

**Тапсырыс беруші:** «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ  
**Ғылыми бағдарлама:** «Ғылыми-зерттеу технологиялық орталығын құра отырып, Қостанай облысының агроөнеркәсіптік кешенінің орнықты дамуын қамтамасыз ету бойынша кешенді зерттеулер ұйымдастыру және жүргізу» BR24992785 ЖРН  
**Сатып алынатын жабдық:** Көміртегі мен күкірт анализаторы.

**Техникалық сипаттамалары:**

<b>Жаңалық туралы мәліметтер</b>		
Өнімдер жаппай шығарылуы, жаңа болуы (2025 жылдан ерте емес), яғни пайдалануда болмаған, қалпына келтірілмеген, материал мен өндірістегі ақауларсыз, өзгертілмеген, қайта өңделмеген, бүлінбеген, осы жабдық үшін тиісті техникалық құжаттамада дайындаушы кәсіпорын белгілеген сапаға сәйкес болуы тиіс; қандай да бір шектеусіз (кепіл, тыйым салу, қамауға алу және т.б.).		
<b>ҚОЛДАНУ САЛАСЫ</b>		
Оттегі тогындағы материалдардың кең спектрінен сынаманы жағу әдісіне және ИҚ – спектрометрия әдісімен түзілетін көміртегі мен күкірт оксидтерін талдауға негізделген талдау жүргізуге арналған стационарлық аспап.		
<b>ПАЙДАЛАНУ ШАРТТАРЫ</b>		
Өнімді пайдалану зертханалық жағдайда жүргізіледі. Қоршаған ортаның температурасы: +15°С-тан +35°С-қа дейін. Ылғалдылық: 20%-дан 80%-ге дейін		
<b>ТЕХНИКАЛЫҚ ТАЛАПТАР</b>		
Өнімнің техникалық, функционалдық және сапалық сипаттамалары (тұтыну қасиеттері)		
<b>Өлшеу құралының атауы</b>	<b>Параметр</b>	<b>Мағынасы</b>
Көміртегі мен күкірт анализаторы	Анықтау жүйесінде көміртегі мен күкіртті анықтау үшін қатты күйдегі ИҚ детекторлары болуы керек.	Иә
	Анализаторда төмен/жоғары көміртекті және төмен/жоғары күкіртті талдау үшін қосарланған анықтау жүйесі болуы керек.	Иә
	ИҚ детекторлары қабылданатын сигналды модуляциялау үшін қадамдық қозғалтқышпен жабдықталуы керек.	Иә
	IR детекторларының блоктарында температураны тұрақтандырудың кіріктірілген жүйесі болуы керек.	Иә
	Анализатор пешінде біріктірілген щеткамен шаңды кетіру үшін пневматикаға негізделген автоматты тазалау жүйесі болуы керек.	Иә
	Автоматты тазалау жүйесі щетканың қайта ағып кетуіне жол бермеу үшін үш жезден жасалған жылу қалқанымен жабдықталуы керек.	Иә
	Көміртекті өлшеу диапазоны типтік сипаттамаға сәйкес, одан да жаман емес	0,001-ден 100%-ға дейін
	Түр сипаттамасына сәйкес күкіртті өлшеу диапазоны нашар емес	0,001-ден 40%-ға дейін
	Типтің сипаттамасына сәйкес шығыс сигналының рұқсат етілген салыстырмалы орташа квадраттық ауытқуының шегі (СҚО) нашар емес.	3%
	Өлшемдері (ДхШхВ), артық емес, мм	540x640x840
	Сенсорлық дисплейі бар салмақ, артық емес, кг	85
	Талдау уақыты, сек, диапазон жаман емес	25-ден 60%-ға дейін
	Сенсорлық дисплейдің габариттік өлшемдері, кем емес, мм (ШхВ)	310x530
	Пештің қуаты, кем емес, кВА	3,5
	Жану пешіндегі сынаманы қыздыру температурасы, кем емес	1700°С
Электрмен жабдықтау :		

