ООО «НПП Геотек»

Современные технологии в инженерно-геологических изысканиях

Болдырев Г.Г., проф.,д.т.н., директор по научной работе и инновациям

Пенза-2013

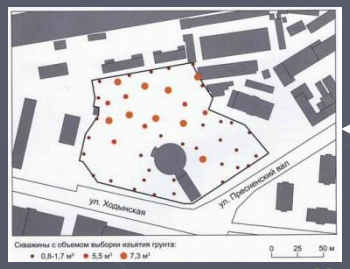
Информационные технологии

САПР «ИНЖЕНЕР-ГЕОЛОГ»

Бумага и еще раз бумага!

- Вся информация и отчеты на бумаге
- Требуется создать более эффективные информационные системы

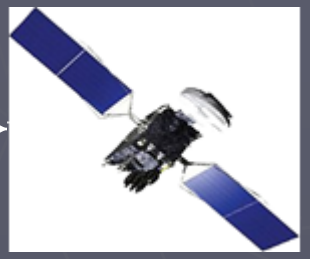
САПР для геолога



Место изысканий

КПК

GPS



Спутник

Полевые работы

КПК

Internet
(в формате AGS)

Спутник

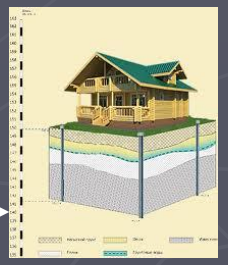
Internet

Лабораторные испытания

Flash
(в формате AGS)

ПК

Geotek
Postprocessor



Инженерно-геологический отчет

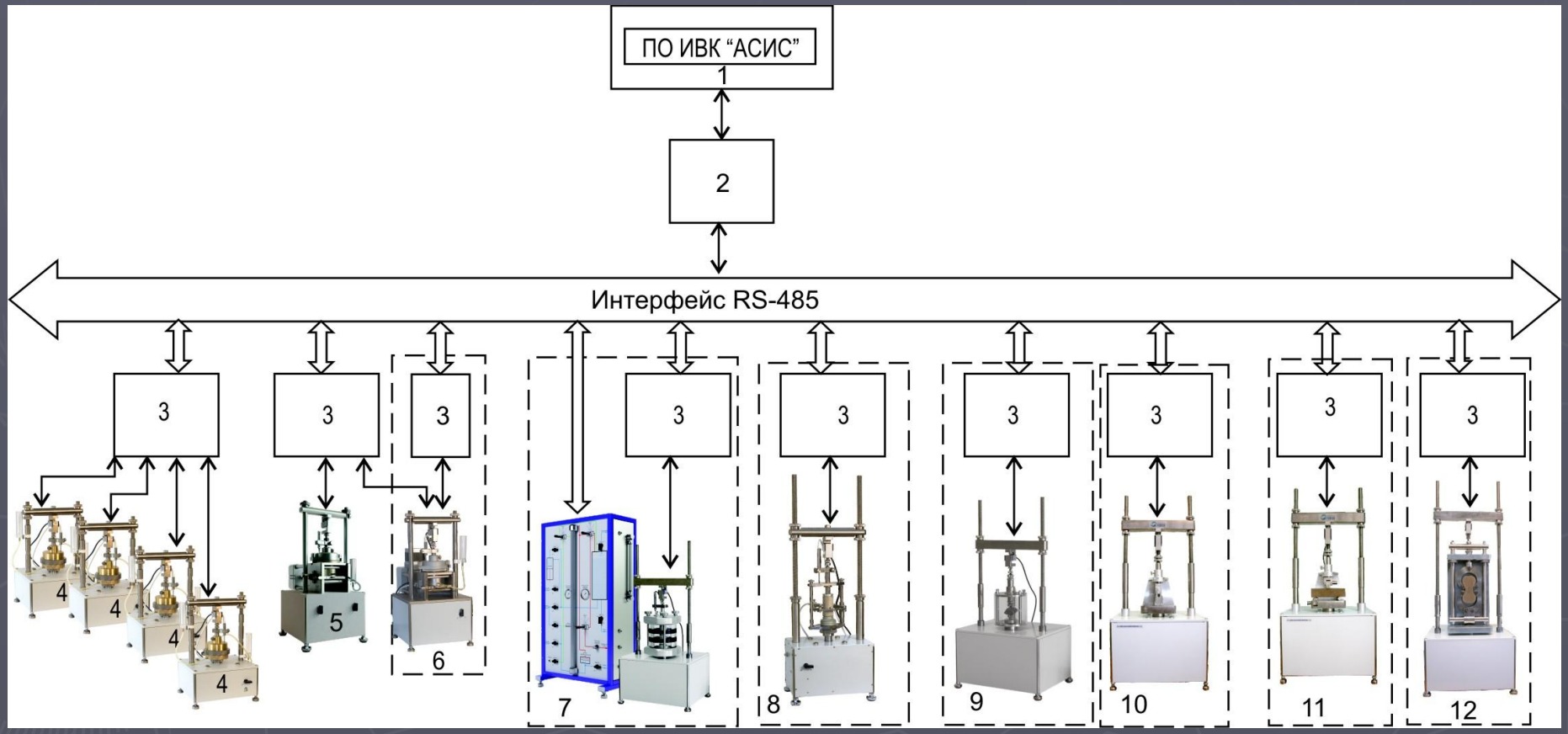
Инженерно-геологический отчет

- Автоматизированное создание отчетов по ранее введенной в базу данных информации
- Корректировка шаблонов отчета, с учетом требований конкретной организации
- Форматирование отчета в электронном виде, удобном для проектировщиков

Информационные технологии

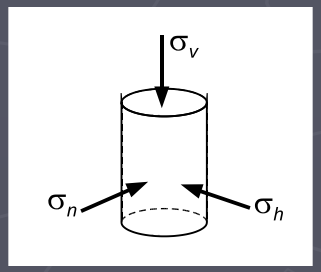
Система автоматизированного определения параметров моделей грунтов

