



ООО НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ

440004, г. Пенза, ул. Центральная, строение 1М;  
тел.: 8(800)200-16-05; факс +7 (8412) 999-189  
e-mail: info@npp-geotek.ru; www.npp-geotek.ru

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ИСПЫТАНИЙ НА ПРИБОРЕ ТРЕХОСНОГО СЖАТИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОМ ГТ 1.3.2**



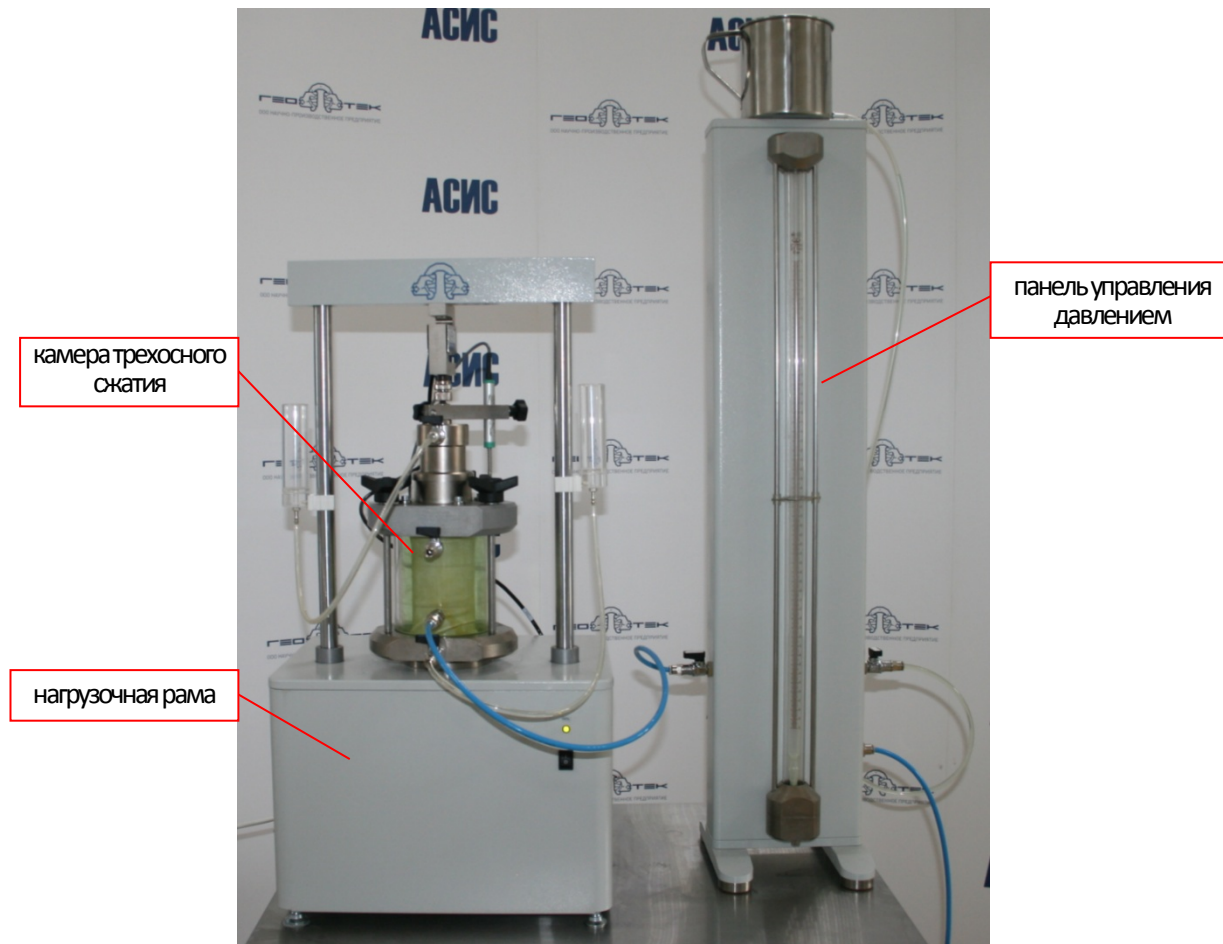
## Оглавление

Подготовка прибора трехосного сжатия к испытаниям .....	3
1. Подготовка камеры трехосного сжатия для проведения испытаний .....	3
Проведение испытаний в программе АСИС 4.....	18
2. Тарировка прибора трехосного сжатия .....	18
3. Испытание по схеме неконсолидированно-недренированное трехосное сжатие для определения сопротивления недренированному сдвигу $c_u$ .....	24
4. Испытание по схеме консолидированно-дренированное трехосное сжатие для определения характеристик прочности $\varphi$ и $c$ .....	44
5. Испытание по схеме консолидированно-дренированное трехосное сжатие для определения характеристик деформируемости $E$ .....	52

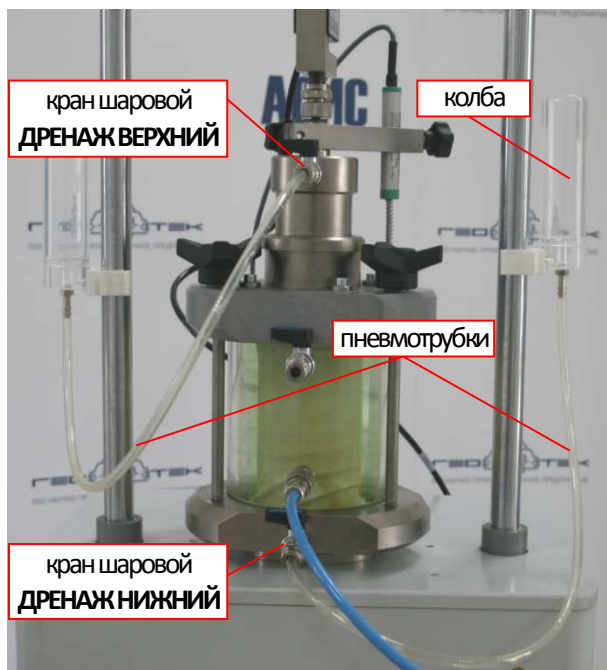
# Подготовка прибора трехосного сжатия к испытаниям

## 1. Подготовка камеры трехосного сжатия для проведения испытаний

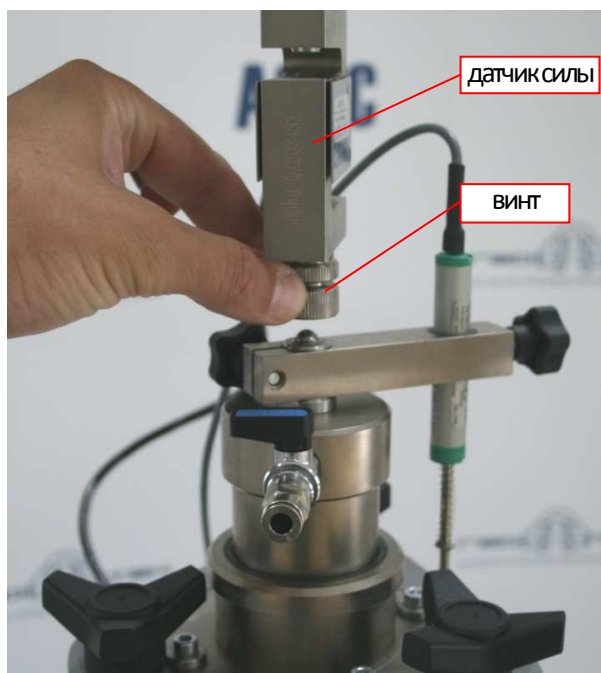
1.1. Разобрать прибор трехосного сжатия.



1.2. От кранов шаровых **ДРЕНАЖ ВЕРХНИЙ** и **ДРЕНАЖ НИЖНИЙ** отсоединить пневмотрубки и из колб для водонасыщения слить воду.

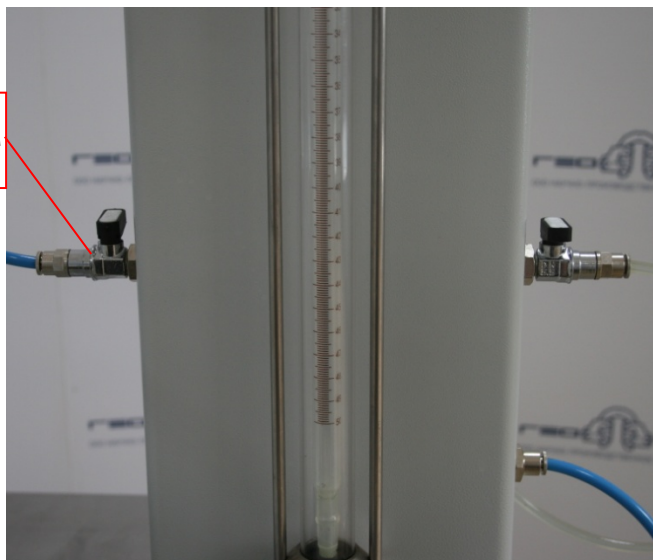


1.3. Закрутить винт у датчика силы так чтобы между винтом и шариком на штампе камеры трехосного сжатия образовался зазор.

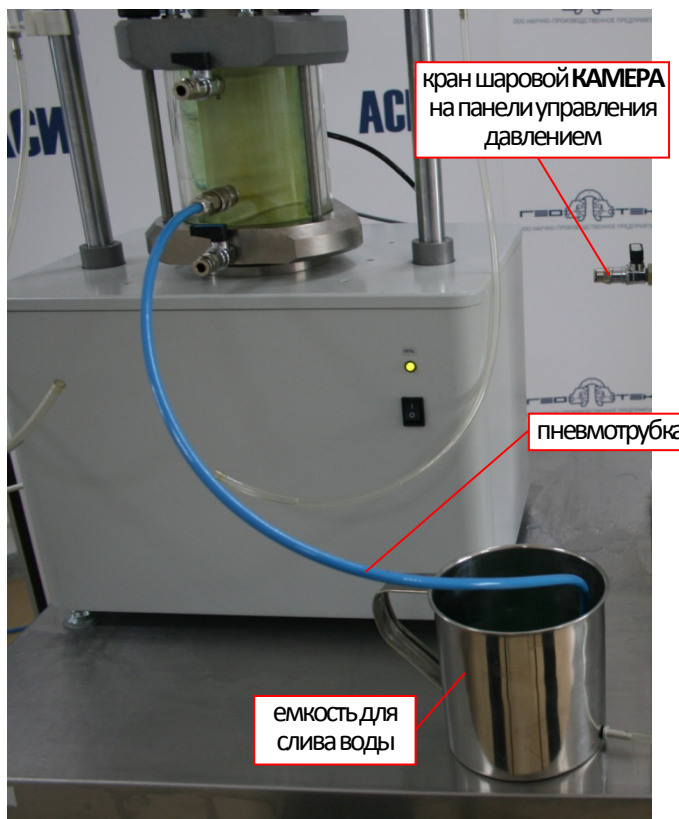


1.4. На панели управления давлением кран подачи давления в камеру перевести в закрытое положение.

кран шаровой  
**КАМЕРА** в закрытом  
положении

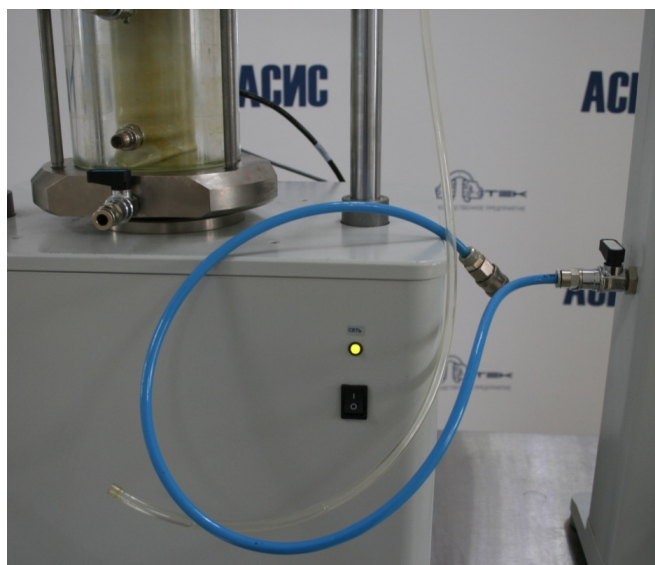


**1.5.** От крана шарового **КАМЕРА** на панели управления давлением отсоединить пневмотрубку и опустить её в пустую емкость. На камере трехосного сжатия открыть кран шаровой **СБРОС ВОЗДУХА** и дождаться, когда из камеры сольется вода. Для полного слива воды из камеры её можно слегка наклонить.

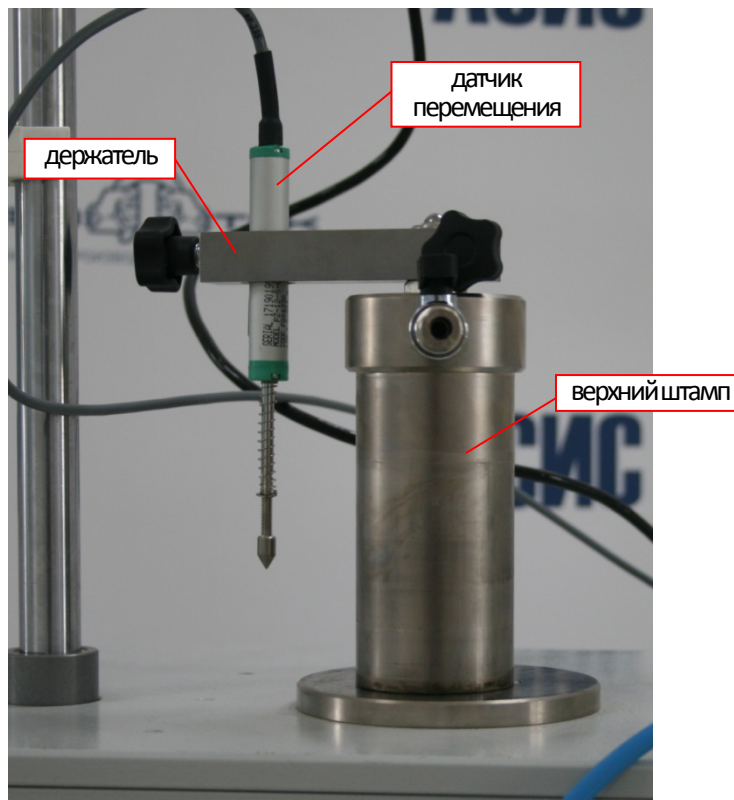




**1.6.** От камеры трехосного сжатия отсоединить пневмотрубку подачи давления и подключить её к крану шаровому подачи давления **КАМЕРА** на панели управления давлением. Камеру трехосного сжатия снять со столика нагрузочной рамы и установить её рядом.



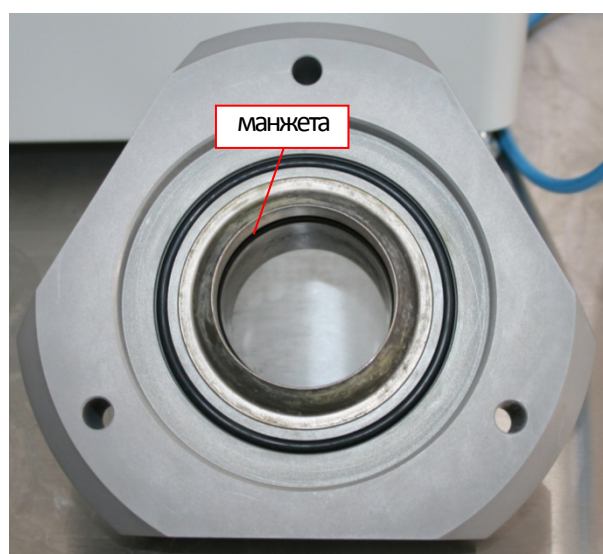
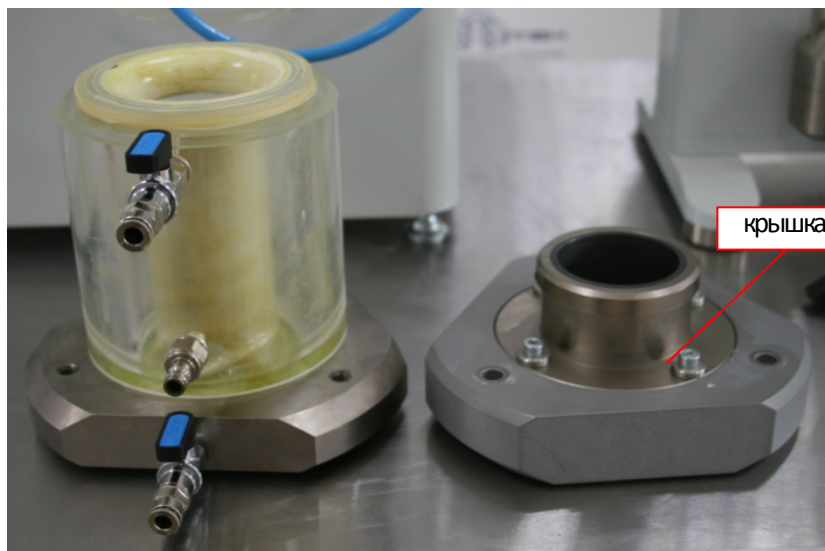
**1.7.** На камере трехосного сжатия краны шаровые **ДРЕНАЖ ВЕРХНИЙ** и **ДРЕНАЖ НИЖНИЙ** перевести в открытое положение. Из камеры вынуть верхний штамп вместе с держателем и датчиком перемещения. Верхний штамп очистить от грунта и продуть сжатым воздухом.



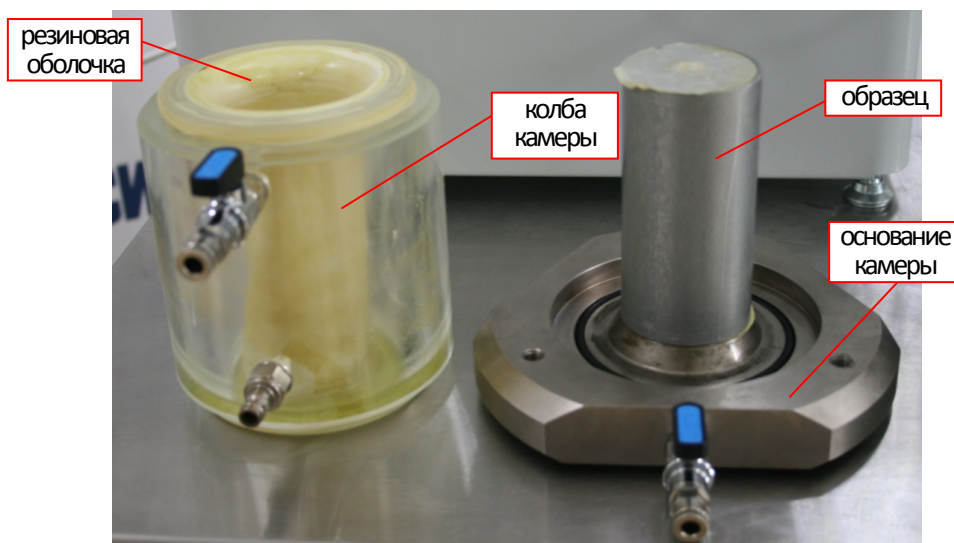
**1.8.** Выкрутить и вынуть винты из камеры трехосного сжатия.



**1.9.** С камеры трехосного сжатия снять крышку. Проверить, чтобы уплотнительное кольцо находилось в пазу крышки камеры. При помощи смазки типа Литол-24 смазать резиновую манжету, которая находится внутри крышки камеры трехосного сжатия.



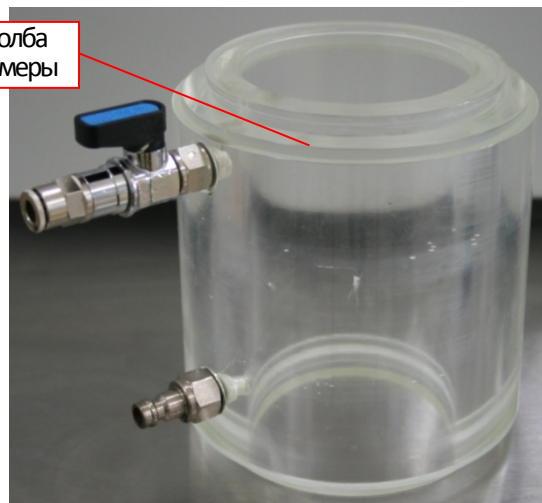
**1.10.** С основания камеры трехосного сжатия снять колбу и извлечь из неё образец. Основание камеры трехосного сжатия очистить от грунта и продуть сжатым воздухом. Проверить целостность резиновой оболочки, одетой на колбу, в случае её повреждения - заменить новой.





**1.11.** Для установки резиновой оболочки на колбу камеры трехосного сжатия выполнить следующее:

- ✓ взять новую резиновую оболочку;



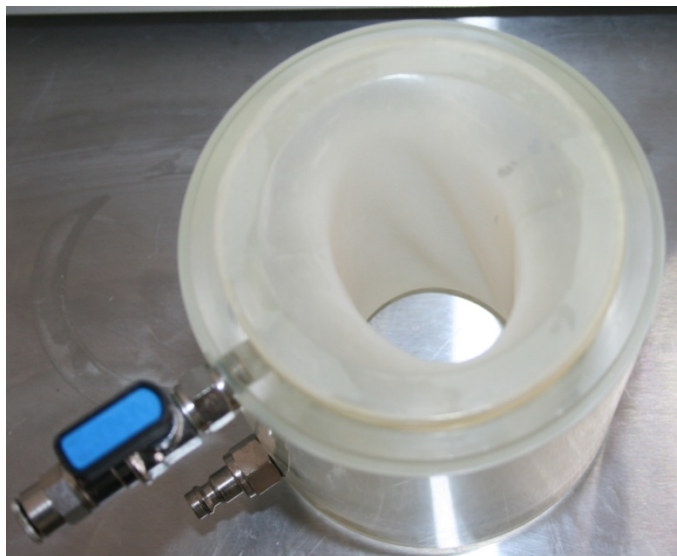
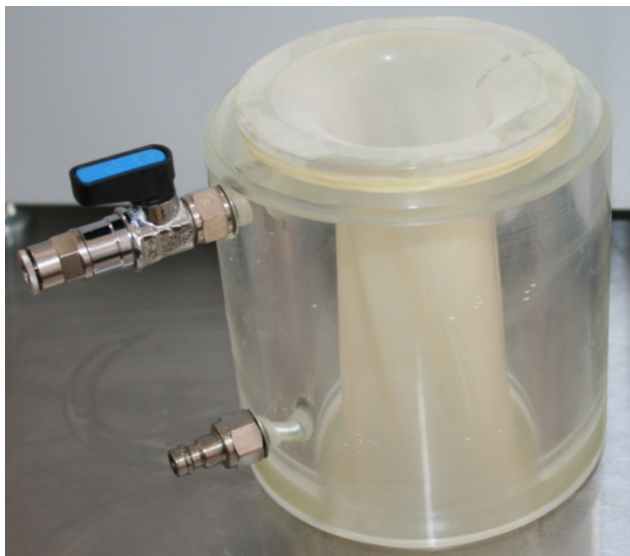
- ✓ поместить её внутрь колбы камеры трехосного сжатия;



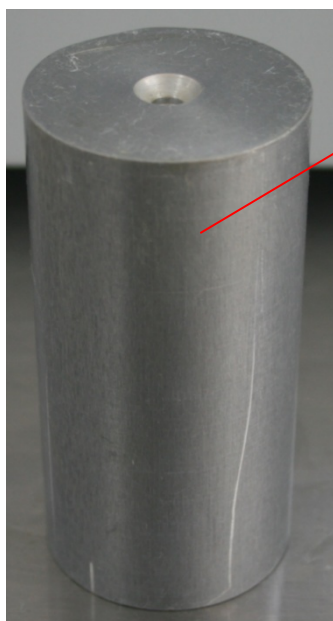
- ✓ один конец резиновой оболочки одеть на край колбы;



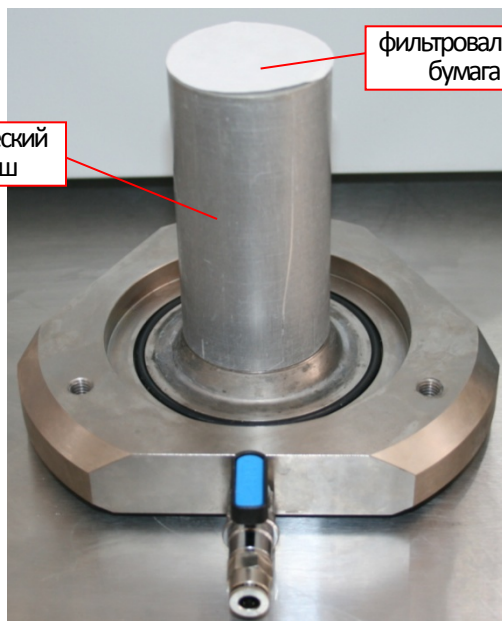
✓ второй конец резиновой оболочке одеть на другой край колбы, при этом оболочка внутри камеры не должна быть перекручена и быть в слегка натянутом состоянии.



**1.12.** На основание камеры трехосного сжатия установить металлический вкладыш, с торцов которого должна быть уложена влажная фильтровальная бумага.

