Приложение 1.1

Техническая спецификация на мобильный оптико-эмиссионный спектрометр для определения химического состава металлов и сплавов
(Лот 1)

1. Назначение оборудования

Мобильный оптико-эмиссионный спектрометр предназначен для количественного определения химического состава металлов и сплавов методом искровой оптической эмиссионной спектрометрии.

Количество: 1 комплект.

Оборудование должно обеспечивать анализ металлических изделий непосредственно на месте их нахождения, включая трубы, прутки, листовой металл, сварные соединения, отливки, клапаны и крупногабаритные металлические конструкции без обязательного вырезания образцов.

Спектрометр должен применяться для входного и выходного контроля металлического сырья, идентификации марок сплавов, контроля качества готовой продукции и проведения производственных исследований.

2. Основные технические характеристики

Наименование параметра	**Требуемая характеристика**
Тип прибора	Мобильный оптико-эмиссионный спектрометр прямого считывания
Метод анализа	Искровая оптическая эмиссионная спектрометрия
Оптическая система	Двухкамерная, схема Пашена — Рунге с кругом Роуланда
Спектральный диапазон	Нижняя граница не более 165 нм, верхняя не менее 580 нм
Фокусные расстояния	298 мм и 300 мм
Детекторы	Высокопроизводительные линейные CMOS-детекторы
Спектральное разрешение	Не более 10 пм/пиксель
Температура оптических камер	34 ±0,5 °C
Источник возбуждения	Цифровой высокоэнергетический искровой источник с предварительным обжигом
Частота разряда	100–1000 Гц
Измерительная головка	Переносная искровая
Электрод	Вольфрамовый
Длина оптоволоконного соединения	Не менее 3,5 м
Рабочий газ	Аргон высокой чистоты
Чистота аргона	Не менее 99,9995%
Давление подачи аргона	Регулируемое, согласно требованиям изготовителя
Расход аргона при анализе	Около 3 л/мин
Расход аргона в режиме ожидания	Около 0,3 л/мин
Источник питания	Литиевая аккумуляторная батарея
Характеристики аккумулятора	24 В, 10 А·ч
Зарядка аккумулятора	220 В, 50 Гц
Продолжительность зарядки	Около 3 часов
Интерфейс передачи данных	Ethernet
Рабочая температура	Диапазон должен включать +10…+30 °C
Габариты основного блока	Не более 350 × 220 × 550 мм
Масса основного блока	Не более 22 кг

3. Требования к оптической системе и источнику возбуждения

Оптическая система должна обеспечивать регистрацию спектральных линий в ультрафиолетовом и видимом диапазонах с использованием высокопроизводительных линейных CMOS-детекторов.

Конструкция должна предусматривать две оптические камеры, включая камеру с возможностью продувки аргоном для уменьшения поглощения ультрафиолетового излучения кислородом воздуха.

Должна быть предусмотрена система поддержания постоянной температуры оптических камер на уровне 34 ±0,5 °C.

Оптическая система должна обеспечивать автоматизированную калибровку спектральных линий и компенсацию спектрального дрейфа.

Источник возбуждения должен обеспечивать высокоэнергетический предварительный обжиг исследуемой поверхности и программное управление параметрами искрового разряда.

Переносная измерительная головка должна обеспечивать проведение анализа непосредственно на поверхности металлических изделий.

Конструкция должна предусматривать возможность очистки вольфрамового электрода, искровой опоры и защитных кварцевых оптических элементов.
Оборудование должно поддерживать проведение последовательных искровых измерений с автоматической регистрацией и обработкой спектральных сигналов.

4. Аналитические возможности
Спектрометр должен обеспечивать определение химического состава металлических материалов с использованием оптической эмиссионной спектрометрии.
Оборудование должно обеспечивать анализ химических элементов в металлах и сплавах в соответствии с установленными аналитическими характеристиками измерительной системы.
Должна предусматриваться возможность проведения количественного анализа химического состава металлических образцов с использованием соответствующих градуировочных зависимостей.
Прибор должен поддерживать использование стандартных образцов для калибровки спектральных линий и стандартизации аналитических характеристик.
Должна обеспечиваться возможность автоматизированной калибровки спектральных линий для компенсации изменений характеристик оптической системы.
Должна предусматриваться возможность стандартизации измерительной системы с использованием стандартных образцов с высоким и низким содержанием определяемых элементов.
Программное обеспечение должно поддерживать типовую калибровку с использованием контрольных образцов.
Система должна обеспечивать автоматическую обработку повторных измерений с расчётом среднего значения, стандартного отклонения и относительного стандартного отклонения.
Результаты измерений должны отображаться в виде массовой доли химических элементов в процентах.

