

ПРЕДИСЛОВИЕ

Об этой книге

Раз уж вы обратили внимание на эту книгу, то, вероятно, у вас есть к данной теме интерес или вопросы, не так ли? Возможно, вы спрашивали себя: «Что это за штука такая – механика грунтов?» Такие мысли помогают мне и сегодня ощущать твердую почву под ногами.

Данная книга для тех, кто думает, например:

- «Я хотел бы изучить механику грунтов, но...»;
- «Я уже изучал механику грунтов, однако...»;
- «В манге всякие сложные дисциплины преподносятся в понятной форме...» и т. д.

Кроме того, я писал эту книгу с надеждой, что по мере обучения понятие «почва» будет становиться читателям все ближе. Движущей силой книги был вопрос «Что это за штука такая – механика грунтов?» Роль этой книги я вижу в том, чтобы, используя преимущества манги, дать наглядное общее представление о механике грунтов. В манге представлены материалы для начинающих знакомство с предметом и для продолжающих изучение данной темы.

Каждая глава книги состоит из:

- объяснения, что такое механика грунтов на знакомых нам примерах (собственно манга);
- более углубленного дополнительного материала (текстовая часть);
- обобщения изложенной информации с примерами и пояснениями (приложение).

Книга состоит из 7 глав, в которых рассматриваются вопросы от повседневных до инженерных. Если читать даже только эту мангу, общее представление о предмете будет получено, но чтение дополнительных материалов позволит углубить знания. Содержание каждой главы ориентировано на читателей, желающих систематически изучать механику грунтов, и написано в соответствии с учебниками по этой теме. Для тех же, кто хочет получить более глубокие знания, я рекомендую читать эту мангу параллельно с другими специализированными книгами.

О механике грунтов

Грунт представляет собой смесь твердых, жидких и газообразных тел. Кроме того, как природное вещество он подвергается воздействию различных условий, поэтому существует множество видов грунтов. И поэтому трудно представить почву в одной последовательной теории. Механика грунтов же является наукой, систематизирующей знания и опыт в решении проблем путем упрощения и моделирования (см. «Грунтовые очки») явлений, происходящих в почвах. И ещё остаются области, вызывающие интерес и вопросы (см. «Задача от Терцаги»). Для изучения такой непростой дисциплины, как механика грунтов, необходимы и взгляд на землю с точки зрения птицы в полёте, и взгляд на частицы почвы с точки зрения муравья. В этой книге мы попытаемся взгля-

нужно на поведение грунтов с обеих точек зрения, для чего будем опираться и на знакомые всем явления, и на интуитивное «чувство почвы», накладывая их на опыт и представления читателей. Знание основ механики грунтов, поддерживающей фундамент общества, полезно не только потому, что отвечает на интересные вопросы или помогает в сдаче экзаменов, оно также является хорошим инструментом для тренировки подхода к сложным явлениям с разных точек зрения (птицы и муравья). И я буду счастлив, если эта книга хоть немного поможет заложить основы такого подхода.

При написании данной книги я опирался на многочисленные работы, перечисленные в приведенном в конце списке литературы. Я пытался сделать книгу дружественной и понятной для тех, кто впервые сталкивается с этой темой, однако из-за природы почв или, пожалуй, скорее из-за моей натуры история Соуты получилась довольно длинной. Не могу отрицать, что особенно во второй половине книги я слишком увлекся. Но благодаря сотрудникам Ohmsha, G-grape и художнику Курохати получилась гармоничная и лёгкая для чтения книга с использованием уникальных возможностей манги. Кроме того, с момента планирования данной книги до её научного редактирования множеством советов помогли профессора Университета Нихон Нисио Синья и Акиба Сёти. Выражаю всем глубочайшую благодарность.

