



ВГТУ



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный технический университет»

Каталог оборудования

Центра коллективного пользования имени профессора Ю.М. Борисова



I. Лаборатория физико-химических исследований

1). Сканирующие зондовые микроскопы Nanoeducator фирмы NT MDT (Россия)	5
2). Лазерный анализатор формы и размеров частиц ANALYSETTE 22 NanoТес фирмы Fritsh (Германия)	6
3). Порошковый рентгеновский дифрактометр ARL X'TRA (Швейцария)	7

II. Лаборатория грунтоведения, механики грунтов и инженерной геологии

1). Автоматизированный испытательный комплекс АСИС ООО НПП ГЕОТЕК (Россия)	8
2). Комплект оборудования определения физических свойств грунтов (Россия)	9
- сушильный шкаф ШС-80-01СПУ;	
- весы электронные DX-3000;	
- прибор стандартного уплотнения ПСУ	10
3). Стенд для испытаний моделей фундаментов ООО НПП «ГЕОТЕК» (Россия)	
4). Объемный стенд для испытаний моделей фундаментов (Россия)	11

III. Лаборатория строительных материалов и технологий

1). Универсальная 4-колонная напольная гидравлическая испытательная система 1500HDX фирмы INSTRON (США)	12
2). Универсальная напольная электромеханическая испытательная система модель 5982 фирмы INSTRON (США) с видеоэксстензометром	13
3). Система для усталостных испытаний модель 8802 фирмы INSTRON (США)	14
4). Камера температурная модель SFL3119-407 фирмы INSTRON (Великобритания)	15
5). Спектрометр эмиссионный СПАС-02 компании АКТИВ (Россия)	15
6). Климатическая испытательная камера Тепло-Влага-Холод М-60/100-1000 КТВХ	16
7). Лабораторные весы ВК-3000	17
8). Метеометр МЭС-200А	18
9). Виброплощадка лабораторная СМЖ – 539 с механическим креплением	18
10). Аквадистиллятор ДЭ-10М	19
11). Прибор НПЛ-1	19
12). Прибор НПП-1	20
13). Камера шкаф нормального твердения	20
14). Аналитические весы HR-100AG	21
15). Ванна-термостат ВТ-1	21
16). Прибор ПСХ-11А	22
17). Устройство для определения водонепроницаемости бетона	23
18). Встряхивающий столик автоматический КП-111А	23
19). Смеситель ЛС-ЦБ-10 для бетонных смесей	24
20). Лабораторные весы DL-612	24
21). Лабораторный круг истирания ЛКИ-3	25
22). Поромер КП-133	25
23). Весы РА-413С Pioneer	26
24). Машины для испытания на сжатие МС-500	27
25). Лабораторные электронные весы AND DL-5000	27
26). Камера морозильная КМ – 0,15	28

IV. Дорожная лаборатория

1). Вибростол ВСА (Россия)	29
2). Прибор CRT-IND (Великобритания)	29
3). Плотномер КП-150 (Россия)	30
4). Барабан полочный КП 123Ф (Россия)	30
5). Анализатор асфальта АВА7/35 выжиганием (Великобритания)	30
6). Смеситель лабораторный МЛА-30 (Россия)	31
7). Дуктилометр ДАФ-980 (Россия)	31
8). Аппарат АТХ-20 (Фрааса) (Россия)	32
9). Пенетрометр ПН-10Б (Россия)	32
10). Терокриостат ТКС-20 (Россия)	33
11). Аппарат автоматический АВТО-20 (Россия)	33
12). Прибор КИШ-20 (Россия)	33
13). Пресс Uniframe 70-ТО108/Е Controls (Италия)	34
14). Весы платформенные НВ-15KGL	34
15). Весы лабораторные DX-200 (Япония)	35
16). Морозильный ларь АВ-108 VestFrost (Дания)	35
17). Печь МИМП-01502 (Россия)	35

V. Лаборатория испытаний строительных конструкций

1). Силовой пол с комплексом оборудования ЗАО ЭНЕРПРЕД (Россия)	
- домкраты модель ГЗ;	36
- насосные станции НЭА-0,8И10Ф1	
2). Универсальная напольная гидравлическая испытательная система модель 600KN фирмы INSTRON (США)	37

3). Ферроскан модель PS 200 фирмы HILTI (Швейцария)	38
4). Промышленный тепловизор модель B425 фирмы FLIR (Швеция)	38
5). Комплекс оборудования контроля напряженно-деформированного и технического состояния конструкций и их элементов (Германия)	
Состав комплекса:	
- усилители MGCplus и QuantumX;	
- коммуникационный процессор CP42 с Ethernet с USB-интерфейсом;	
- модуль измерительный DC;	39
- усилитель универсальный 8-канальный;	
- программное обеспечение CATMAN-AP;	
- датчики линейных перемещений;	
- плунжер K-WA-L-200W-32K-K1-F1-2-2;	
- датчики силоизмерительные тензорезистивные C6A	
6). Моторизованный маятниковый копер серии MPX фирмы INSTRON (США)	
Дополнительное оборудование в составе маятникового копра:	
- Термокриокамера LAUDA RP 870 (Германия);	40
- Устройство для нанесения надреза U или V профиля на образец (США);	
- Оптический стереомикроскоп MEIGI RZ (Япония)	41
Георадар MALA Easy Locator HDR	42
Реализация мероприятий по дооснащению Центра коллективного пользования имени профессора Ю. М. Борисова ФГБОУ ВО «ВГТУ», научноисследовательским оборудованием, обеспечивающих комплексное развитие инфраструктуры исследовательской деятельности, повышение уровня ее доступности и роста эффективности ее использования:	
- настольный маятниковый копер PH-50P производства Walter+BaiAG (Швейцария);	
- комплект лазерного сканера Leica BLK360 G1, (Leica Geosystems, Швейцария);	
- универсальная испытательная машина для испытания конструкционных материалов UTC-P-100;	
- высокопроизводительный анализатор удельной поверхности и размеров пор (мезо- и макропоры) QUICK 200 (Altamira Instruments, США/Китай);	
- газовый пикнометр Densi 100 (Altamira Instruments, США/Китай);	
- настольный сканирующий электронный микроскоп Phenom Pro (G6) со встроенным четырёхсегментным детектором обратно-рассеянных электронов;	
- газовый хроматограф Agilent 8890 с МСД и многорежимным испарителем (пиролизом);	
- бесконтактная оптическая система измерения перемещений и анализа деформированного состояния методом корреляции цифровых изображений;	
- эмиссионный спектрометр ИСКРОЛАЙН 100;	
- ультразвуковой томограф A1040 MIRA	43

Открытие Центра коллективного пользования имени профессора Ю.М. Борисова состоялось в 2012 году в рамках государственной поддержки развития инновационной инфраструктуры в вузах России.

Центр имеет на оснащении современное отечественное и зарубежное (Швейцария, Великобритания, США, Германия) оборудование для определения свойств, диагностики строительных материалов, изделий и конструкций различного функционального назначения.



Перечень объектов

Цементы и портландцементы, специальные виды цементов, гипсовые вяжущие вещества, известь строительная, мел и глина, грунты, песок, щебень и гравий, искусственные пористые заполнители, сухие строительные смеси, смеси растворные и бетонные, строительные растворы, легкие и тяжелые бетоны, специальные виды бетонов, изделия бетонные и железобетонные, тротуарная плитка, изделия из природного камня, древесина и изделия из нее, кирпич и камни силикатные, кирпич и камни керамические, керамическая плитка, теплоизоляционные материалы и изделия, кровельные и гидроизоляционные материалы, битумы и минеральные порошок, смеси асфальтобетонные и асфальтобетон, стальная и полимерная арматура, конструкции бетонные, железобетонные, стальные и деревянные.

В каталоге представлены оборудования различного назначения, в таблицах каждого изделия указаны его технические характеристики, дана информация о достижимых параметрах и показателях точности оборудования.

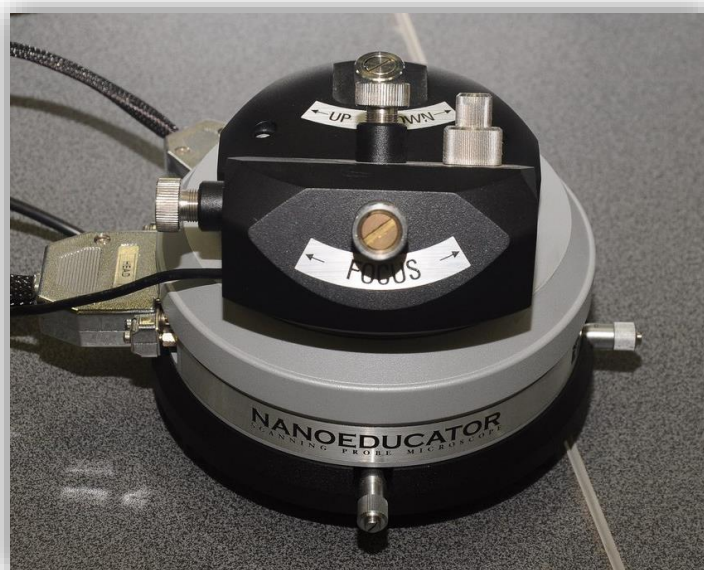
1). Сканирующие зондовые микроскопы Nanoeducator фирмы NT MDT (Россия)

Область применения:

Атомно-силовая и зондовая микроскопия.

Предназначен для измерений трехмерной топологии и параметров микрорельефа поверхности конденсированных сред, проведения исследований в области нанотехнологий, микромеханики, физики и технологии микро- и наноструктур, материаловедения. Измерительная система имеет специальную конструкцию, встроенная цифровая видеокамера позволяет выбрать нужный участок на поверхности образца, контролировать состояние зонда и процесс его подвода к поверхности.

- комплексов для технического освидетельствования газовых баллонов;
- информационно-управляющих электронных систем для обеспечения работы выпускаемого оборудования в автоматическом режиме;



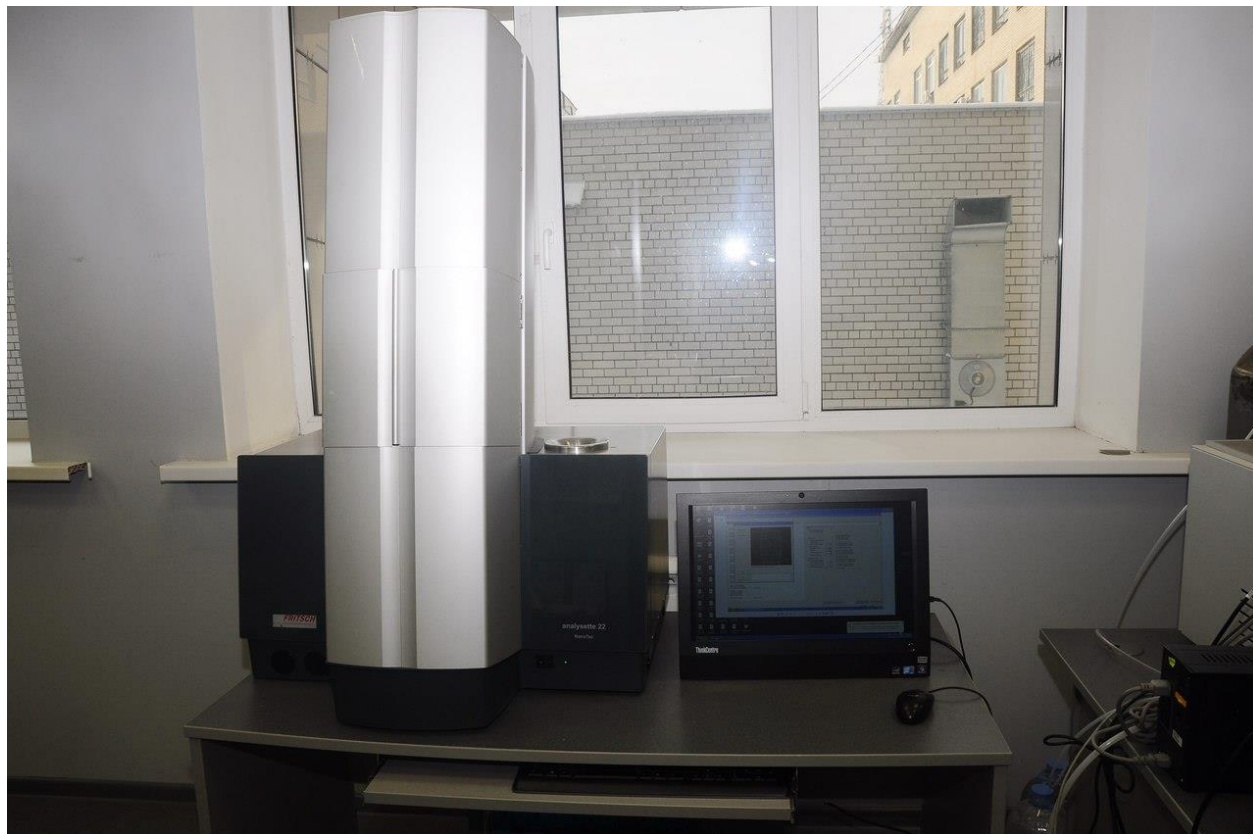
Методы исследований:

Методы АСМ: «полуконтактный» метод, отображение рельефа, отображение фазы, отображение силы, силовая спектроскопия, АСМ литография.

Методы СТМ: отображение рельефа, отображение тока (метод постоянной высоты), измерения работы выхода (Z модуляции) туннельная спектроскопия (dI/dV) измерения.

Технические характеристики микроскопа NanoEducator	
Диапазон измерений линейных размеров в плоскости XY	не менее 70 мкм
Диапазон измерений линейных размеров по оси Z	менее 8 мкм
Среднеквадратичное отклонение (СКО) результатов измерений линейных размеров в плоскости XY	не более 5%
Среднеквадратичное отклонение (СКО) результатов измерений линейных размеров по оси Z	не более 5%
Разрешение в плоскости XY	не более 30 нм
Разрешение по оси Z	не более 10 нм
Нелинейность сканирования в плоскости XY	не более 30 нм
Неортогональность в плоскости XY	не более 2°
Неплоскостность сканирования в плоскости XY	не более 400 нм
Дрейф в плоскости XY	не более 5 а/с
Дрейф по оси Z	не более 5 а/с
Максимальное число точек сканирования по X и Y	512x512
Размеры исследуемых образцов (диаметр толщина)	не более 12x5
Напряжение питания переменного тока	220 (+10-15%) в
Потребляемая мощность	не более 60 вт

2). Лазерный анализатор формы и размеров частиц ANALYSETTE 22 Nano Tec фирмы Fritsh (Германия)



Анализатор предназначен для измерения дисперсных параметров (размеров частиц и функций распределения частиц по размерам) суспензий, эмульсий и порошкообразных материалов. Определяет гранулометрический состав и производит анализ формы частицы за одно измерение. Диапазон измерений: 10нм-2000мкм.

Область применения: контроль технологических процессов и качества продукции в химической, пищевой, фармацевтической промышленности и в производстве строительных материалов.

Высокая точность измерения согласно ISO 13320.

Технические характеристики ANALYSETTE 22 Nano Tec				
Модули	Тип измерения	Область измерения	Время измерения	Количество пробы, объем жидкости
измерение в жидкости	в жидкости	10 нм-2000 мкм	около 10 с	прим. 0,1-2 см ³ в 400мл жидкости

3). Порошковый рентгеновский дифрактометр ARL X'TRA (Швейцария)

В основу прибора заложен универсальный метод анализа, предоставляющий информацию о структуре и фазовом составе материалов. С помощью дифракционного анализа можно исследовать широкий спектр природных и синтетических материалов, как органических, так и неорганических.

Порошковый рентгеновский дифрактометр ARL X'TRA обладает широкими аналитическими возможностями:

- анализ твердых, жидких и порошковых материалов;
- обнаружение и идентификация фаз с объемной долей свыше 0,1%;
- возможность локального анализа области диаметром 1 мм;
- определение фазового состава;
- количественное определение известных фаз в смеси;
- анализ поверхности и тонких пленок;
- анализ текстуры и микронапряжений.

