



ЦЕНТР НТИ

ЦИФРОВОЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ
НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ВЕЩЕСТВА



КОМАНДА



**МЕЛИКЯНЦ ДАВИД
ГЕОРГИЕВИЧ**

Директор Центра превосходства



**АЛЕКСАНДРОВ ЕВГЕНИЙ
ВИКТОРОВИЧ**

Директор Центра НТИ



**КАЛИННИКОВ АЛЕКСАНДР
НИКОЛАЕВИЧ**

Заместитель директора Центра НТИ



**ГРИШИН СЕРГЕЙ
ВЛАДИМИРОВИЧ**
Заведующий
лабораторией



**ТЕРЕНТЬЕВА ЗИНАИДА
СЕРГЕЕВНА**
Заведующая
лабораторией



**МАРКОВА АННА
МИХАЙЛОВНА**
Начальник отдела
«Проектный офис»



**КИРЕЙНОВ АЛЕКСЕЙ
ВАЛЕРЬЕВИЧ**
Заведующий
лабораторией



**СТОРОЖУК ИВАН
ПАВЛОВИЧ**
Заведующий
лабораторией

СИНТЕЗ И ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ НОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

Суперконструкционные термопласты и препреги на их основе, реактопласты специального назначения, покрытия

НИОКР И ИНЖИНИРИНГ

Разработка новых конструкционных и функциональных материалов, изделий из ПКМ и технологических процессов их производства

ПРОИЗВОДСТВО ИЗДЕЛИЙ ИЗ ПКМ

Производство изделий из ПКМ на базе филиала МГТУ им. Н.Э. Баумана г. Калуга

МАГИСТРАТУРА

Подготовка и обучение специалистов в области цифрового моделирования химических технологий

ЦИФРОВЫЕ ПРОЕКТЫ

Разработка БД и системы прогнозирования свойств полимеров и ПКМ

ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

Проведение испытаний



The background image shows a modern architectural interior with a complex, geometric ceiling and large glass panels. A teal oval is centered in the image, containing the text. The text is in Russian and translates to "Synthesis and Technology of Processing of New Materials".

СИНТЕЗ И ТЕХНОЛОГИЯ
ПЕРЕРАБОТКИ
НОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

СИНТЕЗ И МОДИФИКАЦИЯ ПОЛИМЕРОВ

Центром НТИ МГТУ им Н. Э. Баумана проводится СИНТЕЗ и полный цикл исследований полимерных материалов ПО ТРЁМ ОСНОВНЫМ НАПРАВЛЕНИЯМ:



СУПЕРКОНСТРУКЦИОННЫЕ ТЕРМОПЛАСТЫ

ВЫСОКОПРОЧНЫЕ ТЕРМОСТОЙКИЕ ПОЛИМЕРЫ ПРЕДНАЗНАЧЕННЫЕ ДЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ

К СУПЕРКОНСТРУКЦИОННЫМ ТЕРМОПЛАСТАМ ОТНОСЯТСЯ:

- полиэфирсульфоны (ПЭС);
- полиэфиримиды (ПЭИ);
- полиарилаты (ПАР) и др.

СВОЙСТВА:

- обладают устойчивостью к радиоактивному излучению;
- огнестойки;
- имеют высокую химическую стойкость;
- устойчивы к алифатическим углеводородам, моторным и дизельным топливам, растительным и нефтяным маслам;
- температура начала активного термического разложения выше 400°C.

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ:

- авиакосмическая промышленность;
- автомобилестроение;
- приборостроение;
- медицинское оборудование;
- 3Д печать;
- композиционные материалы.

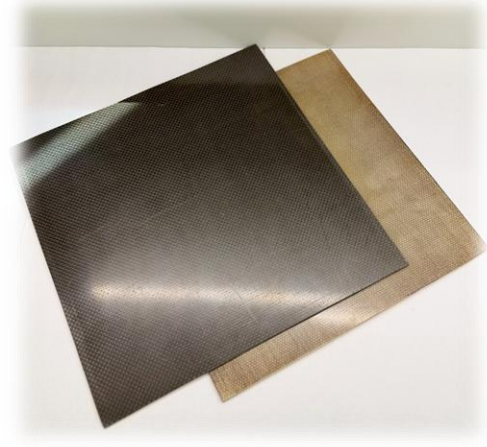
РАЗРАБАТЫВАЕМЫЕ МАРКИ:

- клеевые;
- литые;
- мембранные.

ИЗДЕЛИЯ ИЗ ТЕРМОПЛАСТОВ:



КОРПУСА ОБОРУДОВАНИЯ



КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ



МЕМБРАНЫ

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ СУПЕРКОНСТРУКЦИОННЫХ ТЕРМОПЛАСТОВ

В Центре НТИ МГТУ им. Н. Э. Баумана разработана **СОБСТВЕННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ** получения таких классов термопластов как **ПОЛИЭФИРСУЛЬФОНЫ, ПОЛИЭФИРИМИДЫ, ПОЛИАРИЛАТЫ.**

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ

- 1. Синтез в инертной среде
- 2. Очистка растворов полимеров от примесей методом фильтрации
- 3. Осаждение полимеров в воду
- 4. Промывка полимеров водой
- 5. Сушка при повышенных температурах
- 6. Измельчение
- 7. Грануляция (используется для литьевых марок)

РАЗРАБОТАННЫЕ СУПЕРКОНСТРУКЦИОННЫЕ ТЕРМОПЛАСТЫ

Полиэфирсульфоны	ПЭС-185К, ПЭС-210К, ПЭС-235К, ПЭС-250К, ПЭС-255К, ПЭС-185Л, ПЭС-220Л, ПЭС-230Л, ПЭС-230М
Полиэфиримиды	ФА-100 (ПЭИ-217), СА-100 (ПЭС-250), ФАГ, ФАБ, ФАП
Полиарилаты	ПАР-260, ПАР-280



МАСШТАБИРОВАНИЕ СИНТЕЗА

Отработка синтеза проводится в лабораторных колбах с целью подбора новых рецептов и оптимальных параметров процесса.

Последующее **МАСШТАБИРОВАНИЕ** наиболее перспективных марок осуществляется поэтапно в **РЕАКТОРАХ ОБЪЕМОМ 2, 10, 50 И 500 Л.**

РЕАКТОР ОБЪЕМОМ 2 ЛИТРА



РЕАКТОР ОБЪЕМОМ 10 ЛИТРОВ



РЕАКТОР ОБЪЕМОМ 500 ЛИТРОВ



РЕАКТОР ОБЪЕМОМ 50 ЛИТРОВ



ОБЪЕМ, Л	ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ЗА ОДИН СИНТЕЗ, КГ
2	0,5
10	3
50	15
500	150

ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ СУПЕРКОНСТРУКЦИОННЫХ ТЕРМОПЛАСТОВ

КОМПАУНДИРОВАНИЕ

Введение в термопластичные полимеры добавок и наполнителей:

- антиоксидантов;
- скользящих добавок;
- УФ-стабилизаторов;
- пластификаторов;
- антистатиков;
- дискретных волокон;
- дисперсных наполнителей;
- наночастиц.

ГРАНУЛИРОВАНИЕ

Переработка порошкообразных термопластов в гранулы на линии, включающей:

- двухшнековый экструдер с фильерой для изготовления стренг;
- ванна для охлаждения полимерных стренг;
- воздушный нож для удаления влаги;
- приемно-гранулирующее устройство.

ЛИТЬЕ ПОД ДАВЛЕНИЕМ

Отработка изготовления серийных изделий из термопластичных материалов, в том числе суперконструкционных (с температурой переработки до 400 °C)



ЛИНИЯ КОМПАУНДИРОВАНИЯ И ГРАНУЛЯЦИИ ПОЛИМЕРОВ



ГРАНУЛЫ ПОЛИЭФИРСУЛЬФОНА



ТЕРМОПЛАСТАВТОМАТ



ЛИТЬЕВЫЕ ОБРАЗЦЫ ИЗ
ПОЛИЭФИРСУЛЬФОНА

ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ СУПЕРКОНСТРУКЦИОННЫХ ТЕРМОПЛАСТОВ

ЭКСТРУЗИЯ

Получение пленки из термопластичных материалов, в том числе суперконструкционных (с температурой переработки до 400 °C);

Создание препрегов на основе термопластичных матриц с армирующими материалами в виде тканей различной природы;

Изготовление семипрегов на основе термопластичных пленок и тканей.



ПЛЕНКИ ИЗ ПП И ПЭС



ЭКСТРУЗИОННАЯ ПЛЕНОЧНАЯ ЛИНИЯ

ПРЕССОВАНИЕ

Прессование армированных изделий на основе реакто- и термопластичных матриц при давлении до 250 тонн и температуры переработки до 420 °C.

Прессование осуществляется на основе препрегов, получаемых различными методами:

- растворным;
- пленочным;
- порошковым;
- водно-дисперсионным.



ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЙ ПРЕСС



КОМПОЗИЦИОННЫЕ ПЛАСТИНЫ, ПОЛУЧЕННЫЕ МЕТОДОМ ГОРЯЧЕГО ПРЕССОВАНИЯ НА ОСНОВЕ УГЛЕРОДНОЙ ТКАНИ И СТЕКЛОТКАНИ И ПРЕПРЕГИ НА ИХ ОСНОВЕ

ПРЕПРЕГИ НА ОСНОВЕ ТЕРМОПЛАСТИЧНЫХ МАТРИЦ

ИЗДЕЛИЯ ИЗ ПРЕПРЕГОВ НА ОСНОВЕ ТЕРМОПЛАСТИЧНЫХ МАТРИЦ ИМЕЮТ РЯД ПРЕИМУЩЕСТВ:

- сокращенный цикл производства (в 5-10 раз) продукции за счет высокой скорости переработки;
- увеличенный срок хранения (в 10-20 раз) материалов полуфабрикатов;
- повышенную трещиностойкость;
- повышенный ресурс эксплуатации изделий;
- возможность повторной переработки изделий;
- высокая ударная вязкость;
- устойчивость к вибрациям.

ПРЕПРЕГИ НА ОСНОВЕ ТЕРМОПЛАСТИЧНЫХ МАТРИЦ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ ДЛЯ:

- изготовления изделий силового каркаса БПЛА самолетного и вертолетного типов, конструктивных частей автомобилей;
- создания цилиндрических изделий: корпусов торпед, ракет, защитных контейнеров, баллонов под компримированные газы.



СВОЙСТВА ПРЕПРЕГОВ

Плотность	от 1,5 до 1,8 г/мл
Прочность при растяжении	0,7 – 1,0 ГПа
Модуль упругости	30-60 ГПа

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЛЕНТОЧНЫХ ПРЕПРЕГОВ НА ОСНОВЕ СУПЕРКОНСТРУКЦИОННЫХ ТЕРМОПЛАСТОВ

ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОЕ НАПЫЛЕНИЕ

- технология подходит как для полукристаллических, так и для аморфных термопластичных материалов;
- полученный препрег обладает содержанием связующего от 20% до 40% (прямая зависимость от соотношения толщины армирующего материала к площади поверхности).

СУСПЕНЗИОННАЯ

- оптимальный метод как для полукристаллических, так и для аморфных термопластичных материалов;
- полученный препрег обладает содержанием связующего от 40% до 50%.

ЭКСТРУЗИОННАЯ

- оптимальный метод как для полукристаллических, так и для аморфных термопластичных материалов, пропитка ленты происходит за счет повышенной температуры и давления в экструдере;
- полученный препрег обладает содержанием связующего от 40% до 50%;
- основное преимущество метода - стабильная геометрия получаемой продукции.



ЛИНИЯ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО НАПЫЛЕНИЯ



ЛЕНТОЧНЫЙ ПРЕПРЕГ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ
ВЫКЛАДКИ

РЕАКТОПЛАСТЫ

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ:

- Разработка новых типов полимерных композиционных материалов (ПКМ), включая углепластики, стеклопластики и базальтопластики;
- Создание новых полимерных связующих, включая модификацию известных полимерных систем: эпоксидных и полиэфирных смол, полиуретанов, кремнийорганических смол и т.п.

ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ТЕХНОЛОГИИ:

- изготовление объемно-армированных преформ по технологии нашивки ровингом;
- ручное формование;
- напыление;
- метод rtm (инжекция);
- вакуумная инфузия (vartm, vim);
- намотка;
- прямое прессование;
- раздув рукава.

СПЕЦИАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА РАЗРАБАТЫВАЕМЫХ МАТЕРИАЛОВ:

- повышенная термостойкость;
- повышенная теплостойкость;
- гибкость;
- высокая ударная вязкость;
- трещиностойкость;
- электропроводность;
- химическая стойкость.



ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПКМ МЕТОДОМ РУЧНОЙ ВЫКЛАДКИ



ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПКМ МЕТОДОМ ПРЕССОВАНИЯ

ПОКРЫТИЯ

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ:

- РАЗРАБОТКА НОВЫХ ТИПОВ ПОЛИМЕРНЫХ ПОКРЫТИЙ
- МОДИФИКАЦИЯ СУЩЕСТВУЮЩИХ ПОКРЫТИЙ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ СВОЙСТВ

В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ РАЗРАБАТЫВАЮТСЯ:

- ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ ПОКРЫТИЯ ДЛЯ ТЕХНИКИ, ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ*

Теплозащитные покрытия успешно испытаны и применяются для защиты спецтехники от обнаружения в ИК спектре

- АНТИЭРОЗИОННЫЙ СОСТАВ ДЛЯ УГЛЕКОМПОЗИТОВ АВИАЦИОННОГО НАЗНАЧЕНИЯ*

Совместно с ОДК проводился ряд изысканий в рамках работ по разработке покрытия с повышенной эрозионной стойкостью. Техническое задание разрабатывалось в сотрудничестве с ПАО «ОДК-Сатурн». Покрытие было испытано в ЦИАМ. Была проведена серия испытаний на эрозионную стойкость с ускорением абразивных частиц размером 0,315 мм до сверхзвуковых скоростей, в результате которой было выяснено, что стойкость разработанного покрытия минимум вдвое выше при равных показателях толщины, чем у зарубежных аналогов.

- АНТИОБЛЕДЕНИТЕЛЬНЫЕ ПОКРЫТИЯ НА ОСНОВЕ КРЕМНИЙОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ ДЛЯ АВИАЦИОННОЙ И СУДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛЕЙ*

Разработано и успешно испытано антиобледенительное покрытие с высокой механической прочностью. Покрытие успешно прошло испытания по классическому обледенению двигателя ПД-14 в ЦИАМ. Скорость вращения соответствовала значениям от 1,5 до 4 тыс. об/мин. Водность потока от 0,3 до 2,5 г/м3. Длительность испытаний составляла около 2 часов. Лед после остановки двигателя практически отсутствовал.



РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ ПОКРЫТИЯ К АБРАЗИВНОМУ ИЗНОСУ



ИСПЫТАНИЯ ПО ОБЛЕДЕНЕНИЮ

ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ
ЛАБОРАТОРИЯ

ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ: ВОЗМОЖНОСТИ

ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ Центра НТИ МГТУ им Н. Э. Баумана обладает широким спектром оборудования для исследований полимеров и полимерных композиционных материалов (ПКМ).

В **ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ** возможен полный цикл исследований полимеров и ПКМ, включающих в себя:

- определение физико-механических свойств (модуль упругости, прочность и деформация при растяжении, сжатии, изгибе, сдвиге, определение трещиностойкости);
- определение реологических свойств (вязкость полимерных связующих при разной температуре и скорости сдвига);
- определение теплофизических свойств (температура стеклования, кристаллизации, плавления полимеров);
- структурный и морфологический анализ (сканирующая электронная микроскопия, рентгеновская микротомография);
- спектроскопический и хроматографический анализ (ИК-Фурье спектроскопия, жидкостная и газовая хроматография, определение химического состава полимеров);
- определение размеров частиц (метод динамического рассеяния света , метод лазерной дифракции);
- проведение испытаний образцов и изделий на воздействие климатических факторов (от -40 до 300 °С, соляной туман, ультрафиолетовое излучение, влажность);
- разработка документации: программы и методики испытаний, заключения по результатам испытаний, протоколы испытаний, отчет по научно-исследовательской работе, отчет-справка;
- разработка лабораторных стендов.

ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ: СТРУКТУРА

ЛАБОРАТОРИЯ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

- динамический-механический анализатор;
 - термогравиметрический анализатор;
- дифференциальный сканирующий калориметр;
 - дилатометр вертикальный.

ЛАБОРАТОРИЯ СПЕКТРОСКОПИЧЕСКОГО И ХРОМАТОГРАФИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

- жидкостный хромато-масс-спектрометр с диодно-матричным детектором;
- гель-проникающий хроматограф с рефрактометром;
 - газовый хроматограф с масс-спектрометрическим детектором;
 - ИК-фурье спектрометр;
 - спектрофотометр УФ-видимого диапазона;
 - ЯМР спектрометр.

