

Свидетельство о допуске к работам по выполнению инженерных изысканий, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства 01-И-№ 0930 от 18 января 2010 года  
Регистрационный номер: АИИС И-01-0930-18012010  
Без ограничения срока и территории действия

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

об инженерно-геологических условиях на площадке проектируемого строительства многоквартирного жилого дома со встроенно-пристроенными помещениями и пристроенным паркингом по адресу: г. Санкт-Петербург, п. Металлострой, ул. Полевая, участок 1 (напротив дома 12, литера А, в квартале 2А, корпус 28)

Администрация Санкт-Петербурга  
Комитет по градостроительству и архитектуре  
ГЕОЛОГО-ГЕОДЕЗИЧЕСКАЯ СЛУЖБА  
Работа выполнена по Уведомлению Комитета  
от 03.06.11 № 1837-11  
проверена и включена в изыскательский фонд Санкт-Петербурга  
Отчет об инженерно-геологических условиях площадки строительства пригоден для проектирования  
Начальник Геослужбы *[подпись]* Богданов А.С.  
Работу принял(а) *[подпись]* Сергазинова Т.Н.  
"22" августа 2011 г.  
Рег. № 1837/1



СТАДИЯ - ПД  
Директор  
Гл. спец.  
Зав. лаборатории

А. В. Соловьева  
А. В. Соловьева  
Е. Н. Киргизова

Санкт-Петербург  
2011 год.

характеристика участка  
 геологическое строение и гидрогеологические условия  
 рекомендации

Стр.  
 3  
 3  
 4-7  
 7

ного  
 у: г.  
 2А,

**ПРИЛОЖЕНИЯ:**  
**Текстовые**

техническое задание (на 17-ти листах)  
 заключение Геослужбы  
 и каталог координат геологических выработок  
 таблицы результатов лабораторных определений гранулометрического состава грунтов  
 таблицы результатов лабораторных определений физико-механических характеристик  
 таблицы результатов определения коррозионной агрессивности грунта по отношению к  
 нержавеющей и низколегированной стали и Таблица исходных данных для  
 проектирования антикоррозионной защиты подземных конструкций (из бетона марки W4)  
 таблицы воздействия грунтов (анализ водных вытяжек)  
 таблицы химического анализа грунтовых вод и исходные данные для проектирования  
 антикоррозионной защиты подземных конструкций (из бетона марки W4, свинца и  
 алюминия)  
 таблицы химического анализа грунтовых вод и исходные данные для  
 проектирования антикоррозионной защиты подземных конструкций (из бетона марки W4,  
 алюминия)  
 планы новых буровых скважин №№ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11  
 планы точек статического зондирования с идентификационными колонками  
 расчет физико-механических характеристик грунтов по данным статического  
 зондирования (СП 11-105-97)  
 таблица физико-механических характеристик грунтов по данным  
 статического зондирования (СП 11-105-97)  
 расчет частного значения предельного сопротивления забивной сваи в точке  
 статического зондирования по СП 24.13330.2011 п. 7.3.10 (актуализированная  
 редакция СНиП 2.02.03-85, п. 5.11)  
 обработка результатов сдвиговых испытаний грунтов  
 планы архивных скважин №№ 70, 164, 166, 167, 168, 169, 170, 172, 455, 456, 457,  
 458 (копия с оригинала)  
 акт о производстве ликвидационного тампонажа  
 акт о внутриведомственной приемки  
 список используемых материалов  
 свидетельство о допуске к работам

8  
 9  
 10  
 11-14  
 15-21  
 22-24  
 25-28  
 29  
 30-40  
 41-68  
 69-75  
 76-81  
 82-110  
 111-117  
 118-134  
 135  
 136  
 137  
 138-141

ем,  
 и  
 тем  
 со  
 е I  
 од  
 3  
 ,0  
 я  
 ).  
 4  
 о

**Графические**

Наименование чертежей	Номера чертежей	Стр.
Схема расположения скважин, точек статического зондирования и линий инженерно-геологических разрезов. Масштаб 1: 500	Б/н	142
Инженерно-геологические разрезы I – I...VII – VII с условными обозначениями	Б/н (на 9-ти листах)	143-151

## І. Введение.

Инженерно-геологические изыскания на участке проектируемого строительства многоквартирного жилого дома со встроенно-пристроенными помещениями и пристроенным паркингом по адресу: г. Санкт-Петербург, п. Металлострой, ул. Полевая, участок 1 (напротив дома 12, литера А, в квартале 2А, корпус 28), выполнены ООО «Геозонд», действующим на основании свидетельства о допуске к работам по выполнению инженерных изысканий, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства 01-И-№0930 от 18 января 2010 года (регистрационный номер: ИИС И-01-0930-18012010, без ограничения срока и территории действия).