Область применения:

- Строительные материалы
- Фармацевтика
- Минеральные наполнители для лакокрасочной промышленности
- Горные породы и минералы
- Минеральные удобрения
- Цеолиты (молекулярные сита)
- Полимеры
- Металлы и сплавы
- Цементы и полупродукты цементного производства
- Огнеупоры, керамика
- Пигменты



Основные технические характеристики:

Излучение (материал трубки)	Cu
Мощность трубки	2,2 кВт
Энергодисперсионный детектор	Si(Li)
Максимальный угол	$2\theta = 164^\circ$
Геометрия съемки	$-\theta - \theta$

1). Автоматизированный испытательный комплекс АСИС Производства НПП ГЕОТЕК (Россия)



Комплекс предназначен для проведения механических испытаний природных и промышленных строительных материалов: грунтов, асфальтобетонов, цементов при различных видах напряженного состояния и траекториях нагружения.

Обеспечивает механические испытания дисперсных, мерзлых, скальных грунтов с целью исследований свойств и определение параметров прочности и деформируемости в соответствии с ГОСТ, EN, ASTM, DIN.

Реализуемые методы испытаний:

- Дисперсные грунты - одноосное сжатие, трехосное сжатие, компрессионное (одометрическое) сжатие, одноплоскостной срез; морозное пучение, фильтрационные испытания.
- Мерзлые грунты – одноосное сжатие, трехосное сжатие, компрессионное сжатие, срез по поверхности смерзания, испытания шариковым штампом;
- Скальные грунты – одноосное сжатие, растяжение встречными сферическими инденторами, испытание на сжатие плоскими соосными пуансонами.

Для испытания грунтов из состава комплекса комплектуется установка, состав которой зависит от требований метода испытания.

Для испытания мерзлых грунтов и испытаний на пучинистость, компоненты комплекса размещаются в климатической камере.

2). Комплект оборудования определения физических свойств грунтов

- сушильный шкаф ШС-80-01СПУ;

Предназначен для определения физических характеристик и непосредственной подготовки образцов к испытаниям.

Технические характеристики



Параметры/Модель	ШС-80-01 (200)
Объем рабочей камеры, л	80
Диапазон рабочих температур, градусов °С	+50 ... +200
Временные температурные колебания, градусов	±2 °С
Дискретность	±0,5 °С
Отклонения температуры от заданной по объему камеры,	+5 °С
Время нагрева до максимальной температуры, не более	45 мин,
Установленная мощность, кВт	1,6
Время непрерывной работы, ч, не менее	16
На базе Центра состоит две единицы оборудования	

- весы электронные лабораторные DX-3000;

Марка весов	DX-3000
Фирма-производитель электронных весов	A&D
Количество диапазонов взвешивания	1
Цена деления, г	0,01
Наибольший предел взвешивания, г	3200
Класс точности по ГОСТ 24104-1988	4
Класс точности по ГОСТ 24104-2001	II



- прибор стандартного уплотнения ПСУ

Прибор стандартного уплотнения ПСУ предназначен для определения максимальной плотности и оптимальной влажности грунта по ГОСТ 22733-77.

Технические характеристики:	
Масса гири - 2,5 кг	2.5 кг
Высота падения гири - 300 мм	300мм
Размеры рабочего цилиндра (высота x диаметр)	127x100мм
Объём рабочего цилиндра - 1 000 см ³	1000 см ³
Масса прибора - 10,2 кг	10,2 кг



3). Стенд для испытаний моделей фундаментов ООО НПП «ГЕОТЕК» (Россия)

Стенд предназначен для проведения лабораторных и научно-исследовательских работ по специальности «Основания и фундаменты, подземные сооружения». Стенд позволяет проводить, в условиях плоской и осесимметричной деформации, испытания различных типов фундаментов или конструкций, заглубленные в грунт:

- модели ленточных фундаментов и фундаментных балок;
- модели свай и свайных фундаментов;
- модели шпунтовых ограждений и котлованов;
- модели подпорных стен;
- основания, армированные синтетическими материалами;
- трубопроводы и тоннели;
- модели анкерных фундаментов.

Технические характеристики	
Габариты: высота, ширина, глубина	1404x1200x532мм
Объем	0,2 м ³
Датчик силы, с осевой нагрузкой	10 кН
Блок датчиков перемещений	2
Устройство сбора информации	3



Используя методику цифровой обработки образов, стенд позволяет измерить перемещения частиц грунта и построить поля деформаций сдвига и объемных деформаций грунтов.

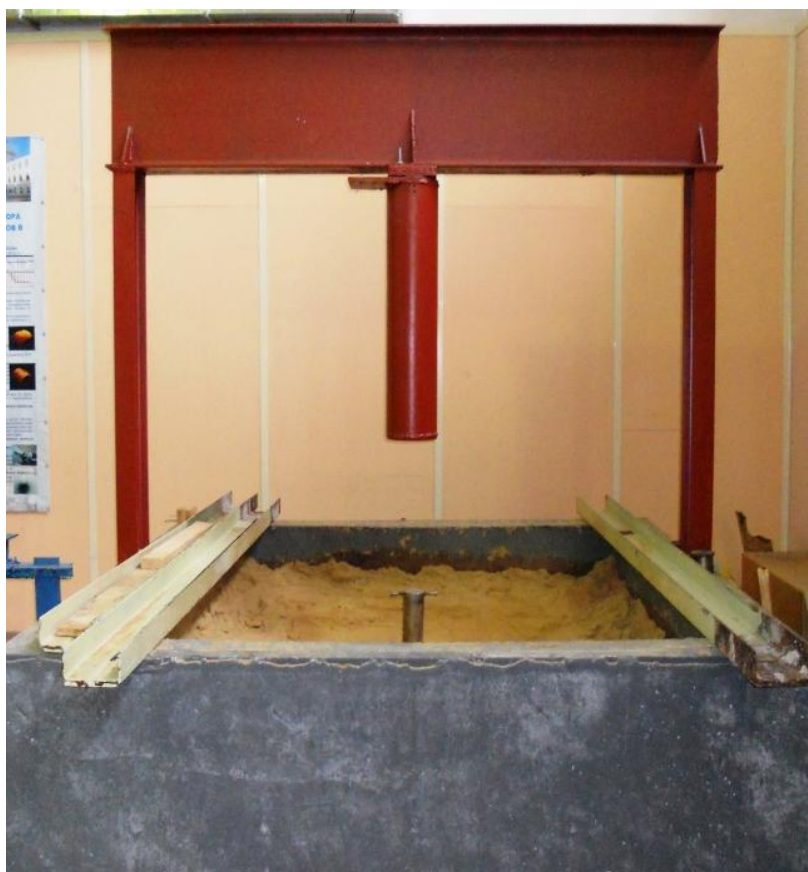
4). Объёмный стенд для испытаний моделей фундаментов

Стенд предназначен для проведения лабораторных и научно-исследовательских работ по направлению «Основания и фундаменты, подземные сооружения». Позволяет проводить в условиях, близких к реальным, испытания различных типов фундаментов и конструкций, заглубленных в грунт:

- модели ленточных фундаментов и фундаментных балок;
- моделей свай и свайных фундаментов;
- моделей шпунтовых ограждений и котлованов;
- моделей подпорных стен;
- моделей анкерных фундаментов.



Схема установки для испытания цилиндрической модели фундамента с 50т и 20т гидравлическим домкратом



Технические характеристики	
Габариты: длина x ширина x глубина, см	2750x2750x5000
Нагрузка на модель за счёт домкрата	5т, 20, 50т, 200т
Заполнитель	песок

1). Универсальная 4-колонная напольная гидравлическая испытательная система модель 1500HDX фирмы INSTRON (США)

Система 1500HDX предназначена для проведения испытаний на растяжение, сжатие и изгиб, сдвиг, срез с усилиями до 1500 кН (150 000 кгс) и автоматическим определением характеристик прочности и деформируемости испытываемых образцов.

Полное программное управление процессом испытаний с отображением графика нагружения в режиме реального времени и таблицы с результатами испытаний. Современное русифицированное программное обеспечение Bluehill3. Автоматическое распознавание и калибровка подключаемых датчиков. Подключение и калибровка до восьми внешних датчиков.

Технические характеристики	
Количество зон испытания	2
Испытательное пространство на растяжение	1067мм
Испытательное пространство на сжатие	1000мм
Максимальная нагрузка	1500кН (150000кгс)
Погрешность датчиков (от измеряемой величины)	±0,5%
Испытание образцов цилиндрической формы на растяжение	Ø от 12мм до 70мм
Испытание образцов плоских на растяжение, толщиной	до 70 мм
Испытание крепежных изделий (болтов, винтов, шпилек и др. минимальной L=15мм) (d*max нагр. кН) (d*шаг*max нагр. кН):	Без резьбы d 24*520,30*810, 36*1100,42*1500 С резьбой 24*2*520,30*2*818, 36*3*1178,42*3*1500
Диаметр плит на сжатие	305 мм



2). Универсальная напольная электромеханическая испытательная система модель 5982 фирмы INSTRON (США)

Позволяет проводить испытания на растяжение, сжатие, изгиб, срез и сдвиг материалов и изделий с усилием до 100 кН (10 000 кгс). Автоматическая обработка данных, распознавание и калибровка подключаемых датчиков.

Выбор системы измерения для получаемых параметров. Бесконтактное измерение деформации с помощью видеоэкстензометра AVE фирмы INSTRON.

Технические характеристики	
Статическая нагрузка	До 100кН (10000кгс)
Разрешение сервопривода по перемещению	0,8 мкм
Погрешность измерения перемещения (от измеряемой величины)	± 0,5%
Скорость испытания	от 0,005 до 1016 мм/мин
Погрешность скорости привода (от установленной)	± 0,05%
Испытание образцов цилиндрической формы на растяжение	d от 1 до 12 мм
Испытание образцов плоской формы на растяжение,	от 0 до 5 мм
Испытание крепежных изделий (болты, винты, шпильки и др.)	до 50 кН d: от 3 до 5 мм до 10 кН d: от 8 до 10 мм
Диаметр плит на сжатие	150 мм



Видеоэкстензометр AVE фирмы INSTRON (США)

Видеоэкстензометр AVE фирмы INSTRON предназначен для бесконтактного оптического измерения продольной и поперечной деформации растяжения (с высоким разрешением) и сжатия чувствительных к контакту высокоэластичных материалов, таких как пластмассы, резины, полимерные пленки композиционные материалы и др.

Оцифрованное полноразмерной камерой изображение образца обрабатывается в реальном времени, измерительные метки распознаются автоматически, смещение меток от изображения к изображению пересчитывается в продольную деформацию и передается в блок измерительной, управляющей и регулирующей электроники.



3). Система для усталостных испытаний модель 8802 фирмы INSTRON (США)



Система, предназначенная для выполнения испытаний на растяжение, сжатие изгиб, релаксацию/ползучесть, отслаивание, адгезию, трение в статическом и динамическом режиме. Это уникальное по своему техническому уровню оборудование, позволяющее быстро и качественно проводить испытания образцов материалов и узлов по знакопеременным законам нагружения.

Сервогидравлическая система INSTRON серии 8800 обладают рядом функциональных особенностей, является самой современной и технологически совершенной среди машин данного класса:

- высокая нагружающая способность,
- применение высокоточных датчиков нагрузки Dynacell со встроенным акселерометром для прямого измерения усилий на образце,
- применение высокоточной электроники с частотой одновременного опроса данных по всем датчикам (5 кГц), позволяет избежать получения неточных данных, когда используются несколько дополнительных каналов данных (деформация, температура и т. д.),
- цифровое устройство центровки образцов Align-Pro позволяет избежать ошибок при возникновении перекоса образца,
- встроенный LVDT-датчик позволяет отслеживать перемещения поршня и захватов с точностью до 1 мкм,
- применение современного программного обеспечения позволяет существенно упростить процесс ввода параметров испытания, а также позволяет обрабатывать полученные данные, создавать и хранить отчеты по выполненным испытаниям.
- испытательная система 8802 оснащена климатической камерой, предназначенной для проведения исследований и испытаний в диапазоне температур от -100 до + 350 °С.

Технические характеристики	
Максимальная нагрузка	250кН
Жесткость рамы	не менее 585 кН/мм
Скорость перемещения подвижного захвата	от 0,1 до 10 мм/с
Статический диапазон нагрузки	± 250 кН
Динамический диапазон нагрузки	±200кН
Амплитуда деформаций	± 75 мм
Частота колебаний	до 50 Гц
Испытание образцов цилиндрической формы d	от 10 до 34 мм
Испытание образцов плоских, база	от 0 до 42 мм
Диаметр плит на сжатие	155 мм

Приоритетные направления науки:	Материалы и производственные технологии нового поколения; транспортные средства и системы; космические средства и системы.
Критические технологии:	Технологии получения, обработки и диагностики функциональных и конструкционных материалов; технологии высокоскоростной транспортировки пассажиров и грузов и обеспечения безопасности на транспорте; технологии создания экологически чистого и энергоэффективного транспорта; технологии создания ракетно-космической техники нового поколения; технологии использования результатов космической деятельности.

4). Камера температурная модель SFL3119-407 фирмы INSTRON (Великобритания)

Предназначена для обеспечения температурного диапазона от -100°C до $+350^{\circ}\text{C}$ при статических и циклических испытаниях на растяжение, сжатие, изгиб и другие.

Технические характеристики	
Диапазон рабочих температур	-100° до $+350^{\circ}$ С
Внутренние размеры	400x400x560 мм
Внутренний объём	90 л
Габариты (внешние габариты)	930x550x710м м
Процессорное управление	да



5). Спектрометр атомно-эмиссионный СПАС-02 компании СПЛАВ-ИВС (Россия)



Предназначен для высокоточного элементного анализа металлов и сплавов, обеспечивает экспрессность, надежность и высокую точность результатов определения полного элементного состава металлопродукции. Необходим для контроля сырья и продукции черной и цветной металлургии, горнодобывающей, обогатительной, перерабатывающей, пищевой и других отраслей промышленности. Автоматизированная система управления и обработки данных.

В основу работы эмиссионного спектрометра заложен метод атомно-эмиссионного спектрального анализа, использующий зависимость интенсивности спектральных линий от содержания элемента в пробе. Конструктивно спектрометр выполнен в виде настольного прибора.

Массовая доля элементов

элемент	диапазон обнаружения		элемент	диапазон обнаружения	
	от	до		от	до
Al	0,01	0,5	P	0,001	0,03
C	0,01	2,0	S	0,001	0,03
Cr	0,01	2,0	Si	0,01	2,0
Cu	0,01	0,3	Ti	0,002	0,3
Mn	0,1	2,0	V	0,005	0,6
Mo	0,1	1,0	W	0,01	0,5
Ni	0,01	2,5			

6). Климатическая испытательная камера Тепло-Влага-Холод М-60/100-1000 КТВХ

Климатические Испытательные Камеры предназначены для проведения исследований как при отрицательных, так и при положительных температурах, камеры «Тепло-Влага-Холод» в основном применяются для контроля качества изделий и узлов в радиоэлектронной, упаковочной, фармацевтической промышленности, для проведения исследований при пониженных температурах до $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$ (двухкаскадный холодильный агрегат), в диапазоне положительных температур до $+100\text{ }^{\circ}\text{C}$ (возможно сделать диапазон поддержания температуры и влажности более широким, подробности уточняйте у наших специалистов). В диапазоне поддержания влажности от 10 % до 98 %, при температуре от $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $85\text{ }^{\circ}\text{C}$ (согласно графику, уточняйте у наших специалистов, попадает ли ваша точка в диапазон поддержания).

Точность регулировки влажности: от 3 %.



