

1. ВВЕДЕНИЕ.

Инженерно-геологические изыскания для строительства холодных складов по ул. Большой в Ленинском районе г. Новосибирска, выполнены ЗАО «Керн».

Полевые работы проведены в июне 2013г. буровой бригадой ЗАО «Керн» под руководством геолога Н.П. Иванова.

Лабораторные исследования свойств грунтов выполнены в лаборатории ЗАО "Керн" лаборантами О.А. Симирухиной, Е.А. Завадской и О.Н. Гарифьяновой под руководством заведующей лабораторией Л.В. Завадской.

Камеральная обработка материалов и составление отчета осуществлены главным геологом Е.В. Батиным.

Общее руководство, контроль и приемка работ производились техническим директором В.М. Прядохиным.

Проектируется строительство холодных складов. Предполагаемая нагрузка на грунты 0,2 МПа.

Уровень ответственности сооружений - II.

Задачи изысканий:

- изучение геологических и гидрогеологических условий площадки,
- физико-геологических (инженерно-геологических) процессов,
- определение характеристик физико-механических свойств грунтов,
- коррозионных свойств грунтов,
- определение агрессивности и химического состава грунтовых вод,
- прогноз изменения инженерно-геологических условий при строительстве и эксплуатации объекта.

В соответствии с техническим заданием для решения поставленных задач выполнены следующие виды полевых работ:

- 1). Инженерно-геологическое обследование площадки.
- 2). Бурение 4-х скважин (3 технические скважины), глубиной 12,0 м, исходя из условия изучения грунтов в пределах сжимаемой зоны основания.
- 3). Опробование грунтов путем отбора монолитов тонкостенным грунтоносом и точечных образцов через интервал 1.0 - 2.0 м.
- 4). Вынос в натуру и плано-высотная привязка точек исследований инструментальным способом в соответствии с требованиями СП 11-104-97 – 4 точки.

Виды и объемы полевых и лабораторных работ и нормативные документы, по методике которых они проводились, указаны в табл. 1.

						13/06-152		
Изм.	Кол.уч	Лист	N док.	Подпись	Дата			
Гл.геолог	Батин Е.В.				07.13г.			
Составил	Батин Е.В.				07.13г.			
Норм.контроль	Прядохин В.М.				07.13г.			
Пояснительная записка						Стадия	Стр.	Страниц
						ПД	1	8
						ЗАО «КЕРН»		

Взам. инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Таблица 1

Виды работ	Объемы	ГОСТ, СТП, РСН
1	2	3
<u>Полевые работы</u>		
Инженерно-геологическая рекогносцировка площадки II категории сложности, км	0,50	СП-11-105-97
Разбивка и планово-высотная привязка выработок, точка	4	СП 11-104-97
Колонковое бурение скважин установкой УГБ 1 ВС диаметром 151 мм, точка/м	4/48	РСН 74-88
Отбор монолитов грунтоносом, монолит	4	ГОСТ 12071-2000
Отбор проб грунта, проба	25	ГОСТ 12071-2000
Отбор проб грунтовых вод, проба	3	ГОСТ 12071-2000
<u>Лабораторные работы</u>		
Гранулометрический состав методом ареометра	3	ГОСТ 12536-79
Гранулометрический состав методом сита	22	ГОСТ 12536-79
Природная влажность, опр	8	ГОСТ 5180-84
Пределы пластичности, опр.	8	ГОСТ 5180-84
Плотность, опр.	4	ГОСТ 5180-84
Сжимаемость грунтов до 0.3 МПа, опр	4	ГОСТ 12248-2010
Сопротивление срезу по схеме консолидированно-дренированного испытания, при природной влажности, опр.	1	ГОСТ 12248-2010
Сопротивление срезу по схеме неконсолидированного испытания, при природной влажности, опр.	3	ГОСТ 12248-2010
Коррозионная агрессивность грунтов к углеродистой и низколегированной стали, опр.	2	ГОСТ 9.602-2005
Хим. анализ грунтовых вод, опр.	3	СП 28.13330.2012
Реакция с HCL, опр.	29	

Намеченная программа полевых и лабораторных работ выполнена.

Камеральная обработка материалов осуществлялась в соответствии с требованиями СП 11-105-97, СП 22.13330.2011, ГОСТ 25100-2011, ГОСТ 20522-2012 и других действующих нормативных документов, чертежи оформлялись с использованием программы «Nano Cad».