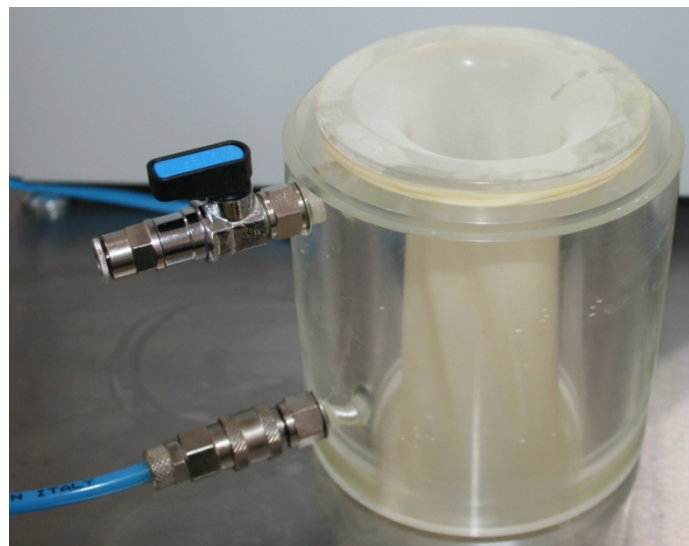
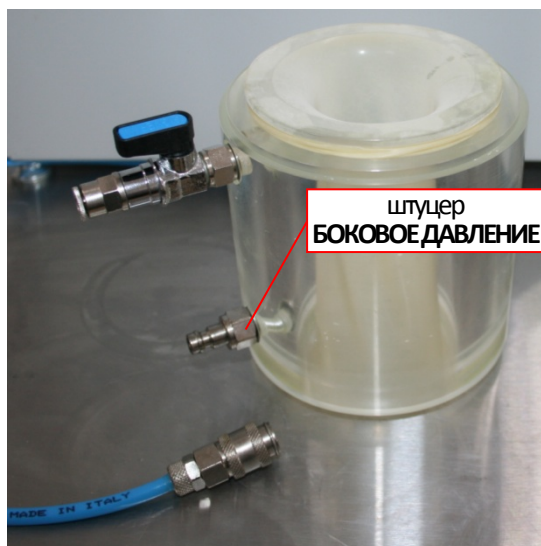


металлический  
вкладыш



фильтровальная  
бумага

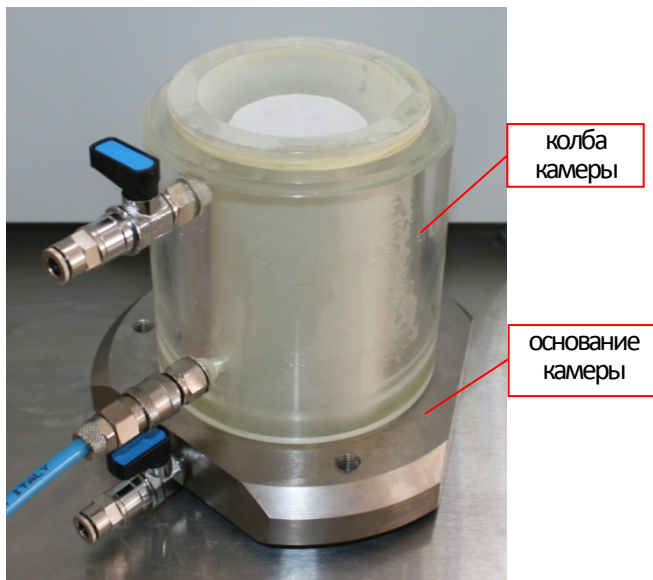
**1.13.** К штуцеру **БОКОВОЕ ДАВЛЕНИЕ** на колбе камеры подключить пневмотрубку, закрыть кран шаровой **СБРОС ВОЗДУХА**.



**1.14.** Через пневмотрубку подключенную к камере создать вакуум, так чтобы оболочка растянулась и прижалась к стенкам камеры и пневмотрубку перегнуть.



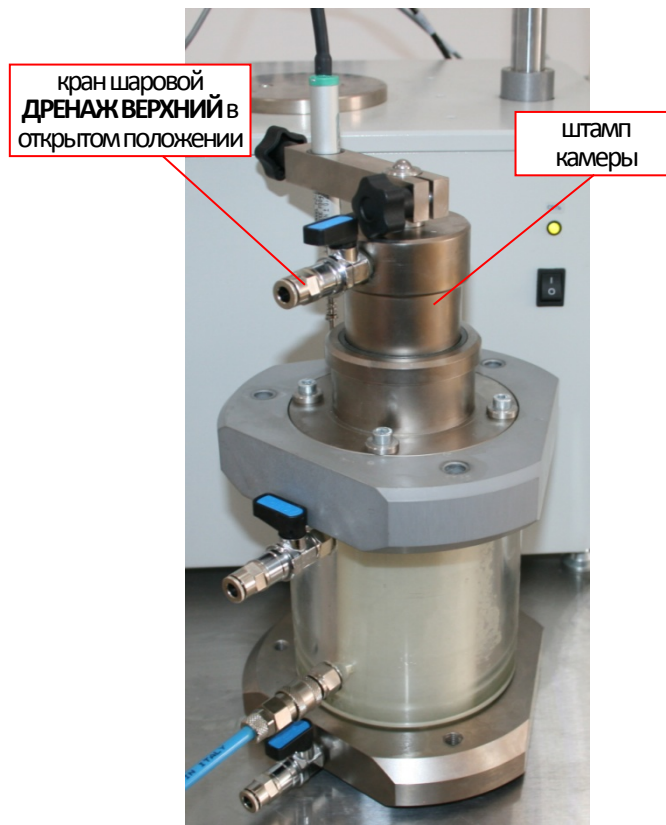
**1.15.** На основание камеры с установленным образцом установить колбу камеры трехосного сжатия. Для удобства краны на колбе и основании расположить с одной стороны.



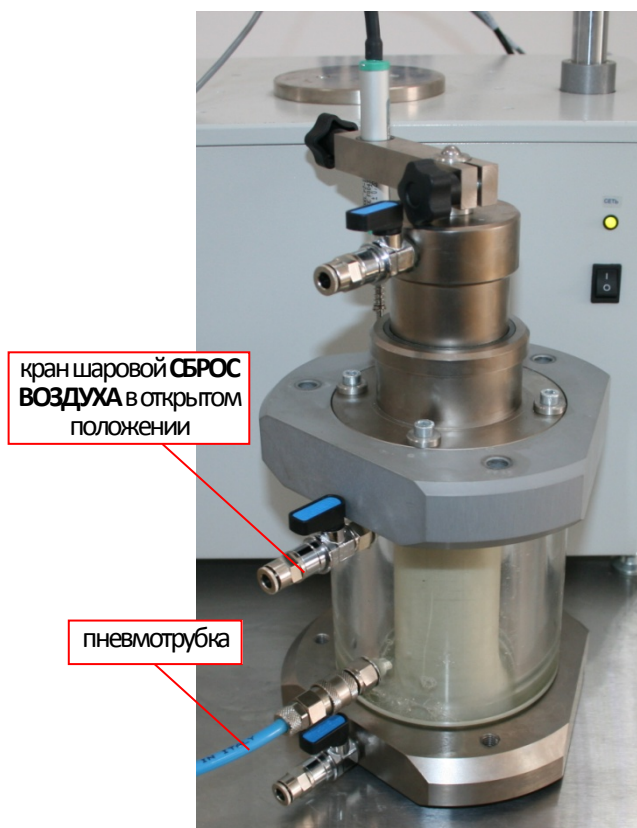
**1.16.** Установить крышку сверху на колбу камеры.



**1.17.** В отверстие на крышке установить верхний штамп вместе с держателем и датчиком перемещения, доведя его до касания с образцом. При установке верхнего штампа кран шаровой **ДРЕНАЖ ВЕРХНИЙ** должен быть открыт.



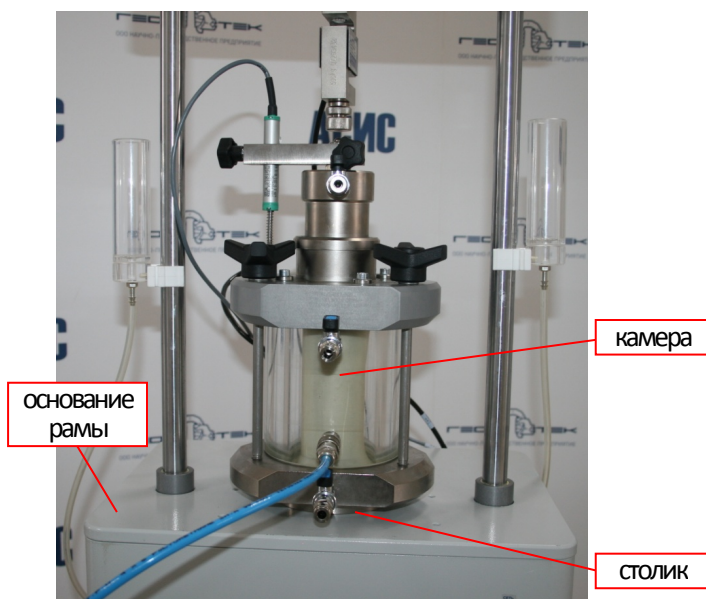
**1.18.** Разжать пневмотрубку подключенную к камере и открыть кран шаровой **СБРОС ВОЗДУХА** на камере, при этом резиновая оболочка сожмется до касания с образцом.



**1.19.** В отверстия на крышке камеры трехосного сжатия установить стойки и закрутить их.



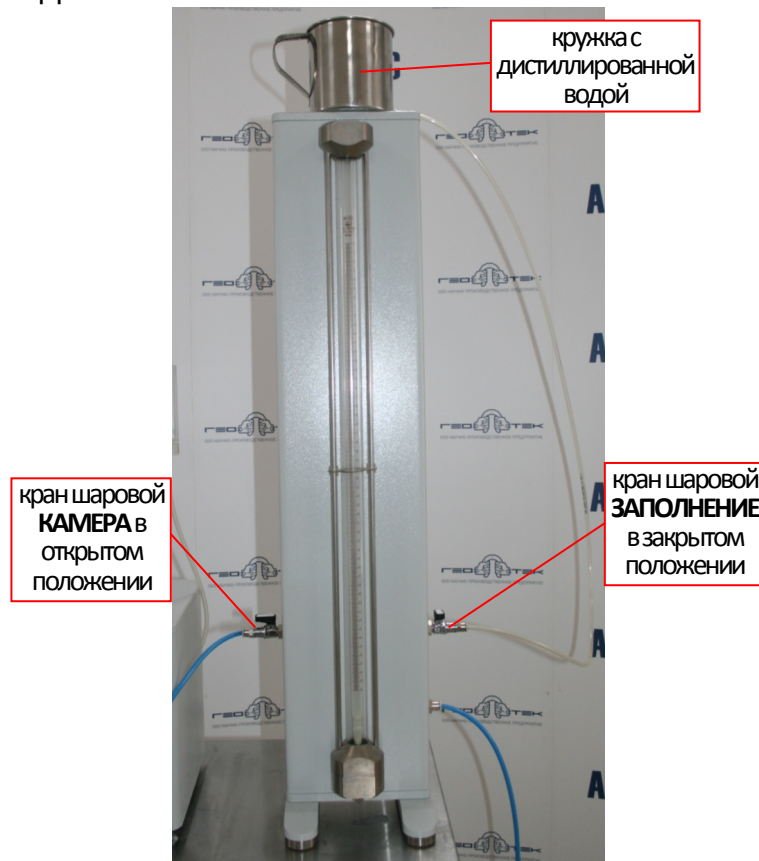
**1.20.** Установить камеру на столик нагрузочной рамы выставив ее по центру.



**1.21.** Подключить трубку от камеры к крану шаровому **КАМЕРА** на панели управления давления для подачи давления. Установить кран шаровой **КАМЕРА** в открытое положение.



**1.22.** Подключить пневмотрубку от кружки к крану шаровому **ЗАПОЛНЕНИЕ** на панели управления давлением. Заполнить кружку дистиллированной водой.

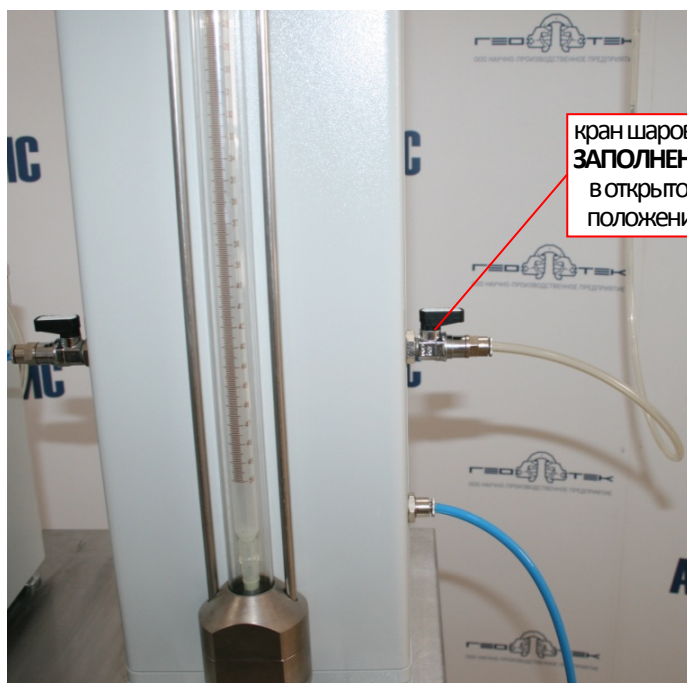


**1.23.** Подключить пневмотрубку к крану шаровому **СБРОС ВОЗДУХА** на камере, второй конец поместить в пустую емкость. Перевести кран шаровой **СБРОС ВОЗДУХА** в открытое положение



кран шаровой  
**СБРОС ВОЗДУХА**  
в открытом  
положении

**1.24.** На панели управления давлением открыть кран шаровой **ЗАПОЛНЕНИЕ**. Как только камера трехосного сжатия будет заполнена водой и из трубки, подключенной к крану шаровому **СБРОС ВОЗДУХА** польется вода, необходимо перекрыть кран.



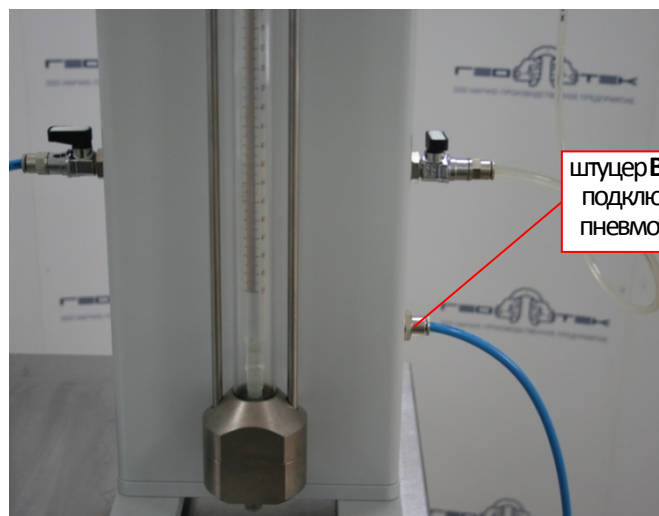
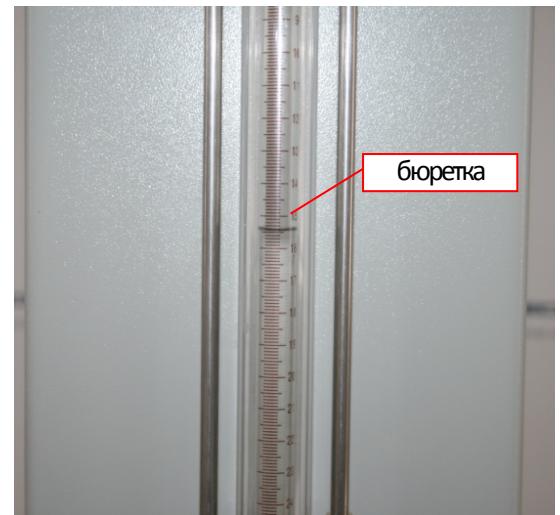
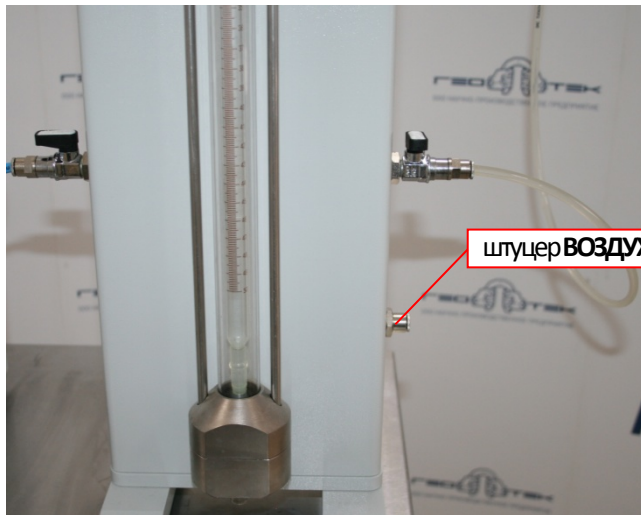
кран шаровой  
**ЗАПОЛНЕНИЕ**  
в открытом  
положении



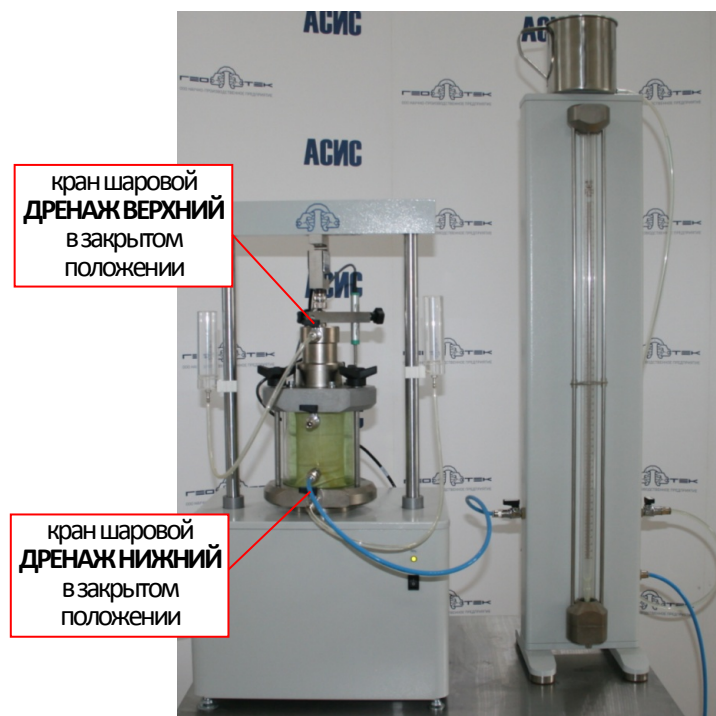
кран шаровой  
**СБРОС ВОЗДУХА**  
в закрытом  
положении

**1.25.** На панели управления давления от штуцера **ВОЗДУХ** отсоединить пневмотрубку и заполнить бюретку водой до отметки 15-20 мл. Закрыть кран шаровой **ЗАПОЛНЕНИЕ** и к штуцеру **ВОЗДУХ** подключить пневмотрубку.





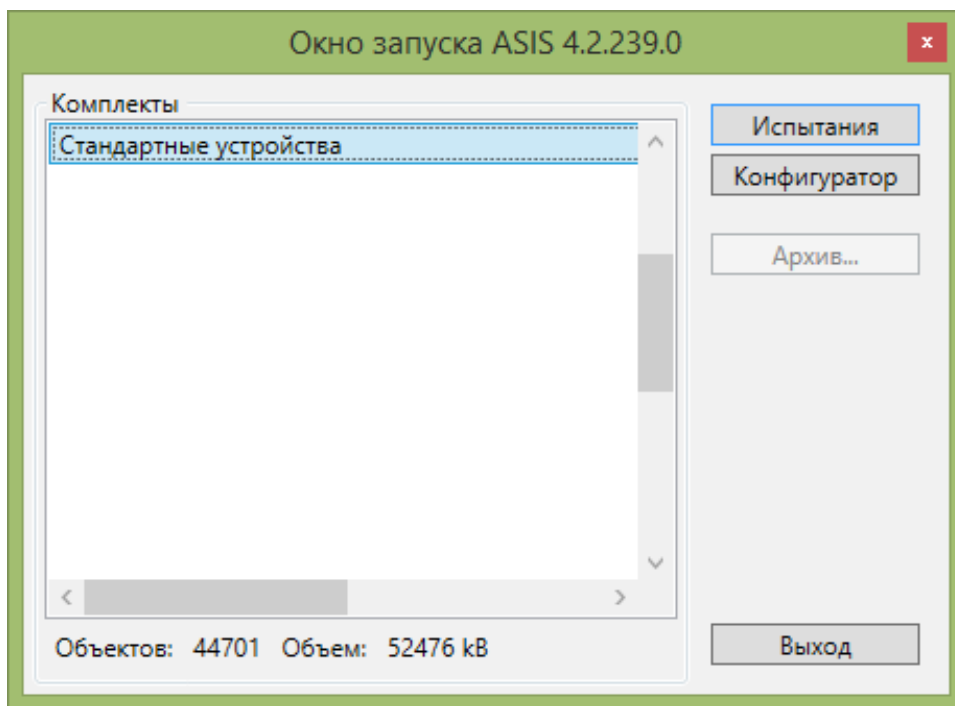
1.26. На камере краны шаровые **ДРЕНАЖ ВЕРХНИЙ** и **ДРЕНАЖ НИЖНИЙ** перевести в закрытое положение.



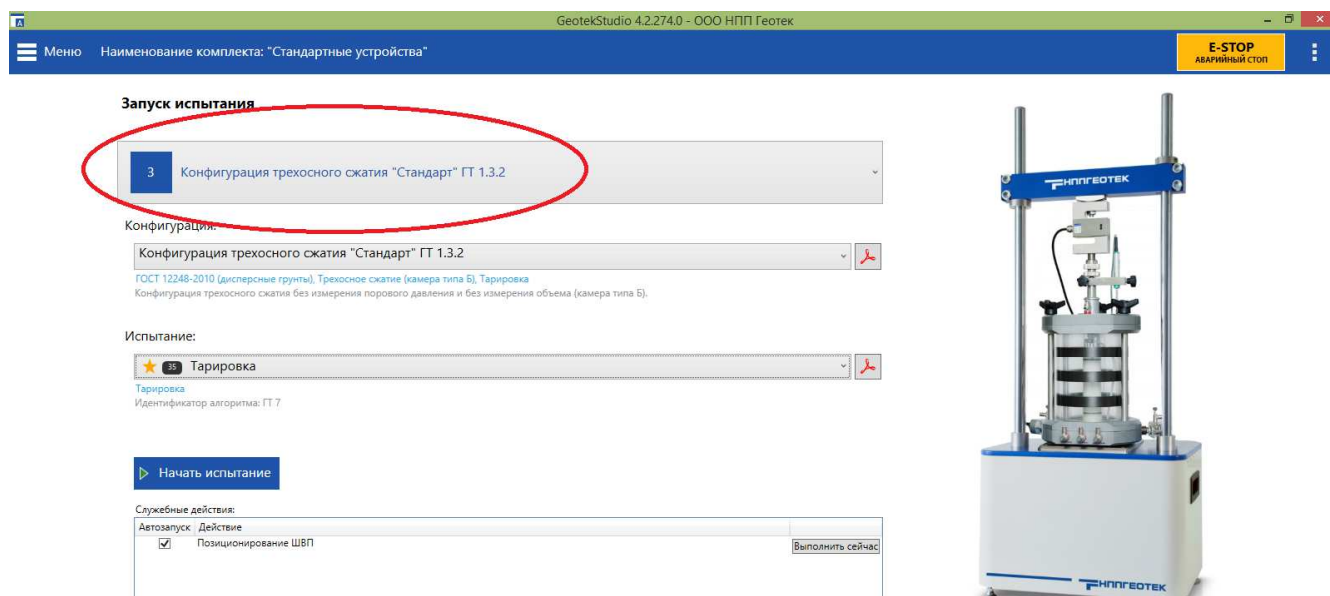
# Проведение испытаний в программе АСИС 4

## 2. Тарировка прибора трехосного сжатия

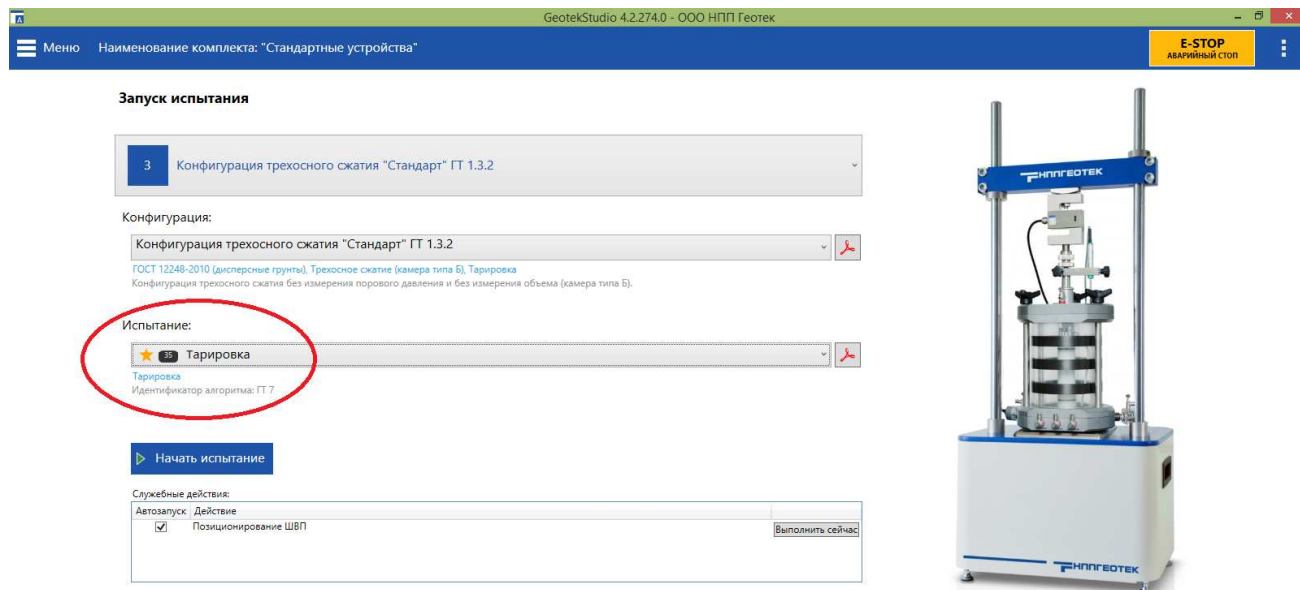
2.1. Запустить программу АСИС 4 и в окне запуска программы выбрать конфигурацию (например) «Стандартные устройства» и нажать кнопку «Испытания».