ЛАБОРАТОРИЯ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

- универсальные испытательные машины;
 - комплекс для измерения адгезии в системе полимер-волокно.

ЛАБОРАТОРИЯ РЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

- реометр (модуль измерения вязкости в системах: конус-плоскость, плоскость-плоскость, цилиндр в цилиндре; модуль динамического-механического анализа; трибологический модуль).

ЛАБОРАТОРИЯ МИКРОСКОПИИ

- сканирующий электронный микроскоп с детектором для энергодисперсионного анализа;
- лазерный конфокальный микроскоп;
- рентгеновский микротомограф.

ЛАБОРАТОРИЯ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ

- климатическая камера (холод, тепло, влага, ультрафиолетовое излучение);
- климатическая камера соляного тумана.



ПРОИЗВОДСТВО ИЗДЕЛИЙ ИЗ ПКМ
г. Калуга



Производственная площадка Центра НТИ МГТУ им Н.Э. Баумана располагается на территории нового кампуса МГТУ города Калуги, и занимает площадь 800 м² (корпус №4). Данная площадка организована с учетом возможности оптимального размещения производственных линий, а также выстраивания логистических цепочек, что обеспечивает эффективное функционирование всех процессов производства.



МЕХАНИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА И 3D ПЕЧАТЬ ИЗДЕЛИЙ

Обработка неметаллов, изготовление технологической оснастки, изготовление мастер-моделей для композитного производства из МДФ / модельного пластика / инженерного пластика.

ФОРМОВАНИЕ КОМПОЗИТНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Изготовление композитных деталей методами ручного формования, вакуумной инфузии, термовакuumной формовки.

НАМОТКА И ПРЕССОВАНИЕ

Намотка на промышленном оборудовании деталей – тел вращения, высокотемпературное прессование.

УЧАСТОК СИНТЕЗА ПОЛИМЕРОВ

Синтез высокотемпературных полимеров на 500л реакторе.



УЧАСТОК МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ И ЛАЗЕРНОЙ РЕЗКИ

ОСНОВНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ:

- 5-ти осевая фрезеровка сложных фасонных поверхностей габаритными размерами деталей до 2 x 3 м, высотой до 1,2 м из полимерных композиционных материалов;
- 3-х осевая фрезеровка сложных фасонных поверхностей габаритными размерами деталей до 2 x 3м, высотой до 300 мм;
- раскрой листового сортамента неметаллов (многослойной фанеры, акрила, пластика, картона и специализированных композитов).

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИЗГОТАВЛИВАЕМОЙ ПРОДУКЦИИ:

- мастер-модели и матрицы корпусов и силовых элементов приборов и оборудования, БПЛА, транспорта;
- технологическая оснастка для процессов термовакuumной формовки, вакуумной инфузии, контактного формования;
- изготовление силовых каркасов, детализированных макетов, крупноформатных элементов силовых конструкций.



УЧАСТОК 3D-ПЕЧАТИ ИЗДЕЛИЙ

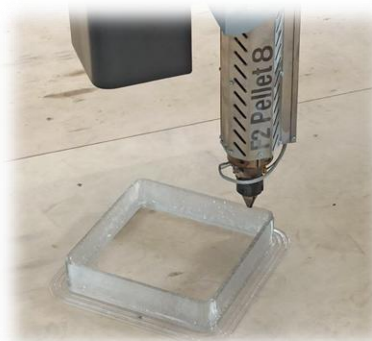
ЦЕНТР ДЛЯ ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА
МАКЕТОВ, ЗАГотовок МАСТЕР-МОДЕЛЕЙ, ОСНАСТОК ДЛЯ
ФОРМОВАНИЯ ИЗДЕЛИЙ ИЗ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ

ОСНОВНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ:

- 3D-печать полимерами, в том числе высокотемпературными термопластами (ABS, PLA, PP, PETg, PA, TPU, ABS+CF/GF, PA+CF/GF, PETG+CF/GF, Keltran);
- печать под углом 45 и 90 градусов (т.е. «горизонтальная печать»);
- область печати: 4000 x 1700 x 1500 мм.

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИЗГОТАВЛИВАЕМОЙ ПРОДУКЦИИ:

- создание одноразовых пресс-форм, пуансонов, матриц для выкладки композитов;
- прототипирование, изготовления макетов, мебели, малых архитектурных форм.



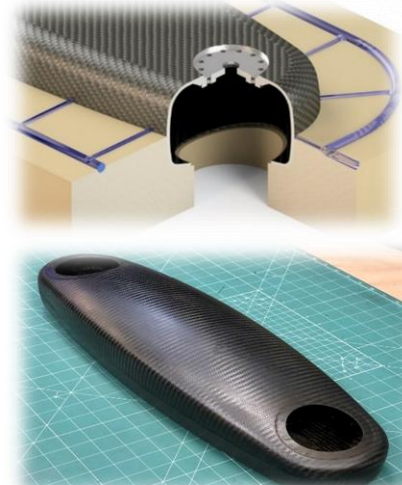
УЧАСТОК ФОРМОВКИ КОМПОЗИТНЫХ ИЗДЕЛИЙ

ОСНОВНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ:

- изготовление композитных деталей методами вакуумной инфузии, ручного формования, термовакуумной формовки, инъекции термореактивного связующего в закрытую форму и прессованием;
- работа с препрегом: прессование, технология термокомпрессионного формования;
- опиловка, сборка/склейка, покраска изделий;
- инжекционная машина RADIUS: инъекция связующего, бесступенчато, при помощи поршня прямого вытеснения и электропривода постоянного тока.

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИЗГОТАВЛИВАЕМОЙ ПРОДУКЦИИ:

- корпуса и силовые элементы различного оборудования;
- корпуса БПЛА (в том числе силовые элементы БАС);
- корпуса «сенсор-бокс» беспилотного наземного флота;
- детали автомобильного транспорта;
- технологическая оснастка для технологии термовакуумной формовки, вакуумной инфузии, контактного формования.
- изготовление композитных изделий с термопластичными и термореактивными связующими методами RTM и (SQ)RTM для всех отраслей промышленности;
- горячее формование изделий из пластмасс, резины, порошковых материалов и композитов для различных отраслей промышленности.



УЧАСТОК НАМОТКИ КОМПОЗИЦИОННЫХ ИЗДЕЛИЙ

ОСНОВНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ:

- намотка деталей вращения со следующими техническими параметрами:
 - диаметры намотки до 400 мм;
 - длина намотки до 4 000 мм;
 - материал: стеклопластик, углепластик, «базальтопластик»;
- полимеризация изделий в печи при постоянном вращении деталей;
- съём деталей с оправок при помощи профессионального оборудования.

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИЗГОТАВЛИВАЕМОЙ ПРОДУКЦИИ:

- стеклопластиковые трубы водоотведения, систем полива и орошения;
- углепластиковые трубы телескопических систем;
- силовые трубы для элементов конструкций БПЛА;
- применение стеклопластиковых труб в качестве насосно-компрессорных (НКТ).



УЧАСТОК СИНТЕЗА ПОЛИМЕРОВ

ОСНОВНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ:

- синтез суперконструкционных термопластов;
- фильтрация растворов термопластов от солей и твердых частиц;
- осаждение термопластов из растворов в воде в виде стренг, гранул, хлопьев или порошков;
- очистка полимеров от примесей и растворителей.

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИЗГОТАВЛИВАЕМОЙ ПРОДУКЦИИ:

- модификация свойств композитных материалов, повышение ударной стойкости;
- изготовление изделий, предназначенных для применения в нагруженных условиях: детали насосов, компрессорных машин, шестерни, винты, кронштейны и т.п.;
- применение в химической промышленности за счёт отличной химической стойкости: детали колонн, крыльчатки насосов, фильтрационные мембраны и т.п.;
- применение в качестве альтернативы «лёгким» металлам в авиации и автомобилестроении.



The image shows a large, modern architectural courtyard. The courtyard is circular, paved with light-colored bricks, and features a central tree. The surrounding buildings have a distinctive glass facade with a triangular grid pattern. A large, semi-transparent teal oval is superimposed over the center of the courtyard, containing the text "НИОКР И ИНЖИНИРИНГ" in white, uppercase Cyrillic letters. The sky is blue with some clouds.

НИОКР И ИНЖИНИРИНГ

МОДЕЛИРОВАНИЕ, РАСЧЁТЫ, ДОКУМЕНТАЦИЯ

Центр НТИ МГТУ им. Н. Э. Баумана — ведущий центр в отрасли полимерных и композиционных материалов, осуществляющий полный цикл разработки и производства изделий для различных отраслей промышленности: конструирование и прочностные расчеты, подбор необходимых свойств и разработка соответствующего материала, изготовление оснасток / прототипов / пилотной партии, постановка на серийное производство.

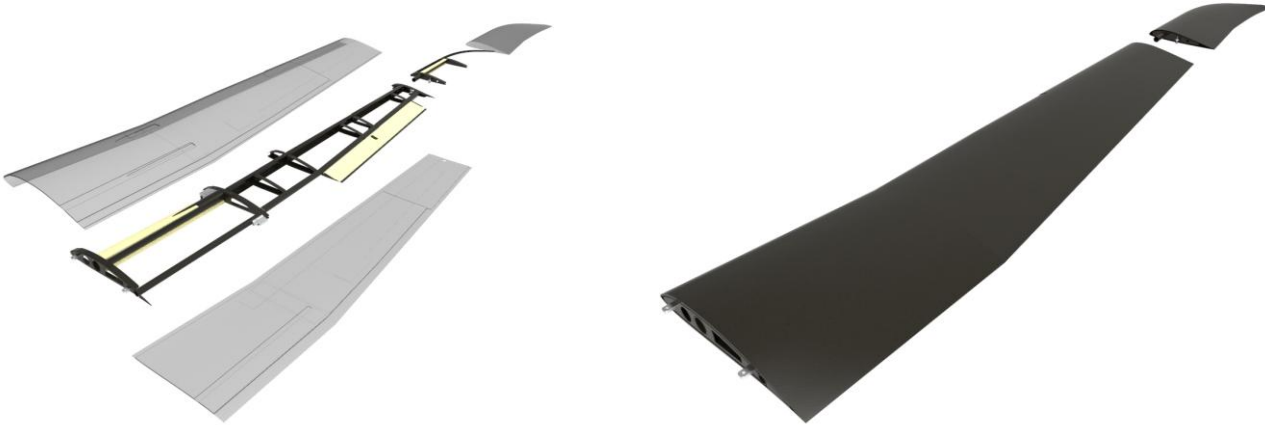
- проработка конструкции деталей и сборочных единиц, разработка 3d-моделей;
- разработка конструкторской и технологической документации (КД и ТД) в соответствии с нормами ЕСКД;
- разработка технологических процессов производства изделий;
- обратный инжиниринг;
- полный комплекс прочностного расчёта конструкций (прочность, жёсткость, вибрации, цикла);
- выполнение НИОКР в соответствии с ГОСТ, ЕСКД.



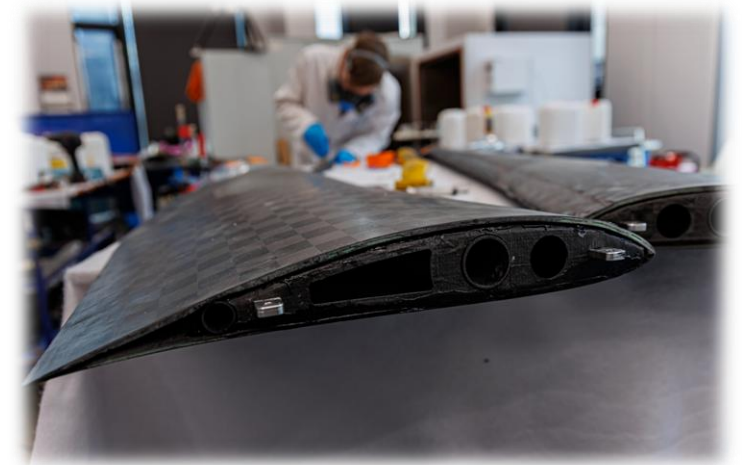
ПРОТОТИПИРОВАНИЕ И СЕРИЙНОЕ ИЗГОТОВЛЕНИЕ

Изготовление технологической оснастки для производства прототипа изделия в заданные сроки. Разработка технологии серийного изготовления продукции в соответствии с конструктивными особенностями изделий.

- разработка спец.оборудования и технологической оснастки;
- изготовление опытных образцов изделий / прототипирование;
- фрезерная обработка на 3-х и 5-ти осевых станках;
- работа по технологиям ручного формования и вакуумной инфузии, прессования, технологии термокомпрессионного формования;
- испытания и неразрушающий контроль образцов материалов и конструкций;
- организация мелкосерийного производства изделий;
- обучение и стажировка технических специалистов Заказчика.



ЗД – МОДЕЛЬ КРЫЛА БПЛА



ИЗГОТОВЛЕНИЕ КРЫЛА БПЛА МЕТОДОМ ВАКУУМНОЙ ИНФУЗИИ

ЦИФРОВЫЕ ПРОЕКТЫ

ЦЕНТР НТИ

ОСНОВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ СИСТЕМЫ:

База данных ПКМ и компонентов ПКМ:

- механические, термо-механические и физические характеристики ПКМ;
- механические, термо-механические и физические характеристики тканей, полимерных матриц, компонентов матриц;
- данные о режиме формования ПКМ.

Модуль машинного обучения:

- решение прямой задачи прогнозирования эффективных характеристик ПКМ;
- решение обратной задачи выбора состава ПКМ под требуемые характеристики.

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СППР МИКРОМЕХАНИКА ПКМ:

- поиск информации о композиционных материалах для численного моделирования композитных конструкций в CAE;
- разработка технологической оснастки для процессов термовакуумной формовки, вакуумной инфузии, контактного формования;
- изготовление силовых каркасов, детализированных макетов, крупноформатных элементов силовых конструкций.

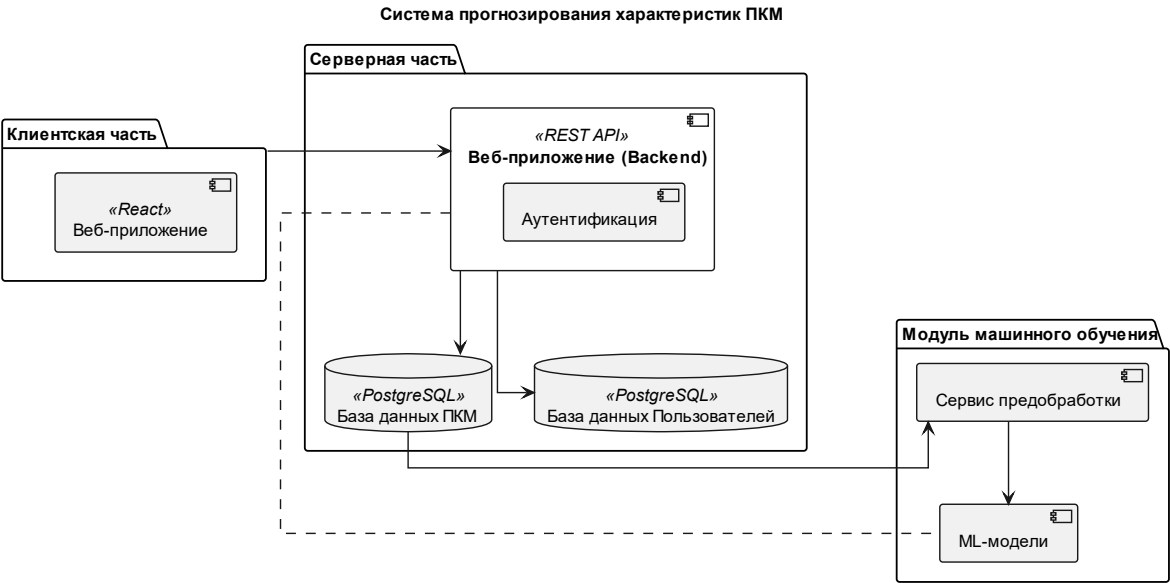
БД ПКМ

Панель данныхПрямая задачаОбратная задачаАдмин панель

ОртотропныеИзотропные

Расширенный поискДобавить ПКМ

Название	Тип ПКМ	Характеристики	Матрица	Тип наполнителя	Подтип наполнителя	Наполнитель
ПКМ_1	Арамидопластик	Характеристики	ЭХД + Изо- МТГФА + Лапроксид ДЭГ-1 + УГ-606/2	Реактопласт	Эпоксидная	Арамид для баллистической защиты 3220 dtex (460 г/м², полотно)
ПКМ_4	Базальтопластик	Характеристики	Biresin CR122 + CN122-1	Реактопласт	Эпоксидная	БТ-200 (200 г/ м², полотно)
ПКМ_5	Базальтопластик	Характеристики	Duganop X-400 + Butanox LPT-IN + Co 1%	Реактопласт	Винилэфирная изофталева	БТ-100 (100 г/ м², саржа)
ПКМ_6	Базальтопластик	Характеристики	YD-128 + Изо- МТГФА + Лапроксид 702 + УГ-606/2	Реактопласт	Эпоксидная	БТ-11 (400 г/ м², саржа)
ПКМ_9	Базальтопластик	Характеристики	ЭД-22 + ТЭТА + Лапроксид БД	Реактопласт	Эпоксидная	БТ-11 (400 г/ м², саржа)



БАЗА ДАННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПКМ

БД содержит информацию о композитах и их компонентах, предназначенную для материаловедов, технологов и конструкторов, решающих задачи создания композиционных материалов и изделий на их основе, позволяющую значительно сократить время проектирования, обеспечивающую снижение финансовых, материальных, и иных ресурсных затрат, за счет использования данных по уже существующим полимерным композиционным материалам, полученным в результате натурных испытаний

БЛОК ПКМ

- состав ПКМ;
- характеристики ПКМ – результаты испытаний;
- технические паспорта материалов от производителей;
- паспорта безопасности;
- технология изготовления.