Апрель 2016 года

Каноу Ёсуке

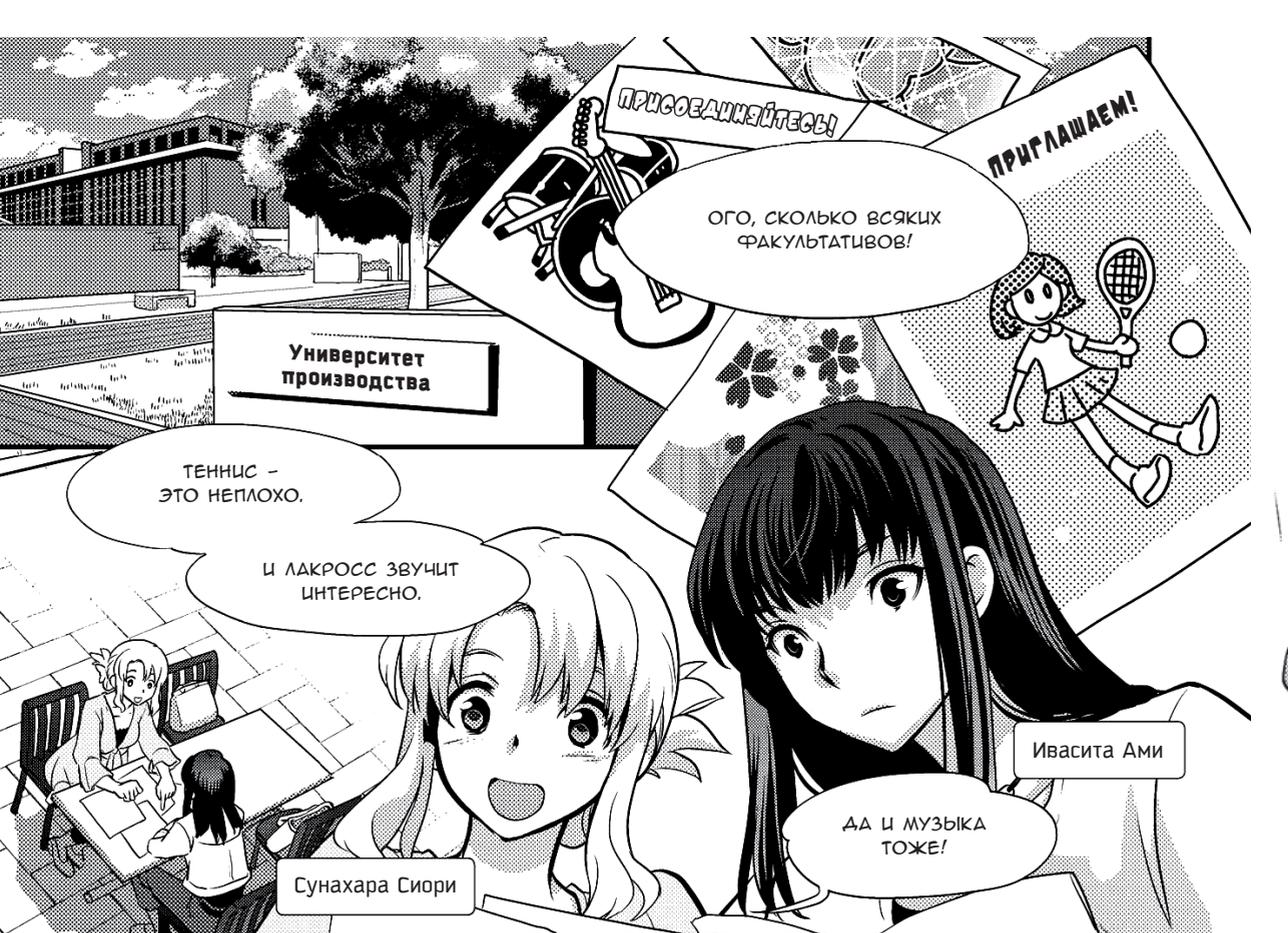
СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	V
ПРОЛОГ.....	1
Глава 1. ПОЧВА? ОТПОРНЫЙ СЛОЙ?	11
1.1. Что такое механика грунтов.....	13
1.2. История возникновения почвы.....	16
1.3. Возникновение грунта.....	21
1.4. Исследование грунта.....	27
Дополнительный материал.....	32
Глава 2. КАКАЯ ПОЧВА?	37
2.1. Что такое почва в механике грунтов?.....	41
2.2. Состояние почвы.....	45
2.3. Свойства почв.....	52
2.4. Виды почв.....	56
Дополнительный материал.....	66
Глава 3. ВОДА В ПОЧВЕ?	75
3.1. Давление воды в грунтах.....	79
3.2. Течение подземных вод.....	82
3.3. Водопроницаемость почвы.....	89
3.4. Определение расхода воды.....	94
Дополнительный материал.....	100
Глава 4. ВНУТРЕННЯЯ СИЛА ГРУНТА?	107
4.1. Скрытые в земле ответы.....	112
4.2. Напряжение грунта под собственным весом.....	117
4.3. Напряжение грунта под нагрузкой.....	124
4.4. Напряжение грунта из-за фильтрационного потока.....	132
Дополнительный материал.....	143

