

УТВЕРЖДАЮ

Член правления по науке и инновациям

Какабаев А.А.

«17» ноября 2025 г.



Перечень товаров, работ и услуг, планируемых к закупу для научных исследований в 2025 году в рамках выполнения государственного заказа по конкурсу грантового финансирования 2024-2026 гг. по проекту ИРН AP23484701 «Разработка лазерной технологии изготовления комбинированных лопаток турбин ТЭЦ повышенной износостойкости, модифицированных диоксидом циркония концепции уровня Industry 4.0 на базе ISO/ASTM»

№	Наименование	Характеристики (для оборудования допускается указание модели, марки, страны и других сведений)	Обоснование закупок оборудования	Планируемая стоимость	Сроки закупок дней	Условия оплаты (50/50 % 30/70 % 70/30 % 100 %)	Контакты
1	2	3	4	5	6	7	8
1	3D-принтер Creality K2 Plus Combo	В комплект поставки оборудования должны входить нижеперечисленные элементы. <i>1. Основные компоненты</i> 1.1 3D-принтер Creality K2 Plus: само устройство печати. 1.2 CFS (Creality Filament System): система подачи филамента, позволяющая	Согласно календарному плану задача шестого этапа выполнения проекта: имитационно-компьютерное моделирование термодинамики лазерного процесса. Комплекс оборудования включает необходимые элементы для выполнения данной задачи. <i>3D-принтер Creality K2 Plus Combo</i> позволит обеспечить оперативное изготовление	1 993 000 тг	Поставщик осуществляет поставку оборудования в течение 30 (тридцати) календарных дней после заключения договора. Более ранняя поставка	Покупатель оплачивает 100% предоплатой от стоимости товара в течение 10 (десяти) рабочих дней на основании выставленного Поставщиком счёта на оплату.	+77019142569

Handwritten signature

1	2	3	4	5	6	7	8
		печатать несколькими цветами. 1.3 Катушки филамента: 4 катушки Nureg PLA пластика в случайных цветах (по 0,5 кг каждая). 1.4 USB-накопитель: для переноса файлов печати. 1.5 Кабели: два кабеля Creality 485 различной длины (45 см и 100 см). 2. <i>Инструменты и аксессуары</i> 2.1 Кусачки: для обрезки филамента. 2.2 Шпатель: для снятия готовых моделей с рабочей платформы. 2.3 Очиститель сопла: для прочистки экструдера. 2.4 Наборы инструментов: комплект отверток, набор шестигранных ключей, гаечный ключ, торцевой ключ 2.5 Смазка и клей: для обслуживания принтера и лучшего сцепления первого слоя.	геометрически идентичных макетных деталей, позволяющих проверять корректность CFD-FEA-ТЕМП-моделей распределения температурных полей, глубины бассейна плавления, скоростей остывания и формирования остаточных напряжений. Также принтер будет использован для цифрового двойника лазерного процесса. Принтер применяется для геометрической репликации зон концентрации тепловых потоков, анализа влияния конфигурации стенок на теплоперенос и сопоставления расчётных температурных зон с экспериментальной ИК-диагностикой. Различные полимеры (PLA, ABS, PETG, PA) используются для имитации теплового отклика материалов. Это позволяет калибровать теплоперенос, оценивать тепловую инерцию и уточнять модель взаимодействия лазерного пятна с поверхностью.		товара допускается.	Покупатель считается исполнившим обязанность по оплате товара в момент поступления денежных средств на расчетный счет Поставщика. Все налоги и сборы, предусмотренные законодательством РК, расходы по доставке оборудования несет Поставщик.	

1	2	3	4	5	6	7	8
		2.6 Инструкция: руководство по установке и эксплуатации принтера.	Применение данного оборудования позволит ускорить цикл «моделирование → эксперимент → корректировка». Макетные модели позволяют провести тепловое тестирование, сравнить экспериментальные данные с расчётными и корректировать параметры лазерного воздействия, включая power, speed, hatch и энергоёмкость ED. Также Creality K2 Plus Combo обеспечивает трассируемость параметров печати и интеграцию в цифровой двойник производства в соответствии с ISO/ASTM 52900, 52910, 52921 и 52915. Таким образом, приобретение Creality K2 Plus Combo обеспечит высокоточную валидацию термодинамических моделей, ускорит НИОКР, снизит затраты и повысит качество разработки комбинированных лопаток, полностью соответствуя задачам грантового проекта.				