Технические характеристики

Рабочий объем	1000 л
Размеры рабочей камеры, мм	(ШхВхГ): 900×1250×900
агрегатный отсек (А)	800×1700×1550 (400 кг)
Минимальная стабилизируемая температура	-60°C
Максимальная стабилизируемая температура	+100°C
Время разогрева до максимальной температуры, не более	90 минут
Время охлаждения до минимальной температуры, не более	90 минут
Точность поддержания температуры в контрольной точке в установившемся режиме	±2°C
Неравномерность температуры по объему в установившемся тепловом режиме	3°C
Точность поддержания влажности в установившемся режиме	3-5 %

7). Лабораторные весы ВК-3000

Весы электронные лабораторные ВК-3000 предназначены для статического измерения различных материалов массой до 3000 г в лабораториях различного размера и профиля – производственных, медицинских, фармацевтических, университетских, научно-исследовательских и т.д. Также данная модель весов может использоваться на производстве, в отделе контроля качества готовой продукции на предприятиях, в области государственного технического регулирования, а также как ювелирные весы.

Основные преимущества:

- Превосходные технические характеристики весов, крайне низкая погрешность измерений массы.
- Весы 2 класса точности – высокий класс.
- Возможна регулярная санобработка – весы отлично подходят для использования в медицинских центрах и фармацевтических лабораториях.
- Устройство может работать как от электросети 220 В, так и от встроенного аккумулятора.
- Большой ЖК-дисплей для отображения результатов взвешивания. Дисплей оснащен функцией подсветки.
- Простая калибровка с помощью калибровочных гирь.
- Счетный режим, процентное взвешивание, функция тарирования, подсчет суммарной массы нескольких образцов.
- Весы легко подключаются к компьютеру через интерфейс RS-232.



Характеристика	Значение
Предел взвешивания	2-3000 г
Цена деления	0,05 г
Платформа	прямоугольная, 136×162 мм
Калибровка	внешняя, калибровочной гирей 2 кг F2
Время стабилизации показаний	3 секунды
Условия эксплуатации	рабочая температура 10-40°C; влажность до 80%

8). Метеометр МЭС-200А



Метеометр МЭС-200А предназначен для измерений атмосферного давления, относительной влажности воздуха, температуры воздуха, скорости воздушного потока, концентрации оксида углерода, сероводорода и диоксида серы в смеси с азотом или воздухом как внутри помещений, так и вне помещений), а также расчета температуры влажного термометра и параметров тепловой нагрузки среды ТНС-индекса.

Метеометр МЭС-200А предназначен для использования во невзрывоопасных зонах помещений и наружных установок.

9). Виброплощадка лабораторная СМЖ – 539 с механическим креплением

МЖ-539 виброплощадка лабораторная (100 кг / 2800 об / 0,15-1,0 мм). В комплекте с механическим креплением и блоком управления.

Предназначена для уплотнения бетонных и

- растворных смесей при:
- определении жёсткости, плотности и расслаиваемости;
- изготовлении контрольных образцов для испытания
- бетона по ГОСТ 10180-78;
- испытания цементов по ГОСТ 310.4-81.

Допускается изготовление на виброплощадке бетонных изделий, общей массой не более 100 кг (вместе с формой).



Технические характеристики

Грузоподъемность	до 100 кг
Частота колебаний	2800 кол/мин
Амплитуда колебаний	0,15... 1,0 мм
Тип вибратора	ИБ-101
Мощность	0,25 кВт

10). Аквадистиллятор ДЭ-10М

Аквадистиллятор электрический ДЭ-10М (в дальнейшем - аквадистиллятор) предназначен для производства дистиллированной воды, отвечающей требованиям действующей Госфармакопеи РФ ФС 42-2619—97, путем тепловой перегонки воды, отвечающей требованиям СанПин 2.1.4.1074—01.

Изделие используется для очистки питьевой воды от радионуклидов в чрезвычайных ситуациях и использования дистиллята в питьевых целях после его минерализации в других учреждениях.



11). Прибор НПЛ-1



Прибор для измерения отклонений от плоскостности НПЛ-1 предназначен для определения отклонений опорных граней образцов бетона от плоскости по ГОСТ 10180.

Технические характеристики

Параметр	Ед. изм.	Значение
Длина ребра измеряемого образца	мм	100
Измеритель перемещения		ИЧ-10
Погрешность измерения, не более	мм	0,01
База прибора	мм	80
Габаритные размеры	мм	94x94x105

12). Прибор НПР-1

Прибор для измерения отклонения от перпендикулярности НПР-1 предназначен для определения отклонений от прямого угла опорных граней образцов бетона по ГОСТ 10180.



Технические характеристики	
Параметр	Значение
Длина ребра измеряемого образца, мм	100
Измеритель перемещения	ИЧ-10
Погрешность измерения, не более	0,01
База прибора	50
Габаритные размеры, мм	170x102x24
Масса, кг	0,45

13). Камера шкаф нормального твердения

Камера-шкаф нормального твердения и влажного хранения КНТ-60 предназначена для твердения (хранения) бетонных образцов при температуре $20 \pm 2^\circ\text{C}$, относительной влажности $95 \pm 5\%$ по ГОСТ 10180-90, а также для хранения цементных образцов при температуре $20 \pm 1^\circ\text{C}$, относительной влажности не менее 90% по ГОСТ 30744-2012. Камера поставляется с блоком управления и автоматической системой увлажнения. Камера позволяет регулировать температуру и влажность в автоматическом режиме. Внутренняя (рабочая) часть камеры нормального твердения изготовлена из нержавеющей стали. Аттестация камеры КНТ- 60 проводится по двум каналам - температура и влажность.



Технические характеристики	
Максимальное количество одновременно испытываемых образцов 100x100x100мм, шт.:	60
Температура воды (пара), °C	20 ± 2
Точность регулирования температуры, °C	1
Влажность, %	10-95
Неравномерность влажности в рабочей камере, %	2,5
Точность регулирования влажности, %	1
Размеры рабочей камеры:	950X350X750

14). Аналитические весы HR-100AG

Простое взвешивание. Взвешивание с вычетом массы тары.

Счётный режим: подсчёт количества однотипных мелких предметов при известной массе одного предмета.

Функция автоматического счёта предметов с алгоритмом повышения точности (АСАI).

Процентный режим: определение массы груза в процентах от массы, принятой за 100%.

Измерение плотности.

Функция статистических вычислений: подсчёт количества взвешиваний, суммарный вес, максимальное и минимальное значения, диапазон измерений, среднее значение, стандартное отклонение, коэффициент вариации.

Компараторный режим. Предназначен для сравнения веса грузов с заданными пределами взвешивания (больше, меньше, норма).

Поддонный крюк для взвешивания под весами магнитных материалов и измерения плотности.

Функция автоматического включения и выключения.



Технические характеристики

Max, г	102
d, г	0,0001
e, г	0,001
Min, г	0,001
Класс точности	I
Калибровка	Внешняя
Размер платформы, мм	90
Габаритные размеры, мм	198x294x315
Масса не более, кг	3,5

15). Ванна-термостат ВТ-1



Ванна предназначена для оттаивания бетонных образцов при температурных испытаниях на морозостойкость конструкционных тяжелых, легких и плотных силикатных бетонов при замораживании по ускоренному и базовому методам в соответствии с ГОСТ 10060-2012.

Оснащена устройством для поддержания температуры $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$.

Ванна рассчитана для работы в закрытых помещениях при температуре воздуха не ниже $+5^\circ\text{C}$ и относительной влажности до 80%, при температуре 25°C и более низких температурах без конденсации и влаги, в не взрывоопасной

окружающей среде, не содержащей солевых туманов, токопроводящей пыли, агрессивных газов или паров разрушающих металл и изоляцию при атмосферном давлении 84-106,7 кПа.

Технические характеристики

Единовременная загрузка бетонных образцов 100x100x100мм, шт	16
Длина, мм	650
Ширина, мм	350
Высота, мм	400
Масса, кг, не более	15
Материал	Нержавеющая сталь
Температура воды (пара), °С	20±2
Точность регулирования температуры, с не более	1

16). Прибор ПСХ-11А

Автоматический прибор ПСХ-11А предназначен для определения удельной поверхности и среднего размера частиц дисперсных материалов.

Прибор ПСХ-11А внесен в государственный реестр средств измерений (СИ).

Работа прибора основывается на методе газопроницаемости Козени и Кармана.

Метод измерения заключается в определении времени прохождения фиксированного объема воздуха через слой образца.

Данный метод хорошо зарекомендовал себя в различных отраслях промышленности.

Показания прибора ПСХ-11А соответствуют стандартам ГОСТ, ASTM, DIN и ISO.

Особенность данного прибора заключается в отсутствии механизма автоматического измерения высоты слоя образца, что позволило существенно снизить стоимость прибора. Высота слоя для всех измерения является постоянной (по аналогии с аппаратом Блейна). При этом, исходя из необходимой пористости, прибор автоматически рассчитывает требуемую навеску образца.

За исключением автоматического измерения высоты, прибор ПСХ-11А включает в себя все технические улучшения, которые применены на приборе ПСХ-11А. Как и все приборы нашего производства, данный прибор включает в себя весь набор функций пользовательской диагностики и оснащен встроенным эталоном.

На передней панели прибора ПСХ-11А располагается удобная клавиатура для ввода параметров и широкий информативный дисплей. Это позволяет эксплуатировать прибор автономно, для его работы не требуется компьютера. Интерфейс общения с оператором выдержан в современном стиле и значительно упрощает работу с прибором.



Технические характеристик

Диапазон величин: удельная поверхность, см ² /г	100 - 50000
среднемассовый размер частиц порошков, мкм	0,5 - 200
Средняя погрешность измерений, %	±10
Диапазон рабочих температур, °С	5 - 45
Относительная влажность, не более, %	80

17). Устройство для определения водонепроницаемости бетона



Предназначен для ускоренного определения водонепроницаемости бетона на образцах, изготовленных из бетонной смеси рабочего состава, либо выпиленных, выбуренных из изделий и конструкций по ГОСТ 12730.5-84, приложение 4.

Испытания проводятся на цилиндрах диаметром 150 мм или кубиках 150x150x150 мм. Так же, для испытаний могут использоваться кубы 100x100x100 мм.

Технические данные	
Начальный уровень вакууметрического давления внутри камеры	не менее 0,06 МПа
Начальное давление прижатия фланца камеры к поверхности бетона	0,05 МПа
Диапазон показаний вакуумера	0... 1 кгс/см ²
Диаметр камеры	100 мм
Ширина фланца камеры	не менее 25 мм
Внутренний объем полости камеры	не менее 180 см ³
Масса устройства	3,5 кг

18). Встряхивающий столик автоматический КП-111А

Столик встряхивающий автоматический КП-111А предназначен для определения нормальной густоты пластичного раствора по ГОСТ 310.4-81.



Принцип действия: за нормальную густоту пластичного раствора принимается такая его консистенция, при которой растекание раствора после 30 встряхиваний столика составляет 125-135 мм.

19). Смеситель ЛС-ЦБ-10 для бетонных смесей

Предназначен для приготовления бетонных смесей в количествах, необходимых для изготовления лабораторных образцов. Форма смесительной емкости и лопастей рассчитаны так, чтобы обеспечивать качественное перемешивание за минимальное время. Плавающие лопасти исключают заклинивание и дробление каменной фракции при перемешивании, обеспечивают работоспособность при значительном (до 10 мм) их износе.



Конструкция обеспечивает хороший доступ к деталям, требующим периодической очистки от налипающих частиц, простоту замены изнашиваемых элементов - лопастей и емкости.

Технические характеристики	
Объем перемешиваемой смеси	до 13 л
Мощность привода перемешивания	0,55 кВт
Время перемешивания	15 – 60 сек

20). Лабораторные весы DL-612

Весы лабораторные неавтоматического действия DEMCOM DL предназначены для измерений массы.

Весы выполнены в едином корпусе. Принцип действия весов основан на преобразовании деформации упругого элемента датчика, возникающей под действием силы тяжести взвешиваемого груза в аналоговый электрический сигнал, пропорциональный его массе. Далее этот сигнал преобразуется в цифровой код и обрабатывается.



Технические характеристики

Max, г	610
d, г	0,01
e, г	0,1
Min, г	0,5
Класс точности	II
Калибровка	Внешняя
Размер платформы, мм	130

21). Лабораторный круг истирания ЛКИ-3



Лабораторный круг истирания ЛКИ-3 на два образца. Предназначен для определения истираемости бетонов дорожных полов, лестниц и других конструкций сухим абразивом по ГОСТ 13087-81; износостойкости не глазурованных керамических плиток по ГОСТ 27180-2001. Модель ЛКИ-3 позволяет проводить одновременно 2 испытания.

Технические характеристики

Количество испытываемых образцов	2 шт.
Мощность привода	0,55 кВт
Количество оборотов диска	28 об/мин
Скорость истирания образца	30 м/мин
Путь, проходимый образцом за время истирания (5 циклов)	150 м
Нагрузка на истираемый образец	0,06 мПа
Размеры истираемого образца	70,7*70,7 мм

22). Поромер КП-133.

Поромер КП-133 предназначен для определения объема вовлеченного воздуха уплотненных бетонных смесей на плотных пористых заполнителях, при крупности зерен заполнителя до 40 мм по ГОСТ 1081.2-81.

Технические характеристики

Параметр	Значение
Тип прибора	Переносной воздухомер, лабораторный
Объем чаши для смеси, см	400



Параметр	Значение
Отношение диаметра чаши к ее высоте	1
Отношение объема водомерной трубки к объему чаши	6
Длина шкалы водомерной трубки, мм	130
Цена деления шкалы, мм	1
Диапазон показаний шкалы манометра, кПа	0-160
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения давления в рабочей камере, кПа	± 5
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения объема вовлеченного воздуха, %	± 2
Габаритные размеры	250x250x500
Масса прибора (без насоса), кг	12,6

23). Весы PA-413C Pioneer



Весы лабораторные PA 413C с внутренней калибровкой предназначены для измерения массы образцов с наибольшим пределом взвешивания 410 г и ценой деления 1 мг.

Основные особенности:

- внутренняя калибровка;
- удобный защитный кожух с тремя дверцами;
- возможность выбора точек калибровки диапазона;
- двунаправленный интерфейс RS232;
- программное восстановление заводских установок меню;
- индикатор стабильности;
- настраиваемые параметры передачи данных и параметры печати;
- грузоприемная чаша из нержавеющей стали;
- возможность взвешивания под весами;
- высококонтрастный дисплей.

24). Машина для испытания на сжатие MC-500

MC-500 предназначены для испытаний образцов изделий строительных материалов на сжатие и проверки стандартных образцов бетонов по ГОСТ 10180, кирпича и других строительных материалов по ГОСТ 12801, ISO 9001, ASTM C 109, ASTM C 39, EN 196-1, DIN 18501, DIN 51220, DIN 51223 и др.

Прессы MC-500 оснащены торсионным силоизмерителем. Отображение создаваемой на образец нагрузки выводится на аналоговый циферблат, а текущая скорость нагружения выводится на цифровой дисплей в кН/с.

Нагружающий модуль пресса оснащен двумя винтовыми вертикальными колоннами, по которым вручную перемещается подвижная траверса.

Прессы лабораторные MC-500 устанавливаются на фундамент высотой не менее 245 мм.



25). Лабораторные электронные весы AND DL-5000



Лабораторные весы серии AND DL предназначены для статических измерений массы различных веществ и материалов. В этой серии лабораторных весов применен запатентованный компанией A&D датчик нагрузки - мини-SHS (супергибридный) сенсор. Он сочетает в себе преимущества тензометрического способа измерения и принципа электромагнитной компенсации. Это обеспечивает быстрый отклик датчика при возникновении нагрузки, высокую стабильность и точность измерений. Лабораторные весы серии AND DL имеют несколько эффективных режимов работы и предназначены для применения в научно-исследовательских и производственных лабораториях.

