

ГОСНИТИ
РОССЕЛЬХОЗАКАДЕМИИ

ЦЕНТР

**ПО НАНОТЕХНОЛОГИЯМ
И НАНОМАТЕРИАЛАМ В АПК
КОЛЛЕКТИВНОГО
ПОЛЬЗОВАНИЯ
РОССЕЛЬХОЗАКАДЕМИИ**

Москва - 2012

Государственное научное учреждение
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ РЕМОНТА И ЭКСПЛУАТАЦИИ
МАШИННО-ТРАКТОРНОГО ПАРКА
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК
(ГНУ ГОСНИТИ Россельхозакадемии)



ЦЕНТР
ПО НАНОТЕХНОЛОГИЯМ
И НАНОМАТЕРИАЛАМ
В АПК
КОЛЛЕКТИВНОГО
ПОЛЬЗОВАНИЯ
РОССЕЛЬХОЗАКАДЕМИИ

МОСКВА - 2012



***Наноцентр ГОСНИТИ
предлагает проведение
исследований и анализов
для всех заинтересованных
организаций.***

Наш адрес:

109428, Москва, 1-й Институтский проезд, 1, ГОСНИТИ.

Тел.: 8 499 171-37-27, факс 8 495 371-01-25.

E-mail: gosniti@list.ru

*Подробную информацию
о работе наноцентра можно получить
на сайте ГОСНИТИ: www.gosniti.ru
Ждем Ваших обращений!*

Руководитель центра - Шехурдина Мария Александровна

Тел. (499) 174-83-93, (926) 230-75-24

e-mail: gosniti8@mail.ru, laboratory8nano@yandex.ru





Основными областями применения нанотехнологий в АПК являются:

- биотехнологическая инженерия,
- растениеводство, животноводство,
- земледелие,
- лесное хозяйство,
- ветеринария,
- сельскохозяйственное машиностроение,
- технический сервис,
- механизация, электрификация и автоматизация,
- хранение и переработка сельскохозяйственной продукции,
- экология.

Нанотехнологии применяются при послеуборочной обработке подсолнечника, табака и картофеля, хранении яблок в регулируемых средах, озонировании воздушной среды.

В животноводстве и птицеводстве при приготовлении кормов.

В пищевой промышленности нанотехнологии и наноматериалы применяются при производстве эмульгаторов, стабилизаторов, консервантов, они улучшают вкус и питательные свойства продуктов.

В настоящее время проводятся разработки нанонитей, нанокапсул, наноконпозиций для пищевых продуктов заданного состава, новых упаковочных материалов, незагрязняющихся тканей.

Перспективным направлением является использование фильтров и мембран на основе наноматериалов для очистки воды, соков, пива, вина, воздуха, опреснения морской воды.

Наноагрегаты серебра используют в элементах для изготовления бактерицидных фильтров. Их применяют для обработки воды, особенно в паводковые периоды, а также в установках обеззараживания бытовых канализационных стоков.

При создании новой сельскохозяйственной техники с помощью специальных покрытий и эмульсий может быть увеличен ресурс деталей и агрегатов.

Наноматериалы из оксида кремния перспективны для изготовления подшипников скольжения, клапанов двигателей, антифрикционных вкладышей, насадок для водополивной техники и опрыскивателей.

В техническом сервисе за счёт наноматериалов можно добиться увеличения ресурса работы машин, снижения эксплуатационных затрат (в том числе расхода топлива) и вредных выбросов.

Для создания передовых технологий и проведения научных исследований в области наноматериалов, неотъемлемой необходимостью является проведение экспериментов на высококачественной приборной базе.



Наноцентр ГОСНИТИ оснащён современным импортным и отечественным оборудованием, с помощью которого можно проводить исследования состава и структуры компактных, порошковых и жидких материалов, плёночных покрытий, химикатов, фильтрующих материалов и адсорбентов, биологических объектов и др. материалов используемых в техническом сервисе, агрохимии, ветеринарии, строительном производстве, на транспорте и т.п.

Например:

- Элементный анализ металлов и сплавов (для экспертизы наплавочных материалов, порошков, хим. состава участков восстановленной поверхности и т.д.).

- Элементный анализ вод различного назначения (для определения наличия вредных элементов и их концентраций).

- Экспресс анализ металлов, почв, грунтов методом рентгено-флуоресцентной спектроскопии (такой анализ используется для определения марки стали; уточнения элементного состава почв, грунтов, в том числе и для определения возможности использования их под строительство).

- Исследования прочностных свойств, микроструктуры металлов и сплавов (металлографические исследования)

А также другие специфические исследования.

Центр коллективного пользования готов к сотрудничеству со всеми заинтересованными организациями Россельхозакадемии и Минсельхоза России, а также со сторонними организациями.

Ниже приведено описание особенностей применения приборной базы Наноцентра.



Эмиссионный спектрометр «iCAP 630 Duo»



НАЗНАЧЕНИЕ: определение концентрации в разнообразных веществах химэлементов небольшими группами и по отдельности от Li до U. Химэлемент Cl определяется только при повышенной концентрации.

Источник возбуждения спектров - индуктивно-связанная аргонная плазма мощностью 750 - 1350 Вт, в которой сжигаются компоненты исследуемого вещества.

Измерение интенсивности аналитических линий в диапазоне 166 - 867 нм.

Оптическое разрешение - 0,007 нм на длине волны 200 нм.

Нижний предел обнаружения большинства химэлементов - 1 ppb.

Погрешность количественного определения содержания матричных компонентов сплавов - на уровне 0,1% отн.

Исследуются пробы жидких и твердых веществ после их растворения.



Результатом контроля является регистрация содержания химэлементов в ppm и в процентном соотношении.