Работы проведены для ООО «Норманн-Юг», в соответствии с техническим заданием, утвержденным Заказчиком, по Уведомлению Геослужбы Комитета по градостроительству и архитектуре Администрации Санкт-Петербурга № 1837-11 от 03.06.11г. Техническим заданием предусматривается строительство многоквартирного жилого дома высотой 18 и 12 этажей со встроенно-пристроенными помещениями и пристроенным 1-но этажным паркингом (см. приложение 1 к плану № 8, 8а, 8б, 8в, 8г, 8д, 8е, 8ж, 8и, 8к, 8л, 8м, 8н, 8п, 8р, 8с, 8т).

Для освещения геолого-литологического строения в июне-июле 2011 года бригадой под руководством инженера Жукова С. Б. установкой УРБ-2М пройдено 11 скважин, из которых 3 скважины глубиной по 30,0 м каждая, 5 скважин глубиной по 25,0 м каждая, 1 скважина глубиной 22,0 м и 2 скважины глубиной по 20,0 м каждая. Всего 277,0 пог.м бурения. По окончании бурения скважины затампонированы, соответствующий акт предоставлен (см. приложение 16 страница 135). Запиской статического зондирования на базе автомашины Камаз-43118 в 2011 году выполнено 14 скважин статического зондирования глубиной от 19,1 м до 25,6 м. Общий объем статического зондирования составил 324,7 пог. м.

В процессе бурения отобрано 173 образцов, из них 165 ненарушенной структуры для определения физико-механических свойств грунтов, 5 проб грунта до глубины 4,0 м для определения коррозионной агрессивности по отношению к углеродистой и низколегированной стали; 12 проб грунта до глубины 25,0 м для определения коррозионной агрессивности грунтов к бетону марки W4 (анализ водных вытяжек); 4 пробы воды для определения химического состава и их агрессивности к бетону марки W4, свинцу и алюминию.

Уровневые скважины и точки статического зондирования разбиты и привязаны инструментально к плану ЗАО «Геостатика» Жигуновым В. В. Местоположение скважин и точек статического зондирования показано на схеме масштаба 1:500, составленной по материалам топографической съемки, предоставленной Заказчиком (см. страница 142).

Лабораторные исследования выполнены в лаборатории ЗАО «Геостатика» (Свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории № 300.243, действительно до 13 августа 2012 г.) под руководством Киргизовой Е.Н.

Дополнительно проведено 78 сдвиговых испытаний грунтов, выполненных на приборе прямого сдвига Т-Т0207 фирмы CONTROLS (Италия) по методу ускоренного среза, сертификат фирмы № LRC 001 (см. приложение 14 страницы 111-117).

Проведена компьютерная обработка архивных данных, полевых инженерно-геологических материалов, результатов лабораторных работ, а также составление Заключения выполнены под руководством инженера Киргизовой А.В. Всего обработано 490,3 пог.м бурения, в том числе 213,3 пог.м из материалов бурения прошлых лет.

## ІІ. Общая характеристика участка.

Площадка проектируемого строительства находится в юго-восточной части Санкт-Петербурга. В геоморфологическом отношении участок расположен в пределах Приневской низменности.

В момент проведения изысканий площадка была преимущественно свободна от застройки, а выявленный на топографической съемке пруд со стороны проектируемого строительства (в районе № 10, 70(арх.), 172 (арх.)) был уже частично засыпан. На площадке развита сеть подземных коммуникаций.

Абсолютные отметки поверхности колеблются в пределах от 10,00 до 11,00 м (по данным бурения скважин и точек статического зондирования, а также по архивным материалам).

### III. Геологическое строение и гидрогеологические условия.

В геологическом строении площадки на глубину нового бурения 30,0 м принимают участие современные почвенные (р IV), современные техногенные (t IV), современные морские, озерные (m, l IV), верхнечетвертичные озерно-ледниковые (lg III), верхнечетвертичные ледниковые (g III), средне-верхнечетвертичные озерно-ледниковые (lg II-III) и среднечетвертичные ледниковые (g II) отложения.

В ходе камеральной обработки выделено 18 инженерно-геологических элементов (ИГЭ).

Характер залегания, мощности и взаимное расположение слоев показаны на инженерно-геологических разрезах на страницах 143-151, в колонках буровых скважин и на идентификационных колонках точек статического зондирования в приложениях 9, 10 на страницах 30-68.

В дальнейшем описании глубины по архивным скважинам даны от существующей на 2011 год поверхности.

С поверхности в скважинах №№ 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 463(арх.) и точках статического зондирования №№ 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9 площадка перекрыта слоем современных почвенных (р IV) отложений, представленных почвенно-растительным слоем мощностью от 0,10 до 0,30 м.

#### Современные техногенные отложения (t IV)

А в скважинах №№ 6, 7, 10, 11, 70(арх.), 164(арх.), 166(арх.), 167(арх.), 168(арх.), 169(арх.), 170(арх.), 172(арх.), 455(арх.), 456(арх.), 457(арх.), 458(арх.) и в точках статического зондирования №№ 6, 7, 10, 11, 12, 13, 14 с учетом увеличения абсолютных отметок поверхности площадка перекрыта слоем современных техногенных (t IV) отложений, представленных насыпным грунтом (ИГЭ – 1).