Кернеу, В	220 ± 10%
Жиілік, Гц	50 Гц
Максималды қуат, артық емес, кВА	5
Оттегіге қойылатын талаптар	
Тазалық, кем емес, %	99,95
Жұмыс қысымы, Бар	2-ден 4 барға дейін
Жұмыс режимінде талдауға арналған газ шығыны, л/мин артық емес	3
Пневматикаға арналған газ шығыны, л/мин артық емес	1
Анализаторда берілетін және талдамалы газды қоспалардан тазарту үшін реагенттері (натрий гидроксиді, магний перхлораты, целлюлоза) бар 3 сүзгіден тұратын қайта толтырылатын жүйе болуы тиіс.	Иә
Қажет болса, оңай ауысуды қамтамасыз ету үшін анализатор сүзгілері анализатордың алдыңғы жағында орналасуы керек.	Иә
Механикалық әсерден қорғау үшін сүзгілер есікпен қорғалуы керек	Иә
Анализатордың инфрақызыл детекторлары қарапайым ауыстыру және техникалық қызмет көрсету мүмкіндігіне ие болуы керек.	Иә
Қызмет көрсетудің ыңғайлылығы үшін пештің үрлеу және тазалау жүйесі бар жоғарғы торабы арнайы құралдарды пайдаланбай, қолмен бөлшектеліп, бөлшектелуі тиіс.	Иә
Техникалық қызмет көрсетуді жеңілдету үшін металл бөлшектер сүзгісі пештің жоғарғы бөлігінде орналасуы керек және арнайы құралдарды пайдаланбай қолмен бөлшектелуі/орнатылуы керек.	Иә
Қызмет көрсетуді жеңілдету үшін пештің кварц түтігі арнайы құралды пайдаланбай бөлшектеліп, қолмен орнатылуы керек.	Иә
Анализаторда пайдаланылған газдардың арнасын тазарту үшін үрлеу жүйесі болуы керек.	Иә
Анализаторда пайдаланылған газдарды сүзу жүйесі болуы керек.	Иә
Анализаторда аналитикалық газдың біркелкі жеткізілуін қамтамасыз ету үшін аналитикалық жасушалардың алдында газ ағынын демпферлейтін бөлек қондырғы болуы керек.	Иә
Анализаторда қосылатын шаңсорғыштың ішіне шаң жинайтын автоматты тазалау жүйесі болуы керек.	Иә
Анализаторда тигельдерді пешке тиеудің пневматикалық жүйесі болуы керек, ол аналитикалық газ баллонынан (оттегі), сол жерде және жұмыс істейтін газ баллонынан (Азот) немесе қосылатын компрессордан қоректенуі мүмкін.	Иә
Анализатор корпусында пайдаланылған тигельдерді жинауға қызмет ететін контейнерді орнатуға арналған ойықтар болуы керек.	Иә
Қуат бөлігі анализатор корпусының ішіндегі бөлек блокта болуы керек.	Иә

Детекторлар өңдеу электроникасымен бірге анализатор корпусының ішіндегі бөлек блокта болуы керек.	Иә
Техникалық қызмет көрсетуді жеңілдету үшін анализатордың бүйір есіктері арнайы құралдарды пайдаланбай қолмен бөлшектелуі керек.	Иә
Анализатордың аналитикалық блоктары арасында мәліметтер алмасу талшықты-оптикалық арналар арқылы жүзеге асырылуы керек.	Иә
Оператордың ДК басқарушысы анализатор корпусындағы арнайы кронштейнге орнатылған моноблок түрінде жасалуы керек. Кронштейнде моноблокты үш ось бойынша орналастыру мүмкіндігі болуы керек.	Иә
Анализатордың бағдарламалық жасақтамасы талданатын үлгінің түріне байланысты қажетті калибрлеуді таңдай алуы керек.	Иә
Анализатордың бағдарламалық жасақтамасы бір нүктелі түзетуге де, көп нүктелі түзетуге де қабілетті болуы керек.	Иә
Анализатордың бағдарламалық жасақтамасы СОП немесе ГСО концентрациясына негізделген Графиктер мен калибрлеу қисықтарын құра отырып, өзіндік калибрлеуді құра алуы керек.	Иә
Анализатордың бағдарламалық жасақтамасында орындалған үлгі талдауларынан спектрлерді бағалау және қабаттастыру утилитасы болуы керек.	Иә
Анализатордың бағдарламалық жасақтамасында GSO талдауы кезінде дрейфті автоматты түрде түзету үшін стандартты үлгілердің өңделетін кітапханасы болуы керек.	Иә
Анализатордың бағдарламалық жасақтамасында анализатордың барлық негізгі түйіндерін диагностикалау мүмкіндігі болуы керек.	Иә
Анализатордың бағдарламалық жасақтамасы үлгінің салмағы туралы ақпаратты таразыдан тікелей енгізе алуы керек.	Иә
Анализатордың бағдарламалық жасақтамасы талдау мәзірінен тазарту процедурасын іске қосуы керек.	Иә
Анализатордың бағдарламалық жасақтамасы газдың ағып кетуіне арналған сынақты іске қосуы керек.	Иә