Технические характеристики

Класс точности по ГОСТ OIML R 76-1-2011	II
Максимальная нагрузка (Max), г	5200
Минимальная нагрузка (Min), г	0,02
Действительная цена деления (d), г	0,001
Поверочный интервал (e), г	0,01
Число поверочных делений (n)	52000
Линейность, г	± 0,002
Время стабилизации (при FAST)	Приблизительно 1 сек
Дрейф чувствительности (10°C-30°C)	±2 ppm/°C
Диапазон уравнивания тары, г	100% Max
Диаметр чашки весов, мм	130

26). Камера морозильная КМ-0,15

Камера морозильная марки КМ-0,15 применяется для проведения испытаний на морозостойкость кирпичных, бетонных (первым базовым и ускоренным дилатометрическим методами по ГОСТ 10060-2012) и растворных образцов.

Технические характеристики камеры соответствуют требованиям ГОСТ 7025-91 "Кирпич и камни керамические и силикатные. Методы определения водопоглощения, плотности и контроля морозостойкости"; ГОСТ 10060-2012 "Бетоны. Методы определения морозостойкости."; ГОСТ 5802-86 "Растворы строительные, методы испытаний", ГОСТ 27180-86 "Плитки керамические. Методы испытаний".

Камера работоспособна при температуре окружающего воздуха от +12 °С до +27 °С и относительной влажности воздуха от 40% до 80%, оборудована принудительной вентиляцией и поддерживает в охлаждаемом объеме температуру от -15 до -20 °С.

Мощность холодильного агрегата позволяет размещать в камере образцы строительных материалов общей массой до 40 кг.

Корпус представляет собой теплоизолированную пенополиуретаном объемную конструкцию, состоящую из внутреннего и наружного короба. Для загрузки камера имеет теплоизолированную створку.

Термометр, измеряющий температуру охлаждаемого объема с разрешающей способностью до 0,1 °С и допустимой погрешностью 0,5% подлежит периодической поверке и имеет сертификат соответствия типа средств измерений.

Для проведения испытаний бетонных образцов ускоренным дилатометрическим методом при однократном замораживании составлены, подобраны и настроены параметры программы управляющего контроллера холодильной машины для достижения скорости изменения температуры в камере дилатометра $0,30 \pm 6,7\%$ °С/мин в интервале температуры от +20 °С до -18 °С с тем, чтобы общее время изменения температуры в камере дилатометра от +20 °С до -18 °С составило 125 минут.



1). Вибростол ВСА

Применяется при испытании материалов на основе органических вяжущих для дорожного и аэродромного строительства. Возможность виброуплотнения образцов диаметром 101 мм и 71,4 мм без проведения дополнительной настройки. Отсутствие горизонтальной составляющей вибрации.

Вмонтированный таймер обеспечивает установленное ГОСТ время работы (180 с).



2). Прибор CRT-IND

Прибор CRT-IND предназначен для определения глубины вдавливания штампа при испытаниях асфальтобетона.

Технология: штамп определенных размеров с заданным усилием вдавливается в образец в течение определенного времени, измеряется глубина погружения штампа.

Прибор представляет собой раму с нагружающим устройством, снабженную водяной баней для образцов. В комплекте погружной термостат для автоматического поддержания температуры воды в бане.

Глубина вдавливания измеряется цифровым индикатором. Нагрузка создается пригрузами. Максимальный размер частиц щебня не должен превышать 16мм. Испытания по EN 12697-20, в отличие от ГОСТ 54400, могут выполняться для разных типов асфальтобетона в широком интервале температур со штампами разных площадей.

Особенности:

- Водяная баня из нержавеющей стали со сливом.
- В комплекте погружной термостат для поддержания температуры и циркуляции воды во время испытания.
- Цифровой индикатор с возможностью связи с ПК.

Применение:

- Измерение глубины вдавливания штампа.
- Возможность испытаний большинства типов асфальтобетона.



Технические характеристики	
Предварительная нагрузка	25 ± 1 Н
Рабочая нагрузка	525 ± 1 Н
Диаметр штампа 100 мм ²	11,3 ± 0,1 мм
Диаметр штампа 500 мм ²	25,2 ± 0,1 мм
Высота штампов	20 мм
Длина резьбы штампа	около 8 мм
Деформация рамы под нагрузкой	<0,01 мм
Толщина плиты основания	> 20 мм
Емкость водяной бани	25 литров
Рабочий диапазон температур	от +5°C до +95°C
Стабильность поддержания температуры	± 0.5°C
Дискретность измерения глубины	0,01 мм
Протокол связи с цифровым индикатором	Digimatic через USB 2.0

3). Плотномер КП-150

Динамический плотномер предназначен для контроля качества уплотнения земляного полотна, песчаных и мелкозернистых асфальтобетонных покрытий.

Контроль плотности песчаных асфальтобетонов производится согласно СНиП 3.06.03-85 через 1-3 суток после устройства покрытия.



Технические характеристики	
тип	переносной
глубина контроля от поверхности груза	20-30 см
масса стандартного груза	2,50 (+/-0,05) кг
высота сбрасывания груза	300 (+/-3,0) мм
угол при вершине конуса наконечника угол	30 (+/-1); 36 (+/-1); 60 (+/-1); град;

4). Барабан полочный КП 123Ф

Предназначен для определения истираемости щебня (гравия) по ГОСТ-8269-87.

Технические характеристики	
Тип управления	автоматически й
Внутренние размеры барабана	700x500 мм
Мощность привода	1,5 квт
Производительность	8 загруз/смену
Скорость вращения барабана	30...33об/мин



5). Анализатор асфальта АВА7/35 выжиганием

Предназначен для определения содержания битума в асфальтобетонных смесях методом выжигания.

АВА 7/35 объединяет в своей конструкции печь и систему взвешивания для постоянного измерения потери веса при выжигании, по окончании испытания содержание битума вычисляется автоматически.

Технические характеристики	
Макс. температура в камере	750 °С
Макс. температура дожигателя	950 °С
Вес образца	до 4,5 кг
Точность взвешивания	0,1г
Процессорное управление	да
Питание	220/380В
Максимальная мощность	8кВт



6). Смеситель лабораторный МЛА-30

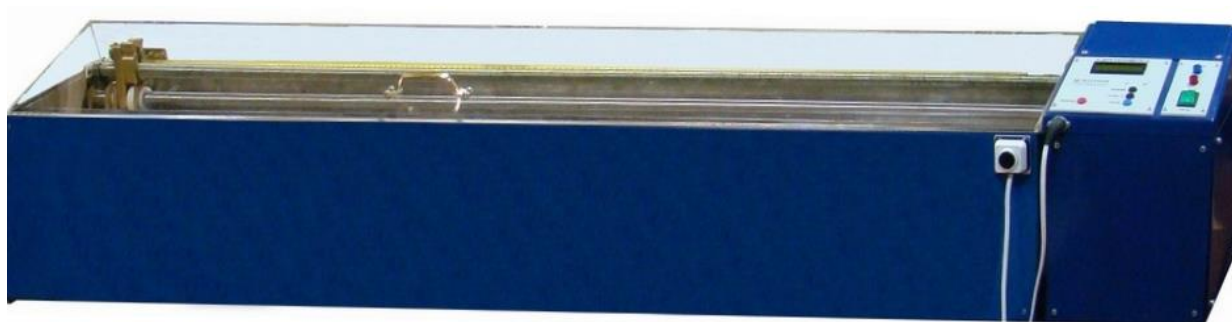
Смеситель предназначен для изготовления проб асфальтобетона (песчаного, мелкозернистого, крупнозернистого) в лабораторных условиях.



Технические характеристики	
Поддержание температуры смеси	автоматически
Напряжение питания (В)	380
Частота (Гц)	50
Вращения лопасти мешалки, об/мин: - вокруг оси бака - вокруг своей оси	31, 5 126
Установленная мощность (кВт) - нагревательных элементов - электродвигателя	2 0,5 5
Максимальная температура нагрева смеси (°С)	200+/-5
Объем бака (л)	30

7). Дуктилометр ДАФ-980

Предназначен для измерения растяжимости (дуктильности) нефтяных дорожных битумов в соответствии с ГОСТ 22245-90 и ГОСТ 11505-75, СН37.1993г. в лабораторных условиях. Нагрев и поддержание температуры 25°С выполняется в автоматическом режиме.



Технические характеристики	
Скорость перемещения каретки	50 мм/мин.
Максимальный ход каретки	1000 (1500) мм
Количество одновременно испытываемых образцов	3
Диапазон температур	0...50 °С.

8). Аппарат АТХ-20 (Фрааса)

Предназначен для определения температуры хрупкости нефтебитумов по ГОСТ 11507-78. Реализует метод Фрааса.

Аппарат обеспечивает автоматическое выполнение следующих функций:

- программное понижение температуры образца с заданной скоростью;
- деформация пластины с образцом по заданной программе;
- автоматическая фиксация и запоминание температуры хрупкости;
- остановка процесса испытаний по окончании анализа со звуковой сигнализацией;



Технические характеристики	
Диапазон измерения температуры	+20...-35 ⁰ С (при T ⁰ охл.воды <15 ⁰ С) +20...-45 ⁰ С (при T ⁰ охл.воды <5 ⁰ С)
Подготовка образцов	с помощью устройства УПП-10

9). Пенетрометр ПН-10Б



Обеспечивает выполнение следующих функций:

- автоматическое определение величины пенетрации с точностью ±0,05мм;
- отображение информации о ходе и результатах испытания на жидкокристаллическом 4-х строчном дисплее;
- остановка процесса испытания по окончании анализа со звуковой сигнализацией; сохранение и просмотр до 9 результатов анализов в памяти.

Технические характеристики пенетрометра ПН-10Б	
Диапазон пенетрации	от 0 до 630 ед
Погрешность измерителя перемещения	±0,05 мм
Время пенетрации	от 1 до 3599 с
Время задержки перед выполнением пенетрации	от 0 до 3599 с
Скорость перемещения стола	от 0,02 до 5,0 мм/сек
Основные размеры игл и допуски	По ГОСТ 1440-96
Общая масса движущихся частей (плунжера, груза и иглы с держателем), при которой производится погружение иглы;	100,0±0,15г и 200±0,2г, в том числе масса иглы 2,50±0,05г
плунжера	47,5±0,05г;
грузов.	50,0±0,05 и 150,0±0,05 г

10). Термокриостат ТКС-20

Функции термокриостата:

- поддержание заданной температуры посредством нагрева или охлаждения жидкости-теплоносителя как внутри собственной камеры, так и на внешних объектах термостатирования
- возможность задания необходимой точности поддержания температуры
- автоматическое включение термостатирования через заданный промежуток времени (от 1 минуты до 100 часов)
- термокриостат позволяет термостатировать образцы битума для аппаратов пенетрации (до 6 образцов одновременно) во внутренней камере с помощью входящей в комплект специальной подставки.

Технические характеристики	
Диапазон изменения температуры	-20...+100 °С (внутреннее термостатирование); 0...+80 °С (внешнее термостатирование)
Погрешность поддержания температуры	±0,1°С
Объем ванны	16л



11). Аппарат автоматический АВТО-20



Аппарат предназначен для определения температуры вспышки нефтепродуктов в открытом тигле по методу Кливленда в соответствии с ГОСТ 4333-87, ISO 2592, ASTM D 92. Аппарат разработан с учетом всех требований российских и международных стандартов к проведению испытаний.

Диапазон измерений: от 70 до 300°С.

12). Прибор КИШ-20



Аппарат для определения температуры размягчения нефтебитумов по ГОСТ 11506-73, ASTM D 36, ISO4625 реализует метод "Кольцо и шар".

Аппарат обеспечивает автоматическое выполнение следующих функций:

- программный нагрев образца с заданной скоростью;
- автоматическую фиксацию и запоминание температуры размягчения;
- остановку процесса испытаний по окончании анализа со звуковой сигнализацией;
- отображение информации на жидкокристаллическом 4-хстрочном дисплее.

Технические характеристики	
Диапазон определения температур размягчения	от 25 до 160 °С
Скорость нагрева жидкости в термостате	5±0,5 °С/мин.
Точность поддержания температуры термостата в режиме термостатирования:	±1 °С.
Дискретность определения температуры размягчения:	0,1 °С.

13). Пресс Uniframe 70-TO108/E Controls



Пресс UNIFRAME T108/E предназначен для испытаний на сжатие и сдвигу стойчивость асфальтобетона ГОСТ 12801 «Материалы на основе органических вяжущих для дорожного и аэродромного строительства. Методы испытаний».

Технические характеристики	
Предельная нагрузка	50 кН
Скорость передвижения подвижной траверсы	0,01..... 51мм/ми н
Рабочий ход подвижной траверсы	100мм
Расстояние между колоннами	370мм
Режим нагружения образца	сжатие

14). Весы платформенные HV-15KGL



Технические характеристики	
Наибольший предел взвешивания (НПВ), кг:	3/6/15
Наименьший предел взвешивания (НмПВ), г	20/40/10 0
Дискретность отсчета и цена поверочного деления, г	1/2/5
Класс точности по ГОСТ 29329-92	III
Время взвешивания, с, не более	1
Условия эксплуатации: - диапазон рабочих темпер., °С - относительная влажность воздуха, %	от -10 до +40 не более 85

15). Весы лабораторные DX-200

Технические характеристики	
Наибольший предел взвешивания	220г
Цена деления (дискретность)	0,001г
Класс точности	II высокий (ГОСТ 24104)



16). Морозильный ларь АВ-108 VestFrost

Технические характеристики	
Управление	электро механическое
Температурный режим	-18...-24 °С
Возможности морозильника	суперзаморозка
Объем нулевой камеры	105л
Количество камер	1



17). Печь МИМП-01502



Предназначена для применения в лабораториях различного профиля для термической подготовки проб и проведения лабораторных анализов с установкой обрабатываемых образцов на открытую нагревательную поверхность.

Технические характеристики	
Температура нагрева	до 500 ⁰ с
Материал	керамика
Мощность максимальная	2500 вт

1). Силовой пол с комплектом оборудования производства ЗАО ЭНЕРПРЕД



Силовой пол – это высокоармированная монолитная плита размером 74 м, которая служит как высокопрочное основание для проведения натурных испытаний строительных конструкций различной конфигурации. Нагрузка на испытываемую конструкцию передается с помощью универсальных гидравлических домкратов грузоподъемностью от 50 до 200 тс. Особенность силового пола - плита не связана с фундаментной частью под каркасом здания, что исключает передачу нагрузки, при проведении испытаний, с силового пола на здание.

-домкраты модель ГЗ:

- Модели домкратов универсальных серии ДГ...Г... оснащены резьбой на корпусе, которая позволяет закрепить их в различных типах устройств;
- Домкраты гидравлические универсальные двусторонние эффективно применяются при работах по горизонтальному перемещению объектов, когда гидравлический возврат штока позволяет быстро подготовить домкрат к следующему циклу;
- Давление на домкраты подается как ручными, так и электрическими насосными маслостанциями.

