

Новатест

Инновационные технологии испытаний и моделирования



**Комплексная лаборатория механических испытаний грунтов
(скальных, дисперсных)**

НОВАТЕСТ сегодня: общая информация

- Основная деятельность – испытательное оборудование и системы сбора данных
- Стабильная команда (более 70 человек) профессионалов
- Представительства: Москва, Санкт-Петербург, Екатеринбург, Новосибирск, Киев.
- Партнеры: Казахстан, Беларусь
- Центр сервисной поддержки в Москве
- Региональные сервисные инженеры
- Соответствует требованиям ISO 9001



Миссия: Повышение стратегической конкурентоспособности ведущих высокотехнологичных компаний России и СНГ путем использования передовых решений и технологий в испытаниях и моделировании. Профессиональными решениями и качественной сервисной поддержкой, мы превращаем инновационные продукты наших партнеров в ценность для наших клиентов.

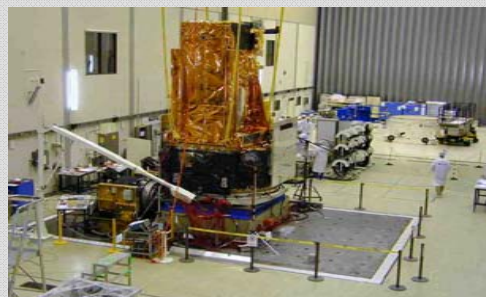
Наши стратегические партнеры

- LDS TESTS & MEASUREMENTS (UK) – виброиспытания
- IST (Germany) – ресурсные, динамические испытания
- INSTRON (USA-UK) – оборудование для испытаний материалов
- LMS International (Belgium) – Системы сбора данных и расчетно-экспериментальное моделирование
- ROTADATA (UK) – авиация и турбиностроение телеметрические системы и пирометры
- ANGELANTONI INDUSTRY SPA (Italy) – климатические испытания
- PCB PIEZOTRONICS (USA) – Датчики
- POLYTEC (Germany) – бесконтактные оптические системы измерения
- IPC global (Australia) – испытания дорожных покрытий и грунтов, строительных материалов
- GCTS (USA)– испытания горных пород, строительных материалов, грунтов



The science of testing made easy™

Заказчики



Аэрокосмическая отрасль



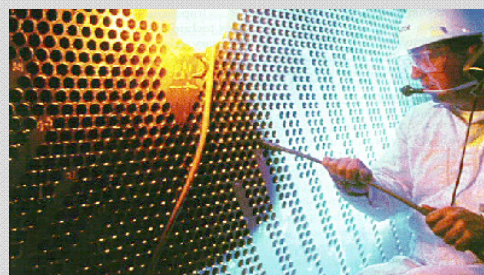
Турбиностроение



Металлургия



Дорожное и гражданское
строительство



Ядерное топливо и гидроэнергетика



Университеты



Нефтепроводы, газопроводы

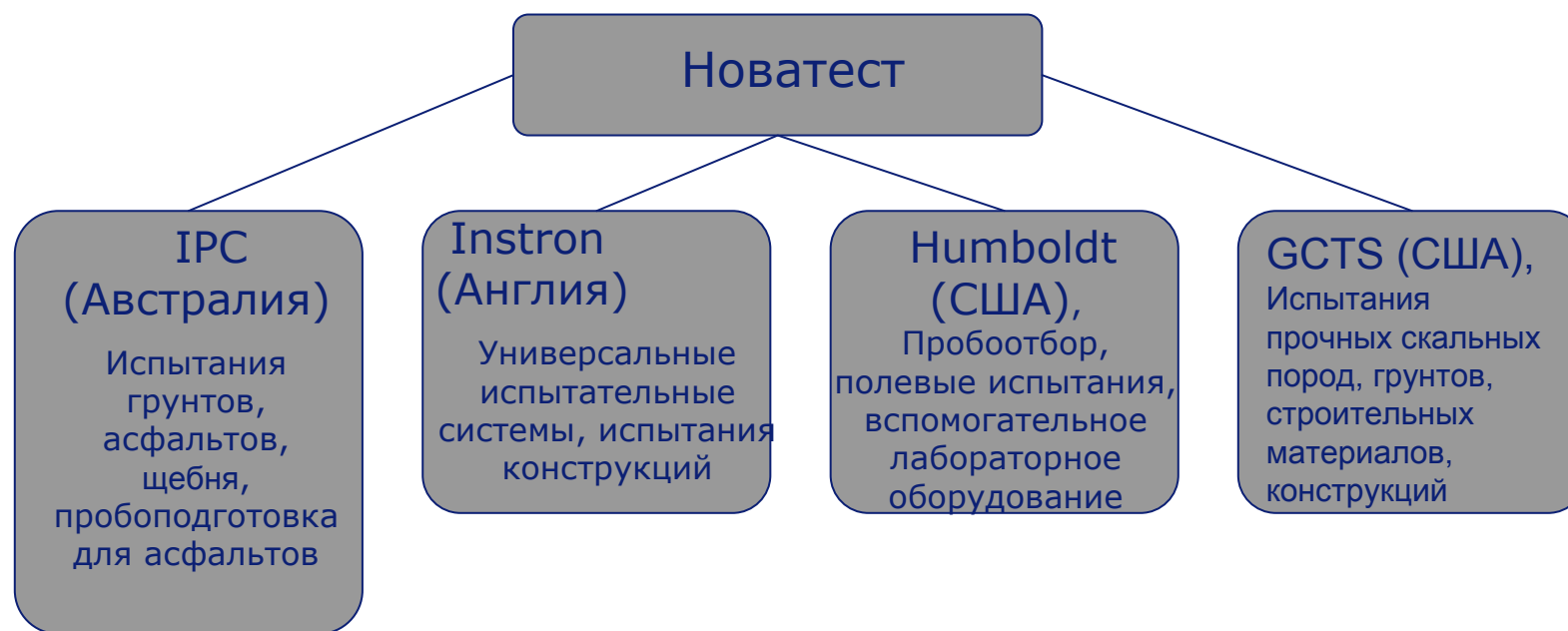


Химическая промышленность



Железнодорожный
транспорт

Концепция построения испытательной лаборатории для грунтов, строительных материалов



