

**Федеральное государственное унитарное предприятие «Центральный научно-исследовательский институт конструкционных материалов «Прометей» имени И.В. Горынина Национального исследовательского центра «Курчатовский институт»**

**Центр коллективного пользования «Состав, структура и свойства конструкционных и функциональных материалов» ФГУП ЦНИИ КМ «Прометей»**

**Перечень выполненных работ/оказанных услуг ЦКП в 2019 году**

№ п/п	Наименование работы (услуги)	Раздел классификатора работы (услуги)	Используемое научное оборудование	Используемая методика	Продолжительность выполнения работы (оказания услуги), час. (t)	Количество выполненных работ (оказанных услуг), ед.	
						Всего:	Внешним заказчикам
1	2	3	4	5	6	8	9
1.	Проведение исследований с помощью растровой электронной микроскопии	металлы, их химические соединения и сплавы, структура	Аналитический комплекс на основе сканирующего электронного микроскопа	МВИ «Анализ микроструктуры и фазового состава нанокристаллических зон сплеленияразнородных металлов и сплавовметодами электронной микроскопии», Металлы и сплавы. Определение разориентировок кристаллических областей с помощью электронной микроскопии. Методы расчета, Методика изготовления образцов для просвечивающей электронной микроскопии методом прецизионного препарирования сфокусированным ионным пучком., Рентгеноспектральный локальный анализ химического состава фаз и других структурных составляющих на шлифах высокопрочных сплавов и микроанализ порошкообразных проб. Методика.	20.00	56	31
2.	Проведение исследований с помощью просвечивающей электронной микроскопии	металлы, их химические соединения и сплавы, структура	Просвечивающий электронный микроскоп	МВИ «Анализ микроструктуры и фазового состава нанокристаллических зон сплеленияразнородных металлов и сплавовметодами электронной микроскопии», МВИ «Аттестация нанокристаллического состояния фольг из технически чистых материалов Ti, Ni, Al, Cu, Nb и титанового сплаваВТ6», МВИ «Контроль геометрических размеров карбидных частиц в азотистых аустенитных сталях», Методика изготовления образцов для просвечивающей электронной микроскопии методом прецизионного препарирования сфокусированным ионным пучком., Методика определения фазового и элементного состава структурных составляющих с локальностью от 5 до 30 нм в высокопрочных наноструктурированных конструкционных сталях методом просвечивающей электронной микроскопии.	80.00	24	16
3.	Локальный микроанализ элементного состава материалов	металлы, их химические соединения и сплавы, состав	Сканирующий электронный микроскоп	МВИ Определение внутризеренной химической неоднородности, Методика определения фазового и элементного состава структурных составляющих с локальностью от 5 до 30 нм в высокопрочных наноструктурированных конструкционных сталях методом просвечивающей электронной микроскопии., Методика рентгеноспектрального локального микроанализа элементного состава структурных составляющих материалов, Методика рентгеноспектрального локального микроанализа элементного состава структурных составляющих материалов, Рентгеноспектральный локальный анализ химического состава фаз и других структурных составляющих на шлифах высокопрочных сплавов и микроанализ порошкообразных проб. Методика.	5.00	128	53
4.	Рентгеноструктурный анализ фазового состава металлов и сплавов	металлы, их химические соединения и сплавы, состав	Рентгеновский дифрактометр	Методика (метод) измерений физического уширения брэгговских отражений для определения размеров областей когерентного рассеяния рентгеновского излучения (блоков мозаики) в диапазоне 7 - 500 нм и микроискажений кристаллической решетки в диапазоне $\Delta d/d$ от 0,001 до 0,01 в высокопрочных наноструктурированных конструкционных сталях, Методика анализа распределения по размерам дисперсных частиц, упрочняющих конструкционные материалы, методом малоуголового рентгеновского рассеяния., Методика анализа фазового состава конструкционных наноматериалов методом рентгеновской дифрактометрии, Расчеты и испытания на прочность. Метод рентгеноструктурного анализа изломов. Определение глубины зон пластической деформации под поверхностью разрушения.	15.00	24	14