Информационно-измерительная система - АСИС

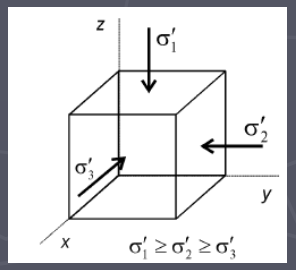


Приборы для испытания материалов в условиях сложного напряженного состояния

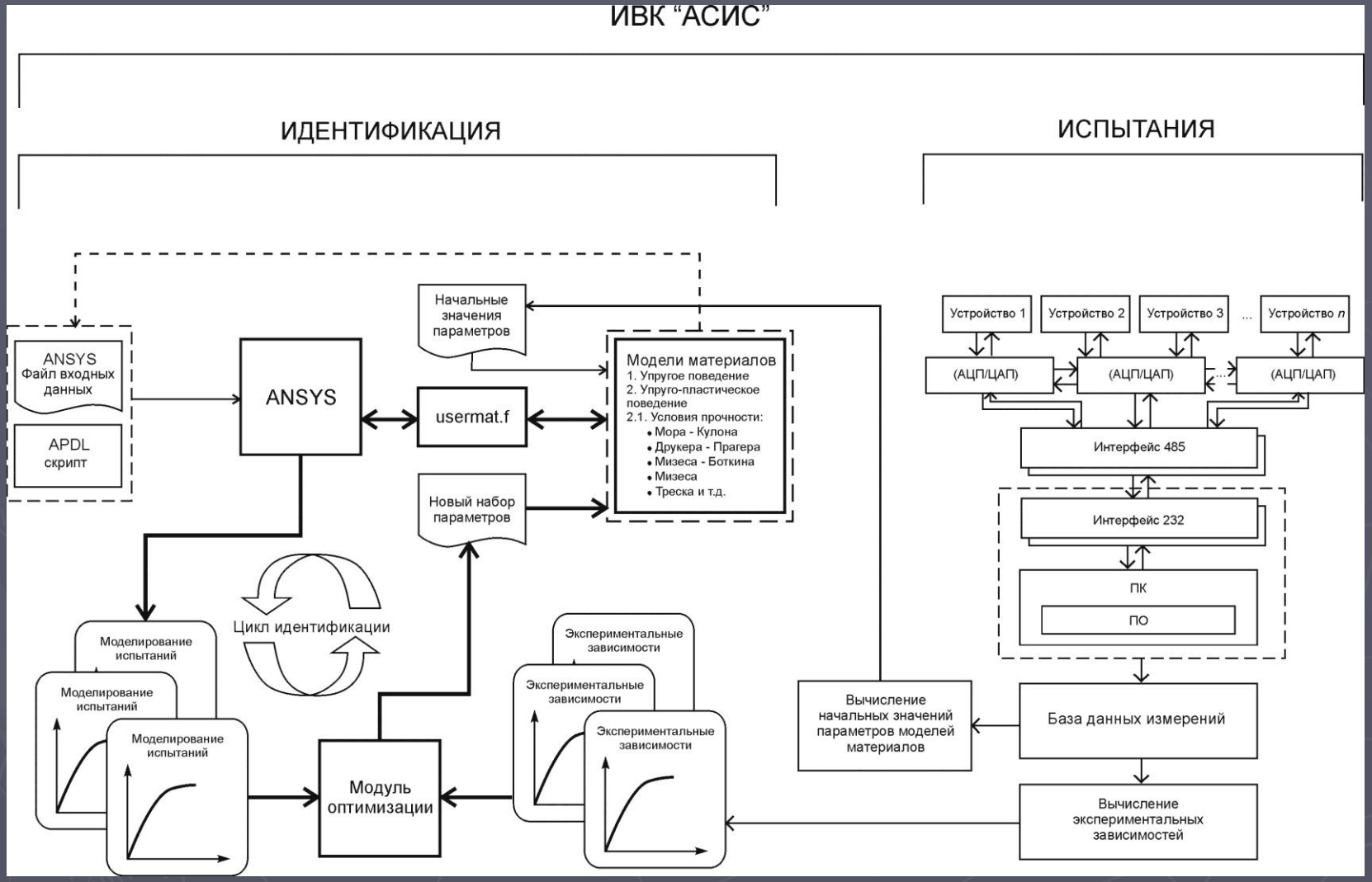
Испытания в условиях осесимметричной деформации



Испытания в условиях пространственной деформации



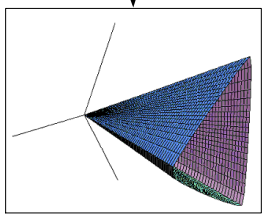
Определение параметров моделей грунтов



Методика определения параметров моделей материалов

ИВК АСИС

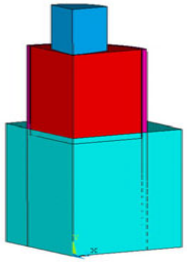
База данных испытаний



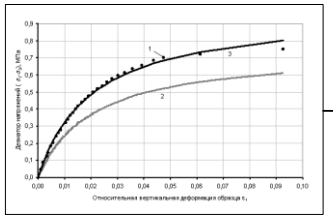
Определение начальных параметров модели

A

A



Численное моделирование



Оптимизация

Оптимальные параметры

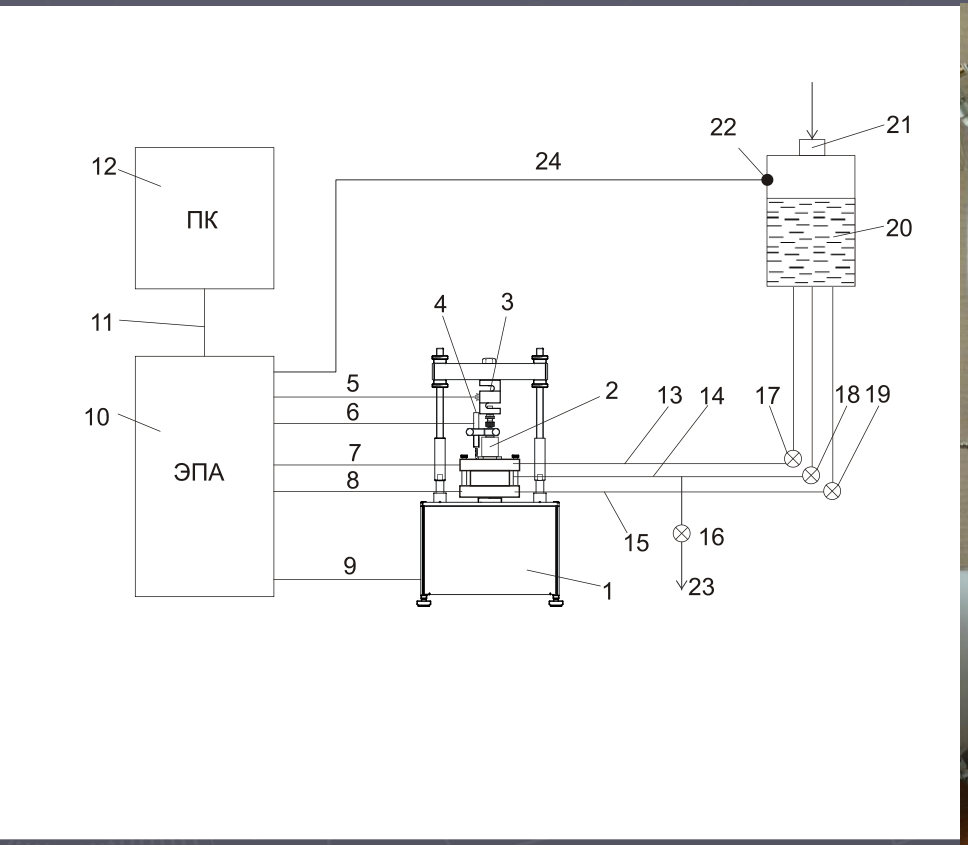
Достоинства методики

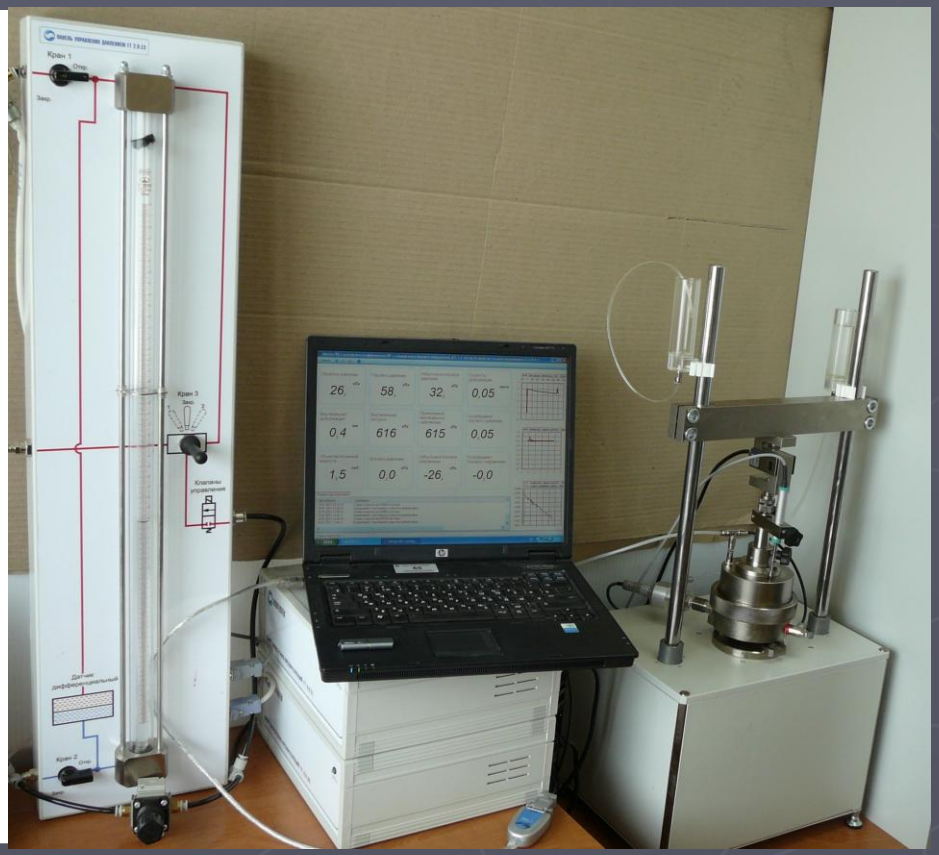
- Методика универсальна для всех систем КЭ анализа;
- Методика универсальна для всех моделей материалов;
- Полученные параметры модели материала соответствуют конкретной реализации в системе КЭ анализа;
- Методика универсальна для любой постановки задачи механики сплошной среды;
- Система оптимизации, разработанная в соответствии с предложенной методикой, легко дополняется поддержкой новых систем КЭ анализа. Для интеграции необходима только разработка средств подготовки расчетной модели и извлечения результатов расчета из системы КЭ анализа;