Высокая точность контроля позволяет проводить экспертизу состава различных веществ во многих сферах:

- наноматериалов, композитов, сплавов в материаловедении;
- химикатов агрохимии, фармакологии;
- сточных вод различных производств и животноводства;
- препаратов неорганического состава в ветеринарии, биологии;
- жидких и твердых веществ в других сферах.

Результаты анализа могут быть полезны следующим специалистам:

- агрохимику – экспертиза состава минеральных удобрений, пестицидов, минерального состава почв;
- ветврачу – экспертиза лекарственных средств, фармакопеи;
- биохимику – исследование неорганических накоплений в живом организме;
- экологу – определение состава вредных веществ, производственной пыли, сточных вод различных производств;
- специалистам в области восстановления изношенных деталей – экспертиза наплавочных материалов, порошков, химсостава участков восстановленной поверхности;
- специалистам в области строительных материалов – исследование состава сырья для производства строительных материалов и их компонентов.

В качестве примера приведены результаты контроля содержания элементов в стали, сварном шве, в порошках алюминия и бемита, % масс.

Элементы	Стальной образец		Порошки	
	сталь	сварной шов	алюминия марки АСД-4	бемита (Al ₂ O ₃)
Cr	18,164	17,621	0.0002	0,0011
Cu	-	-	0.0002	0,0008
Fe	70,215	70,525	0.0329	0,0224
K	-	-	0.0023	0,0007
Mg	-	-	0.0039	0,0008
Mn	1,462	1,625	0.0005	0,0013
Na	-	-	0.0081	0,0011
Ni	8,800	9,150	0.0012	0,0005
Si	0,559	0,825	0.0246	0,0056
Ti	0,011	0,012	0.0028	0,0008
Zn	-	-	0.0021	0,0058
S	0,011	0,026	-	-



Сканирующий зондовый микроскоп «SOLVER NEXT»



НАЗНАЧЕНИЕ:

исследование топографии наноструктур, микрочастиц, поверхностей прецизионных деталей.

Режимы взаимодействия сканирующего зонда с исследуемыми поверхностями:

- контактный;
- полуконтактный;
- латеральных сил;
- магнитносиловой;
- электросиловой;

Наиболее употребительные режимы:

- атомносиловое сканирование;
- сканирование при постоянном туннельном токе от поверхности к зонду.

Нижний предел измерений высот микронеровностей – 20 \AA .

Область сканирования горизонтальной полированной поверхности: $100 \times 100 \times 10 \text{ мкм}$.

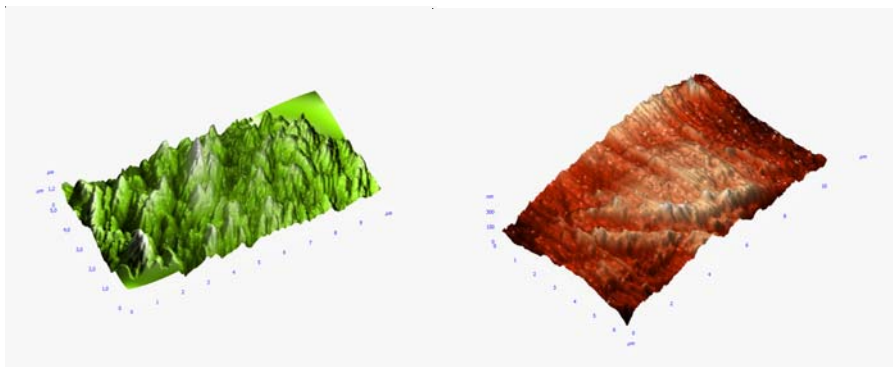
Максимальный размер образцов: $20 \times 20 \times 7 \text{ мм}$,
оптимальный $10 \times 10 \times 5 \text{ мм}$.



Микроскоп используется для исследований порошковых препаратов, пленок и микрообъектов в машиностроении, биологии, химии и в других сферах и представляет интерес для:

- агрохимика – исследование дисперсности химикатов, пестицидов,
- ветврача – исследование структуры порошковых и компактных лекарственных средств,
- биохимика – исследование структуры инородных веществ в живых организмах, структуры замороженных клеток,
- биолога – исследование структуры биологических объектов,
- эколога и специалиста по охране труда – исследование фракционного состава производственной пыли и вредных порошков,
- материаловеда и специалиста по восстановлению изношенных деталей – исследование топографии поверхностей прецизионных деталей до ремонтных воздействий для оптимизации их подготовки к восстановлению, а также топографии поверхностей после ремонта деталей для оптимизации ее показателей в целях повышения износостойкости,
- специалиста по строительным материалам – исследование дисперсности и структуры порошков сырьевых материалов.

Ниже приведены топографии биологического и неорганического объектов в 3D формате. Снимки позволяют наглядно представить как общую картину, так и размер, форму отдельных элементов в плане и по высоте.



(а)

(б)

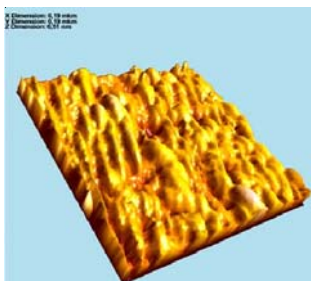
***Топография поверхности листка люпина (а)
и следа трения на металлической детали (б)***



Сканирующий туннельный микроскоп «УМКА»



НАЗНАЧЕНИЕ: исследование топографии и структуры компактных электропроводящих и полупроводящих образцов на наноразмерном уровне. Дополняет возможности микроскопа «SOLVER NEXT». Может использоваться для решения отдельных задач, решаемых с помощью сканирующего зондового микроскопа, при условии проводимости поверхности.



а)



б)

Топография покрытий оксидом олова и оксидом вольфрама (0,19x0,19 мкм) а) и золотом на слюде (0,28x0,28 мкм); б) полученные на микроскопе УМКА



Анализатор поверхности «AUTOSORB-1»

Примеры наноповерхностей



НАЗНАЧЕНИЕ: определение удельной поверхности материалов с величиной удельной поверхности более $0,1 \text{ м}^2/\text{г}$, а также анализ распределения пор по размерам от 4.6 до 500 нм.

