

Лаборатория технологий изготовления и испытаний изделий из полимерных композиционных материалов функционирует с 2012 г. на базе МГТУ СТАНКИН. Лаборатория располагается на площадке «Фрезер», занимает площадь 40 кв.м и объединяет следующие блоки:

1. Блок подготовки образцов композиционных материалов для исследования микроструктуры;
2. Блок для исследования физико-механических свойств композиционных материалов;
3. Блок для исследования термо-физических свойств композиционных материалов;
4. Блок для исследования дисперсных свойств композиционных материалов.

Основные цели лаборатории

Обеспечение технологического и кадрового перевооружения российских машиностроительных предприятий на основе подготовки студентов и переподготовки специалистов в ФГБОУ ВПО МГТУ «СТАНКИН», проведения НИОКР с использованием оборудования и технологий ведущих зарубежных производителей исследовательского оборудования для композиционных материалов, а также содействие росту и улучшение технического и научно-образовательного сотрудничества в области композиционных материалов между РФ и зарубежными странами.

Основные задачи лаборатории

- Изучение особенностей взаимосвязи структуры и свойств материалов различного назначения на основе углерода и изделий из них с целью разработки и внедрения неразрушающих методов (методик) определения характеристик и контроля качества материала;
- Проведение ускоренных климатических испытаний с целью определения сохраняемости свойств материалов различного назначения на основе углерода и изделий из них при воздействии условий окружающей среды;
- Разработка и внедрение методов определения физико-механических характеристик материалов различного назначения на основе углерода;
- Исследование исходного напряженного состояния на изделиях и заготовках из материалов различного назначения на основе углерода;
- Разработка и внедрение методов определения теплофизических характеристик, материалов различного назначения на основе углерода;
- Проведение испытаний по перечисленным выше методам для подразделений института и внешних заказчиков (организаций), в том числе для целей подтверждения соответствия материалов и продукции;
- Расширение сферы деятельности в части исследуемых объектов, определяемых параметров, компонентов, характеристик и методов исследований (испытаний);
- Оказание консультационных услуг подразделениям института и внешним заказчикам (организациям) в части методов (методик) исследования материалов различного назначения на основе углерода и других объектов, их свойств, параметров, компонентов и характеристик, применения данных классов материалов в разрабатываемых ими изделиях и конструкциях;
- Участие в разработке технических условий на новые материалы и изделия из них и другой технической документации по заявкам подразделений института и внешних заказчиков (организаций).

Лаборатория осуществляет контроль заготовок углеродных материалов различного назначения и изделий из них по заявкам подразделений института и сторонним заказчикам, ведет разработку и апробацию методов контроля новых углеродных материалов различного назначения и изделий из них.

Проводит определение динамического модуля упругости углерод - углеродных композиционных материалов и на других углеродных материалах различного назначения.

Проводит ускоренные климатические испытания материалов различного назначения на основе углерода и изделий из них.

Осуществляет контроль углеродных нитей и жгутов по динамическому модулю упругости.

Участвует в разработке методик контроля, технической и конструкторской документации на материалы различного назначения на основе углерода и изделия из них.

Виды работ, выполняемые в лаборатории

- Высокотемпературные испытания углеродных материалов на растяжение-сжатие, изгиб в диапазоне температур до 2800 0С;
- Определение стандартных прочностных, деформационных и упругих характеристик материалов по ГОСТ, ISO, ASTM;
- Определение прочностных, деформационных и упругих свойств тонкостенных материалов на основе углерода;
- Определение термического коэффициента линейного расширения материалов в диапазоне температур от 20 до 3000 0С;
- Определение коэффициента теплопроводности при комнатной температуре в диапазоне от 0,2 до 130 Вт/м*град;
- Исследования формоизменений заготовок и деталей в процессе карбонизации и графитации, проводить термообработки лабораторных образцов материалов по программам заказчиков;
- Определение прочности и модуля упругости элементарных углеродных базальтовых, стеклянных и других типов волокон;
- Определение прочностных характеристик углеродных, базальтовых, стеклянных и других жгутов и углеродных тканей;
- Определение макросвойств, электросопротивления, динамического модуля упругости, коэффициента теплового расширения;
- Изучение поверхностных свойств (адсорбция, удельная поверхность, сорбционная емкость, энергия активации, реакционная способность, функциональные группы);
- Определение плотности и доступной пористости.

Адрес

109202 г. Москва, ш. Фрезер, д. 10; ауд. 102.