БД ПКМ						
Панель данных Прямая задача Обратная задача Админ панель						
Ортотропные Изотропные Расширенный поиск + Добавить ПКМ						
Тип ПКМ	Характеристики	Матрица	Тип наполнителя	Подтип наполнителя	Наполнитель	Тип наполнителя
Арамидопластик	Характеристики	ЭХД + Изо-МТГФА + Лапроксид ДЭГ-1 + УП-606/2	Реактопласт	Эпоксидная	Арамид для баллистической защиты 3220 dtex (460 г/м², плотно)	Ткань
Базальтопластик	Характеристики	Biresin CR122 + CH122-1	Реактопласт	Эпоксидная	БТ-200 (200 г/м², плотно)	Ткань

Характеристики: ПКМ_1		Экспорт PDF
КЛТР по X	1.710	$\times 10^{-6} \text{ К}^{-1}$
КЛТР по Y	1.658	$\times 10^{-6} \text{ К}^{-1}$
КЛТР по Z	83.213	$\times 10^{-6} \text{ К}^{-1}$
Коэффициент Пуассона в плоскости XY	0.243	б/р
Коэффициент Пуассона в плоскости XZ	0.313	б/р
Коэффициент Пуассона в плоскости YZ	0.330	б/р
Модуль упругости при изгибе по X	9.875	ГПа
Модуль упругости при изгибе по Y	14.088	ГПа
Модуль упругости при растяжении по X	15.695	ГПа
Модуль упругости при растяжении по Y	23.550	ГПа

БАЗА ДАННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПКМ

БЛОК АРМИРУЮЩИЕ НАПОЛНИТЕЛИ

- виды армирующих наполнителей;
- основные характеристики;
- справочные характеристики;
- технические паспорта;
- паспорта безопасности;
- характеристики дисперсных наполнителей;
- характеристики тканей;
- вид плетения тканей;
- нити основы и нити утка;
- характеристики нитей;
- характеристики замасливателей;
- информация о производителях.

БЛОК МАТРИЦЫ

- состав матриц;
- характеристики;
- технические паспорта;
- паспорта безопасности;
- технологии применения;
- характеристики смол, отвердителей, ускорителей, модификаторов, растворителей ;
- информация о производителях связующих и их компонентов.

БД ПКМ

Панель данныхПрямая задачаОбратная задачаАдмин панель

Все наполнителиТканиНити/ЖгутыЧастицыКороткие волокна

Поиск наполнителейДобавить наполнитель

Название	Характеристики	Нить основы	Нить утка	Тип ткани	Тип плетения	Производитель
Арамид для баллистической защиты 3220 dtex (460 г/м², полотно)	Характеристики	Нить Арамид для баллистической защиты 3220 dtex (460 г/м², полотно)	Нить Арамид для баллистической защиты 3220 dtex (460 г/м², полотно)	Арамидная ткань	Полотно	Tejin Aramid
БТ-200 (200 г/м², полотно)	Характеристики	Нить БТ-200 (200 г/м², полотно)	Нить БТ-200 (200 г/м², полотно)	Базальтовая ткань	Полотно	Судогодские стеклопластики
БТ-100 (100 г/м², саржа)	Характеристики	Нить БТ-100 (100 г/м², саржа)	Нить БТ-100 (100 г/м², саржа)	Базальтовая ткань	Саржа	Судогодские стеклопластики
БТ-11 (400 г/м², саржа)	Характеристики	Нить БТ-11 (400 г/м², саржа)	Нить БТ-11 (400 г/м², саржа)	Базальтовая ткань	Саржа	Базкорд

БД ПКМ

Панель данныхПрямая задачаОбратная задачаАдмин панель

Все матрицыРеактопластыТермопласты

Матрицы реактопластичныеСмолыОтвердителиУскорителиМодификаторыРастворители

Поиск реактопластовДобавить реактопласт

Название	Характеристики	Смола	Отвердитель	Растворитель	Модификатор	Ускоритель
ЭХД + Изо-МТГФА + Лапроксид ДЭГ-1 + УП-606/2	Характеристики	ЭХД	Изо-МТГФА	—	Лапроксид ДЭГ-1	УП-606/2
Biresin CR122 + CH122-1	Характеристики	Biresin CR122	CH122-1	—	—	—
Дуранол X-400 + Butanox LPT-IN + Co 1%	Характеристики	Дуранол X-400	Butanox LPT-IN	—	—	Co 1%
YD-128 + Изо-МТГФА + Лапроксид 702 + УП-606/2	Характеристики	YD-128	Изо-МТГФА	—	Лапроксид 702	УП-606/2
ЭД-22 + ТЭТА + Лапроксид БД	Характеристики	ЭД-22	ТЭТА	—	Лапроксид БД	—

МОДУЛЬ РЕШЕНИЯ ПРЯМОЙ ЗАДАЧИ

ПРЯМАЯ ЗАДАЧА. Решение прямой задачи заключается в прогнозировании характеристик ПКМ (гомогенизация) на основе анализа характеристик его компонентов и технологических условий его производства.

ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРЯМОЙ И ОБРАТНОЙ задачи разработаны предиктивные модели, обученные с помощью методов машинного обучения на результатах испытаний.

ВХОДНЫЕ ПАРАМЕТРЫ для решения прямой задачи:

- набор основных характеристик компонентов ПКМ
- технология формования

РЕШЕНИЕ прямой задачи:

- набор эффективных характеристик ПКМ

БД ПКМ

Панель данных

Прямая задача

Обратная задача

Админ панель

Прямая задача

Свернуть все

Развернуть все

Матрица

Реактопласт • ЭХД • Изо-МТГФА • Лапроксид ДЭГ-1 • УП-606/2

• строк: 1

Тип

Реактопласт

Наименование

ЭХД + Изо-МТГФА + Лапроксид ДЭГ-1 + УП-606/2

Наполнитель

Ткань • Арамид для баллистической защиты 3220 dtex (460 г/м², полотно)

Тип

Ткань

Наименование

Арамид для баллистической защиты 3220 dtex (460 г/м², полотно)

Режим переработки

технология не выбрана • 40% • 1 этапов

Технология формования

Выберите технологию

Доля армирования, %

40

Шаг	Время, ч	Температура, °C	Давление, бар	
1	Напр. 30 мин	Напр. 120°C	Напр. 2 бар	

+ Добавить строку



Результаты расчёта

Экспорт PDF

Коэффициент Пуассона в плоскости XY	0.210 б/р
Коэффициент Пуассона в плоскости XZ	0.369 б/р
Коэффициент Пуассона в плоскости YZ	0.352 б/р
Модуль упругости при изгибе по X	9.707 ГПа
Модуль упругости при изгибе по Y	13.607 ГПа
Модуль упругости при растяжении по X	8.543 ГПа
Модуль упругости при растяжении по Y	16.951 ГПа

МОДУЛЬ РЕШЕНИЯ ОБРАТНОЙ ЗАДАЧИ

ОБРАТНАЯ ЗАДАЧА. Решение обратной задачи заключается в прогнозировании фазового состава ПКМ и технологических режимов формования на основе требуемых эффективных характеристик ПКМ

ВХОДНЫЕ ПАРАМЕТРЫ для решения обратной задачи:

- набор требуемых эффективных характеристик полимерного композиционного материалов

РЕШЕНИЕ обратной задачи:

- Фазовый состав полимерного композиционного материала и технология формования ПКМ

Обратная задача

Информация о материале

Прочность при растяжении

Прочность по X (МПа)

1533

Прочность по Y (МПа)

17

Прочность по Z (МПа)

2.7

Прочность при сжатии

Прочность по X (МПа)

1248

Прочность по Y (МПа)

1147

Прочность по Z (МПа)

1105

Прочность при изгибе и сдвиге

Изгиб

Изгиб по X (МПа)

622.67

Изгиб по Y (МПа)

34.35

Сдвиг

Сдвиг XY (МПа)

21

Сдвиг YZ (МПа)

26

Сдвиг XZ (МПа)

23.7

Модули упругости

Деформационные свойства

Термические свойства

Сбросить

Рассчитать

Результаты расчёта обратной задачи	
Свойства матрицы	
КЛТР	81.072 $\times 10^{-6}$ К ⁻¹
Модуль упругости при изгибе	4.186 ГПа
Модуль упругости при растяжении	2.899 ГПа
Модуль упругости при сжатии	3.101 ГПа
Относительное удлинение при разрыве	0.614 %
Относительное удлинение при сжатии	7.234 %
Плотность в отвержденном состоянии	1267.083 кг/м ³
Прочность при изгибе	41.884 МПа
Прочность при растяжении	19.961 МПа

Свойства наполнителя	
Модуль упругости при растяжении по основе	7.677 ГПа
Модуль упругости при растяжении по утку	7.543 ГПа
Относительное удлинение при разрыве по основе	7.538 %
Относительное удлинение при разрыве по утку	7.929 %
Прочность при растяжении по основе	596.176 МПа
Прочность при растяжении по утку	619.396 МПа
Тип плетения	Однонаправленное
Тип волокна	Углеродное
Тип наполнителя	Ткань

Режим переработки	
Информация	Технология формования: вакуумная инфузия Доля армирования: 49.04%
Возможные кандидаты (матрицы)	
Кандидат	Polystar SR825LVT + Butanox LPT-IN + Co 1%
Кандидат	Девинил 910 + Butanox LPT-IN + Co 1%
Кандидат	TF99 VE08 TP 1/18 + Butanox LPT-IN
Возможные кандидаты (наполнители)	
Кандидат	UT-12K-U300 (300 г/м ² , однонаправленное)
Кандидат	C-200 P-12CA, плещёное (200 г/м ² , полотно)
Кандидат	EWP200 (200 г/м ² , полотно)

МАГИСТРАТУРА

МАГИСТРАТУРА

На базе Центра НТИ МГТУ им. Н. Э. Баумана существует собственная **МАГИСТЕРСКАЯ ПРОГРАММА** по направлению 18.04.01 «Химическая технология», направленность **«ЦИФРОВОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ХИМИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ»**.

ПРОГРАММА НАПРАВЛЕНА НА ПОДГОТОВКУ СПЕЦИАЛИСТОВ, СПОСОБНЫХ:

- создавать передовые цифровые технологии в проектирование, разработку, производство, исследование новых материалов и веществ;
- синтезировать новые материалы и вещества;
- создавать «цифровые двойники» материалов и технологий;
- проводить инженерные расчеты;
- строить математические модели на основе технологий машинного обучения;
- разрабатывать программное обеспечение, решать задачи моделирования материалов, процессов их получения и эксплуатации;
- решать научные и практические задачи в области химии и материаловедения.



ИЗУЧАЕМЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

- иностранный язык;
- основы программирования;
- основы структурного анализа некристаллических материалов;
- полимеры и технологии их переработки;
- физическая химия;
- химия высокомолекулярных соединений;
- методология научного познания;
- строение и свойства полимеров и полимерных композитов;
- технология конструкционных полимерных композиционных материалов;
- механика полимеров;
- моделирование химических процессов;
- моделирование материалов;
- физико-химические методы анализа;
- органический синтез в лаборатории и в промышленности;
- хемоинформатика и методы машинного обучения в химии полимеров;

- нейронные сети для проектирования материалов;
- технологии глубокого машинного обучения в исследовании материалов;
- генеративный искусственный интеллект;
- основы машинного обучения;
- неразрушающий контроль;
- реология полимеров.





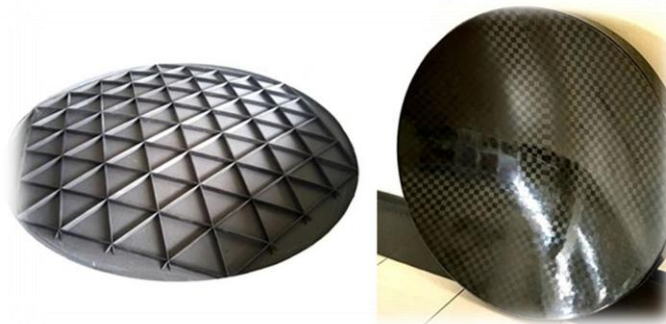
РЕАЛИЗОВАННЫЕ ПРОЕКТЫ

РЕАЛИЗОВАННЫЕ ПРОЕКТЫ

ГИДРОФОЙЛ ИЗ УГЛЕПЛАСТИКА



РЕФЛЕКТОРЫ ДЛЯ МЕЖСПУТНИКОВОЙ
СВЯЗИ ИЗ УГЛЕПЛАСТИКА



ГРЕБНОЙ ВАЛ СУДНА
из ПКМ



РОБОТ-МАНИПУЛЯТОР
ЛАБОРАТОРНОГО И ПОДВОДНОГО
ПРИМЕНЕНИЯ



ПЛАНЕР И ВИНТЫ
ДЛЯ БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО
АППАРАТА ИЗ ПКМ



КОРПУСА ФИЛЬТРОВ
ДЛЯ ТОПЛИВА, ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ
из ПКМ



РЕАЛИЗОВАННЫЕ ПРОЕКТЫ

ГИБКИЕ ТРУБОПРОВОДЫ
ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ
КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ



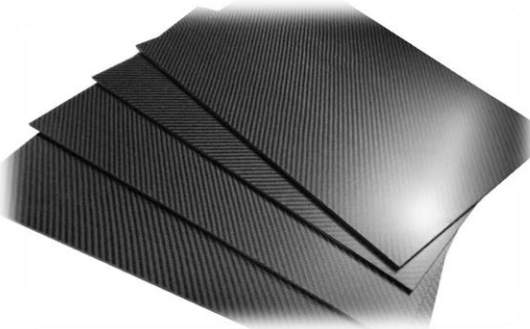
СВЕРХЛЕГКИЕ КОМПОЗИТНЫЕ БАЛЛОНЫ
ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ



КОМПОЗИТНЫЕ ТРУБЫ
ДЛЯ ТРУДНОИЗВЛЕКАЕМЫХ
ЗАПАСОВ НЕФТИ



ВЫСОКОПРОЧНЫЕ УГЛЕПЛАСТИКИ
С ПОВЫШЕННОЙ СТОЙКОСТЬЮ К
ДЕЛАМИНАЦИИ



СПОРТИВНЫЕ ТОВАРЫ
ИЗ ПКМ (ХОККЕЙНЫЕ КЛЮШКИ,
ВЕЛОСИПЕДНЫЕ КОЛЕСА, ВЕСЛА И ДР.)



СВЯЗУЮЩИЕ ДЛЯ ПКМ

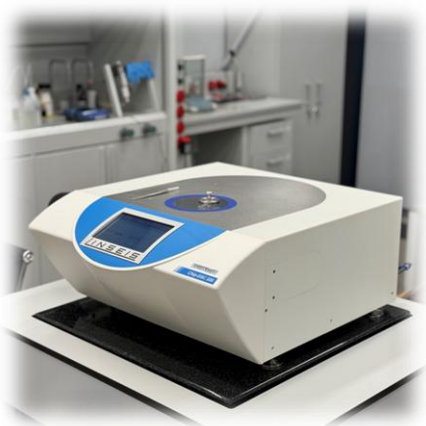




ПАРК ОБОРУДОВАНИЯ

Дифференциальная сканирующая калориметрия

Дифференциальный сканирующий калориметр



Chip-DSC 100

Назначение:
Измерение теплового эффекта

Производитель:
Linseis, Германия

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Температурный диапазон	-150 ... 600 °C
Скорость нагрева и охлаждения	0,001 ... 1000 K/мин
Точность измерения температуры	± 0,2 K
Диапазон измерения	± 2,5 ... ±250 мВт

Позволяет измерить характеристические температуры и выделяемое или поглощаемое тепло физических процессов или химических реакций, происходящих в образцах твердых тел и жидкостей при их контролируемом нагреве или охлаждении. Изучение теплоемкости материалов, тепловых эффектов фазовых и химических превращений.

