

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра петрологии и прикладной геологии

**«Инженерно-геологические условия района строительства
физкультурно-оздоровительного комплекса в н.п. Степное»**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

Студента 4 курса 402 группы

направления подготовки 050301 (020700) «Геология» профиль
«Геологический инжиниринг в строительстве и водопользовании»

геологического факультета СГУ им. Н.Г.Чернышевского

Сорокина Ильи Викторовича

Научный руководитель
старший преподаватель

дата, подпись

А.Е.Хохлов

И.О. зав.кафедрой
профессор, доктор г-м наук

дата, подпись

О.П.Гончаренко

Саратов 2016

Введение. Бакалаврская работа выполнена по материалам инженерно-геологических изысканий проведенных для района строительства физкультурно-оздоровительного комплекса в н.п. Степное.

Актуальность выбранной темы определяется отсутствием данных о физико-механических параметрах грунтов в межскваженном пространстве. При более детальной обработке инженерно-геологических изысканий предоставляется возможность учесть динамичность геологической среды, а так же увеличить достоверность прогноза изменений инженерно-геологических условий.

Основной целью данной работы является исследование инженерно-геологических условий на участке выполнения работ на основе изучения распределения физико-механических параметров грунтов.

Для достижения поставленной цели решался комплекс задач:

- выбор инженерно-геологических параметров имеющих представительную выборку;

- выбор интервала глубин с учетом рельефа;

- составление карт распределения исследуемых параметров;

- составление разрезов по выбранным параметрам

- анализ полученных результатов

Бакалаврская работа имеет в своей структуре 4 главы:

- физико-географические условия;

- геологические условия;

- инженерно-геологические условия;

- оценка физико-механических параметров участка работ

Основное содержание работы. В административном отношении участок работ расположен в посёлке городского типа Степное Саратовской области.

В геологическом строении территории работ до глубины исследования 10 м принимают участие современные отложения, представленные почвенно-растительным слоем (pQ_{IV}) мощностью 0,2 м, а так же элювиальными (eQ) суглинками, коричневыми, твёрдыми, мощностью 3,2 - 4,1 м, и делювиальными (dQ) коричнево-серыми, карбанатизированными суглинками. Подошва бурением не вскрыта.

В тектоническом отношении территория располагается в пределах Советско-Степновского вала (в его центральной части), входящего в состав Рязано-Саратовского прогиба

В геоморфологическом отношении исследуемая территория приурочена к поверхности денудационной равнины раннеплейстоценового возраста.

В общей схеме гидрогеологического районирования р.п. Степное расположен в пределах Сыртовского артезианского бассейна.

На площадке строительства, при бурении скважин на 10м, уровень подземных вод вскрыт не был (по данным отчёта). Для выяснения положения уровня относительно участка работ была построена схема (рис. 2.4.3 в бакалаврской работе) положения уровня. Для этого была проведена линия разреза междуречного пространства рек Большой Караман и её притока (рис. 2.4.1 в бакалаврской работе). На схеме был отстроен рельеф и линия соединяющая уровни рек, соответствующая положению уровня грунтовых вод по законам динамики подземных вод. В результате чего установлено, что уровень подземных вод находится на глубине 15м от поверхности.

В соответствии с ГОСТ 20522-2012 [1], выделены 3 инженерно-геологических элемента (ИГЭ), представленных в таблице 1.

Таблица 1. Инженерно-геологические элементы

№ ИГЭ	Геологический индекс	Группа грунта	Описание пород	Мощность, м	
				от	до
1	pQ _{IV}	9а	Почвенно-растительный слой	0,1	0,2
2	eQ	35в	Суглинок коричневый, твёрдый	3,2	4,1
3	dQ	35в	Суглинок коричнево-серый, серый, карбонатизированный, твёрдый.	5,8	6,6

Основной целью данной работы является исследование физико-механических параметров грунтов на участке выполнения работ. Данная задача выполнялась путём составления карт и разрезов по выбранным параметрам и их анализа.

Для решения данной задачи были выбраны следующие физико-механические свойства:

- плотность частиц грунта;
- число пластичности;
- пористость;
- степень влажности.