Глава 5. КОНСОЛИДАЦИЯ ГРУНТА	149
5.1. Что такое консолидация грунта?	152
5.2. Процесс консолидации.....	156
5.3. Уравнение консолидации	163
5.4. Прогноз проседания уплотнённого грунта	170
Дополнительный материал.....	177
Глава 6. ПРОЧНОСТЬ ГРУНТА	185
6.1. Что такое прочность грунта	190
6.2. Критерий прочности грунта.....	196
6.3. Испытание грунта на сдвиг	202
6.4. Виды грунта и особенности сдвига.....	207
Дополнительный материал.....	212
Глава 7. ПРОБЛЕМЫ СТАБИЛИЗАЦИИ И ПОДДЕРЖКИ ГРУНТОВ	219
7.1. Что такое давление грунта на подпорную стену	222
7.2. Теория давления грунта Кулона и Ранкина.....	230
7.3. Устойчивость склона	233
7.4. Анализ устойчивости склона.....	239
7.5. Несущая способность фундамента	246
7.6. Определение несущей способности	254
Дополнительный материал.....	264
ЭПИЛОГ	275

ΠΡΟΛΟΓ





Университет
производства

ПРИСОЕДИНЯЙТЕСЬ!

ПРИГЛАШАЕМ!

ОГО, СКОЛЬКО ВСЯКИХ
ФАКУЛЬТАТИВОВ!

ТЕННИС -
ЭТО НЕПЛОХО.

И ЛАКРОСС ЗВУЧИТ
ИНТЕРЕСНО.

Сунахара Сиори

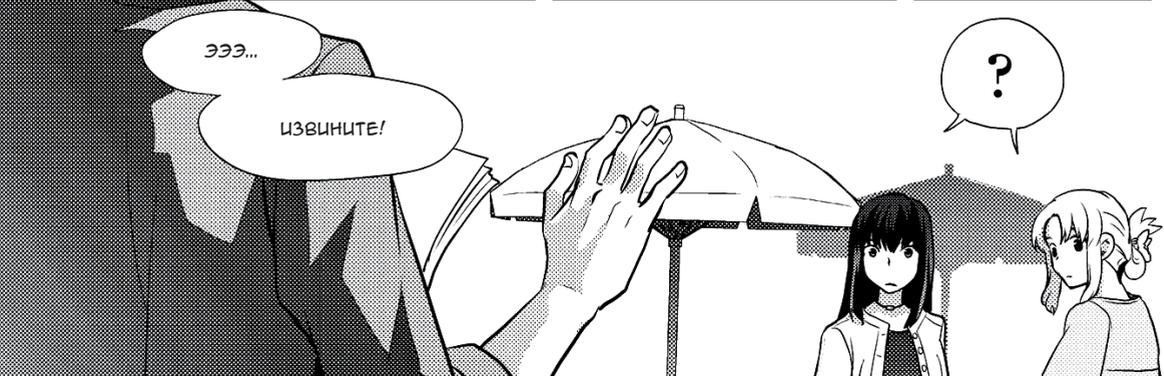
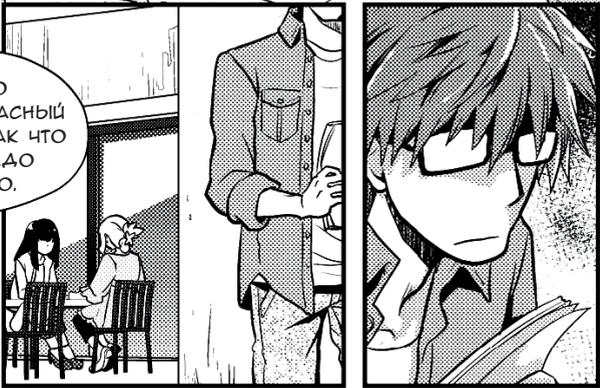
Ивасита Ами

ДА И МУЗЫКА
ТОЖЕ!