Основные особенности анализатора:

- три датчика давления с диапазонами измерения: 0-1, 0-10, 0-1000 мм рт. ст.;
- встроенные станции дегазации;
- станции измерения давления насыщения.

Объекты исследований:

- нанопорошки в нанотехнологиях,
- порошки, используемые как фильтры, адсорбенты, катализаторы;
- нанокompозиты, пористые компактные материалы для фильтров, адсорбентов, осушителей;
- носители катализаторов;
- порошки трибопрепаратов.

Исследования на анализаторе поверхности могут представлять интерес следующим специалистам АПК:

- агрохимику – исследование пористой структуры гранулированных и



порошковых минеральных удобрений, пестицидов, носителей катализаторов и каталитических веществ,

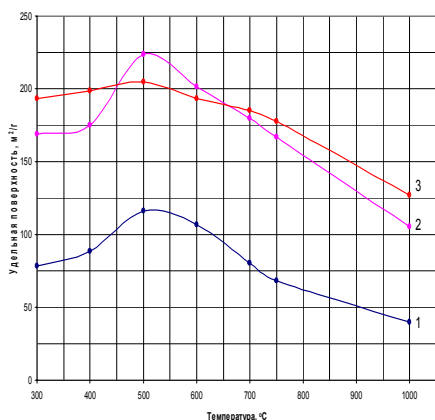
- ветврачу – исследование пористости лекарственных средств и адсорбентов для изучения кинетики их действия, сорбционной емкости, времени действия лекарств,

- биохимику – исследование замороженных биологических структур, пористости расходных материалов, используемых для обеспечения исследований,

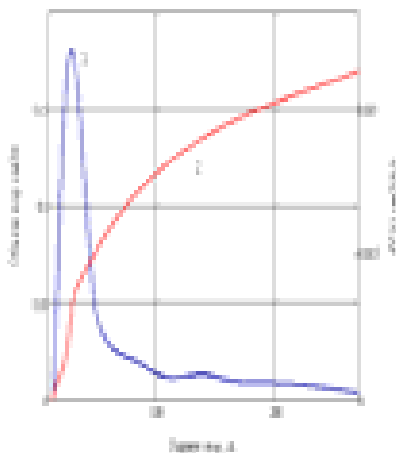
- специалисту по охране труда и экологу – определение удельной поверхности порошковых и компактных образцов адсорбентов, фильтров,

- специалисту по восстановлению изношенных деталей – исследование удельной поверхности активных ремонтно-восстановительных препаратов и металлических порошковых материалов.

Ниже приведены результаты исследования наноструктурных порошков бемита разных производителей. Наблюдающийся с повышением температуры прокаливания рост удельной поверхности обусловлен разрушением структуры и измельчением частиц. Уменьшение удельной поверхности с дальнейшим повышением температуры прокаливания происходит из-за спекания частиц порошка. Вместе с результатами рентгеновского, гравиметрического анализа и анализа размеров пор проведенные исследования позволили уточнить ход процессов, происходящих при нагревании наноструктурных порошков бемита.



Зависимости удельной поверхности от температуры прокаливания бемита разных производств



Дифференциальная (1) и интегральная (2) кривые пористости одного из бемитов



Трибометр «TRB-S-DE»



НАЗНАЧЕНИЕ: изучение трения при нормальной и повышенной температурах, износа поверхностей в условиях различных смазок и без них.

Схема испытаний: палец - диск (вращение диска), палец - плоскость (возвратно-поступательное движение пластины). На пальце используются шарики диаметром 1,5, 3 и 6 мм, конусное острие и фаски роликов диаметром 1,5, 3 и 6 мм.

Скорость вращения патрона и чаши для испытуемых дисков до 600 об/мин.

Скорости скольжения, обеспечиваемые приводом трибометра до 1,6 м/с.

Регистрируемая сила трения до 5Н.

Максимальная нагрузка на индентор - 55 Н.

Длительность испытания определяется объемом регистрируемой информации и может достигать 37 суток.

Максимальный диаметр шлифованного диска в патроне при сухом трении - 62 мм.

Требуемый диаметр шлифованного диска для испытаний в чаше со смазкой - 62,5 мм.

Размер пластины для испытаний при возвратно-поступательном движении - 60x30x10 мм.

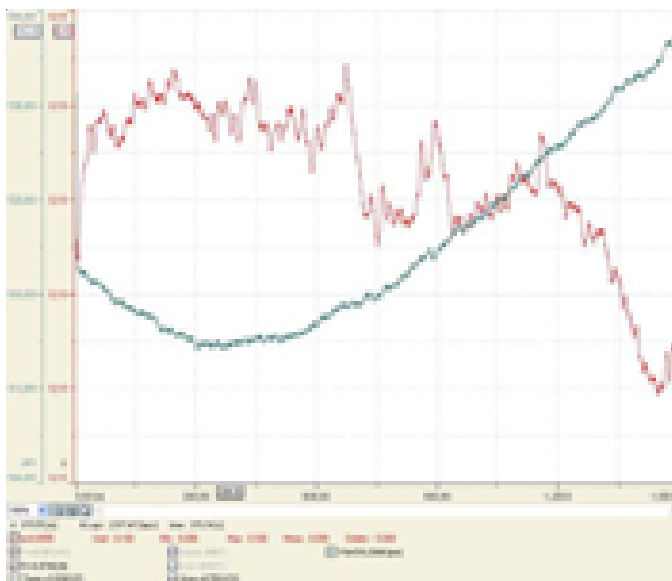
Трибометр в режиме реального времени измеряет и регистрирует силу трения, положение индентора по высоте над истираемым диском/пласти-



ной, вычисляет и регистрирует коэффициент трения. Испытания проводятся насухую, в масляной ванне, при капельной подаче смазки, при обычной и повышенной температурах, обеспечиваемых электронагревателем в чаше с маслом. Результаты изнашивания отдельно контролируют по убыли массы диска и индентора весами аналитическими фирмы SARTORIUS марки ACCULAB ALC 210de, с ценой отсчета массы 0,0001 г, диаметр пятна износа индентора измеряют на микроскопе NEOFOT 30, с ценой деления микрометрической шкалы 0,01 мм, профиль следа трения регистрируют профилограф-профилометром, входящим в состав трибометра.