Дифференциальный сканирующий калориметр



DSC 204 F1 Phoenix

Назначение:
Измерение теплового эффекта

Производитель:
Netzsch, Германия

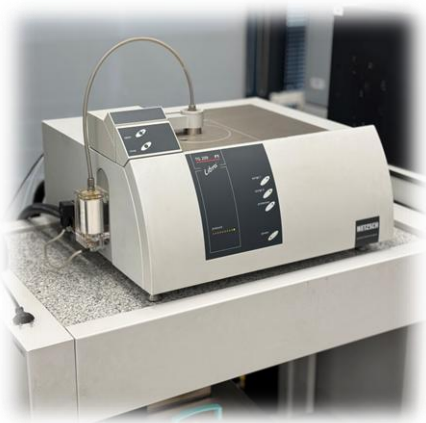
ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Температурный диапазон	-80 ... 600 °C
Скорость нагрева и охлаждения	0,001 ... 200 K/мин
Точность измерения температуры	± 3 K
Диапазон измерений удельной теплоемкости	10... 5000 Дж/кг · К

Позволяет измерить характеристические температуры и выделяемое или поглощаемое тепло физических процессов или химических реакций, происходящих в образцах твердых тел и жидкостей при их контролируемом нагреве или охлаждении. Изучение теплоемкости материалов, тепловых эффектов фазовых и химических превращений.

Термогравиметрический анализ

Термогравиметрический анализатор



TG 209 F1 Libra

Назначение:

Измерение изменения массы в зависимости от температуры при определенных условиях

Производитель:
Linseis, Германия

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон взвешивания	2000 мг
Температурный диапазон	(10) 20... 1000°C
Скорость нагрева	0.001...100 К/мин

Термогравиметрический анализатор предназначен для работы в различных газовых атмосферах, в вакууме что позволяет анализировать термическую устойчивость органических соединений, полимерных композиций, материалов на их основе.

Термогравиметрический анализатор



TGA PT 1000

Назначение:

Измерение изменения массы в зависимости от температуры при определенных условиях

Производитель:
Linseis , Германия

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон взвешивания	5000 мг
Температурный диапазон	Т комн. ... 1100°C
Скорость нагрева	0.01...100 К/мин

Универсальный исследовательский прибор для измерения потери или увеличения веса образца при воздействии на него контролируемой температурной среды. Позволяет анализировать термическую устойчивость органических соединений, полимерных композиций, материалов на их основе.

Динамический механический анализ, термомеханический анализ

Динамический-механический анализатор



DMA 242 E Artemis

Назначение:

Количественное определение механических характеристик материала при осциллирующей нагрузке в зависимости от температуры, времени и частоты.

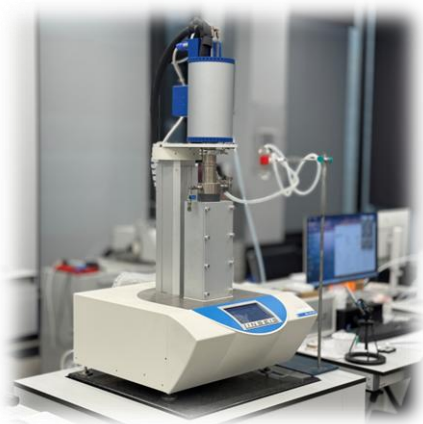
Производитель:
Netzsch, Германия

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон модуля (E')	10-3 ... 106 МПа
Диапазон частот	0.01 Гц ... 100 Гц
Температурный диапазон	-170 ... 600 °C

Прибор динамического механического анализа предназначен для количественного определения механических характеристик материала при осциллирующей нагрузке в зависимости от температуры, времени и частоты.

Дилатометр вертикальный



DIL L75V

Назначение:

Точное измерение следующих параметров в зависимости от температуры: изменение абсолютной длины образца, определение коэффициента теплового расширения (КТР), усадка, спекание.

Производитель:
Linseis , Германия

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Температурный диапазон	-150 ... 500 °C
Скорость нагрева	0,1 ... 50 °C
Диапазон измерения	25 ... 2500 мкм
Длина образца	До 50 мм
Диаметр образца	5 мм
Разрешение	0,125 нм/отсчет
Атмосферы	Аргон, воздух

Дилатометр предназначен для точного измерения изменений размеров при запрограммированном изменении температуры и незначительной нагрузке на образец.

Анализ химической структуры и состава веществ. Определение молекулярной массы соединений.

Спектрофотометр УФ-видимого диапазона



Evolution 220

Назначение:

Одновременная регистрация всех спектральных компонентов в УФ и видимом диапазоне

Производитель:

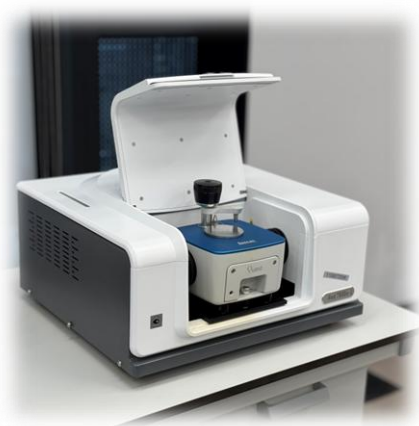
Thermo Scientific, США

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Спектральный диапазон	190 – 1100 нм
Скорость сканирования	1 – 6000 нм/мин

Предназначен для измерения коэффициента пропускания и оптической плотности жидких проб (как водных растворов, так и органических соединений) в ультрафиолетовом, видимом и ближнем инфракрасном диапазоне спектра. Спектрофотометр применяется для проведения качественного анализа образцов органических соединений, полимерных материалов, композиций, исследование кинетики химических реакций и решения широкого круга научных задач. Может использоваться для проведения лабораторных занятий студентов, научной работы, контроля качества воды, воздуха, продуктов питания.

Инфракрасный спектрометр с преобразованием Фурье (ИК-Фурье)



i-Red 7800

Назначение:

Регистрация спектров отражения и пропускания в ИК-диапазоне

Производитель:

SILab ,Китай

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Спектральный диапазон измерений	4000 ... 500 см ⁻¹
Пределы допускаемой абсолютной погрешности шкалы волновых чисел	±1,5 см ⁻¹
Максимальное спектральное разрешение (без аподизации)	До 0.85 см ⁻¹

Спектрометр предназначен для измерения оптических спектров органических и неорганических веществ по шкале волновых чисел в инфракрасном (ИК) диапазоне.

Анализ химической структуры и состава веществ. Определение молекулярной массы соединений.

Гель-проникающий хроматограф с рефрактометрическим детектором

Prominence LC-20

Назначение:

Определение молекулярно-массовых характеристик полимерных материалов в растворе.

Производитель:

Shimadzu , Япония



ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон контролируемых температур	Т комн.+10 ... 85 °C
Диапазон измерения показателей преломления	1 ... 1,75 RIU
Диапазон разделения ММ	100 ... 60 000 Да
Элюенты	ТГФ, толуол ДМФА, ДМАА, НМП, ДМСО

Гель-проникающий хроматограф предназначен для определения молекулярной массы полимеров в растворах с детектированием по показателю преломления.

Определение качественного состава низкомолекулярных соединений

Жидкостный хромато-масс-спектрометр с диодно-матричным детектором.



LCMS-2020

Назначение:

Качественное определение соединений молекулярной массой до 2000 аеи в концентрации менее 1 нанои на литр.

Производитель:

Shimadzu , Япония

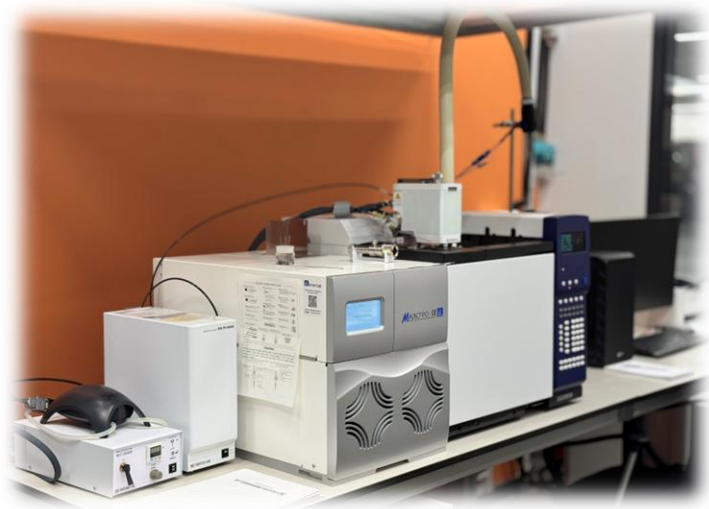
ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон определяемых масс	10-2000 m/z
Скорость сканирования	15000 а.е.м./сек
Разрешение	R=2M

Высокоэффективный жидкостный хроматограф используется для выполнения анализов методами классической и быстрой ВЭЖХ. Подходит для решения широчайшего спектра задач:

- анализ лекарственных препаратов;
- анализ кормов, комбикормов, сырья;
 - анализ витаминов, бадов;
 - пищевая промышленность;
 - анализ экологических объектов;
- очистка веществ (препаративная хроматография);
 - анализ полимеров.

Определение качественного состава полимерных материалов



Газовый хроматограф с капиллярным испарителем, моноквадрупольный газовый хромото-масс-спектрометр с источником ионизации электронным ударом с многофункциональной системой для пиролитической хроматографии (Япония) и системой криофокусировки.

LCMS-2020

Назначение:

Качественный и количественный анализ компонентов, входящих в состав анализируемых проб веществ и материалов

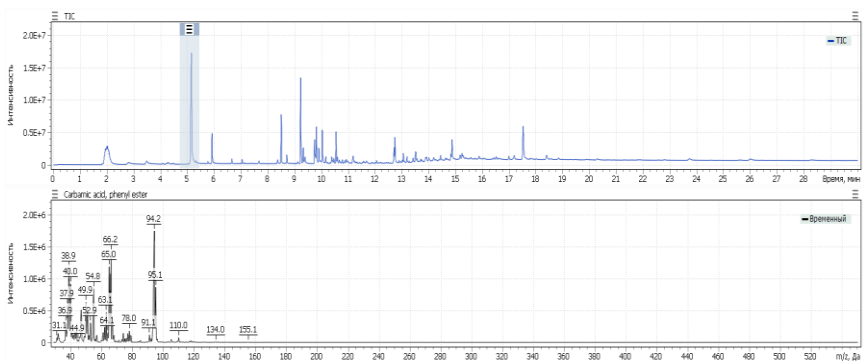
Производитель:

Интерлаб, Россия

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Предел детектирования прибора при ионизации электронным ударом в режиме мониторинга выбранных ионов (SIM)	10 фг
Соотношение сигнал/шум при ионизации электронным ударом в режиме полного сканирования	1500:1
Скорость сканирования	20000 а.е.м./сек.
Диапазон масс	10-1200 а.е.м

Комплекс ГХМС предназначен для идентификации химических соединений и полимеров, количественного анализа компонентов анализируемой пробы.



Определение физико-механических свойств полимерных матриц и полимерных композиционных материалов

Универсальная испытательная машина



Zwick Z2.5

Назначение:
Определение физико-механических характеристик материалов

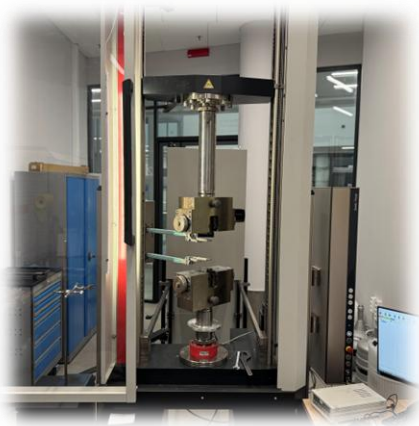
Производитель:
Zwick, Германия

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Максимальная нагрузка	2,5 кН
Максимальная скорость перемещения подвижной траверсы	1000 мм/мин
Высота рабочего пространства без захватов	1070 мм

Определение физико-механических характеристик полимерных материалов при растяжении, сжатии и изгибе.

Универсальная испытательная машина



Zwick Z100

Назначение:
Определение физико-механических характеристик материалов

Производитель:
Zwick, Германия

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Максимальная нагрузка	100 кН
Максимальная скорость перемещения подвижной траверсы	750
Высота рабочего пространства без захватов	1355 мм

Диапазон температур: от - 70 до 250 °С

Определение физико-механических характеристик полимерных композиционных материалов, металлов при растяжении, сжатии и изгибе при температуре от -70 до 250 °С.

Определение физико-механических свойств полимерных матриц и полимерных композиционных материалов



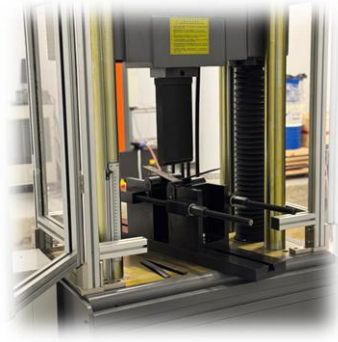
CMT-300

Определение физико-механических характеристик полимерных композиционных материалов, металлов при растяжении, сжатии и изгибе. Максимальная нагрузка до 30 т.



WAW-4605-E

Определение физико-механических характеристик металлов, бетонов при растяжении, сжатии и изгибе. Максимальная нагрузка до 60 т.



WAW-4106-E

Определение физико-механических характеристик металлов, бетонов при растяжении, сжатии и изгибе. Максимальная нагрузка до 100 т.

Универсальные испытательные машины

Назначение:
Определение физико-механических характеристик материалов

Производитель:
Liangong, Китай

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

	CMT-300	WAW-4605-E	WAW-4106-E
Максимальная нагрузка	2,5 кН	600 кН	1000 кН
Диапазон измерений перемещения	600 мм	820 мм	850 мм
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы	± 0,5	± 0,5	± 0,5

Определение физико-механических свойств полимерных матриц и полимерных композиционных материалов

Комплекс для измерения адгезии в системе полимер-волокно



Fimabond

Назначение:
Изготовление образцов для определения адгезионной прочности в системе полимер-волокно

Производитель:
Textechno, Германия

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Максимальная температура нагревательной ячейки	300 °C
--	--------

Прибор позволяет производить погружение моноволокна на заданную глубину при заданной скорости в каплю связующего с последующим отверждением образца в инертной среде.



Favimat+

Назначение:
Определение адгезионной прочности в системе полимер-волокно. Испытания моноволокон на растяжение.

Производитель:
Textechno, Германия

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Максимальная нагрузка	210 cH
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы	10 ⁻⁴ cH
Скорость перемещения подвижной траверсы	0,01 - 100 мм/мин

Настольная испытательная машина позволяет определять адгезионную прочность в системе полимер-волокно методом «Pull-out», прочность углеродных, стеклянных, базальтовых, органических моноволокон.

Исследование реологических и реокинетических свойств полимерных связующих

Реометр

MCR 702

Назначение:

Определение реологических и реокинетических свойств материалов.

Производитель:

Anton Paar , Австрия



ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Температурный диапазон

-20 ... 600 °C

Модули

- Реологический (конус-плоскость, плоскость-плоскость, цилиндр в цилиндре);
- Динамический-механический анализ (растяжение, сжатие, изгиб);
- Трибологический модуль (3 шара/цилиндра по диску).

Режимы измерений

Ротационный, осцилляционный

Прибор позволяет определять реологические, реокинетические, вязкоупругие, трибологические свойства материалов в ротационном и осцилляционном режимах:

- измерение вязкости в зависимости от температуры, скорости сдвига;
- определение модуля упругости, тангенса угла механических потерь материалов в зависимости от температуры и частоты нагружения;
- определение коэффициента трения в зависимости от материалов пары трения, смазочной среды, нагрузки, температуры.

Сканирующая электронная микроскопия

Сканирующий электронный микроскоп с детектором для энергодисперсионного анализа



Phenom Pro X

Назначение:

Исследование структуры и морфологии поверхности материалов.
Определение химического состава поверхности материалов.