ЭТО ТОЛЬКО
НА ПЕРВЫЙ ВЗГЛЯД
ОНИ ВСЕ КАЖУТСЯ
ПРОСТЫМИ.

НО МОЖНО
ПОПАСТЬ НА ОПАСНЫЙ
ФАКУЛЬТАТИВ. ТАК ЧТО
ВЫБИРАТЬ НАДО
ОСТОРОЖНО.



эээ...

ИЗВИНИТЕ!

?



НЕ МОГЛИ БЫ ВЫ
СЕЙЧАС ЗАПОЛНИТЬ
НЕБОЛЬШУЮ АНКЕТУ?

СРЕДИ ТЕХ, КТО ОТВЕТИТ
НА ВОПРОСЫ АНКЕТЫ, БУДЕТ
ПРОВЕДЕНА ЛОТЕРЕЯ, И МОЖНО
ВЫИГРАТЬ БРАСЛЕТ ИЗ БИРЮЗЫ.

ЧТО СКАЖЕТЕ?

Домон Соута



ВЫГЛЯДИТ
ДОРОГО... ЧТО-ТО
ПОДОЗРИТЕЛЬНО
ЭТО ВСЁ.

СИОРИ,
УХОДИМ.

ДА, ДА, ДА!
Я УЧАСТВУЮ!



ВСЁ-ТАКИ
В УНИВЕРСИТЕТЕ
ТАК ЗАОРОВО!



КАК ХОРОШО,
ЧТО Я СЮДА ПОСТУПИЛА.

.....



Исследовательская группа грунтов
представляет:
Весенний университетский опрос

Совместно с заявкой
на вступление
в исследовательское
общество грунтов

1. Интересует ли вас почва? (да, нет)
2. Знаете ли вы о замечательных свойствах грунтов? (да, нет)
3. Хотите ли вы больше узнать о грунтах? (да, нет)
4. Интересуют ли вас проблемы грунтов? (да, нет)
5. Знаете ли вы о причинах оползней? (да, нет)
6. Если вы ответили «нет» на предыдущий вопрос, то хотели бы узнать о причинах оползней? (да, нет)

Студенческий номер:
Имя:



А? ЧТО ЭТО?
ТУТ ЖЕ ВСЁ
ТОЛЬКО О ГРУНТАХ!



ШУР
ШУР

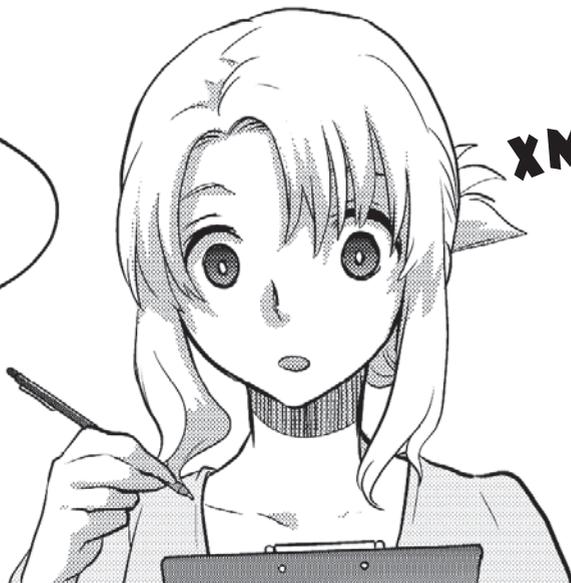
ЭТО "НЕТ", И ЭТО "НЕТ",
И ЭТО, И ЭТО! ВСЕ ОТВЕТЫ
"НЕТ", РАЗВЕ НЕ ПОНЯТНО?!

ПРАВААА, СИОРИИ



НУ КАК, ВЫ ОБЕ
ЗАКОНЧИЛИ ОТВЕЧАТЬ?

ХММ



ская группа грунтов
дставляет:
университетский опрос

Совместно с заявкой
на вступление
в исследовательское
общество грунтов

интересует ли вас почва?

(да, ~~нет~~)

Знаете ли вы о замечательных
свойствах грунтов?

(да, ~~нет~~)

3. Хотите ли вы больше узнать
о грунтах?

(да, ~~нет~~)

4. Интересуют ли вас проблемы
грунтов?

(да, ~~нет~~)

Знаете ли вы о причинах оползней?