**Жиынтыққа қойылатын талаптар**

1. Көміртек және күкірт анализаторы-1 дана.;
2. Анализатор корпусына орнатылған БҚ алдын ала орнатылған моноблокты ДК – 1 дана.;
3. 1 дәлдік класының аналитикалық таразы, дискреттілігі 0,0001 г және автоматтандырылған ішкі калибрлеу-1 дана.;
4. Автоматты тазалау жүйесіне арналған қосылатын шаңсорғыш-1 дана.;
5. Магистральдан немесе баллондардан жұмысшыға дейін қысымды төмендетуді және реттеуді қамтамасыз ететін тасымалдаушы газға (оттегіге) арналған газ редукторы-1 дана.;
6. Көміртегі мен күкірттің аттестатталған массалық үлесі бар болаттар мен шойындар құрамының ИСО ГСО калибрлеу үлгілері-8 дана.;
7. Жұмысқа арналған құралдар жинағы:
  - Тигель қысқыштары;
  - Үлгіні толтыруға арналған қасық;
  - Үдеткішті толтыруға арналған қасық;

- Пинцет;
8. 1000 талдауға есептелген ұсынылатын шығыс материалдарының жиынтығы-1 кмп.:
- Бір жиынтыққа мыналар кіреді:
  - Керамикалық тигельдер-1000 дана.;
  - Вольфрам үдеткіші, 1000 – 2 дана.;
  - Темір үдеткіш, 100 г. - 2 дана.;
  - Магний перхлораты, ангидрон, 500 г. - 1 дана.;
  - Натрий гидроксиді, 450 г. - 1 дана.;
  - Целлюлоза, 75 г – 2 дана.;
  - Кварц жүні, 5 Г. - 2 дана.;
9. 5 жылдық жұмыс үшін қосалқы бөлшектер жиынтығы, соның ішінде:
- Металл сүзгі – 2 дана.;
  - Жану пешінің түтігін қолмен тазалауға арналған щетка-10 дана.;
  - Жану пешін автоматты тазалау жүйесіне арналған щетка-25 дана.;
  - Реагентті кварц түтігі – 6 дана.;
  - Жану пешіне арналған кварц түтігі-10 дана.;
  - Резеңке тығыздағыштар жиынтығы-2 дана.;
10. Ілеспе және техникалық құжаттама жиынтығы:
- Анализаторға арналған пайдаланушы нұсқаулығы.

### **Қосымша шарттар:**

Жеткізуші жабдықты орнатуды, талдаудың кемінде 5 әдістемесін әзірлеуді және валидациялауды жүзеге асыруы тиіс. Аспап мәлімделген дәлдікті қоса алғанда, метрологиялық талаптарға сәйкестігін растау үшін ҚР өлшеу құралдарының мемлекеттік тізіліміне (СИ мемлекеттік тізілімі) енгізілуі тиіс. Уәкілетті инженерлері бар сервистік орталықтың болуы.

1. Персоналды оқыту мерзімі кемінде бір ай және әдістемелерді валидациялау рәсімдерін жүргізу үшін.

2. Кепілдік мерзімі пайдалануға берілген сәттен бастап кемінде 2 жыл.

3. Төлем шарттары: жабдықты тапсырыс берушінің қоймасына жеткізу фактісі бойынша 50%, 50% алдын ала төлем.

4. Жеткізу мерзімі: 2025 жылдың 30 желтоқсанына дейін.

5. Жабдықты орнату және баптау құнына кіреді.

**Заказчик:** НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы»

**Научная программа:** ИРН BR24992785 «Организация и проведение комплексных исследований по обеспечению устойчивого развития агропромышленного комплекса Костанайской области с созданием научно-исследовательского технологического центра».

