

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: Miniflex 600 Rigaku жұмыс үстелі рентгендік дифрактометрі.

Техникалық сипаттамалары:

<p>Жинақтау жабдықтың (құрамдас бөліктері, жинақтаушы материалдары мен керек-жарақтары)</p>	<p>Жабдықтың техникалық сипаттамасы: - техникалық сипаттамалары, параметрлері және сипаттамасы; - функционалдық талаптар; - үйлесімділікке қойылатын талаптар; - жеткізу талаптары</p>
<p>Рентгендік дифрактометр</p>	<p>Поликристалды материалдардың сапалық және сандық фазалық құрамын анықтауға арналған үстел түріндегі дифрактометр. Дифрактометрде қызметкерлердің қауіпсіз жұмыс істеуі үшін толығымен металл қаптама болуы керек. Аспаппен жиынтықта аспапты орнынан орнына тасымалдауға арналған тұтқалар көзделуі тиіс. Аспапты орналастыру Тапсырыс беруші ұсынатын зертханалық үстелде жүзеге асырылады, дифрактометрдің салмағы 90 кг аспауы тиіс.</p>
<p>Рентген сәулесі генераторы</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Шығыс (жұмыс) қуаты, кемінде 600 Вт - Диапазондағы кернеу, кемінде: 2...40 кВ, қадам 1 кВ аспайды - Диапазондағы ток, кем емес: 2...15 мА, қадам 1 мА аспайды - Генератордың тұрақтылығы $\pm 0.01\%$ - дан аспайды (кернеу мен қуат тогының ауытқуы $\pm 10\%$ - дан аспайтын жағдайда) - Мыс анодты рентген түтігі, керамикалық, өткір фокус, қуаты кемінде 2.2 кВт Ni K-бета сүзгісі-жиынтықта. - Кобальт анодты рентген түтігі, керамикалық, өткір фокус, қуаты кемінде 1,8 кВт Fe K-бета сүзгісі-жиынтықта. - Хром анодты рентген түтігі, шыны, қалыпты фокус, қуаты кемінде 2,0 кВт V K-бета сүзгісі-жиынтықта. <p>Рентгендік түтіктерді ауыстыру және аспапты кейіннен баптау өте қарапайым болуы тиіс, аспапты пайдалану жөніндегі нұсқаулықта сипатталған, өндіруші мамандарын тартпай және аспапты сервис орталығына немесе дайындаушы зауытқа жіберу қажеттілігінсіз жұмыс режиміне кепілді шығуы бар пайдаланушы орындауы тиіс.</p> <p>Рентген түтігінің қаптамасы қорғаныс корпусының ішіне қатты бекітілуі керек және өлшеу кезінде қозғалмауы керек.</p> <p>Генератор дифрактометрдің алдыңғы панелінен қосылуы керек.</p> <p>Генераторда электронды қорғаныс жүйесі болуы керек:</p> <ul style="list-style-type: none"> - қақпақтың дұрыс жұмыс істемеуі - кернеудің жоғарылауы және төмен деңгейі, - құбыр тогының асып кетуі және төмен деңгейі, - жіп тогының асып кетуі және төмен деңгейі, - түтікті салқындату жүйесінің істен шығуы. <p>-рентгендік сәулеленуді толық өшіру, қорғау жүйелерінің кез келгені істен шыққан жағдайда дыбыстық дабыл мен индикаторлық шамдарды қосу; - авариялық индикация жүйесі істен шыққан жағдайда рентген сәулесін өшіру.</p> <p>Рентген түтігінің жапқышында (жиынтықта) камераның есігі ашық болған кезде оның ашық күйіне жол бермейтін қорғау жүйесі болуы тиіс, рентген түтігінің жұмыс режимін өзгертпестен қорғаныш қаптаманың ішіндегі операциялар үшін рентген сәулесінің қабаттасуын қамтамасыз етуі тиіс</p>
<p>Гониометр</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Түрі: тік $\theta - 2\theta$ ($\theta / 2\theta$ тұрақты қатынасы бар) дифракция бұрыштарын жоғары дәлдікпен өлшеуді қамтамасыз етуі керек, өлшем бірлігі дәреже. Пантограф типті манипуляторларды пайдалануға жол берілмейді. - Құралды баптау сапасын реттеу және тексеру үшін еркіндік дәрежелерінің саны: 1 (артық емес және кем емес) - Гониометр радиусы, кемінде: 150 мм