2.2. В открывшемся окне программы выбрать из списка устройств выбрать прибор, на котором будет проводится испытание.



**2.3.** Выбрать из списка «Испытание» метод «Тарировка» и нажать кнопку «Начать испытание».



GeotekStudio 4.2.274.0 - ООО НПП Геотек

Меню Наименование комплекта: "Стандартные устройства" E-STOP АВАРИЙНЫЙ СТОП

**Запуск испытания**

3 Конфигурация трехосного сжатия "Стандарт" ГТ 1.3.2

Конфигурация:  
 Конфигурация трехосного сжатия "Стандарт" ГТ 1.3.2  
 ГОСТ 12248-2010 (дисперсные грунты). Трехосное сжатие (камера типа Б). Тарировка  
 Конфигурация трехосного сжатия без измерения порового давления и без измерения объема (камера типа Б).

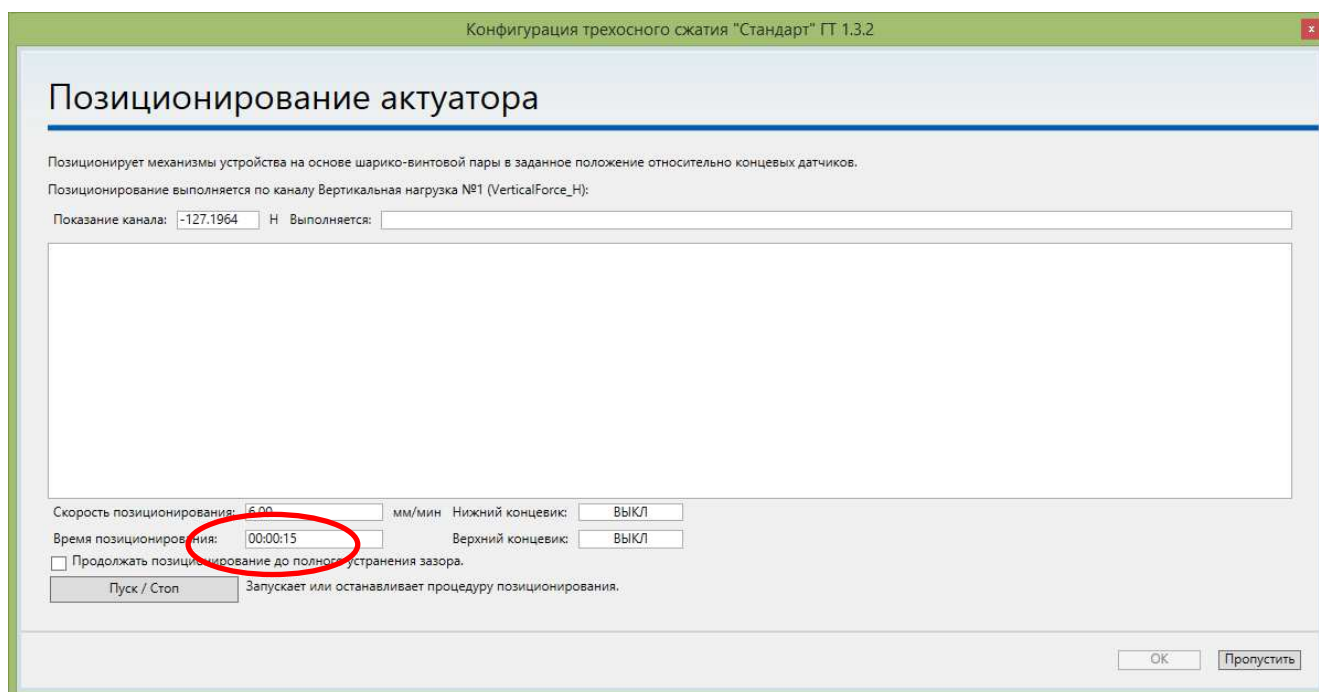
Испытание:  
 ★ Тарировка  
 Тарировка  
 Идентификатор алгоритма: ГТ 7

▶ Начать испытание

Служебные действия:  
 Автозапуск Действие  
 Позиционирование ШВП Выполнить сейчас

[www.ppp-geotek.ru](http://www.ppp-geotek.ru) | [Каталог продукции](#) | [Обратная связь](#)

**2.4.** В открывшемся окне «Позиционирование актуатора» нажать кнопку «Пуск/Стоп» после позиционирования рамы выкрутить винт у датчика силы и довести его до касания с шариком на штоке одометра. Далее в окне «Позиционирование актуатора» нажать кнопку «ОК».



Конфигурация трехосного сжатия "Стандарт" ГТ 1.3.2

### Позиционирование актуатора

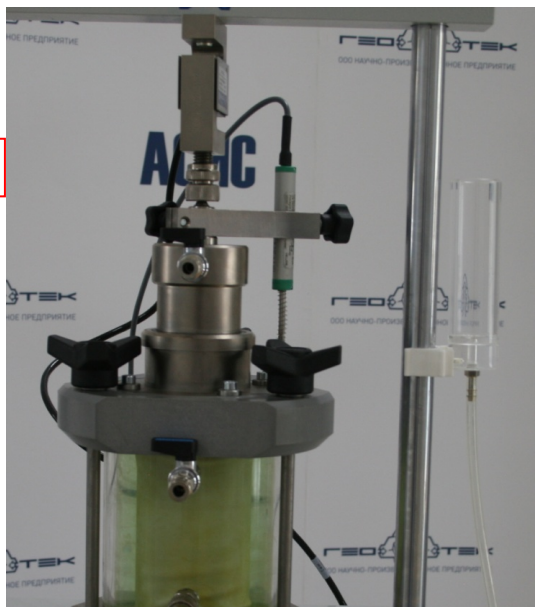
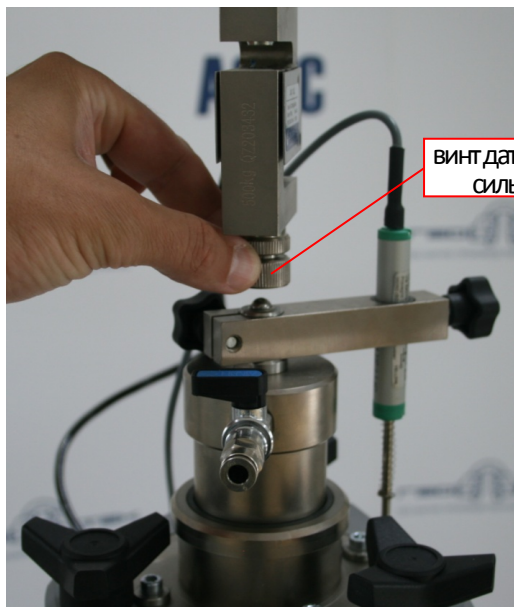
Позиционирует механизмы устройства на основе шарико-винтовой пары в заданное положение относительно концевых датчиков.  
 Позиционирование выполняется по каналу Вертикальная нагрузка №1 (VerticalForce\_H):

Показание канала: [-127.1964] Н Выполняется:

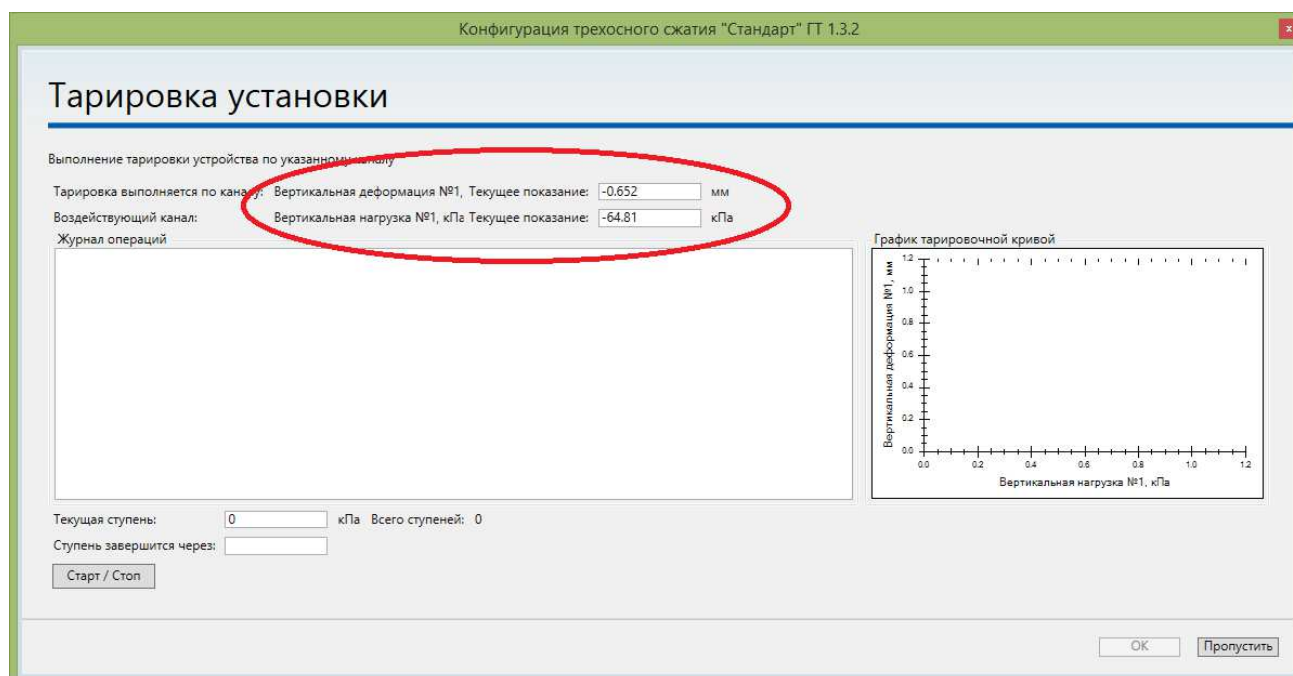
Скорость позиционирования: 6.00 мм/мин Нижний концевик: ВЫКЛ  
 Время позиционирования: 00:00:15 Верхний концевик: ВЫКЛ

Продолжить позиционирование до полного устранения зазора.

Запускает или останавливает процедуру позиционирования.

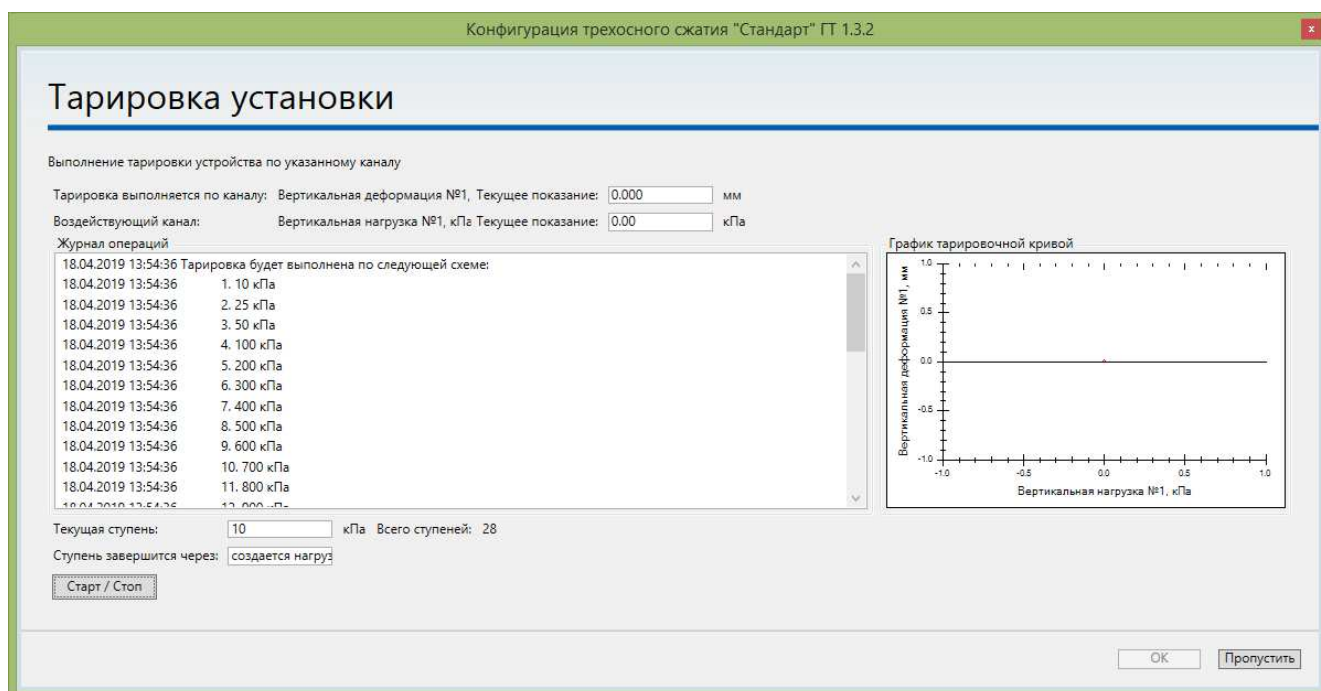


**2.5.** В открывшемся окне «Тарировка установки» проверить начальные показания датчика «Вертикальная нагрузка», которые должны находиться в диапазоне от  $-20$  до  $+20$  кПа. Показания датчика «Вертикальная деформация» необходимо выставить в диапазон от 1 до 2 мм. Для этого на держателе датчика перемещения ослабить винт фиксирующий датчик и двигая датчик вверх и вниз выставить показания в требуемый диапазон. Затем зафиксировать датчик винтом. И в окне «Тарировка установки» нажать кнопку «Старт/Стоп».

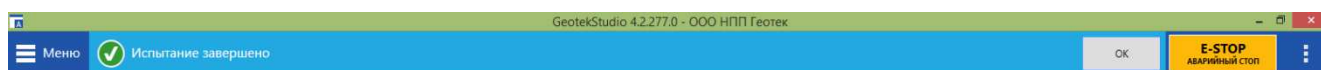




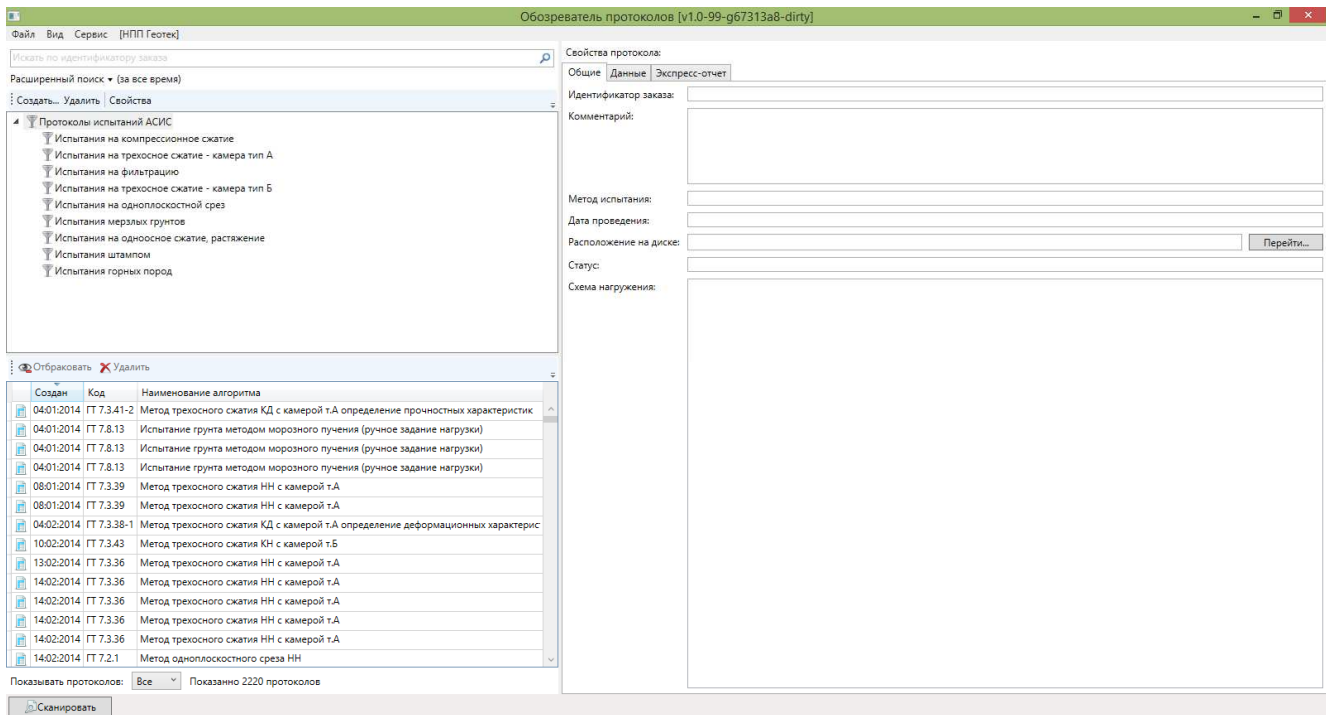
**2.6.** Далее в автоматическом режиме по схеме, заложенной в программе испытаний реализованной в соответствии с требованиями ГОСТ 12248-2010 начнется испытание на тарировку.



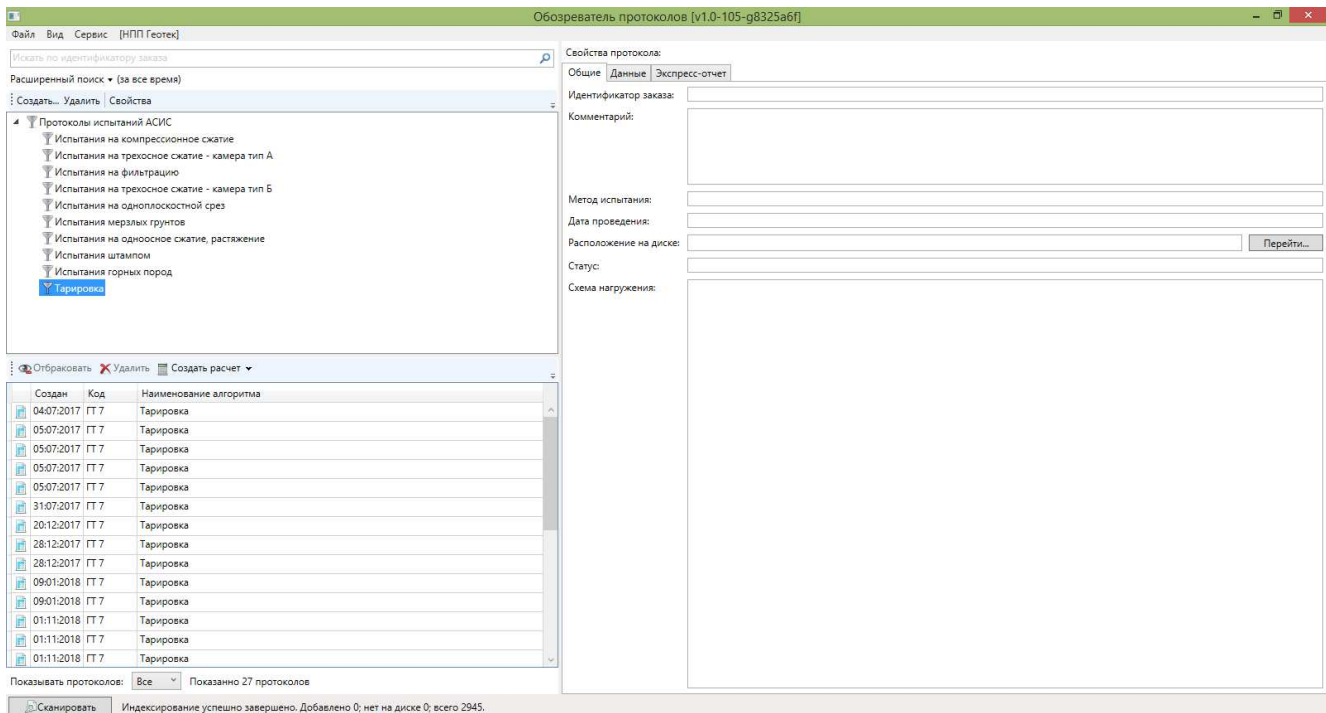
**2.7.** По завершению тарировки в окне «Тарировка установки» нажать кнопку «ОК». После полной разгрузки устройства в окне программы в открывшемся сообщении «Испытание завершено» нажать кнопку «ОК».



**2.8.** Для обработки результатов испытания открыть программу «Обозреватель протоколов». В главном окне в нижнем левом углу нажать кнопку «Сканировать».



**2.9.** Выбрать в левой верхней части окна программы «Тарировка». Далее в нижней левой части окна по дате проведения найти и выделить нужное испытание на тарировку.



**2.10.** Справа открыть вкладку «Данные» и скопировать данные испытания нажав кнопку «В буфер обмена». Далее данные вставить в файл excel для дальнейшей обработки.

Обозреватель протоколов [v1.0-105-g8325a6f]

Файл Вид Сервис [НПП Геотек]

Искать по идентификатору заказа

Расширенный поиск (за все время)

Создать... Удалить Свойства

4 Протоколы испытаний АСИС

- Испытания на компрессионное сжатие
- Испытания на трехосное сжатие - камера тип А
- Испытания на фильтрацию
- Испытания на трехосное сжатие - камера тип Б
- Испытания на одноплоскостной срез
- Испытания мерзлых грунтов
- Испытания на одноосное сжатие, растяжение
- Испытания штампом
- Испытания горных пород
- Тарировка**

Свойства протокола

Общие Данные Экспресс-отчет

Таблица: Test Фильтр: Стандартный 8 буфер обмена Отбросить

Время от начала [Time]	Действие [Action]	Изменения в стол [ActionChanged]	Показание тариру [TaringChannel]	Значение воздейс [InfluenceChannel]
<input checked="" type="checkbox"/> 0.7		True	NaN	NaN
<input checked="" type="checkbox"/> 0.7			NaN	NaN
<input checked="" type="checkbox"/> 399.31		True	0	0
<input checked="" type="checkbox"/> 399.31	Init		0	0
<input checked="" type="checkbox"/> 399.34	Init	True	0	0
<input checked="" type="checkbox"/> 399.34	LoadStage		0	0

Создан Код Наименование алгоритма

01:11:2018	ГТ 7	Тарировка
02:11:2018	ГТ 7	Тарировка
02:11:2018	ГТ 7	Тарировка
02:11:2018	ГТ 7	Тарировка
02:11:2018	ГТ 7	Тарировка
02:11:2018	ГТ 7	Тарировка
02:11:2018	ГТ 7	Тарировка
02:11:2018	ГТ 7	Тарировка
02:11:2018	ГТ 7	Тарировка
02:11:2018	ГТ 7	Тарировка
02:11:2018	ГТ 7	Тарировка
06:11:2018	ГТ 7	Тарировка
07:11:2018	ГТ 7	Тарировка
29:01:2019	ГТ 7	Тарировка

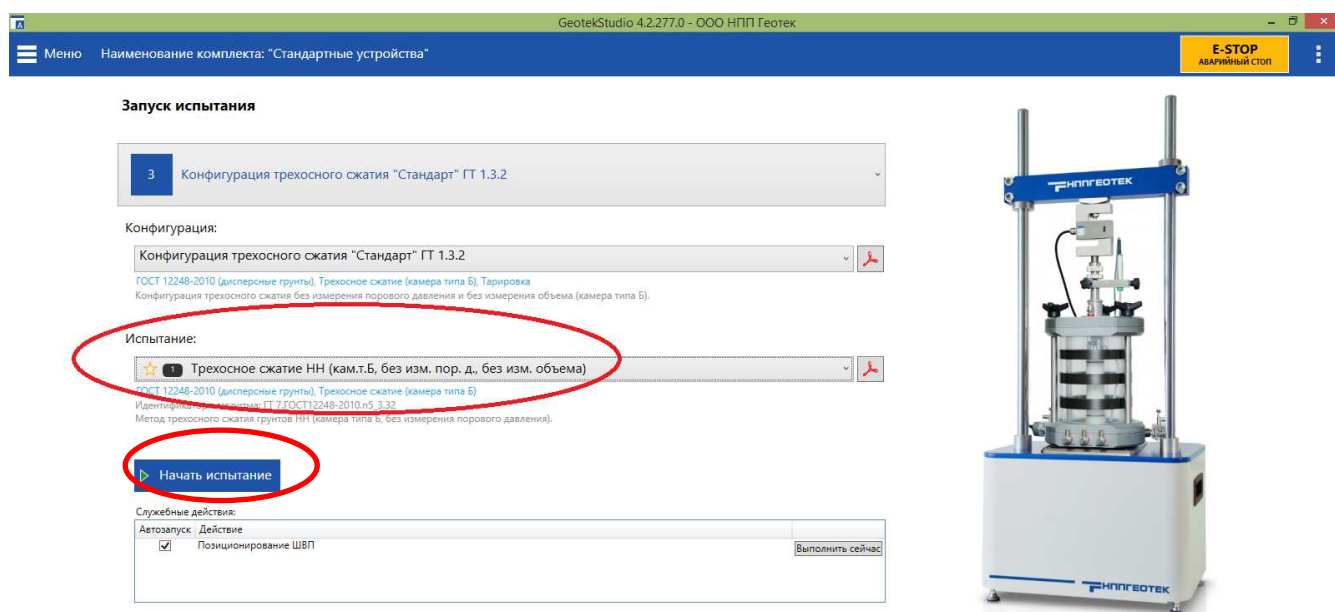
Показывать протоколов: Все Показано 27 протоколов

Сканировать Индексирование успешно завершено. Добавлено 0; нет на диске 0; всего 2945.