(да, ~~нет~~)

**ВОТ ТУТ!
ТУТ НАПИСАНО "С ЗАЯВКОЙ
НА ВСТУПЛЕНИЕ В ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЕ
ОБЩЕСТВО ГРУНТОВ"!**

НУ...
ЭТО...

ЧТО ЭТО
ВООБЩЕ ТАКОЕ?

ОБЪЯСНИ
КАК СЛЕДУЕТ!



СКАЗАТЬ
ПО ПРАВЕ...

Я ГЛАВА
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО
ОБЩЕСТВА ГРУНТОВ.



В СЛЕДУЮЩЕМ ГОДУ
ОБЩЕСТВУ ИССЛЕДОВАНИЯ
ГРУНТОВ ИСПОЛНЯЕТСЯ 50 ЛЕТ,
А В НЁМ СЕЙЧАС НИКОГО,
КРОМЕ МЕНЯ, НЕТ.

НЕПОПУЛЯРНАЯ
НЫНЧЕ ТЕМА...

ВОТ И Я УЖЕ
ЧЕТВЕРОКУРСНИК...



И ЕСЛИ СЕЙЧАС НЕ ПОЯВЯТСЯ
НОВЫЕ ЧЛЕНЫ ОБЩЕСТВА,
ТО ЕГО ИСТОРИЯ ЗАКОНЧИТСЯ
49 ГОДАМИ... ПОЭТОМУ...

Я ПОНИМАЮ,
ЧТО НЕЛЬЗЯ ТАК БЫЛО
ДЕЛАТЬ, НО У МЕНЯ НЕТ
ДРУГОГО ВЫХОДА.

**ПРОШУ
ПРОЩЕНИЯ!**



ВОТ КАК! ПОНИМАЮ.

ВОТ ЕЩЁ!
ТЫ РАЗВЕ НЕ ПОНИМАЕШЬ,
ЧТО ТОЛЬКО ЧТО НАС ЧУТЬ
НЕ ОБМАНУЛИ?!



НУ, ПОШЛИ.

**ПОДОЖДИТЕ
НЕМНОГО!**



ЕСЛИ ВЫ
ВСТУПИТЕ В
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКУЮ
ГРУППУ
ГРУНТОВ...

...ТО ДЛЯ
ИССЛЕДОВАНИЙ
МОЖНО БУДЕТ
СКОЛЬКО УГОДНО
ЕЗДИТЬ НА МОРЕ
И В ГОРЫ...



КРОМЕ ТОГО,

ВЫ ПОЛУЧИТЕ МНОГО БАЛЛОВ ДЛЯ КУРСА "МЕХАНИКА ГРУНТОВ", С КОТОРЫМ СТУДЕНТАМ ОБЫЧНО ПРИХОДИТСЯ ТЯЖКО.

XM...

Ещё...



ЭТО ТОЖЕ НАВЕРНЯКА ЛОЖЬ.

БОЛЬШЕ ТЕБЕ НАС НЕ ОБМАНУТЬ!



НО ВЫ ЖЕ ОБЕ ОТВЕТИЛИ,

ЧТО ХОТЕЛИ БЫ ЗНАТЬ О ПРИЧИНАХ ОПОЛЗНЕЙ?

Есть ли у вас проблемы (да, нет)
о причинах оползней? (да, нет)
ответили «нет»
следующий вопрос, то хотели узнать о причинах оползней? (да, нет)



А?

Ами тоже?



ВОТ МЫ СЕЙЧАС СТОИМ НА ЗЕМЛЕ, ТАК?

ЕЁ ПОВЕРХНОСТНЫЙ ОПОРНЫЙ СЛОЙ СОСТОИТ ИЗ ПОЧВЫ И КАМНЕЙ.

ЕСЛИ ЭТОТ СЛОЙ БУДЕТ ОСЕДАТЬ ИЛИ РАЗРУШАТЬСЯ, ЧТО ПРОИЗОИДЁТ?



ОПОРНЫЙ СЛОЙ ПОДДЕРЖИВАЕТ ИНФРАСТРУКТУРУ, БЕЗ КОТОРОЙ НАШЕ ОБЩЕСТВО НЕ МОЖЕТ СУЩЕСТВОВАТЬ!

КАК НЕВЕДОМЫЙ МИРУ ГЕРОЙ, КОТОРЫЙ ОБЕСПЕЧИВАЕТ ЖИЗНЬ ВСЕГО ОБЩЕСТВА!