При построении карт и разрезов (приложения А, Б к бакалаврской работе), для каждого параметра выполнялась единая методика, которая сводилась к следующим пунктам:

- 1) *Выбор интервалов.* Заключается в равномерном разделении исследуемой десятиметровой толщи на более мелкие интервалы, для удобства построения, и наиболее точного расположению величин в плане и разрезе. Были выбраны интервалы 0-4м, 4-7м, 7-10м. Литологически в интервале 0-4м по большей части разреза преобладают элювиальные суглинки (eQ). В интервалах 4-7м и 7-10м преобладают делювиальные суглинки (dQ). На каждый интервал в дальнейшем строится карта по определённому параметру.
- 2) *Расчёт величин параметров в скважинах.* В каждой скважине для каждого интервала выписывались значения исследуемого параметра

из сводной ведомости лабораторного анализа грунтов. При наличии в интервале нескольких отобранных проб значения параметров усреднялись. Далее на карте фактического материала возле каждой скважины на каждый интервал наносились значения параметра. Всего было отобрано 38 образцов из 10 скважин.

3) *Построение поинтервальных карт.* На данном этапе проводилось построение карт путём интерполяции данных в скважинах и построение изогипс по параметру. Интерполяция проводилась «методом треугольников».

4) *Построение разрезов.* Построение разрезов осуществлялось путём переноса показателей с построенных карт на каждый интервал. На разрезы наносилось сразу все 3 интервала. Полученные блоки со значениями объединялись по выбранной градации и закрашивались соответствующим цветом. Градация основывалась на классификации грунтов по данному параметру в соответствии с ГОСТ 25100-2011 [1] либо разбивалась на равные значения. Так для плотности частиц грунта была выбрана следующая градация: 2,66-2,69; 2,69-2,71; 2,71-2,74 г/см³. Для числа пластичности 14-15; 15-16; 16-17. Увеличение показателя соответствует увеличению глинистой составляющей в грунте. Для степени влажности градация выбрана в соответствии с ГОСТ 25100-2011 [1]: 0,6-0,8; >0,8. Значения свыше 0,8 указывают на то, что грунты насыщены водой. Для пористости: 32-37; >37.

Анализ карт заключается в определение пространственной каждого параметра, определение возможной взаимосвязи между интервалами для каждого параметра, определение возможной взаимосвязи между параметрами и выявление закономерностей распределения величин. Описание взаимосвязей между параметрами должно проводиться исходя из физических зависимостей.

Плотность частиц грунта (ρ_s). В интервале 0-4 м наблюдается общее увеличение значений в южном направлении. Максимальные значения

параметра достигают $2,71 \text{ г/см}^3$. Минимальные – $2,66 \text{ г/см}^3$. Изолинии последних проходят в северо-западной и северо-восточных частях. В интервале 4-7 м максимальные значение плотности частиц грунта достигают $2,74 \text{ г/см}^3$. Изолиния по данному значению проходит с запада на восток и в центральной части имеет изгиб на север. Далее наблюдается уменьшение показателя на север до значений $2,67 \text{ г/см}^3$ и увеличение до $2,70 \text{ г/см}^3$. В интервале 7-10 м плотность частиц грунта имеет минимальные значения в юго-западной и северо-восточной частях: $2,67 \text{ г/см}^3$ и $2,68 \text{ г/см}^3$ соответственно. С севера на юг и с юга на север наблюдается увеличение значений к центральной части до $2,72 \text{ г/см}^3$. Наибольшие значения наблюдаются в юго-восточной и северо-западной частях: $2,73 \text{ г/см}^3$ и $2,74 \text{ г/см}^3$ соответственно. Исходя из анализа карт и разрезов выявлено увеличение параметров в юго-восточном направлении на интервалах 0-4 м и 4-7 м. Интервал 0-4 м, приуроченный к элювиальным суглинкам, имеет наиболее низкие показатели плотности частиц грунта: $2,66 \text{ г/см}^3$ - $2,71 \text{ г/см}^3$.

Число пластичности (I_p). В интервале 0-4 м, приуроченному в большей части к элювиальному суглинку, наблюдается увеличение с юга на север, запад и восток. Минимальные значения 14,2, максимальные 15,8. В интервале 4-7 м изолинии с минимальным значением 15 проходят с севера на юг в центральной части карты. От центра к западу и востоку идёт увеличение до 17. В интервале 7-10 м с севера на юг идёт уменьшение значений с 16 до 14 и снова увеличение до 15. На всех интервалах наблюдается увеличение значений от центра на запад и восток.