Ключевые производители оборудования для комплексной лаборатории

IPC (Австралия) – специализируются на производстве высокотехнологичного оборудования для испытаний дорожных покрытий, слабых грунтов. В области испытаний асфальтобетонов занимают лидирующие позиции. Сайт: <http://www.ipcglobal.com.au/>

GCTS (США) – производят оборудование для испытаний строительных материалов и конструкций, полный спектр оборудования для испытаний грунтов (начиная от слабых несвязанных пород и заканчивая высокопрочными породами), дорожных покрытий. Нестандартное оборудование для испытаний грунтов (трехосные испытания мерзлых грунтов...). Сайт: <http://gcts.com/>

Humboldt (США) – системы для лабораторных и полевых исследований в промышленных условиях, контроля качества, вспомогательное лабораторное оборудование для грунтов, асфальтобетонов и строительных материалов, пробоподготовка, оборудование для полевых испытаний, определение физических характеристик (поставщик сопутствующих товаров для лабораторий с оборудованием IPC, GCTS). Сайт: <http://www.humboldtmfg.com/>

Instron (США) – производитель испытательного оборудования мирового уровня для всех типов механических испытаний. Универсальные испытательные машины для конструкционных материалов (разрывные машины, прессы, системы для усталостных испытаний). Сайт: <http://www.instron.ru/wa/product/default.aspx>

Buehler (США, Германия) – оборудование для металлографии, петрографии. Сайт <http://www.buehler.com/>

Дополнительно возможно привлечение решений других производителей (свыше 15 компаний) для испытаний и моделирования

Объекты испытания, возможные структурные подразделения (независимые лаборатории) комплексной лаборатории

Строительные материалы

Строительные конструкции

Дорожные покрытия (асфальтобетон, цементобетон)

Грунты

Щебень

Скальные грунты

Конструкционные материалы

Цемент, раствор

Геотекстиль, георешетки

Матрица испытаний для лаборатории грунтов основания и материалов балластной призмы (включая мерзлые грунты)

Виды испытаний реализуемых в лаборатории
Статические и динамические испытания грунтов и материалов балластной призмы при одноосном сжатии с нагрузкой в динамике/статике до 100 кН. Диапазон рабочих температур при этом от -40°C до +100°C (при использовании жидкого азота, возможны более низкие температуры).
Статические и динамические испытания грунтов и материалов балластной призмы в условиях объемного сжатия с давлением до 600 кПа в температурном диапазоне от -40°C до +100°C.
Статические и динамические испытания грунтов в условиях объемного сжатия, давление до 1000 кПа, при наличии порового и обратного давления. Комнатная температура.
Статические и динамические испытания мерзлых и талых грунтов в условиях объемного сжатия с давлением (всестороннее и поровое) до 20 МПа с использованием ультразвуковых измерений в температурном диапазоне от -30°C до +80°C.
Испытания грунтов на сдвиг
Статические и динамические испытания грунтов на кручение.
Испытания скальных грунтов на сдвиг.
Испытания скальных грунтов в условиях трехосного сжатия (в стабилометре) с давлением (всестороннее и поровое) до 200 МПа, климатических испытаний (-30 С; +150С), испытания при одноосном нагружении.
Реологические испытания грунтов и материалов балластной призмы.
Общелабораторные испытания мерзлых и талых грунтов, материалов балластной призмы
Определение физических характеристик грунтов, материалов балластной призмы в лабораторных и полевых условиях.
Проботбор и пробоподготовка образцов грунтов в лабораторных условиях.
Проведение математического анализа экспериментальных данных и построение математических моделей с использованием специализированного прикладного программного обеспечения.
Статические и динамические испытания конструкционных материалов (стали и сплавы, композиционные материалы, строительные материалы), нагрузка в динамике до 2,5 МН