### 3. Испытание по схеме неконсолидированно-недренированное трехосное сжатие для определения сопротивления недренированному сдвигу $c_u$

**3.1.** Собрать прибор выполнив указания п.п. 1.1–1.26 настоящего документа, поместив вместо тарировочного вкладыша подготовленный образец грунта (вырезанный из монолита режущим кольцом или искусственно сформированный).

**3.2.** Выбрать из списка «Испытание» метод «Трехосное сжатие НН (кам.т.Б, без. изм. пор. д., без изм. объема)» и нажать кнопку «Начать испытание».



The screenshot shows the GeotekStudio 4.2.277.0 software interface. The main window displays the test configuration for a triaxial compression test. The configuration is set to "Конфигурация трехосного сжатия 'Стандарт' ГТ 1.3.2". The test method selected is "Трехосное сжатие НН (кам.т.Б, без изм. пор. д., без изм. объема)", which is circled in red. Below the configuration, there is a button labeled "Начать испытание", also circled in red. The interface includes a menu bar, a status bar, and a table of service actions.

Автозапуск	Действие	Выполнить сейчас
<input checked="" type="checkbox"/>	Позиционирование ШВП	<input type="button" value="Выполнить сейчас"/>

[www.npp-geotek.ru](http://www.npp-geotek.ru) | [Каталог продукции](#) | [Обратная связь](#)

**3.3.** В открывшемся окне «Подготовка датчиков» проверить начальные показания датчика «Боковое давление» - должны находиться в диапазоне от  $-20$  до  $+20$  кПа; показания датчика «Вертикальная нагрузка» - должны находиться в диапазоне от  $-50$  до  $+50$  Н. Показания датчика «Вертикальной деформации» необходимо выставить в диапазон от 1 до 2 мм. Для этого на держателе датчика перемещения ослабить винт фиксирующий датчик и двигая датчик вверх и вниз выставить показания в требуемый диапазон. Затем зафиксировать датчик винтом. И в окне «Подготовка датчиков» нажать кнопку «Далее >>».



## Подготовка датчиков

Установите датчики в требуемые диапазоны и нажмите "Далее".

Выполнить разгрузку

A03-2: Вертикальная деформация ТС  
на ГТ 5.3.4: Датчик перемещений (до 20 мм)

1.41 мм  
от 0.02 до 2

A03-3: Боковое давление ТС  
на ГТ 5.1: Датчик давления (0,6 МПа)

0.00 кПа  
от -20 до 20

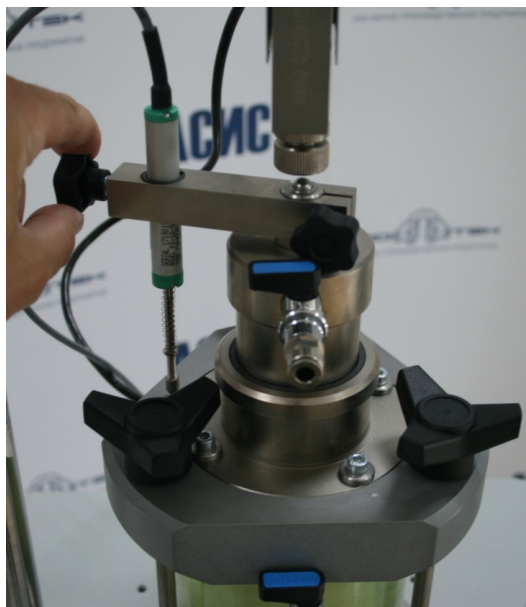
A03-1: Вертикальная нагрузка ТС  
на ГТ 5.2: Датчик силы (5 кН)

0.00 Н  
от -50 до 50

<< Назад

Далее >>

Отмена



**3.4.** В открывшемся окне «*Схема испытания*» в соответствии с ГОСТ 12248-2010 п.5.3.4 или заданием на испытание задать параметры нагружения образца грунта

Конфигурация трехосного сжатия "Стандарт" ГТ 1.3.2

## Схема испытания

Укажите параметры запускаемого испытания

Сохраненные схемы:

Водонасыщение/Предв. обжатие | Стадия вертикального нагружения/Критерии разрушения образца | Разгрузка | Параметры образца

Стадия водонасыщения

Водонасыщение

Боковое давление  кПа

Предварительное обжатие

Бытовое давление  кПа

Коэффициент бокового давления  $K_0 = \sigma_1 / \sigma_3$

Реконсолидация методом ВФС

Реконсолидация в условиях отсутствия дренажа

Реконсолидация методом ВФС

Степень давления  кПа

Время между ступенями  сут.ч:мм:сс

Реконсолидация в условиях отсутствия дренажа

Время предварительного уплотнения  сут.ч:мм:сс

Выбрать вкладку «Водонасыщение/Предв. обжатие» и в соответствии с заданием или ГОСТ 12248-2010 задать следующие параметры нагружения образца:

✓ при необходимости проведения водонасыщения образца грунта в камере трехосного сжатия поставить галочку в «Стадия водонасыщения» и задать «**Боковое давление**» для водонасыщения 10 - 20 кПа.

Если водонасыщение образца не требуется (по ГОСТ испытания проводят на образцах в природном водонасыщенном состоянии) проводить, то галочку в «Стадия водонасыщения» не ставить;

✓ задать величину «**Бытовое давление**», кПа (рассчитывается в зависимости от глубины отбора образца  $\sigma = \sum \gamma z$ );

✓ выбрать метод реконсолидации образца грунта (выбирается в зависимости от задания или по желанию пользователя):

- «Реконсолидация методом ВФС» – задать «**Степень давления**», кПа (степень принимается пользователем) и «**Время между ступенями**» (15 минут по ГОСТ);

- «Реконсолидация в условиях отсутствия дренажа» – задать «**Время предварительного уплотнения**» (30 мин по ГОСТу).

### Схема испытания

Укажите параметры запускаемого испытания

Сохраненные схемы:

Водонасыщение/Преде. обжатие | **Стадия вертикального нагружения/Критерии разрушения образца** | Разгрузка | Параметры образца

Стадия вертикального нагружения

Статическая нагрузка  
 Непрерывная нагрузка

Статическая нагрузка

Степень вертикального давления (% от всестороннего)	<input type="text" value="10"/>	%
Время между ступенями вертикального давления	<input type="text" value="00:01:00"/>	сут.ч:мм:сс

Непрерывная нагрузка

Скорость вертикальной деформации	<input type="text" value="1"/>	мм / мин
----------------------------------	--------------------------------	----------

Критерии разрушения образца

Предельная относительная вертикальная деформация	<input type="text" value="15"/>	%
Максимальная вертикальная нагрузка	<input type="checkbox"/>	
Максимальная вертикальная нагрузка (девиатор)	<input type="text" value="500"/>	кПа

Выбрать вкладку «*Стадия вертикального нагружения/Критерии разрушения образца*» и в соответствии с заданием или ГОСТ 12248-2010 задать следующие параметры нагружения образца:

✓ в стадии вертикального нагружения выбрать вид вертикального нагружения образца грунта:

- «*Статическая нагрузка*» – задать «**Степень вертикального давления (% от всестороннего)**» по ГОСТу не более 10%, и «**Время между ступенями вертикального давления**», ч:мин:с (15 с – 1 мин. по ГОСТу);

- «*Непрерывная нагрузка*» – задать «**Скорость вертикальной деформации**», мм/мин (0,5 – 2 мм/мин по ГОСТу);

ПРИМЕЧАНИЕ - выбор вида нагружения («*Статическая нагрузка*» или «*Непрерывная нагрузка*») принимается по заданию или выбирается пользователем по желанию;

✓ выставить критерий разрушения образца – «**Предельная относительная вертикальная деформация**» – 15% по ГОСТу. Если требуется выставить галочку и задать критерий разрушения образца – «Максимальная нагрузка», кПа. Если не задано заданием на испытание, галочку не ставить.

### Схема испытания

Укажите параметры запускаемого испытания

Сохраненные схемы:

Водонасыщение/Преде. обжатие | Стадия вертикального нагружения/Критерии разрушения образца

[Unload]

Добавить Удалить ↑ ↓

Начальное давление разгрузки 0 кПа. Конечное давление разгрузки 0 кПа. Кол-во циклов 0.

**Разгрузка** | Параметры образца

Разгрузка по деформации

**Разгрузка по нагрузке**

Количество циклов разгрузки

Деформация разгрузки

Начальная  %

Конечная  %

Давление разгрузки

Начальное  кПа

Конечное  кПа

Метод разгрузки

**Скорость разгрузки**

Разгружать с заданной скоростью деформации

Разгружать ступенями

Скорость разгрузки

Скорость разгрузки  кПа / с

Разгружать с заданной скоростью деформации

Скорость вертикальной деформ  мм / мин

Разгружать ступенями

Степень разгрузки  кПа

Время уплотнения  сут.чч:мм:сс

Выбрать вкладку «Разгрузка».

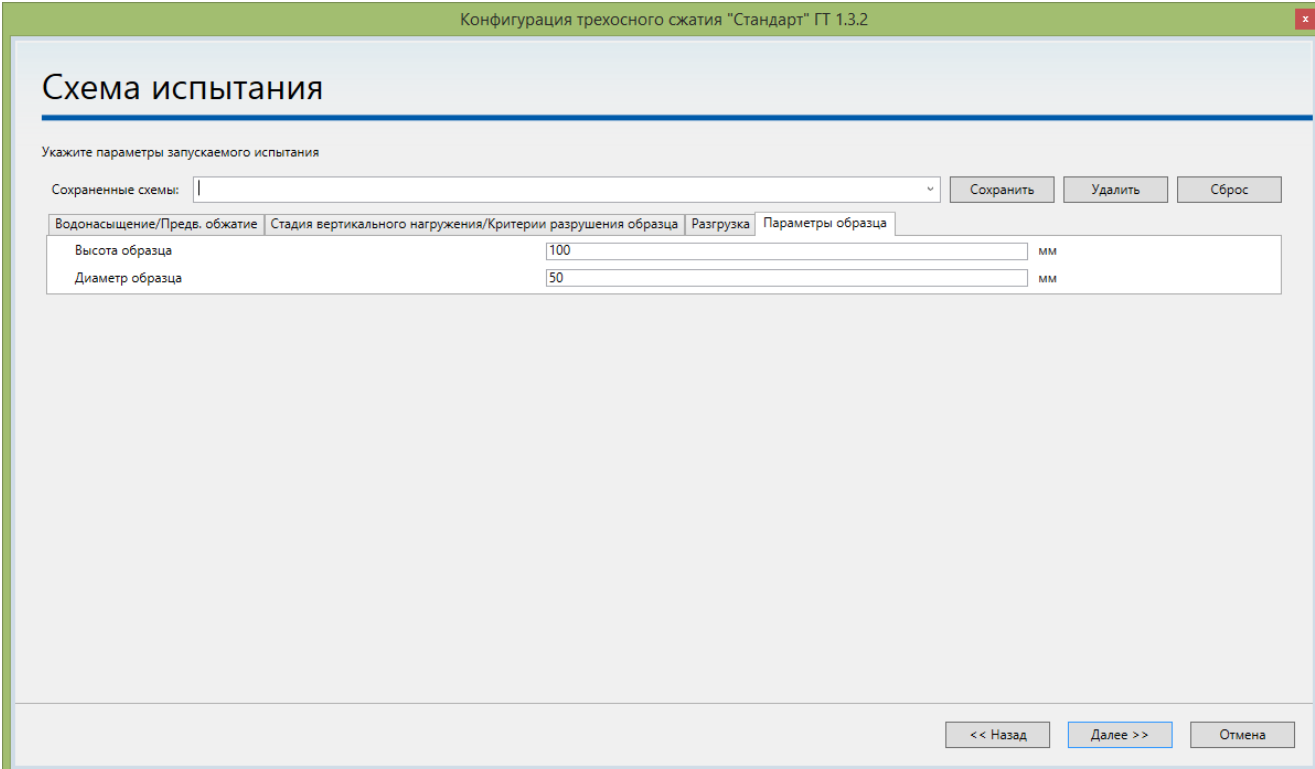
Если разгрузка при проведении испытания не требуется, то во вкладке «Разгрузка» в списке «Unload» нажимая кнопку «Удалить» убрать все ступени разгрузки.

Если требуется проведение разгрузки, то во вкладке «Разгрузка» в списке «Unload» нажимая кнопку «Добавить» создать список степеней разгрузки. Далее выбирать по очереди строки разгрузки в списке «Unload» в соответствии с заданием задавать следующие параметры нагружения образца:

- ✓ выбрать способ разгрузки:
  - «Разгрузка по деформации» и задать «**Деформация разгрузки**» «Начальная», % (деформация при которой начнется разгрузка) и «Конечная», % (деформация при которой остановиться разгрузка);
  - «Разгрузка по нагрузке» и задать «**Давление разгрузки**» «Начальное», кПа (нагрузка при которой начнется разгрузка) и «Конечное», кПа (нагрузка при которой остановиться разгрузка);
- ✓ задать «**Количество циклов разгрузки**» - раз;
- ✓ задать «**Метод разгрузки**»:

- «Скорость разгрузки» - задать «**Скорость разгрузки**», кПа/с;
- «Разгружать с заданной скоростью деформации» - задать «**Скорость вертикальной деформации**», мм/мин;
- «Разгружать ступенями» - задать величину «**Степень разгрузки**», кПа и «**Время уплотнения**» на ступень, чч:мм:сс.

3.5. Открыть вкладку «**Параметры образца**» проверить и задать «**Высоту образца**» - 100 мм, «**Диаметр образца**» - 50 мм.



3.6. В окне схема нагружения нажать кнопку «**Далее>>**» и в открывшемся окне «**Дополнительные данные об испытании**» ввести дополнительные данные, которые могут потребоваться при поиске и обработке результатов испытания:

- ✓ «**Наименование объекта / Номер заказа**»;
- ✓ «**Глубина отбора образца, м**»;
- ✓ «**Тип грунта**»;
- ✓ «**Обозначение образца**».

При нажатии на кнопку «...» напротив текстового поля для ввода данных откроется окно редактирование элемента. В этом окне можно предварительно добавить список постоянно используемых данных которые при последующем запуске испытания можно будет выбрать из списка.

Конфигурация трехосного сжатия "Стандарт" ПТ 1.3.2

### Дополнительные данные об испытании

Введите дополнительные сведения об испытании, которые могут потребоваться при последующей обработке результатов.

Наименование объекта; номер заказа [meta\_ObjectId]: (\*)  ...

Обозначение строительной площадки или объекта, на котором был извлечен испытываемый образец

Глубина отбора образца, м [meta\_Depth]:

Тип грунта [meta\_SoilType]: (\*)  ...

Обозначение образца [meta\_TestId]: (\*)

№ образца, либо иной вид обозначения, идентифицирующий данный опыт

---

\* Ввод помеченных звездочкой полей обязателен

<< Назад    Готово    Отмена

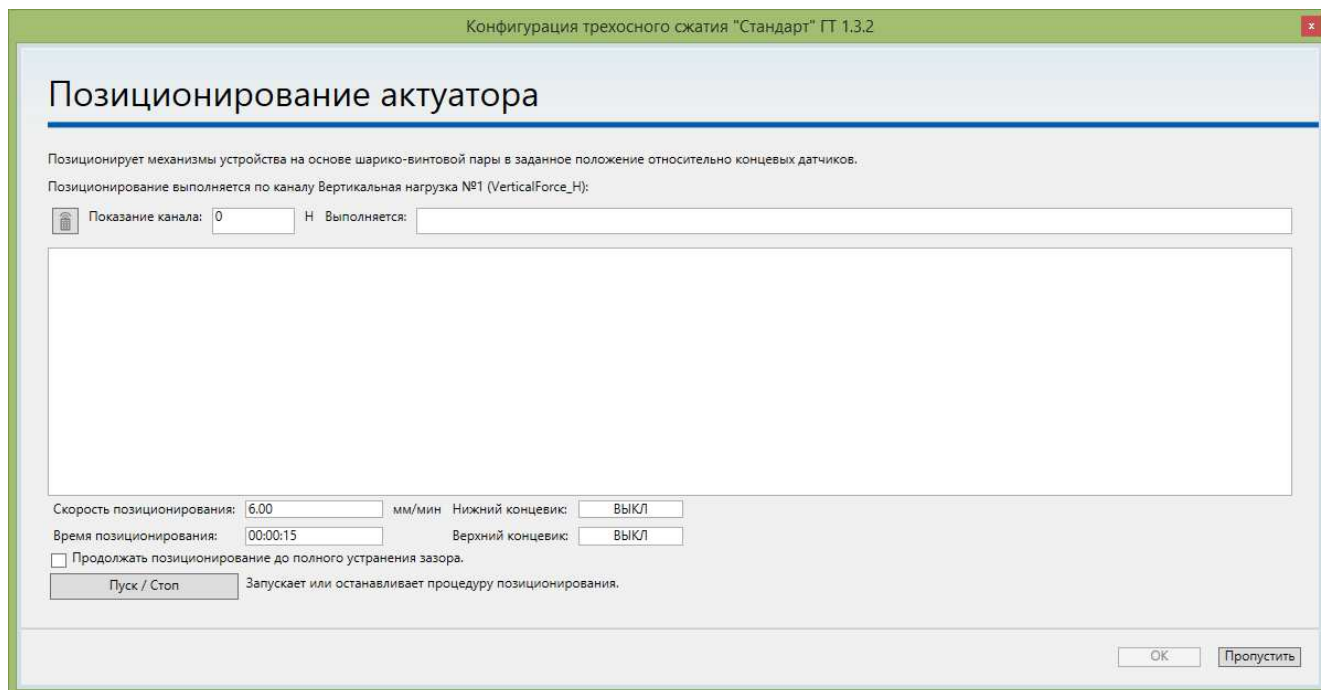
Элемент метаданных

Редактирование списка доступных значений:

Значение
песок
глина
супесь
суглинок

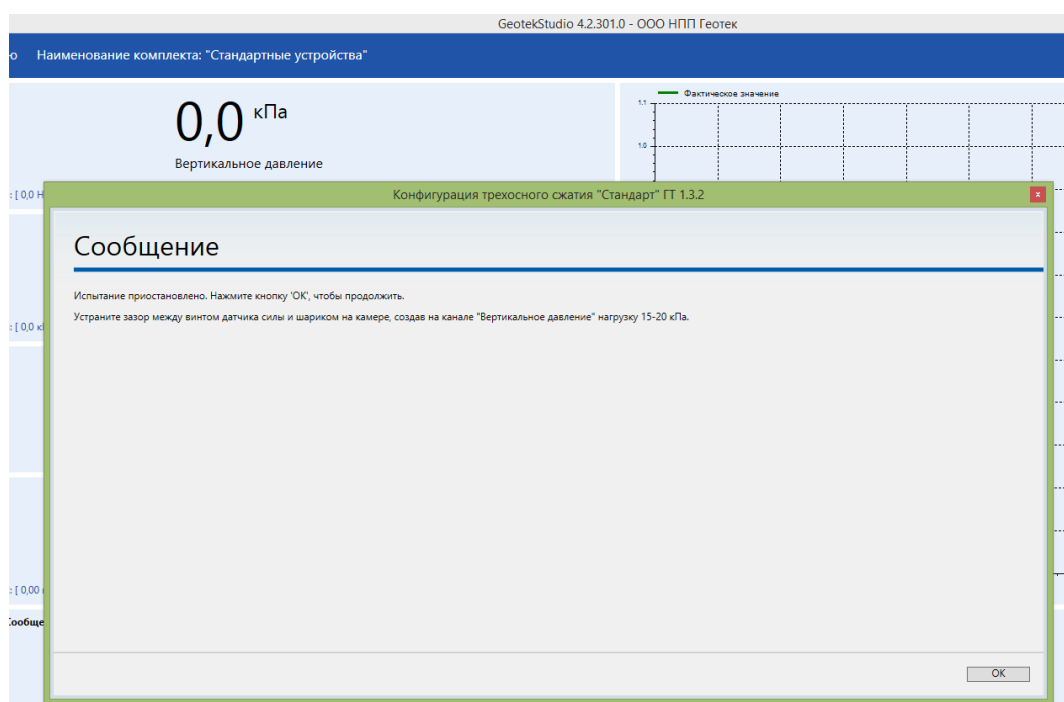
OK    Отмена

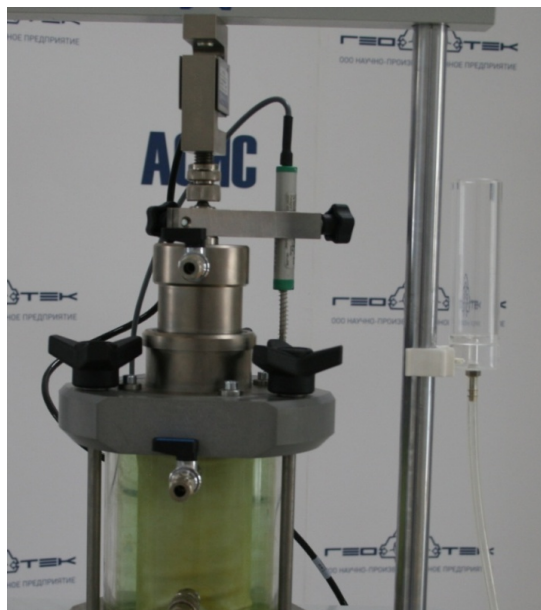
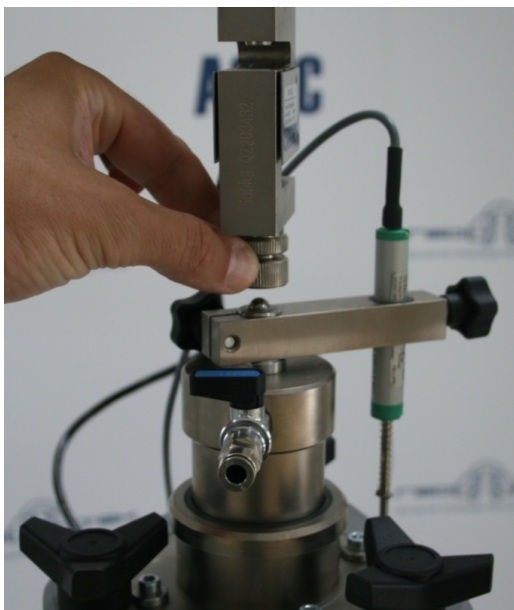
**3.7.** В окне «Дополнительные данные об испытании» нажать кнопку «Готово» и в открывшемся окне «Позиционирование актуатора» нажать кнопку «Пуск/Стоп» после позиционирования рамы в окне «Позиционирование актуатора» нажать кнопку «ОК».



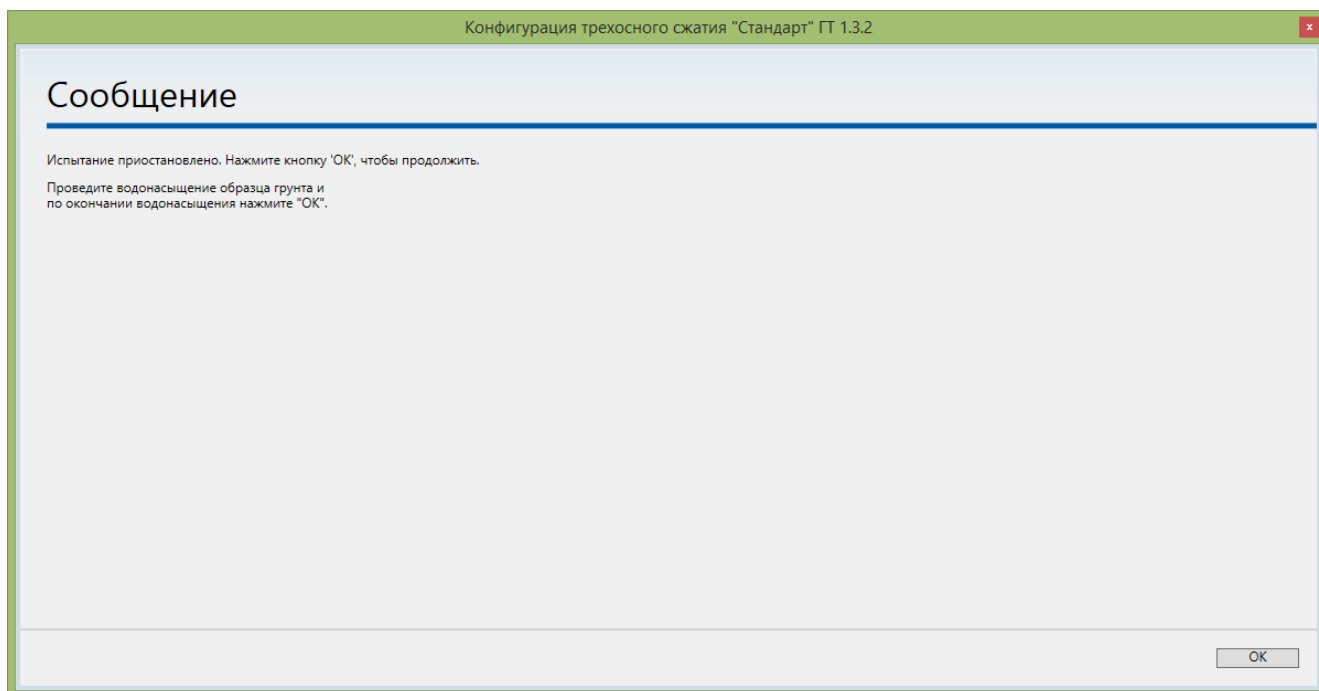
**3.8.** Далее откроется окно «Сообщение» - «Устраните зазор между винтом датчика силы и шариком на камере, создав на канале "Вертикальное давление" нагрузку 15-20 кПа». Выкрутить винт у датчика силы и довести его до касания с шариком на камере при этом создать усилие на датчике 15-20 кПа.