В результате проведенных изысканий установлены инженерно-геологические условия площадки изысканий, определены расчетные значения показателей физико-механических свойств грунтов при доверительной вероятности $\alpha=0,85$ и $0,95$, определена степень коррозионной агрессивности грунтов к углеродистой стали. Определен химический состав и агрессивность грунтовых вод к бетонам и арматуре железобетонных конструкций. Дан прогноз изменения инженерно-геологических условий при производстве работ по строительству и эксплуатации сооружений.

2. ИЗУЧЕННОСТЬ ИНЖЕНЕРНО – ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ.

Непосредственно на площадке проектируемого строительства инженерно-геологические изыскания ЗАО «КЕРН» не выполнялись.

В 2008-2012 г. на прилегающих площадках ЗАО «Керн» выполнили изыскания на объектах промышленного строительства.

Материалы прошлых лет используются для общих сведений о природных условиях

территории, составления программы работ, оценки показателей свойств грунтов, анализа изменений инженерно-геологических условий и совместного обсчета характеристик физико-механических свойств грунтов [7-9].

3. ФИЗИКО – ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА РАБОТ.

Площадка проектируемого строительства находится по ул. Большая в Ленинском районе г. Новосибирска. В геоморфологическом отношении исследуемая площадка расположена в пределах поймы реки Обь.

Рельеф площадки ровный, изменен хозяйственной деятельностью. Отметки поверхности колеблются в пределах 97,25-98,30 м (по устьям скважин).

4. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ.

В геологическом строении площадки изысканий принимают участие аллювиальные отложения поймы р. Обь, представленные песками гравелистыми и крупными в основании разреза, в верхней части суглинками от тугопластичной до мягкопластичной консистенции ($a_{Q_{IV}}$). С поверхности распространены насыпные грунты ($t_{Q_{IV}}$).

В сфере взаимодействия зданий и сооружений с геологической средой до глубины 12,0 м, в соответствии с номенклатурой ГОСТ 25100-2011 "Грунты. Классификация" выделено 4 инженерно-геологических элемента:

ИГЭ-1. Насыпной грунт: смесь суглинка, супеси и песка с включениями строительного мусора до 10-30%, мощностью 0,4-1,9 м.

ИГЭ-2. Суглинок тяжелый, с прослоями легкого, пылеватый мягкопластичный, с прослоями тугопластичного, установленной мощностью 1,1-1,4 м.

ИГЭ-3. Песок крупный средней плотности неоднородный насыщенный водой, установленной мощностью 1,2-6,0 м.

ИГЭ-4. Песок гравелистый средней плотности неоднородный насыщенный водой, вскрытой мощностью 4,5-7,8 м.

5. ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ.

По данным настоящих изысканий установившийся уровень грунтовых вод находится на глубине 1,2-2,1 м (95,85-96,20 м).

По типу и гидравлическим условиям подземные воды относятся к грунтовым безнапорным. Положение уровня грунтовых вод зависит от инфильтрации атмосферных осадков.

Амплитуда сезонного колебания уровня грунтовых вод составляет 2,0 м.

Прогнозируемое повышение уровня грунтовых вод от зафиксированного в период изысканий возможно на 0,5-1,0 м.

Согласно классификации О.А. Алекина грунтовые воды относятся к сульфатно-гидрокарбонатному классу, кальциево-магниевого группы, II типу. Воды пресные (сухой

Подпись и дата

Изм. N подл.

Изм.	Колуч	Лист	N док.	Подпись	Дата

13/06-152

Стр.

3

остаток 422.38-444.40 мг/л). жесткие (общая жесткость 6.00-6.40 мг-экв./л). реакция среды слабокислая (рН=6.8-6.9). Агрессивная CO_2 отсутствует.

В соответствии с нормами агрессивности воды-среды согласно, СП 28.13330.2012 данная вода не является агрессивной средой по отношению к бетону всех марок.

При воздействии на арматуру железобетонных конструкций, вода неагрессивная при постоянном погружении и слабоагрессивная при периодическом смачивании (СП 28.13330.2012).

6. ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГРУНТОВ.

Характеристика физико-механических свойств грунтов по выделенным инженерно-геологическим элементам дается по результатам лабораторных определений до глубины 12,0 м. В соответствии с номенклатурой ГОСТ 25100-2011 «Грунты. Классификация» выделено 7 инженерно-геологических элементов:

ИГЭ-1. Насыпной грунт: смесь суглинка, супеси и песка с включениями строительного мусора до 10-30%, мощностью 0,4-1,9 м.

