 «Вода питьевая. Методы определения содержания нитратов»
23. ГОСТ 4192-82 «Вода питьевая. Методы определения минеральных азотсодержащих веществ»
24. ГОСТ 4974-72 «Вода питьевая. Методы определения содержания марганца»
25. ГОСТ 12071-2000 «Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов»
26. СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия»

ИНП, ППУ----- Копи, и Осглд----- [А]ОМ, ИНК, №

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

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

Г. Москва, п. Первомайское, КП «Капитолий»

Лист