В соответствии с ГОСТ 12248-2010 НН испытание на трехосное сжатие проводят для определения сопротивления недренированному сдвигу  $S_u$  водонасыщенных в природных условиях глинистых, органоминеральных и органических грунтов природной плотности. Поэтому необходимо на камере трехосного сжатия краны шаровые **ДРЕНАЖ ВЕРХНИЙ** и **ДРЕНАЖ НИЖНИЙ** перевести в закрытое положение и в окне «Сообщение» нажать кнопку «ОК».



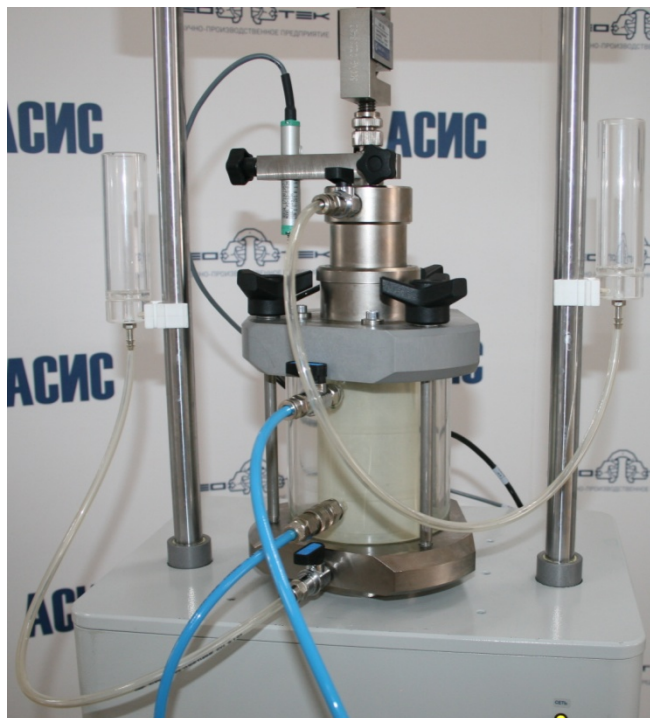


**3.9.** Если требуется проведение водонасыщения образца грунта в камере трехосного сжатия и в схеме испытания задано водонасыщение, то после установки давления водонасыщения откроется сообщение «Проведите водонасыщение образца грунта и по окончании водонасыщения нажмите "ОК"».



Необходимо краны шаровые **ДРЕНАЖ ВЕРХНИЙ** и **ДРЕНАЖ НИЖНИЙ** перевести в открытое положение. К кранам шаровым **ДРЕНАЖ НИЖНИЙ** и **ДРЕНАЖ ВЕРХНИЙ** подсоединить пневмотрубки от колб для водонасыщения.



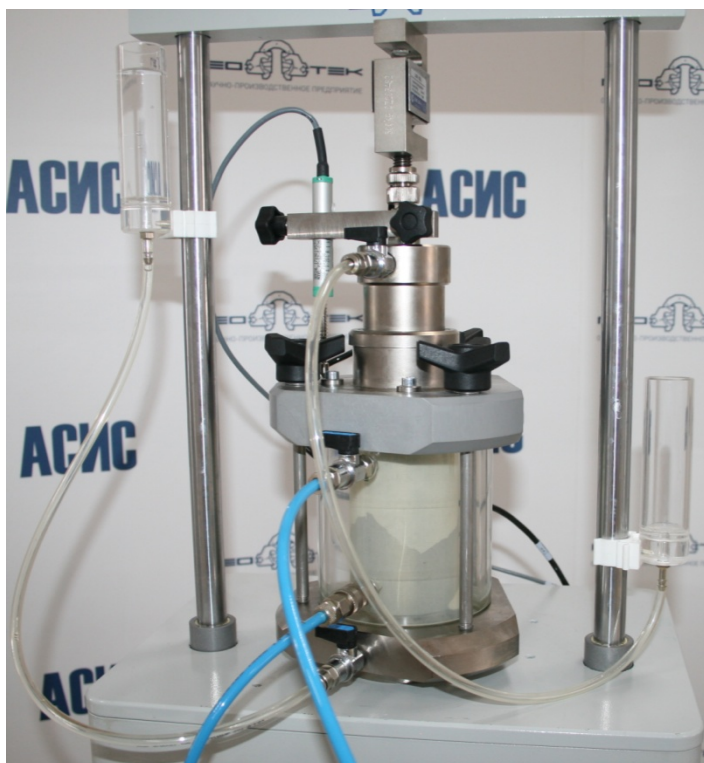


Колбу, подключенную к крану шаровому **ДРЕНАЖ НИЖНИЙ** поднять вверх по стойке и заполнить её дистиллированной водой, колбу, подключенную к крану шаровому **ДРЕНАЖ ВЕРХНИЙ** опустить вниз по стойке и оставить её пустой.

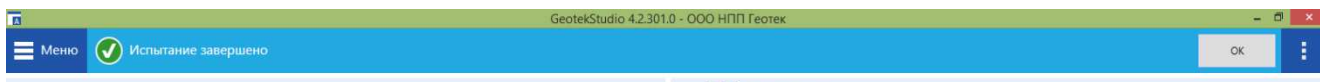


Далее начнется водонасыщение образца. Водонасыщение считать законченным, когда из крана шарового **ДРЕНАЖ ВЕРХНИЙ** в колбу польется вода. Если вода не льется из крана шарового **ДРЕНАЖ НИЖНИЙ** в течении двух суток, то водонасыщение также можно считать законченным.

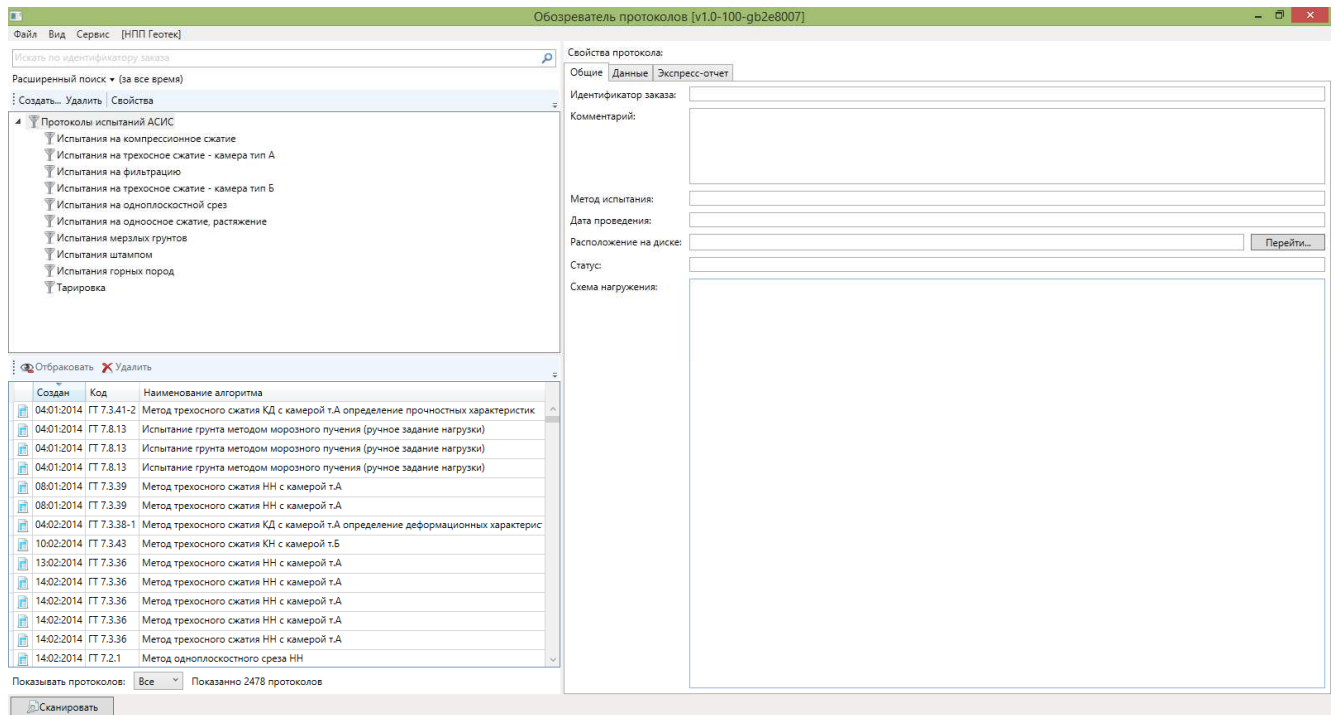
Перекрыть краны шаровые **ДРЕНАЖ ВЕРХНИЙ** и **ДРЕНАЖ НИЖНИЙ** на камере трехосного сжатия и на экране в окне «Сообщение» нажать кнопку «ОК».



**3.10.** Далее испытание будет продолжено в автоматическом режиме. По завершению испытания устройство будет автоматически разгружено, и в окне испытания появиться сообщение «Испытание завершено». Для полного завершения испытания в этом сообщении нажать кнопку «ОК».

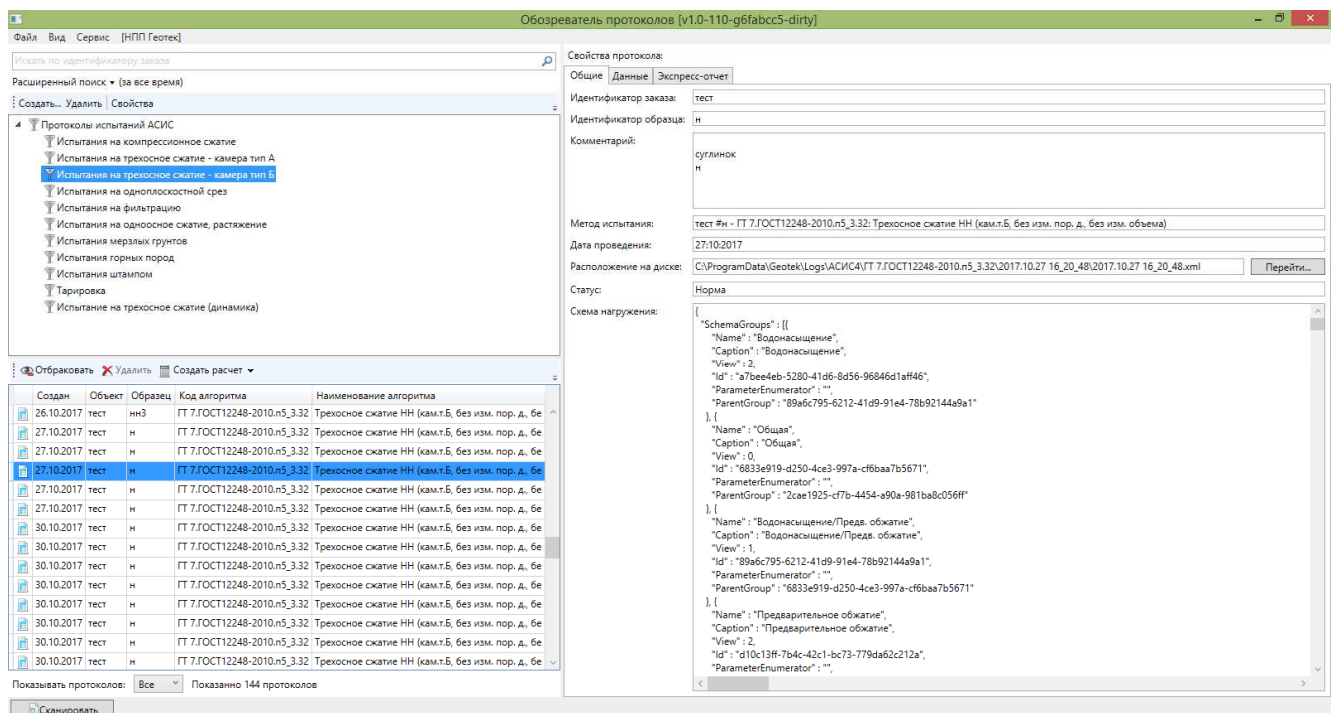


**3.11.** Для обработки результатов испытаний после завершения испытания открыть программу «Обозреватель протоколов».



**3.12.** Для обновления данных нажать кнопку «Сканировать».

**3.13.** В левой верхней части окна программы выбрать фильтр «Испытания на трехосное сжатие - камера тип Б». В левой нижней части окна программы выбрать из списка испытание которое требуется обработать.



**3.14.** В правой части окна программы будут отображены «Свойства протокола». Во вкладке «Общая» отображается информация по методу испытания, путь расположения к файлу с данными, идентификатор заказа (наименование заданной строительной площадки или номер заказа), комментарий (обозначение скважины, тип грунта, обозначение образца).

**3.15.** Во вкладке «*Данные*» отображены в таблице Test данные испытания (в программе задан стандартный фильтр, который автоматически отбраковывает промежуточные данные испытания).

Для просмотра журнала хода испытания необходимо выбрать таблицу «**Execute**».

Для просмотра заданных параметров образца необходимо выбрать таблицу «**General**».

Свойства протокола:

Общие Данные Экспресс-отчет

Таблица: Test Фильтр: Стандартный В буфер обмена Отбраковать

Время от начала [Time]	Действие [Action]	Изменения в столбце [ActionChanged]	Девиатор, кПа [Deviator(kPa)]	Давление в камере [CellPress(kPa)]	Вертикальное да [VerticalPress(kPa)]	Вертикальная деф [VerticalDeformati	Относительная ве [VerticalStrain]
27.74	Wait	True	0	100	99.9	0	0
27.74	WaitLimit		0	100	99.9	0	0
36.17	WaitLimit		3.1	100	102.9	0	0
39.18	WaitLimit		33.6	100	133.5	0	0
42.19	WaitLimit		94.8	100	194.6	0	0
45.2	WaitLimit		100.9	100	200.8	0	0
48.23	WaitLimit		116.2	100	216.1	0	0
111.65	WaitLimit		122.2	94	216.1	0	0
114.67	WaitLimit		116.2	100	216.1	0	0
123.69	WaitLimit		101.9	100	201.8	0	0
238.6	WaitLimit		106	100	205.9	0	0
241.61	WaitLimit		197.7	100	297.6	0	0
245.35	WaitLimit	True	200.8	100	300.6	0	0

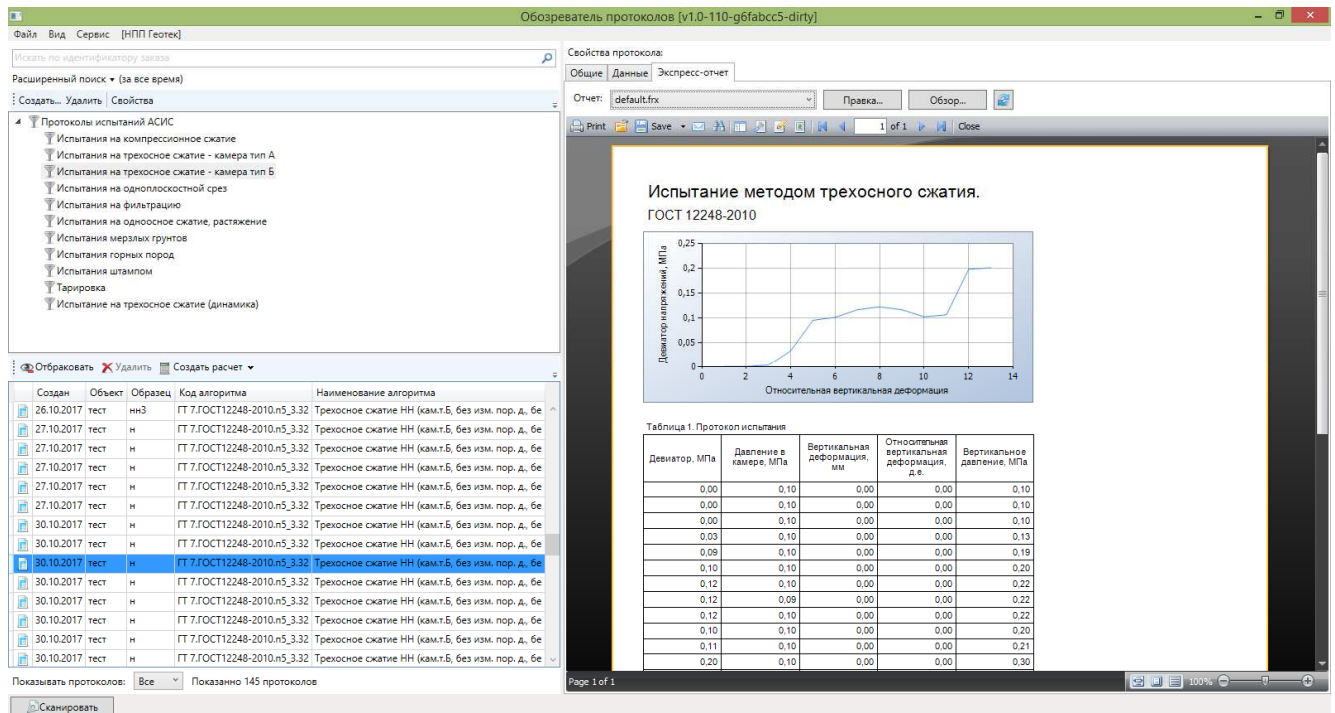
Свойства протокола:

Общие Данные Экспресс-отчет

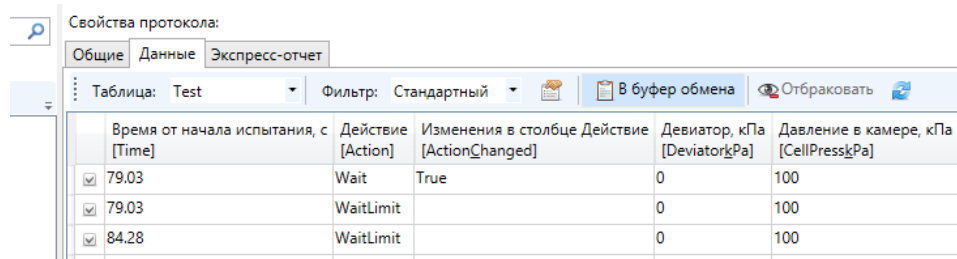
Таблица: Test Фильтр: Стандартный В буфер обмена Отбраковать

Время от начала [Time]	Действие [Action]	Изменения в столбце [ActionChanged]	Девиатор, кПа [Deviator(kPa)]	Давление в камере, кПа [CellPress(kPa)]
79.03	Wait	True	0	100
79.03	WaitLimit		0	100
84.28	WaitLimit		0	100

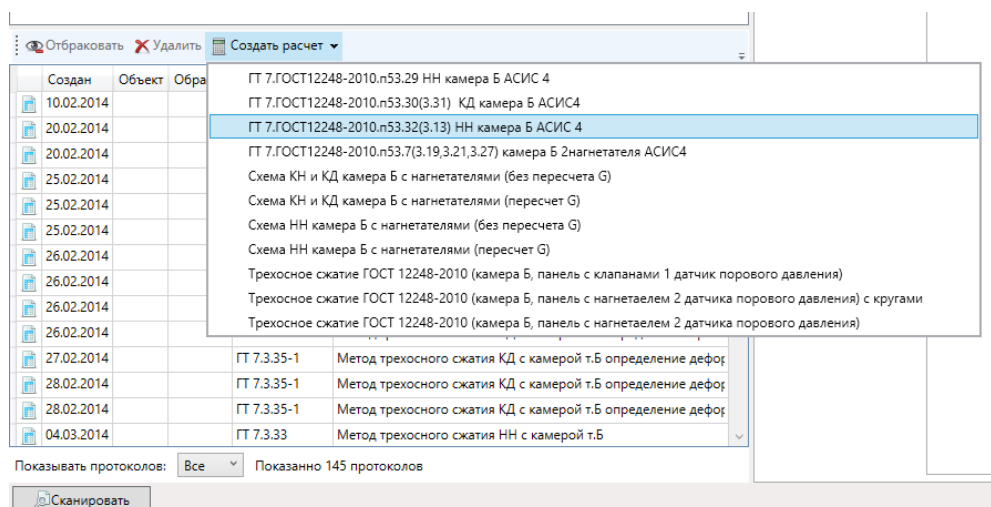
**3.16.** Во вкладке «*Экспресс-отчет*» сформирован отчет испытания по необработанным данным испытания, который при необходимости можно распечатать или сохранить в каком-либо формате (excel, word и др.)



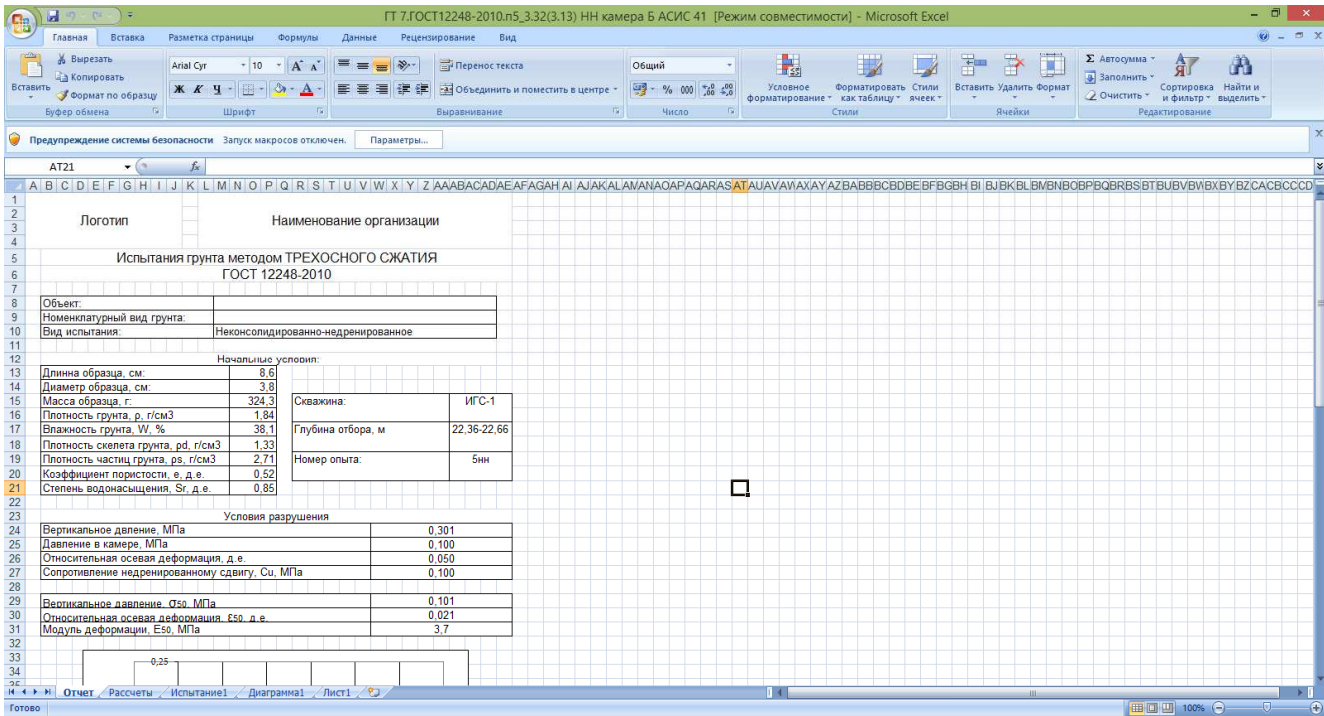
**3.17.** Для обработки данных испытания во вкладке «Данные» выбрать таблицу «Test» и нажать кнопку «В буфер обмена».



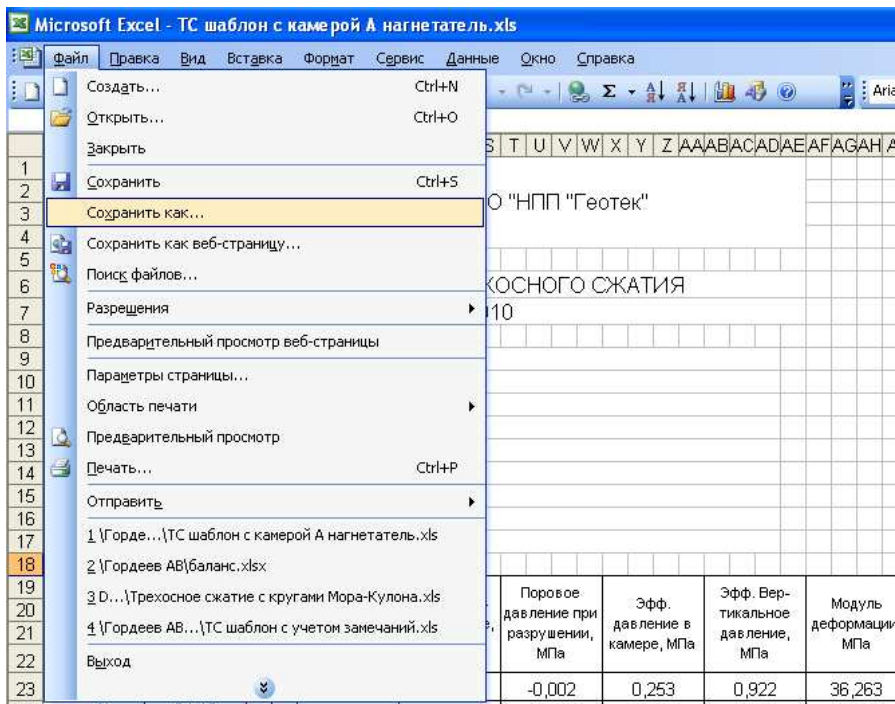
**3.18.** В правой части окна программы нажать кнопку «Создать расчет» и из списка шаблонов выбрать «ГТ7.ГОСТ12248-2010.п53.32(3.13) НН камера Б АСИС 4».