Технические характеристики		
Наименование	ДГ200Г200	ДГ50Г250
Грузоподъемность	202 тс	56тс
Давление	80 МПа	80 МПа
Возврат штока	гидравлически й	гидравлически й
Ход штока	200 мм	250 мм
Габариты	323 × 362 × 435	190 × 257 × 413
Вес оборудования	141 кг	43 кг
Рабочий объем масла, см ³	4021	1256

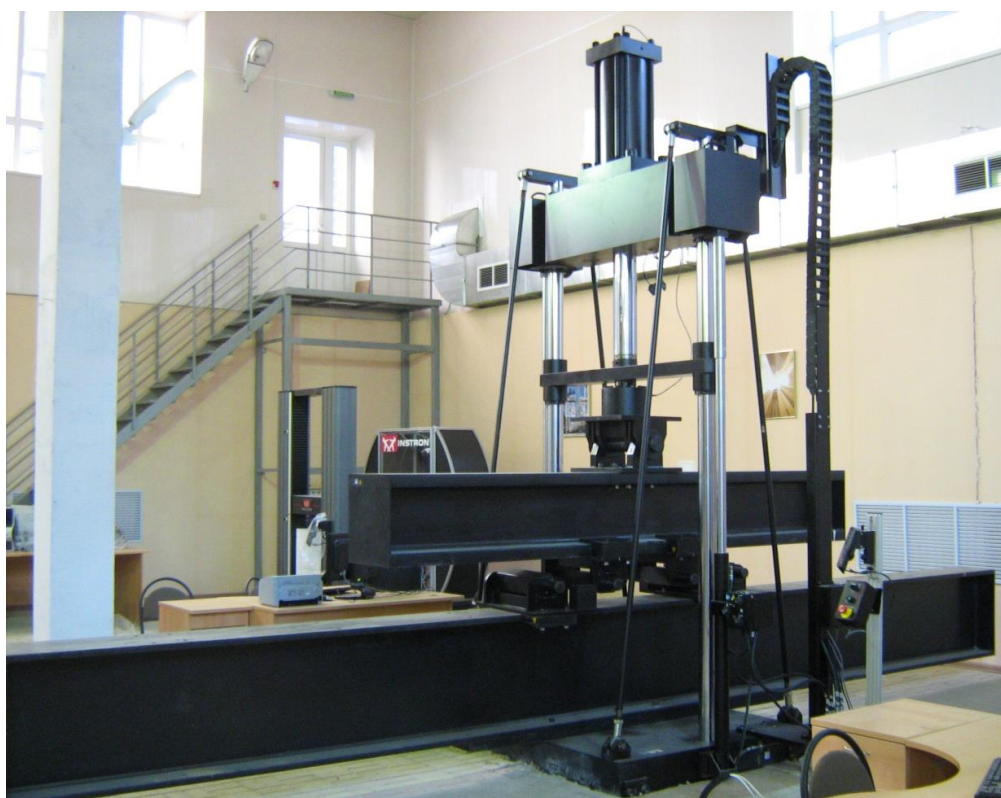


- насосные станции НЭА-0,8И10Ф1

Технические характеристики	
Подача	0,8 л/мин
Давление	70 МПа
Напряжение	220 В
Емкость бака	10л
Вариант исполнения	С автоматическим электромагнитным управлением распределителем, с электроприводом с 3-х позиционным распределителем ГЭ-ЗИР-1



2). Универсальная напольная гидравлическая испытательная система модель 600KN фирмы INSTRON (США)



Система предназначена для проведения испытаний элементов конструкций длиной до 6,3 п/м, на изгиб с усилиями до 600 кН (60 000 кгс). Высота зоны испытаний на изгиб до 500 мм. Полное программное управление, параметрами и процессом испытания, многофункциональной русифицированной программой «Bluehill 3», позволяющей отображать диаграмму нагружения в режиме реального времени и формировать таблицу с результатами испытаний. Автоматическое распознавание и калибровка подключаемых датчиков. В состав комплекса входит комплект прогибомеров с измерительной базой 200 мм.

Технические характеристики	
Автоматическое распознавание и калибровка подключаемых датчиков	да
Диапазон нагрузки	600 кН (60 тс)
Скорость испытания	от 0,1 до 200мм/мин
Максимальные размеры (ШхВхД) образца для испытаний на изгиб	400x500x6300 мм
Приспособление для испытания на 3-х и 4-х изгиб	в соответствии с EN 408

3). Ферроскан модель PS 200 фирмы HILTI (Швейцария).

Функционал применения заключается в обнаружении и детальной идентификации различных металлических включений в материале, в частности обнаружение стальной арматуры в толще бетона. Ферроскан позволяет с высокой точностью определить место расположения арматуры, ее диаметр и точно измерить защитный слой бетона.

Полученные в процессе измерения данные отображаются на экране монитора и заносятся во внутреннюю память прибора и на внешний носитель.

Области применения:

- контроль железобетонных конструкций;
- исследование объекта перед реконструкцией или при планировании изменения нагрузки.

Свойства и преимущества: глубина детекции (до 180мм), четкое изображение результатов сканирования, место расположения, диаметр и глубина залегания арматуры. Прибор позволяет быстро выполнять сканирование на больших участках. Возможность хранения данных в сканере или на мониторе, программное обеспечение для подготовки отчетов. Беспроводная связь. Надежная связь между сканером и персональным монитором в условиях строительной площадки. Голосовая запись для внесения замечаний в отчет.



Технические характеристики		
Диапазон рабочих температур	-10 ⁰ С до +50 ⁰ С	
Точность в зависимости арматуры на глубине от глубины залегания	±2 мм	
Память	сканера	9 схем-карт, + 30 м сканирования участков
	сменной карты монитора	32 МВ (150 картинок или 75 м сканирования участков, плюс 15 минут звукозаписи)
Класс защиты		IP 54

4). Тепловизор модель B425 фирмы FLIR (Швеция)

Предназначен для обследования в строительстве и энергетике, выполняет вычисление разности температур, панорамирование и видеозапись цифровой камерой. Принцип действия тепловизора основан на преобразовании инфракрасного излучения в электрический сигнал.



Технические характеристики	
Диапазон температур определения	от -20 до +350 ⁰ С
Фокусировка	автоматически или в ручную
Обнаружение горячих/холодных участков	автоматически
Дополнительные функции	«картинка в картинке»

5). Комплекс оборудования контроля напряженно-деформированного и технического состояния конструкции и их элементов (Германия)

Состав комплекса:

- усилители MGCplus и QuantumX;
- коммуникационный процессор CP42 с Ethernet с USB-интерфейсом;
 - модуль измерительный DC;
- усилитель универсальный 8-канальный;
- программное обеспечение CATMAN-AP;
- датчики линейных перемещений;
- плунжер K-WA-L-200W-32K-K1-F1--датчики силоизмерительные тензорезистивные С6А 2-2;

Комплекс предназначен для измерения электрических сигналов от датчиков различных физических величин преобразования усиленных сигналов в цифровую форму и индикации значений измеряемых физических величин.

Нагрузка 200 кН и 2 МН.

Типы подключаемых датчиков:

- Тензодатчик, мост. схема;
- Тензодатчик, полумост. схема;
- Индуктив. датчик, мост. схема;
- Индуктив. датч., полумост.;
- LVDT;

Основные технические параметры датчиков комплекса:

- Датчик линейных перемещений, плунжер, диапазон измерений 0...200 мм, артикул K-WA-L-200W-32K-K1-F1-2-2. Класс точности 0,2 %. выходной сигнал 0,5 – 10 В. Номинальное перемещение 200 мм. Материал датчика: нержавеющая сталь. Класс защиты: IP67.
- Датчик линейных перемещений WA со щупом, номинальное перемещение 0...100 мм, артикул K-WA-T-100W-32K-K1-F1-2-2. Класс точности 0,2 %. выходной сигнал 0,5 – 10 В. Номинальное перемещение 100 мм. Материал датчика: нержавеющая сталь. Класс защиты: IP67.
- Датчик силоизмерительный тензорезисторный С6А, нагрузка 200 кН, точность 0.5, артикул 1-С6А/200KN. Датчик для измерения усилия сжатия. Номинальные усилия до 200 кН. Точность 0,5%. Номинальная чувствительность 2 мВ/В. Класс защиты IP67. Температурный диапазон от -30до+85 С.
- Датчик силоизмерительный тензорезисторный С6А, нагрузка 2 МН, точность 0.5, артикул 1-С6А/2MN. Датчик для измерения усилия сжатия. Номинальные усилия до 2 МН. Точность 0,5%. Номинальная чувствительность 2 мВ/В. Класс защиты IP67. Температурный диапазон от -30до+85 С.



6). Моторизованный маятниковый копер серии MPX фирмы INSTRON (США)



Данное оборудование позволяет автоматически определить ударную вязкость - способность материала поглощать механическую энергию в процессе деформации и разрушения под действием ударной нагрузки. Испытание проводят на образцах с U и V типами надрезов и размерами в соответствии с НТД на продукцию для испытаний.

Наличие термокриокамер в составе копра позволяет проводить испытания на ударный изгиб в интервале температур от -70° до $+200^{\circ}\text{C}$.

Технические характеристики	
Энергия удара	450 Дж
Угол отклонения маятника	$12 \dots 152^{\circ}$
Скорость удара	От 0,6 до 5,3 м/с

Копер MPX соответствует следующим стандартам:

- ASTM E23 «Стандартные методы испытания образцов металлических материалов с надрезом на удар».
- EN 10045 «Ударные испытания металлических материалов по методу Шарпи».
- ISO 148 «Металлические материалы - Ударное испытание на маятниковом копере по Шарпи».
- ГОСТ 9454 «Метод испытания на ударный изгиб при пониженных, комнатной и повышенных температурах».
- ГОСТ 6996 «Сварные соединения. Методы определения механических свойств».
- Сертификат соответствия CE.

- термо-крио камера LAUDA RP 870

Предназначена для охлаждения или нагрева образцов.

Технические характеристики	
Диапазон рабочих температур	-70°C до 200°C
Контроль температуры	$\pm 0,02^{\circ}\text{C}$
Объем ванны	8л
Габариты ванны	150x150x200 мм



- устройство для нанесения на образец концентратора U или V профиля

CNB34-001A1 моторизованный протяжной станок с регулируемой скоростью вращения двигателя. Регулируемые обороты позволяют настраивать скорость нанесения надрезов, таким образом создавая возможность работы с более сложными материалами.

Типы концентраторов



Образец с концентратором вида "V"



Образец с концентратором вида "U"



- оптический стереомикроскоп MEIGI RZ

Стереомикроскоп серии RZ с общим основным объективом СМО (Common Main Objective).

Встроенные оптические компоненты позволяют вести фото/слайд/видео съемки высокого разрешения.

Стереомикроскоп RZ характеризуется кратностью трансфокатора 10:1 (0.75x - 7.5x), двумя встроенными регулируемыми диафрагмами с механизмом фиксации увеличения в 12 положениях на всем диапазоне увеличения.

Плавное движение двух параллельных колонн из восьми увеличительных линз в четырех группах регулируется поворотом эргономично расположенных рукояток изменения увеличения (ZOOM).



Технические характеристики

Бинокулярная насадка: стандартная, с углом наклона окулярных трубок	45 ⁰
Объектив Plan Achromat	1,0
Оптическая схема Abbe	-
Увеличение (с различным комплексом объективов и окуляров)	3,75-300
Zoom кратностью (с механизмом фиксации увеличения)	10:1

Георадар MALA Easy Locator HDR

Предназначен для локализации подземных коммуникаций.



Область применения:

1. Инженерные сети и коммуникации

Это могут быть старые водопроводы, канализационные системы, теплотрассы и прочие. При помощи георадара можно эффективно и очень точно обнаружить местоположение таких коммуникаций, при этом материал изготовления труб (металл, полимеры, бетон) может быть разным.

2. Скрытые объекты в грунте или водной среде

Это могут быть резервуары, полезные ископаемые, клады, военная техника.

3. Арматура, врезки, кабели и трубы в бетонных плитах и фундаментах

В данной ситуации применение георадара позволит свести к минимуму такие работы как нарушение бетона и отбор образцов керна, что немаловажно при капитальном ремонте и реставрации построек.

4. Пустоты, просадки, места подтопления и сезонного пучения грунтов

Георадар обладает большой производительностью и высокой точностью, благодаря чему им можно быстро обследовать большой участок земли (строительную площадку, насыпь, участок автомобильной дороги и прочее).

Реализация мероприятий по дооснащению Центра коллективного пользования имени профессора Ю. М. Борисова ФГБОУ ВО «ВГТУ», научно-исследовательским оборудованием, обеспечивающих комплексное развитие инфраструктуры исследовательской деятельности, повышение уровня ее доступности и роста эффективности ее использования

Номер проекта (№075-15-2021-662)

Цели проекта:

1.1 Проект направлен на развитие материально-технической базы центра коллективного пользования имени профессора Ю. М. Борисова (далее Центра) путем дооснащения современной инфраструктуры исследовательской деятельности, обеспечения ее доступности и роста эффективности ее использования.

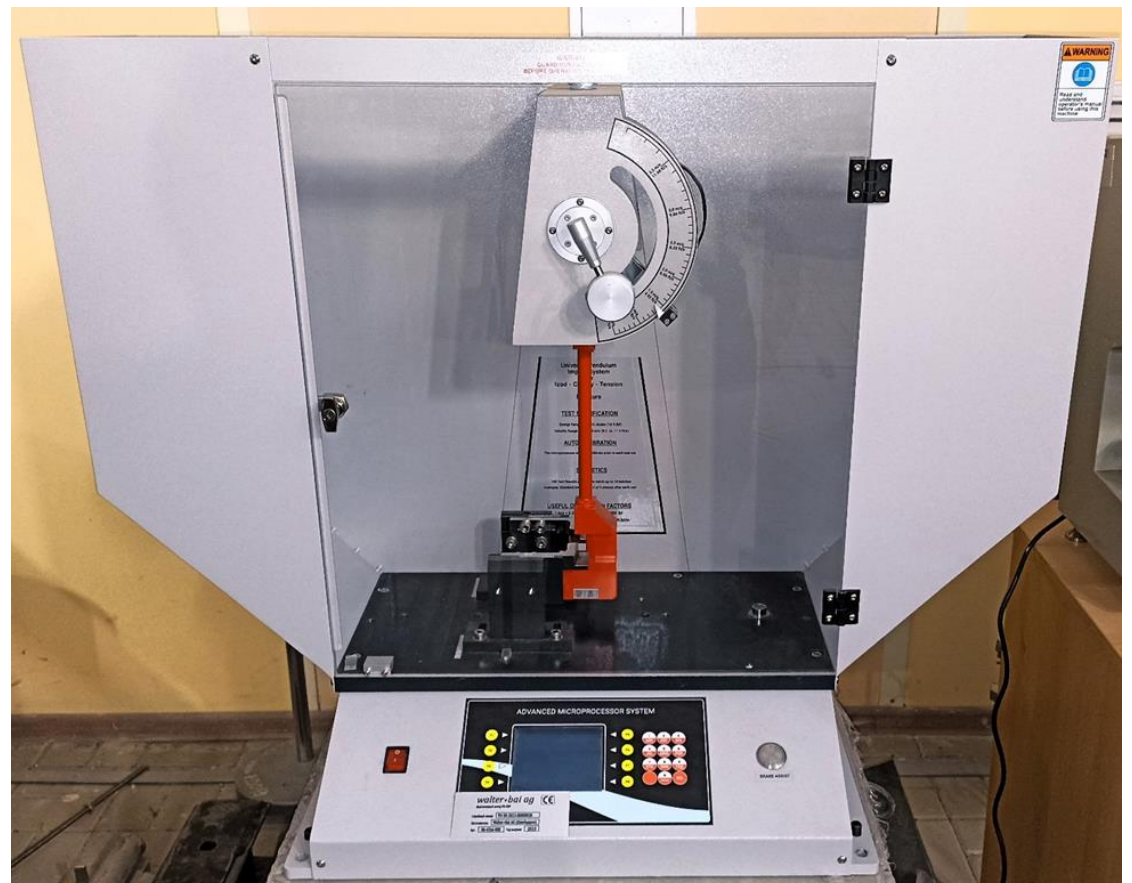
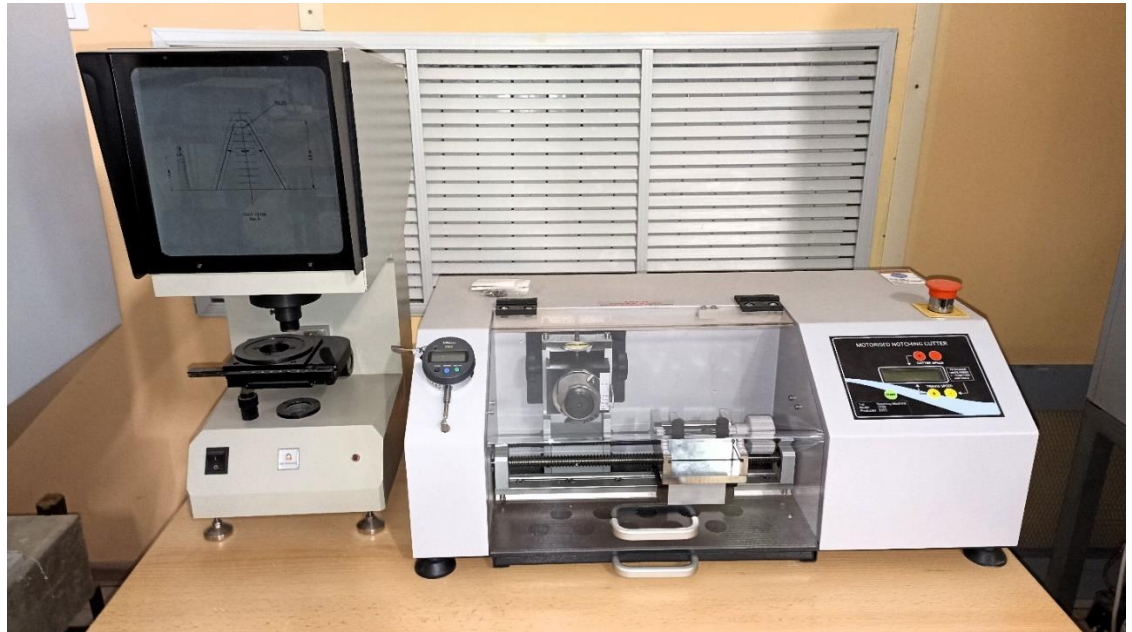
1.2 Целями выполнения работ являются:

- комплексное дооснащение Центра оборудованием, обеспечивающим эффективную поддержку реализации научных и научно-технических проектов, вне зависимости от областей (отраслей) знаний, направленных на получение результатов, необходимых для реализации приоритетов научно-технологического развития Российской Федерации;
- существенный рост загрузки оборудования Центра, в первую очередь за счет оказания услуг для реализации проектов ведущим российским и зарубежным научным группам, коллективам и организациям;
- расширение перечня и комплексности оказываемых услуг, а также круга пользователей и развитие научной коммуникации Воронежского государственного технического университета с ведущими российскими и зарубежными научными центрами и организациями;

2. Перечень результатов работ по проекту

В настоящее время (2023г.) выполнено дооснащение Центра следующим научным оборудованием:

- **приобретен и установлен настольный маятниковый копер РН-50Р производства Walter+BaiAG (Швейцария).**



Настольный маятниковый копер для испытаний по стандартам ISO 179, ISO180, ASTM D6110, ASTM D256, ГОСТ 10708, ГОСТ 4647:

№ п/п	Наименование оборудования	Технические характеристики
1	Настольный маятниковый копер РН-50Р производства Walter+Bai AG;	1) Диапазон скоростей падения маятника: 1.5 - 3.8 м/с 2) Диапазон энергий: до 50 Дж; 3) Расширенное специализированное микропроцессорное управление; 4) Жидкокристаллический цифровой дисплей для отображения и управления по логическому меню; 5) Процедуры самокалибровки; 6) Кодировщик положения высокого разрешения; 7) Регулируемая скорость падения маятника; 8) Полностью защищенная конструкция с электромагнитным тормозом маятника; 9) Возможность работы без ПК; 10) Испытания по стандартам ISO 179, ISO 180, ASTM D6110, ASTM D 256, ГОСТ 10708 и ГОСТ 4647;
2	Компактный фрезерный станок для прецизионного нанесения надрезов концентраторов напряжений на образцах из пластиков и полимеров	11) Электропитание 230 В, 50 Гц 12) Режущий диск R0.1 мм для нанесения V-надрезов 13) Режущий диск R0.25 мм для нанесения V-надрезов 14) Режущий диск R1.0 мм для нанесения V-надрезов 15) Режущий диск 0.8 мм для нанесения U-надрезов 16) Режущий диск 2.0 мм для нанесения U-надрезов
3	Профильный проектор для контроля надрезов на образцах Шарпи	17) Увеличение 50х 18) Перемещение коаксиального столика Ø 200 мм 19) Перемещение коаксиального столика ± 10 мм по оси X, ± 10 мм по оси Y 20) Перемещение столика по вертикали ± 12 мм • Угол разворота столика 0° ~ 360° 21) Освещение Галогеновая лампа - 12 В, 100 Вт 22) Электропитание 220 В, 50 Гц (с нулевым проводом)

- приобретен комплект лазерного сканера Leica BLK360 G1, (Leica Geosystems, Швейцария).



Комплект лазерного сканера Leica BLK360 G1, (Leica Geosystems, Швейцария)

Технические характеристики:

1. Внутренняя память: 32 ГБ, достаточно для > 100 установок.
2. Leica BLK360 имеет три встроенные цифровые HDR-камеры.
3. Полный скан 30 автоматически трансформированных изображений, 150 Мп, 360° × 300°
4. Минимальное расстояние 0.6 м.
5. Погрешность 3D-точки 6 мм на 10 м, 8 мм на 20 м
6. Сканирующая оптика Корпус вращается в горизонтальной плоскости, зеркало — в вертикальной.
7. Время работы > 40 установок на аккумулятор, непрерывное использование.
8. Рабочий температурный диапазон: от +5 до +40.
9. ПО Cyclone REGISTERED 360 PLUS (BLK Edition) Permanent.

Принцип работы сканера:

Встроенный в прибор лазер выпускает невидимый луч, который отражается от вращающегося зеркала. Описанный в данном разделе лазерный прибор относится к классу лазера 1 в соответствии со стандартом: IEC 60825-1 (2014-05): "Безопасность лазерных устройств" Данные устройства считаются безопасными при соблюдении правил безопасности и условий эксплуатации.

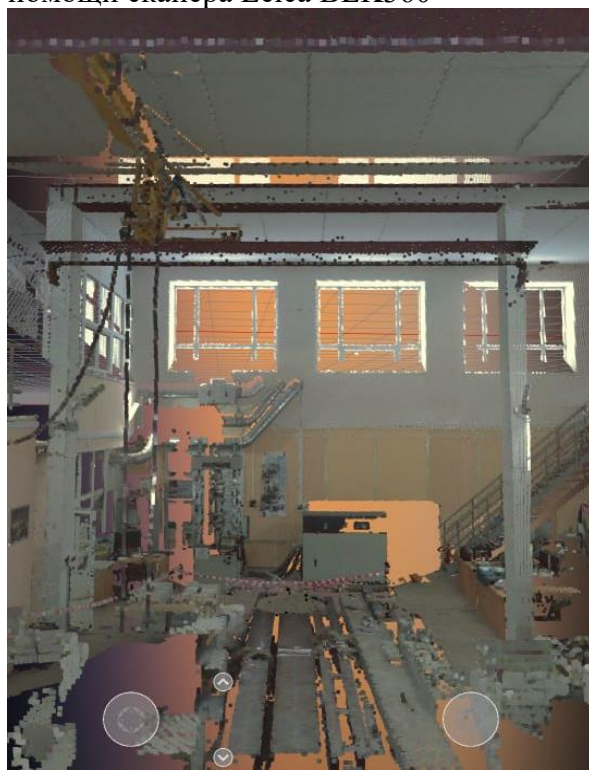
Применение:

1. Измерение горизонтальных и вертикальных углов.
2. Измерение расстояний.
3. Съемка и запись фотоизображений
4. Запись и хранение данных выполненных измерений.
5. Осуществление удаленного управления различным оборудованием по измеренным данным.
6. Осуществление обмена данными с внешними устройствами
7. Сканирование 360 000 точек в секунду на расстоянии до 40 метров.

Лаборатория ЦКП имени проф. Ю.М. Борисова съемка со сканера Leica BLK360



Лаборатория ЦКП имени проф. Ю.М. Борисова оцифрованное изображение при помощи сканера Leica BLK360



- **приобретена и установлена универсальная испытательная машина для испытания конструкционных материалов УТС-Р-100**





Универсальная испытательная машина УТС-Р-100 предназначена для испытания конструкционных материалов на растяжение, сжатие, изгиб в диапазоне нагрузок от 1 Н (0,001кН) до 100000 Н (100 кН) при нормальной и повышенных температурах до 1200 0С.

Технические характеристики:

- наибольшая предельная нагрузка в режиме растяжения/сжатия 100 кН;
- погрешность измерения нагрузки $\pm 0,5\%$ от измеряемой величины в диапазоне от 1кН до 100кН;
- полный рабочий ход траверсы (без датчиков и приспособлений) - 1270 мм;
- скорость перемещения активного захвата (без нагрузки) - от 0,001 до 500 мм/мин;
- предел допускаемой погрешности измерения перемещения, мм:
от 0,1 до 10 – $\pm 0,01$, св. 10 – $\pm 0,1\%$ (подтверждается описанием типа и поверяется в соответствии с методикой поверки);
- ширина рабочего пространства – 610 мм;

Электронный экстензометр:

- базовая длина, мм: 25
- диапазон измерений, мм: -2,5 – +12,5 (+50/-10%)
- погрешность: $\pm 1,5$ мкм ($\pm 0,5\%$) (наибольшее из значений);

Система высокотемпературных испытаний для проведения испытаний цилиндрических образцов по ГОСТ 9651 Тип I, №1,2,3 на статическое осевое растяжение при повышенных температурах до +1200°C

Максимальный диапазон температур, °C: +300 - +1200

Погрешность поддержания температуры, оC: ±2

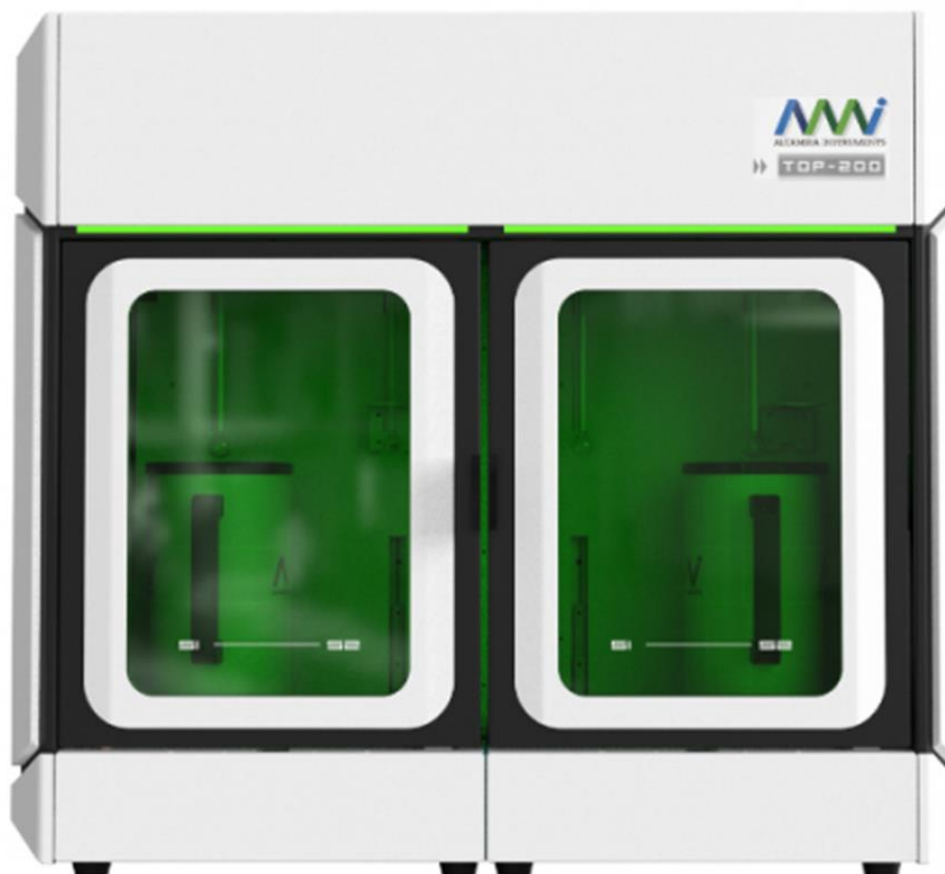
Скорость нагрева камеры, не более, °C/мин: 15-20

Дискретность индикации температуры, °C/мин: 0,1

- **приобретен высокопроизводительный анализатор удельной поверхности и размеров пор (мезо- и макропоры) QUICK 200 (Altamira Instruments, США/Китай).**

QUICK 200 предназначен для работы с большим количеством образцов. Прибор определяет удельную поверхность образцов и распределение пор по размерам (для пор более 2 нм), а также полные изотермы адсорбции и десорбции.

4 измерительные станции размещены в одном сосуде Дьюара, это гарантирует отсутствие ошибок температуры при параллельных испытаниях и более стабильные результаты измерений.



Технические характеристики и состав Анализатора удельной поверхности и размеров пор QUICK 200:

Изотермы адсорбции и десорбции, удельная поверхность, распределение пор по размерам.

Анализатор оснащен 4 измерительными портами (одновременный запуск анализа).

Определение удельной поверхности по методам БЭТ и Ленгмюра; t- plot, распределение пор по размерам по методам ВЖН, NLDFT, Дубинина-Радушкевича, Дубинина-Астахова.

Определение удельной поверхности от 0,1 м²/г с азотом.

Определение размеров пор в диапазоне: 2-500 нм.

Каждая измерительная станция оснащена собственным датчиком в диапазоне 0 - 1000 торр.

Выделенный порт для непрерывного контроля P0.

Вакуумный дегазатор оснащен 4 независимыми программируемыми станциями пробоподготовки, максимальная температура нагрева - 400 °С.

Программное обеспечение.

Вакуумный насос.

Дегазатор на 4 порта пробоподготовки с собственным вакуумным насосом.

Измерительная ячейка, кварц, с расширением.

- **приобретен газовый пикнометр Densi 100 (Altamira Instruments, США/Китай)**

Газовый пикнометр Densi 100 предназначен для измерения истинной/кажущейся плотности и объема твердых образцов и порошков, соотношения открытых/закрытых пор во вспененных материалах.



Технические характеристики и состав газового пикнометра Densi 100:

Рабочий газ: азот или гелий.

Объем измерительной ячейки: 100 мл.

Воспроизводимость: 0,02%.

Точность: 0,03%.

Режимы работы: твердые образцы, порошки, гранулы, вспененные материалы, режим заданных пользователем настроек.

Время измерения: не более 5 минут.

Управление через ПК или сенсорный экран прибора.

Программное обеспечение.

Регулятор газовый двухступенчатый, диафрагменный, нержавеющей сталь, до 30 psig. Для инертных газов (N₂, He, Ar, Kr).

Измерительная ячейка объемом 35 мл для пикнометра Densi 100

В составе: измерительная ячейка 35 мл;

вставка для уменьшения объема измерительного объема до 35 мл; калибровочный образец.

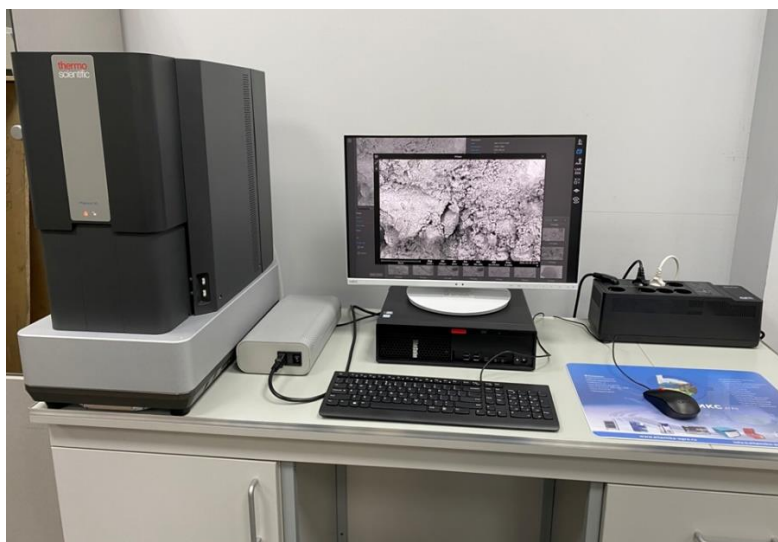
Измерительная ячейка объемом 10 мл для пикнометра Densi 100

в составе: измерительная ячейка 10 мл;

вставка для уменьшения объема измерительного объема до 10 мл; калибровочный образец.