Пористость (n). На интервале 0-4 м наблюдается уменьшение пористости от центральной части на запад и восток. В центральной части значения пористости достигают 39%, на западе 35%, на востоке 34%. В интервале 4-7 м наблюдается уменьшение параметров с юга на север, запад и восток. В южной части величины достигают 41%, на западе 37%, на севере так же 37%. Минимальные значения пористости наблюдаются в северо-восточной части 32%. В интервале 7-10 м максимальные значения

наблюдаются в центральной части, в скважине № 2 и достигают 43%. В другие стороны наблюдается уменьшение значений пористости, которые составляют на западе 41%, на юге 41%, на востоке 36%, и на севере 37%. Максимальные значения отмечаются на третьем интервале (7-10 м) и составляют 43%. Минимальные на втором интервале (4-7 м) и составляют 32%.

Степень влажности S_r . На интервале 0-4 м наблюдается увеличение параметров с юга на север, запад и восток от 0,6, до 0,9. На интервале 4-7 м наблюдается увеличение с запада на восток от 0,7 до 0,9. На интервале 7-10 м наблюдается увеличение с запада на восток от 0,7 до 0,9.

Выводы. Исходя из выше написанного видно, что распределение степени влажности на втором и третьем интервалах одинаковое. А на первом интервале распределение обратно пропорционально пористости и плотности частиц грунта на этом же интервале и прямо пропорционально числу пластичности.

По анализу разрезов установлены участки имеющие прямые и обратные зависимости, из которых видно, что наибольшие значения плотности частиц грунта соответствуют наименьшим показателям числа пластичности. Данная зависимость объясняется тем, что глинистые минералы имеют меньшую плотность, чем песчаные.

Так же наибольшим значениям числа пластичности соответствуют наибольшие значения степени влажности и пористости. Данная зависимость объясняется тем, что с увеличением глинистости увеличивается количество пор и соответственно они будут заполнены водой, так как данный участок работ относится к потенциально подтопляемым.

Для визуализации процессов изменения распределения исследуемых параметров, дополнительно были построены схемы распределения физико-механических свойств, на которых стрелкой указывается увеличение или уменьшение параметров между отобранными пробами (приложение В к бакалаврской работе).

Заключение

В результате проведенной работы были построены поинтервальные карты распределения плотности частиц грунта, числа пластичности, коэффициента водонасыщенности и плотности и разрезы распределения данных параметров.

Анализ полученных схем дал возможность сделать следующие выводы:

- По анализу разрезов установлены участки имеющие прямые и обратные зависимости, из которых видно, что наибольшие значения плотности частиц грунта соответствуют наименьшим показателям числа пластичности. Данная зависимость объясняется тем, что глинистые минералы имеют меньшую плотность, чем песчаные;
- наибольшим значениям числа пластичности соответствуют наибольшие значения степени влажности и пористости.

Отдельно можно отметить факт повышенных значений коэффициента водонасыщенности отмеченный в скважинах 1, 3, 5.

При составлении работы была сделана попытка найти объяснение высоким значениям водонасыщенности, но отсутствие крупномасштабной топографической основы не дает возможности охарактеризовать гидрогеологические условия детально. При этом можно предположить, что наличие вблизи (1200 м и 1230 м) объекта искусственных водоемов (прудов) создает условия для потенциального подтопления территории.

Таким образом, детальная обработка результатов инженерно-геологических изысканий дает возможность учесть динамичность среды исследования и увеличить достоверность прогноза изменений инженерно-геологических условий.

Список используемой литературы

Опубликованная литература

1. ГОСТ 25100-2011 «Грунты. Классификация», М., 2013г.;
Фондовая литература
2. Аницкая К.А. Проектирование, строительство и размещение физкультурно-оздоровительного комплекса имеющего адресный ориентир: Саратовская область, Советский район, Степновское муниципальное образование, р.п. Степное, в 66 метрах юго-западнее жилого дома № 10 по ул. Молодёжная. Геопроект. 2013.