	<p>- гониометр бұрыштарының жұмыс диапазоны -3° - тан кем емес 145° - қа дейін (2 литр)</p> <p>- Қадамдық сканерлеу мүмкіндігі</p> <p>- Сканерлеу жылдамдығы: $0.01-100^{\circ}$ / мин (2 есе)</p> <p>- ең төменгі қадам 0.005° аспайды (2 литр)</p> <p>- Жарықтар жүйесі:</p> <p>Түскен сәуледе түсірілім бұрышынан автоматтандырылған, сәуленің тік алшақтығын қамтамасыз ететін және үлгінің "жарықтандырылған" аймағының Шири 2-ден 60-қа дейінгі бұрыштар диапазонында 20 мм-ден аспайтын етіп шектейтін саңылаулар (2 дана)</p> <p>Түскен сәуледе 0.1 мм, 1.25° және 0.625° бекітілген саңылаулар бар</p> <p>Дифракцияланған сәулеге орнату керек:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 6, 8, 13 мм шашыраңқы сәулеленуден фонды басу саңылауы - қабылдау саңылауы 0.3°, 6 және 13 мм <p>Сәуленің биіктігін шектейтін алшақтық: 2, 5 және 10 мм.</p> <p>Кіші бұрыштардағы дифракциялық шыңдардың асимметриясын жою үшін жиынтықта 2.5° аспайтын көлденең алшақтықты қамтамасыз ететін бастапқы және дифракцияланған сәулеге Соллер саңылаулары көзделуі тиіс</p> <p>Диффузиялық сәулеленуден қорғайтын пышақ (қолда бар) диффузиялық сәулеленудің детекторға түсуіне жол бермеуі керек және түсіру бұрыштарының барлық диапазонында 2-ден 145-ке дейін "соқыр" аймақтары болмауы керек.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Гониометр CuKa радиациясына бейімделген қисық графит монохроматорын орнату мүмкіндігіне ие болуы керек, - Гониометрді калибрлеу дифрактометрмен бірге жеткізілетін эталондық үлгінің көмегімен жүзеге асырылуы, осы үлгінің шыңдарының өлшенген позицияларының эталондық мәндерден ауытқуы ± 0.01 градустан аспауы тиіс. <p>Барлық кейінгі өлшеулерді жүргізу кезінде калибрлеу нақты уақыт режимінде автоматты түрде ескерілуі керек.</p>
Детектор	<ul style="list-style-type: none"> - Түрі: жартылай өткізгішті энергия дисперсиясы салқындатуды қажет етпейді, сипаттамалары нашар емес: - Детектор 2θ -ші бұрыштан бастап дифрактограммаларды жазуды қамтамасыз етуі керек мүмкін $= 2^{\circ}$ (артық емес), детектордың тікелей сәуленің жанындағы кіші бұрыштардағы зақымдануы кепілдік емес жағдай ретінде қарастырылмайды. - Бұрыштық диапазонды бір мезгілде тіркеу терезесінің ені кемінде 4.5° (2θ) - Белсенді аймақтың мөлшері кемінде 250мм^2
Сынама ұстаушылар	<p>Тереңдігі 0,5 мм кем дегенде 40 дана кюветтің болуы.</p> <p>Заттың микрокөлшемін түсіру үшін тереңдігі 0.2-ден аспайтын және ойық диаметрі 5 мм-ден аспайтын төмен фонды кремний кюветтерінің кемінде 2 дана болуы</p> <p>Z биіктігі реттелетін массивтік үлгілер үшін әмбебап ұстағыштың болуы, ұстағышты биіктігі бойынша 0 мм-ден кем емес 25 мм-ге дейін реттеу диапазоны.</p> <p>Шағылысуға және люменге түсіруге арналған әмбебап үлгі ұстағыштың болуы.</p> <p>Жиынтықта дифрактометрді туралау және калибрлеу үшін кремний үлгісінің болуы.</p>
Қорғауға арналған корпус	<p>Қорғаныс корпусы толығымен металл болуы керек, рентгендік қауіпсіздік талаптарын қанағаттандыруы керек, оның ішінде түтік терезесі ашық болған кезде корпусқа кіруге тыйым салынады және дабыл жүйелері бар</p>