Характеристика слоя произведена по визуальному описанию грунта при бурении скважин. Грунт по литологическому составу неоднородный, представляет собой смесь естественных грунтов с включением строительного мусора и характеризуется произвольным расположением различных разновидностей материала, вызывающих различную степень уплотнения. *В качестве естественного основания использовать не рекомендуется.*

ИГЭ-2. Суглинок тяжелый, с прослоями легкого, пылеватый мягкопластичный, с прослоями тугопластичного, установленной мощностью 1,1-1,4 м.

Осредненный гранулометрический состав грунта представлен в таблице 2.

Таблица 2 –Осредненный гранулометрический состав ИГЭ-2

Размер фракции в мм, %								
>10	10-2	2-0,5	0,5-0,25	0,25-0,10	0,10-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	<0,005
-	-	-	1	2	12,5	54	14,5	16

По данным гранулометрического состава суглинок пылеватый, так как песчаных частиц менее 40%.

Число пластичности суглинка 0,12-0,15 с прослоями суглинка легкого (0,11 – число пластичности), при влажности на границе текучести 0,29-0,35 на границе раскатывания 0,17-0,20.

Природная влажность изменяется в пределах 0,219-0,306. По показателю текучести 0,53 – суглинок мягкопластичный, с прослоями тугопластичного (0,34-0,45).

Плотность грунта колеблется в пределах 1,83-1,96 г/см³ (плотность сухого грунта 1,52 г/см³), пористость 44,12%, коэффициент пористости 0,812.

Модуль деформации по данным компрессионных испытаний при естественной влажности 3,8 МПа (изменения составляют 3,0-4,9 МПа).

По данным одноплоскостного среза при естественной влажности с предварительным уплотнением угол внутреннего трения колеблется в пределах 16,7-20,6 град., нормативное значение 18,0 град., удельное сцепление колеблется в пределах 20,0-27,5 кПа, нормативное значение 25,6 кПа.

Подпись и дата

Изм. N подл.

Изм.	Колуч	Лист	N док.	Подпись	Дата
------	-------	------	--------	---------	------

13/06-152

Стр.

4

ИГЭ-3. Песок крупный средней плотности неоднородный насыщенный водой, установленной мощностью 1,2-6,0 м.

Осредненный гранулометрический состав грунта представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Осредненный гранулометрический состав ИГЭ-3

Размер фракции в мм, %								
>10	10-2	2-0,5	0,5-0,25	0,25-0,10	0,10-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	<0,005
2,0	10,5	51,4	19,4	2,1	14,6	-	-	-

Коэффициент неоднородности песка по слою $U=9,3>3$ – песок неоднородный.

Природная влажность песка 0,220. По коэффициенту водонасыщения 0,90 грунт насыщенный водой.

Плотность грунта $1,96 \text{ г/см}^3$ (плотность сухого грунта $1,61 \text{ г/см}^3$), пористость 39,39%, коэффициент пористости 0,650.

Механические характеристики при естественной влажности приведены по таблице Б1 СП 22.13330.2011, и имеют следующие значения: модуль деформации – 30МПа, угол внутреннего трения – 38 град.

ИГЭ-4. Песок гравелистый средней плотности неоднородный насыщенный водой, вскрытой мощностью 4,5-7,8 м.

Осредненный гранулометрический состав грунта представлен в таблице 4.

Таблица 4 – Осредненный гранулометрический состав ИГЭ-3

Размер фракции в мм, %								
>10	10-2	2-0,5	0,5-0,25	0,25-0,10	0,10-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	<0,005
17	25,7	29,5	14,3	2	11,5	-	-	-

Коэффициент неоднородности песка по слою $U=16,5>3$ – песок неоднородный.

Природная влажность песка 0,221. По коэффициенту водонасыщения 0,90 грунт насыщенный водой.

Плотность грунта $1,97 \text{ г/см}^3$ (плотность сухого грунта $1,61 \text{ г/см}^3$), пористость 39,39%, коэффициент пористости 0,650.

Механические характеристики при естественной влажности приведены по таблице Б1 СП 22.13330.2011, и имеют следующие значения: модуль деформации – 30МПа, угол внутреннего трения – 38 град.

Нормативные значения показателей физико-механических свойств грунтов, полученные статистической обработкой частных значений показателей по ГОСТ 20522-2012 приведены в сводной инженерно-геологической колонке (приложение 8).

Величины статистических критериев изменчивости показателей физико-механических свойств грунтов находятся в допустимых пределах.