Технологии лабораторных испытаний грунтов

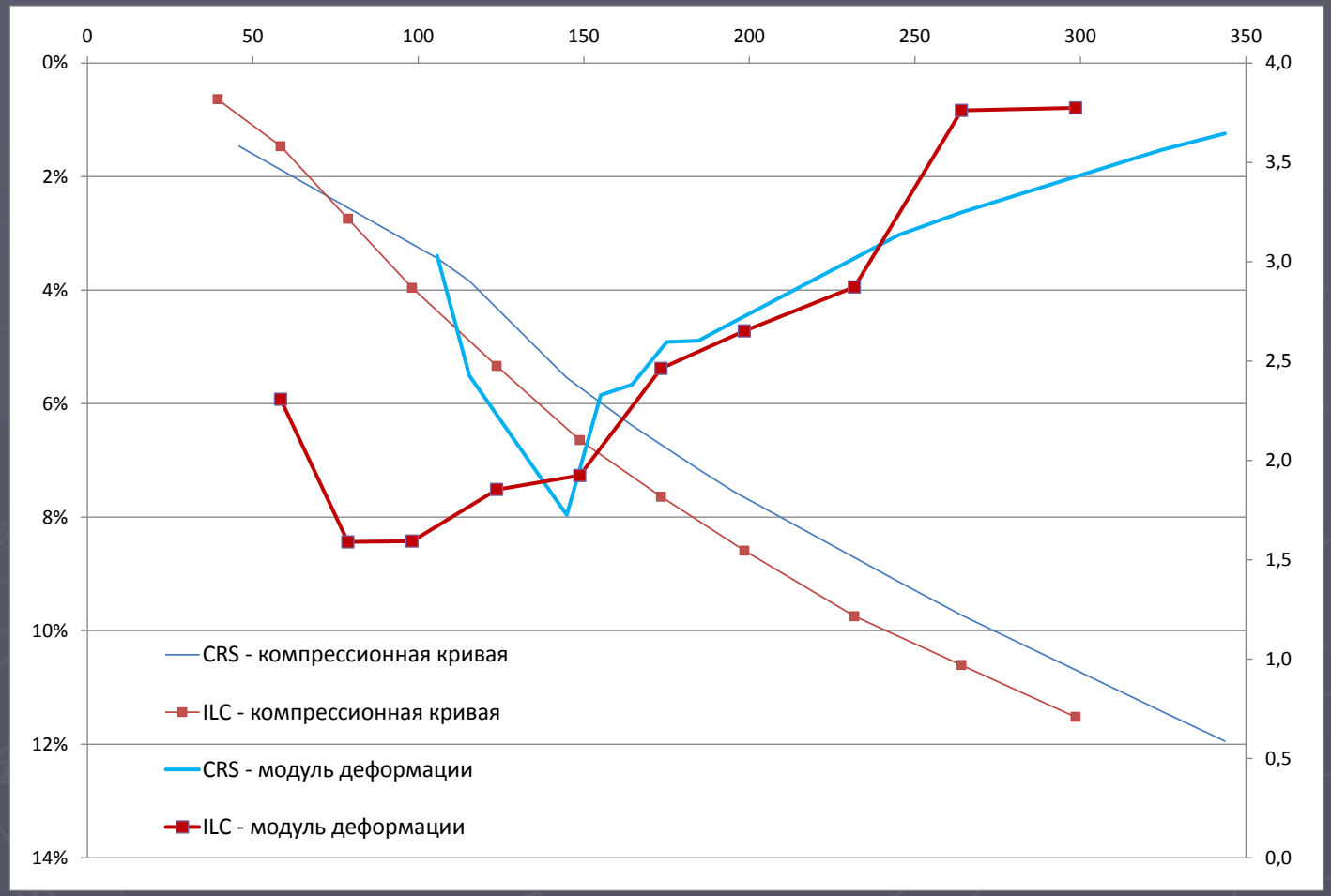
Компрессионные испытания с постоянной скоростью деформации