С помощью трибометра возможно проводить экспертизу масел, смазок, присадок, триботехнических препаратов, ремонтно-восстановительных покрытий.

Достоинства трибометра: программное задание условий испытаний, оперативность, наглядность и непосредственное получение информации. На рисунке показаны результаты одного из этапов таких испытаний.



Результаты этапа испытаний ремонтно-восстановительного покрытия: индентор - чугунный стержень, диаметр торца конусного острия 1,0 мм, скорость скольжения 1 м/с, нагрузка 45 N, путь трения 1500 м; верхняя осциллограмма – коэффициент трения, нижняя – изменение высоты индентора над испытуемым диском; начальный участок приработка, а далее – износ трибопары



Рентгеновский дифрактометр «XRD-6000 Shimadzu»



НАЗНАЧЕНИЕ: исследование фазового состава порошков, пленочных покрытий, компактных материалов, изучение напряженно-деформированного состояния материалов и другое.

Для выполнения всех функций дифрактометр снабжен двумя рентгеновскими трубками (Cu и Cr на аноде) и пятью приспособлениями, монтируемыми на гониометре.

Имеется программное обеспечение для количественного определения в сталях остаточного аустенита.

Дифрактометр по задаваемой программе измеряет интенсивность отраженного от исследуемого образца рентгеновского излучения и регистрирует ее в виде спектра. В соответствии с библиотекой стандартных спектров проводится идентификация химического соединения основного компонента порошка, возможна качественная идентификация его примесей.

Углы облучения образцов: от нескольких до 90 градусов.

Скоростью поворачивания гониометра: 1-45 °/мин с различной дискретностью шагов поворота.

Размер шлифованных образцов для исследования их напряженно-де-



формированного состояния: 60x50x(10...20) мм.

Требования к исследуемым порошкам: однородность и гомогенность, отсутствие выделения газов.

Требования к исследуемым пленочным покрытиям: плоскостность, шероховатость поверхности не более 0,32 мкм.

Возможные области применения:

- в материаловедении и ремонте машин – исследование структуры сплавов, изучение напряженно-деформированного состояния поверхностей деталей;

- в агрохимии – идентификация минеральных удобрений, пестицидов, минерального состава почв;

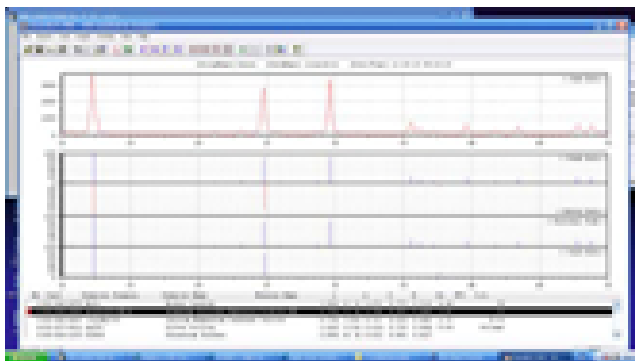
- в производстве лекарственных средств – экспертиза состава их минеральных компонентов;

- в ветеринарии – экспертиза лекарственных средств с минеральными компонентами;

- в строительстве – идентификация исходных минеральных материалов;

- а также в геологии, геохимии, кристаллографии.

Ниже приведены результаты исследования одного из трибопрепаратов.



***Идентификация трибопрепарата от ООО «Венчур-Н» дифрактометром:
по библиотеке стандартных спектров идентифицирован минерал
«лизардит структурной формулы 1Т»***

В библиотеке стандартных спектров дифрактометра возможна идентификация состава веществ по следующим направлениям: Cement, Ceramic, Common Phase, Corrosion, Detergent, Educational, Explosive, Forensic, Intercalate, Metal&Alloy, Modelled, Nist pattern, Pharmaceutical, Pigment/Dye, Polumer, Superconducting, Zeolite.



Тепловизор «Fluke Ti32»



НАЗНАЧЕНИЕ: портативный прибор с высоким быстродействием. Программное обеспечение позволяет изменять диапазон измерений, цветовую гамму разделения тепловых полей, менять коэффициент отражения (коэффициент соответствия интенсивности инфракрасного излучения измеряемой температуре), что позволяет достоверно контролировать как живые объекты, так и различное оборудование и сооружения самых разных размеров.

При диагностировании тепловизор даёт возможность непрерывного (по времени и месту) дистанционного измерения и наблюдения на дисплее с высоким разрешением разогрева элементов оборудования, а также теплотехнического контроля технологических процессов. Мгновенно показывает «горячие» и «холодные» точки объекта в форме тепловизионного изображения с использованием программно изменяемой цветовой градации в заданном диапазоне температур.

Позволяет исследовать термодинамику физико-химических реакций.

Выполняемые функции:

- регистрация температурного поля поверхности объекта в диапазоне – минус 20 - плюс 600 °С;
 - термографическая обработка с определением температурных аномалий.
- Время непрерывной работы от встроенных аккумуляторов до 4-х часов.
Объем записываемой информации тепловых полей до 2 Гб.