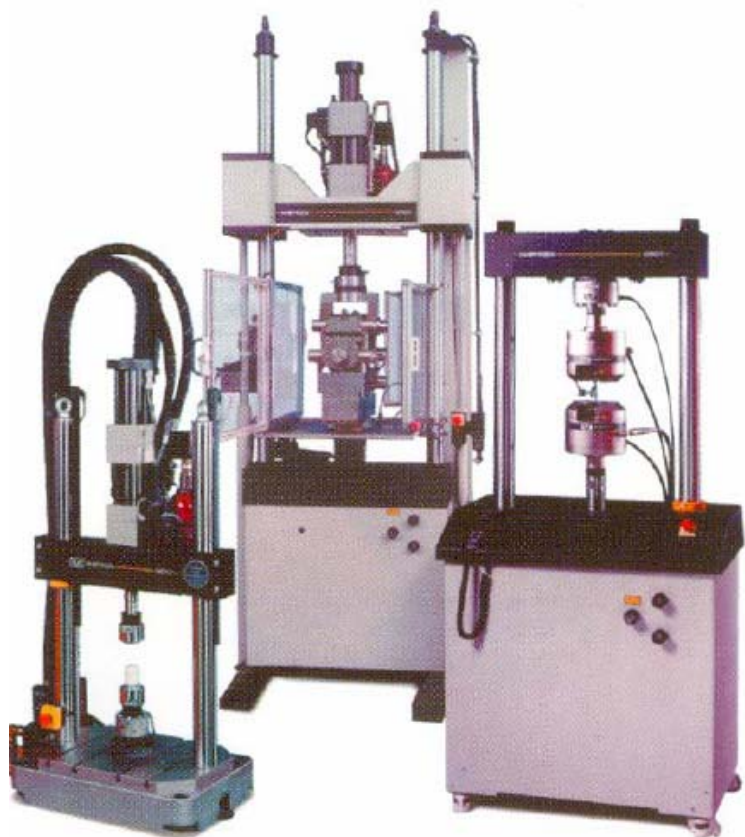
Потенциальные области применения

	Грунты	Бетоны, асфальтобетоны	Решаемые задачи
Применение	<ul style="list-style-type: none"> » Железные дороги » Метрополитен » Горная и строительная промышленность » Хранение ядерных отходов » Нефтедобыча » Геофизические исследования (землетрясения, горные массивы) » Защитные сооружения 	<ul style="list-style-type: none"> » Строительные конструкции » Магистралы / Мосты » Дамбы » Крепление / Связка » Метрополитен » Железные дороги » Контроль качества и сертификация » Тоннели » Дорожные покрытия 	<ul style="list-style-type: none"> » Контроль качества » Сертификация » Ресурсные испытания » Проектирование новых конструкций » Решение исследовательских задач » Подготовка специалистов » Образование
Заказчики	<ul style="list-style-type: none"> » Железные дороги » Метрострой » Нефтяные компании » Горные компании » Университеты, НИИ 	<ul style="list-style-type: none"> » Дорожное стр-во » Университеты, НИИ » Строительные компании » Судебная экспертиза 	

Стандарты испытаний

- ГОСТ
- ASTM
- EN
- AASHTO

Другие стандарты
» Китай
» Австралия
» Англия





Универсальное оборудование IPC Global для лаборатории

Основная деятельность: создание лабораторий для исследований грунтов, дорожных покрытий и строительных материалов



Универсальная система для моделирования реальных условий напряженно-деформированного состояния грунтов ((землетрясения, прохождение железнодорожных составов, другие переменные нагрузки) в условиях трехосного сжатия UCTS

- Имитация воздействия на основание от железнодорожного и автомобильного транспорта, землетрясений, взрывов
- Сервопневматическая испытательная система
- Нагрузка +/-10кН, ход 50мм
- Частота испытаний до 70Гц
- Давление до 1000 кПа
- Частота пульсации
- Давления 1 Гц





Система UCTS полностью интегрирована в климатическую камеру

- Разные производители и типоразмеры
- Стандартный диапазон температур от -15С до +60С
- Специальные решения от -40° до +100°С и шире
- PID контроль температуры образца
- Стабильность температуры +/- 0.2° С
- Контроль влажности, ультрафиолет





Универсальные испытательные системы для материалов балластной призмы, грунтов основания

UTM-25

- Универсальная сервогидравлическая испытательная система
- Автоматическое позиционирование и фиксация траверсы
- Нагрузка +/-25кН (статика), +/-20кН (динамика), ход 50мм
- Частота испытаний до 70Гц
- Рабочая зона: 450мм – ширина, 800мм – высота
- Климатическая камера от -40С до +100С





Универсальные испытательные системы для материалов балластной призмы, грунтов основания

UTM 100

- Универсальная сервогидравлическая испытательная система
- Гидравлическое позиционирование и фиксация траверсы
- Нагрузка +/-130кН (статика), +/-90кН (динамика), ход 50мм
- Частота испытаний до 70Гц
- Рабочая зона: 565мм – ширина, 1000мм – высота
- Климатическая камера с механическим охлаждением от -40С до +100С



Независимая автоматизированная система для проведения трехосных испытаний грунтов в стабилометре FACT Fully Automated Cyclic Triax

- Первая полностью автоматизированная интегрированная испытательная система в своем классе
- Осевая нагрузка: $+11\text{кН}$ (динамика), ход гидроцилиндра 50 мм
- Цилиндрический образец диаметром 70 мм и 100 мм (другие возможны)
- Объемное давление до 1000кПа
- Обратное давление до 1000кПа
- Максимальная частота испытаний до 70Гц.
- Режимы управления: сила, напряжение, перемещение, деформация
- Габаритные размеры: глубина – 630мм; ширина – 1140мм; высота 1370мм; масса – 165 кг



Возможности системы FACT

- Испытания на прочность при циклическом осевом нагружении
- Испытания на деформацию при циклическом осевом нагружении
- Испытания при циклическом объемном давлении
- Определение прочности на сдвиг при циклическом и монотонном нагружении
- Коэффициент демпфирования
- Потенциал сжижения
- Испытания при свободном сжатии
- Быстрые недренированные испытания
- Испытания на изменение напряжений и деформаций
- Консолидированные недренированные трехосные испытания
- Консолидированные дренированные трехосные испытания
- Неконсолидированные недренированные трехосные испытания
- Модуль упругости, Модуль сдвига...