**ИГЭ – 1** - насыпной грунт - песчано-глинистая смесь (с преобладанием супеси и реже песка разноразмерного), со строительным мусором (щебень, куски кирпича, бетона и т.п.), с органикой, у поверхности кое-где с остатками почвенно-растительного слоя мощностью до 0,1 м.

Мощность современных техногенных отложений (t IV) составила от 0,20 до 3,00 м. Подошва их залегает на абсолютных отметках от 7,00 до 10,30 м. Современные техногенные (t IV) отложения неоднородны по составу, плотности и мощности залегания.

#### Современные морские, озерные отложения (m, l IV)

Под современными техногенными (t IV) в скважинах №№ 10, 168(арх.), 169(арх.) и в точках статического зондирования №№ 10, 13 залегают современные морские, озерные (m, l IV) отложения, сложенные супесями текучими (ИГЭ – 2).

**ИГЭ – 2** - супесь пылеватая, текучая, с примесью органических веществ, местами заилованная, с пятнами ожелезнения, от темно-серой до серовато-коричневой и коричневой.

Мощность современных морских, озерных (m, l IV) отложений составила от 0,50 до 1,40 м. Подошва их располагается на глубинах от 2,00 до 3,60 м, на абсолютных отметках от 6,40 до 8,60 м.

#### Верхнечетвертичные озерно-ледниковые отложения (lg III)

Глубже встречены верхнечетвертичные озерно-ледниковые (lg III) отложения, представленные супесями пластичными и песками пылеватыми (ИГЭ – 3, 3а), суглинками от тугопластичных до текучих (ИГЭ – 4, 5, 6, 7) и супесями пластичными (ИГЭ – 8).

**ИГЭ – 3** - супесь пылеватая, пластичная, с гнездами и прослоями песка, слоистая, с редкими растительными остатками, с пятнами ожелезнения, коричневая, реже серовато-коричневая. Слой встречен в скважинах №№ 2, 3, 6, 7, 8, 9, 168(арх.), 170(арх.) и идентифицирован в точках статического зондирования №№ 2, 3, 6, 7, 8, 9. Мощность слоя составила от 0,50 до 1,90 м, при абсолютных отметках залегания подошвы слоя от 5,60 до 10,10 м и глубинах ее залегания от 0,70 до 4,80 м.

**ИГЭ – 3а** - песок пылеватый, средней плотности, местами до плотного, влажный, с редкими растительными остатками, коричневый. Слой встречен в скважинах №№ 1, 3, 4, 5 и идентифицирован в точках статического зондирования №№ 1, 3, 4, 5. Мощность слоя составила от 0,20 до 1,00 м, при абсолютных отметках залегания подошвы слоя от 9,40 до 10,10 м и глубинах ее залегания от 0,60 до 1,40 м.

**ИГЭ – 4** - суглинок легкий пылеватый, кое-где до тяжелого пылеватого, тугопластичный (от мягкопластичного до полутвердого), слоистый, выветрелый, с примесью органических веществ, с пятнами ожелезнения, коричневый, реже серовато-коричневый. Слой встречен повсеместно. Мощность слоя составила от 0,80 до 2,70 м, при абсолютных отметках залегания подошвы слоя от 4,80 до 8,60 м и глубинах ее залегания от 2,10 до 5,60 м.

**ИГЭ – 5** - суглинок тяжелый пылеватый, кое-где до глины и суглинка легкого пылеватого, текучепластичный, местами до мягкопластичного, ленточный, с частыми прослоями песка, от коричневого до коричневатого-серого. Слой не встречен в скважинах №№8, 167(арх.), 168(арх.), 169(арх.), 170(арх.), 172(арх.), 455(арх.), 456(арх.), 457(арх.), 458(арх.), 463(арх.) и не идентифицирован в точках статического зондирования №№ 8, 13. Мощность слоя составила от 0,40 до 2,70 м, при абсолютных отметках залегания подошвы слоя от 5,50 до 7,90 м и глубинах ее залегания от 2,90 до 5,10 м.

**ИГЭ – 6** - суглинок тяжелый пылеватый, кое-где до глины, текучий, местами до текучепластичного, ленточный, от коричневого до коричневатого-серого. Слой встречен повсеместно. Мощность слоя составила от 0,80 до 3,90 м, при абсолютных отметках залегания подошвы слоя от 2,20 до 6,30 м и глубинах ее залегания от 4,50 до 8,40 м.

**ИГЭ – 7** - суглинок легкий пылеватый, кое-где до тяжелого пылеватого, мягкопластичный, местами до текучепластичного, слоистый, от коричневатого-серого до серого. Слой не встречен и не выделен в скважинах №№ 457(арх.), 458(арх.). Пройденная мощность слоя составила от 0,40 до 5,40 м, при абсолютных отметках залегания подошвы слоя от 0,50 до 5,40 м и глубинах ее залегания от 5,40 до 11,00 м.