Производитель:

Phenom-World, Нидерланды

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Источник электронов	Термоэлектронный, СеВ6
Максимальное увеличение	45 000 x
Ускоряющее напряжение	5, 10, 15 В

Сканирующий электронный микроскоп с детектором для энергодисперсионного анализа



SM-40

Назначение:

Исследование структуры и морфологии поверхности материалов.
Определение химического состава поверхности материалов.

Производитель:

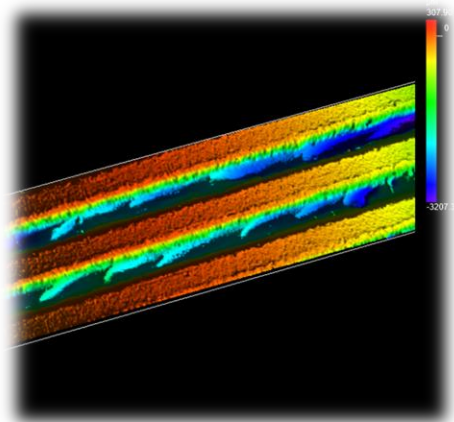
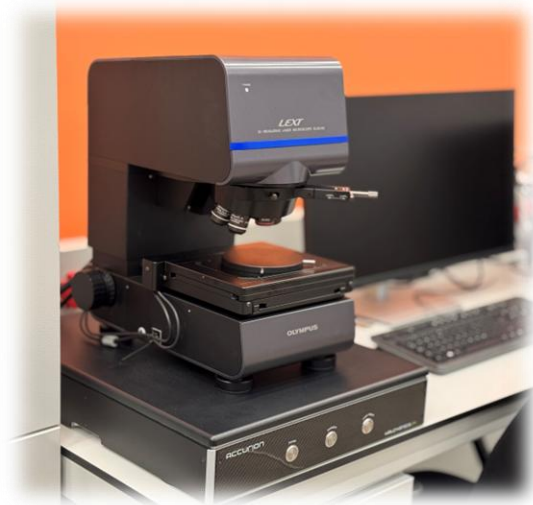
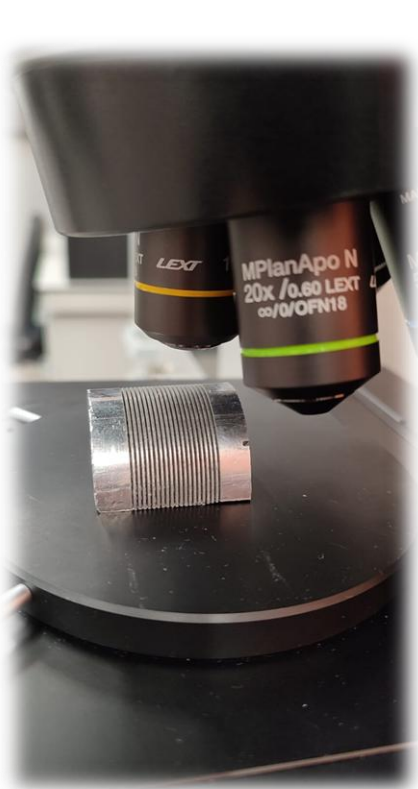
Melytec , Китай

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Источник электронов	Катод с термополевой эмиссией типа Шоттки
Максимальное увеличение	1 000 000 x
Ускоряющее напряжение	от 0,2 до 30 В

Исследование структуры и морфологии поверхности материалов с помощью детектора вторичных электронов, обратно-отраженных электронов.
Определение химического состава поверхности материалов методом энергодисперсионного анализа.

Конфокальная микроскопия



Лазерный конфокальный микроскоп

LEXT - OLS5100

Назначение:

Исследование структуры и морфологии поверхности материалов.
Измерение шероховатости поверхности.

Производитель:

Olympus, Япония

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Максимальное разрешение	120 нм в плоскости XY
Измерения перепадов высоты	от 6 нм по оси Z
Диапазон увеличений	54 x – 17280 x

Исследование структуры и морфологии поверхности материалов, измерение шероховатости бесконтактным методом, построение объемной модели поверхности.

Рентгеновская компьютерная микротомография



Рентгеновский микротомограф

SkyScan 1172

Назначение:

Исследование структуры материалов в заданном объеме.

Производитель:

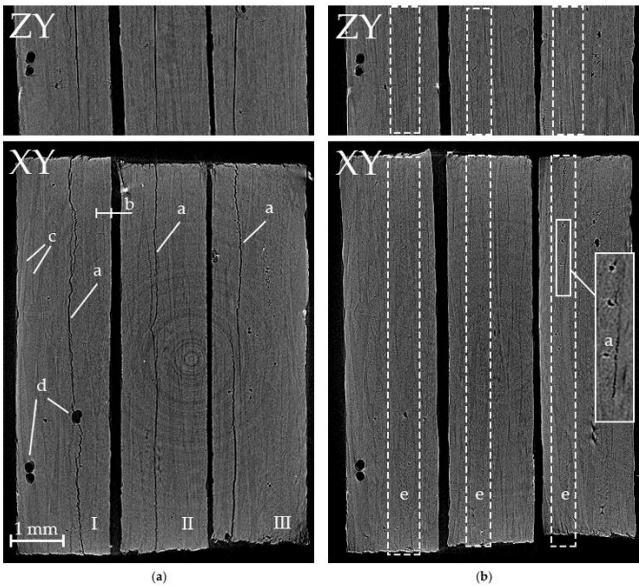
Bruker, Бельгия

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Разрешение	1 мкм
Максимальный размер образца	Ширина: 15 мм. Высота 50 мм.

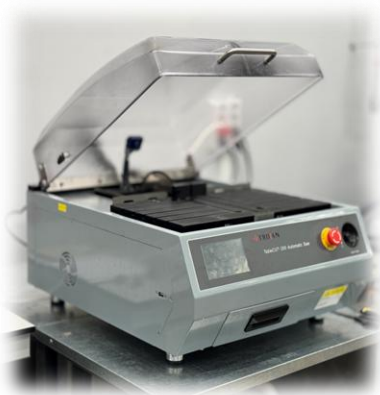
Прибор позволяет:

- определять наличие, расположение, размеры дефектов, пор, включений в исследуемых материалах;
- получать объемную воксельную модель для визуализации структуры материала;
- производить морфометрический анализ образцов (расчет пористости, определение ориентации и расположения включений).



Пробоподготовка для микроскопии

Автоматический отрезной станок



TableCUT-200

Назначение:
Механическая
обработка образцов

Производитель:
Trojan, Китай

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Размеры отрезного стола	465 x 270 мм
Скорость резания	0,05 – 5 мм/с

Станок предназначен для резки образцов полимерных материалов, полимерных композиционных материалов, металлов с использованием отрезных дисков с подачей смазочно-охлаждающей жидкостью.

Автоматический шлифовально-полировальный станок



ALPHA-600

Назначение:
Пробоподготовка для
микроскопии

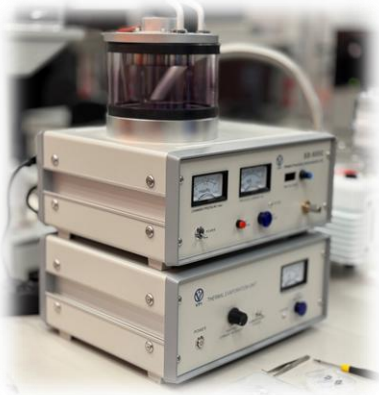
Производитель:
Trojan, Китай

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Скорость вращения	50-750 об/мин
Центральная нагрузка на образцы	20-500 Н
Индивидуальная нагрузка на образец	5-100 Н

Станок предназначен для шлифования и полировки образцов полимерных материалов, полимерных композиционных материалов, металлов с использованием шлифовальных и полировальных кругов и суспензий.

Система термического напыления углерода и магнетронного напыления металлов



VPI-900C

Назначение:
Пробоподготовка для
сканирующей
электронной
микроскопии

Производитель:
Vision Precision
Instruments, Китай

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Система напыления углерода	Наличие
Мишень для распыления металла	Наличие

Прибор предназначен для напыления углерода или золота на поверхность непроводящих образцов для сканирующей электронной микроскопии.

Испытания образцов и изделий на воздействие климатических факторов

Климатическая камера



ClimeEvent C/340/40/3

Назначение:
Климатические испытания материалов

Производитель:
WeissTechnik, Германия

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Температурный диапазон	-42...180 °С
Диапазон влажности	10 – 98 %
Точность поддержания температуры	от ±0,1 до ±0,5 К

Проведение испытаний образцов и изделий на воздействие климатических факторов (температура, ультрафиолетовое излучение, влажность).

Климатическая камера соляного тумана КСТВ



КСТВ-0,5

Назначение:
Климатические испытания материалов

Производитель:
ООО Спецхолодмаш, Россия

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Температурный диапазон	+20...+100 °С
Диапазон температур в режиме соляного тумана	+27...+55 °С
Точность поддержания температуры	±0,5 °С
Диапазон влажности	60-98 %

Проведение испытаний образцов и изделий на воздействие климатических факторов (температура, влажность, соляной туман).

Определение размеров частиц в растворе



Анализатор частиц

Litesizer 500

Назначение:

Измерение размеров частиц

Производитель:

Anton Paar , Австрия

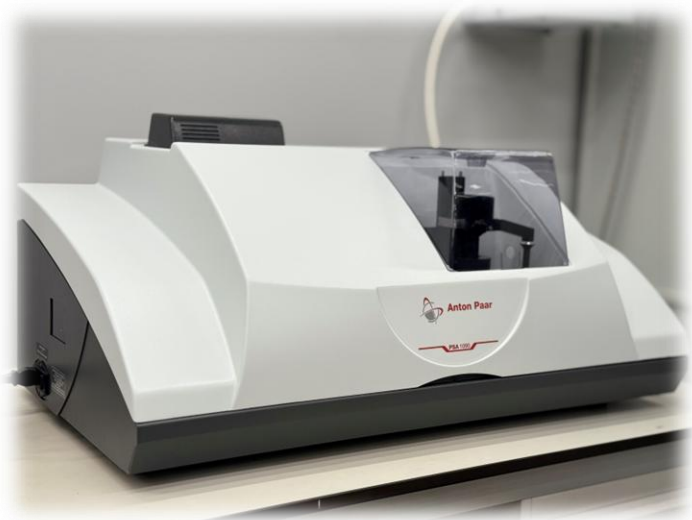
ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон измерения размера частиц
(диаметр)

0,3 нм - 10 мкм.

Прибор позволяет определять размеры частиц, дзета-потенциал частиц, среднюю молекулярную массу частиц, второй вириальный коэффициент A_2 , показатель преломления растворителя, оптическое пропускание образца.

Определение размеров частиц методом лазерной дифракции



Лазерный дифрактометр

PSA 1090 LD

Назначение:
Анализ частиц методом
лазерной дифракции

Производитель:
Anton Paar , Австрия

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон измерений (воздушное диспергирование):	0.1 мкм - 500 мкм
Диапазон измерений (жидкостное диспергирование):	0.04 мкм - 500 мкм

Прибор оснащен модулями воздушного и жидкостного диспергирования и позволяет проводить анализ частиц методом лазерной дифракции.

Определение дефектов в изделиях и материалах



Ультразвуковой дефектоскоп

УДЛ-2М

Назначение:
Дефектоскопия

Производитель:
Россия

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Способ измерения	- Ультразвуковой - Импульсный - Контактный
Рабочая полоса частот	0.1-15 МГц
Толщина объектов контроля	0.2-100 мм
Диапазон измеряемых значений скорости ультразвука	$(0.1-99) \cdot 10^3$ м/с
Диаметр ультразвукового пучка	3-4 мм
Частота повторения импульсов	от 0.5 кГц до 1кГц
Производительность	Не менее 5 измерений в сек
Рабочий диапазон температур	°C 15 ... 35

Прибор предназначен для поиска дефектов в полимерных композиционных материалах, определение модуля упругости материала, толщины и скорости звука.



Спектрометр ядерного магнитного резонанса

Назначение:
Анализ химической структуры и состава веществ

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Стандартная рабочая частота (^1H)	400 МГц $\pm$ 0.5 МГц
Разрешение по частоте	0.0005 Гц
Наблюдаемые ядра	^{15}N до ^{31}P , ^1H , ^{13}C , ^{19}F $^1\text{H} \geq 500:1$ (0.1% E.B.) $^{13}\text{C} \geq 210:1$ (ASTM) $^{31}\text{P} \geq 200:1$ (0.0485% TPP) $^{15}\text{N} \geq 25:1$ (90% формамид) $^{19}\text{F} \geq 450:1$ (TFT)
Чувствительность	

Исследование структуры и динамических превращений молекул, межмолекулярных взаимодействий, механизмов химических реакций и количественного анализа веществ.

Оборудование для химического синтеза



Система очистки растворителей в жидкой фазе

SPS-5

Назначение:

Быстрая сушка и дозирование растворителей.

Производитель:

MBRAUN, Китай.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Рабочие растворители	Толуол, гексан, пентан, ТГФ, диэтиловый эфир
----------------------	--

Объем	4,8 л с одной колонны
-------	-----------------------

Система работает по принципу пропускания растворителей через ряд сушильных колонн, в результате чего содержание воды снижается до диапазона ppm. Высушенные растворители можно либо дозировать в сосуд, либо в интегрированную систему перчаточных боксов.

Оборудование для химического синтеза



Система для работы с веществами чувствительными к воздействию кислорода и влаги

Unilab Max SP(2500/780)

Назначение:

Перчаточный бокс модульной конструкции со встроенной системой газоочистки

Производитель:

MBRAUN, Китай.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Температурный интервал	15 ... 35 °C
Уровень кислорода и воды	< 1 ppm
Рабочая среда	Гелий, аргон, азот, очищенный сжатый воздух

Предназначен для решения исследовательских задач и промышленного производства в различных областях (исследование и производство литиевых батарей, химия, OLED, фотовольтаика и т.д.)

Испытания термопластов

Копер маятниковый



ГОСТ МИК 50

Назначение:

Определение ударной вязкости методами Шарпи и/или Изоду

Производитель:

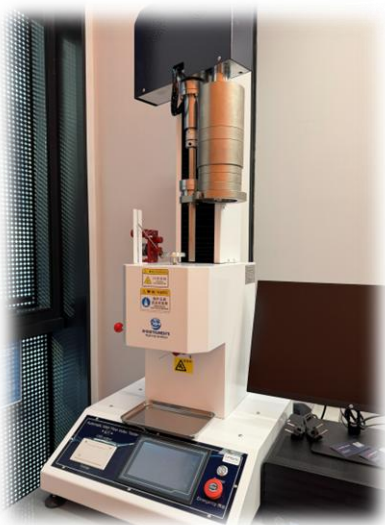
ГОСТТЕСТ, Россия

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Энергия маятника	1–50 Дж
Угол падения маятника	150°
Скорость маятника	3 м/с
Расстояние от центра до места удара	≥300 мм
Размер образцов	60–120x4–10x2–5 мм

Маятниковый копер представляет собой станину с вращающимся на подшипниках маятником, оснащённым бойком, и опорами для установки образца; поглощаемая при ударе энергия детектируется по разности углов подъёма маятника до и после разрушения образца.

Пластомер



XHS-O3AT-2

Назначение:

Определение показателя текучести расплава

Производитель:

Jinan Xinghua Instruments, Китай

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Нагрузка на поршень	0,325–21,6 кг
Диапазон измерений ПТР	0,1–150 г/10 мин
Температурный диапазон	20–450°C
Диаметр капилляра	2,065 мм
Метод резки	Автоматический

Пластомер представляет собой термостатированный цилиндр с нагревательным элементом, внутри которого размещается поршень с заданным грузом, продавливающий расплав материала через калиброванное фильерное отверстие; детектирование показателя текучести осуществляется по объёмному или массовому расходу экструдата.

Измерение адгезии и вязкости

Адгезиметр покрытий отрывного типа



Elcometer 106

Назначение:

Измерение адгезии покрытий методом отрыва для лакокрасочных покрытий и напылений на стали, алюминии, бетоне и др.

Производитель:

Elcometer Limited, Великобритания

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Принцип работы	отрыв приклеенного долли пружинным механизмом
Диапазоны измерения в зависимости от шкалы	Scale 1: 0,5–3,5 МПа Scale 2: 1–7,0 МПа Scale 3: 5–22 МПа

Ручной адгезиметр, не требующий электропитания. При испытании металлический долли приклеивается к покрытию, после чего прибор создаёт постепенно возрастающее отрывное усилие. В момент отрыва по шкале считывается численное значение адгезии, а по характеру разрушения на поверхности долли можно дополнительно оценить тип разрушения покрытия. Прибор удобен для лабораторного и полевого контроля качества покрытий.