Түтікті салқындату жүйесі	<p>Түтікті салқындату жүйесі: рентгендік түтікті салқындататын су-ауаны салқындату және ағынды суды термостаттау жүйесі бар сыртқы тұрақты емес жылу алмастырғыш. Ауыстыруды қажет ететін арнайы сұйықтықтарды пайдалануға жол берілмейді. Ішкі тізбектің температурасын тұрақтандыру $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ немесе одан да жақсы рентген түтігі мен дифрактометрдің ішкі кеңістігін 23°C-тан жоғары қыздыруға жол берілмейді</p>
Басқару кешені және бағдарламалық қамтамасыз ету	<p>Келесі негізгі функцияларды қамтамасыз ету үшін орыс тіліндегі бағдарламалар пакетін (кемінде 10 лицензия) қамтитын Windows 11 ОЖ негізіндегі ДК басқарушысы:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - жүйенің параметрлерін орнату, дифрактометрді басқару, оны баптау, туралау, дифракциялық деректерді жинау және өңдеу; - нақты уақыт режимінде бұрышты калибрлеу; - қолмен өлшеу (қадамдық және үздіксіз түсіру әдісі); - автоматты режимде өлшеу (берілген аймақтарды түсіру мүмкіндігі, оның ішінде бірнеше) - автоматты режимде рентген қисықтарын өлшеу үшін командалық файлдарды құру - дифракциялық деректерді бастапқы өңдеу (фонды түзету, К (альфа2) таңдау-сызықтар, дифрактограммаларды бірнеше рет көрсету, шыңдардың орналасуын, интегралдық қарқындылықтарды, асимметрия факторларын есептеу). - ұнтақты дифракция дерекқорларын пайдалана отырып, нақты уақыт режимінде (дифрактограмманы жазу кезінде) сапалы және сандық фазалық талдауға арналған бағдарламалық қамтамасыз ету, негізгі дифракциялық шыңдардың орналасу басымдықтарын немесе интегралдық қарқындылықтарының арақатынасын ескере отырып іздеу алгоритмдері - корунд сандары (RIR), калибрлеу қисықтары (стандартты үлгілер бойынша), Ритвельд (құрылымдық деректерді пайдалана отырып) және тікелей туындылар (құрылымдық деректер болмаған кезде фазалық құрамы және жалпы қарқындылығы бойынша) әдістерімен сандық фазалық талдау - кристалдық тордың параметрлерін, ОКБ өлшемін, тордың микро бұрмалануын нақтылау (стандартты үлгілерді пайдаланбай, іргелі параметрлер әдісімен аспаптық Профильді сипаттай отырып), аморфты және кристалданған компоненттің үлесін анықтау. - деректер файлдарын екілік форматтан мәтіндік және ASCII форматтарға аударуға арналған түрлендіргіштің болуы. - Деректерді автоматты өңдеу және желілерді іздеу режимінің болуы - Кластерлік талдау үшін плагиннің болуы - Өртүрлі мәліметтер базасынан кристалды құрылымдарды импорттау мүмкіндігі - ICDD PDF2 және COD дерекқорлары, жеткізу кезіндегі соңғы нұсқалар
Құжаттама	- Дифрактометрді және бағдарламалық қамтамасыз етуді орыс тілінде пайдалану жөніндегі нұсқаулық
<p><u>Жеткізу жинағы:</u> Рентгендік дифрактометр-1 дана.; Мыс анодты рентген түтігі-1 дана.; Кобальт анодты рентген түтігі-1 дана.; Хром анодымен рентген түтігі-1 дана.; Сызықтық жартылай өткізгіш детектор-1 дана.; Жылу алмастырғыш-1 дана; Басқарушы кешен бағдарламалық қамтамасыз етумен жиынтықта – 1 дана.; ICDD pdf2 дерекқоры-1 дана.; Құжаттама жиынтығы – 1 жиынтық.</p>	