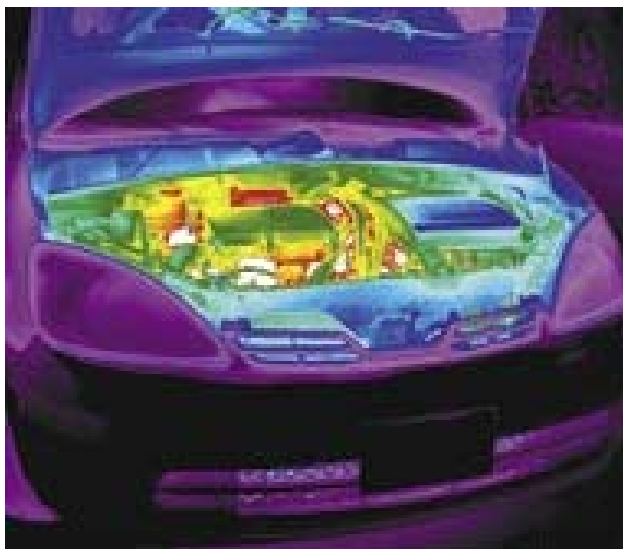
Минимальное фокусное расстояние для инфракрасного теплового контроля - 16 см.

Минимальное фокусное расстояние для отображения в видимом свете - 46 см.



Для расширения возможностей контроля прибор снабжен сменными телескопическим (с малым углом обзора) и широкоугольным объективами.

Может найти применение в технической диагностике МТП, в медицинской диагностике животных, охране труда, контроле теплового и энергетического оборудования, анализе состояния почв полей и теплиц, в наблюдениях за биологическими объектами, за протеканием физико-химических реакций с выделением или поглощением тепла.



Тепловизионное поле силового агрегата автомобиля



Выявление перегретого трансформатора



Конкретные области применения термографии с применением тепловизора:

В агрономии:

- а) контроль температуры поверхности полей;
- б) определение переувлажненных участков полей;
- в) определение готовности почвы к посеву, внесению удобрений, химикатов;
- г) контроль условий хранения с.-х. продукции.

В зоотехнии:

- а) контроль технологических процессов в производстве кормов;
- б) контроль систем микроклимата (подогрев полов и т.п.);
- в) слежение за состоянием животных.

В технической эксплуатации МТП:

- а) диагностирование узлов трения;
- б) диагностирование систем смазки, охлаждения, топливopодачи, выпуска отработавших газов ДВС, их глушителей-нейтрализаторов; поиск неисправностей ДВС и других агрегатов различных машин, обуславливающих перегрев деталей;
- в) диагностирование гидроагрегатов и определение КПД гидропривода;
- г) определение состояния узлов и агрегатов механических передач (перегрев из-за повышенного трения при износе сопряжений, несоосности муфт, перенатяжения ремней, износа подшипниковых узлов или недостатка смазки, перегрев тормозных механизмов);
- д) контроль технологических процессов восстановления деталей (сварка, наплавка, обработка резанием, шлифованием, фрезерованием, сверлением и т.п.).

В энергетике:

а) контроль качества соединений и изоляции в аппаратах и приборах: на подстанциях, в электроцитах, в защитной автоматике, в проводке, в устройствах потребителей электроэнергии и т.п.;

б) контроль перегрузки и перегрева аппаратов и приборов;

в) то же в компьютерной технике, в приборостроении, в микроэлектронике;

г) определение тепловых потерь на теплотрассах, из различных зданий;

д) контроль наполнения емкостей и резервуаров, течения жидкостей по трубопроводам.



На мясомолочных и других перерабатывающих предприятиях:

- а) контроль теплоизоляции в холодильных камерах;
- б) контроль температуры замороженных продуктов;
- в) контроль выпечки хлебопекарных изделий;
- г) контроль технологических процессов приготовления напитков, сыров, колбас, копченостей и т.п.

В ветеринарии:

- диагностирование больных животных и раннее выявление заболеваний.

В химии и биохимии:

- а) исследование химических реакций (тепловыделение, диффузия, конвекция);
- б) наблюдение за биологическими объектами;
- в) контроль движения реактивов в аналитической аппаратуре и приборах.

В строительстве:

- а) выявление потерь тепла из окон, дверей, из стыков стен зданий;
- б) контроль сетей отопления и водоснабжения;
- в) контроль хода технологических процессов изготовления строительных материалов с применением тепловой обработки.



Навигатор «ТХТ АГРИ ТЕХА»



Переносной диагностический прибор по основным (до 30) параметрам самоходной сельскохозяйственной техники с комплектом прикладных программ и адаптеров.

Представляет собой универсальный программно-аппаратный сканер с базой данных и обширной технической информацией, необходимой для проведения диагностирования и ремонта тракторов и комбайнов, особенно американских и европейских производителей.

Прибор выполняет следующие функции:

- автоматизированное диагностирование машин по сигналам с датчиков и бортового диагностического устройства,
- чтение и стирание ошибок в памяти бортового диагностического устройства,
- отображение параметров состояния по данным электронного бортового диагностического устройства;
- активацию информации для правильного проведения регулировок или ремонта и другой информации для оптимальной эксплуатации машин;
- обнуление индикаторов техобслуживания и систем безопасности;
- конфигурирование электронного бортового диагностического устройства, ключей и пультов дистанционного управления составными частями машин.