**3.19.** Далее откроется шаблон отчета, сделанного в Excel/.



**3.20.** На панели инструментов нажать «Файл» и выбрать «Сохранить как» и шаблон отчета, пере сохранить в нужном месте и с нужным названием.



**3.21.** Открыть лист «Испытание 1» и на пересечении названия строк и столбцов нажать квадрат – выделятся все данные на листе. На клавиатуре нажать кнопку «Delete» и удалить все данные с листа.

ГТ 7.ГОСТ12248-2010.н5\_3.32(3.13) НН камера Б АСИС 41 [Режим совместимости] - Microsoft Excel

Предупреждение системы безопасности: Запуск макросов отключен.

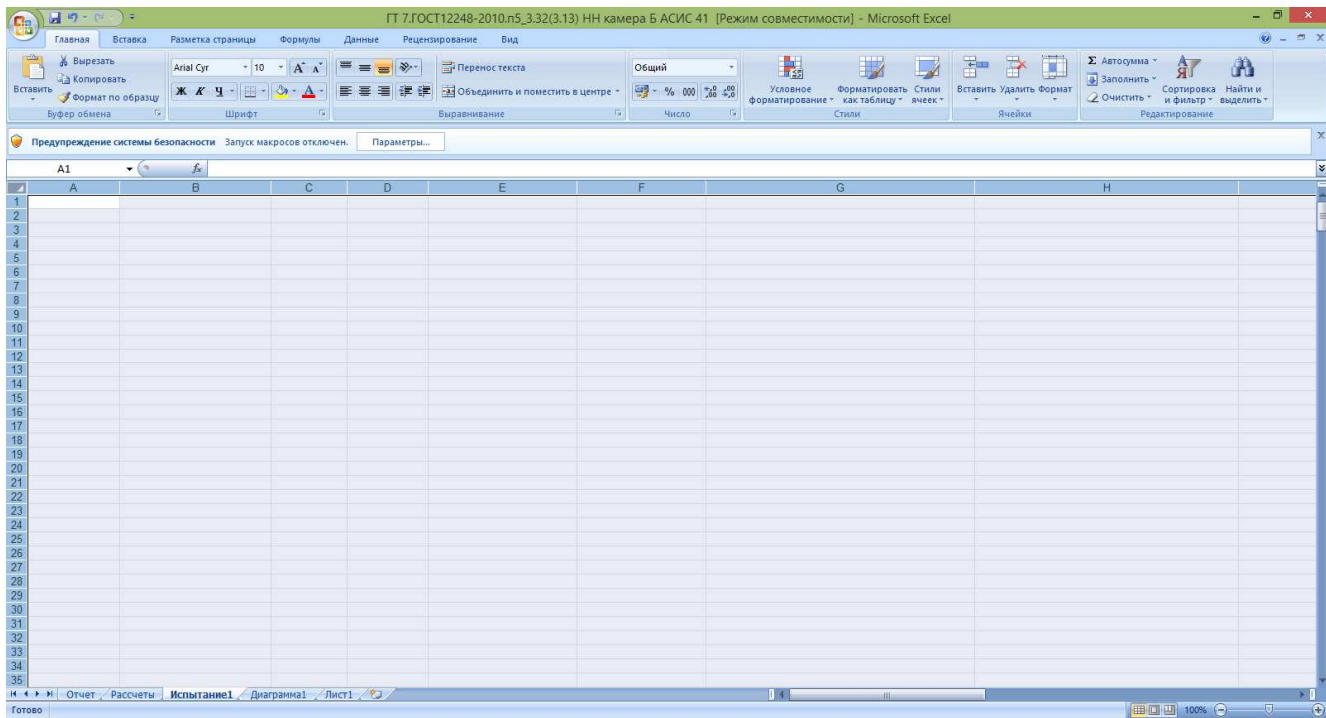
Time	Action	Action_Change	Deviator_kPa	CellPress_kPa	VerticalPress_kPa	VerticalDeformation_mm	VerticalStrain	Deviator_MPa
1	133.69 Wait	True	0	10,1	9,4	-0,06	-0,0006	
2	467.44 Wait	True	0	25	24,1	-0,08	-0,0008	
3	791.59 Wait	True	0	49,9	50,3	-0,09	-0,0009	
4	1099.62 Wait	True	0	74,9	75,1	-0,08	-0,0008	
5	1408.34 Wait	True	0	100,1	99,9	-0,08	-0,0008	
6	1408.34 WaitLimit		0	100,1	99,9	-0,08	-0,0008	
7	1414.33 WaitLimit		5,4	100,1	105,2	-0,08	-0,0008	
8	1417.39 WaitLimit		10,7	100,1	110,6	-0,08	-0,0008	
9	1420.45 WaitLimit		16,1	100,1	116	-0,07	-0,0007	
10	1435.73 WaitLimit		18,1	100,1	118	-0,06	-0,0006	
11	1444.89 WaitLimit		18,8	100,1	118,6	-0,04	-0,0004	
12	1451.01 WaitLimit		18,8	100,1	118,6	-0,03	-0,0003	
13	1460.18 WaitLimit		18,8	100,1	118,6	-0,02	-0,0002	
14	1466.29 WaitLimit		18,1	100,1	118	-0,01	-0,0001	
15	1472.41 WaitLimit		18,1	100,1	118	0	0	
16	1484.59 WaitLimit		20	100,2	120	0,02	0,0002	
17	1490.71 WaitLimit		21,3	100,2	121,3	0,03	0,0003	
18	1499.88 WaitLimit		22,6	100,2	122,7	0,04	0,0004	
19	1512.11 WaitLimit		24	100,2	124	0,06	0,0006	
20	1521.28 WaitLimit		24	100,2	124	0,07	0,0007	
21	1527.4 WaitLimit		24	100,2	124	0,08	0,0008	
22	1533.51 WaitLimit		23,3	100,2	123,3	0,09	0,0009	
23	1542.69 WaitLimit		23,6	99,9	123,3	0,1	0,001	
24	1551.86 WaitLimit		25	99,9	124,7	0,11	0,0011	
25	1554.92 WaitLimit		25,6	99,9	125,3	0,12	0,0012	
26	1561.03 WaitLimit		27	99,9	126,7	0,13	0,0013	
27	1567.15 WaitLimit		27,6	99,9	127,4	0,14	0,0014	
28	1579.38 WaitLimit		28,8	100,1	128,7	0,15	0,0015	
29	1585.48 WaitLimit		29,5	100,1	129,4	0,17	0,0017	
30	1597.71 WaitLimit		28,8	100,1	128,7	0,18	0,0018	
31	1603.82 WaitLimit		28,2	100,1	128	0,19	0,0019	
32	1609.94 WaitLimit		28,2	100,1	128	0,2	0,002	
33	1619.1 WaitLimit		28,8	100,1	128,7	0,22	0,0022	
34	1625.21 WaitLimit		29,5	100,1	129,4	0,23	0,0023	

ГТ 7.ГОСТ12248-2010.н5\_3.32(3.13) НН камера Б АСИС 41 [Режим совместимости] - Microsoft Excel

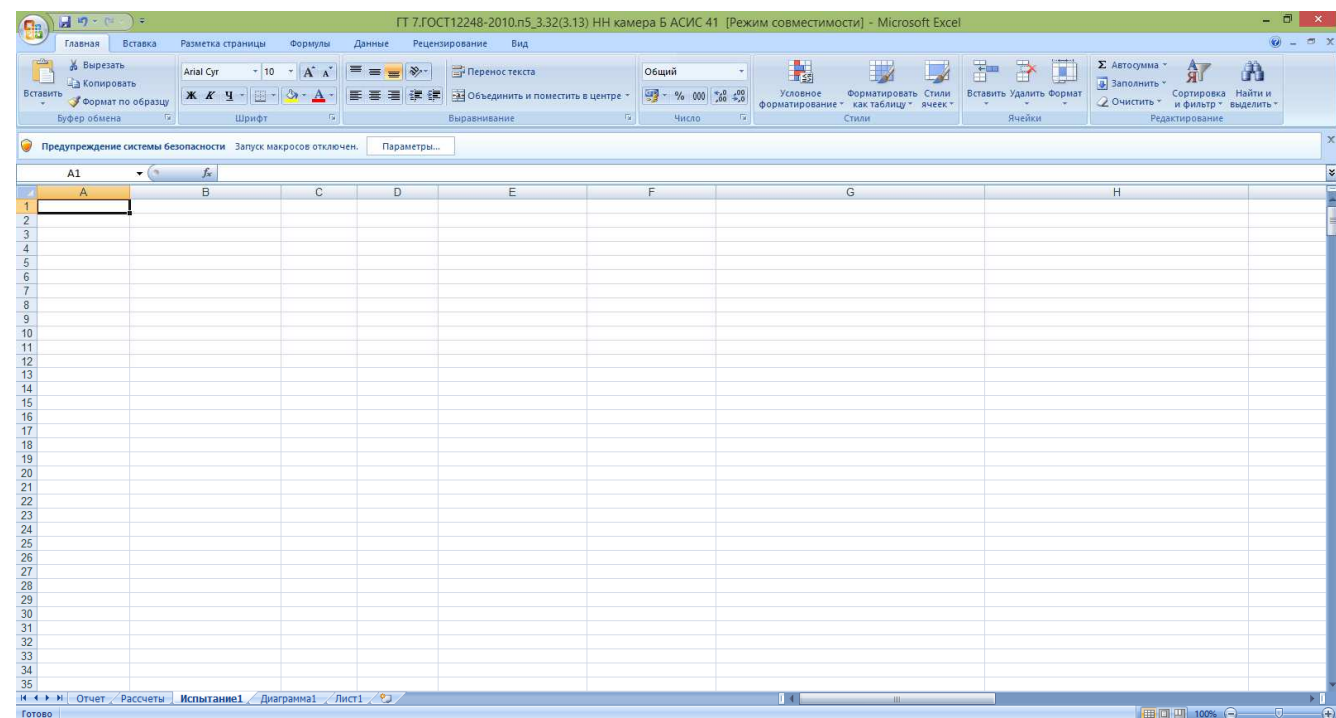
Предупреждение системы безопасности: Запуск макросов отключен.

Time	Action	Action_Change	Deviator_kPa	CellPress_kPa	VerticalPress_kPa	VerticalDeformation_mm	VerticalStrain	Deviator_MPa
1	133.69 Wait	True	0	10,1	9,4	-0,06	-0,0006	
2	467.44 Wait	True	0	25	24,1	-0,08	-0,0008	
3	791.59 Wait	True	0	49,9	50,3	-0,09	-0,0009	
4	1099.62 Wait	True	0	74,9	75,1	-0,08	-0,0008	
5	1408.34 Wait	True	0	100,1	99,9	-0,08	-0,0008	
6	1408.34 WaitLimit		0	100,1	99,9	-0,08	-0,0008	
7	1414.33 WaitLimit		5,4	100,1	105,2	-0,08	-0,0008	
8	1417.39 WaitLimit		10,7	100,1	110,6	-0,08	-0,0008	
9	1420.45 WaitLimit		16,1	100,1	116	-0,07	-0,0007	
10	1435.73 WaitLimit		18,1	100,1	118	-0,06	-0,0006	
11	1444.89 WaitLimit		18,8	100,1	118,6	-0,04	-0,0004	
12	1451.01 WaitLimit		18,8	100,1	118,6	-0,03	-0,0003	
13	1460.18 WaitLimit		18,8	100,1	118,6	-0,02	-0,0002	
14	1466.29 WaitLimit		18,1	100,1	118	-0,01	-0,0001	
15	1472.41 WaitLimit		18,1	100,1	118	0	0	
16	1484.59 WaitLimit		20	100,2	120	0,02	0,0002	
17	1490.71 WaitLimit		21,3	100,2	121,3	0,03	0,0003	
18	1499.88 WaitLimit		22,6	100,2	122,7	0,04	0,0004	
19	1512.11 WaitLimit		24	100,2	124	0,06	0,0006	
20	1521.28 WaitLimit		24	100,2	124	0,07	0,0007	
21	1527.4 WaitLimit		24	100,2	124	0,08	0,0008	
22	1533.51 WaitLimit		23,3	100,2	123,3	0,09	0,0009	
23	1542.69 WaitLimit		23,6	99,9	123,3	0,1	0,001	
24	1551.86 WaitLimit		25	99,9	124,7	0,11	0,0011	
25	1554.92 WaitLimit		25,6	99,9	125,3	0,12	0,0012	
26	1561.03 WaitLimit		27	99,9	126,7	0,13	0,0013	
27	1567.15 WaitLimit		27,6	99,9	127,4	0,14	0,0014	
28	1579.38 WaitLimit		28,8	100,1	128,7	0,15	0,0015	
29	1585.48 WaitLimit		29,5	100,1	129,4	0,17	0,0017	
30	1597.71 WaitLimit		28,8	100,1	128,7	0,18	0,0018	
31	1603.82 WaitLimit		28,2	100,1	128	0,19	0,0019	
32	1609.94 WaitLimit		28,2	100,1	128	0,2	0,002	
33	1619.1 WaitLimit		28,8	100,1	128,7	0,22	0,0022	
34	1625.21 WaitLimit		29,5	100,1	129,4	0,23	0,0023	

Среднее: 426,3018309    Количество: 5480    Сумма: 2094547,197



**3.22.** Выделить ячейку A1 и нажать на панели инструментов кнопку «Вставить» .

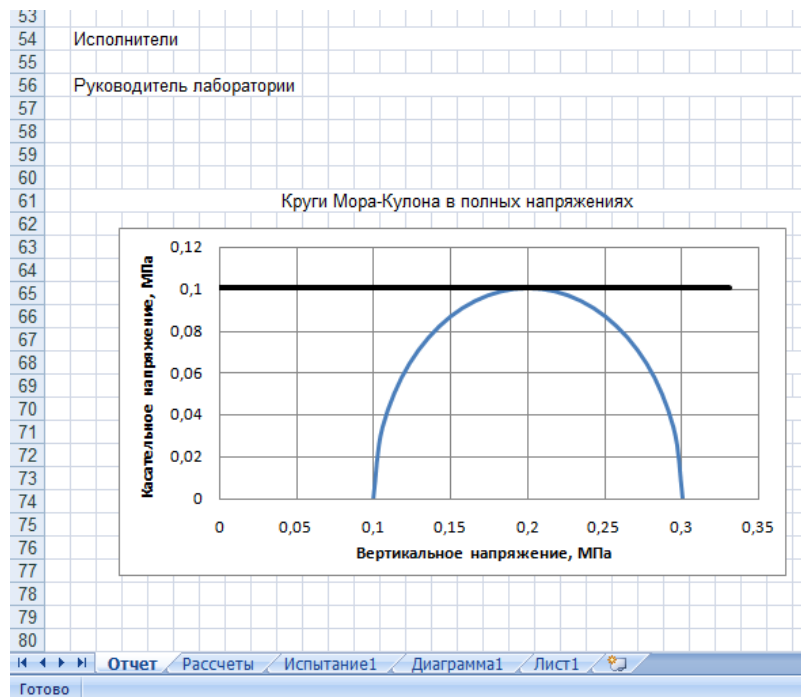


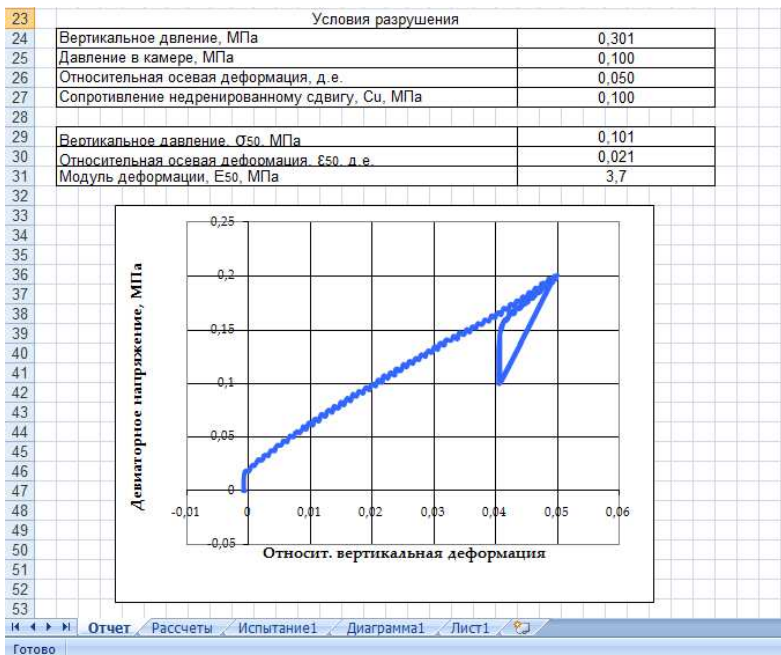
**3.23.** Открыть лист «Отчет» и в таблицу «Характеристики грунта» внести данные физических свойств грунта (Физические свойства грунта в расчете параметров трехосного сжатия не участвуют, поэтому если они не нужны в отчете, то их можно и не заносить). Сверху в листе отчета задать данные по грунту, объекту и заказчику, названию организации и т.д.



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF
1	Логотип												Наименование организации																			
2																																
3																																
4																																
5	Испытания грунта методом ТРЕХОСНОГО СЖАТИЯ																															
6	ГОСТ 12248-2010																															
7																																
8	Объект:																															
9	Номенклатурный вид грунта:																															
10	Вид испытания:														Неконсолидированно-недренированное																	
11																																
12	Начальные условия:																															
13	Длина образца, см:														8,6																	
14	Диаметр образца, см:														3,8																	
15	Масса образца, г:														324,3																	
16	Плотность грунта, $\rho$ , г/см <sup>3</sup> :														1,84																	
17	Влажность грунта, W, %:														38,1																	
18	Плотность скелета грунта, $\rho_d$ , г/см <sup>3</sup> :														1,33																	
19	Плотность частиц грунта, $\rho_s$ , г/см <sup>3</sup> :														2,71																	
20	Коэффициент пористости, e, д.е.:														0,52																	
21	Степень водонасыщения, $S_r$ , д.е.:														0,85																	
22																																
23	Условия разрушения																															

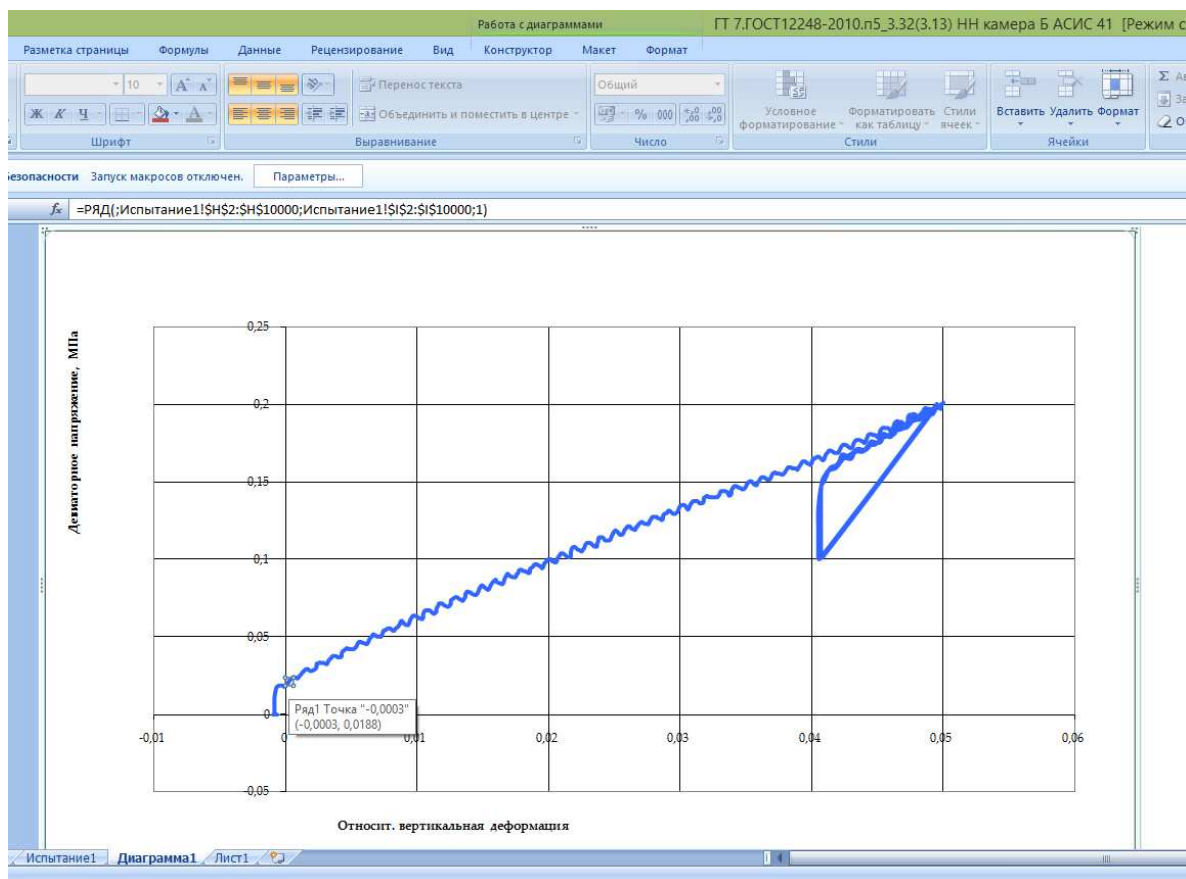
**3.24.** В таблице «Условия разрушения» автоматически отобразятся данные «Вертикальное давление, МПа», «Давление в камере, МПа», «Относительная осевая деформация, д.е.», «Соппротивление недренированному сдвигу  $C_u$ , МПа». И будут построены графики испытаний.





**3.25.** Для расчета модуля деформации  $E_{50}$  по ГОСТ 12248-2010 открыть лист «Диаграмма 1» на графике испытания выбрать точку начала нагружения и навести на неё курсор мыши (начальный горизонтальный участок не учитывают). В окошке с координатами выбранной точки значение первой координаты в скобках вписать в лист «Расчеты» в ячейку B2 (первый зеленый столбец).

После внесения данных по прямолинейному участку в листе «Отчет» автоматически рассчитается модуль деформации.



ГТ 7.ГОСТ12248-2010.п5\_3.32(3.13) НН камера Б АСИС 41

Главная Вставка Разметка страницы Формулы Данные Рецензирование Вид

Вырезать Вставить Буфер обмена Копировать Формат по образцу Шрифт Arial Cyr 10 Ж К Ч Выравнивание Перенос текста Объединить и поместить в центре Число

Предупреждение системы безопасности Запуск макросов отключен. Параметры...

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	№	e1	s1	e1	s1	E, МПа					
2	1	0,00443	0,0409	0,0206	0,10055	3,68893012					
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											

**3.26.** По завершению расчета excel файл сохранить и лист «Отчет» можно выводить на печать.

## 4. Испытание по схеме консолидированно-дренированное трехосное сжатие для определения характеристик прочности $\phi$ и $c$ .

**4.1.** Собрать прибор выполнив указания п.п. 1.1-1.26 настоящего документа, поместив вместо тарировочного вкладыша подготовленный образец грунта (вырезанный из монолита режущим кольцом или искусственно сформированный).

**4.2.** Выбрать из списка «Испытание» метод «Трехосное сжатие КД (кам.т.Б, опр.прочн.хар., без. изм.пор.д., без изм. объема)» и нажать кнопку «Начать испытание».

The screenshot shows the GeotekStudio 4.2.303.0 software interface. The window title is "GeotekStudio 4.2.303.0 - ООО НПП Геотек". The menu bar includes "Меню" and "Наименование комплекта: \"Стандартные устройства\"". The main panel is titled "Запуск испытания" and contains a dropdown menu for "Конфигурация трехосного сжатия \"Стандарт\" ГТ 1.3.2". Below this, the "Конфигурация:" section shows the selected configuration: "Конфигурация трехосного сжатия \"Стандарт\" ГТ 1.3.2" with a red print icon. The "Испытание:" section is circled in red and shows the selected test method: "Трехосное сжатие КД (кам.т.Б, опр.прочн.хар., без изм.пор.д., без изм. объема)" with a red print icon. Below the test method, there is a blue button "Начать испытание". At the bottom, the "Служебные действия:" section includes a table with a checked box for "Позиционирование ШВП" and a "Выполнить сейчас" button. To the right of the software interface is a photograph of the physical testing apparatus, a triaxial compression machine with a blue frame and a white base, labeled "НПП ГЕОТЕК".

**4.3.** Выполнить указания п.п.3.3 настоящего документа.

**4.4.** В открывшемся окне «Схема испытания» в соответствии с ГОСТ 12248-2010 п.5.3.6 или заданием на испытание задать параметры нагружения образца грунта.