Жеткізілетін барлық жабдыққа қойылатын міндетті талаптар:

- Барлық жабдық жаңа, бұрын пайдаланылмаған, 2025 жылдан ерте емес өндірісте, материалдың және дайындаудың ақауларының, қайта өңделмеген, бүлінбеген, ҚР аумағында еркін айналымға қандай да бір шектеусіз (кепіл, тыйым салу, қамауға алу және т. б.), конструкциялардың барлық соңғы модификацияларын көрсететін сериялы түрде шығарылатын болуы тиіс және материалдар.
- Техникалық құжаттаманың және бағдарламалық қамтамасыз етудің орыс тіліндегі сипаттамасының болуы (аспапты жеткізу кезінде ұсынылады).
- Жеткізуші жабдықты орнатуды және іске қосуды жүзеге асырады.
- Кепілдік кезеңі: іске қосу-реттеу жұмыстары аяқталған сәттен бастап кемінде 12 ай.
- Өнім беруші Тапсырыс берушінің алаңында іске қосу-реттеу жұмыстарын және Тапсырыс берушінің персоналына нұсқау беруді қамтамасыз етеді. Нұсқаулыққа мыналар кіреді: аппараттық құралдармен жұмыс, бағдарламалық жасақтамамен жұмыс, техникалық қызмет көрсету, баптау және күтім.
- Кепілдік және кепілдіктен кейінгі қызмет көрсетуді Өнім беруші жүзеге асыруы тиіс.

- Сыртқы электрмен жабдықтаудың барлық жүйелері еуропалық стандарттарға сәйкес орындалуы керек. Барлық жабдыққа арналған электрмен жабдықтау келесі сипаттамаларға ие болуы керек:

220В ±10 %, 50 Гц.

Жеткізу мерзімі: 60 жұмыс күні.

Жабдықты орнату және баптау құнына кіреді.

Кепілдік: пайдалануға берілген сәттен бастап 12 ай.

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

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: Настольный рентгеновский дифрактометр Miniflex 600 Rigaku.

Технические характеристики:

<p>Комплектация (составные части, комплектующие материалы и принадлежности) оборудования</p>	<p>Техническая спецификация оборудования:</p> <ul style="list-style-type: none">-технические характеристики, параметры и описание;- функциональные требования;- требования к совместимости;- требования к поставке
<p>Рентгеновский дифрактометр</p>	<p>Дифрактометр настольного типа для определения качественного и количественного фазового состава поликристаллических материалов. Дифрактометр должен иметь полностью металлический кожух для безопасной работы персонала. В комплекте с прибором должны быть предусмотрены ручки для переноски прибора с места на место. Размещение прибора будет осуществлено на лабораторном столе, предоставляемом Заказчиком, вес дифрактометра не должен превышать 90кг.</p>
<p>Генератор рентгеновского излучения</p>	<ul style="list-style-type: none">- Выходная (рабочая) мощность, не менее 600 Вт- Напряжение в диапазоне, не менее: 2...40 кВ, шаг не более 1 кВ- Ток в диапазоне, не менее: 2...15 мА, шаг не более 1 мА- Стабильность генератора не более $\pm 0.01\%$ (при условии колебаний напряжения и тока питания не более $\pm 10\%$)- Рентгеновская трубка с медным анодом, керамическая, острый фокус, мощность не менее 2.2 кВт Ni K-бета фильтр – в комплекте.- Рентгеновская трубка с кобальтовым анодом, керамическая, острый фокус, мощность не менее 1,8 кВт Fe K-бета фильтр – в комплекте.- Рентгеновская трубка с хромовым анодом, стеклянная, нормальный фокус, мощность не менее 2,0 кВт V K-бета фильтр – в комплекте. <p>Замена рентгеновских трубок и последующая настройка прибора должны быть предельно простыми, описаны в инструкции по эксплуатации к прибору, выполняться пользователем с гарантированным выходом на рабочий режим без привлечения специалистов производителя и без необходимости отправки прибора в сервисный центр или на завод-изготовитель. Кожух рентгеновской трубки должен быть жестко зафиксирован внутри защитного корпуса и не перемещается во время проведения измерений. Включение генератора должно осуществляться с передней панели дифрактометра. Генератор должен иметь электронную систему защиты от:</p> <ul style="list-style-type: none">- неправильной работы заслонки- превышения и низкого уровня напряжения,- превышения и низкого уровня тока трубки,- превышения и низкого уровня тока филамента,- сбоя системы охлаждения трубки.- полное выключение рентгеновского излучения, включение звуковой сигнализации и индикаторных ламп в случае отказа какой-либо из систем защиты;- отключение рентгеновского излучения в случае отказа системы аварийной индикации. <p>Заслонка рентгеновской трубки (в комплекте) должна иметь систему защиты, не допускающую ее открытое состояние при открытой дверце камеры, должна обеспечивать перекрытие рентгеновского пучка для операций внутри защитного кожуха без изменения режима работы рентгеновской трубки</p>