ЧТОБЫ ИЗУЧИТЬ СВОЙСТВА ГРУНТОВ И ОПОРНОГО СЛОЯ, НУЖНО ПРОВОДИТЬ ИССЛЕДОВАНИЯ.

ЕСЛИ ЖЕ ВЫ ПРИСОЕДИНИТЕСЬ К ГРУППЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ГРУНТОВ, ТО НАУЧИТЕСЬ ОЦЕНИВАТЬ ИХ БЕЗОПАСНОСТЬ.



А ЕСЛИ ИССЛЕДОВАНИЕМ
ГРУНТОВ ЗАНИМАЕТСЯ ДЕВОЧКА,
ЭТО ВОООЩЕ КРУТО!



СЛУШАЙ, АМИ.
Я... ПОЖАЛУЙ,
ПОПРОБУЮ ВСТУПИТЬ
В ЭТУ ГРУППУ.

ЧТО?



КАК Я РАД!
ТЕПЕРЬ ГРУППА
ИССЛЕДОВАНИЙ ГРУНТОВ
СМОЖЕТ ВСТРЕТИТЬ
ПЯТИДЕСЯТИЛЕТИЕ!



ЭХ, ЧТО Ж.
НИЧЕГО НЕ ПОДЕЛАЕШЬ.
Я ТОЖЕ ВСТУПАЮ!

НЕ МОГУ ОСТАВИТЬ
СИОРИ ОДНУ С ЭТИМ
МОШЕННИКОМ!



ХВАТЬ

АМИ!



НО УЧТИ, ЕСЛИ ЕЩЁ РАЗ
ВЫКИНЕШЬ ЧТО-НИБУДЬ ТАКОЕ,
Я СООБЕЩУ В УНИВЕРСИТЕТ,
И ТВОЙ ФАКУЛЬТАТИВ
СРАЗУ ЗАКРОЮТ!