Стабилометры для испытаний грунтов, давление 1000 кПа (2000 кПа), диаметр образцов до 100 мм и до 200 мм



Стабилометр для испытаний щебня

Универсальное оборудование GCTS для лаборатории
Универсальная сервогидравлическая испытательная система FSTX-100 для
испытаний мерзлых и талых грунтов в условиях трехосного сжатия GCTS (США)

- Система реализует полный комплекс испытаний мерзлых и талых грунтов в стабилометре с частотами до 20 Гц, испытания по проницаемости подпорных стенок
- Полная автоматизация обратного давления насыщения, консолидации и нагружения сдвига
- Нагрузка: +/- 100кН (статика); +/-85кН (динамика), ход 100мм
- Объемное давление: 20 МПа
- Диапазон температур от -30С до + 80С с использованием LN2
- Диаметр образцов от 25 мм до 75 мм, соотношение высоты образца к диаметру 2:1
- 12 электрических портов для подключения встраиваемых приспособлений (осевые, окружные экстензометры...)
- 5 портов для жидкости: всестороннее давление, нижнее и верхнее поровое давление, дренаж, выпуск (сброс)
- Встраиваемая экстензометрия
- Система ультразвуковых измерений



Универсальные сервогидравлические испытательные системы серии STX дисперсных грунтов в условиях трехосного сжатия GCTS (США)

- Полный комплекс статических и динамических трехосных испытаний.
- Типоразмеры с нагрузкой от 5 до 3000 кН
- Давление: до 3 МПа
- Диаметр образцов от 25 мм до 1000 мм

- Пример, STX-2000 с нагрузкой до 3000 кН, образец 1000 мм диаметр, давление в стабилометре (всестороннее и поровое) до 3000 кПа, непосредственное сервоуправление по напряжению, деформации (осевой, диаметральной, объемной) или по другому расчетному каналу, встроенный динамический компактор, нагрузка до 200кН, частота до 100 Гц

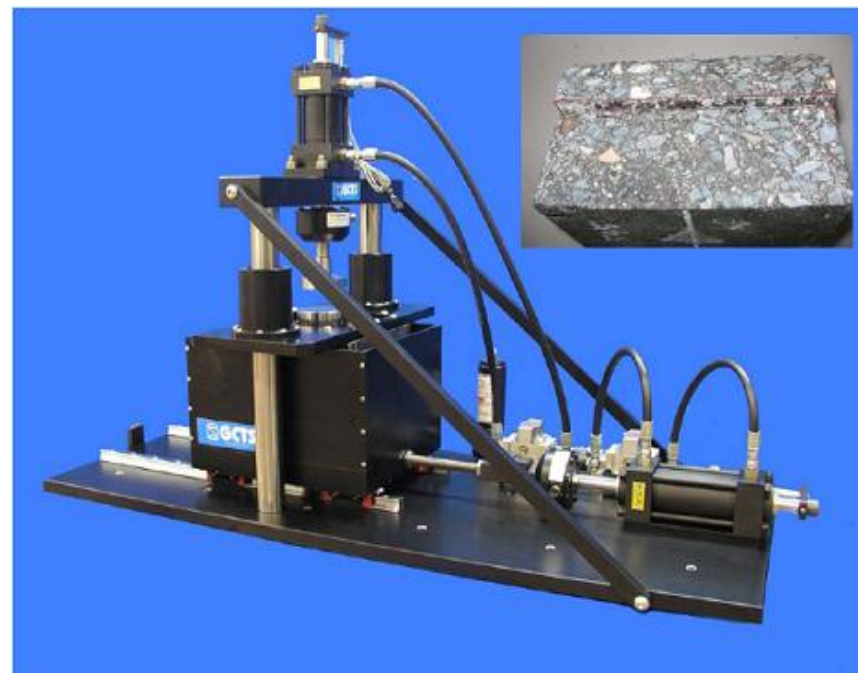


Универсальная сервогидравлическая система STX-200, GCTS (США)



Система для испытаний грунтов, образцов щебня, армированных геотекстилем и георешеткой на прямой/остаточный сдвиг, уплотнение, жесткость SDS-300 с сервоуправлением от ПК GCTS (США)

- Замкнутый сервоуправляемый исполнительный механизм двойного действия с нагрузкой сдвига ± 100 кН и рабочим ходом ± 25 мм и нормальной нагрузкой ± 100 кН и рабочим ходом ± 25 мм
- Образцы с основанием 305x305 мм и высотой до 150 мм
- Программное обеспечение для автоматизации испытаний на прямой сдвиг при постоянном нормальном напряжении или постоянной нормальной жесткости
- Графическое отображение хода испытания в режиме реального времени
- В автоматическом режиме могут проводиться как традиционные испытания на прямой сдвиг, так и более сложные исследования, например, для моделирования реальной сжимаемости (например, при взаимодействии грунта со сваей)
- Благодаря возможности испытания крупных образцов при высоких нагрузках система GCTS особенно хорошо подходит для испытания крупнозернистых материалов.