Гониометр	<ul style="list-style-type: none"> - Тип: вертикальный $\theta - 2\theta$ (с фиксированным соотношением $\theta / 2\theta$) должен обеспечивать высокоточное измерение углов дифракции, единица измерения – градус. Использование манипуляторов типа пантограф не допускается. - Количество степеней свободы для юстировки и проверки качества настройки прибора: 1 (не более и не менее) - Радиус гониометра, не менее: 150 мм - рабочий диапазон углов гониометра от не более -3° до не менее 145° (2θ) - Возможность пошагового сканирования - Скорость сканирования: 0.01 - 100°/мин (2θ) - минимальный шаг не более 0.005° (2θ) - Система щелей: На падающем пучке автоматизированные варьируемые от угла съемки щели, обеспечивающие вертикальную расходимость пучка и ограничивающие ширину «засвеченной» зоны образца не более 20мм в диапазоне углов от 2 до 60° (2θ) На падающем пучке фиксированные щели 0.1 мм, 1.25° и 0.625° На дифрагированном пучке должны быть установлены: <ul style="list-style-type: none"> - щель подавления фона от рассеянного излучения 6, 8, 13мм - приемная щель 0.3°, 6 и 13 мм Щель ограничения высоты пучка: 2, 5 и 10мм. Для устранения асимметрии дифракционных пиков на малых углах в комплекте должны быть предусмотрены щели Соллера на первичный и дифрагированный пучок, обеспечивающие горизонтальную расходимость не более 2.5° Нож для защиты от рассеянного излучения (в наличии) должен препятствовать попаданию рассеянного излучения в детектор и не иметь «слепых» зон на всем диапазоне углов съемки от 2 до 145° (2θ). - Гониометр должен иметь возможность установки изогнутого графитового монохроматора, настроенного на $\text{CuK}\alpha$ излучение, - Калибровка гониометра должна осуществляться при помощи эталонного образца, поставляемого вместе с дифрактометром, отклонения измеренных позиций пиков данного образца от эталонных значений не должно превышать ± 0.01 градуса. Калибровка должна учитываться автоматически в режиме реального времени при проведении всех последующих измерений.
Детектор	<ul style="list-style-type: none"> - Тип: Полупроводниковый энергодисперсионный не требующий охлаждения, с характеристиками не хуже: - Детектор должен обеспечивать запись дифрактограмм, начиная с угла $2\theta = 2^\circ$ (не более), повреждение детектора на малых углах вблизи прямого пучка не будет рассматриваться как не гарантийный случай. - Ширина окна одновременной регистрации углового диапазона не менее 4.5° (2θ) - Размер активной зоны не менее 250мм^2
Держатели проб	<p>Наличие не менее 40 шт кювет глубиной 0.5 мм. Наличие не менее 2 шт низкофоновых кремниевых кювет глубиной не более 0.2 и диаметром углубления не более 5мм для съемки микроколичества вещества</p> <p>Наличие универсального держателя для массивных образцов с регулируемой высотой Z, диапазон регулировки держателя по высоте от не более 0мм до не менее 25мм. Наличие универсального держателя образцов для съемки на отражение и на просвет. Наличие в комплекте образца кремния для проведения юстировки и калибровки дифрактометра.</p>
Корпус для защиты	<p>Защитный корпус должен быть полностью металлическим, удовлетворять требованиям рентгеновской безопасности, включая наличие блокировок от доступа внутрь корпуса при открытом окне трубки и наличие аварийных сигнальных систем</p>