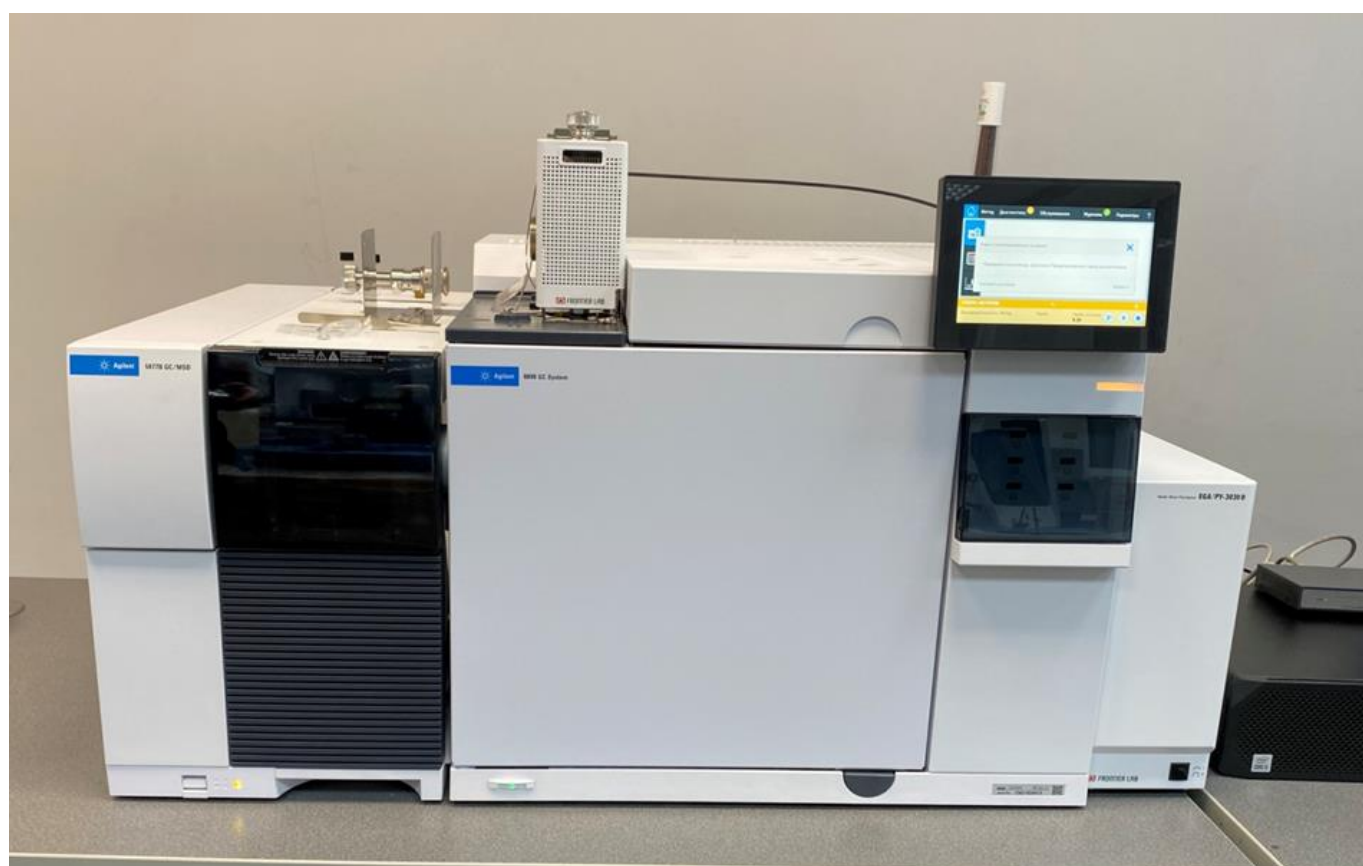
- **приобретен и установлен настольный сканирующий электронный микроскоп Phenom Pro (G6) со встроенным четырехсегментным детектором обратно-рассеянных электронов для проведения исследований и анализов, доступных методами санитарной электронной микроскопии и выполнения исследований структуры и элементного состава материалов при решении актуальных задач строительного материаловедения, металлографии и металлообработки.**

Сканирующий электронный микроскоп Phenom Pro (XL) с высокой аналитической способностью 101 нм – 100 мкм и максимальным разрешением, 6 нм, скорость считывания 300000 имп./сек. Допускает размер образца 70x70 мм и высотой до 40 мм Оптическая камера автоматически создает изображение с высоким разрешением для навигации по образцу. Оптическое увеличение: 20 – 134x Диапазон увеличения СЭМ: 160 – 250 000X Ускоряющее напряжение: регулируемый диапазон от 4,8 кВ до 20,5 кВ с предустановками на 5кВ, 10кВ и 15 кВ.





- **приобретен и установлен газовый хроматограф Agilent 8890 с МСД и многорежимным испарителем (пиролизом) с возможностью прямого ввода в колонку для анализа газообразных, жидких и твёрдых веществ с низкой молекулярной массой и анализа сложных газовых веществ путем их дифференцирования на монокомпоненты;**

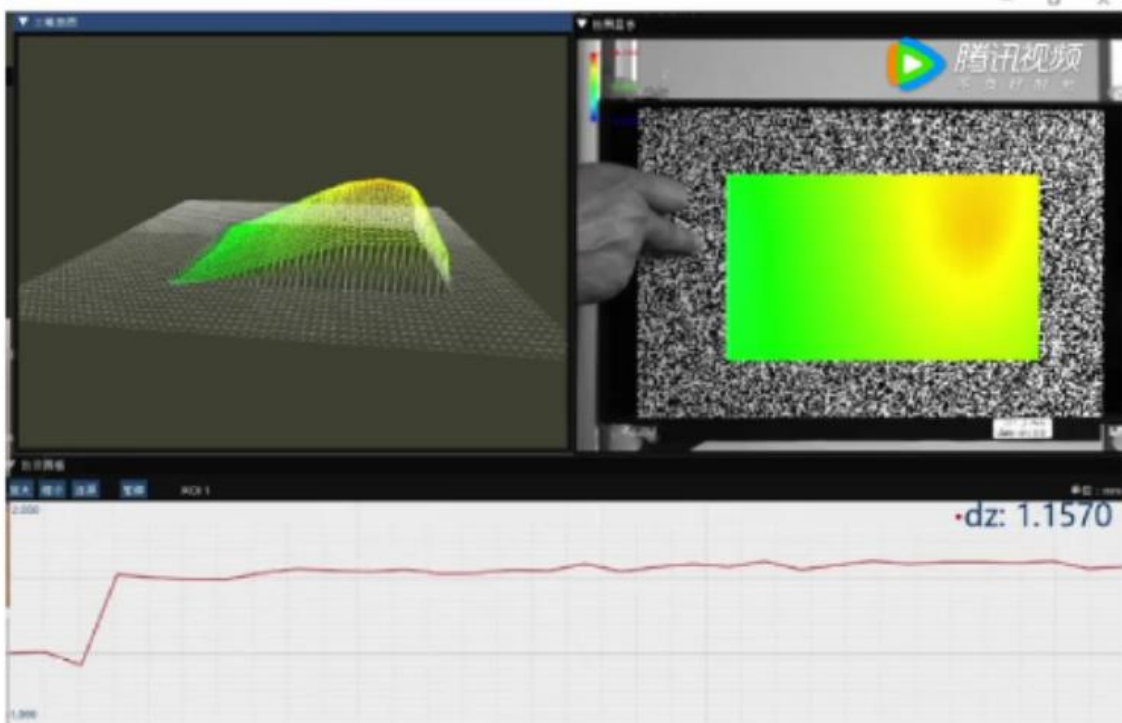




Газовый хроматограф Agilent 8890 с МСД и многорежимным испарителем (пиролизом) позволяет выполнять анализ химического состава любых полимерсодержащих строительных материалов (ДСП, ДВП, утеплители, линолеумы, ламинат, ковровые покрытия, обои, пленки, лаки, краски, мастики, плитки, паркет, мебель, ткани, полимерные трубы и фитинги, шланги и резины, ПВХ изделия, и пр.) способных выделять в воздух и в водные смывы опасные химические вещества, например, экотоксиканты фенольного типа, формальдегид, мономеры, органические растворители и др.

Бесконтактная оптическая система измерения перемещений и анализа деформированного состояния методом корреляции цифровых изображений





Комплектация:

1. Комплект оптических измерительных блоков.
2. Система управления испытаниями и измерениями.
3. Комплект для калибровки системы.
4. Комплект для нанесения спеклов.
5. Система подсветки.
6. Блок синхронизации.
7. Программное обеспечение для анализа изображений.

1. Комплект оптических измерительных блоков.

- Комплект оптических измерительных блоков состоит из двух цифровых камер установленных на жестком кронштейне.
- Кронштейн обеспечивает жесткое расстояние между камерами, не менее 350 мм и не более 450 мм, для обеспечения рабочего расстояния до объекта исследования при расположении камер под углом 15° друг к другу не менее 1300 мм и не более 1700 мм.
- Крепление камер к кронштейну осуществляется с помощью поворотных шарниров, обеспечивающих поворот камер на угол достаточный, для обеспечения рабочих расстояний до объекта исследований от 450 мм до 3 м.

- Конструкция кронштейна предусматривает, что все провода подключения скрыты внутри, для снижения риска повреждения при монтаже и эксплуатации.
- Разрешение цифровых матриц камер не менее 5МПик с возможностью свободной обрезки кадра для сокращения объема сохраняемой информации и увеличении скорости съемки.
- Тип матрицы CMOS
- Скорость съемки в зависимости от используемого разрешения:

Разрешение (Пиксель X Пиксель)	Максимальная скорость съемки (кадр/с)
2448x2048	168
1920x1080	303
1280x1024	319
1024x768	420
800x600	528
640x480	648
352x288	1018

- Два комплекта съемных объективов с фиксированным фокусным расстоянием для обеспечения следующих полей обзора в зависимости от рабочего расстояния до объекта исследования.

Комплект объективов №1 (фокусное расстояние определяется производителем/поставщиком оборудования)

Рабочее расстояние (м), не более	Поле обзора (мм x мм), не менее
0,5	170x140
1,0	350x270
1,5	500x420

Комплект объективов №2 (фокусное расстояние определяется производителем/поставщиком оборудования)

Рабочее расстояние (м), не более	Поле обзора (мм x мм), не менее
0,5	85x70
1,0	170x140
1,5	350x270

- Оптический измерительный блок устанавливается на штатив и имеет позиционирующее устройство, позволяющее передвигать измерительный блок в плоскости в направлении объекта исследования по линии фокуса, для точного позиционирования, а также позволяет осуществлять поворот кронштейна с закрепленными камерами по трем осям X-Y-Z.
- Тип подключения оптического измерительного блока к системе управления 10GigE (10 Гбит-Ethernet).

2. Система управления испытаниями и измерениями.

- Система управления выполнена на базе персонального компьютера с характеристиками: процессор i7, оперативная память 16GB RAM, твердотельный диск объемом 1TB SSD, порты для подключения оптического сенсора и блока синхронизации, монитор 25” с разрешением 3840x2160.
- Персональный компьютер с Windows 10, 64 бит, а также имеет пакет программного обеспечения MS Office.

3. Комплект для калибровки системы.

- Комплект калибровки включает 7 калибровочных ячеек для обеспечения калибровки полей обзора от не менее 500x420 мм до не более 85x70 мм.
- Калибровочные ячейки автоматическим образом определяются программным обеспечением входящем в комплект системы.

4. Комплект для нанесения спеклов.

- В комплект системы входит 3-и штампа для нанесения спеклов (меток) размером от не более 0,5 мм до не менее 3 мм.

5. Система подсветки.

- Система подсветки состоит из 2-х светодиодных светильников, обеспечивающих непрерывное свечение.
- Диапазон длин световых волн – 440-485 нм (синий цвет).
- Мощность источника света не менее 10 Вт.

6. Блок синхронизации.

- Блок синхронизации имеет 2 аналоговых входа +/-10В для экспорта аналогового сигнала от системы управления испытаниями (контроллер испытательной машины), например для синхронизации по нагрузке.
- Блок синхронизации имеет 2 аналоговых выхода +/-10В для импорта аналогового сигнала в систему управления испытаниями (контроллер испытательной машины), например текущее значение деформации при работе системы в режиме – видео-экстензометр.

7. Программное обеспечение.

- Система оснащена комплексным программным обеспечением, обеспечивающим сбор и сохранение данных от оптического измерительного блока, калибровку измерительной системы, измерение деформации и перемещений в точках в реальном времени (функция видео-экстензометра), обработки изображений методом корреляции цифровых изображений для измерения полей деформаций и перемещений, анализа вибрации (модальный анализ), а также воспроизведение, анализ и экспорт обработанных данных.

- Модуль программного обеспечения для сбора и сохранения данных обеспечивает управление камерами, калибровкой, записью данных, импортом аналоговых данных, сохранением изображений для дальнейшей обработки.
- Модуль для сбора и сохранения данных позволяет полностью проводить управление камерами:
 - задание разрешения камер;
 - выбор режима съемки: ручной/автоматический;
 - задание скорости съемки;
 - обрезка изображения для выделения конкретной области;
 - управление группами камер;
 - регулировка яркости и контраста;
 - задание экспозиции.
- Модуль программного обеспечения для калибровки системы обеспечивает проведение калибровки как по калибровочным пластинам, идущим в комплекте системы, так и по внешним задаваемым геометрическим размерам объекта исследования для возможности обработки данных полученных от других оптических систем.
- Модуль для калибровки системы позволяет калиброваться как в режиме реального времени, так и в режиме пост-процессной обработки.
- Модуль калибровки включает опцию коррекции дисторсии, возникающей из-за оптических преломлениях, при больших увеличениях.
- Модуль программного обеспечения для измерения деформации и перемещений в точках в реальном времени (функция видео-экстензометра) позволяет проводить измерения перемещений задаваемых пользователем точек по осям X-Y-Z с возможностью экспорта измеренного значения в виде аналогового сигнала.