ЗЫРК

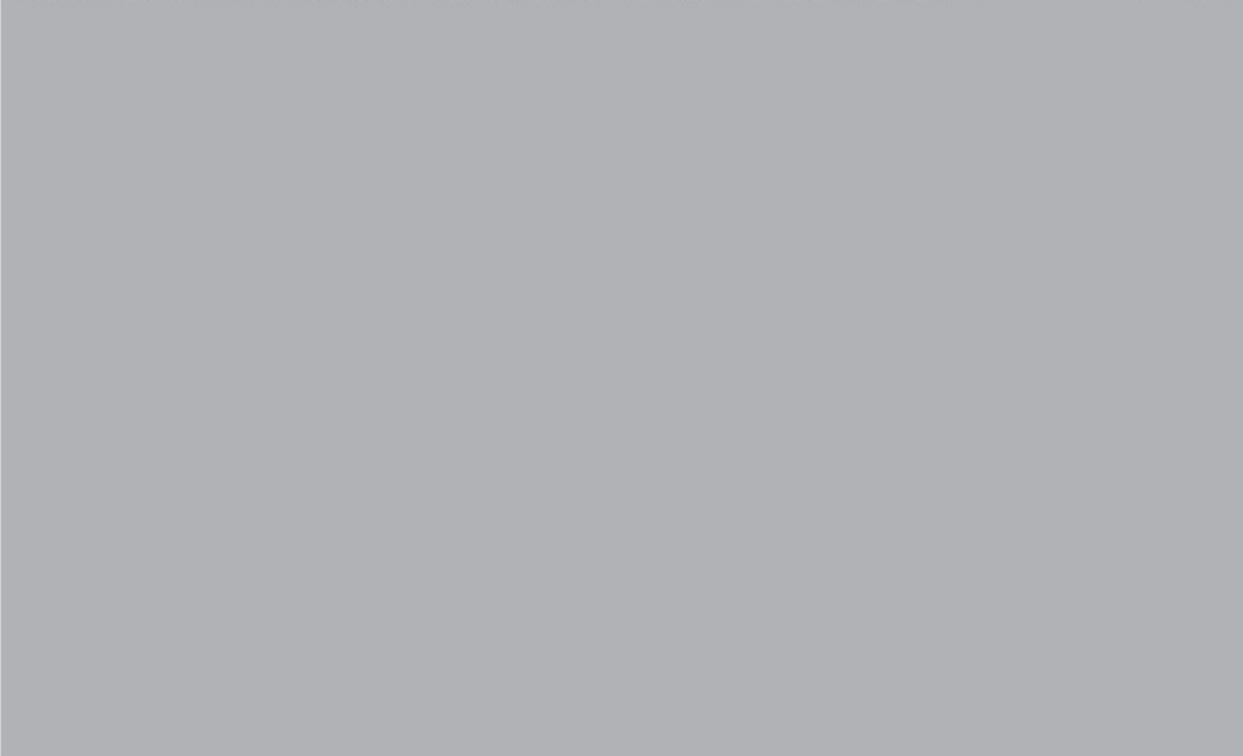


!!!

ХОРОШО.

ГЛАВА 1

**ПОЧВА?
ОПОРНЫЙ СЛОЙ?**





ИТАК, ДАВАЙТЕ Я ВАМ
СРАЗУ РАССКАЖУ
ПРО ПОЧВУ.

ХОРОШО.



КАК Я УЖЕ СКАЗАЛ,
ЖИЗНЬ ОБЩЕСТВА ОБЕСПЕЧИВАЕТСЯ
ТАК НАЗЫВАЕМОЙ СОЦИАЛЬНОЙ
ИНФРАСТРУКТУРОЙ (СМ. СТР. 32),

КОТОРАЯ, В СВОЮ ОЧЕРЕДЬ,
ПОДДЕРЖИВАЕТСЯ ОПОРНЫМ СЛОЕМ.

Социальная
Инфра-
структура

Опорный слой



ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОМФОРТНОЙ
ЖИЗНИ ОБЩЕСТВА НЕОБХОДИМО
ИЗУЧИТЬ ПОДДЕРЖИВАЮЩИЙ
ЭТО ОБЩЕСТВО ОПОРНЫЙ СЛОЙ...

НО РАЗВЕ

ДО ЭТОГО ТЫ ГОВОРИЛ
НЕ О МЕХАНИКЕ ГРУНТОВ?

...ВОЗНИКЛА ДИСЦИПЛИНА
ПОД НАЗВАНИЕМ
ГЕОТЕХНИЧЕСКАЯ
ИНЖЕНЕРИЯ.



1.1. ЧТО ТАКОЕ МЕХАНИКА ГРУНТОВ



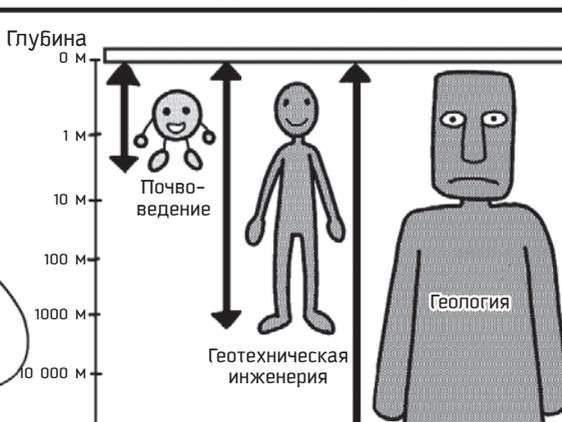
РЕСУРСЫ И ОПОРНЫЙ СЛОЙ
ДЛЯ СООРУЖЕНИЯ
СОЦИАЛЬНОЙ
ИНФРАСТРУКТУРЫ!

АЙ!

ОТЛИЧНО!

ТЫ УЖЕ ГОТОВЫЙ ЧЛЕН
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ
ГРУППЫ ГРУНТОВ!

ЗДОРОВО



КРОМЕ ТОГО,
РАЗНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ
РАССМАТРИВАЮТ ПОЧВУ
ДО РАЗНОЙ СТЕПЕНИ ГЛУБИНЫ.

НО И ПОЧВОВЕДЕНИЕ,
ГЛУБОКО РАЗБИРАЮЩЕЕСЯ
В СВОЙСТВАХ ПОЧВ,

И ГЕОЛОГИЯ,
ОЦЕНИВАЮЩАЯ ОБЩУЮ
УСТОЙЧИВОСТЬ ОПОРНОГО
СЛОЯ...

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ

...НАХОДЯТСЯ
В ТЕСНОМ
ВЗАИМОДЕЙСТВИИ
ДРУГ С ДРУГОМ.