**Приобретаемое оборудование:** Анализатор углерода и серы.

**Технические характеристики:**

Сведения о новизне		
Продукция должна выпускаться серийно, быть новой (не ранее 2025 года выпуска), т.е. не бывшая в эксплуатации, не восстановленная, без дефектов материала и изготовления, не модифицированная, не переделанная, не поврежденная, соответствующая качеству, установленному предприятием-изготовителем в соответствующей технической документации для данного оборудования; без каких-либо ограничений (залог, запрет, арест и т.п.).		
ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ		
Прибор стационарный для проведения анализа, основанный на методе сжигания пробы из широкого спектра материалов в токе кислорода и анализа образующихся оксидов углерода и серы методом ИК – спектрометрии.		
УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ		
Эксплуатация Продукции будет проходить в лабораторных условиях. Температура окружающей среды: от +15°С до +35°С. Влажность: от 20% до 80%		
ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ		
Технические, функциональные и качественные характеристики (потребительские свойства) продукции		
Наименование средства измерения	Параметр	Значение
Анализатор углерода и серы	Система детектирования должна содержать твердотельные ИК-детекторы для определения углерода и серы.	Да
	Анализатор должен иметь двойную систему детектирования для анализа низкого/высокого углерода и низкой/высокой серы.	Да
	ИК-детекторы должны быть оборудована шаговым двигателем для модуляции принимаемого сигнала.	Да
	Блоки ИК-детекторов должны иметь встроенную систему температурной стабилизации.	Да
	Печь анализатора должна иметь систему автоматической чистки на основе пневматики для удаления пыли с помощью интегрированной щетки.	Да
	Система автоматической чистки должна быть оборудована тройным латунным теплозащитным экраном для предотвращения оплавления щетки.	Да
	Диапазон измерения углерода согласно описанию типа, не хуже	от 0,001 до 100%
	Диапазон измерения серы согласно описанию типа, не хуже	от 0,001 до 40%
	Предел допускаемого относительного среднего квадратического отклонения (СКО) выходного сигнала согласно описанию типа, не хуже.	3%
	Размеры (ДхШхВ), не более, мм	540х640х840
	Вес с сенсорным дисплеем, не более, кг	85
	Время анализа, сек, диапазон не хуже	от 25 до 60
	Габаритные размеры сенсорного дисплея, не менее, мм (ШхВ)	310х530
	Мощность печи, не менее, кВА	3,5
Температура нагрева пробы в печи сгорания, не менее	1700 °С	

Электропитание:	
Напряжение, В	220 ± 10%
Частота, Гц	50 Гц
Максимальная мощность, не более, кВА	5
Требования к кислороду	
Чистота, не менее, %	99,95
Рабочее давление, Бар	От 2 до 4 Бар
Расход газа на анализ в рабочем режиме, не более, л/мин	3
Расход газа на пневматику, не более, л/мин	1
Анализатор должен иметь перезаряжаемую систему из 3-х фильтров с реагентами (гидроксид натрия, перхлорат магния, целлюлоза) для очистки подаваемого и аналитического газа от примесей.	Да
Фильтры анализатора должны быть расположены на передней панели анализатора для обеспечения легкой смены при необходимости.	Да
Фильтры должны быть защищены дверцей для защиты от механического воздействия	Да
Инфракрасные детекторы анализатора должны иметь возможность простой замены и обслуживания.	Да
Для удобства обслуживания верхний узел печи с системой продувки и очистки должен иметь возможность демонтироваться и разбираться вручную, без использования специальных инструментов.	Да
Для удобства обслуживания металлический фильтр частиц должен быть расположен в верхнем узле печи и демонтироваться/монтироваться вручную, без использования специальных инструментов.	Да
Для удобства обслуживания кварцевая трубка печи должна демонтироваться и устанавливаться вручную без использования специального инструмента.	Да
Анализатор должен обладать системой продувки для очистки канала отработанных газов.	Да
Анализатор должен иметь систему фильтрации отработанных газов.	Да
Анализатор должен обладать отдельным блоком для демпфирования газового потока перед аналитическими ячейками, чтобы обеспечить более равномерную подачу аналитического газа.	Да
Анализатор должен иметь автоматическую систему очистки со сбором пыли внутрь подключаемого пылесоса.	Да
Анализатор должен обладать пневматической системой загрузки тиглей в печь, которая может питаться как из баллона с аналитическим газом (Кислород), так и от баллона с рабочим газом (Азот) или подключаемого компрессора.	Да
Корпус анализатора должен иметь пазы для установки емкости, которая будет служить для сбора отработанных тиглей.	Да
Силовая часть должна находиться в отдельном блоке внутри корпуса анализатора.	Да