Измерительный прибор «НМГ3000 Нудас»



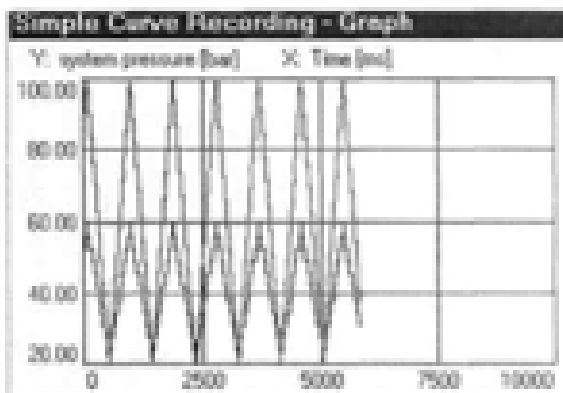
НАЗНАЧЕНИЕ: диагностирование гидравлических систем по параметрам:

- давления в диапазоне 0,01 - 60 МПа;
- расхода жидкостей в диапазоне 1,5 - 300 л/мин;
- температуры в диапазоне 0 - 125 °С;
- скорости вращения валов от 10 до 6000 об/мин.

Может одновременно работать с 10 датчиками, автоматически опознавая их тип. Автоматизировано проводит свои основные настройки для измерений, поэтому пользователь может сразу приступить к диагностированию гидроприводов.

Область применения:

- регламентное и заявочное техническое обслуживание, ремонт машин;
- исследования рабочих процессов в гидроприводах;
- контроль качества, приемо-сдаточные испытания промышленного оборудования и мобильных машин.



*Регистрация динамики
диагностических
параметров на приборе
«Измерительный прибор
НМГ3000 Нудас»*



Микротвердомер «КМТ-1»



НАЗНАЧЕНИЕ: предназначен для измерения микротвердости различных металлов и сплавов вдавливанием алмазных наконечников. Автоматизированно обрабатывает результаты контроля и выводит их на ПК.

Особенностью прибора является возможность измерения микротвердости покрытия с нерегулярной шероховатостью.

Диапазон нагрузок от 0,049 до 1,96 Н (от 0,005 до 0,200 кгс).

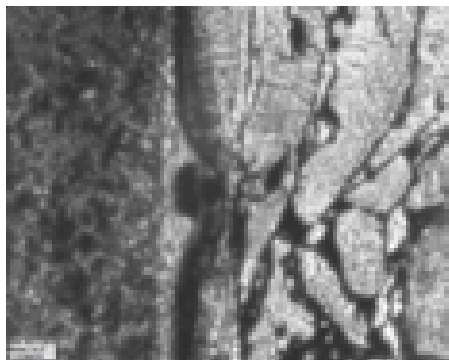
Задание нагрузки ручное. Измерение отпечатков производится с помощью видеоустройства, подключенного к персональному компьютеру, посредством специализированного программного обеспечения, со статистической обработкой и возможностью автоматического анализа изображения в соответствии со стандартами измерения твердости.



Кратность увеличения видеоустройства 372 позволяет проводить микроструктурный анализ металлов на поверхностях шлифов после их протравливания специальными растворами.

Микротвердомер позволяет наблюдать испытуемый образец в темном и светлом полях.

Ниже приведены фотографии отпечатков вдавливания алмазных наконечников. По длине диагонали отпечатка оценивается твердость поверхности. Вид поверхности помогает исследовать влияние технологических параметров на качество материала.



Отпечатки алмазного наконечника на шлифе



Микроструктура протравленного шлифа стали с электроискровым покрытием сплавом БрКМц Р4-4



Высокоточный отрезной станок «Minitom Struerus»



НАЗНАЧЕНИЕ: прецизионная резка твердых материалов с погрешностью установки толщины отрезаемой части не более 10 мкм.

Диском с алмазным слоем позволяет резать тонкие слои образцов из самых различных материалов с высокой чистотой поверхности реза.

Имеет микрометрическую регулировку толщины реза и плавную регулировку скорости вращения отрезного диска.



Ручной отрезной станок «Labotom-3 Struers»



НАЗНАЧЕНИЕ: предварительная резка образцов самых различных материалов с поперечными размерами до 100x100 мм, в т.ч. длинномерных заготовок сменными отрезными дисками.

Работает в режиме ручного управления давлением на отрезаемую заготовку, со смывом стружки.

Скорость вращения сменных отрезных дисков постоянная.

Резание производится с подачей на диск охлаждающей жидкости, которая циркулирует в замкнутой системе станка.



Шлифовально-полировальный станок «LaboPol-5 Struerus»



НАЗНАЧЕНИЕ: шлифование и полирование исследовательских образцов для приготовления шлифов.

Частота вращения шпинделя станка от 50 до 500 об/мин.

Проточное водяное охлаждение.

Одновременное полирование до 3-х образцов.

Имеется набор дисков и суспензий для поэтапной шлифовки и полировки образцов разной твердости до высокой степени чистоты поверхности.



*Шлифы образцов стали
с электроискровым покрытием,
приготовленные на прессе «CitoPress-1
Struerus» и отполированные на станке
«LaboPol-5 Struerus»*



Автоматический электрогидравлический пресс «CitoPress-1 Struerus»



НАЗНАЧЕНИЕ: изготовление заготовок шлифов из различных материалов для микроструктурного анализа.

Имеет перестраиваемое программное управление для задания усилия прессования, темпа и продолжительности нагрева смолы, а также режима водяного охлаждения полученного образца.

Прессование во время нагрева смолы, засыпаемой на отрезанные образцы, осуществляется гидравлической системой.

В спрессованном диске диаметром 30 мм можно разместить до 10 пластинок длиной 20-25 мм, толщиной 2-3 мм и высотой 10-15 мм.



Газосчетчик «TG10» с жидкостным затвором



НАЗНАЧЕНИЕ: проведение исследовательских работ и поверка приборов учета расхода как агрессивных, так и инертных газов.

Выполняемые измерения: определение расхода газов в диапазоне от 0 до 20 л/мин;

Приведенная погрешность измерения 0,03 %.



Автоматическое устройство для электролитического полирования и травления металлографических образцов «LECTROPOL-5 STRUERUS»



НАЗНАЧЕНИЕ: электролитическое полирование и травление металлографических образцов.