Ускоренные компрессионные испытания





Модули деформации

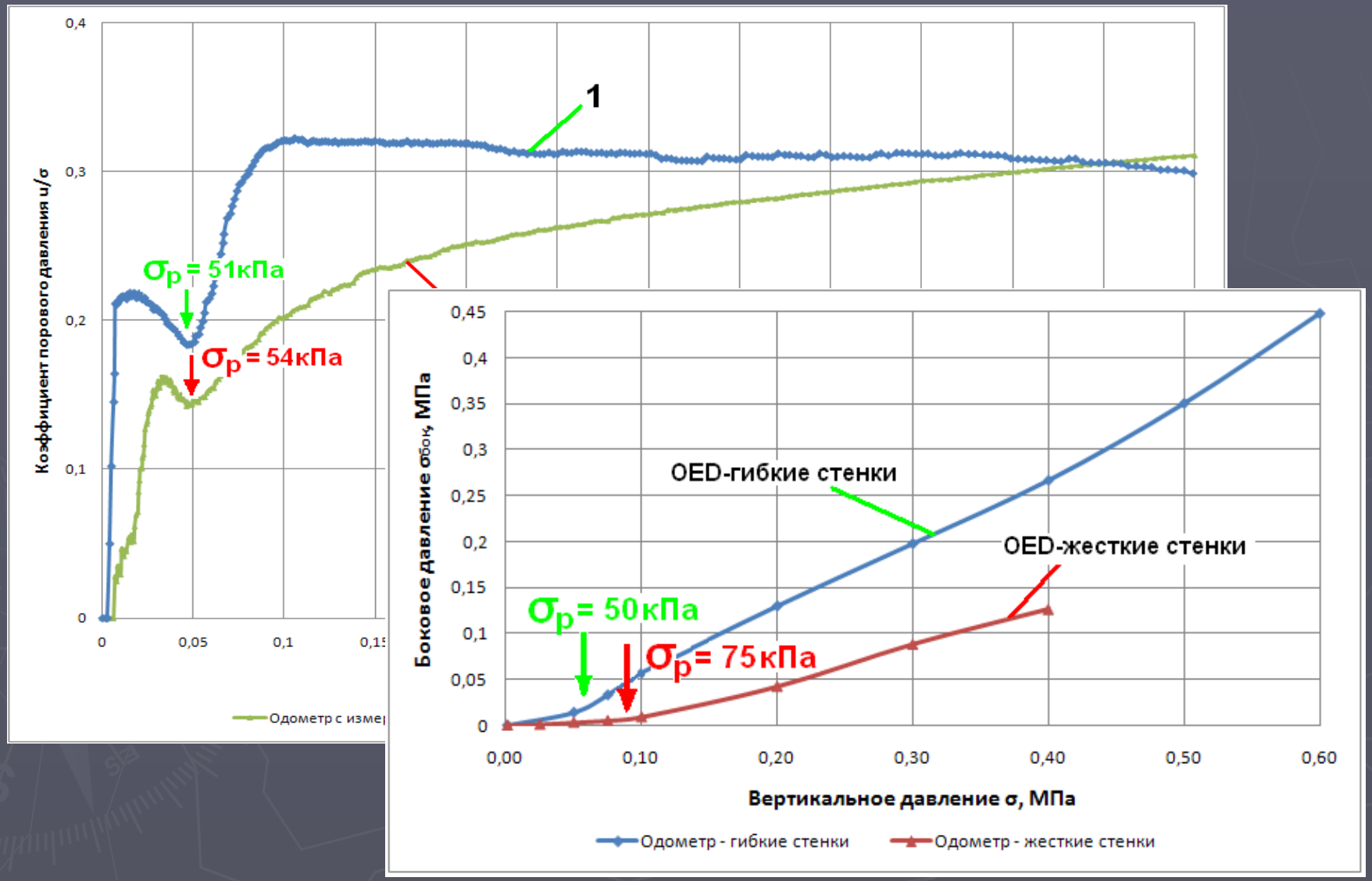


Компрессионные кривые и модули деформации

Табл. 2. Значения модулей деформации, полученные различными методами

Метод испытания	Модуль деформации E, МПа						Продолжительность испытаний, час:мин
	Вертикальное давление, σ_v, МПа						
	0,05-0,1	0,1-0,2	0,2-0,3	0,3-0,4	0,4-0,5	0,5-0,6	
ГОСТ 12248-96	1,9	2,67	3,35	4,45	-	-	82:25
CRS стандартный одометр	1,61	2,36	3,45	4,33	5,05	6,72	8:25
Релаксация напряжений, стандартный одометр	1,58	2,3	3,81	4,85	5,08	8,53	9:45
CRS, одометр с измерением боковых напряжений (гибкая граница)	1,48	2,64	3,15	4,55	5,94	7,03	7:40
ГОСТ 12248-96, одометр с измерением боковых напряжений (жесткая граница	-	2,33	3,72	4,29	-	-	174:30
Трехосное сжатие		12,95 σ_3 = 100кПа	17,06 σ_3 = 200 кПа	23,37 σ_3 = 300 кПа			62:00

Давление предварительного уплотнения



Технологии полевых испытаний грунтов

Комплекс для испытаний грунтов при обследовании фундаментов

Испытания грунтов при обследовании фундаментов

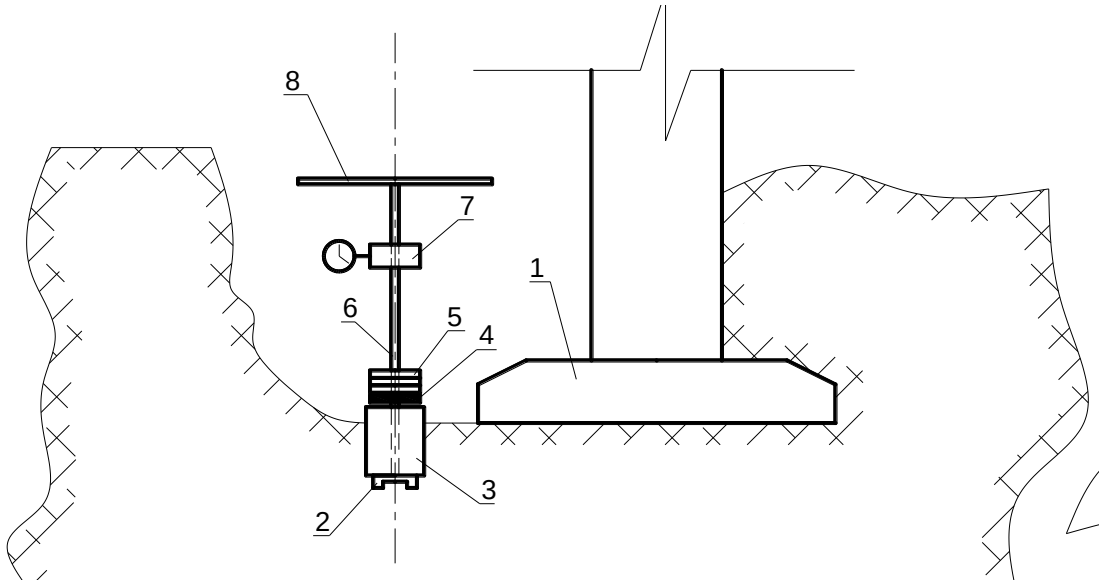


Схема испытаний методом кольцевого среза

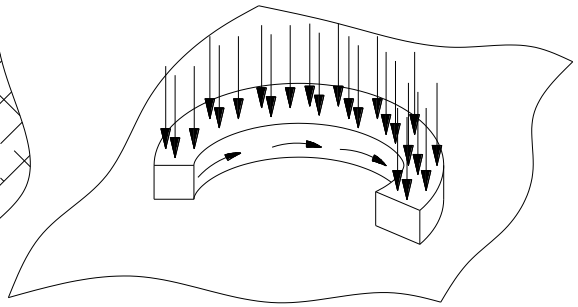
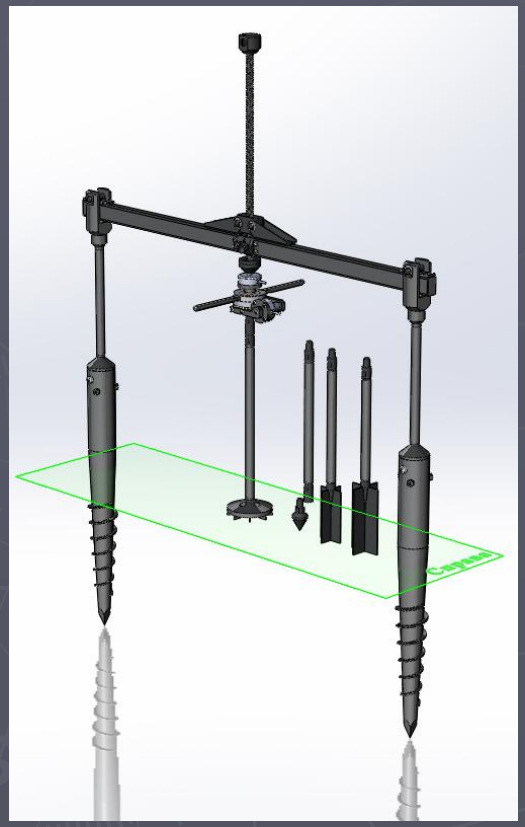