Система охлаждения трубки	Система охлаждения трубки: внешний энергонезависимый теплообменник с водо-воздушным охлаждением и системой термостатирования проточной воды, охлаждающей рентгеновскую трубку. Не допускается использование специальных жидкостей, требующих замену. Стабилизация температуры внутреннего контура $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ или лучше Не допускается нагрев рентгеновской трубки и внутреннего пространства дифрактометра выше 23°C
Управляющий комплекс и программное обеспечение	Управляющий ПК на базе ОС Windows 11, включающий пакет программ (не менее 10 лицензий) на русском языке для обеспечения следующих принципиальных функций: - установку параметров системы, управление дифрактометром, его настройку, юстировку, сбор и обработку дифракционных данных; - калибровку угла в режиме реального времени; - измерения в ручном режиме (пошаговый и непрерывный метод съемки); - измерения в автоматическом режиме (возможность съемки заданных областей, в том числе многократная) - создание командных файлов для проведения измерений рентгеновских кривых в автоматическом режиме - первичную обработку дифракционных данных (коррекцию фона, выделение К(альфа2)-линии, множественное отображение дифрактограмм, расчет положения пиков, интегральных интенсивностей, факторов асимметрии). - программное обеспечение для качественного и количественного фазового анализа в режиме реального времени (во время записи дифрактограммы) с использованием баз данных порошковой дифракции, алгоритмы поиска с учетом приоритетов положения или соотношения интегральных интенсивностей основных дифракционных пиков - количественный фазовый анализ методами корундовых чисел (RIR), калибровочных кривых (по стандартным образцам), Ритвельда (с использованием структурных данных) и прямых производных (по составу фазы и общих интенсивностей, в отсутствие структурных данных) - уточнение параметров кристаллической решетки, размера ОКР, микроискажений решетки (с описанием инструментального профиля методом фундаментальных параметров, без использования стандартных образцов), определения доли аморфной и кристаллизованной составляющей. - наличие конвертера для перевода файлов данных из бинарного формата в текстовый и ASCII форматы. - Наличие режима автоматической обработки данных и поиска линий - Наличие плагина для кластерного анализа - Возможность импорта кристаллических структур из различных баз данных - Базы данных ICDD PDF2 и COD, последние версии на момент поставки
Документация	- Руководство по эксплуатации дифрактометра и программного обеспечения на русском языке
<p>Комплект поставки: Рентгеновский дифрактометр – 1 шт.; Рентгеновская трубка с медным анодом – 1 шт.; Рентгеновская трубка с кобальтовым анодом – 1 шт.; Рентгеновская трубка с хромовым анодом – 1 шт.; Линейный полупроводниковый детектор – 1 шт.; Теплообменник – 1 шт; Управляющий комплекс в комплекте с программным обеспечением – 1 шт.; База данных ICDD PDF2 - 1 шт.; Комплект документации – 1 компл.</p>	

Обязательные требования ко всему поставляемому Оборудованию:

- Все Оборудование должно быть новым, ранее не бывшим в эксплуатации, производства не ранее 2025 года, без дефектов материала и изготовления, не переделанным, не поврежденным, без каких-либо ограничений (заклад, запрет, арест и т.д.) к свободному обращению на территории РК, серийно выпускаемым, отражающим все последние модификации конструкций и материалов.

- Наличие технической документации и описания программного обеспечения на русском языке (предоставляется при поставке прибора).
 - Поставщик проводит установку и пуск оборудования в эксплуатацию.
 - Гарантийный период: не менее 12 месяцев с момента завершения пуско-наладочных работ.
 - Поставщик обеспечивает пуско-наладочные работы на площадке Заказчика и инструктаж персонала Заказчика. В инструктаж входит: работа с оборудованием, работа с программным обеспечением, обслуживание, настройка и уход.
 - Гарантийное и послегарантийное обслуживание должно осуществляться поставщиком.
 - Все системы наружного подключения электропитания должны быть выполнены в соответствии с европейскими стандартами. Электропитание для всего оборудования должно иметь следующие характеристики: 220В \pm 10 %, 50 Гц.
- Срок поставки: 60 рабочих дней.
- Установка и наладка оборудования входит в стоимость.
- Гарантия: 12 месяцев с момента ввода в эксплуатацию.
- Условия оплаты: предоплата 50%, 50% по факту поставки оборудования на склад заказчика.