Оборудование лаборатории

Станок для трехмерного плетения конструкций сложной формы из композиционных материалов	4
Раскройный центр с числовым программным управлением для раскроя тканых материалов и полимерных композиционных препрегов с их маркировкой РЦ-1	5
Оборудование для дозирования и смешивания эпоксидных систем Resix, Carbon Studio	6
Пропиточная установка PI-3610, Microsam	7
Установка напыления проводящих слоев на непроводящие образцы SPI-Module Sputter	8
Универсальный твердомер Zwick ZHU 250 topline	9
Универсальная испытательная машина Zwick Z2.5 TN	10
Прибор термического механического анализа Netzsch TMA 402 F3 Hyperion	11
Прибор динамического термического анализа Netzsch DMA 242	12
Комплект оборудования для проведения измерений температуро- и теплопроводности Netzsch LFA 447 NanoFlash	13
Автоматизированный эталонный поромер Porotech 3.1	14
Установка пеногенератор ПОТОК 9	15

Станок для трехмерного плетения конструкций сложной формы из композиционных материалов

Производитель: ООО «СМЗ», ООО ВФ «Текс-Интер», Россия

Назначение: Станок для трехмерного плетения предназначен для формирования замкнутых оболочек сложной формы (преформ) методом плетения с использованием армирующих волокон для последующего изготовления конструкций из композиционных материалов.



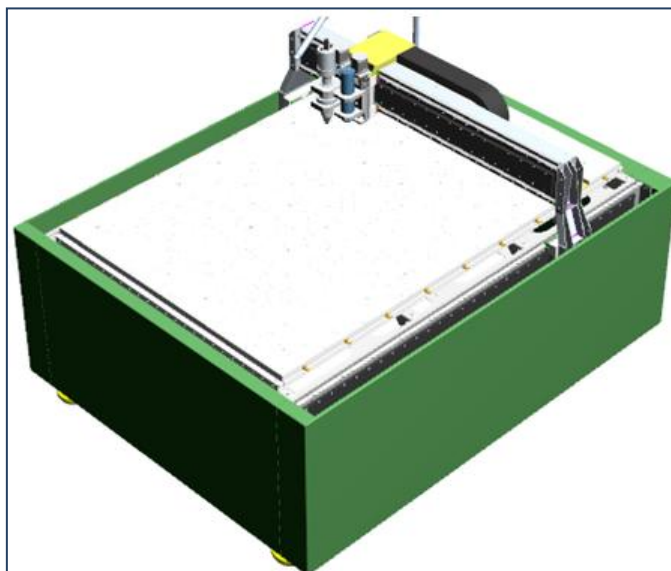
Технические характеристики	
Максимальные размеры формируемой плетеной преформы, мм:	
- Длина	1000
- Ширина	500
- Высота	500
Материал армирующих волокон для плетения преформы	синтетический углеродный стеклянный
Количество веретен в плетельной головке, шт	96
Количество катушек скелетных нитей в шпулярике, шт	48
Максимальное усилие натяжения нитей, г	500
Максимальная плотность плетения, волокон/см	10
Углы армирования относительно главных направлений (X, Y, Z), град	0...45
Максимальная скорость движения веретен, м/мин	30
Максимальная скорость оплетения преформы, м/час	0,5
Мощность двигателей главного привода, кВт	1,5x2
Мощность двигателей вытяжного устройства, кВт	1,5x2

Раскройный центр с числовым программным управлением для раскроя тканых материалов и полимерных композиционных препрегов с их маркировкой

Марка/модель: РЦ-1

Производитель: ООО "СМЗ", Россия

Назначение: Центр предназначен для раскроя листовых тканых материалов и полимерных композиционных препрегов ультразвуковым механическим резаком с последующей лазерной маркировкой раскроенных заготовок.



Технические характеристики

Наибольший размер рабочей зоны вакуумного стола, мм: - длина - ширина	1500 1000
Наибольшие перемещения по линейным координатам, мм: - X (портал) - Y (каретка) - Z (ультразвуковой механический резак)	1500 1000 145
Наибольший поворот ультразвукового механического резака (С), град	±185
Наибольшая скорость перемещения по координатам X (портал) и Y (каретка), мм/мин	3000
Ультразвуковой механический резак: - частота механических колебаний, кГц - максимальная потребляемая мощность, Вт	22±1,65 200
Количество управляемых координат	4
Дискретность задания размеров по координатам X, Y, мм	не более 0,01

Оборудование для дозировки и смешивания эпоксидных систем

Марка/модель: Resix, Средняя машина

Производитель: Resix, Carbon Studio

Назначение: Оборудование для дозировки и смешивания эпоксидных систем, обеспечивает постоянно правильное соотношение связующего и отвердителя и исключает человеческий фактор ошибки при подготовки смеси на производстве, создает чистое и аккуратное рабочее пространство участка по подготовке смеси, позволяет существенно снизить расход материалов при дозировке и смешивании.