**ИГЭ – 8** - супесь пылеватая, кое-где до суглинка, пластичная, местами до текучей, слоистая, с единичным гравием, серая. Слой не встречен в скважинах №№ 5, 70(арх.), 166(арх.), 167(арх.), 172(арх.), 455(арх.), 456(арх.), 457(арх.), 458(арх.), 463(арх.) и не идентифицирован в точке статического зондирования № 5. Мощность слоя составила от 0,90 до 2,50 м.

Суммарная пройденная мощность верхнечетвертичных озерно-ледниковых (lg III) отложений составила от 5,00 до 11,30 м. Подошва их располагается на глубинах от 5,40 до 11,50 м, на абсолютных отметках от (минус) 0,80 до 5,20 м.

В дальнейшем описании короткая архивная скважина №70(арх.) не участвует.

#### Верхнечетвертичные ледниковые отложения (g III).

Ниже залегают верхнечетвертичные ледниковые отложения (g III), сложенные в верхней зоне толщей переслаивающихся суглинков тугопластичных (ИГЭ – 9) и твердых (ИГЭ – 10).

**ИГЭ – 9** - суглинок легкий пылеватый, кое-где до супеси, тугопластичный, местами до мягкопластичного, с гравием и галькой до 5%, с гнездами и линзами песка, серый, реже с коричневыми разводами. Слой не встречен в скважинах №№ 4, 11 и не идентифицирован в точках статического зондирования №№ 4, 11.

**ИГЭ – 10** - суглинок легкий пылеватый, кое-где до супеси, твердый, местами до полутвердого, с гравием и галькой до 5-10%, с гнездами и линзами песка, серый, реже с коричневыми разводами. Слой не встречен в скважинах №№ 6, 166(арх.), 167(арх.), 172(арх.) и не идентифицирован в точке статического зондирования №№ 6.

Суммарная пройденная мощность толщи суглинков (ИГЭ-9, 10) изменяется от 0,60 до 12,10 м. Подошва их (по выработкам, где она была вскрыта или идентифицирована) залегает на абсолютных отметках от (минус) 9,10 до (минус) 4,00 м, на глубинах от 14,80 до 19,70 м.

Глубже встречены суглинки полутвердые (ИГЭ – 11).

**ИГЭ – 11** - суглинок легкий пылеватый, полутвердый (от тугопластичного до твердого), с гравием и галькой до 5-10%, с гнездами и линзами песка, с обломками песчаника, от серого до голубовато-серого. Слой встречен в скважинах №№ 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 164(арх.), 168(арх.), 170(арх.) и идентифицирован в точках статического зондирования №№ 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9. Пройденная мощность слоя составила от 1,40 до 4,80 м.

Суммарная пройденная мощность верхнечетвертичных ледниковых (g III) отложений изменяется от 0,60 до 18,10 м. Подошва их (по выработкам, где она была вскрыта или идентифицирована) залегает на абсолютных отметках от (минус) 9,50 до (минус) 5,60 м, на глубинах от 16,00 до 20,00 м.

В дальнейшем описании короткие архивные скважины №№166(арх.), 167(арх.), 172(арх.), 455(арх.), 456(арх.), 457(арх.), 458(арх.), 463(арх.) и точка статического зондирования №12 не участвуют.

#### Средне-верхнечетвертичные озерно-ледниковые отложения (lg II-III).

Глубже вскрыты средне-верхнечетвертичные озерно-ледниковые (lg II-III) отложения, представленные суглинками полутвердыми и тугопластичными (ИГЭ – 12, 13) а также супесью

**ИГЭ – 12** - суглинок легкий пылеватый, кое-где до тяжелого пылеватого, полутвердый (от тугопластичного до твердого), слоистый, с редким гравием до 5%, встречаются отторженцы моренного суглинка, с редкими растительными остатками, от серого до коричневатого-серого, с голубыми разводами. Слой встречен в скважинах №№ 4, 5, 8, 9, 10, 11, 164(арх.), 168(арх.), 169(арх.), 170(арх.) и идентифицирован в точках статического зондирования №№ 4, 5, 8, 9, 10, 11, 13, 14. Мощность слоя составила от 0,60 до 3,00 м.

**ИГЭ – 13** - суглинок тяжелый пылеватый, мягкопластичный, местами до тугопластичного, ленточный, с редкими растительными остатками, коричневатого-серый. Слой встречен в скважинах №№ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11 и идентифицирован в точках статического зондирования №№ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11. Мощность слоя составила от 0,40 до 2,50 м.

**ИГЭ – 14** - супесь пылеватая, пластичная, с частыми прослоями песка, слоистая, серая. Слой встречен в скважинах №№ 9, 169(арх.) и идентифицирован в точках статического зондирования №№ 9, 13, 14. Мощность слоя составила от 1,60 до 2,60 м.