Вискозиметр



FUNGILAB VISCOLEAD ADV

Назначение:

Измерения вязкости веществ по методу Брукфильда. При использовании коаксиального шпинделя позволяет определить скорость сдвига и касательное напряжение.

Производитель:

FUNGILAB, S.A., Испания

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон вязкости	2 000 000 мПа·с
Количество скоростей	18
Диапазон скоростей	0,3–100 об/мин
Температурный диапазон	–10 до +150 °С

Прибор оснащен графическим дисплеем и сенсорной цифровой клавиатурой, отображают скорость вращения, вязкость и температуру образца, поддерживают вычисление динамической и кинематической вязкости, а также имеют функции AUTO-TEST, AUTO-RANGE, пользовательской калибровки и таймера автоотключения. Серия подходит для рутинного контроля и исследовательских задач, где важны воспроизводимость и удобная передача данных на ПК.

Измерение твердости и поверхностного натяжения



Твердомер

Bareiss BS 61 II с твердомером модели HP

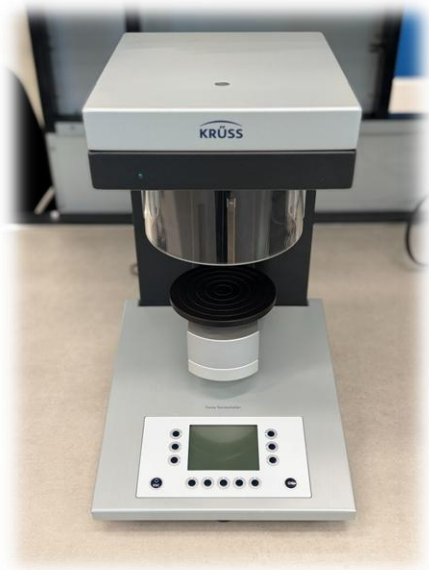
Назначение:
Измерение твердости по Shore

Производитель:
Bareiss Prüfgerätebau GmbH, Германия

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Тип штатива	Ручной механический испытательный штатив
Тип твердомера HP	Аналоговый ручной Shore-твердомер
Индикация HP	аналоговая шкала 0–100 Shore
Требования к образцу	гладкий плоский образец диаметром не менее 35 мм и толщиной не менее 6 мм

Bareiss BS 61 II с твердомером HP представляет собой лабораторный комплект для более воспроизводимого измерения твердости по Shore по сравнению с ручным измерением без штатива. Твердомер HP используется как мобильный прибор, а при установке на BS 61 II превращается в настольную систему для контроля качества в лаборатории и на производстве. Такая конфигурация особенно удобна там, где важны снижение операторской погрешности, повторяемость результатов и соответствие стандартной методике испытаний.



Тензиометр

K20

Назначение:
Определения поверхностного натяжения, межфазного натяжения и плотности жидкостей

Производитель:
Krüss. Германия

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон измерения поверхностного и межфазного натяжения	1–999 мН/м
Разрешение	0,01 мН/м (метод кольца Du Noüy), 0,1 мН/м (метод пластины Wilhelmy), 0,2 мН/м (метод стержня)
Диапазон измерения плотности жидкости	1–2200 кг/м ³
Максимальная нагрузка датчика	50 г
Разрешение датчика силы	Разрешение датчика силы

Прибор использует прецизионный датчик силы и измерительные элементы в виде кольца, пластины или стержня, а обработка результатов выполняется по готовым шаблонам измерений, что снижает влияние оператора на результат. В конструкции предусмотрены встроенная панель управления, защитные дверцы, подсветка рабочей зоны, а также возможность подключения термостатической рубашки и программного обеспечения для регистрации данных.

Измерение теплопроводности и краевого угла смачивания

Измеритель теплопроводности



ИТП-МГ4 100

Назначение:

Определения теплопроводности и термического сопротивления материалов

Производитель:

«Стройприбор», Россия

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон измерений теплопроводности	0,02–1,5 Вт/(м·К)
Диапазон определения термического сопротивления	0,01–1,5 м ² ·К/Вт
Размеры испытываемого образца	00 × 100 × 3...25 мм
Диапазон регулирования температур	от 5 до 60 °С

Лабораторный прибор для оценки теплофизических свойств материалов на плоских образцах малого формата. Принцип работы основан на создании стационарного теплового потока, проходящего через образец, с последующим измерением толщины образца, плотности теплового потока и температур его противоположных поверхностей. Прибор может использоваться в строительных и научно-исследовательских лабораториях, а также дополняться тепловым зондом для более оперативного контроля и связи с ПК.

Прибор для определения краевого угла смачивания



SDC-100

Назначение:

Оценка смачиваемости поверхности, измерения статического краевого угла, расчёта свободной энергии поверхности, а в расширенных конфигурациях — для анализа поверхностного/межфазного натяжения

Производитель:

Minder high-tech, Китай

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон измерения угла контакта	0–180°
Точность/разрешение	±0,1°
Система дозирования	ручная
Точность дозирования капли	0,1 мкл
Камера	до 50 кадр/с

Настольный прибор для анализа смачиваемости поверхности методом оптической регистрации капли. Он оснащён ручной микродозирующей системой, LED-подсветкой и программным обеспечением для обработки изображения капли. Прибор подходит для лабораторного контроля качества, учебных задач и прикладных исследований в материаловедении, микроэлектронике, полимерной и химической промышленности. Применяется для стекла, металлов, пластиков, керамики и других твёрдых материалов.

Измерение содержания воды в растворителях



Титратор по методу К. Фишера

T-40VC

Назначение:

Определение содержания воды (влаги) в образцах по методу Карла Фишера в широком диапазоне концентраций.

Производитель:

МТ, Китай

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Методы титрования:	Кулометрическое и волюметрическое
Диапазон измерения (кулометрический)	0,01–100 мг воды
Диапазон измерения (волюметрический)	0,1–1000 мг
Тип образцов	Жидкие и твердые

Прибор объединяет возможности кулометрического и волюметрического анализа, поэтому подходит для образцов с разным содержанием воды. Оснащён насосом и функциями автозаполнения, автопромывки и автосмешивания реагентов, что упрощает работу и снижает контакт оператора с реактивами. Используется для контроля воды в растворителях, а также определения количества воды, отогнанной в ходе синтеза полиэфирсульфонов и полиэфиримидов.

Линия синтеза полимеров

500-л реактор

Назначение:

Проведение химических реакций поликонденсации при контролируемых условиях (температуре, давлении, скорости перемешивания, отгон выделяющейся воды и др.), в результате которых образуются полиэфирсульфоны.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Объем реактора	500 л
Материал	нержавеющая сталь: AISI 316
Максимальная рабочая температура	195 °C
Мощность мотор-редуктора мешалки	5 кВт
Максимальная вязкость перемешиваемой среды	10000 мПа·с



Реактор объёмом 500 л из нержавеющей стали снабжен мешалкой якорного типа для высоковязких сред, внешней рубашкой для силиконового теплоносителя с термостатом, портами для ввода инертного газа, загрузки исходных компонентов и отгонки растворителей, системой удаления выделяющейся в ходе реакции воды, работающей по принципу «насадки Дина-Старка», а также датчиками температуры, смотровыми люками и системой теплоизоляции. Такая конфигурация обеспечивает эффективное перемешивание высоковязкой реакционной массы при температуре до 200 °C с постоянным удалением воды, что позволяет получать полиэфирсульфоны различного назначения с регулируемой молекулярной массой.

Линия синтеза полимеров



Друк-фильтр (нутч-фильтр)

Назначение:

Проведение горячей фильтрации раствора полимера под давлением через сетки из нержавеющей стали с целью отделения нерастворимых солей и механических примесей перед стадией осаждения.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Материал	нержавеющая сталь: AISI 316
Тип нагрева	рубашка с силиконовым теплоносителем
Максимальная рабочая температура	195 °C
Объем обогреваемой/приёмной частей	300/300 л
Размер ячеек в фильтре	20–120 мкм
Рабочая среда	суспензия с вязкостью до 1000 мПа·с с твердыми частицами солей до 30 %масс.

Друк-фильтр (нутч-фильтр) снабжён рамной мешалкой для предотвращения уплотнения осадка, рубашкой для силиконового теплоносителя с термостатом, сменными фильтровальными сетками, портами для загрузки раствора полимера, подачи воздуха и создания вакуума, смотровым люком, донным сливом и системой теплоизоляции корпуса. Такая конфигурация обеспечивает эффективное отделение нерастворимых солей и механических примесей от горячего раствора полимера путём вакуум-фильтрации или фильтрации под избыточным давлением, что гарантирует высокую чистоту продукта перед стадией осаждения.

Линия синтеза полимеров



Ёмкость для осаждения полимеров

Назначение:

Осаждение подаваемого полимера в водную среду с образованием твёрдых полимерных стренг (нитей) или пористых хлопьев для последующей их промывки горячей обессоленной водой и отделения отработанного растворителя

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Рабочий объем	1500 л
Материал	нержавеющая сталь: AISI 316

Ёмкость выполнена из нержавеющей стали с полированной внутренней и наружной поверхностью. Оснащена циркуляционным химически стойким насосом для перемешивания воды и слива смеси воды с растворителем, донным сливом с запорной арматурой, портами для подачи и слива воды, а также съёмной крышкой со смотровым стеклом. На дне предусмотрена специальная вставка с отверстиями, предотвращающая попадание осаждённого полимера в сливные воды. Конструкция ёмкости обеспечивает эффективное осаждение полимера из раствора при контакте с водой, интенсивную промывку полученных стренг или хлопьев горячей водой (до 95°C) и многократную смену промывной воды без потери целевого продукта, что гарантирует высокую чистоту полимера перед дальнейшей переработкой.

Линия синтеза полимеров



Диссоolver

Назначение:

Быстрое осаждение полимера из реакционного раствора в водную среду в виде мелких хлопьев

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Материал корпуса	нержавеющая сталь: AISI 316
Материал прокладок	полимеры, устойчивые к действию растворителей, кислот и щелочей
Рабочий объём	250 л
Мощность двигателя фрезы	5 кВт
Скорость вращения мешалки	1000–2600 об/мин

Диссоolver представляет собой ёмкостное оборудование, снабженное высокоскоростной мешалкой особой геометрии, а также портами для подачи раствора полимера и воды и донным сливом с запорной арматурой. Обеспечивает быстрое осаждение полимера из раствора в виде мелких пористых хлопьев, что облегчает дальнейшую отмывку продукта от растворителя и неорганических солей.

Линия синтеза полимеров



Сушильная камера

Назначение:
Сушка осажденных в воду полимеров

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Материал корпуса	нержавеющая сталь: AISI 316
Объем рабочий камеры	10000 л
Внутренние размеры	2950x1700x2000 мм
Количество вентиляторов рециркуляции	2 шт.
Производительность системы рециркуляции	4000 м/ч
Суммарная мощность ТЭН	45 кВт

Сушильная камера объемом 10 м³ предназначена для сушки полимеров и выполнена из коррозионно-устойчивой нержавеющей стали с высокоэффективной теплоизоляцией для минимизации тепловых потерь. Она оснащена выкатными стойками для удобной загрузки поддонов, нагревом до 290°C и системой циркуляции горячего воздуха, обеспечивающей равномерное распределение температуры с точностью ±5°C. Газоудалительная система позволяет эффективно удалять влагу, а электронный термоконтроллер обеспечивает программирование режимов сушки. Камера подходит как для первичной сушки полимеров, так и для подготовки вторичного сырья, предотвращая потерю прочностных характеристик и неравномерную усадку изделий.

Линия синтеза полимеров



Дробилка

Назначение:

Предназначена для измельчения тары, преформ, изделий из пластмасс, отходов производства, отходов от термоформовочных машин, литников, облоя и т.п

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Мощность двигателя	22 кВт
Скорость вращения	500 об/мин
Количество неподвижных ножей	2 шт.
Количество ротационных ножей	6 шт.
Размер дробильной камеры	300x480 мм
Производительность	180 кг/х

Дробилка для пластика — это роторное измельчительное оборудование для переработки полимерных материалов. Она состоит из сварной станины с загрузочной воронкой и рабочей камеры с ротором, режущими и статорными ножами, а также калибровочным ситом. Приводится в действие электродвигателем мощностью 22 кВт, что позволяет перерабатывать как мягкие, так и высокопрочные полимеры. Материал поступает в загрузочный бункер, затем под действием силы тяжести и вращения ротора попадает в зону резания, где происходит измельчение до нужного размера. Готовый продукт ссыпается в приемный мешок или удаляется пневматическим транспортом, а крупные куски возвращаются для повторного измельчения.

Линия синтеза полимеров



Мельница дисковая

Назначение:

Измельчение сырья из ПВД, ПНД, ЛПВД, ПП, ПЭ, ПВХ, пластика, пластмассы, пенопласта, пленки, ПЭТ и другого вида сырья в муку

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диаметр камеры	460 мм
Скорость вращения ротора	2700 об/мин
Мощность главного двигателя	15 кВт
Габарит	2500×2000×2000 мм
Диаметр сита	600 мм

Работа мельницы основана на сочетании истирания, сдвига и удара материала между двумя дисками. Она состоит из неподвижного диска (статора) и вращающегося диска (ротора), который приводится в движение электродвигателем. Сырье подается в рабочую камеру, где центробежная сила направляет его в зазор между дисками. Здесь частицы подвергаются интенсивному воздействию, что позволяет эффективно измельчать их до порошка. Внутри камеры создаются вихревые потоки, которые способствуют многократным столкновениям частиц, улучшая равномерность измельчения. Готовый порошок подхватывается потоком воздуха и проходит через систему классификации, которая отделяет крупные фракции для повторного измельчения. Выгрузка осуществляется через патрубок в циклон или систему пылеулавливания. Мельница также оснащена комбинированной системой охлаждения, что позволяет перерабатывать термочувствительные материалы (полиэтилен, полипропилен, ABS, нейлон и другие термопласты) без риска их плавления или термической деструкции.

Линия синтеза полимеров



Линия компаундирования и грануляции полимеров

Назначение:

Получение полимерных гранул из порошков, смешивание исходных полимеров с различными функциональными добавками для получения сырья с заданными свойствами

Производитель:

NANJING KAIRONG MACHINERY TECHNOLOGY CO., LTD

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Количество шнеков	2 шт.
Максимальная скорость вращения шнеков	600 об/мин
Мощность привода	11 кВт
Максимальная температура нагрева	400 °C
Диаметр шнеков	30 мм
Производительность	5-30 кг/ч

Компаундер (экструдер) снабжен двумя шнеками с чередующимися винтовыми и кулачковыми зонами, имеет 9 регулируемых зон нагрева, регулируемый обогрев головки, водокольцевой насос для дегазации получаемых материалов, под головкой компаундера расположена ванна для охлаждения потока расплава полимера, за ней следует воздушный нож для сушки поступающего на фрезу полимера, который с помощью фрезы измельчается в гранулы.

Обработка станки

5-ти осевой фрезерный станок с ЧПУ



Maxxis 2030IP

Назначение:

5-осевой обрабатывающий центр для высокопроизводительной обработки заготовок композитных материалов

Производитель:

Anderson, Китай

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Размер стола (X x Y)	2 000 x 3 000 мм
Ход по Оси Z	1 200 мм
Нагрузка на стол	3 000 кг
Точность по осям	- X / Y / Z : +/- 0,05 мм/м; - B / C : +/- 60 угл.секунд

3-ех осевой фрезерный станок с ЧПУ



HA 2030 QP

Назначение:

Высокоточная 2D и 3D фрезеровка изделий из древесины, композитных материалов, пластика, плитных материалов

Производитель:

WoodTec, Россия

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Размер стола (X x Y)	2 100 x 3 000 мм
Ход по Оси Z	300 мм
Частота вращения шпинделя	до 24 000 об/мин
Точность по осям	- X / Y / Z : +/- 0,05 мм/м

Области применения изготавливаемой продукции:

- мастер-модели и матрицы корпусов и силовых элементов приборов и оборудования, БПЛА, транспорта;
- технологическая оснастка для технологии термовакuumной формовки, вакуумной инфузии, контактного формования.

Обработка станки



Лазерный станок

Ruida 3000x1500 мм 150W

Назначение:

Резка деталей больших размеров из неметаллов, гравировка по металлу.

Производитель:

Zareff , Россия

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Размер стола (X x Y):	3 000 x 1 500 мм
Максимальная мощность	150 Вт
Точность позиционирования	0,01 мм
Функция гравировки, мин.размер гравирования	1x1 мм

Области применения изготавливаемой продукции:

- раскрой листового сортамента неметаллов (многослойной фанеры, акрила, пластика, картона и специализированных композитов);
- изготовление силовых каркасов, детализированных макетов, крупноформатных элементов силовых конструкций.