Схема нагружения

Комплекс для испытаний грунтов при обследовании фундаментов

Состав комплекта



Моментомер

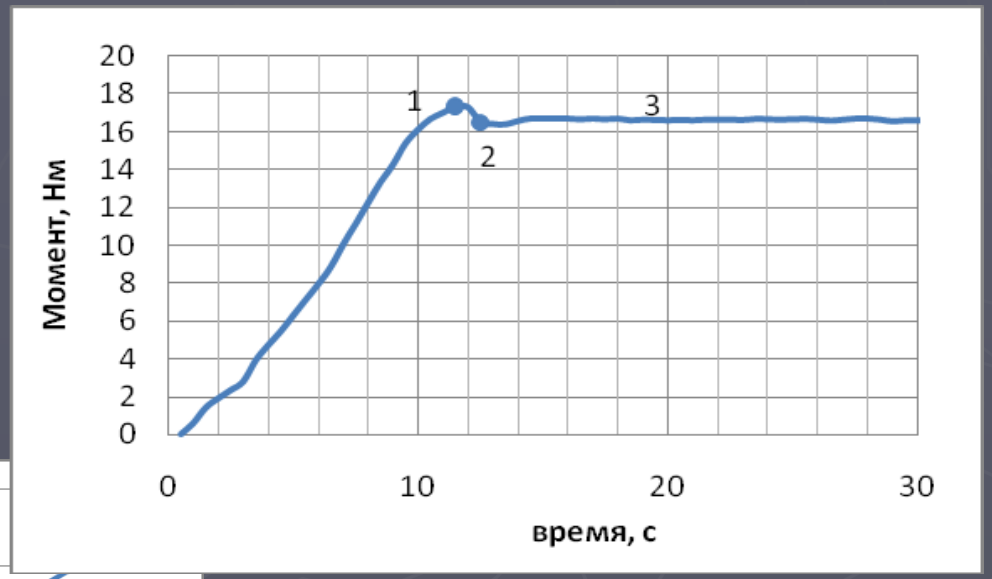
Кольцевой штамп

Деформации сдвига

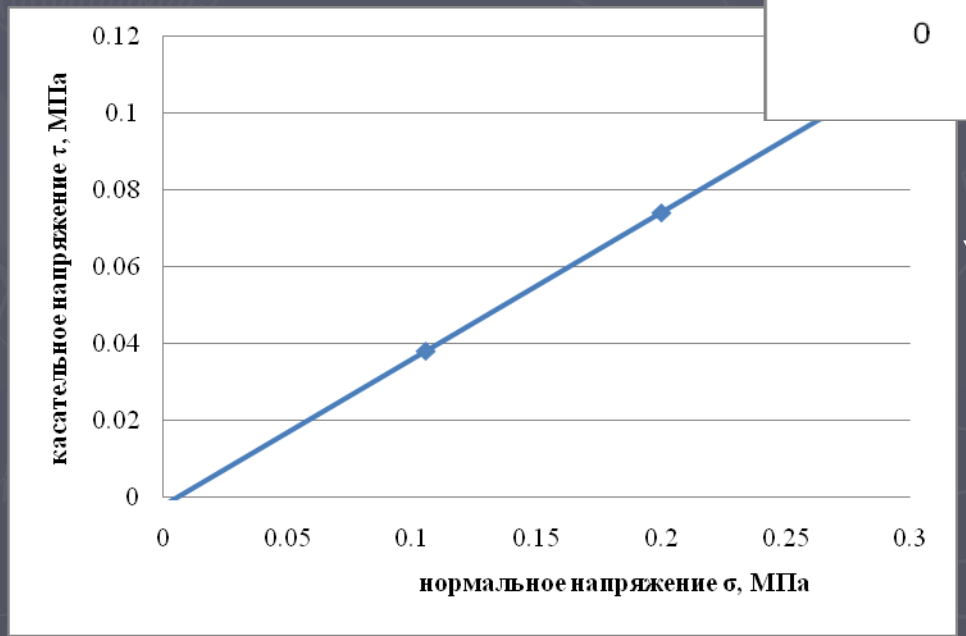
Подготовка к испытаниям

Результаты испытаний

График крутящего момента



Предельная прямая Кулона

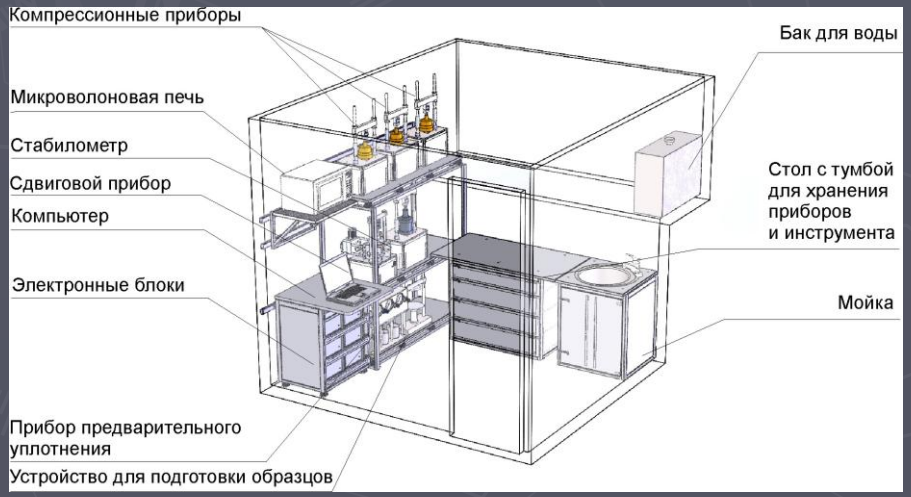


Угол внутреннего трения – 28 град.