Суммарная мощность средне- верхнечетвертичных озерно-ледниковых (lg II-III) отложений изменяется от 0,60 до 5,30 м. Подошва их залегает на абсолютных отметках от (минус) 11,30 до (минус) 8,86 м, на глубинах от 19,36 до 22,20 м.

#### Среднечетвертичные ледниковые отложения (g II).

Далее встречены среднечетвертичные ледниковые (g II) отложения, сложенные суглинками твердыми и полутвердыми (ИГЭ-15, 16) и супесями твердыми (ИГЭ – 17).

**ИГЭ – 15** – суглинок легкий песчанистый, местами до легкого пылеватого, твердый, кое-где до полутвердого, с гравием и галькой до 15-20%, с гнездами и линзами песка и супеси, с обломками песчаника, от серого до голубовато-серого. Слой встречен в скважинах №№ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 164(арх.), 168(арх.), 169(арх.), 170(арх.) и идентифицирован в точках статического зондирования №№ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14. Пройденная мощность слоя составила от 0,20 до 7,50 м, при абсолютных отметках залегания подошвы слоя (по выработкам, где она была встречена или идентифицирован) от (минус) 17,00 до (минус) 11,50 м и глубинах ее залегания от 22,20 до 27,50 м.

**ИГЭ – 16** – суглинок легкий песчанистый, местами до легкого пылеватого, полутвердый, кое-где до твердого, с гравием и галькой до 5-10%, с гнездами и линзами песка и супеси, с обломками песчаника, от серого до голубовато-серого. Слой встречен в скважинах №№ 3, 4, 5, 168(арх.) и идентифицирован в точках статического зондирования №№ 3, 4, 5, 13, 14. Пройденная мощность слоя составила от 0,50 до 3,00 м, при абсолютной отметке залегания подошвы слоя по скважине №3 (минус) 15,80 м и глубине ее залегания 26,70 м.

**ИГЭ – 17** – супесь песчанистая, твердая, с гнездами и линзами песка, встречаются линзы суглинка, с гравием и галькой до 15-20%, с валунами, от серовато-коричневой до коричневой. Слой встречен в скважинах №№ 1, 3, 6, 8. Пройденная мощность слоя составила от 0,70 до 4,40 м.

Суммарная пройденная мощность среднечетвертичных ледниковых (g II) отложений изменяется от 0,20 до 10,00 м. Подошва их данными изысканиями не была вскрыта.

**Грунтовые воды** со свободной поверхностью на период выполнения полевых работ в июне-июле 2011 года, а также по архивным материалам, зафиксированы на глубинах 0,99 - 2,89 м, на абсолютных отметках от 7,70 до 9,80 м. Они и приурочены к линзам и прослоям песков в современных морских, озерных (m, l IV) и верхнечетвертичных озерно-ледниковых отложениях (lg III). В скважинах №№ 11, 166(арх.) (на глубинах 0,80 - 1,00 м, на абсолютных отметках от 9,40 до 9,50 м) отмечено наличие грунтовых вод типа «верховодка», приуроченных к прослоям и линзам песка в современных техногенных (t IV) отложениях, которые характерны для площадки в большей степени в периоды активного снеготаяния и выпадения дождей, с возможным образованием открытого зеркала воды на пониженных участках из-за низких фильтрационных характеристик грунтов вблизи поверхности.

Питание горизонта происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков (то же самое можно сказать и о питании пруда, показанного на топографической съемке и уже частично засыпанного на момент проведения изысканий), поэтому уровень грунтовых вод подвержен сезонным колебаниям, а его разгрузка осуществляется в городскую дренажную систему и в реку Нева.

Максимальный уровень грунтовых вод в периоды активного снеготаяния и выпадения дождей можно ожидать вблизи поверхности, то есть на абсолютных отметках от 10,00 до 11,00 м.

Глубже из гнезд и линз песков верхнечетвертичных ледниковых (g III) и среднечетвертичных ледниковых (g II) отложений отмечены воды, соответственно, для первых - с глубины 16,10 м (с абсолютной отметки (минус) 5,70 м) с напором величиной 3,20 м и подъемом до глубины 12,90 м (до абсолютной отметки (минус) 2,50 м) и для вторых - с глубин 21,81 – 22,59 м (с абсолютных отметок (минус) 12,53 – (минус) 11,70 м) с напором величиной 5,60 – 9,60 м и подъемом до глубин 12,21 – 16,99 м (до абсолютных отметок (минус) 6,93 – (минус) 2,21 м).

Относительным водоупором можно считать ледниковые (g III, g II) отложения.

Исходные данные для проектирования антикоррозионной защиты бетона марки W4, свинца и алюминия, углеродистой и низколегированной стали от грунтовых вод и грунтов приведены в приложениях 6, 7 и 8 на страницах 22-29.

#### IV. Выводы и рекомендации.

На основании материалов изысканий можно сделать следующее заключение:

1. Инженерно-геологические условия площадки проектируемого строительства многоквартирного жилого дома со встроенно-пристроенными помещениями и пристроенным паркингом по адресу: г. Санкт-Петербург, п. Металлострой, ул. Полевая, участок 1 (напротив дома 12, литера А, в квартале 2А, корпус 28), относятся ко II (средней) категории сложности по СП11-105-97, приложение Б.