5.	Дилатометрический анализ теплового расширения высокопрочных сталей	металлы, их химические соединения и сплавы, свойства	Высокоскоростной деформационный дилатометр, Дилатометр	Материалы композиционные. Углепластики на основе полимерных связующих. Измерение температурного коэффициента линейного расширения дилатометрическим способом. Методика., Методика построения термокинетических диаграмм с использованием дилатометра DIL 805, Порошковая металлургия. Материалы керамические на основе нитрида кремния. Измерение ТКЛР дилатометрическим способом. Методика., Сталь легированная конструкционная. Исследование кинетики фазовых превращений в динамическом режиме нагрева и охлаждения с помощью автоматизированного высокоскоростного дилатометра «Формастор Д».	24.00	47	37

№ п/п	Наименование работы (услуги)	Раздел классификатора работы (услуги)	Используемое научное оборудование	Используемая методика	Продолжительность разового выполнения работы (оказания услуги), час. (t)	Количество выполненных работ (оказанных услуг), ед.	
						Всего:	Внешним заказчикам
1	2	3	4	5	6	8	9
6.	Металлографические исследования	металлы, их химические соединения и сплавы, микроскопические	Инвертированный оптический микроскоп, Комплекс оборудования для неразрушающей металлографии, Микротвердомер	Измерение микротвердости вдавливанием алмазных наконечников., Металлы цветные. Определение величины зерна: методом сравнения со шкалой микроструктур; методом подсчета зерен; методом подсчета пере сечений зерен; планиметрическим методом., Металлы цветные. Определение величины зерна. Общие требования., Методика определения размеров бывшего аустенитного зерна в низколегированных сталях мартенситно-бейнитного класса, Стали и сплавы. Методы выявления и определения величины зерна., Сталь. Металлографические методы определения неметаллических включений., Сталь. Методы определения глубины обезуглероженного слоя.	10.00	231	153
7.	Химический анализ. Определение химического состава металлов и сплавов спектральными методами	металлы, их химические соединения и сплавы, состав	Атомно-эмиссионный спектрометр с индукционной плазмой, Газоанализатор азота и кислорода, Газоанализатор азота и водорода, Портативный мобильный спектрометр, Рентгеновский волновой последовательный спектрометр, Рентгенофлуоресцентный спектрометр	Сталь и чугун. Определение содержания марганца. Спектрофотометрический метод. Алюминий и сплавы алюминиевые. Методы определения водорода в твердом металле вакуум - нагревом., Алюминий первичный. Метод спектрального анализа, Бронзы безоловянные. Метод спектрального анализа по металлическим стандартным образцам с фотографической регистрацией спектров, Бронзы безоловянные. Метод спектрального анализа по металлическим стандартным образцам с фотоэлектрической регистрацией спектров, Бронзы безоловянные. Метод спектрального анализа по окисным стандартным образцам и фотоэлектрической регистрацией спектров., Вольфрамсодержащие твердые сплавы. Определение массовой доли Ti, V, Cr, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Nb, Ta методом атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно-связанной плазмой, Медь и медные сплавы. Определение содержания фосфора. Спектрометрический метод с применением молибдованадата., Медь. Методы определения серы, фосфора, железа, цинка, свинца., Никель. Метод микро-атомно-эмиссионного спектрального анализа., Никель. Сплавы никелевые и медно-никелевые. Методы определения меди, никеля, кобальта, цинка, железа, марганца, кремния, алюминия, кобальта, углерода, вольфрама, магния, мышьяка, хрома, сурьмы, цинка, кадмия, свинца, висмута, серы, фосфора, титана, олова., Сплавы медно-цинковые. Методы спектрального анализа., Сплавы медно-цинковые. Методы определения меди, свинца, железа, марганца, олова, сурьмы, висмута, мышьяка, серы, никеля, алюминия, кремния, фосфора., Сплавы титановые. Методы спектрального анализа., Стали легированные и