5. Требования к программному обеспечению
Спектрометр должен комплектоваться специализированным программным обеспечением для работы в операционной системе Windows.
Программное обеспечение должно обеспечивать:
- управление процессом проведения спектральных измерений.
- выбор и настройку параметров анализа.
- автоматизированную калибровку спектральных линий.
- стандартизацию измерительной системы по стандартным образцам.
- типовую калибровку по контрольным образцам.
- коррекцию матричных эффектов и спектральных помех.
- проведение серий из 3 или 6 последовательных измерений.
- автоматический расчёт среднего значения, стандартного отклонения SD и относительного стандартного отклонения RSD.
- отображение массовой доли химических элементов в процентах.
- просмотр исходных и относительных интенсивностей спектральных линий.
- сохранение результатов измерений с указанием наименования исследуемого образца.
- поиск ранее выполненных измерений по дате и наименованию образца.
- формирование, редактирование и печать аналитических отчётов.
- экспорт результатов в Excel-совместимые и текстовые форматы.
- мониторинг температуры оптических камер и состояния оборудования.
- управление системой продувки аргона.
- разграничение прав доступа оператора и администратора.
- ввод стандартных образцов в базу данных.
- настройку параметров измерения и корректировку калибровочных коэффициентов.

6. Требования к конструкции и эксплуатации
Спектрометр должен иметь мобильную конструкцию с отдельным основным измерительным блоком и переносной искровой головкой.
Измерительная головка должна обеспечивать проведение анализа непосредственно на поверхности металлических изделий.
Должна предусматриваться возможность автономной эксплуатации с использованием встроенной литиевой аккумуляторной батареи.
Должна предусматриваться возможность подключения компьютерной системы посредством Ethernet.
Конструкция должна обеспечивать доступ к основным узлам для выполнения регламентного технического обслуживания.
Прибор должен поддерживать программный мониторинг основных рабочих параметров и отображение диагностических сообщений.
Оборудование должно обеспечивать эксплуатацию в производственных и лабораторных условиях при соблюдении требований к температуре, влажности и чистоте рабочего газа.
Перед выполнением измерений должна предусматриваться возможность предварительной продувки газовых каналов и оптической системы аргоном.

Оборудование должно обеспечивать анализ металлических образцов с предварительно подготовленной поверхностью, очищенной от оксидов, загрязнений и покрытий, способных повлиять на результаты измерений.

7. Комплект поставки

№	Наименование	Количество
1	Мобильный оптико-эмиссионный спектрометр с переносной искровой измерительной головкой	1 комплект
2	Портативный компьютер	1 комплект
3	Комплект шестигранных ключей М4	1 комплект
4	Винты крепления искровой опоры М4	2 шт.
5	Редуктор давления аргона с баллоном аргона	1 шт.
6	Специализированная газовая трубка	2 м
7	Комплект образцов для спектральной калибровки	1 группа
8	Руководство по эксплуатации	1 комплект
9	Специализированное программное обеспечение	1 шт.

Все поставляемые компоненты должны быть совместимыми между собой и обеспечивать функционирование оборудования в составе единого измерительного комплекса.
Компьютер должен обеспечивать работу со специализированным программным обеспечением спектрометра.
Калибровочные образцы должны предназначаться для выполнения предусмотренной процедуры калибровки спектральных линий.
Газовый редуктор и соединительная трубка должны обеспечивать подключение системы подачи аргона.
Поставляемые принадлежности должны соответствовать конструкции и назначению оборудования.
8. Требования к поставке, документации и гарантии
Оборудование должно быть новым, ранее не использованным, не восстановленным и не имеющим механических повреждений.
Поставляемый комплект должен включать основные измерительные компоненты, необходимые принадлежности и специализированное программное обеспечение.
Поставщик должен предоставить руководство по эксплуатации с описанием технических характеристик, порядка подключения, проведения измерений, калибровки и технического обслуживания.
При приёмке должна предусматриваться возможность проверки комплектности, запуска оборудования и проведения пробных измерений.
Должна обеспечиваться возможность проверки сохранения, обработки и экспорта результатов химического анализа.
Гарантийный срок на основное оборудование — 12 месяцев. Порядок исчисления гарантийного срока определяется договором поставки.
В течение гарантийного срока должна предоставляться техническая поддержка по вопросам эксплуатации оборудования.
Должна предусматриваться возможность последующего приобретения совместимых запасных частей и расходных материалов.
Поставщик обязан выполнить установку, подключение, первоначальную настройку и пусконаладочные работы оборудования непосредственно на месте эксплуатации у заказчика.
Поставщик обязан провести проверку работоспособности оборудования, настройку измерительной системы и демонстрацию проведения спектрального анализа металлических образцов.
Поставщик обязан провести обучение персонала заказчика непосредственно на месте установки оборудования. Обучение должно включать порядок включения и выключения прибора, подготовку образцов, проведение измерений, работу с программным обеспечением, калибровку, сохранение результатов и основные процедуры технического обслуживания.
Установка, пусконаладочные работы и обучение персонала должны входить в стоимость поставки оборудования и проводиться без дополнительной оплаты со стороны заказчика.

Председатель правления - ректор **Рахметуллина С.Ж.**

Член правления- проректор по науке и инновациям **Конурбаева Ж.Т.**

Руководитель темы **Азаматов Б.Н.**

УСЛОВИЯ ОПЛАТЫ И ПОСТАВКИ

Стоимость указана с НДС на условиях DDP (с доставкой до покупателя и включает в себя все возможные платежи, налоги и пошлины) г. Усть-Каменогорск, ул. Серикбаева, 19.

Условия оплаты: по факту поставки.

Срок поставки: До 10 декабря 2026 года с момента подписания договора