Технические характеристики

Норма подачи	5-10 секунд / 100 гр. смеси
Размер емкости	45 л – смола / 25 л - отвердитель

Пропиточная установка

Марка/модель: PI-3610

Производитель: Microsam

Назначение: Машина управляется путем помещения рулона материала на снимаемый стальной шпindel, расположенный на стойке/подставке в голове/на входе установки. Материал может либо проходить через ванну со смолой, расположенную под двумя приводными валами/прижимными валиками или может быть помещен прямо в приводные/прижимные валики.



Технические характеристики

Ширина, мм	1070
Объем ванны для смолы, л	19
Регулируемый зазор для валиков, мм	152
Скорость пропитки, м/мин	6

Установка напыления проводящих слоев на непроводящие образцы

Марка/модель: SPI-Module Sputter

Производитель: SRI-Module Sputter, Великобритания

Назначение: Вакуумная напылительная установка SPI Module Sputter позволяет наносить тонкие пленки (нанометровой толщины) углерода и золота с целью создания токопроводящих дорожек для подачи управляющего напряжения на исполнительные элементы и регистрации электрического тока.



Технические характеристики

Скорость нанесения покрытия без термического разрушения чувствительных образцов	до 200 а золота за 20 сек
Размер подложкодержателя диаметром, см	10,2
Размер образца в диаметре, мм	до 70
Материал тонких проводящих покрытий	углерод, золото, медь

Универсальный твердомер

- Марка/модель:** Zwick ZHU 250 topline
- Производитель:** Zwick, Германия
- Назначение:** Определение твердости металлов и пластмасс с нагрузкой 250 кгс.



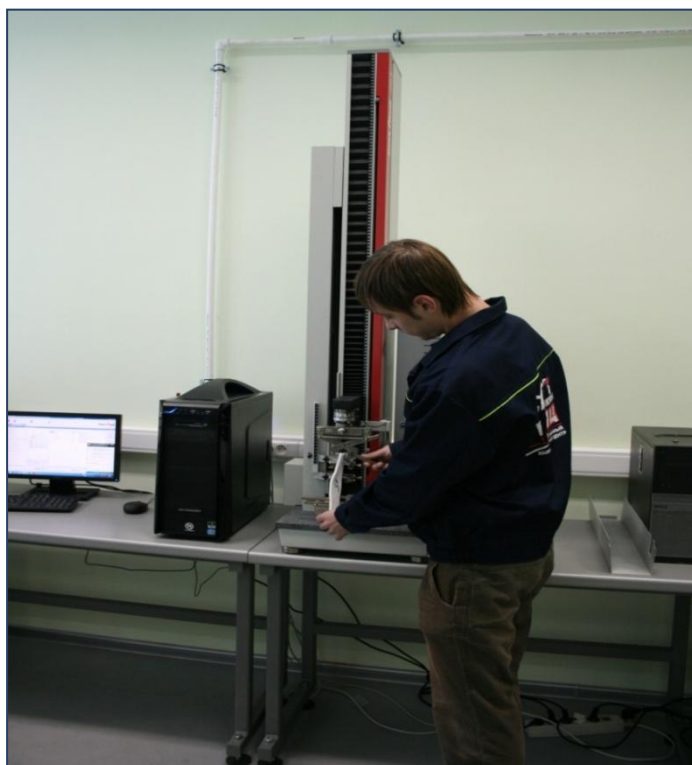
Технические характеристики	
Оптические методики	по Виккерсу (HV) DIN EN ISO 6507 по Кнупу (HK) ISO 4545 по Бринеллю (HB) DIN EN ISO 6506
Измерение глубины вдавливания	по Роквеллу (HR) DIN EN ISO 6508 по Виккерсу (HVT) по Бринеллю (HBT) определение твердости пластмасс вдавливанием шарика (H) ISO 2039-1
Диапазон ступенчатого регулирования нагрузки, кгс/Н	1-250/9,8-2452

Универсальная испытательная машина

Марка/модель: Zwick Z2.5 TN

Производитель: Zwick, Германия

Назначение: Механические испытания.



Технические характеристики	
Максимальное усилие испытания, кН	2,5
Высота рабочей зоны, мм	1073
Ширина рабочей зоны, мм	Неогр.
Глубина рабочей зоны, мм	99,5
Максимальная скорость перемещения траверсы, мм/мин	800
Разрешение перемещения траверсы, мкм	0,0996
Максимально потребляемая мощность, кВА	0,4

Прибор термического механического анализа

- Марка/модель:** Netzsch TMA 402 F3 Hyperion
- Производитель:** Netzsch, Германия
- Назначение:** Анализ термохимических свойств образцов. Определение температурного коэффициента линейного расширения, модуля упругости при стационарной нагрузке.