2. Грунты, слагающие участок, характеризуются следующими **отрицательными строительными свойствами:**

а) техногенные грунты (ИГЭ – 1) неравномерно уплотнены, содержат органику, обладают различной сжимаемостью и свойствами морозного пучения, не рекомендуются в качестве непосредственного основания под подошвой ростверков свайных фундаментов и под подошвой фундаментов на естественном основании, подлежат выемке и замене (частично или полностью – по решению проектной организации) на подушку из хорошо уплотненного песка не ниже средней крупности;

б) супеси и суглинки озерно-ледниковые (ИГЭ-3, 4) при длительном замачивании размокают, ухудшая свои свойства;

в) супеси морские, озерные (ИГЭ – 2), суглинки и супеси озерно-ледниковые (ИГЭ – 5, 6, 7, 8, 13) в среднем характеризуются консистенцией от текучей до мягкопластичной, при любом нарушении естественного сложения, в частности под действием динамических нагрузок, дополнительно ухудшают свои свойства (последнее относится также и к пескам пылеватым (ИГЭ-3а) и супесям (ИГЭ-14)), имеют невысокие значения физико-механических характеристик, могут сжиматься значительно и неравномерно, помимо этого супеси морские, озерные (ИГЭ – 2) местами являются заилованными;

г) суглинки и супеси (ИГЭ – 15, 17) твердые со значительным содержанием включений, с линзами плотных песков и с валунами и в меньшей степени суглинки твердые (ИГЭ – 10) при погружении в них будут затруднять процесс изготовления свай.

3. Согласно техническому заданию строительство многоэтажных частей планируется на свайном фундаменте с нагрузкой на одиночную сваю для 12-ти этажной части – 80 тс (абсолютная отметка острия (минус) 2,00 м – около 12,0-13,0 м от поверхности) и для 18-ти этажной части – 100 тс (абсолютная отметка острия (минус) 6,00 м - около 16,0-17,0 м от поверхности), а 1-но этажный паркинг предполагается выполнить на фундаментной плите, с заложением на глубине до 1,2-2,0 м (предполагаемое расчетное давление на грунт не уточняется).

В районе скважин №№10, 70(арх.), 164(арх.), 168(арх.), 169(арх.) и точек статического зондирования №№10, 12, 13 до глубины 1,30-3,51 м залегают насыщенные грунты (ИГЭ – 1) и супеси текучие (ИГЭ – 2), которые не рекомендуются в качестве естественного основания и подлежат выемке и замене на подушку из хорошо уплотненного песка не ниже средней крупности. В остальных местах в качестве естественного основания в интервале глубин 1,2-2,0 м под подошвой фундаментов можно рекомендовать суглинки (ИГЭ – 4) и супеси (ИГЭ – 3) с прослоями песка (ИГЭ – 3а) со средним расчетным сопротивлением грунта, соответственно,  $R_{04} \leq 2,08 \text{ кгс/см}^2$ ,  $R_{03} \leq 2,64 \text{ кгс/см}^2$  и  $R_{03a} \leq 1,50 \text{ кгс/см}^2$  (по СП 22.13330.2011 – актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83), при условной глубине заложения подошвы фундаментов 2 м и условной ширине подошвы 1 м. Значения расчетного сопротивления потребуют пересчета на окончательно принятую глубину заложения подошвы

фундаментов и их размеры (рекомендуемые расчетные сопротивления можно использовать только при сохранении естественного сложения грунтов основания).

Следует отметить, что мощность слоя суглинков (ИГЭ-4), супесей (ИГЭ-3) с прослоями песков (ИГЭ-3а) местами невелика, а глубже залегают слабые текучепластичные (ИГЭ-5) и текучие суглинки (ИГЭ-6) со средним расчетным сопротивлением грунта, соответственно,  $R_{05} \leq 1,27 \text{ кгс/см}^2$  и  $R_{06} \leq 1,00 \text{ кгс/см}^2$  (по СП 22.13330.2011 – актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83), поэтому предположительно может понадобиться применение под подошвой плиты искусственного основания в виде песчано-гравийной подушки, мощность которой должна определяться по расчету, либо рекомендуется рассмотреть вариант устройства свайных фундаментов.

В приложении 13 на страницах 82-100 приведен расчет частных значений предельного сопротивления забивных свай (сечение квадрат/круг 30, 35, 40, 45 см) по данным статического зондирования, в соответствии с СП 24.13330.2011, п. 7.3.10 (актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85, п. 5.11) (расчеты по данным статического зондирования могут не учитывать тиксотропных свойств грунтов).

В соответствии с ТСН 50-302-2004 Санкт-Петербург п. 12.1, при оценке величины несущей способности буровых свай любых типов можно ориентироваться на расчет забивных свай эквивалентного сечения, но при этом «не допускается без специального обоснования принимать несущую способность по грунту буровых свай любых типов выше несущей способности по грунту забивных свай эквивалентного сечения и глубины погружения, определенной по результатам статического зондирования».