Расчетные характеристики грунтов выделенных инженерно-геологических элементов (ИГЭ) приведены в приложении 9 при доверительной вероятности, $a=0,85$ и $0,95$.

Подпись и дата

Изм. N подл.

Изм.	Колуч	Лист	N док.	Подпись	Дата
------	-------	------	--------	---------	------

7. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА.

7.1. По совокупности геоморфологических, геологических и гидрогеологических факторов инженерно-геологические условия площадки относятся к средней (второй) категории (прил. Б, СП 11-105-97, часть 1).

7.2. В разрезе площадки изысканий выделены следующие инженерно-геологические элементы:

ИГЭ-1. Насыпной грунт: смесь суглинка, супеси и песка с включениями строительного мусора до 10-30%, мощностью 0,4-1,9 м.

ИГЭ-2. Суглинок тяжелый, с прослоями легкого, пылеватый мягкопластичный, с прослоями тугопластичного, установленной мощностью 1,1-1,4 м.

ИГЭ-3. Песок крупный средней плотности неоднородный насыщенный водой, установленной мощностью 1,2-6,0 м.

ИГЭ-4. Песок гравелистый средней плотности неоднородный насыщенный водой, вскрытой мощностью 4,5-7,8 м.

7.3. Нормативные значения показателей физико-механических свойств грунтов, полученные статистической обработкой частных значений показателей по ГОСТ 20522-2012 приведены в сводной инженерно-геологической колонке (приложение 8).

Расчетные характеристики грунтов выделенных инженерно-геологических элементов (ИГЭ) приведены в приложении 9 при доверительной вероятности, $\alpha=0,85$ и $0,95$.

7.4. По данным настоящих изысканий установившийся уровень грунтовых вод находится на глубине 1,2-2,1 м (95,85-96,20 м).

По типу и гидравлическим условиям подземные воды относятся к грунтовым безнапорным. Положение уровня грунтовых вод зависит от инфильтрации атмосферных осадков.

Амплитуда сезонного колебания уровня грунтовых вод составляет 2,0 м.

Прогнозируемое повышение уровня грунтовых вод от зафиксированного в период изысканий возможно на 0,5-1,0 м.

Согласно классификации О.А. Алекина грунтовые воды относятся к сульфатно-гидрокарбонатному классу, кальциево-магниевой группе, II типу. Воды пресные (сухой остаток 422,38-444,40 мг/л), жесткие (общая жесткость 6,00-6,40 мг-экв./л), реакция среды слабокислая ($\text{pH}=6,8-6,9$). Агрессивная CO_2 отсутствует.

В соответствии с нормами агрессивности воды-среды согласно СП 28.13330.2012 данная вода не является агрессивной средой по отношению к бетону всех марок.

При воздействии на арматуру железобетонных конструкций, вода неагрессивная при постоянном погружении и слабоагрессивная при периодическом смачивании (СП 28.13330.2012).

7.5. По данным лабораторных определений коррозионная агрессивность грунтов к углеродистой низколегированной стали от низкой до средней (прил.б).

Проектируемые подземные металлические конструкции по трассам коммуникаций должны быть защищены противокоррозионными покрытиями согласно требованиям ГОСТ 9.602-2005.

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Колуч	Лист	N док.	Подпись	Дата

7.6. Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов по расчету, согласно СП 131.13330.2012 и СП 22.13330.2011 составляет 254 см для насыпных грунтов и песков крупных ниже уровня грунтовых вод, 195 см для суглинков.

7.7. Глубина заложения фундаментов на естественном основании по условиям недопущения морозного пучения грунтов должна быть не менее расчетной глубины сезонного промерзания.

7.8. По степени морозной пучинистости грунты ИГЭ-2, залегающие в зоне сезонного промерзания среднепучинистые. Однако при замачивании и последующем промерзании приобретут сильнопучинистые свойства.

7.9. Выбор типа фундаментов необходимо определять технико-экономическими расчетами.

7.10. Для предохранения грунтов основания от ухудшения их свойств, следует избегать нарушения их структуры, замачивания и промерзания.

7.11. При производстве работ по строительству и эксплуатации сооружений рекомендуется тщательная планировка территории, недопущения утечек воды, устройство отмосток и другие водозащитные мероприятия.

7.12. Сейсмическая интенсивность участка в данных инженерно-геологических условиях согласно СП 14.13330.2011 составляет - 6 баллов.

7.13. Строительную группу грунтов по трудности разработки механизированным способом принять согласно ГЭСН-2001, табл. 1-1а (выпуск 2, часть 1).