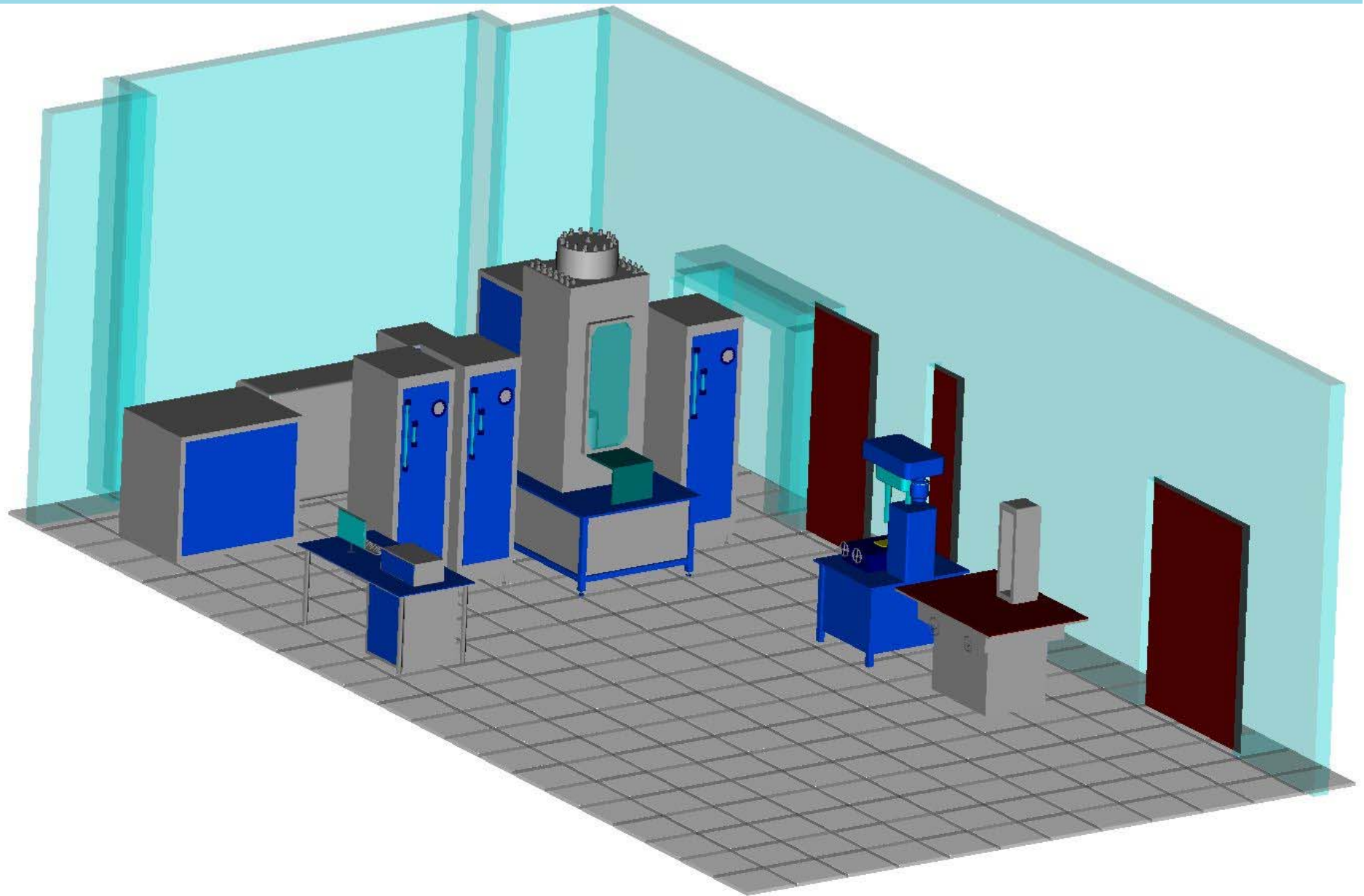
Сервогидравлическая испытательная система STX-600 со стабилометром для испытаний щебня по определению модуля упругости, прочностных характеристик, диаметр образцов 300 мм

GCTS (СИИА)

- Нагрузка: в статике +/- 300 кН; в динамике +/-260 кН.
 - Ход гидроцилиндра: 200 мм.
 - Расстояние между колоннами: 400 мм.
 - Высота рабочей зоны: 1600 мм.
 - Максимальная частота испытаний: 20 Гц.
 - Максимальная скорость: 20 мм/с.
 - Ширина рабочей зоны 750 мм.
 - Максимальное давление в стабилометре 1000 кПа.
 - **Образец диаметром 300 мм и высотой 700 мм**
- Решение IPC для образцов **диаметром 500 мм высотой 1000 мм**, нагрузка 500кН, давление 2000 кПа.
- **Нестандартные испытательные системы с высокой нагрузкой (до 20 МН) по нескольким осям (вертикальные и боковые гидроцилиндры для испытаний конструкций)**



Пример лаборатории механики скальных грунтов на базе системы RTR GCTS (США) и оборудования для пробоподготовки



Автоматизированная сервогидравлическая система RTR-1500 для испытаний горных пород в стабилометре, одноосных испытаний, испытаний в условиях независимого трехосного нагружения, испытаний при повышенных температурах, ультразвуковых исследований, производство GCTS (США)



Стабилометр с автоматическим креплением купола и базы

Система простого сдвига для динамических испытаний насыщенных и ненасыщенных грунтов SSH-100 с сервоуправлением GCTS (США)

- Установка для динамических и статических испытаний на чистый сдвиг, имеет возможность приложения циклических нагрузок с частотой до 20 Гц
- Цифровое сервоуправление сдвиговой и нормальной нагрузками или перемещениями
- Сервоуправление всесторонним давлением
- Акриловая ячейка для всестороннего бокового давления 1000 кПа (опция – 2000 кПа)
- Трубопроводы для верхнего и нижнего дренирования образца
- Нормальная и сдвиговая нагрузка до 25 кН
- Система может использоваться для испытания образцов с диаметром 100 и 71 мм.