высоколегированные. Методы определения серы., Сталь и чугун. Определение общего содержания кремния. Спектрофотометрический метод с применением восстановленного молибдосиликата. Часть 1. Содержание кремния от 0,05 до 1,0%. Сталь и чугун. Определение общего содержания кремния. Спектрофотометрический метод с применением восстановленного молибдосиликата. Часть 2. Содержание кремния от 0,01 до 0,05%, Сталь и чугун. Определение содержания меди. Спектрометрический метод атомной абсорбции в пламени., Сталь и чугун. Определение содержания никеля. Спектрометрический метод атомной абсорбции в пламени., Сталь и чугун. Определение содержания общего кремния - гравиметрический метод., Сталь и чугун. Определение содержания серы. Титриметрический метод со сжиганием образца., Сталь. Метод фотоэлектрического спектрального анализа., Титан губчатый. Метод опред. содержания железа, Титан губчатый. Метод опред. содержания углерода., Титан губчатый. Спектральный метод определения кремния, железа и никеля., Титан и титановые сплавы. Метод определения кислорода., Чугун легированный. Методы определения серы., Чугун. Метод фотоэлектрического спектральн. анализа.	10.00	181	117
8.	Коррозионные испытания на стойкость против межкристаллитной коррозии изделий из нержавеющей сталей	металлы, их химические соединения и сплавы, свойства	Автоматический комплекс для определения критической температуры пittingобразования, Аналитические весы, Прибор для ускоренных испытаний устойчивости материалов к свету и светоплоде, Универсальная испытательная машина с климатической камерой	ЕСЗКС. Ингибиторы коррозии металлов для водных систем. Методы коррозионных испытаний., ЕСЗКС. Металлы и сплавы коррозионностойкие. Методы ускоренных испытаний на стойкость к питтинговой коррозии., ЕСЗКС. Металлы и сплавы. Испытания на коррозионное растрескивание образцов в виде изогнутого бруса. ЕСЗКС. Металлы и сплавы. Испытания на коррозионное растрескивание образцов при одноосном растяжении., ЕСЗКС. Металлы и сплавы. Методы определения показателей коррозии и коррозионной стойкости., ЕСЗКС. Металлы и сплавы. Общие требования к методам испытаний на коррозионное растрескивание., ЕСЗКС. Металлы, сплавы. Методы удаления продуктов коррозии после коррозионных испытаний., ЕСЗКС. Методы коррозионных испытаний. Общие требования., Испытания алюминиевых сплавов и их сварных соединений на стойкость к локальным видам коррозии., Методика измерения потенциалов металлов и сплавов в коррозионных средах., Методика проведения сравнительных испытаний коррозионностойких сталей на стойкость против питтинговой коррозии потенциодинамическим методом., Методика проведения сравнительных испытаний на стойкость против щелевой коррозии., Определение коррозионной стойкости сварных соединений сталей и сплавов., Определение стойкости нержавеющей сталей к питтинговой и щелевой коррозии химическим методом., Определение стойкости сталей и сплавов к контактной коррозии., Стали и сплавы коррозионно-стойкие. Методы испытания на стойкость против межкристаллитной коррозии.	21.00	143	139
9.	Теплофизические исследования	металлы, их химические соединения и сплавы, свойства	Измеритель теплофизических свойств высокотемпературный, Установка для измерения температуропо- и теплопроводности	Методика измерения температуры и теплоты фазовых переходов в конструкционных сталях методом дифференциальной сканирующей калориметрии, Методика определения тепло- и температуропроводности конструкционных материалов методом лазерной вспышки., Методика определения теплоемкости конструкционных материалов методом лазерной вспышки., Методика определения удельной теплоемкости (в диапазоне 300 - 1000 Дж/кг·К, с показателями точности не хуже $\pm 2,5\%$ ) высокопрочных наноструктурированных конструкционных сталей	20.00	17	13

№ п/п	Наименование работы (услуги)	Раздел классификатора работы (услуги)	Используемое научное оборудование	Используемая методика	Продолжительность разового выполнения работы (оказания услуги), час. (t)	Количество выполненных работ (оказанных услуг), ед.	