### Схема испытания

Укажите параметры запускаемого испытания

Сохраненные схемы:

Водонасыщение/Предв. обжатие/Доп. уплотнение | Стадия вертикального нагружения/Критерии разрушения образца | Разгрузка | Параметры образца

Стадия водонасыщения

Водонасыщение  
Боковое давление  кПа

Предварительное обжатие  
Бытовое давление  кПа  
Коэффициент бокового давления  $K_0 = \sigma_1 / \sigma_3$

Реконсолидация методом ВФС  
 Реконсолидация в условиях отсутствия дренажа

Реконсолидация методом ВФС  
Степень давления  кПа  
Время между ступенями  сут.ч:мм:сс

Реконсолидация в условиях отсутствия дренажа  
Время предварительного уплотнения  сут.ч:мм:сс

Дополнительное уплотнение  
Максимальное давление консолидации  кПа  
Степень всестороннего давления  кПа  
Время уплотнения  сут.ч:мм:сс  
Время 100% консолидации  сут.ч:мм:сс

Выбрать вкладку «Водонасыщение/Предв. обжатие/Доп. уплотнение» и в соответствии с заданием или ГОСТ 12248-2010 задать следующие параметры нагружения образца:

✓ при необходимости проведения водонасыщения образца грунта в камере трехосного сжатия поставить галочку в «Стадия водонасыщения» и задать «**Боковое давление**» для водонасыщения 10 - 20 кПа.

Если водонасыщение образца не требуется проводить, то галочку в «Стадия водонасыщения» не ставить;

✓ задать величину «**Бытовое давление**», кПа (рассчитывается в зависимости от глубины отбора образца  $\sigma = \sum \gamma z$ );

✓ выбрать метод реконсолидации образца грунта (выбирается в зависимости от задания или по желанию пользователя):

- «Реконсолидация методом ВФС» – задать «**Степень давления**», кПа (степень принимается пользователем) и «**Время между ступенями**» (15 минут по ГОСТ);

- «Реконсолидация в условиях отсутствия дренажа» – задать «**Время предварительного уплотнения**» (30 мин по ГОСТу);

✓ задать параметры «Дополнительного уплотнения»:

- «**Максимальное давление консолидации**», кПа - задать в соответствии с заданием или к величине бытового давления прибавить давление в зависимости от вида грунта по таблице 5.6 ГОСТ 12248-2010;

- **«Степень всестороннего давления»**, кПа - по таблице 5.6 ГОСТ 12248-2010;
- **«Время уплотнения»**, чч:мм:сс - по п.п. 5.3.5.4 ГОСТ 12248-2010;
- **«Время 100% консолидации»**, чч:мм:сс - определить по результатам компрессионных испытаний на консолидацию или по таблице 5.3. ГОСТ 12248-2010 в зависимости от вида грунта выбрать время стабилизации.

Выбрать вкладку **«Стадия вертикального нагружения/Критерии разрушения образца»** и в соответствии с заданием или ГОСТ 12248-2010 задать следующие параметры нагружения образца:

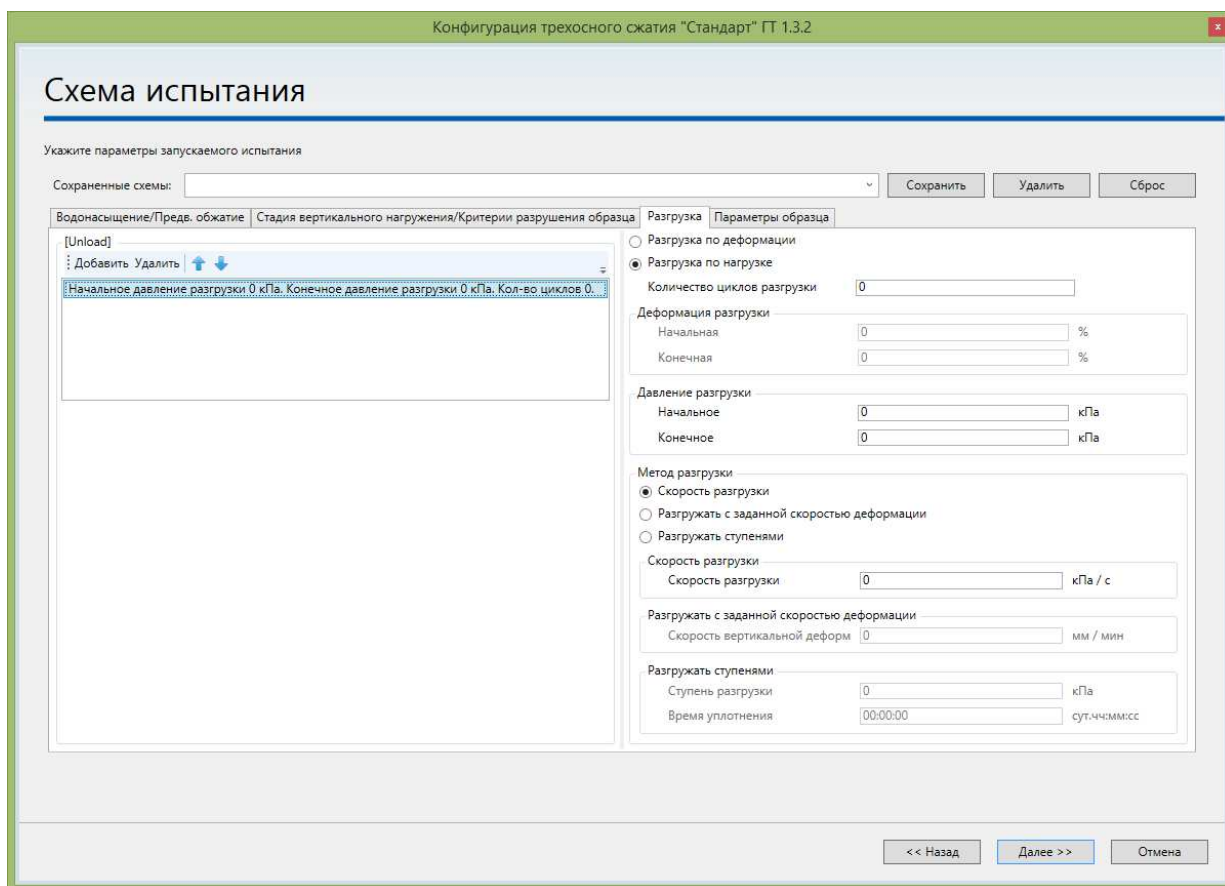
✓ в стадии вертикального нагружения выбрать вид вертикального нагружения образца грунта:

- **«Статическая нагрузка»** – задать **«Степень вертикального давления (% от всестороннего)»** по ГОСТу не более 10% (время между степенями вертикального давления будет рассчитываться в процессе испытания);
- **«Непрерывная нагрузка»** – задать **«Скорость вертикальной деформации»**, мм/мин (рекомендуется выбирать по таблице 5.2 и 5.4 ГОСТ 12248-2010);
- **«Определить скорость деформации после консолидации»** - скорость вертикального нагружения будет рассчитываться в процессе испытания.

**ПРИМЕЧАНИЕ** - Выбор вида нагружения (**«Статическая нагрузка»**, **«Непрерывная нагрузка»** или **«Определить скорость деформации после консолидации»**) принимается по заданию или выбирается пользователем по желанию;

✓ выставить критерий разрушения образца – «**Предельная относительная вертикальная деформация**» – 15% по ГОСТу;

✓ если требуется выставить галочку и задать критерий разрушения образца – «**Максимальная нагрузка**», кПа. Если не задано заданием на испытание, галочку не ставить.



Выбрать вкладку «*Разгрузка*».

Если разгрузка при проведении испытания не требуется, то во вкладке «*Разгрузка*» в списке «*Unload*» нажимая кнопку «**Удалить**» убрать все ступени разгрузки.

Если требуется проведение разгрузки, то во вкладке «*Разгрузка*» в списке «*Unload*» нажимая кнопку «**Добавить**» создать список степеней разгрузки. Далее выбирать по очереди строки разгрузки в списке «*Unload*» в соответствии с заданием задавать следующие параметры нагружения образца:

✓ выбрать способ разгрузки:

- «*Разгрузка по деформации*» и задать «**Деформация разгрузки**» «**Начальная**», % (деформация при которой начнется разгрузка) и «**Конечная**», % (деформация при которой остановится разгрузка);

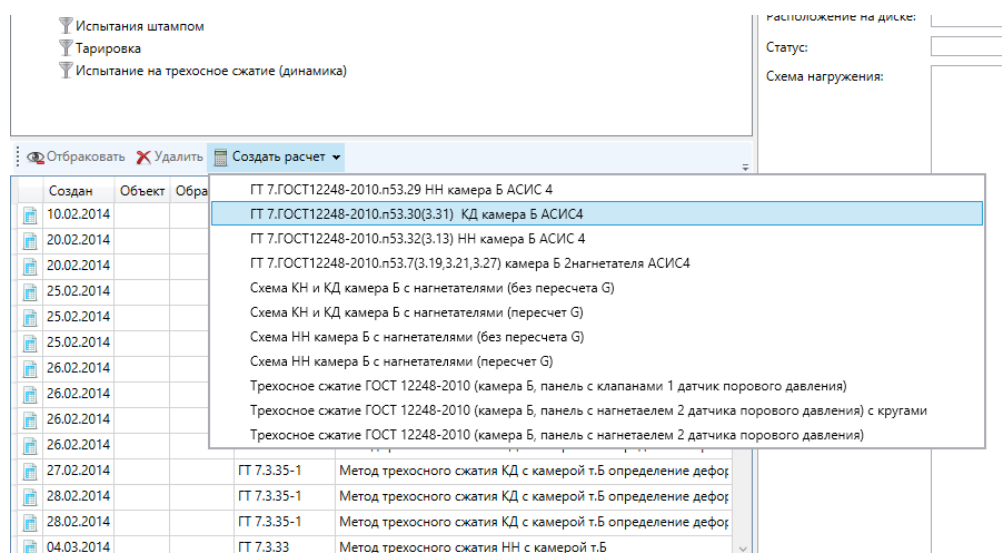
- «*Разгрузка по нагрузке*» и задать «**Давление разгрузки**» «**Начальное**», кПа (нагрузка при которой начнется разгрузка) и «**Конечное**», кПа (нагрузка при которой остановится разгрузка);

- ✓ задать «**Количество циклов разгрузки**» - раз;
- ✓ задать «**Метод разгрузки**»:
  - «**Скорость разгрузки**» - задать «**Скорость разгрузки**», кП/с;
  - «**Разгружать с заданной скоростью деформации**» - задать «**Скорость вертикальной деформации**», мм/мин;
  - «**Разгружать ступенями**» - задать величину «**Степень разгрузки**», кПа и «**Время уплотнения**» на ступень, чч:мм:сс.

4.5. Выполнить указания п.п.3.5-3.17 настоящего документа.

4.6. В соответствии с ГОСТ 12248-2010 КД испытание на трехосное сжатие для определения прочностных характеристик проводят для любых видов дисперсных, органоминеральных и органических грунтов природной плотности. Выполняя указания п.п. 3.8 и 3.9 настоящего документа необходимо на камере трехосного сжатия кран **ДРЕНАЖ ВЕРХНИЙ** и **ДРЕНАЖ НИЖНИЙ** оставить в открытом положении.

4.7. В правой части окна программы нажать кнопку «**Создать расчет**» и из списка шаблонов выбрать «**ГТ7.ГОСТ12248-2010.п53.30(3.31) КД камера Б АСИС 4**».



4.8. Выполнить указания п.п.3.19-3.23 настоящего документа.

4.9. Выполнить указания п.п.3.21, 3.22 настоящего документа для результатов проведенного второго и третьего испытания, вставляя данные соответственно в лист «**Испытание 2**» и «**Испытание 3**».

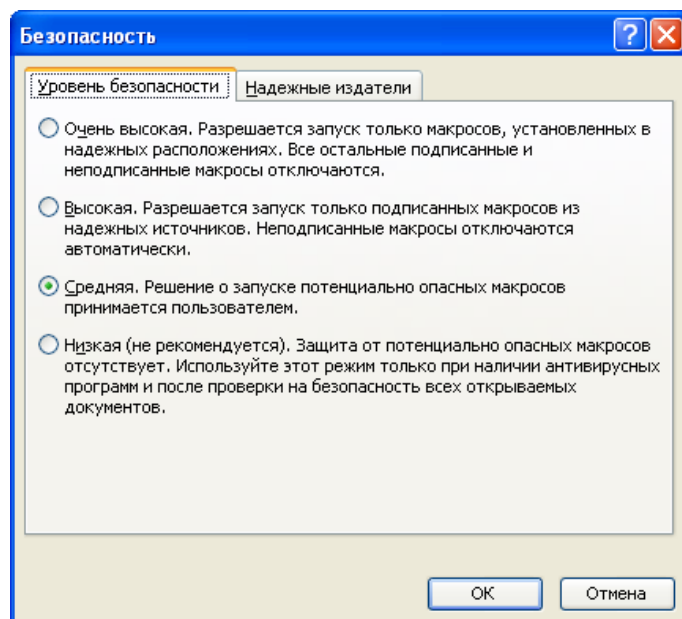
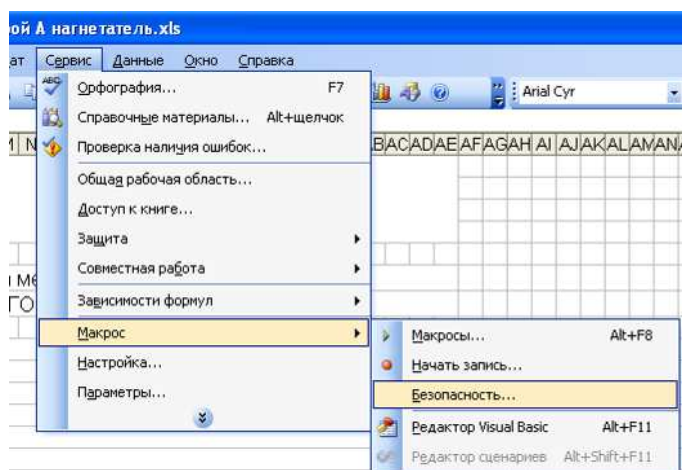
4.10. Для расчета параметров испытания по ГОСТ 12248-2010 полученных методом КД для определения прочностных характеристик из таблиц удалить данные, которые не рассчитываются данным методом. На рисунке лишние данные, которые следует удалить выделены желтым цветом. Лишние данные желательно удалять нажатием кнопки «**Delete**» на клавиатуре.

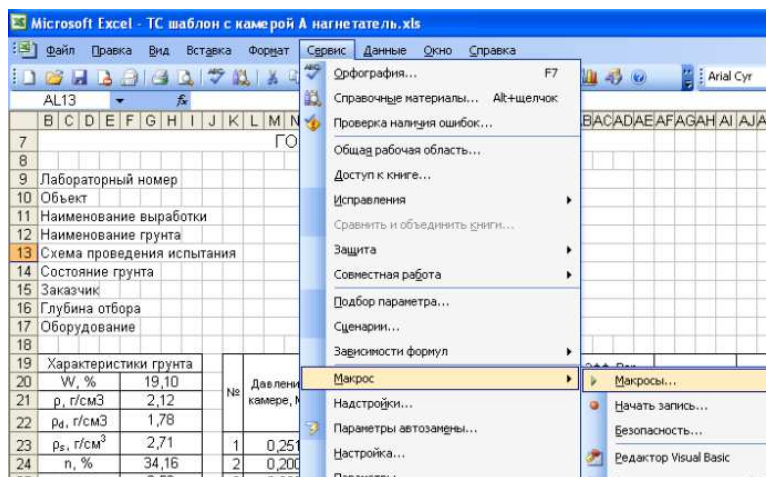


16	Глубина отбора								
17	Оборудование								
18									
19	Характеристики грунта								
20	W, %	19,10	№	Давление в камере, МПа	Вертикальное давление, МПа	Поровое давление при разрушении, МПа	Эфф. давление в камере, МПа	Эфф. Вертикальное давление, МПа	Модуль деформации, МПа
21	$\rho$ , г/см <sup>3</sup>	2,12							
22	$\rho_d$ , г/см <sup>3</sup>	1,78							
23	$\rho_s$ , г/см <sup>3</sup>	2,71	1	0,200	0,471	0,000	0,200	0,471	3,203
24	n, %	34,16	2	0,200	0,479	0,000	0,200	0,479	3,065
25	e, д.е.	0,52	3	0,200	0,479	0,000	0,200	0,479	3,065
26	Sr, д.е.	1,00							
27	I <sub>p</sub> , д.е.	8,80							
28	I <sub>L</sub> , д.е.	0,34							
29	I <sub>om</sub> , %	-							
30	$\phi$ , град	23,23							
31	C, МПа	-0,02							
32	$\phi'$ , град	23,23							
33	C', МПа	-0,02							
34									
35									
36									

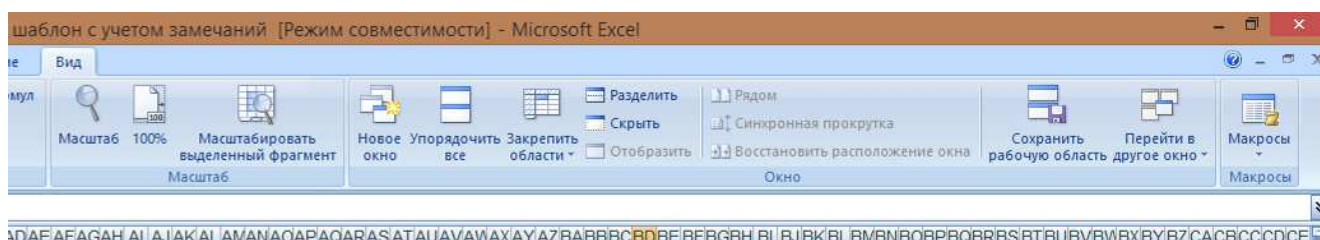
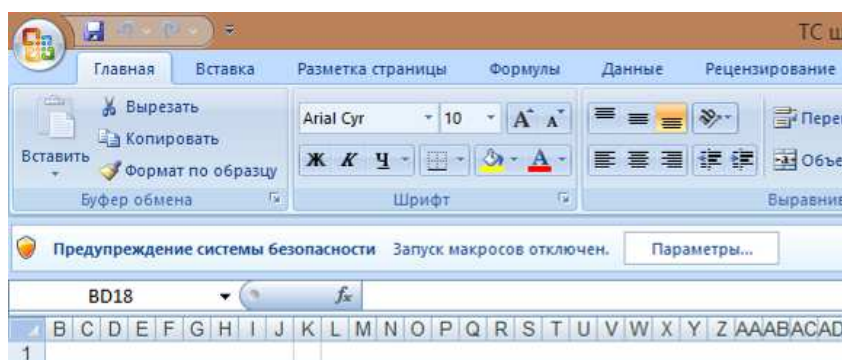
Для того чтобы пересчитать значения угла внутреннего трения и сцепления:

– в Excel 2003 года на панели инструментов выбрать «Сервис» и из списка выбрать «Макрос» - «Безопасность...» и в открывшемся окне «Безопасность» выбрать средний уровень безопасности. Далее выбрать на панели инструментов «Сервис» и из списка выбрать «Макрос» - «Макросы...».

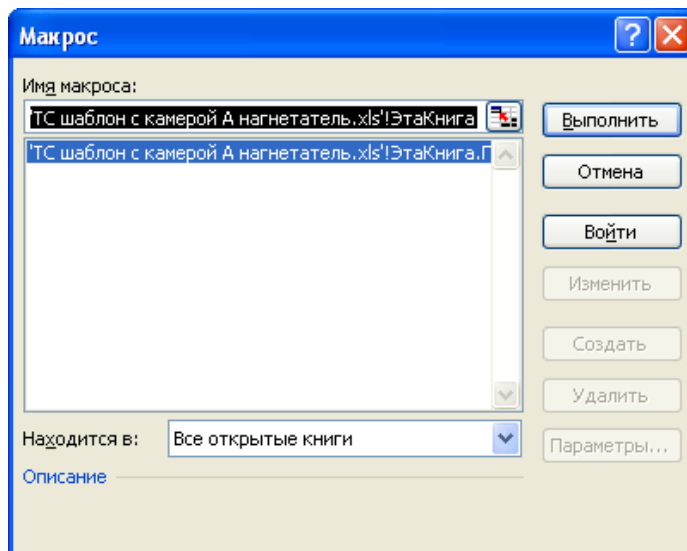




– в Excel 2007 года и новее версиях на панели инструментов в сообщении «Предупреждение системы безопасности Запуск макросов отключен» нажать кнопку «**Параметры...**». В открывшемся окне параметров безопасности выбрать «**Включить это содержимое**». На панели инструментов выбрать «**Вид**» и нажать кнопку «**Макросы**».



– в окне «**Макрос**» нажать кнопку «**Выполнить**».

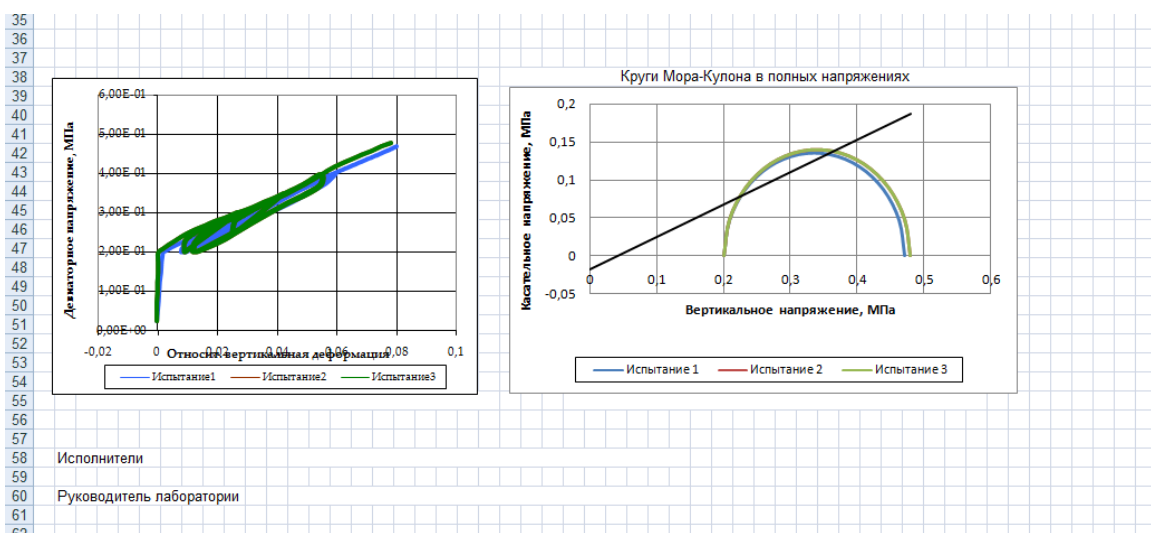


В листе «Отчет» проанализировать графики и круги Мора-Кулона, построенные по данным испытаний на предмет корректности проведения испытаний.

Например:

- на графике зависимости девиатора напряжений от относительной вертикальной деформации с ростом созданного бокового давления на образец грунта должно увеличиваться и максимальное вертикальное напряжение;

- на графике с кругами Мора-Кулона предельная прямая должна являться касательной к кругам, один круг не может располагаться внутри другого.



**4.11.** По завершению расчета excel файл сохранить и лист «Отчет» можно выводить на печать.

## 5. Испытание по схеме консолидированно-дренированное трехосное сжатие для определения характеристик деформируемости $E$

**5.1.** Собрать прибор выполнив указания п.п. 1.1-1.26 настоящего документа, поместив вместо тарировочного вкладыша подготовленный образец грунта (вырезанный из монолита режущим кольцом или искусственно сформированный).

**5.2.** Выбрать из списка «Испытание» метод «Трехосное сжатие КД (кам.т.б, опр.деф.хар., без изм.пор.д., без изм. объема)» и нажать кнопку «Начать испытание».

The screenshot shows the GeotekStudio 4.2.303.0 software interface. The main window is titled "Запуск испытания" (Start test). It features a dropdown menu for "Конфигурация трехосного сжатия 'Стандарт' ГТ 1.3.2". Below this, there are sections for "Конфигурация:" and "Испытание:". The "Испытание:" section contains a dropdown menu with the selected option "Трехосное сжатие КД (кам.т.б, опр.деф.хар., без изм.пор.д., без изм. объема)", which is circled in red. Below the dropdown is a blue button labeled "Начать испытание". At the bottom, there is a table for "Служебные действия:" (Service actions).

Автозапуск	Действие	
<input checked="" type="checkbox"/>	Позиционирование ШВП	Выполнить сейчас

To the right of the software interface is a photograph of the physical testing equipment, a triaxial compression test rig, with the Geotek logo on top.

**5.3.** Выполнить указания п.п. 3.3 настоящего документа.

**5.4.** В открывшемся окне «Схема испытания» в соответствии с ГОСТ 12248-2010 п.5.3.6 или заданием на испытание задать параметры нагружения образца грунта.