1	2	3	4	5	6	7	8
2	3D сканер Creality Sermoon X1	В комплект поставки оборудования должны входить нижеперечисленные элементы. <i>1. 3D сканер Creality Sermoon X1.</i> Технические характеристики сканера: Тип – ручной. Технология сканирования – 3D – оптический гибридный. Источник света: 1/7/34 лазерных линии + NIR (ИК структурированный подсвет). Область сканирования: от 217x167x200 мм до 1300x935x1200 мм. Диапазон размеров объекта: от 5x5x5 мм³ до 4000x4000x4000 мм³ Расстояние до объекта: от 200 До 1200 мм. Скорость сканирования: от 84,000 до 5,000,000 измерений/сек (30-90 кадров/сек). Точность сканирования: до 0,02 мм в режиме	Согласно календарному плану задача шестого этапа выполнения проекта: имитационно-компьютерное моделирование термодинамики лазерного процесса. Для обеспечения достоверности численных расчетов необходим точный инструмент для получения данных о реальном лазерном пятне, траектории сканирования и распределении плотности энергии. Таким инструментом является современный лазерный сканер (лазерный профилометр/beam profiler). Лазерный сканер обеспечивает получение цифрового профиля луча, распределения интенсивности, фактического диаметра пятна, расходимости и стабильности луча при различных режимах мощности. Эти параметры служат исходными данными для калибровки и верификации термодинамической модели, повышают реалистичность	1 983 000 тг	Поставщик осуществляет поставку оборудования в течение 30 (тридцати) календарных дней после заключения договора. Более ранняя поставка товара допускается	Покупатель оплачивает 100% предоплатой от стоимости товара в течение 10 (десяти) рабочих дней на основании выставленного Поставщиком счёта на оплату. Покупатель считается исполнившим обязанность по оплате товара в момент поступления денежных средств на расчетный счет Поставщика. Все налоги и сборы, предусмотренные законодательством РК, расходы по доставке оборудования несет Поставщик	+7701914 2569

1	2	3	4	5	6	7	8
		лазера/ до 0,05 мм в режиме NIR. Windows 10/11(64 bit):i7-Gen10 и выше, Graphics card (8GB video memory и выше), 32GB memory и выше, Minimum i7-Gen7, Graphics card (6GB video memory), 16GB memory, macOS: 11.7.7 и выше, M1/M2/M3 series processors; RAM: 16GB и выше. Сертификация: CE, RoHS, REACH, WEEE, FDA, FCC, UL, IC, RCM, PSE. Беспроводное соединение (WiFi): Поддерживается. Дополнительный подсвет: 12 голубых светодиодов. Скорость сканирования одной лазерной линией: 84000 измерений/сек (90 кадров/сек). Скорость сканирования семью лазерными линиями: 756000 измерений/сек (90 кадров/сек) Скорость сканирования 34 лазерными линиями:	расчетов и обеспечивают корректные граничные условия для численного моделирования тепловложений. При моделировании процессов SLM/лазерного сплавления критически важны параметры плотности энергии, распределения тепловложений, фактические траектории сканирования и характеристики движения лазерной точки. Лазерный сканер позволяет измерить эти параметры напрямую, обеспечивая высокую точность термодинамической модели. С использованием лазерного сканера становится возможным проводить сравнение расчетных и реальных температурных полей, выполнять итеративную калибровку цифрового двойника и снижать погрешность прогноза тепловых процессов. Это делает цифровую модель пригодной для промышленного применения и стандартизации. Оборудование напрямую поддерживает реализацию идеологии				

1	2	3	4	5	6	7	8
		1428000 измерений/сек (70 кадров/сек). Скорость сканирования в режиме NIR: 5 000 000 измерений/сек (30 кадров/сек) 3D-разрешение в режиме лазера: 0,05-2 мм 3D-разрешение в режиме NIR: 0,1-2 мм Диапазоны области сканирования в режиме лазера: 217x167 мм на 200 мм, 325x323 мм на 300 мм, 434x394 мм на 400 мм, 542x463 мм на 500 мм, 650x531 мм на 600 мм Диапазоны области сканирования в режиме NIR: 650x531 мм на 600мм, 1300x935 мм на 1200 мм Расстояние до объекта в режиме одной лазерной линии: 200-600 мм Расстояние до объекта в режиме семи лазерных линий: 150-400 мм Расстояние до объекта в режиме 34 лазерных линий: 200-600 мм. Расстояние до объекта в режиме NIR: 170-1200 мм	Industry 4.0 и международных стандартов ISO/ASTM AM Framework, обеспечивая достоверность цифровых двойников, мониторинг качества и интеллектуальное управление параметрами лазерного процесса. Таким образом, лазерный сканер является ключевым инструментом успешного выполнения грантового исследования. Он обеспечивает экспериментальные данные, необходимые для создания и верификации термодинамической модели лазерного процесса, повышает точность цифровых расчетов и напрямую влияет на качество и долговечность разрабатываемых лопаток турбин ТЭЦ.				