- Состоит из контрольного и полировального блоков и внешнего устройства для травления.
- Микропроцессорный контроль со встроенной базой данных (10 встроенных методов + 20 методов, определяемых пользователем).
- Легкое определение параметров процесса с помощью сканирования.
- Имеется комплект электролитов.
- ЖК-дисплей.



МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ МИКРОСКОП OLYMPUS GX51



НАЗНАЧЕНИЕ: предназначен для проведения металлографических наблюдений и исследований образцов в отражённом свете, в том числе при контроле качества (существуют дополнительные возможности для исследований в проходящем свете).

Оптическая система скорректирована на бесконечность. Обеспечивает получение четких контрастных изображений

Прочная и компактная инвертированная конструкция позволяет легко устанавливать и перемещать образец, обработанный с одной стороны, а также работать с объемными образцами; оператор имеет лёгкий доступ ко всем часто используемым функциям. Благодаря низкому центру тяжести микроскоп устойчив, несмотря на свои небольшие размеры.

Микроскоп имеет фото/видео выход, что позволяет установить на него цифровой фотоаппарат или цифровую камеру для получения изображений, их оцифровки и анализа.



Рентгено-флуоресцентный спектрометр марки NITON в исполнении XL3t серии 900 с технологией GOLDD+



НАЗНАЧЕНИЕ: спектрометр с геометрически оптимизированным дрейфовым кремниевым детектором большой площади поверхности Niton XL3t GOLDD + обеспечивает точный количественный многоэлементный экспресс-анализ любых типов сталей и сплавов (в т.ч. высоко и/или сложнoleгированных спецсплавов), сплавов на основе цветных металлов (в т.ч. меди, цинка, никеля, титана, свинца, олова, вольфрама, кобальта и т.д.), легированных чугунов, монолитных и порошковых образцов, рудных и нерудных материалов, минералов, шлаков, концентратов, штейнов, пород, грунтов и почв, ферросплавов и лигатур. В стандартном режиме проводится прямое определение «легких» элементов (Al, Mg, Si, P и S) в сплавах черных и

цветных металлов без вакуумирования или продувки инертным газом.

Позволяет осуществлять входной контроль, идентификацию качества, идентификацию марки, сортировку металлов и сплавов. Время анализа 2 - 20 сек.

Режим измерений для высоких содержаний элементов на уровне 0,1 и более %.

Режим измерений для низких содержаний элементов на уровне от примесных (ppm) до 2 %.

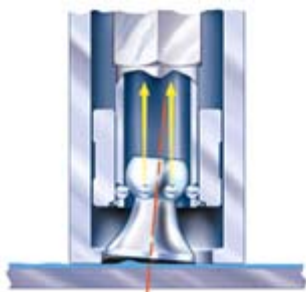
Анализ образца, как в лабораторных условиях, так и без пробоподготовки «на месте» в полевых условиях. Неразрушающий метод контроля.

Анализ вибрирующих и нагретых образцов (до +500 °С).

Цифровая индикация на дисплее.



Адгезиометр PosiTest AT



Самоцентрирование



ЖК дисплей

НАЗНАЧЕНИЕ: Портативный адгезиометр PosiTest AT для работы вручную, не требующий внешнего источника питания, идеален для работы как в лабораторных, так и в полевых условиях.

- Большой легко читаемый ЖК дисплей.
- Индикатор скорости отрыва дает возможность оператору адгезиометра PosiTest AT легко контролировать и регулировать скорость отрыва в соответствии с международными методами испытаний.
- Легко выбираемые размеры упоров, переключение единиц измерений или сохранение показаний касанием кнопки.
- Не нужны таблицы пересчета - адгезиометр PosiTest AT автоматически рассчитывает силу отрыва в соответствии с размерами упоров.



- Атмосферостойкий пыленепроницаемый и ударопрочный корпус.
- Качественный гидравлический насос может применяться в любом положении.
- Система измерения силы каждого адгезиометра PosiTest калибруется и сертифицируется до точности $\pm 1\%$ с применением динамометрического элемента, отвечающего требованиям NIST.
- Самоцентрирующийся упор обеспечивает точные измерения на ровных и неровных поверхностях
- Промышленный датчик давления высшего класса, обеспечивающий постоянную точность.
- Адгезиометр PosiTest AT соответствует ASTM D4541, ISO 4624 и другим.
- Внутренняя память адгезиометра PosiTest AT хранит максимальное давление отрыва, скорость отрыва, продолжительность испытания и размер упора для 200 отрывов.
- Для загрузки информации из адгезиометра PosiTest AT в компьютер дополнительно поставляется программное обеспечение PosiSoft.
- Упоры диаметром 10, 14, 20 и 50 мм .
- ЖКД адгезиометра PosiTest AT отображает значения давления в psi или МПа.

Технические характеристики адгезиометра PosiTest AT

Размер упора	20 мм
Разрешение	$\pm 0,01$ МПа
Точность	$\pm 1\%$ от полной шкалы
Адгезионная прочность	0-3000 psi 0-20 Мпа
Вес комплекта с кейсом	5,5 кг
Габариты кейса для переноски	43x33x15 см



Фотометр фотоэлектрический КФК-3-01



НАЗНАЧЕНИЕ: компактный быстродействующий спектрофотометр для жидких и твердых прозрачных образцов, управляемый IBM-совместимым компьютером предназначен для измерения коэффициентов пропускания и оптической плотности прозрачных жидкостных растворов и прозрачных твердых образцов, а также для измерения скорости изменения оптической плотности вещества и определения концентрации вещества в растворах после градуировки фотометра потребителем. Фотометр фотоэлектрический разработан на современной элементной базе, имеет высокие технико-эксплуатационные характеристики. Сочетание высокой надежности, точности измерения, удобства и простоты управления и других широких возможностей делает фотометр незаменимым для выполнения химических и клинических анализов растворов.