Технологии полевых испытаний грунтов

Мобильная буровая - лаборатория

Мобильная экспрес-лаборатория



Технологии полевых испытаний грунтов

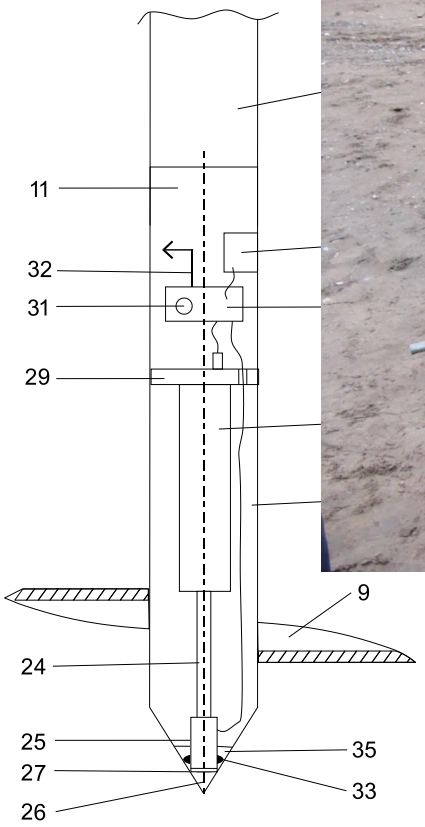
Испытания грунтов штампами

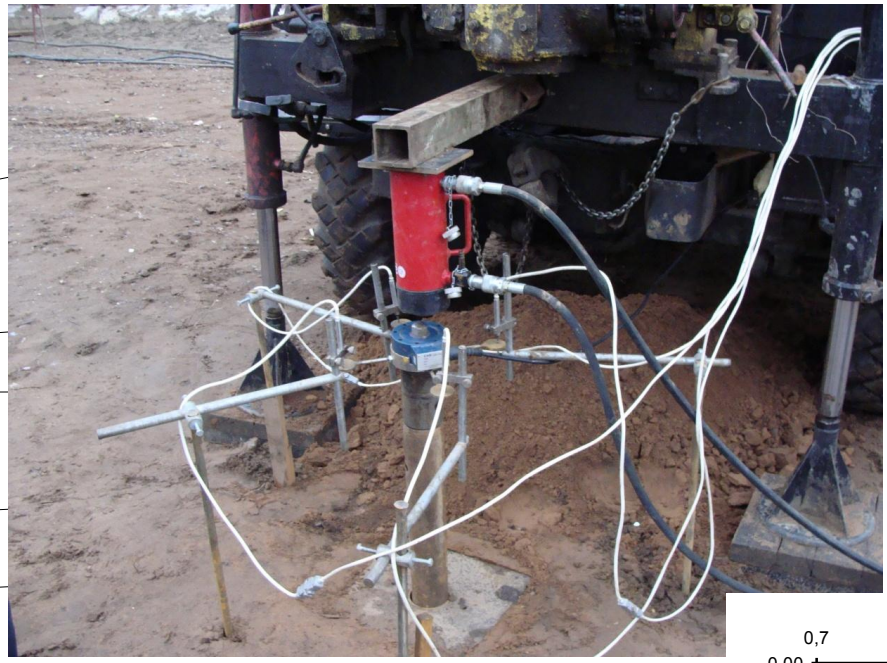
Испытания стандартным круглым штампом

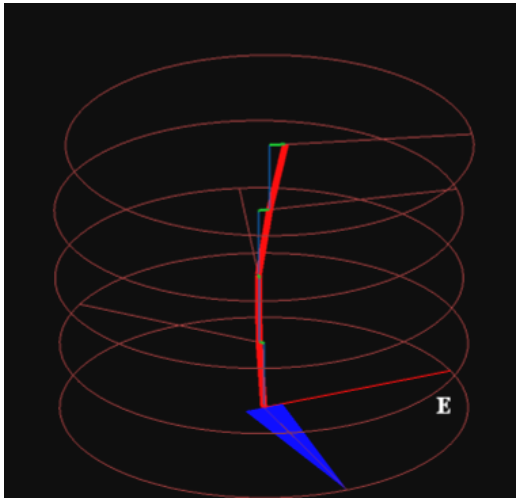
Система записи результатов

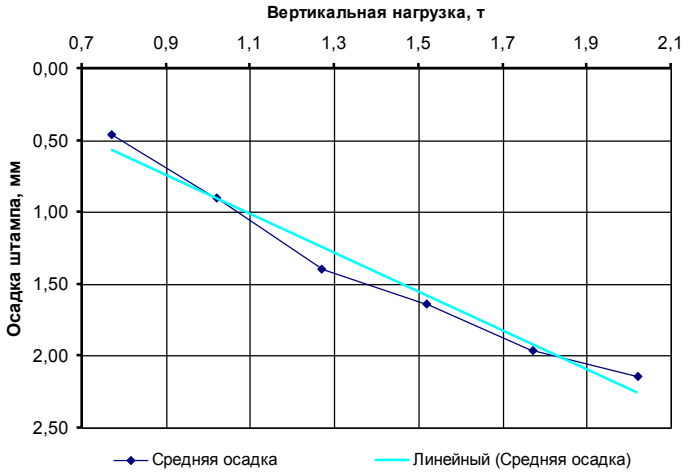
Штамп конструкции института «Фундаментпроект»