Технические характеристики

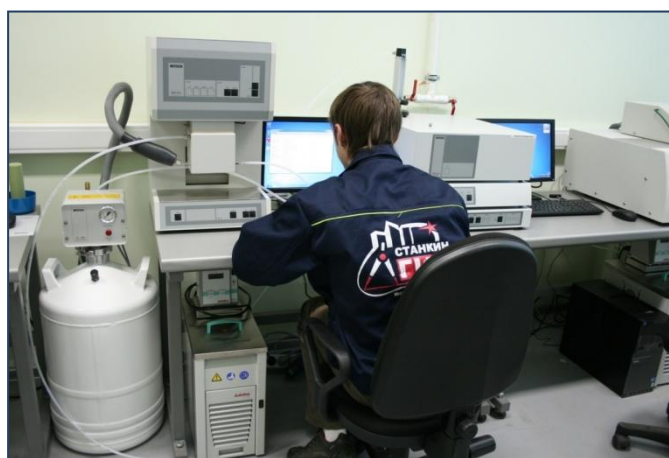
Максимальные размеры образца, мм	30
Диапазон измерений, мм	±2,5
Цифровое разрешение (длина), нм	0,125
Диапазон нагрузки с шагом 0,2 мН, Н	0,001-3
Цифровое разрешение (нагрузка), мН	< 0,01
Конечное давление, мбар	<10 ⁻⁴
Подключаемые газы	1 защитный газ 2 продувочных газа

Прибор динамического термического анализа

Марка/модель: Netzsch DMA 242

Производитель: Netzsch, Германия

Назначение: Определение модуля упругости при растяжении, сжатии, изгибе, температуры фазовых превращений под воздействием малой динамической нагрузки.



Технические характеристики	
Тип эмиттера	LaB6 (гексаборид лантана)
Разрешение по точкам:	
– HRP, нм	0,23
– URP, нм	0,19
– НТР, нм	0,25
– CRP, нм	0,27
– НСР, нм	0,31
Разрешение по решетке, нм	0,14
Размер пучка, нм	20-200 (ТЕМ режим), 1-15 (STEM режим)
Наклон образца, °	+/- 30
Ускоряющее напряжение, кВ	80, 100, 120, 160, 200
Диапазон увеличений, х	от 2 000 до 1 500 000
Размер матрицы CCD камеры, мм	24*36

Комплект оборудования для проведения измерений температуро- и теплопроводности

Марка/модель: Netzsch LFA 447 NanoFlash

Производитель: Netzsch, Германия

Назначение: Определение температуропроводности, удельной теплоемкости, теплопроводности, поперечных и продольных компонентов температуропроводности, термического сопротивления.



Технические характеристики

Диапазон измеряемых площадей, м ² /г	0,01 ÷ свыше 2000
Диапазон диаметров пор	3,5 ÷ 2000
Испытания при температурах, °С	<300
Изменяемая ширина импульса	
Снятие изотерм адсорбции и десорбции	
Автоматическая смена образцов	

Автоматизированный эталонный поромер

Марка/модель: Porotech 3.1

Производитель: Porotech, Россия

Назначение: Измерение пористости, объема пор, их радиусов и распределения пор. Исследование любого типа пористых материалов, включая мягкие, хрупкие, а также материалы, склонные к образованию амальгам и порошки без разрушения.



Технические характеристики

Интегральное и дифференциальное распределение объема пор как функции их радиуса в диапазоне, нм	$0,3 - 3 \times 10^5$
Удельная площадь поверхности, $\text{м}^2/\text{см}^3$	$10^{-3} - 10^3$
Распределение жидкости как функция величин свободной энергии связи между образцом и жидкостью, Дж/моль	$10^{-3} - 10^3$
Контактный угол смачивания в зависимости от радиуса пор	
Характеристики пористой структуры в зависимости от величин давления сжатия и температуры	
Распределение жидкости от величин капиллярного давления	

Установка пеногенератор

Марка/модель: ПОТОК 9

Производитель: ПОТОК

Назначение: Изготовление и производство теплоизоляционного материала – экологически чистого пожаробезопасного карбамидного пенопласта.



Технические характеристики

Производительность, м ³ /ч	15-20
Мощность, кВт	4
Давление насосов (max), бар	20
Габариты, мм	400x400x550
Давление при смешении, бар	5
Требуемый объем воздуха, л/м	500-600 (в зависимости от плотности материала)