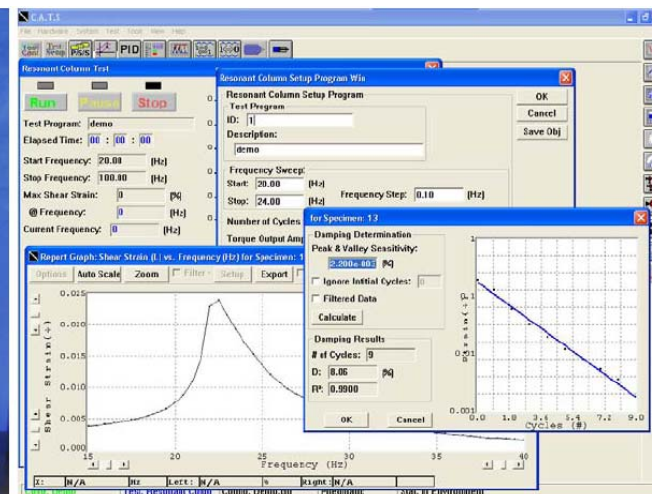
Система НСА-150 для динамических испытаний с осевой нагрузкой и кручением полых цилиндров в стабилометре с внешним куполом GCTS

- Цифровая система сервоуправления с обратной связью для выполнения «чисто» трехосных испытаний с полым цилиндром
- Приложение скручивающих нагрузок ± 225 Нм и осевых усилий до ± 100 кН с частотой до 50 Гц
- Сервоуправление всесторонним, поровым и внутренним давлением до 1000 кПа
- Датчик угловых перемещений для измерения больших сдвиговых деформаций в диапазоне $\pm 25^\circ$ (опция - $\pm 40^\circ$)
- Бесконтактные датчики для обнаружения малых деформаций сдвига деформации в диапазоне ± 2.5 мм
- Стандартные системы для испытаний при наружном диаметре 100 мм и внутреннем диаметре 50 мм (толщина стенки 25 мм)
- Система позволяет моделировать полевые статические или динамические испытания с исследованием плоской деформации, чистого сдвига и малых сдвиговых деформаций. Кроме того, можно выполнять анализ динамической прочности и деформаций при сдвиге, потенциала разжижения, модуля сдвига и коэффициента демпфирования.



TSH-100 резонансная система для испытаний на сдвиг при кручении GCTS

- Определение модуля упругости и коэффициента демпфирования, а также испытания на скручивание грунтов и асфальтов (сплошные и полые образцы)
- Простое в использовании и удобное программное обеспечение для автоматического определения свойств резонансной колонны и испытаний на сдвиг при скручивании
- Система GCTS сочетает возможности резонансной колонны и устройства для испытания на сдвиг при скручивании, позволяя определить такие параметры грунта, как коэффициент пористости, давление всестороннего сжатия, амплитуду деформации, число циклов сдвигового нагружения и коэффициент демпфирования материала.
- Фактически, используя полный спектр имеющихся функций, можно выполнить любые измерения, начиная от исследования сверхмалых (10^{-6}) до самых больших деформаций.



Трехосная система испытания ненасыщенного грунта USTX-2000 GCTS (США)

- Полностью интегрированная система с разнонаправленными автоматическими клапанами: устройства изменения объема и продувки сжатым воздухом; емкость откачки воздуха и вакуумный насос
- Прямое управление (измерение) поровым давлением воды (u_w) с верхней (нижней) части образца
- Прямое управление (измерение) поровым давлением воздуха (u_a) с верхней части образца
- Статические и динамические испытания: Трехосный сдвиг насыщенных и ненасыщенных грунтов с построением зависимости напряжения от деформации; Кривые осушения/увлажнения грунта (SWCC); Измерение гидравлической проводимости с управлением впитыванием; Консолидация насыщенных и ненасыщенных грунтов; Характеристика по испытанию на смачиваемость; Зажигание; Определение модуля упругости; Циклическая прочность и т.д.



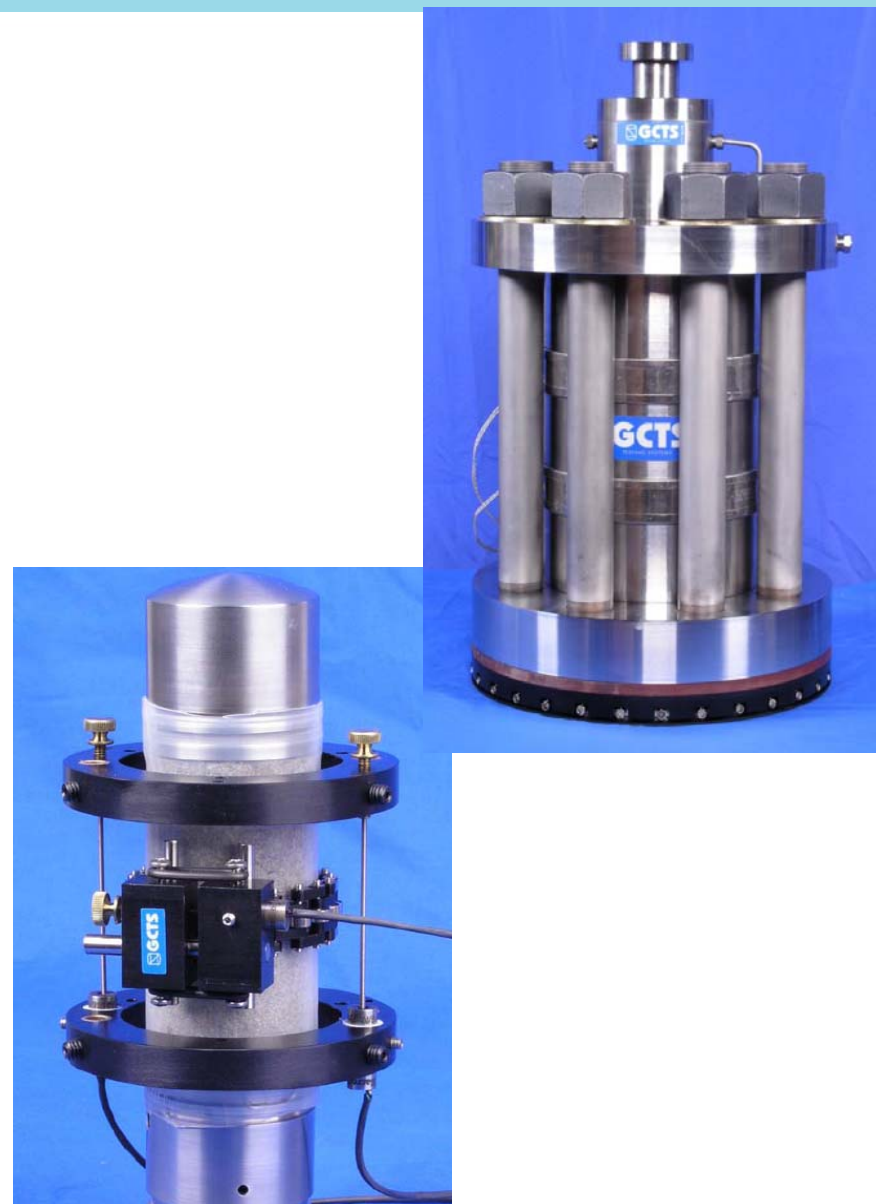
Универсальная сервогидравлическая система RDS-500 для испытаний прочных горных пород на сдвиг со сжатием, в стабилометре, одноосных испытаний в различных климатических условиях, ультразвуковых исследований GCTS (США)