Формование композитных изделий

Промышленная печь



ХМ08х2 G545

Назначение:

Постотверждение композитных деталей.
Дегидратация полимерных материалов.

Производитель:

France Etuves, Франция

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Объем печи	16 000 л
Габариты камеры (ШхГхВ)	2000 x 4000 x 2000 мм
Тепловая мощность	66 кВт
Максимальная температура	200°С.

Внутри печи равномерный нагрев воздуха внутри камеры полимеризации и программируемое время отверждения изделий, что приводит к улучшению качества.

Инжекционная машина



RADIUS (SQ)RTM 10,000 cc

Назначение:

Система инъекции смолы для изготовления изделий методом RTM

Производитель:

RADIUS INGENERING INC, США

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Давление впрыска	до 2,8 mPaсt
Расход связующего	100–500 см ³ /мин
Температура нагрева	до 170 °С
Максимальная температура нагрева	340°С

Инжекция связующего: бесступенчато, при помощи поршня прямого вытеснения и электропривода постоянного тока;
Изготовление композитных изделий с термопластичными и термореактивными связующими методами RTM и (SQ)RTM для всех отраслей промышленности.

Намотка композитных изделий



Участок намотки

Назначение:

Намотка на промышленном оборудовании деталей – тел вращения

Производитель:

АО «Сафит», Россия

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диаметры намотки	до 400 мм
Длина намотки	до 4 000 мм
Материал	стеклопластик, углепластик, «базальтопластик».

Области применения изготавливаемой продукции:

- стеклопластиковые трубы водоотведения, систем полива и орошения;
- углепластиковые трубы телескопических систем;
- силовые трубы для элементов конструкций БПЛА;
- применение стеклопластиковых труб в качестве насосно-компрессорных (НКТ).

Прессование композитных изделий



Пресс гидравлический высокотемпературный

GENESISG100H-30-X

Назначение:

Изготовление композитных изделий. Прессование ПКМ

Производитель:

WABASH MPI, Индиана, США

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Максимальное усилие	100 т
Размер плит	760×760 мм
Ход штока	300 мм
Максимальная температура нагрева	340°C

Пресс обладает высокой жесткостью конструкции, которая обеспечивает максимальную точность поддержания нагрузки и параллельности плит. Гидравлическая система двойного действия обеспечивает высокую скорость прессования, что позволяет использовать пресс для проведения быстротекущих процессов.

Особенности оборудования и области применения изготавливаемой продукции:

- формование изделий из пластмасс, резины, порошковых материалов и композитов для различных отраслей промышленности;
- пресс оборудован развитой системой нагрева плит, что позволяет обеспечить равномерный градиент температуры по всей поверхности.

Изготовление термопластичных препрегов



Линия электронапыления

Назначение:

Пропиточная машина для изготовления термопластичных препрегов

Производитель:

ООО ИНТЕК, Россия

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Ширина материала	3-200 мм
Толщина материала	0,1-1 мм
Температура переработки	до +400 °С
Скорость переработки	1-6 м/мин

Установка электростатического напыления порошковых материалов на углеродную ленту/ткань с последующей пропиткой армирующего материала расплавленным термопластом для получения препрегов.

Литье под давлением



Термопластавтомат

CUN 80Servo

Назначение:

Литьё термопластичных материалов в форму под давлением

Производитель:

CYBERTECH

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Объем впрыска	109 см ³
Давление впрыска	192 мПа
Усилие смыкания	800 кН
Скорость впрыска	88 г/с

Термопластавтомат автоматического цикла предназначен для переработки материалов с температурой плавления до +400 °С и литья в форму с габаритами до 300*300*480

Литье под давлением

Вертикальная литьевая машина

50 G

Назначение:

Литьё термопластичных материалов
в форму под давлением

Производитель:

BORX, Китай



ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Тип литья	Литье под давлением
Обрабатываемый пластик	ПП, ПК, АБС, ПЭТ, ПВХ, FRPP/ПВХ, ППР, ЭВА, ПА, ПЭ, ПЭ/ПП
Объем впрыска	15 см ³
Давление впрыска	15 мПа
Скорость впрыска	15 г/с

Термопластавтомат ручного управления предназначен для переработки материалов с температурой плавления до +400 С в лабораторных условиях

Сушильная камера

Назначение:

Сушка полимеров и полимеризация изделий из
ПКМ

Производитель:

ООО "СМ Климат«, Россия



ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Объем камеры	64 дм ³
Рабочая температура	+250 °С
Программируемый термодат	Есть
Вытяжка	Есть

Сушильная камера для сушки гранул полимеров перед переработкой, или полимеризации заготовок из ПКМ.



Пленочная линия (экструдер)

LE40-30/C

Назначение:

Переработка термопластичных полимеров в пленку или листовые изделия

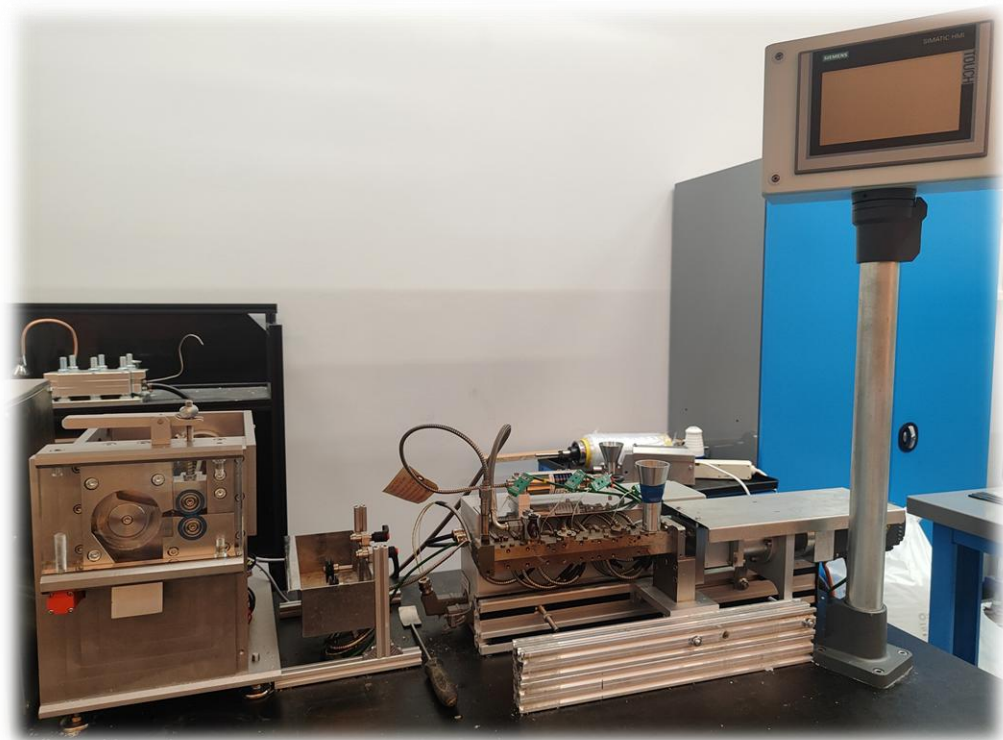
Производитель:

Labtech Engineering, Таиланд

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Максимальная температура переработки	+350 °C
Скорость переработки материалов	0,5-15 м/мин
Толщина получаемой пленки	0,1-6 мм
Ширина получаемого продукта	100-300 мм

Одношнековый экструдер лабораторного применения для переработки термопластичных полимеров в пленку или лист, с возможностью производства тканного препрега на основе термопластов.



Горизонтальный экструдер

10 mm Extruder 25:1 L/D

Назначение:

Производство стренги из термопластичных порошков и гранул

Производитель:

Microlab, Китай

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Максимальная температура
переработки

+400 °C

Скорость переработки
материалов

до 0,5 кг/час

Диаметр стренги

0,1-1 мм

Одношнековый экструдер лабораторного применения для переработки порошковых полимеров или гранул в стренгу или «рубленое» волокно

Прессование

Пресс



Назначение:
Переработка материалов давлением
в оснастках при повышенных
температурах

Производитель:
ООО «Нелидовский завод
гидравлических прессов»

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Размер плит	300x300 мм
Высота подъема плиты	300 мм
Максимальная температура нагрева	420 °С
Усилие смыкания	40 тонн
Автоматизация процесса	Нет

Пресс горячего прессования для компрессионного (прямого) и трансферного (литьевого) прессования изделий из термореактивных и термопластичных пластмасс в оснастке

Пресс



Назначение:
Переработка материалов давлением
в оснастках при повышенных температурах

Производитель:
ООО «Чебоксарский завод машиностроения»

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Размер плит	600x600 мм
Высота подъема плиты	400 мм
Максимальная температура нагрева	420 °С
Усилие смыкания	80 тонн
Автоматизация процесса	Да

Пресс горячего прессования для компрессионного (прямого) и трансферного (литьевого) прессования изделий из термореактивных и термопластичных пластмасс в оснастке

Обработка материалов

Фрезерный станок



AM05STM-K

Назначение:

Обработка заготовок из металлических сплавов путем фрезерования

Производитель:

Росфрезер, Россия

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Рабочее поле	400x500x190 мм
Магазин инструмента	Есть
ЧПУ	Есть
Четвертая ось	Полуавтомат

Металлорежущее оборудование, предназначенное для обработки заготовок из металла с помощью вращающегося режущего инструмента — фрезы.

Токарный станок



D300x750 Vario

Назначение:

Обработка тел вращения из металлических сплавов путем точения

Производитель:

STALEX, Россия

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Длина устанавливаемой детали	900 мм
Автоматическая нарезка резьбы	Есть
Максимальный диаметр над станиной	250 мм

Металлорежущее оборудование, предназначенное для обработки заготовок (металл, дерево, пластик) методом вращения, позволяющее создавать тела вращения: цилиндры, конусы, резьбу.



Цифровой режущий плоттер

ZNTN M2000A

Назначение:

Высокоточная автоматизированная резка и раскрой листовых и рулонных материалов (ПВХ, композиты, текстиль, резина) без деформации и термического воздействия.

Производитель:

Yuchon, Китай

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Рабочая область	2000 × 1600 мм
Точность позиционирования	±0,1 мм
Повторяемость	±0,03 мм
Вакуумный стол	9 кВт

Плоттер оснащён вакуумным столом и системой автоматической подачи материала, поддерживает работу с различными режущими инструментами (ротационный, осциллирующий, универсальный нож). Обеспечивает высокую точность раскроя и оптимизацию траекторий резки за счёт специализированного ПО с поддержкой форматов DXF, PLT, DWG.

Линия производства филамента для 3D печати



Линия экструзии филамента на базе LE20-30/C

Назначение:

Пилотное и лабораторное производство филамента для 3D печати

Производитель:

LabTech Engineering, Тайланд

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диаметр выпускаемого филамента	1,75–3,00 мм
Точность диаметра	±0,025 мм
Производительность экструдера	до 4 кг/ч
Возможность измерения и автоматического контроля диаметра филамента с обратной связью.	
Для 2-осевого лазерного измерителя: диапазон измерений 0,1–25 мм, точность ±0,002 мм, разрешение 0,001 мм.	

Компактная линия экструзии филамента для 3D-печати представляет собой лабораторную установку для получения полимерной нити стабильного диаметра. В состав линии входят одношнековый экструдер, фильера экструзии филамента, охлаждающая и калибровочная ванна, система протяжки и намотки, а также системы измерения и контроля диаметра. Оборудование рассчитано на переработку распространённых полимеров, включая ПЭ, ПП, ПС, АБС и суперконструкционные термопласты, и подходит для отработки рецептур, испытаний и мелкосерийного выпуска филамента для 3D-печати.

Синтез термопластов

Реактор 10-литровый



Назначение:
Синтез полимеров с высокой вязкостью

Производитель:
ООО «МИЛЛАБ», Китай

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Полезный объём	2,5-10 литров
Рабочая температура	до 200 °C
Материал корпуса реактора	боросиликатное стекло 3.3
Скорость вращения мешалки	0–600 об/мин
Циркуляционный термостат	от +20 до +200 °C

Химический реактор объемом 10 л представляет собой лабораторную стеклянную реакторную систему для проведения процессов синтеза и обработки высоковязких полимерных систем. Установка включает реактор с рубашкой, привод мешалки, несколько типов перемешивающих элементов, капельную воронку, спиральный конденсатор, колбу для сбора дистиллята, циркуляционный термостат, вакуумный нутч-фильтр и два химически стойких мембранных вакуумных насоса. Такая комплектация позволяет проводить нагрев и охлаждение, вакуумные процессы, дозирование реагентов, отгонку растворителя и последующую фильтрацию продукта в рамках одной лабораторной установки.

Реактор 2-литровый



LR-2.ST the High-Performer

Назначение:
Подходит для работы с высоковязкими средами и может использоваться под вакуумом. Используется для проведения синтезов полиэфирсульфонов и полиэфиримидов, позволяет получать 300-700 грамм полимера за один синтез.

Производитель:
IKA, Германия

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Полезный объём	500–2000 мл
Рабочая температура	до 230 °C
Достижимый вакуум	25 mbar
Максимальная вязкость	150 000 mPa·s
Диапазон скорости перемешивания	8–290 об/мин

Лабораторный реактор для сложных химико-технологических процессов. Особенностью системы является узел крепления мешалки, рассчитанный на безопасную передачу повышенного крутящего момента. На открытые порты крышки могут устанавливаться диспергаторы ULTRA-TURRAX, температурные датчики, отражатели потока и другие аксессуары. Система оснащается микропроцессорным управлением скоростью, отображением тренда крутящего момента для контроля изменений вязкости, а также съёмным беспроводным контроллером WiSo для более безопасной работы, в том числе в вытяжном шкафу.

Перегонка растворителей

Ротационный испаритель с 10-литровой испарительной колбой



RE100

Назначение:

Прибор предназначен для сложных перегонки, выпаривания, концентрирования растворов, перекристаллизации и сушки.

Производитель:
PrimeLab, Россия

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Объём испарительной колбы	10 000 мл
Максимальная скорость вращения	0–110 об/мин
Диапазон температуры бани	20–100 °С для воды / 20–210 °С для масла
Материалы	боросиликатное стекло 3.3 и нержавеющая сталь SUS 304

Лабораторная установка для вакуумного выпаривания и перегонки, рассчитанная на работу с увеличенными объёмами. При вращении испарительной колбы жидкость распределяется тонкой плёнкой по стенкам, что ускоряет испарение и обеспечивает более равномерный прогрев. Пары конденсируются в холодильнике и собираются в приёмной колбе. За счёт работы под пониженным давлением процесс идёт при более низкой температуре, что особенно важно для термочувствительных веществ.

Ротационный испаритель



Hei-VAP Ultimate ML/G3

Назначение:

Прибор предназначен для лабораторного выпаривания, перегонки и регенерации растворителей под вакуумом.

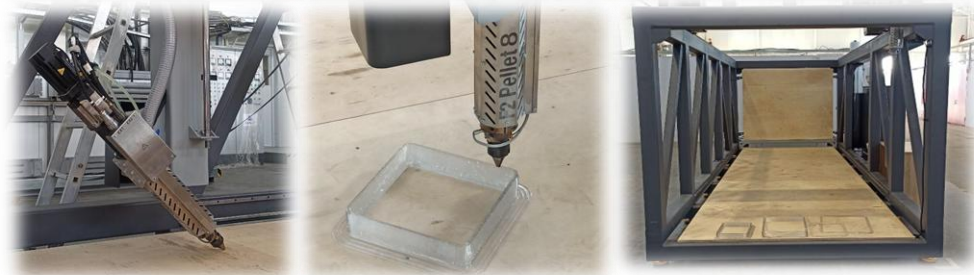
Производитель:
Heidolph, Германия

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон скорости вращения	10–280 об/мин
Диапазон температуры бани	20–100 °С для воды / 20–210 °С для масла
Производительность испарения при ΔТ 40 °С	толуол 8,5 л/ч, ацетон 5,8 л/ч, этанол 3,5 л/ч, вода 1,2 л/ч.
Объём испарительной колбы	500-2000 мл
Объём нагревательной бани	6 л

Модель оснащена центральной панелью с 7-дюймовым сенсорным дисплеем, отдельными ручками регулировки нагрева и вращения с функцией блокировки, световой индикацией активности, встроенной библиотекой растворителей и возможностью последующего улучшения до версии Ultimate Control с управлением вакуумом и холодильником. Стекланный комплект G3 представляет собой вертикальный холодильник для стандартных перегонки и включает испарительную и приёмную колбы по 1000 мл.