Конфигурация трехосного сжатия "Стандарт" ГТ 1.3.2

## Схема испытания

Укажите параметры запускаемого испытания

Сохраненные схемы:

Водонасыщение/Предв. обжатие/Доп. уплотнение | Стадия вертикального нагружения/Критерии разрушения образца | Разгрузка | Параметры образца

Стадия водонасыщения

Водонасыщение

Боковое давление  кПа

Предварительное обжатие

Бытовое давление  кПа

Коэффициент бокового давления  $K_0 = \sigma_1 / \sigma_3$

Реконсолидация методом ВФС

Реконсолидация в условиях отсутствия дренажа

Реконсолидация методом ВФС

Степень давления  кПа

Время между ступенями  сут.чч:мм:сс

Реконсолидация в условиях отсутствия дренажа

Время предварительного уплотнения  сут.чч:мм:сс

Дополнительное уплотнение

Максимальное давление консолидации  кПа

Степень всестороннего давления  кПа

Время уплотнения  сут.чч:мм:сс

Время стабилизации  сут.чч:мм:сс

Критерий стабилизации  см

Выбрать вкладку «Водонасыщение/Предв. обжатие/Доп. уплотнение» и в соответствии с заданием или ГОСТ 12248-2010 задать следующие параметры нагружения образца:

✓ при необходимости проведения водонасыщения образца грунта в камере трехосного сжатия поставить галочку в «Стадия водонасыщения» и задать «**Боковое давление**» для водонасыщения 10 - 20 кПа.

Если водонасыщение образца не требуется проводить, то галочку в «Стадия водонасыщения» не ставить;

✓ задать величину «**Бытовое давление**», кПа (рассчитывается в зависимости от глубины отбора образца  $\sigma = \sum \gamma z$ );

✓ выбрать метод реконсолидации образца грунта (выбирается в зависимости от задания или по желанию пользователя):

- «**Реконсолидация методом ВФС**» – задать «**Степень давления**», кПа (ступень принимается пользователем) и «**Время между ступенями**» (15 минут по ГОСТ);

- «**Реконсолидация в условиях отсутствия дренажа**» – задать «**Время предварительного уплотнения**» (30 мин по ГОСТу);

✓ задать параметры «**Дополнительного уплотнения**»:

- «**Максимальное давление консолидации**», кПа - задать в соответствии с заданием, если задания нет, то в соответствии с ГОСТ 12248-2010 задать величину бытового давления (рассчитывается в зависимости от глубины отбора образца  $\sigma = \sum \gamma z$ );

- **«Степень всестороннего давления»**, кПа - по таблице 5.6 ГОСТ 12248-2010.
- **«Время уплотнения»**, чч:мм:сс - по п.п. 5.3.5.4 ГОСТ 12248-2010.
- **«Время стабилизации»**, чч:мм:сс - по таблице 5.3. ГОСТ 12248-2010 в зависимости от вида грунта выбрать время стабилизации;
- **«Критерий стабилизации»**, см - рассчитывается в зависимости от объема образца грунта ( $0,15\% \cdot V_{обр.см3} / 100\%$ ).

Конфигурация трехосного сжатия "Стандарт" ГТ 1.3.2

### Схема испытания

Укажите параметры запускаемого испытания

Сохраненные схемы:

**Стадия вертикального нагружения**

Статическая нагрузка  
 Непрерывная нагрузка  
 Определить скорость деформации после консолидации

**Статическая нагрузка**

Степень вертикального давления (% от всестороннего)	<input type="text" value="10"/>	%
Время стабилизации	<input type="text" value="06:00:00"/>	сут.чч:мм:сс
Критерий стабилизации	<input type="text" value="0.005"/>	см

**Непрерывная нагрузка**

Скорость вертикальной деформации	<input type="text" value="0.001"/>	мм / мин
----------------------------------	------------------------------------	----------

**Критерии разрушения образца**

Предельная относительная вертикальная деформация	<input type="text" value="15"/>	%
Максимальная вертикальная нагрузка	<input type="checkbox"/>	
Максимальная вертикальная нагрузка (девиатор)	<input type="text" value="0"/>	кПа

Выбрать вкладку "*Стадия вертикального нагружения/Критерии разрушения образца*" и в соответствии с заданием или ГОСТ 12248-2010 задать следующие параметры нагружения образца:

✓ в стадии вертикального нагружения выбрать вид вертикального нагружения образца грунта:

– *«Статическая нагрузка»* – задать:

- **«Степень вертикального давления (% от всестороннего)»** по ГОСТу не более 10%;
- **«Время стабилизации»**, чч:мм:сс - по таблице 5.3 ГОСТ 12248-2010 в зависимости от вида грунта выбрать время стабилизации;
- **«Критерий стабилизации»**, см - рассчитывается в зависимости от объема образца грунта ( $0,05\% \cdot h_{обр.см} / 100\%$ );

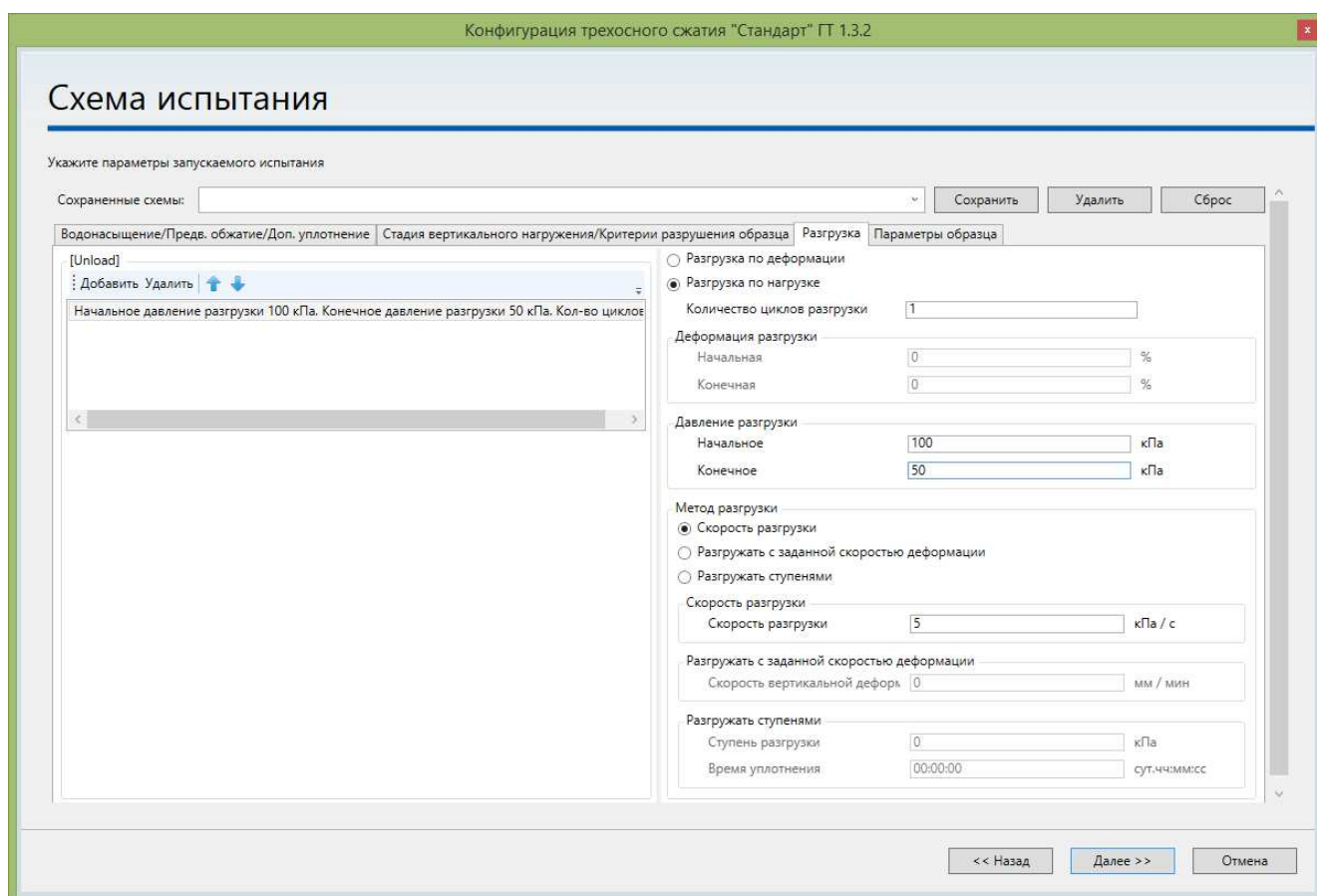
– «*Непрерывная нагрузка*» – задать «**Скорость вертикальной деформации**», мм/мин – скорость нагружения принимается пользователем в соответствии с заданием или на основании расчета;

– «*Определить скорость деформации после консолидации*» – скорость вертикального нагружения будет рассчитываться в процессе испытания – данный способ нагружения допускается задавать для образцов грунта в природном водонасыщенном состоянии;

ПРИМЕЧАНИЕ – Выбор вида нагружения («*Статическая нагрузка*», «*Непрерывная нагрузка*» или «*Определить скорость деформации после консолидации*») принимается по заданию или выбирается пользователем;

✓ выставить критерий разрушения образца – «**Предельная относительная вертикальная деформация**» – 15% по ГОСТу.

Если требуется выставить галочку и задать критерий разрушения образца – «*Максимальная нагрузка*», кПа. Если не задано заданием на испытание, галочку не ставить.



Выбрать вкладку «*Разгрузка*».

Если разгрузка при проведении испытания не требуется, то во вкладке «*Разгрузка*» в списке «*Unload*» нажимая кнопку «**Удалить**» убрать все ступени разгрузки.

Если требуется проведение разгрузки, то во вкладке «*Разгрузка*» в списке «*Unload*» нажимая кнопку «**Добавить**» создать список степеней

разгрузки. Далее выбирать по очереди строки разгрузки в списке «*Unload*» в соответствии с заданием задавать следующие параметры нагружения образца:

✓ выбрать способ разгрузки:

- «*Разгрузка по деформации*» и задать «**Деформация разгрузки**» «*Начальная*», % (деформация при которой начнется разгрузка) и «*Конечная*», % (деформация при которой остановиться разгрузка);

- «*Разгрузка по нагрузке*» и задать «**Давление разгрузки**» «*Начальное*», кПа (нагрузка при которой начнется разгрузка) и «*Конечное*», кПа (нагрузка при которой остановиться разгрузка);

✓ задать «**Количество циклов разгрузки**» - раз;

✓ задать «**Метод разгрузки**»:

- «*Скорость разгрузки*» - задать «**Скорость разгрузки**», кП/с;

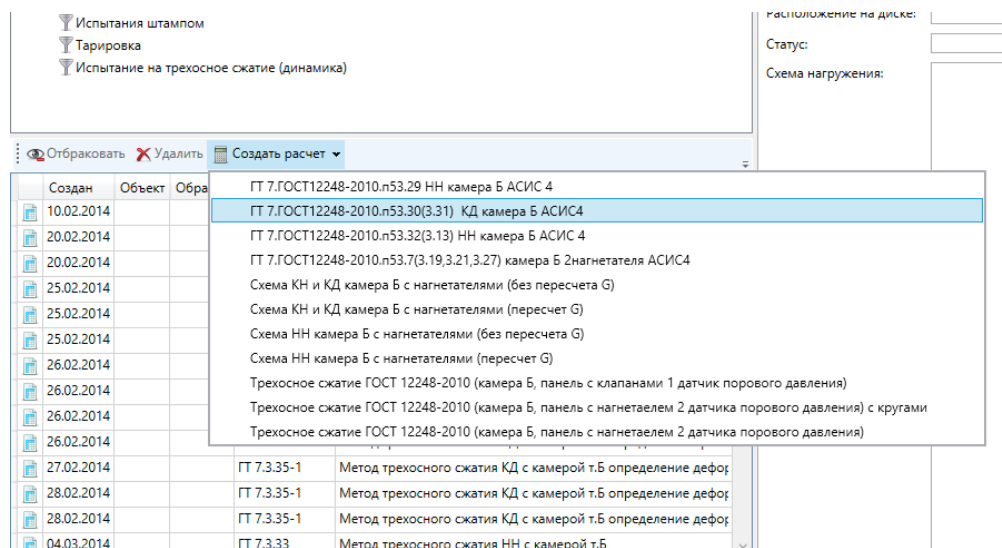
- «*Разгружать с заданной скоростью деформации*» - задать «**Скорость вертикальной деформации**», мм/мин;

- «*Разгружать ступенями*» - задать величину «**Степень разгрузки**», кПа и «**Время уплотнения**» на ступень, чч:мм:сс.

**5.5.** Выполнить указания п.п.3.5 – 3.17 настоящего документа.

**5.6.** В соответствии с ГОСТ 12248-2010 КД испытание на трехосное сжатие для определения деформационных характеристик проводят для любых видов дисперсных, органоминеральных и органических грунтов природной плотности. Выполняя указания п.п. 3.8 и 3.9 настоящего документа необходимо на камере трехосного сжатия кран **ДРЕНАЖ ВЕРХНИЙ** и **ДРЕНАЖ НИЖНИЙ** оставить в открытом положении.

**5.7.** В правой части окна программы нажать кнопку «**Создать расчет**» и из списка шаблонов выбрать «**ГТ7.ГОСТ12248-2010.п53.30(3.31) КД камера Б АСИС 4**».



Испытания штампом  
Тарировка  
Испытание на трехосное сжатие (динамика)

Расположение на диске:  
Статус:  
Схема нагружения:

Отбраковать Удалить Создать расчет

Создан	Объект	Обра	ГТ 7.ГОСТ12248-2010.п53.29 НН камера Б АСИС 4
10.02.2014			ГТ 7.ГОСТ12248-2010.п53.30(3.31) КД камера Б АСИС4
20.02.2014			ГТ 7.ГОСТ12248-2010.п53.32(3.13) НН камера Б АСИС 4
20.02.2014			ГТ 7.ГОСТ12248-2010.п53.7(3.19,3.21,3.27) камера Б 2нагнетателя АСИС4
25.02.2014			Схема КН и КД камера Б с нагнетателями (без пересчета G)
25.02.2014			Схема КН и КД камера Б с нагнетателями (пересчет G)
25.02.2014			Схема НН камера Б с нагнетателями (без пересчета G)
26.02.2014			Схема НН камера Б с нагнетателями (пересчет G)
26.02.2014			Трехосное сжатие ГОСТ 12248-2010 (камера Б, панель с клапанами 1 датчик порового давления)
26.02.2014			Трехосное сжатие ГОСТ 12248-2010 (камера Б, панель с нагнетаем 2 датчика порового давления) с кругами
26.02.2014			Трехосное сжатие ГОСТ 12248-2010 (камера Б, панель с нагнетаем 2 датчика порового давления)
27.02.2014			ГТ 7.3.35-1 Метод трехосного сжатия КД с камерой т.Б определение дефо
28.02.2014			ГТ 7.3.35-1 Метод трехосного сжатия КД с камерой т.Б определение дефо
28.02.2014			ГТ 7.3.35-1 Метод трехосного сжатия КД с камерой т.Б определение дефо
04.03.2014			ГТ 7.3.33 Метод трехосного сжатия НН с камерой т.Б



**5.8.** Выполнить указания п.п.3.19 - 3.23 настоящего документа.

**5.9.** Данные испытаний в листе «Испытание 2» и «Испытание 3» необходимо выделить и удалить.

**5.10.** Для расчета параметров испытания по ГОСТ 12248-2010 полученных методом КД для определения деформационных характеристик из таблиц удалить данные, которые не рассчитываются данным методом. На рисунке лишние данные, которые следует удалить выделены желтым цветом. Лишние данные желательно удалять нажатием кнопки «Delete» на клавиатуре.

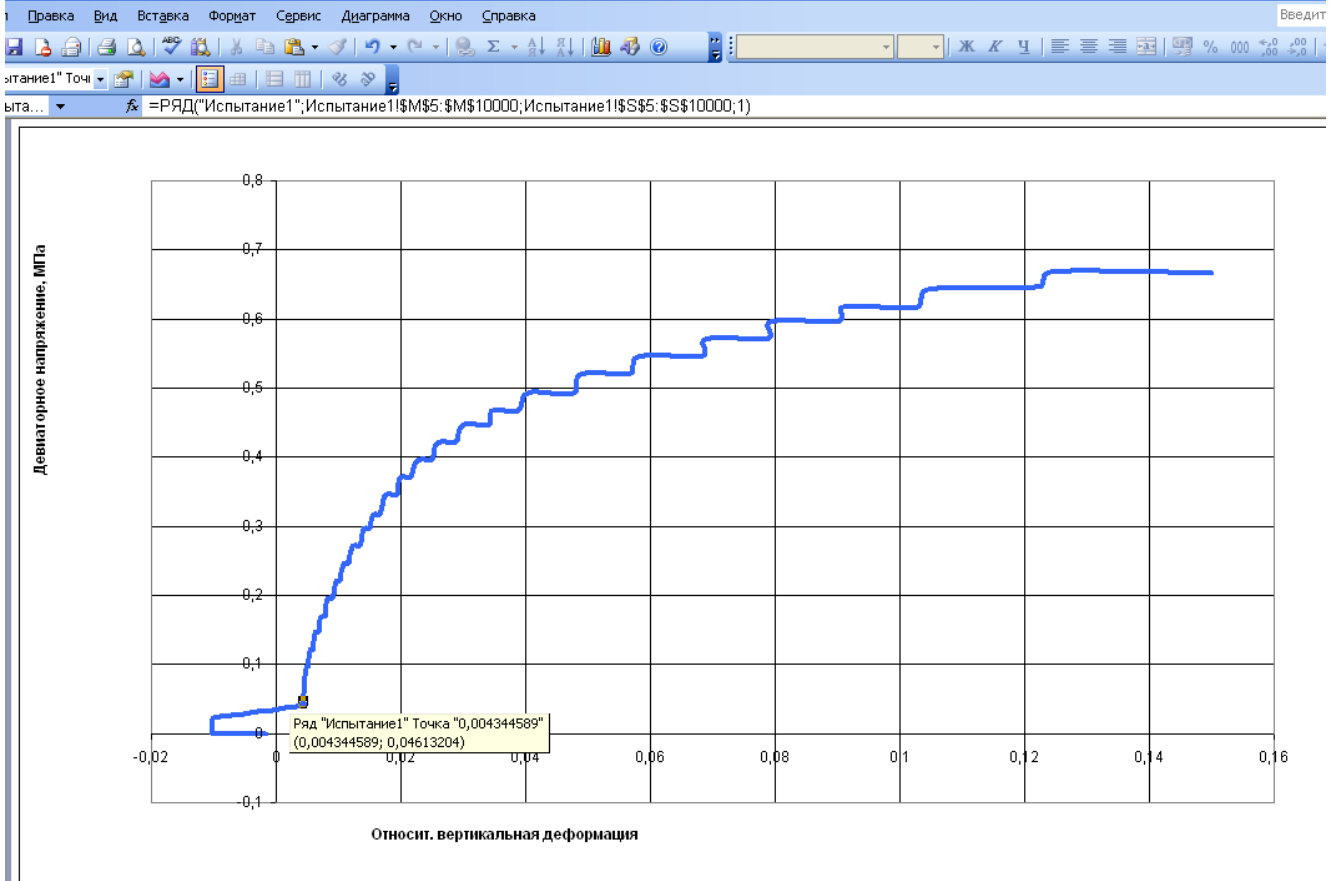
Характеристики грунта		№	Давление в камере, МПа	Вертикальное деление, МПа	Поровое давление при разрушении, МПа	Эфф. давление в камере, МПа	Эфф. Вертикальное давление, МПа	Модуль деформации, МПа
W, %	19,10							
p, г/см <sup>3</sup>	2,12							
ρ <sub>s</sub> , г/см <sup>3</sup>	1,78							
ρ <sub>s</sub> , г/см <sup>3</sup>	2,71	1	0,200	0,471	0,000	0,200	0,471	3,203
n, %	34,16	2	0,200	0,479	0,000	0,200	0,479	3,065
e, д.е.	0,52	3	0,200	0,479	0,000	0,200	0,479	3,065
S <sub>r</sub> , д.е.	1,00							
I <sub>p</sub> , д.е.	8,80							
I <sub>c</sub> , д.е.	0,34							
I <sub>om</sub> , %	-							
φ, град	23,23							
C, МПа	-0,02							
φ', град	23,23							
C', МПа	-0,02							

**5.11.** Расчет модуля деформации E, МПа.

Открыть лист «*Диаграмма 1*» на графике испытания выбрать точку начального прямолинейного участка и навести на неё курсор мыши. (Первая точка прямолинейного участка выбирается с момента плавного роста девиатора и вертикальной деформации, т.е. начальный горизонтальный участок не учитывают). В окошке с координатами выбранной точки значение первой координаты в скобках вписать в лист «*Расчеты*» в ячейку B2 (первый зеленый столбец). На листе «*Диаграмма 1*» по графику от первой выбранной точки визуально определяем, где завершается рост нагрузки и деформации по прямолинейному участку, и там выбираем вторую точку. В окошке с координатами выбранной точки значение первой координаты в скобках вписать в лист «*Расчеты*» в ячейку D2 (второй зеленый столбец).

После внесения данных по прямолинейному участку в листе «*Отчет*» автоматически рассчитывается модуль деформации.

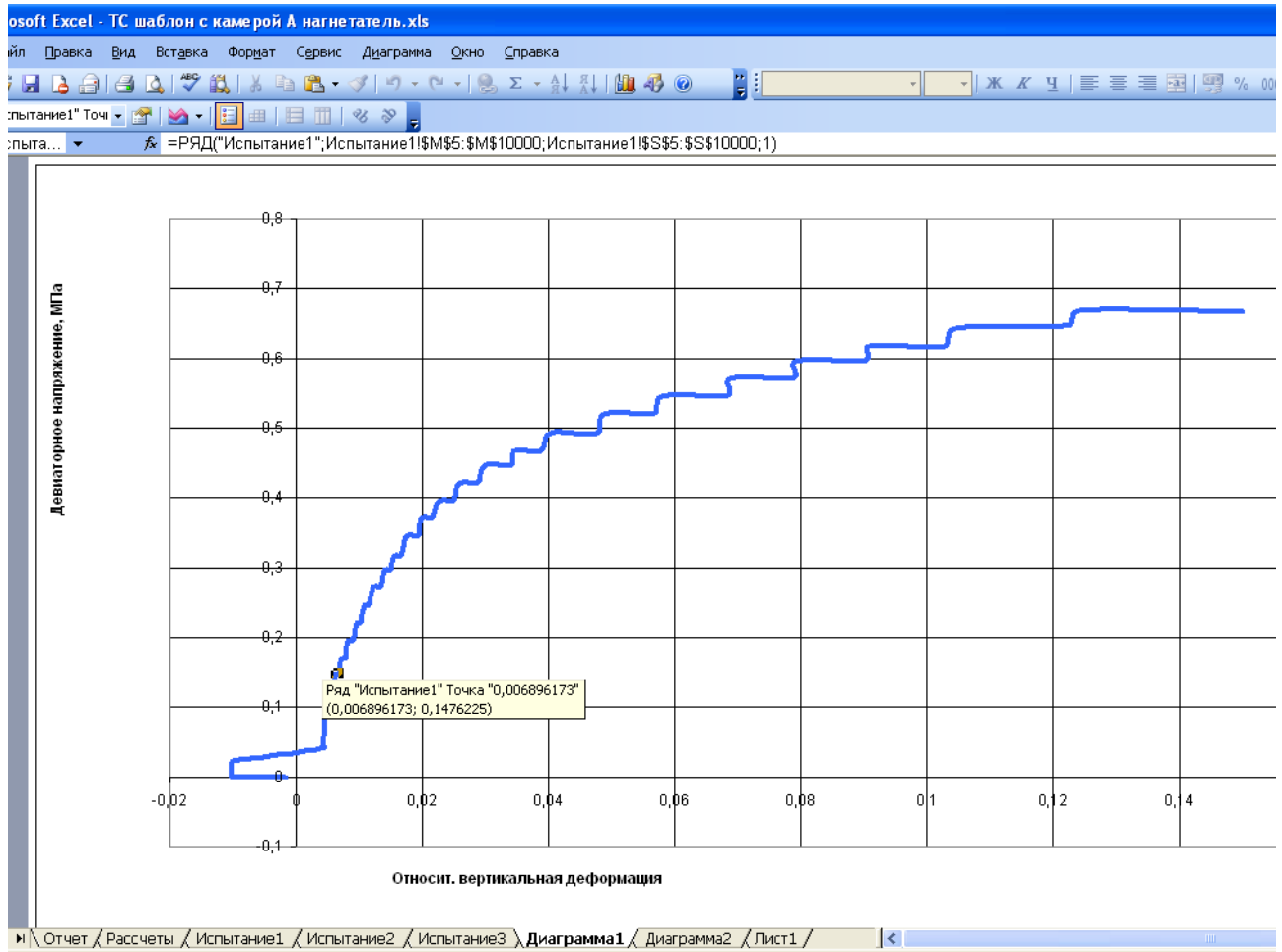
Microsoft Excel - ТС шаблон с камерой А нагнетатель.xls



Отчет / Расчеты / Испытание1 / Испытание2 / Испытание3 / Диаграмма1 / Диаграмма2 / Лист1 /

ГТ 7.ГОСТ12248-2010.п5\_3.30(3.31) КД камера Б АСИС41 [Режим совместимости] - Microsoft Excel

№	a1	s1	a1	s1	E, МПа	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1	0,0036	0,0076	0,0297	0,0912	3,20306513															
2	0,0036	0,0201	0,0297	0,1001	3,0651341															
3	0,0036	0,0201	0,0297	0,1001	3,0651341															



ГТ 7.ГОСТ12248-2010.л5\_3.30(3.31) КД камера Б АСИС41 [Режим совместимости] - Microsoft Excel

№	e1	s1	e1	s1	E, МПа
1					
2	1	0,0036	0,0076	0,0297	0,0912 3,20306513
3	2	0,0036	0,0201	0,0297	0,1001 3,0651341
4	3	0,0036	0,0201	0,0297	0,1001 3,0651341
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					

**5.12.** По завершению расчета excel файл сохранить и лист «Отчет» МОЖНО ВЫВОДИТЬ на печать.