						Всего:	Внешним заказчикам
1	2	3	4	5	6	8	9
10.	Определение магнитных характеристик - коэрцитивная сила, магнитная индукция, начальная и максимальная магнитная проницаемость, СФФ	металлы, их химические соединения и сплавы, свойства	Анализатор магнитных и электрических свойств, Магнитоскоп	Материалы магнито мягкие аморфные. Определение статических магнитных характеристик. Методика, МВИ «Магнитной проницаемости слабомагнитных материалов», МВИ магнитных свойств ферромагнитных конструкционных сталей, МВИ петли магнитного гистерезиса и основной кривой намагничивания магнитомягких сплавов на магнитоизмерительной установке МК-3Э, Методика измерения содержания ферритной фазы магнитным методом в наплавках из хромоникелевых сталей аустенитного класса, Методика измерения содержания ферритной фазы магнитным методом в хромоникелевых сталях аустенитного класса	10,00	65	55
11.	Неразрушающий контроль дефектности и структуры изделий из конструкционных сталей и сплавов	металлы, их химические соединения и сплавы, состав	Комплекс дефектоскопов для неразрушающего контроля материалов	Контроль неразрушающий. Методы дефектоскопии радиационные. Область применения, Контроль неразрушающий. Сварка металлов плавлением. Классификация сварных соединений по результатам радиографического контроля., Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Радиографический метод., Методика неразрушающего контроля уровня остаточных напряжений в изделиях из конструкционных высокопрочных материалов с использованием магнитошумового структуроскопа, Стеклопластики конструкционные для судостроения. Методы неразрушающего контроля	12,00	115	110
12.	Механические испытания. Статические, динамические и технологические	металлы, их химические соединения и сплавы, свойства, иные испытания	Копер маятниковый, Разрывная машина, Твердомер универсальный, Универсальная испытательная машина	Испытания на вязкость разрушения на основе механики разрушения. Часть I. Метод определения K <sub>IC</sub> , критического CTOD и критического значения Y <sub>IC</sub> для металлических материалов., Металлические материалы. Методика определения характеристик трещиностойкости при статическом нагружении., Металлические материалы. Методика определения характеристик трещиностойкости при циклическом нагружении., Металлы и сплавы. Метод измерения твердости по Виккерсу., Металлы и сплавы. Методы измерения твердости по Бринелю на пределе текучести вдавливаемого шарика., Металлы и сплавы. Методы измерения твердости по Роквеллу при малых нагрузках., Металлы и сплавы. Методы испытаний на изгиб., Металлы. Метод измерения твердости по Роквеллу., Металлы. Метод испытаний на растяжение при пониженных температурах, Металлы. Метод испытаний на растяжение тонких листов и лент., Металлы. Метод испытаний на ударный изгиб при пониженных, комнатной и повышенных температурах., Металлы. Методы испытаний на растяжение при повышенных температурах., Металлы. Методы испытаний на растяжение при темп. (от -100 до 269 С). Металлы. Методы испытаний на растяжение., Метод испытания по определению вязкости разрушения металлического материала при плоской деформации.	4,00	563	481
13.	Фрактографические исследования причин разрушения изделий	металлы, их химические соединения и сплавы, состав	Микроскоп для исследований морфологии изломов , Сканирующий электронный микроскоп	Металлы и сплавы. Фрактографический и качественный элементный анализ изломов и шлифов. Методики	25,00	39	39