Детекторы вместе с обрабатывающей электроникой должны находиться в отдельном блоке внутри корпуса анализатора.	Да
Для удобства обслуживания боковые дверцы анализатора должны иметь возможность демонтажа вручную, без использования специальных инструментов.	Да
Обмен данными между аналитическими блоками анализатора должен осуществляться по оптоволоконным каналам.	Да
Управляющий ПК оператора должен быть выполнен в виде моноблока, смонтированного на специальном кронштейне на корпусе анализатора. Кронштейн должен обладать возможностью позиционирования моноблока по трем осям.	Да
Программное обеспечение анализатора должно иметь возможность выбора нужной калибровки в зависимости от типа анализируемого образца.	Да
Программное обеспечение анализатора должно иметь возможность как одноточечной коррекции, так и многоточечной коррекции со смещением.	Да
Программное обеспечение анализатора должно иметь возможность создания собственных калибровок с построением графиков и калибровочных кривых на основе концентраций СОП или ГСО.	Да
Программное обеспечение анализатора должно иметь утилиту для оценки и наложения спектров от выполненных анализов образцов.	Да
Программное обеспечение анализатора должно иметь редактируемую библиотеку стандартных образцов, чтобы автоматически проводить коррекцию дрейфа при анализе ГСО.	Да
Программное обеспечение анализатора должно иметь возможность диагностики всех основных узлов анализатора.	Да
Программное обеспечение анализатора должно иметь возможность ввода информации о весе образца напрямую с весов.	Да
Программное обеспечение анализатора должно иметь возможность запуска процедуры очистки из меню анализа.	Да
Программное обеспечение анализатора должно иметь возможность запуска теста на утечку газа.	Да

**Требования к комплектности**

10. Анализатор углерода и серы – 1 шт.;
11. Моноблочный ПК с предустановленным ПО, смонтированный на корпусе анализатора – 1 шт.;
12. Аналитические весы 1 класса точности, с дискретностью 0,0001 г. и автоматизированной внутренней калибровкой – 1 шт.;
13. Подключаемый пылесос для автоматической системы очистки – 1 шт.;
14. Газовый редуктор для газа-носителя (кислорода), обеспечивающий понижение и регулировку давления от магистрали или от баллонов до рабочего – 1 шт.;
15. Калибровочные образцы ГСО ИСО состава сталей и чугунов с аттестованной массовой долей углерода и серы – 8 шт.;
16. Комплект инструментов для работы:  
- Тигельные щипцы;

- Ложечка для засыпки образца;
  - Ложечка для засыпки акселератора;
  - Пинцет;
17. Комплект рекомендуемых расходных материалов, рассчитанный по количеству на 1 000 анализов – 1 кмп.:
- Один комплект включает:
- Тигли керамические – 1 000 шт.;
  - Вольфрамовый акселератор, 1000 г. – 2 шт.;
  - Железный акселератор, 100 г. – 2 шт.;
  - Перхлорат магния, ангидрон, 500 г. – 1 шт.;
  - Гидроксид натрия, 450 г. – 1 шт.;
  - Целлюлоза, 75 г – 2 шт.;
  - Кварцевая вата, 5 г. – 2 шт.;
18. Комплект запасных частей на 5 лет работы, включая:
- Металлический фильтр – 2 шт.;
  - Щетка для ручной чистки трубки печи сгорания – 10 шт.;
  - Щетка для системы автоматической чистки печи сгорания – 25 шт.;
  - Реагентная кварцевая трубка – 6 шт.;
  - Кварцевая трубка для печи сгорания – 10 шт.;
  - Комплект резиновых уплотнений – 2 шт.;
10. Комплект сопроводительной и технической документации:
- Руководство пользователя на анализатор.

**Дополнительные условия:**

Поставщиком должен осуществляться установка оборудования, разработка и валидация не менее 5 ти методик анализа. Прибор должен быть внесен в Государственный реестр средств измерений РК (Госреестр СИ), чтобы подтвердить его соответствие метрологическим требованиям, включая заявленную точность. Наличие сервисного центра с авторизованными инженерами.

1. Срок обучения персонала не менее одного месяца и для проведения процедур валидации методик.

2. Гарантийный срок не менее - 2 года с момента ввода в эксплуатацию.

3. Условия оплаты: предоплата 50%, 50% по факту поставки оборудования на склад заказчика.

4. Срок поставки: до 30 декабря 2025 года.

5. Установка и наладка оборудования входит в стоимость.