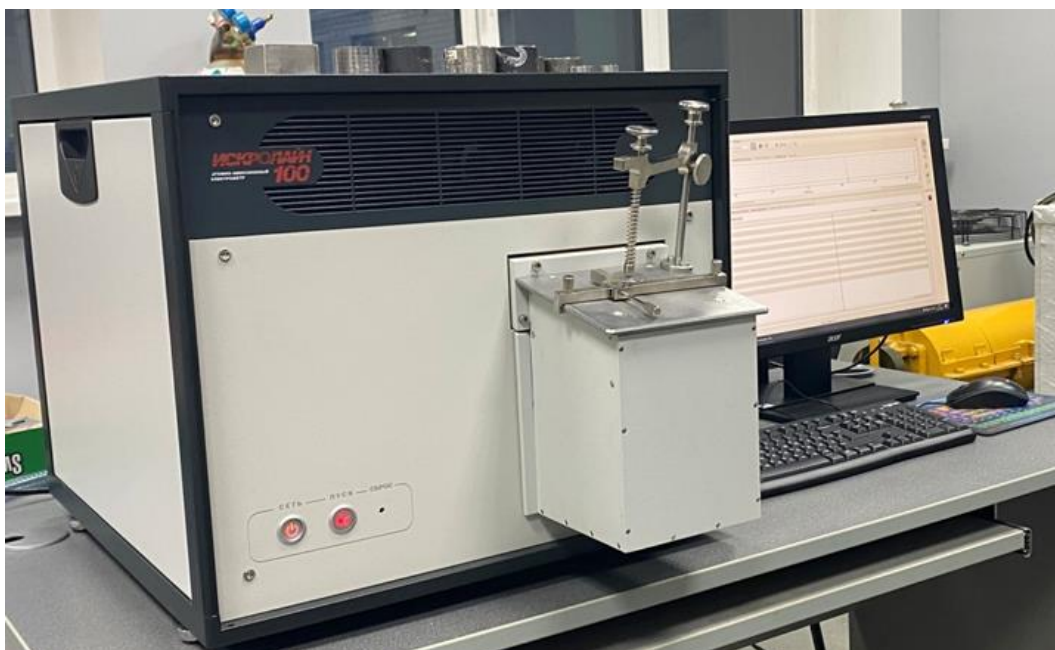
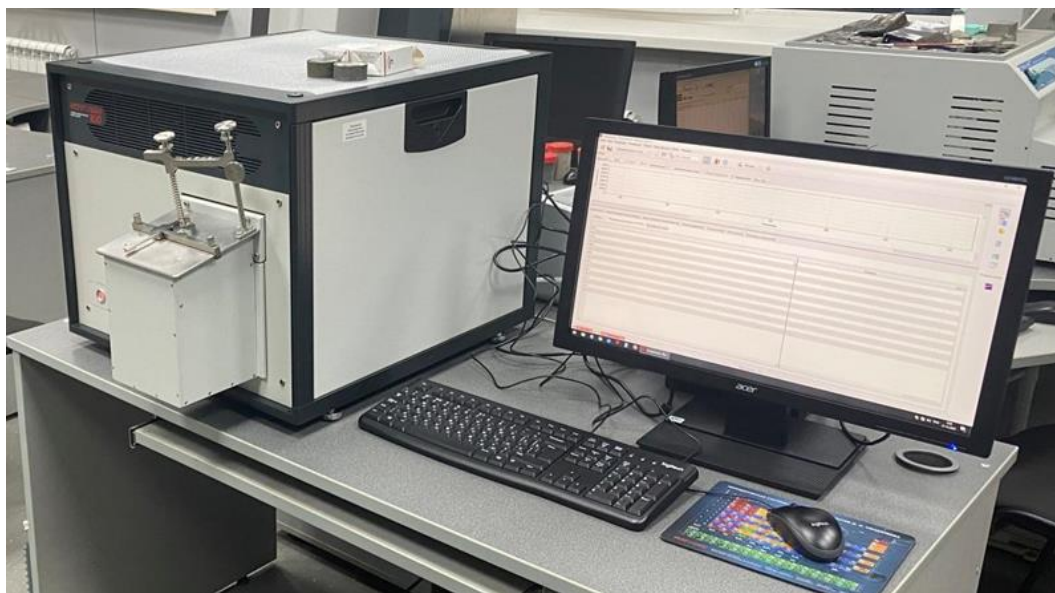
- Модуль программного обеспечения, отвечающего за обработку изображений методом корреляции цифровых изображений, для измерения полей деформаций и перемещений в постпроцессной обработке имеет широкий набор функций по настройке процесса корреляции и получению данных измерений:
 - Выбор области интереса с помощью функции конструктора форм: выделение и обрезка области по прямоугольнику, окружности и свободно выбираемой зоны;
 - Настройка размера ячейки анализа (subset);
 - Настройка шага (step);
 - Настройка доверительных интервалов и допусков при анализе;
 - Настройка типов размеров тензора при расчете деформации;
 - Настройка интервала и выбор конкретных изображений для анализа пользователем.
- Модуль программного обеспечения для воспроизведения и анализа данных отображает следующие измерения:
 - перемещение строго по трем осям;
 - деформации: e_{xx} , e_{yy} , e_{xy} , e_1 , e_2 , а также деформации Треска и Ван Миса;
 - изменение перемещений и деформаций по времени и в зависимости от нагрузки (при наличии подключения системы к испытательной машине).
- Модуль для воспроизведения и анализа данных позволяет получать следующие данные:
 - картину распределения градиентов измеряемых величин по поверхности образца;
 - отображение направлений тензоров деформации;
 - данные в конкретной точке;
 - распределение данных по отрезку;
 - измерение «виртуальный тензодатчик», позволяющее получать усредненное значение деформации в выбранной области, аналогично механическому измерительному устройству, которое наклеивается на образец;

- измерение “виртуальный экстензометр”, позволяющий проводить измерение деформации на заданном базовом отрезке.
- Модуль для воспроизведения и анализа данных имеет возможность экспорта и обработки изображений, полученных от других камер и оптических измерительных систем.
- Модуль программного обеспечения для вибрационного анализа позволяет определять формы и частоты собственных колебаний объекта по всей его поверхности, а также определять вибро-перемещения, вибро-скорость и вибро-ускорения в заданных точках. Для проведения высокочастотного анализа, программное обеспечение имеет возможность экспорта изображений от высокоскоростных камер.
- Программное обеспечение экспортирует следующие данные:
 - экспорт данных может осуществляться посредством простейшего копирования через буфер, сохраняя результаты в виде цветных графических файлов (png, jpg, bmp) в фиксированном или варьируемом масштабе;
 - экспорт данных в виде облака точек для дальнейшего анализа;
 - изменение градиентов деформационных полей может сохраняться в виде цветных видео файлов;
 - данные результатов вычислений легко могут быть скопированы в любые Windows приложения (PowerPoint, Word и т.д.).
- Программное обеспечение имеет открытый порт коммуникации, для возможности подключения другими приложениями для чтения и анализа измеряемых данных.

Эмиссионный спектрометр ИСКРОЛАЙН 100

Спектрометр предназначен для проведения быстрого и точного спектрального анализа металлов и сплавов с различными основами (Fe, Al, Cu, Zn, Pb, Sn, Sb, Ni, Ti, Co, Mg), установления элементного состава и марки материалов и изделий.

Спектрометр является средством измерения утвержденного типа (внесен в государственный реестр Средств Измерений РФ).



Состав спектрометра:

Оптическая система:

Непрерывная регистрация области спектра:

нижняя граница спектра, нм: не более 167

верхняя граница спектра, нм: не менее 460

- Схема Пашена-Рунге;
- Диаметр круга Роуланда (фокальное расстояние) не более 400 мм.
- Спектральное разрешение не более 0,023нм
- Оптическая система спектрометра должна быть вакуумируемой.
(Примечание: Это позволяет прибору работать эпизодически, быстро выходить на рабочий режим, приводит к экономии аргона, а отсутствие системы доочистки аргона существенно сокращает эксплуатационные расходы).
- Недопустима продувка, а также частичное либо полное заполнение оптической системы инертным газом.
- Количество фотоприемников –9 линейных ПЗС детекторов.
- Материал оптического основания – оптический мрамор (оптический гранит).
- Пределы детектирования легирующих и примесных элементов, должны быть не более 0.0001 % (для двух элементов из состава ГСО по критерию 3σ). Данный параметр соответствует «Описанию типа средства измерений» и подтвержден предоставлением свидетельства или протокола о поверке спектрометра при проведении приемо-сдаточных работ.
- Недопустимо наличие активной системы термостабилизации.
- Тип дифракционной решетки: голограммная.

- Диапазоны концентраций при анализе сталей следующих элементов:

Определяемый элемент в сталях	Диапазон измерения, % массовой доли
Марганец	0,001 ... 2,5
Медь	0,001 ... 0,7
Молибден	0,001 ... 1,0
Углерод	0,002 ... 2,0
Кремний	0,002 ... 2,5
Никель	0,001 ... 3,0
Хром	0,001 ... 3,0

Вакуумная система:

Насос вакуумный:

- Тип масляный, пластинчато-роторный.
- Скорость откачки, м³/ч: 5.
- Предельный вакуум, бар: $2,66 \times 10^{-6}$
(2×10^{-3} Торр).
- Максимальная потребляемая мощность, Вт: 400.
- Тип входного и выходного фланцев насоса: NW25.
- Электропитание: 230 В, 1Ф, 50/60 Гц.

Система:

- Наличие ловушки масляных паров с наполнителем из активированного оксида алюминия Alumac 4-8 А.
- Наличие фильтра-сепаратора масляного тумана и дезодоратора.

Система возбуждения спектра:

- Спектрометр укомплектован цифровым CRL-генератором искрового возбуждения, управляемым микропроцессором.
- Тип источника возбуждения спектра: низковольтная униполярная искра в атмосфере аргона.

- Искровой штатив в сборе, снимается без дополнительного демонтажа элементов или всего внешнего корпуса спектрометра.
- Спектрометр не требует водяного охлаждения.
- Генератор позволяет программно задавать параметры напряжения, частоты, разрядных емкости, индуктивности и сопротивления в следующих пределах:
 - Напряжение от 200 до 500 В, с шагом 50 В;
 - Частота следования импульсов от 100 до 400 Гц, с шагом 100 Гц;
 - Разрядная емкость 2.2, 4.4 мкф;
 - Разрядная индуктивность 40, 270, 750 мкГн;
 - Сопротивление разрядного контура 0,3; 1.0; 3.0 Ома.

Система газоподачи:

- Спектрометр имеет цифровой регулятор подачи аргона с электронным расходомером (*для обеспечения минимального расхода газа при неизменно стабильных результатах измерений*).
- Спектрометр обеспечивает управляемую от компьютера остановку подачи аргона в режиме ожидания.

Система управления:

- Наличие опции удаленной помощи оператору и диагностики систем спектрометра через Интернет, из офиса технической службы производителя.
- Операционная система управляющего компьютера – Windows 7, 10.
- Программное обеспечение спектрометра должно быть совместимо с операционными системами Windows 7, 10.
- Программное обеспечение спектрометра обеспечивает управление и контроль всеми процессами происходящими в спектрометре используя клавиатуру и мышь.
- Программное обеспечение спектрометра содержит функцию автоматического определения марок сплавов по результатам проведенного анализа. База данных сплавов (марочник) должна быть открытой (редактируемой пользователем).
- Программное обеспечение спектрометра обеспечивает автоматическое профилирование (коррекцию положения по длинам волн) регистрируемого спектра при каждом измерении.

- Программное обеспечение спектрометра обеспечивает автоматический поиск линий сравнения, используя функции корреляционного анализа.
- Наличие встроенной программно-управляемой розетки стандарта СЕЕ 7/4 с номинальным напряжением 230В, 50Гц на задней панели спектрометра для подключения периферийного оборудования.

Ультразвуковой томограф А1040 МІРА



Предназначен для контроля конструкций из бетона, железобетона камня и полимербетонов при одностороннем доступе к ним с целью определения целостности материала в конструкции, поиска инородных включений, полостей, непроливов, расслоений и трещин, а также измерения толщины объекта контроля, наличия и расположения арматуры в нем.

Технические характеристики:

Тип преобразователей, используемых в антенной матричной решетке:
низкочастотные широкополосные поперечных волн с сухим точечным контактом и керамическими износостойкими наконечниками.

Диапазон рабочих частот преобразователей, от 25 до 85кГц.

Диапазон устанавливаемых скоростей ультразвука, от 1 000 до 4 000м/с.

Максимальная глубина обзора в бетоне, 2500мм.

Максимальная глубина обзора в железобетоне, 800мм.

Диапазон измерений толщины.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений толщины, $\pm(0,05X+10)$ мм, где X-измеряемая толщина, от 50 до 600мм.

Диапазон измерений глубины залегания дефекта (воздушный цилиндр диаметром не менее 20 мм, длиной не менее 200 мм), от 50 до 400мм.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности глубины залегания дефекта, мм, где Н-измеряемая глубина.

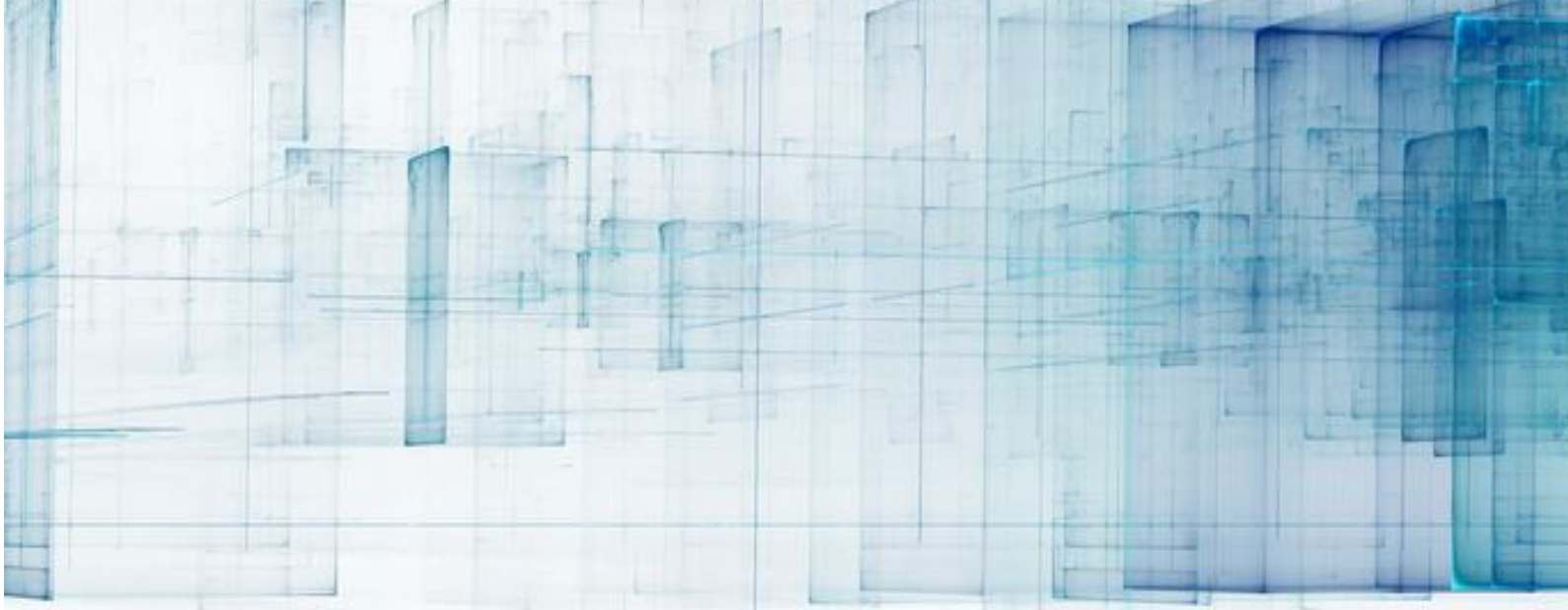
Номинальное значение напряжения аккумулятора, 11,2В.

Продолжительность непрерывной работы от полностью заряженного аккумулятора не менее 5ч.

Масса электронного блока прибора с ручками и встроенным аккумулятором, не более 4,5 кг.

Условия эксплуатации от минус 10 до плюс 50 °С относительная влажность при температуре плюс 35°С, %, не выше 95%.





Ректор ФГБОУ ВО «ВГТУ»

Проскурин Дмитрий

Константинович

тел.: +7(473) 271-52-68,

E-mail: rectorat@vgasu.vrn.ru;

rector@vorstu.ru

**Директор Академии развития
строительного комплекса (АРСК)**

Мищенко Валерий Яковлевич

E-mail: mail@arskvgtu.ru

Тел. +7 (473) 207-22-20 доб. 5773

Зам. директора АРСК

Усачев Александр Михайлович

E-mail: usachevat@vgasu.vrn.ru

Тел. (473) 271-52-35

**Директор проектного института
АРСК**

Сова Николай Семенович

E-mail: sciense_dep@vgasu.vrn.ru

Тел. (473) 271-54-30

Руководитель Центра

коллективного пользования им.

проф. Ю.М. Борисова:

Хорохордин Алексей Митрофанович

E-mail: ahorohordin@vgasu.vrn.ru

Тел. (473)292-66-64

Моб. тел.:+7(952)958-06-64

Зав. лабораторией Центра

коллективного пользования им.

проф. Ю.М. Борисова:

Зябухин Павел Алексеевич

E-mail: pzyabuhin@cchgeu.ru

Моб. тел.: +7(900)959-02-23

394006 г.Воронеж ул.20-летия

Октября, д.84, ВГТУ, ЦКП им. проф.

Ю.М. Борисова тел. для справок:

+7(473)292-66-64

Сайт: <https://labckp.ru/>

www.cchgeu.ru/university/struktura/ckp/

E-mail: ckp@vgasu.vrn.ru,

ahorohordin@vgasu.vrn.ru