Аддитивное производство



Крупногабаритный промышленный 3D принтер

F2 Gigantry

Назначение:

Центр для высокопроизводительного производства макетов, заготовок мастер-моделей, оснасток для формования изделий из композитных материалов

Производитель:

F2, Россия

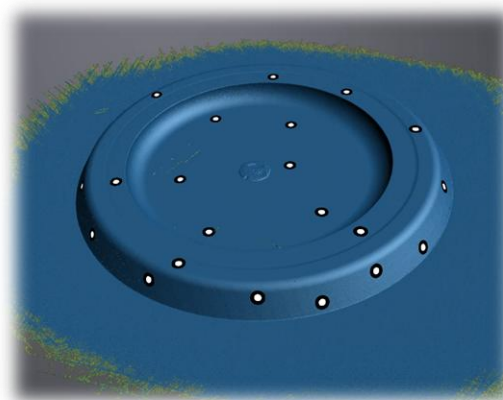
ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Технология печати	FGF
Материал печати	полимерные гранулы (ABS, PLA, PP, PETg, PA, TPU, ABS+CF/GF, PA+CF/GF, PETG+CF/GF, Keltran)
Размер печати, Д x Ш x В	4000 x 1700 x 1500 мм
Максимальная температура шнекового экструдера	до 450°C
Производительность печати	10 кг/час
Печать под углом	45° и 90°;
Диаметр сопел	3 - 12 мм

Области применения изготавливаемой продукции:

- создание макетных пресс-форм, пуансонов, матриц для выкладки композитов;
- прототипирование, изготовления макетов, мебели, малых архитектурных форм.

Аддитивное производство



ТРЕХМЕРНЫЙ СКАН ОСНАСТКИ
РЕФЛЕКТОРА

Метрологический лазерный портативный 3D-сканер

FreeScan UE Pro

Назначение:

Высокоточное сканирование малых и крупных объектов.

Производитель:

Shining 3D, Китай

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

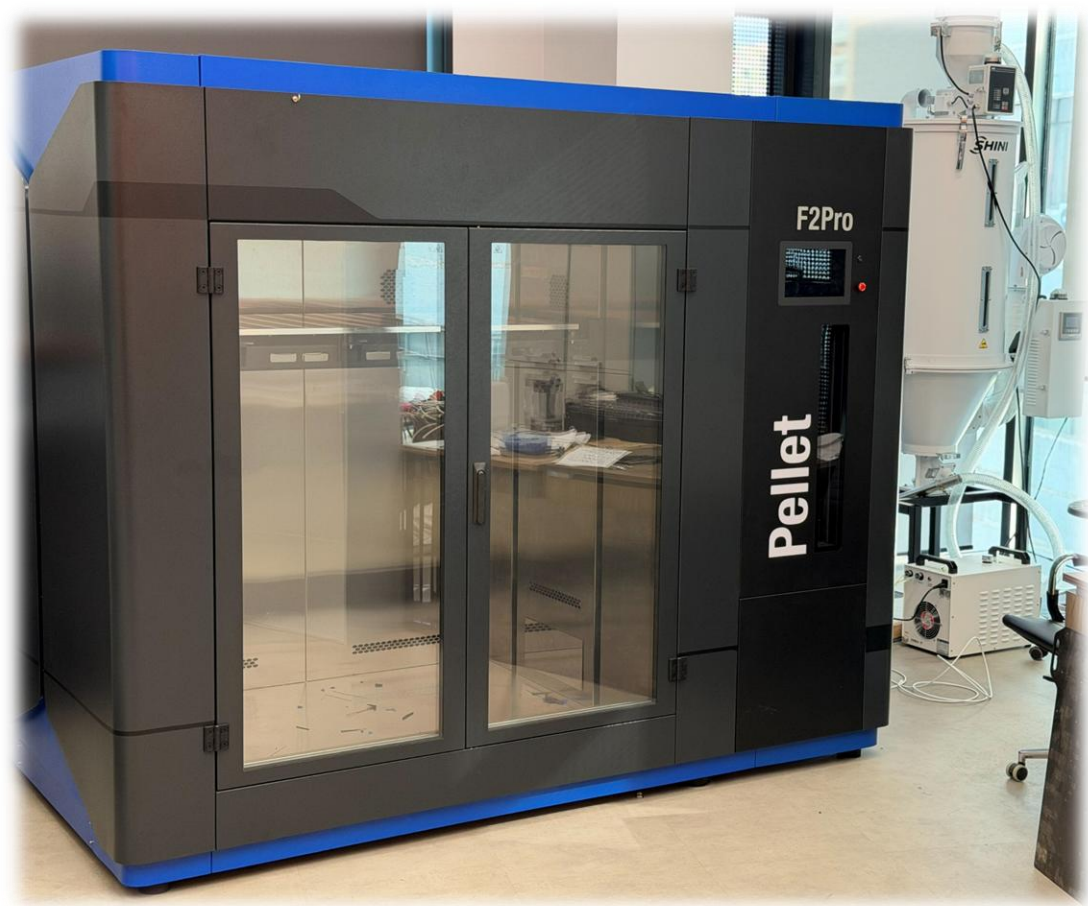
Зона сканирования	600 × 550 мм
Скорость сканирования	1 850 000 точек/с
Точность	0,02 мм/м
Размер сканируемых объектов	До 8 м

Особенности:

- 3D сканирование и встроенная фотограмметрия на основе видео (VPG).

Применение:

- контроль геометрии изделий;
- цифровое проектирование для дальнейшей модификации, реверс-инжиниринга, репликации, испытаний и моделирования;



Промышленный гранульный 3D принтер

Pro Pellet

Назначение:

Создание прототипов и функциональных деталей из разных типов инженерных пластиков

Производитель:

F2, Россия

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Технология печати	FGF
Материал печати	полимерные гранулы (ABS, PLA, PP, PETg, PA, TPU, ABS+CF/GF, PA+CF/GF, PETG+CF/GF, Keltran)
Размер печати, Д x Ш x В	1000 x 600 x 1000 мм
Максимальная температура шнекового экструдера	до 450°C
Производительность печати	3 кг/час
Максимальная температура нагрева рабочей камеры	100°C
Нагрев рабочего стола	160°C

Принтер оснащен шнековым экструдером и трехзонной системой нагрева материала. Подходит для создания пресс-форм, пуансонов, матриц для выкладки композитов, прототипирования, изготовления макетов.

Аддитивное производство



Высокотемпературный 3D-принтер для мелкосерийного производства

Kubo

Назначение:

Создание прототипов и функциональных деталей из разных типов инженерных пластиков

Производитель:

F2, Россия

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Технология печати	FFF/FDM
Материал печати	PLA, ABS, ABS-PC, SBS, HIPS, PETG, FLEX, PC, PP, PEEK, PEI, PA
Размер печати, Д x Ш x В	300 x 300 x 350 мм
Максимальная температура экструдеров	до 550°C
Максимальная температура нагрева рабочей камеры	200°C
Максимальная температура рабочего стола	200°C
Количество сопел для печати	2
Диаметр сопел	0,2 – 1 мм

Высокотемпературный FDM/FFF 3D принтер, который предназначен для мелкосерийного производства. Два высокотемпературных экструдера позволяют печатать инженерными и композитными полимерами, такими как ABS+CF, PEEK+CF, PEEK+GF и др.

В принтере установлена нагреваемая (до 60°C) ячейка для двух катушек филамента.

Аддитивное производство



Высокоскоростной 3D-принтер с двумя экструдерами

H2D ProAMS-ComboEU

Назначение:

Создание объёмных изделий сложной геометрии.

Производитель:
Bambu Lab, Китай

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Технология печати	FDM / FFF
Материал печати	ABS, PLA, PETG, BVON, Carbon, PPS, PVA, TPU и др.
Размер печати, Д x Ш x В	325 x 320 x 325 мм
Максимальная температура экструдеров	до 350°C
Максимальная температура нагрева рабочей камеры	65°C
Нагрев рабочего стола	120°C
Количество сопел для печати	2

Принтер комплектуется новой системой управления пластиком AMS 2 Pro с встроенной функцией сушки пластика, а также модулем AMS HT (нагрев до 85 градусов) для работы с тугоплавкими инженерными термопластами, а также в принтере установлены сопла из карбида вольфрама для 3D печати инженерными материалами.

Аддитивное производство



3D-принтер для печати реактопластами

МП-2

Назначение:

Печать силиконом и другими двухкомпонентными RTV материалами.

Производитель:

ООО «Новые аддитивные технологии», Россия

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Технология печати	RDM, Экструзия смеси двухкомпонентного материала
Материал печати	2-х компонентный, с химическим отверждением (силикон, полиуретан, смола)
Размер печати, Д x Ш x В	280 x 400 x 200 мм

Печать силиконовых изделий, в том числе медицинских и для пищевой промышленности. Печать изделий из полиуретана.

Аддитивное производство



Базовый 3D-принтер

K1C

Назначение:

Создание объёмных изделий сложной геометрии.

Производитель:

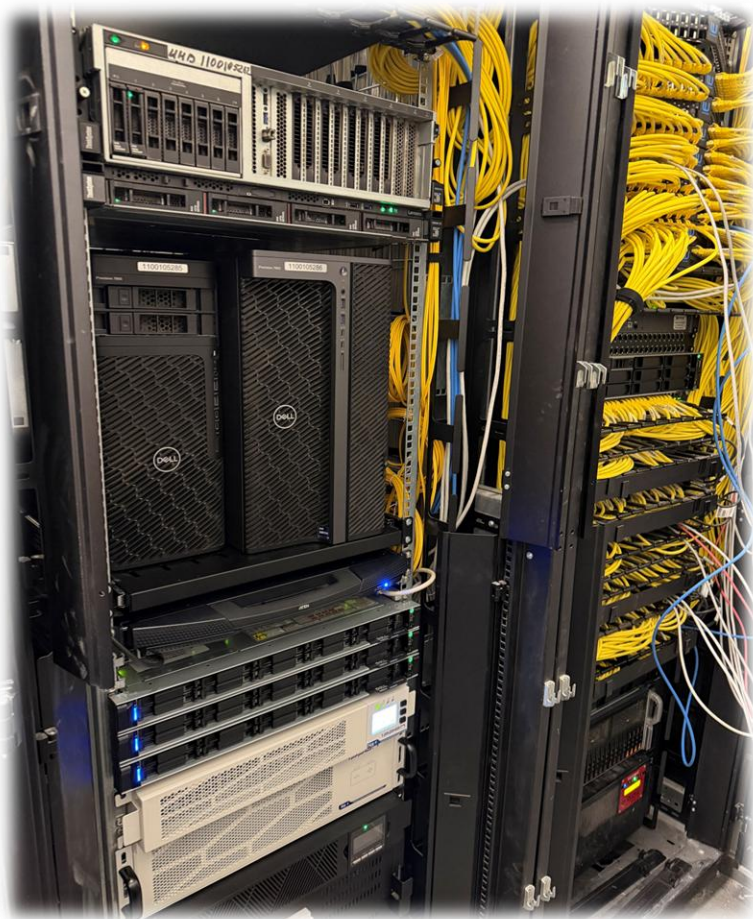
Creality, Китай

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Технология печати	FDM / FFF
Материал печати	ABS, PLA, PETG, PET, TPU, PA, ABS, ASA, PC, PLA-CF, PA-CF, PET CF
Размер печати, Д x Ш x В	220 x 220 x 220 мм
Максимальная температура экструдера	до 300°C

Принтер предназначен для эффективной работы со стекло- и углепластиковыми композитами. Устройство оснащено модульным хотэндом с термобарьером из титана и соплом из закалённой стали. Это обеспечивает лёгкую замену компонентов и повышенную долговечность.

Конфигурация кластера



Расчетные сервера с GPU

Supermicro

GPU	NVIDIA Tesla A100 6912-core / 40GB / 5120-bit / HBM2 / 9.7 Tflops DP – 4 шт
CPU	AMD EPYC 7763 2.45GHz, 64 cores/128 threads (Milan) – 2 шт
RAM	DDR4-3200MHz 128GB ECC REG – 32 шт = 4Tb
HDD	SSD NVMe M.2 Samsung Enterprise 960GB – 1 шт.

ThinkSystem SR670 V2 4DW

GPU	NVIDIA A100 80GB GPU PCI-E x16 80GB HBM2 – 4 шт.
CPU	Intel Xeon Platinum 8362 32C 265W 2.8GHz Processor – 2 шт.
RAM	DDR4-3200MHz 128GB ECC REG – 32 шт = 4Tb
HDD	ThinkSystem 2.5" PM1653 960GB Read Intensive SAS 24Gb HS SSD – 2 шт

Dell Precision 7865

GPU	Nvidia RTX 6000 Ada Generation, 48 GB GDDR6, 4 DP – 1 шт., AMD Instinct MI100 32Gb (100-506116) OEM – 1 шт.
CPU	AMD Ryzen Threadripper PRO5995WX (256 MB cache, 64C/128T, 2.7\4.5GHz, 280 W) – 1 шт.
RAM	128 GB, DDR4, 3200 MT/s, LRDIMM, ECC – 1 шт.
HDD	Internal M.2 SSD Boot wDual SATA Flexbay / 2TB, M.2, PCIe NVMe, SSD, Class40 – 1 шт.

Dell Precision7960

GPU	Nvidia RTX 6000 Ada Generation, 48 GB GDDR6, 4 DP – 2 шт.
CPU	Intel® Xeon® w9-3495X (105MB Cache, 56C/112T, 1.9GHz to 4.8GHz Turbo 350W) – 1 шт.
RAM	64 GB, DDR5, 4800 MT/s, RDIMM, ECC – 16 шт. - 1Tb
HDD	Intel Ctrl 1-2 Front FB PCIe NVMe Drives 2200W / 2TB, M.2, PCIe NVMe, SSD, Class 40 – 1 шт.

Сервера общего назначения (без GPU)

ThinkSystem SR630 V2

CPU	Intel Xeon Silver 4310 12C 120W 2.1GHz Processor – 2 шт. = 24Core
RAM	64GB DDR4 3200 MHz RDIMM – 8 шт. = 512Gb
HDD	ThinkSystem 3.5" 10TB 7.2K SAS 12Gb Hot Swap 512e HDD – 4 шт. = 40Tb

Кластер виртуализации

Dell Платформа 10B

CPU	Intel Xeon Silver 4510 Processor 2.4G, 12C/24T – 2 шт. = 24 ядра
RAM	64GB DDR5 RDIMM 5600MHZ PC5-44800 – 8 шт. = 512Gb
HDD	960GB NVMe SSD, M.2 – 2 шт.

Dell Платформа 12B+4B - общее сетевое хранилище дисков виртуальных машин

CPU	Intel Xeon Silver 4510 Processor 2.4G, 12C/24T – 1 шт.
RAM	16GB DDR5 RDIMM 5600MHZ PC5-44800 – 2 шт. = 32Gb
HDD	960GB NVMe SSD, M.2 – 2 шт.

Жесткий диск 10ТБ, HDD, SAS 3.0, 3.5" – 4 шт. = 40Тб

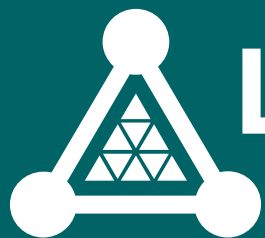
Dell Платформа 12B+4B - сервер резервного копирования

CPU	Intel Xeon Silver 4510 Processor 2.4G, 12C/24T – 1 шт.
RAM	16GB DDR5 RDIMM 5600MHZ PC5-44800 – 2 шт. = 32Gb
HDD	960GB NVMe SSD, M.2 – 2 шт.

Жесткий диск 20ТБ, HDD, SAS 3.0, 3.5" – 4 шт. = 80Тб

Dell Precision7960

GPU	Nvidia RTX 6000 Ada Generation, 48 GB GDDR6, 4 DP – 2 шт.
CPU	Intel® Xeon® w9-3495X (105MB Cache, 56C/112T, 1.9GHz to 4.8GHz Turbo 350W) – 1 шт.
RAM	64 GB, DDR5, 4800 MT/s, RDIMM, ECC – 16 шт. - 1Tb
HDD	Intel Ctrl 1-2 Front FB PCIe NVMe Drives 2200W / 2TB, M.2, PCIe NVMe, SSD, Class 40 – 1 шт.



ЦЕНТР НТИ

ЦИФРОВОЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ
НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ВЕЩЕСТВА

<https://nti.bmstu.ru/>

Москва, Бригадирский пер., д. 13, корпус В6

+7 (499) 263-41-60

nti@bmstu.ru