1	2	3	4	5	6	7	8
		Уличное сканирование в условиях освещённости: 1 лазерная линия - не менее 100.000 люкс/ 7 лазерных линий - не менее 50,000 люкс/ 34 лазерных линии - не менее 100,000 люкс/ NIR - не менее 30.000 люкс. Выравнивание: Маркер / Геометрия / Текстура Встроенная фотограмметрия: Да. Класс лазера: Классы II (безопасен для глаз). Рабочая температура: от -10°C до 40°C. Гарантия: 12 месяцев. 1.2 Матирующий спрей Helling (500 мл) для 3D сканирования (5 штук) Характеристики: Тип продукта: аэрозоль Назначение: Антибликовый эффект. Форма выпуска: Спрей. Состав: Неорганические твердые вещества, изопропанол, пропан, бутан. Средний размер частиц 2,8 мкм. Удельный	1.2 Матирующий спрей Helling применяется в качестве расходного материала при 3D сканировании в работе с глянцевыми и прозрачными материалами. Тонкое напыление гарантирует оптимальное антибликовое покрытие с точным соблюдением геометрии объекта, подлежащего сканированию. Главными областями применения данного состава являются лазерное сканирование зеркальных и отражающих поверхностей, практикуемого в различных отраслях промышленности и цифровой стоматологии, в процессе рентгеновского или теплового контроля, а также для минимизации проявления горячих пятен в фотографии. Для очистки поверхности модели после сканирования рекомендуется использовать специальное средство 3-D Cleaner или универсальный очиститель на основе спирта Helling U87.	46 045*4 = 184 180 тг			

1	2	3	4	5	6	7	8
		вес 0,78 г/см ³ . Точка вспышки 4°C. Температура хранения 5 - 32°C. Срок хранения: 5 лет. Объем: 500 мл					
3	Консалтинговые услуги по аккредитации испытательной лаборатории «Прецизионные исследования структуры и состава материала» на соответствие международному стандарту СТ РК ISO/IEC 17025-2018 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий	Аккредитация лаборатории «Прецизионные исследования структуры и состава материала» является обязательным элементом обеспечения достоверности, воспроизводимости и признания результатов научных исследований и испытаний, проводимых в рамках проектов по аддитивному производству, материаловедению и машиностроению. Аккредитация позволяет подтвердить техническую компетентность лаборатории, соответствие международным требованиям качества и обеспечить официальное признание ее измерений на национальном и международном уровнях	Лаборатория проводит высокоточные исследования: микроструктурный анализ, фазовый анализ, определение элементного состава, профилометрию, 3D-сканирование, анализ остаточных напряжений и дефектов. Аккредитация обеспечивает доверие к результатам, подтверждает валидность методик и компетентность персонала. Для реализации научных и промышленных проектов требуется использование результатов испытаний, имеющих юридическую силу. Аккредитация позволяет применять данные лаборатории в технических регламентах, стандартах, сертификации продукции и промышленном внедрении. Аккредитация обеспечивает соответствие международному стандарту ISO/IEC 17025, а также требованиям Industry 4.0 и ISO/ASTM AM Framework, включая цифровую трассируемость	500000 тг	30 дней с момента заключения договора	Покупатель оплачивает 100% предоплатой от стоимости услуги в течение 10 (десяти) рабочих дней на основании выставленного Поставщиком счёта на оплату. Покупатель считается исполнившим обязанность по оплате товара в момент поступления денежных средств на расчетный счет Поставщика. Все налоги и	+77019142569

			данных, управление качеством и сопоставимость результатов. Аккредитованная лаборатория может сотрудничать с предприятиями ТЭЦ, машиностроительными и металлургическими заводами, предоставляя экспертные заключения, результаты испытаний и исследования, принимаемые надзорными органами.			сборы, предусмотренные законодательством РК, расходы по доставке оборудования несет Поставщик	
--	--	--	--	--	--	---	--

*данная таблица предназначена для размещения объявления о закупе на сайте Некоммерческого акционерного общества «Северо-Казахстанский университет им. Манаша Козыбаева»

Руководитель проекта

Ратушная Т.Ю.

Алишанов, К.

ИСПОЛНЕНИЕ
«НАД» СК/ИМ.М.КОЗЫБАЕВА»

(результат сопоставления)
20 г.