Требуемые нагрузки 80 тс и 100 тс набираются для свай квадратного сечения, например, 40, 45 см с глубин, соответственно,

	80 тс	100 тс
40 см	12-13 м – т.с.з. 4, 5, 10, 14 (ИГЭ-9, 10) 14-16 м – т.с.з. 1, 2, 3, 7, 8, 9, 11, 12, 13 (ИГЭ-10) 19 м – т.с.з. 6 (ИГЭ-13)	13-15 м – т.с.з. 1, 4, 5, 9, 10, 12, 13, 14 (ИГЭ-9, 10, 11) 16-18 м – т.с.з. 7, 8, 11 (ИГЭ-9, 10, 13) 19-20 м – т.с.з. 2, 3, 6 (ИГЭ-13)
45 см	10-12 м – т.с.з. 1, 4, 5, 7, 10, 11, 14 (ИГЭ-10) 13-15 м – т.с.з. 2, 3, 8, 9, 12, 13 (ИГЭ-9, 10) 16 м – т.с.з. 6 (ИГЭ-11)	12-14 м – т.с.з. 4, 5, 9, 10, 11, 12, 13, 14 (ИГЭ-10) 15-16 м – т.с.з. 1, 2, 3, 7, 8 (ИГЭ-9, 10, 11) 19 м – т.с.з. 6 (ИГЭ-13)

При опирании свай на слой суглинков ИГЭ-9, 10, 11 и нагрузке 80 тс на одиночную сваю под 12-ти этажной частью по т.с.з. 7 достаточно сечения свай 40 x 40 см при длине свай 16 м, а по т.с.з. №6 требуется сечение 45 x 45 см при длине свай 16 м.

При нагрузке 100 тс на одиночную сваю под 18-ти этажной частью по т.с.з. 1, 4, 5, 12, 13, 14 достаточно сечения свай 40 x 40 см при длинах свай 13-15 м, а по т.с.з. 2, 3 требуется сечение не менее 45 x 45 см при длине свай 16 м.

Рекомендуется рассмотреть возможность уменьшения нагрузки на одиночную сваю, например, путем увеличения общего количества свай. Длина свай должна быть не менее значений, полученных по данным статического зондирования и заглубление острия должно соответствовать требованиям действующих нормативных документов, а суммарная мощность ледниковых отложений (ИГЭ-9, 10, 11) под острием должна быть не менее 1,5 м.

В случае принятия решения об опирании острия свай на слой суглинков твердых (ИГЭ-15), требуется проанализировать достаточность глубины инженерно-геологических изысканий, то есть изученность под острием окончательно запроектированных свай должна быть не менее 5,0 м.

Полученные в расчетах значения нужно рассматривать как ориентировочные и не исключаящие определения несущей способности свай другими методами (в том числе, и по характеристикам грунтов нормативной таблицы с учетом лабораторных определений), вместе с обязательными испытаниями опытных свай ступенчато-возрастающей статической нагрузкой, при этом, рекомендуется назначать расчетную нагрузку на сваи и их количество именно по результатам таких испытаний.

Отдельно отметим, что выбор, во-первых, предпочтительной методики расчета фундаментов, во-вторых, их типа и размеров, в итоге остается за проектной организацией. В

дополнение к этому, выбор типа и размеров фундаментов также должен быть обоснован технико-экономическим расчетом.

4. Нормативные и расчетные значения прочностных и деформационных характеристик грунтов даны в таблице №1 на страницах 7г, 7д, 7е.

**Приведенные в таблице №1 характеристики принимаются только при условии сохранения естественного сложения грунтов основания.**

5. Коррозионная агрессивность грунтов до глубины 4,0 м к стальным подземным конструкциям (из углеродистой и низколегированной стали) оценивается как высокая (в соответствии с ГОСТ 9.602-2005). Таблица результатов определений приведена в приложении 6 на странице 22 (указана максимально зафиксированная коррозионная агрессивность).

6. Нормативные глубины сезонного промерзания грунтов вблизи поверхности - для насыпных грунтов (ИГЭ-1) -  $d_{fn1}$ , супесей и песков пылеватых (ИГЭ-2, 3, 3а) -  $d_{fn2,3,3a}$  и суглинков (ИГЭ-4, 5, 6) -  $d_{fn4,5,6}$ , определенные по СП 22.13330.2011, п.5.5.3 (актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83, п.2.27 «Основания зданий и сооружений») и СНиП 23-01-99 «Строительная климатология», составляют  $d_{fn1}=1,69$ м,  $d_{fn2,3,3a}=1,39$ м и  $d_{fn4,5,6}=1,14$ м (с учетом абсолютных значений среднемесячных отрицательных температур за зиму, принятых по Санкт-Петербургу).