ПРИМЕНЕНИЕ:

- Медицина (в лабораториях лечебных учреждений для определения содержания в крови и моче сахара, били рубина, глюкозы, холестерина, креатина).

- Химическая промышленность (в химических лабораториях для определения содержания в химических растворах мочевины, общего белка, щелочей, фосфатов).

- Рудодобывающая промышленность.

- Металлургическая промышленность.

- Сахарная промышленность.

- Сельское хозяйство.

- Для лабораторно-производственного контроля качества воды перед поступлением в сеть по хим. показателям наличию железа, серебра и т.д.)

Основные технические характеристики

Спектральный диапазон, нм	315- 990
Спектральный интервал разрешения, нм	
- коэффициент пропускания	5
- оптической плотности	0,1-100
Погрешность по пропусканию	0-3
Погрешность установки длины волны, нм	0,5
Диспергирующий элемент - дифракционная решетка:	
- вогнутая, радиус, мм	250
- число штрихов на 1мм	1200
Источник питания - сеть переменного тока	220 В, 50/60 Гц
Источник излучения - лампа галогеновая	КГМ 12-10-2
Приемник излучения - фотодиод	ФД 288Б
Рабочая длина кювет, мм	1-100



Портативный комбинированный твёрдомер МЕТ-УД



Твёрдомер портативный комбинированный МЕТ-УД впервые был представлен Центром «МЕТ» на международной выставке «Промышленный неразрушающий контроль» в 2002 году.

ОСНОВНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ:

- измерения твёрдости металлов и сплавов по стандартизованным в России шкалам твёрдости: Роквелла (HRC), Бринелля (HB), Виккерса (HV) и Шора (HSD);
- наличие трех дополнительных шкал Н1, Н2, Н3 для калибровки (по заявке) других шкал твердости (Роквелла «В», Супер-Роквелла, Лейба и др.), а также для шкал твердости металлов, отличающихся по свойствам от сталей (например, цветных металлов, сплавов, чугуна и др.);
- использование шкалы предела прочности на разрыв (R_m) в соответствии с ГОСТ 22791-77 для определения предела прочности на растяжение изделий из углеродистых сталей перлитного класса путём автоматического пересчёта со шкалы твёрдости Бринелля (HB);

ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

- Реализует методы отскока и ультразвукового контактного импеданса (UCI).
- сочетание обоих методов позволяет проводить контроль всех изделий из металла;
 - 2 сменных датчика: ультразвуковой У1 и динамический Д1;
 - отсутствие ограничений при контроле твердости (по массе, конфигурации, структуре степени механической и термической обработки и др.);
 - позволяет оценить изменение твердости закаленного слоя по глубине изделия и влияние поверхностных напряжений.



УЧАСТОК ПРИГОТОВЛЕНИЯ НАНОПОРОШКОВ

Участок оснащен современным технологическим оборудованием для диспергирования, получения заданных композиций нанопорошков и однородных суспензий и испытательным оборудованием для проведения трибоиспытаний наноматериалов. Технология включает получение нанопорошков по схеме сверху вниз (измельчение крупных частиц) и снизу-вверх (от частиц атомного размера по технологиям металлоорганического синтеза и золь-гель технологиям).

Ультразвуковая лабораторная установка ИЛ100-6/6



НАЗНАЧЕНИЕ: Исследование воздействия ультразвука на жидкие среды в кавитационном и до кавитационном режиме, обработка жидкостей, суспензий и деталей, помещенных в емкость.

Выходная мощность 5 кВт, рабочая частота 22 кГц.



Планетарная мельница активатор 2SL



НАЗНАЧЕНИЕ: Сверхтонкий помол твердых веществ и проведение механохимических реакций

Скорость вращения центральной оси не менее 1000 об/мин, скорость вращений барабанов, не менее 1570 об/мин, ускорение мелющих тел (шаров) до 150 G (1500 м/сек²), объем 1 барабана - 250 мл (материал – нержавеющая сталь 40X13, термированная, хим. полировка внешней поверхности).

Виброгрохот Analizette 3 Pro



НАЗНАЧЕНИЕ: Количественный гранулометрический анализ сухих образцов и суспензий любого вида.

Количество пробы при сухом расसेве до 100 г, количество пробы при мокром расसेве 20-100 г, сита диаметром 200 мм. Размер ячейки сит: 20, 25, 32, 50 и 100 мкм, материал нержавеющей сталь.



Машина для испытания на трение и износ марки ИИ 5018



НАЗНАЧЕНИЕ: Испытание на трение и износ металлов и сплавов; жестких конструкционных пластмасс и композитов.

Проводятся испытания по схеме:

- вращаемый диск – вращаемый диск;
- не вращаемый диск – вращаемый диск;
- вращаемый диск – неподвижная колодка.

Усилие прижима дисков до 2000Н, а по схеме вал-втулка - до 5000Н.

Производится запись диаграммы в координатах «усилие прижима - время» и «момент трения - время», а также регистрируются следующие параметры:

- среднеарифметическое значение момента трения, Н·м,
 - максимальный момент трения, Н·м,
 - среднеарифметическое значение усилия прижима, Н,
 - максимальное усилие прижима, Н,
 - суммарное количество оборотов вала нижнего образца, мин⁻¹
 - средние значения параметров последних по времени 10 испытаний.
- Усилие прижима образцов до 5000 Н.



Сушильный шкаф типа СНОЛ 58/350



НАЗНАЧЕНИЕ: Термообработка наноматериалов

Объем камеры 58 л, максимальная температура 350 °С.

Перечень выпускаемых нанопорошков (размер до 100 нм):

- оксиды алюминия, кремния, карбиды кремния, титана, нитриды алюминия, титана, кремния;
- железо, никель, медь, цинк;
- сплавы на основе железа, меди, алюминия;
- композиции разных порошков.



**Мы готовы
к активному сотрудничеству**