Технология испытаний винтовым штампом





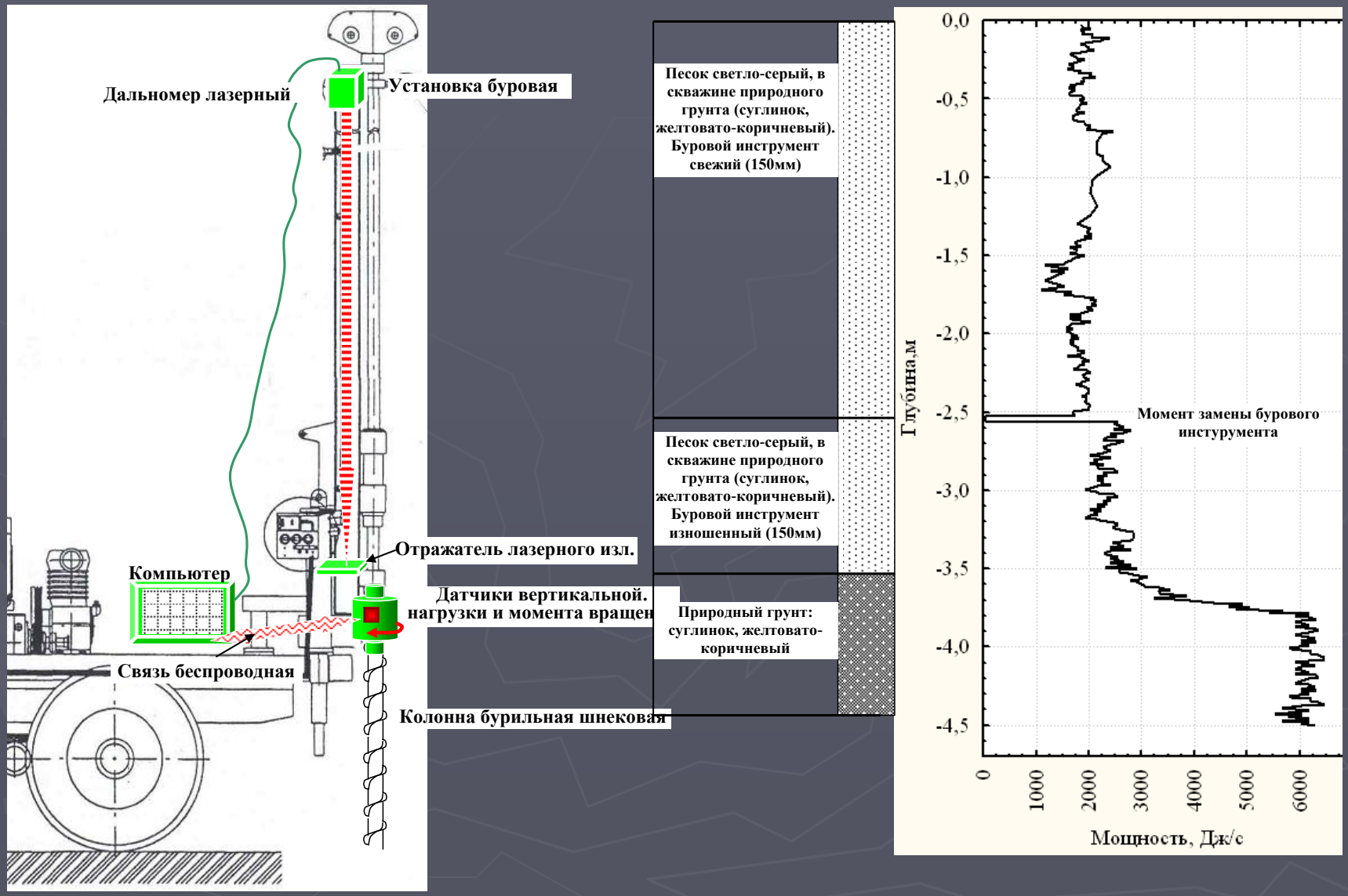




Технологии полевых испытаний грунтов

Метод бурового зондирования

Буровое зондирование

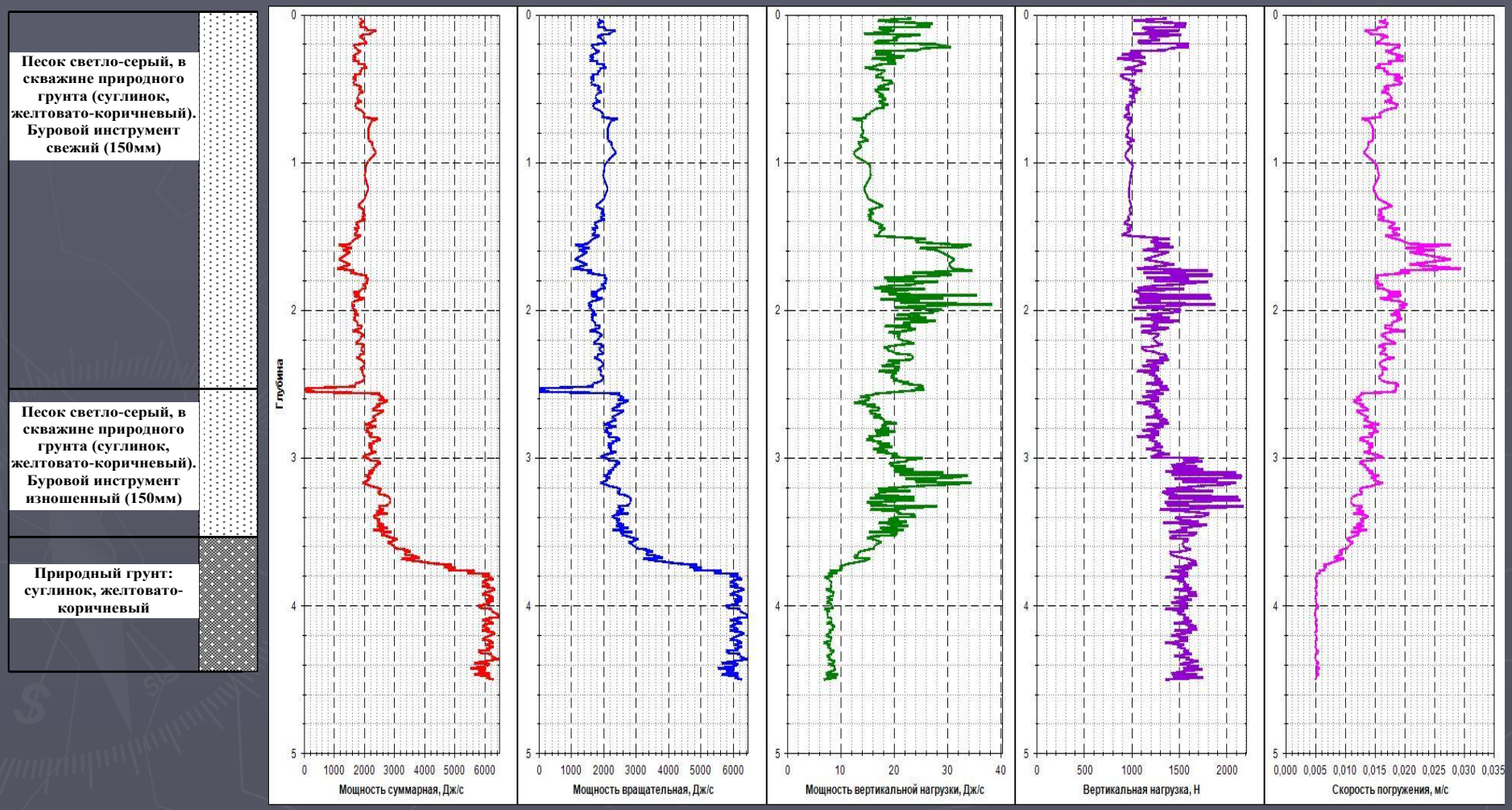


Испытания технологии бурового зондирования

Стендовые

Полевые

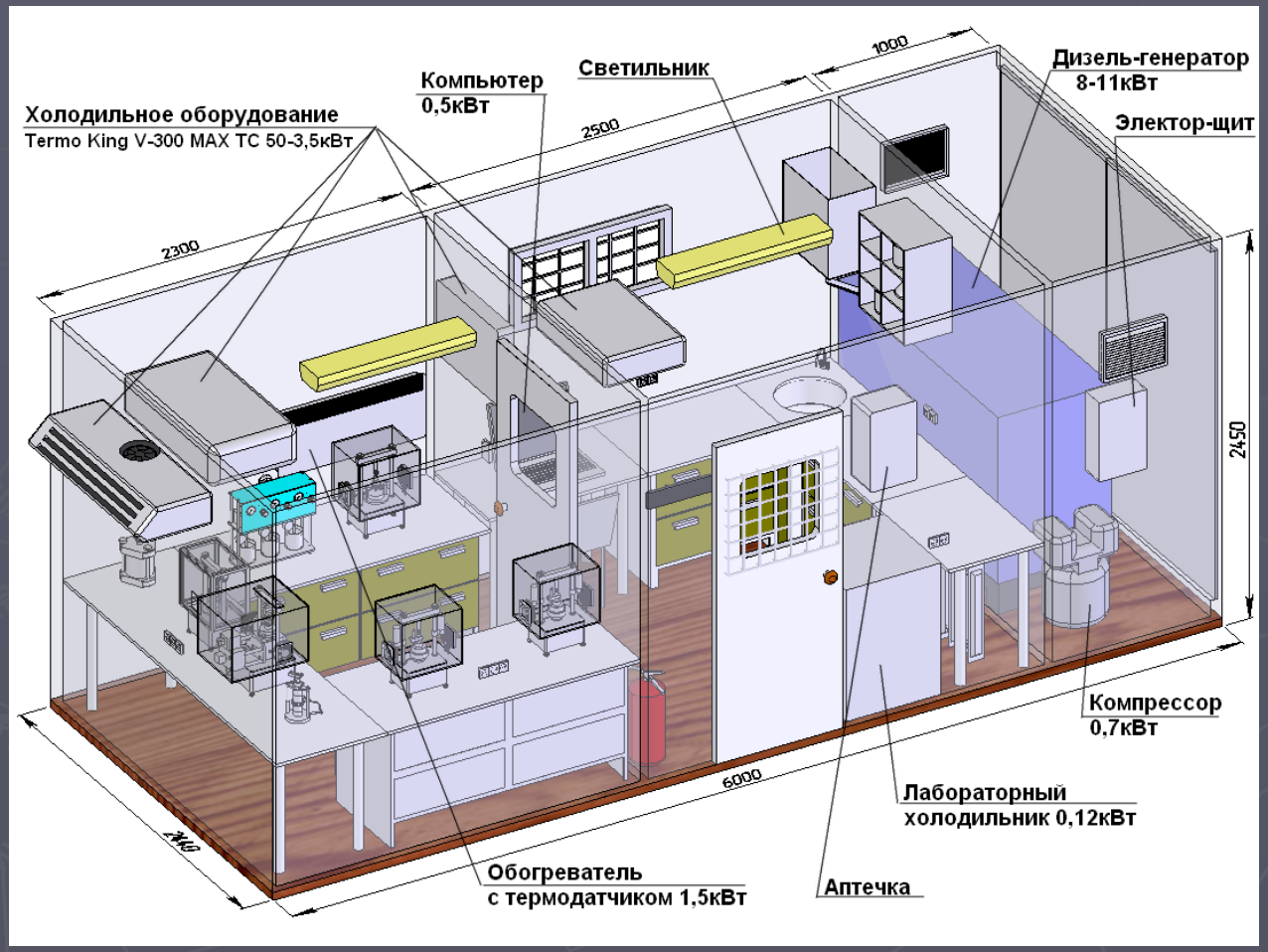
Результаты испытаний



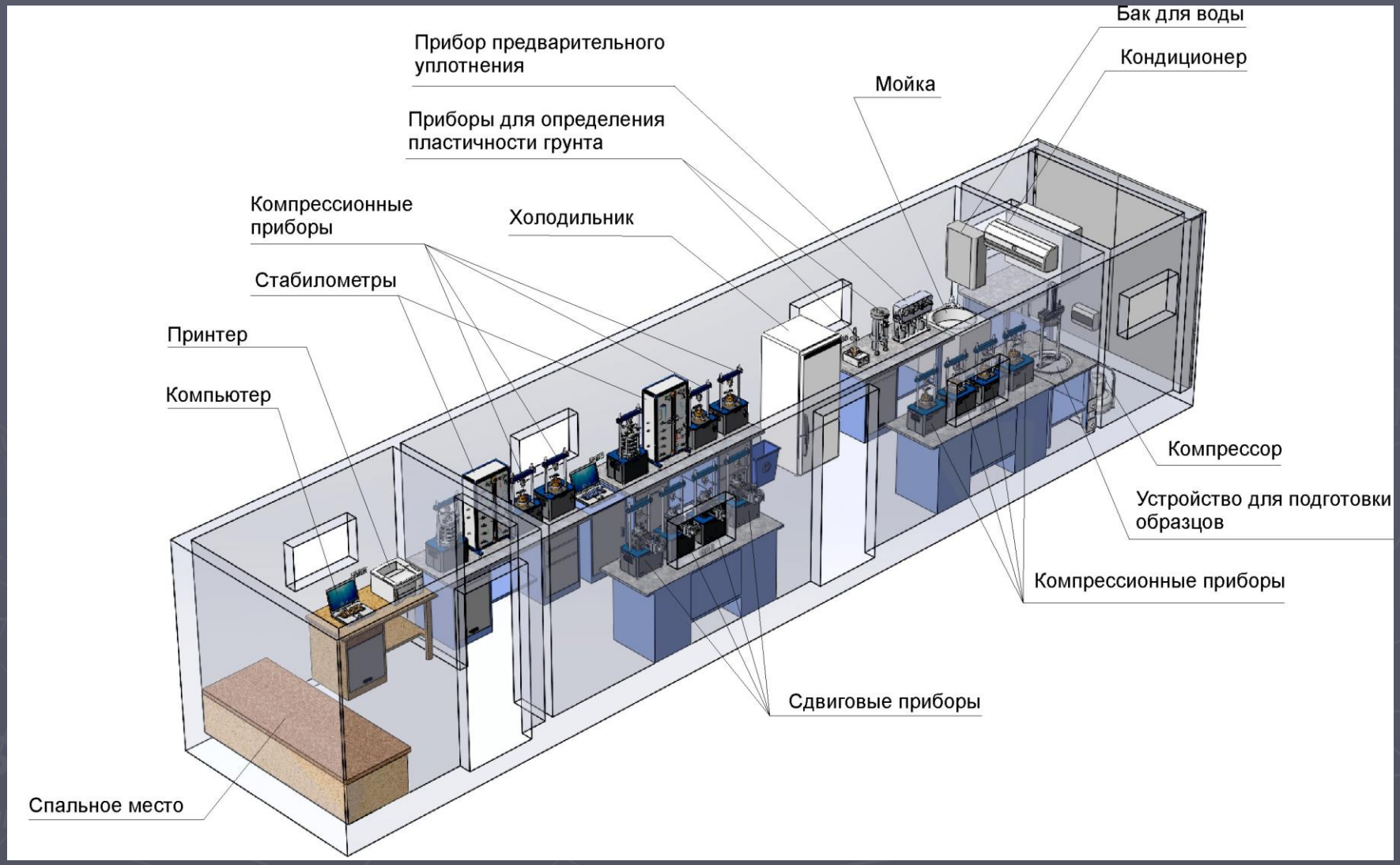
Технологии полевых испытаний грунтов

Комплекс мобильных лабораторий

Мобильная лаборатория для испытаний мерзлых грунтов



Комплексная мобильная лаборатория



Состав лаборатории

Полная стоимость с оборудованием для испытаний грунтов - 5,1 млн. руб.

Технологии полевых испытаний грунтов

Система геотехнического мониторинга

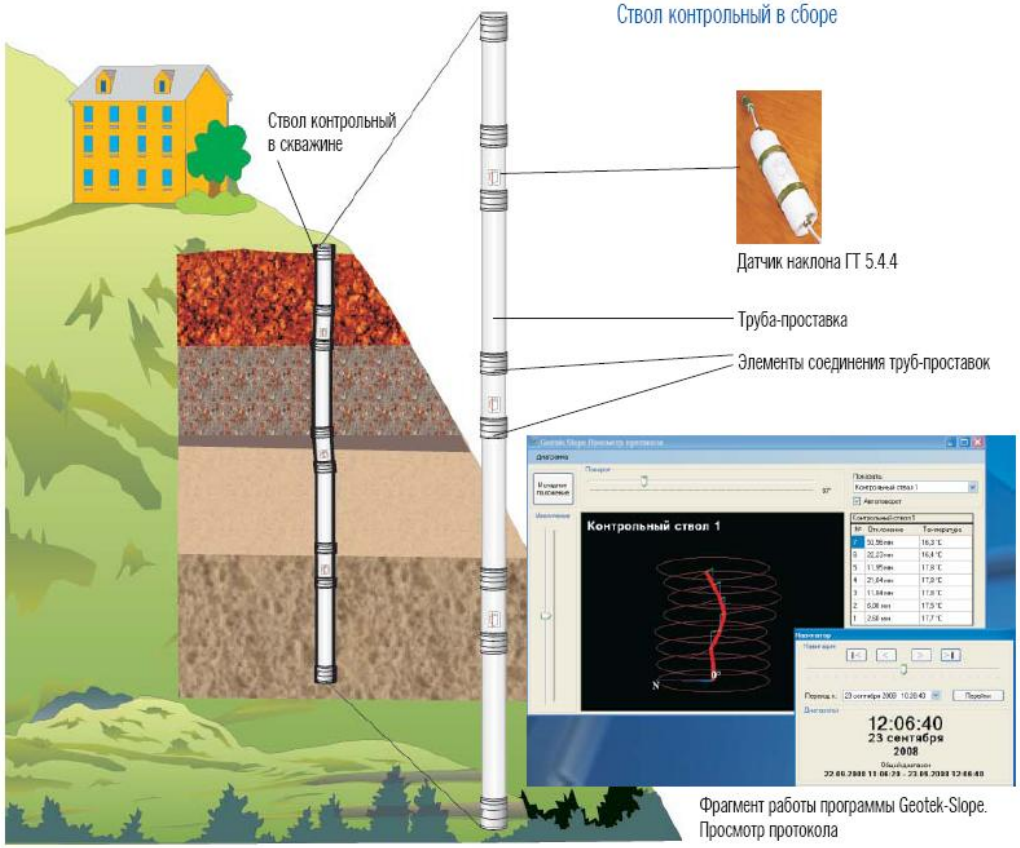
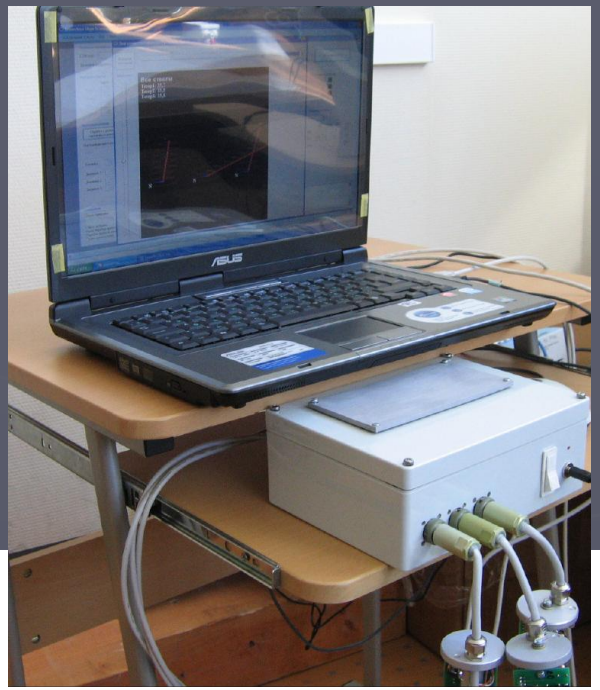
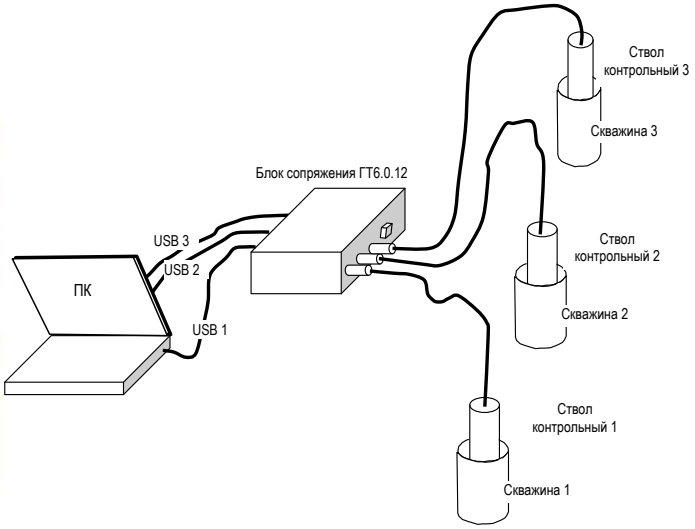
ГЕОТЕХНИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ

СИСТЕМА МОНИТОРИНГА СКЛОНОВ

Назначение системы: контроль положения свободно стоящих и пригруженных склонов, мониторинг состояния тоннелей, опор мостов, плотин, насыпей, котлованов и т.д.

Состав инструментальных средств:

- персональный компьютер или ноутбук;
- устройство сопряжения ГТ 6.0.12, обеспечивающее подключение к компьютеру произвольного количества контрольных стволов;
- набор кабелей;
- контрольные стволы, включающие в себя:
  - датчики наклона ГТ 5.4.4, состоящие из ёмкостного двухкоординатного акселерометра, АЦП, микропроцессора, датчика температуры;
  - трубы-проставки, объединяющие датчики наклона в гирлянду («ствол»), погружаемую в скважину;
  - элементы соединения труб-проставок;
- программный пакет Geotek-Slope, обеспечивающий сбор, обработку, визуальную интерпретацию данных.



Фрагмент работы программы Geotek-Slope. Просмотр протокола