7. По степени морозной пучинистости насыпные грунты (ИГЭ-1), супеси (ИГЭ-2) и суглинки (ИГЭ-5, 6) относятся к сильно- и чрезмерно пучинистым, пески пылеватые (ИГЭ-3а) - к слабопучинистым грунтам а супеси (ИГЭ-3) и суглинки (ИГЭ-4) - к среднепучинистым грунтам (ГОСТ 25100-95).

#### 8. Максимальный уровень грунтовых вод.

Максимальный уровень грунтовых вод в периоды активного снеготаяния и выпадения дождей можно ожидать вблизи поверхности, то есть на абсолютных отметках от 10,00 до 11,00 м, они будут носить характер «верховодки», с возможным образованием открытого зеркала воды на пониженных участках из-за низких фильтрационных характеристик грунтов вблизи поверхности.

Питание горизонта происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков (то же самое можно сказать и о питании пруда, показанного на топографической съемке и уже частично засыпанного на момент проведения изысканий), поэтому уровень грунтовых вод подвержен сезонным колебаниям, а его разгрузка осуществляется в городскую дренажную систему и в реку Нева.

Глубже из гнезд и линз песков верхнечетвертичных ледниковых (g III) и среднечетвертичных ледниковых (g II) отложений отмечены воды, соответственно, для первых - с глубины 16,10 м (с абсолютной отметки (минус) 5,70 м) с напором величиной 3,20 м и подъемом до глубины 12,90 м (до абсолютной отметки (минус) 2,50 м) и для вторых - с глубин 21,81 - 22,59 м (с абсолютных отметок (минус) 12,53 - (минус) 11,70 м) с напором величиной 5,60 - 9,60 м и подъемом до глубин 12,21 - 16,99 м (до абсолютных отметок (минус) 6,93 - (минус) 2,21 м).

Относительным водоупором можно считать ледниковые (g III, g II) отложения.

По химическому составу грунтовые воды (см. приложения 7, 8 на страницах 25-29), в соответствии с СП 28.13330.2010 (СНиП 2.03.11-85), по всем видам коррозии не агрессивны к бетону марки W4 по водопроницаемости в грунтах с  $K_f > 0,1$ м/сут, а также имеют высокую агрессивность по отношению к свинцу и к алюминию (указана максимально зафиксированная агрессивность).

Грунты до глубины 25,0 м, в соответствии с ГОСТ 9.602-2005 и СП 28.13330.2010 (СНиП 2.03.11-85), слабоагрессивны к бетону марки W4 (указана максимально зафиксированная коррозионная агрессивность), см. приложение 6 на страницах 23-24.

**После отрывки котлована рекомендуется произвести повторные анализы грунтовых вод (при их обнаружении) для уточнения степени их агрессивности.**

При гидрогеологических расчетах рекомендуется принять следующие коэффициенты фильтрации (по справочным данным):

для насыпных грунтов (ИГЭ - 1) 1,0 - 3,0 м/сутки;

для супесей (ИГЭ - 2, 3) 0,1 - 0,7 м/сутки;

для песков пылеватых (ИГЭ - 3а) 0,5 - 1,0 м/сутки;

для суглинков легких (ИГЭ - 4) 0,05 - 0,10 м/сутки;

для суглинков тяжелых (ИГЭ - 5, 6) 0,005 - 0,05 м/сутки.

9. Классификация грунтов по трудности разработки одноковшовым экскаватором и вручную в теплый период года (ГЭСН-2001-01 Земляные работы, табл. 1-1):

для насыпных грунтов (ИГЭ - 1) и суглинков тяжелых (ИГЭ - 5, 6) - 2 категория.

для супесей (ИГЭ - 2, 3), песков пылеватых (ИГЭ - 3а) и суглинков легких (ИГЭ - 4) - 1 категория.

В соответствии с ГЭСН №5 (Свайные работы. Опускные колодцы. Закрепление грунтов) по забивке свай молотом грунты ИГЭ - 10, 11, 12, 15, 16, 17 в среднем относятся ко 2-ой группе, а грунты ИГЭ - 2, 3, 3а, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 13, 14 - к 1-ой группе.

10. При проектировании необходимо предусмотреть специальные мероприятия:

- учитывающие особенности инженерно-строительных свойств грунтов, слагающих площадку;
- предусмотреть, при необходимости, крепление бортов котлована и водоотлив;
- при отрывке котлована предусмотреть мероприятия, исключающие возможность дальнейшего разуплотнения, увлажнения и промерзания грунтов основания;
- защиту свинцовых и алюминиевых оболочек кабеля от агрессивного воздействия подземных вод;
- защиту стальных подземных конструкций (из углеродистой и низколегированной стали), а также бетона марки W4 от агрессивного воздействия грунтов;
- рекомендуется учесть опыт строительства и проектирования в рассматриваемом районе.

11. При проектировании и строительстве рекомендуется пользоваться ТСН 50-302-2004 Санкт-Петербург, утвержденными Администрацией Санкт-Петербурга.

Составила гл. спец.



Соловьева А.В.