ЗНАЧИТ, СРЕДИ НАУК,
ЗАНИМАЮЩИХСЯ ПОЧВАМИ,
ЕСТЬ ГЕОТЕХНИЧЕСКАЯ
ИНЖЕНЕРИЯ, ПОЧВОВЕДЕНИЕ
И ГЕОЛОГИЯ.

А МЕХАНИКА
ГРУНТОВ, ОНА КАК
С ГЕОТЕХНИЧЕСКОЙ
ИНЖЕНЕРИЕЙ
СООТНОСИТСЯ?

ДА, В ЭТИХ ТЕРМИНАХ ЛЕГКО ЗАПУТАТЬСЯ.

ДРУГИМИ СЛОВАМИ, **МЕХАНИКА ГРУНТОВ¹** - ЭТО НАУКА, КОТОРАЯ СМОТРИТ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ИНЖЕНЕРА-СТРОИТЕЛЯ И НАПРАВЛЕНА НА РЕШЕНИЕ ИНЖЕНЕРНЫХ ПРОБЛЕМ, СВЯЗАННЫХ С ГРУНТАМИ.

ДЛЯ ЭТОГО ОНА ОПИРАЕТСЯ НА МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ, СТРУКТУРНУЮ МЕХАНИКУ, ГИДРАВЛИКУ И ДРУГИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

Материаловедение
Структурная механика

Гидравлика
Гидравлическая механика
...

Механика грунтов

↓

Геотехническая инженерия

Планирование строительства
Предотвращение катастроф

Минимизация последствий катастроф

Решает инженерные проблемы с грунтами!

ПОЭТОМУ МЕХАНИКА ГРУНТОВ СОСТОИТ ИЗ ДВУХ БОЛЬШИХ ЧАСТЕЙ: МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ ГРУНТОВ И СТРОИТЕЛЬНОЙ МЕХАНИКИ ГРУНТОВ.

Социальная инфраструктура

Механика грунтов

Теория

Практика

герой

Неведомый миру

Материаловедение грунтов

Строительная механика грунтов

В ОДНОМ РАЗДЕЛЕ РАССМАТРИВАЮТСЯ ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА, А В ДРУГОМ - МЕХАНИЧЕСКИЕ...

...ГРУНТОВ И ПОЧВЕННЫХ СТРУКТУР, К КОТОРЫМ ПРИМЕНЯЕТСЯ СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА.

ОДНАКО ДАЖЕ ЕСЛИ ОБЪЯСНИТЬ КАСАЮЩИЕСЯ ГРУНТОВ ЯВЛЕНИЯ ТЕОРЕТИЧЕСКИ...

...ЭТО НЕ ЗНАЧИТ, ЧТО НА САМОМ ДЕЛЕ ГРУНТ БУДЕТ ВЕСТИ СЕБЯ ИМЕННО ТАК.

ПОЭТОМУ НЕОБХОДИМО НЕ ТОЛЬКО ХОРОШО ИЗУЧИТЬ ТЕОРИЮ, НО И ПРОВЕСТИ НАБЛЮДЕНИЕ ЗА УСЛОВИЯМИ НА МЕСТЕ И УЧЕСТЬ РЕАЛЬНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ВЕЩЕЙ.

И ЭТО НЕЛЬЗЯ СДЕЛАТЬ, НАХОДЯСЬ ТОЛЬКО В АУДИТОРИИ... И ЭТО САМОЕ ИНТЕРЕСНОЕ!

НАЧАЛОМ НАУЧНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ "МЕХАНИКА ГРУНТОВ" СЧИТАЕТСЯ 1925 ГОД, КОГДА ТАК НАЗЫВАЕМЫЙ ОТЕЦ МЕХАНИКИ ГРУНТОВ КАРЛ ТЕРЗАГНИ (TERZAGHI K.) ПРЕДСТАВИЛ ОДНОИМЕННУЮ РАБОТУ...

ХРРР

ХРРР

АМИ! АМИ!

М?

ХРРР

¹ Научная дисциплина, которая решает инженерные задачи и проблемы, связанные с грунтами, опираясь на такие дисциплины, как механика почв, теория упругости, теория пластичности, гидравлика и другие (Геотехническое общество).

1.2. ИСТОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПОЧВЫ



Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

e-Univers.ru