Универсальная сервогидравлическая система RDS-500 для испытаний прочных горных пород на сдвиг со сжатием, в стабилометре, одноосных испытаний в различных климатических условиях, ультразвуковых исследований

В данной комплектации система обеспечивает:

- Ход гидроцилиндра: +/-50 мм.
- Максимальная нагрузка при сжатии: 1500 кН (возможно до 4500 кН).
- Максимальная скорость нагружения: 300 мм/мин.
- Максимальное свободное пространство по вертикали (расстояние между плитами): 800 мм.
- Расстояние между колоннами: 400 мм.
- Давление в стабилометре (всестороннее и поровое в статическом и динамическом режиме) до 200 МПа (возможно до 400 МПа).
- Образцы для испытаний в стабилометре диаметром от 25 мм до 63 мм (возможно до 100 мм).
- 14 электрических портов для подключения встраиваемых приспособлений (осевые, окружные экстензометры...).
- 5 портов для жидкости: всестороннее давление, нижнее и верхнее поровое давление, дренаж, сброс.
- Встраиваемые экстензометры.
- Внутренний диаметр стабилометра: 150 мм.
- Рабочая температура до +150С (возможно от -30С до +200С)
- Система ультразвуковых измерений



Сервогидравлическая система RDS-300 для испытаний прочных горных пород на сдвиг со сжатием (опционально испытания в стабиллометре, одноосное нагружение)

- Независимая напольная сервогидравлическая испытательная система для испытаний горных пород на прямой сдвиг (обычные, остаточные, возрастающие).
- Замкнутый сервоуправляемый исполнительный механизм двойного действия с нагрузкой сдвига +/-300 кН и рабочим ходом ± 50 мм и нормальной нагрузкой +/-300 кН и рабочим ходом 100 мм
- Образцы диаметром до 150 мм и высотой до 150 мм (произвольной формы)
- Жесткость системы 1000 кН/мм
- Графическое отображение хода испытания в режиме реального времени
- Испытания с замкнутым контуром управления (наличие обратной связи).
- Датчики силы и деформации.





Климатические камеры

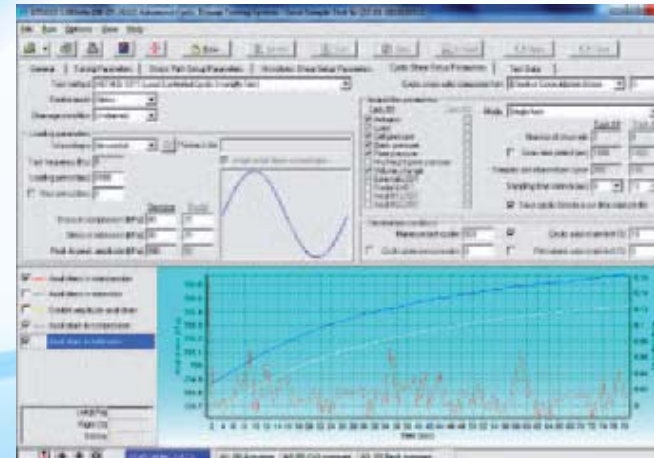
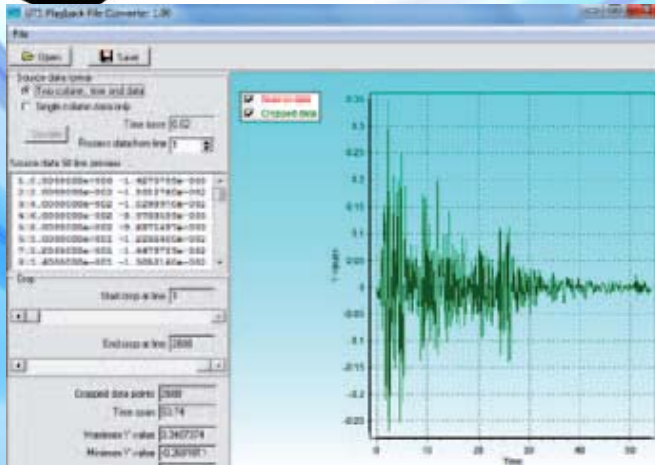
- Разные производители и типоразмеры
- Стандартный диапазон температур от -15°C до +60°C
- Специальные решения от -40° до +100°C и шире
- PID контроль температуры образца
- Стабильность температуры +/- 0.2° C
- Контроль влажности, ультрафиолет



Контроллер IMACS

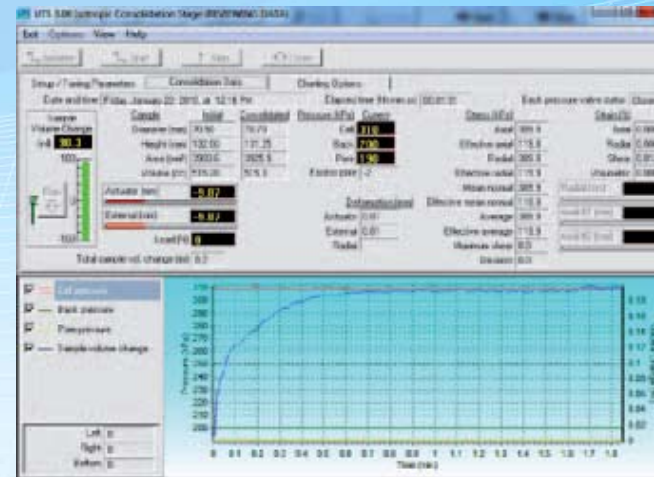
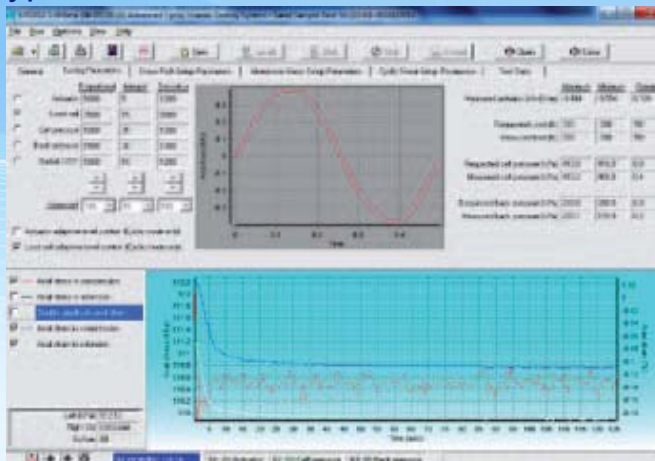
- Интегрированный контроллер реального времени с замкнутым контуром управления
- Поддерживает до 8 каналов управления (осей) и до 32 каналов сбора данных
- Разрешение 20 бит
- Частота сбора данных по всем каналам одновременно 5кГц
- Индивидуальные пакеты программного обеспечения для каждого стандарта испытаний





UTS воспроизведение импортированных файлов данных (воздействие от ж/д состава, землетрясение, автотранспорт) или создание своих процедур динамических испытаний

Результаты испытаний на циклический сдвиг (показано осевое напряжение/деформации при сжатии/растяжении, амплитуда осевых деформаций)

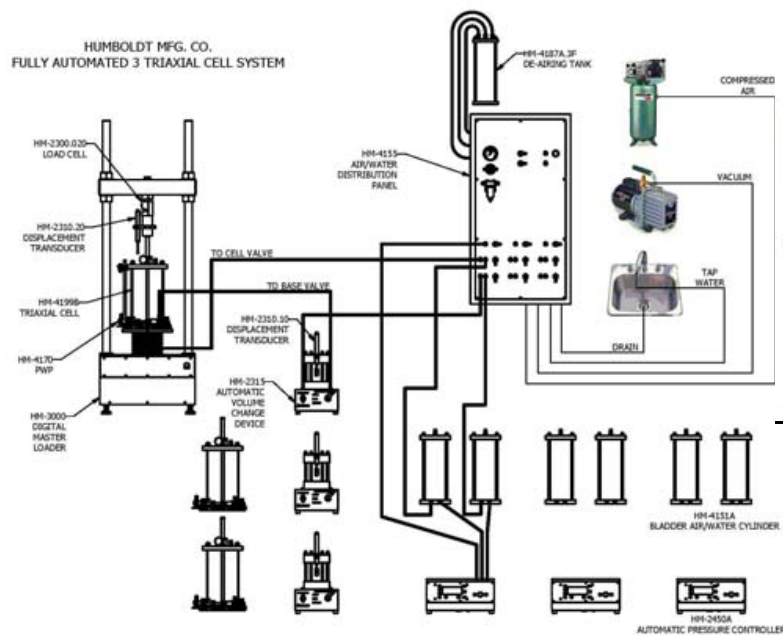


Простота настройки параметров

Стадия консолидации, пример цветowego графического отображения данных для всестороннего, обратного, порового давлений, изменения объема во времени

Система для трехосных статических испытаний грунтов производства Humboldt (США)

- Система статических трехосных испытаний грунтов
- Давление до 2000 кПа (стандартно 1000 кПа)
- Нагрузка до 50 кН
- Диаметр образцов до 100 мм
- Диапазон рабочих скоростей: 0 – 75 мм/мин
- Холл 100 мм





Спасибо за внимание!

