БЕКІТІЛДІ
Ғылым және инновациялар жөніндегі басқарма мүшесінің міндетін атқарушы
Алимханов М.С. _____
"____" _____ 2026 жл

Түзету: IRN AR23484701 "ISO/ASTM негізіндегі 4.0 деңгейлі салалық тұжырымдама, цирконий диоксидімен модификацияланған, тозуға төзімділігі жоғары аралас жылу электр станциясының турбина қалақтарын өндіруге арналған лазерлік технологияны әзірлеу" жобасы бойынша 2024-2026 жылдарға арналған гранттық қаржыландыру байқауы бойынша мемлекеттік сатып алу бағдарламасының бөлігі ретінде 2026 жылы ғылыми зерттеулерге сатып алу жоспарланған тауарлардың, жұмыстардың және қызметтердің тізімі.

№	Аты	Техникалық сипаттамалары (жабдық үшін үлгіні, брендті, елді және басқа ақпаратты көрсетуге рұқсат етіледі)	Жабдықтарды сатып алудың негіздемесі	Болжамды құны	Сатып алу мерзімі күн	Төлем шарттары (50/50% 30/70% 70/30% 100%)	Байланыстар
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Stalex-BF50PF фрезерлеу және бұрғылау станогы	Жеткізу жинағы 1. M12 қысқыш шыбық. 2. B16 бұрғылау патрон. 3. ISO30/B16 бұрғылау патронының арбасы. 4. ISO30/KM2 адаптер арбасы. 5. Тірек. 6. Салқындатқыш жүйесі. 7. Жарықдиодты прожектор. 8. 3 осьті сандық көрсеткіш (Sino). 9. X осьті автоматты беру. 10. Z осьті автоматты шпиндельді қауырсын беру. 11. Техникалық қызмет көрсету құралы. 12. Пайдалану нұсқаулары.	Жоба кестесіне сәйкес, жобаның сегізінші кезеңі «Лазерлік технологияны қолдана отырып, инновациялық ұяшық пышағының пилоттық прототипін жасау» болып табылады. Жабдық жиынтығына осы тапсырма үшін қажетті компоненттер кіреді. Фрезерлік станокқа қажеттілік келесі факторлармен анықталады: 1. Пышақтың профиль бетінің геометриясын жетілдіру. Өнімділік сипаттамаларын (аэродинамика, дірілге төзімділік және тепе-теңдік)	5 900 000 тг ҚҚС қоса алғанда	Жеткізуші жабдықты 2026 жылдың 30 желтоқсанына дейін жеткізеді	Сатып алушы қызмет көрсету құнының 100%-ын Жеткізуші берген шот-фактура негізінде 10 (он) жұмыс күні ішінде алдын ала төлеуге міндетті. Жеткізушінің банк шотына	+77019142569

№	Аты	Техникалық сипаттамалары (жабдық үшін үлгіні, брендті, елді және басқа ақпаратты көрсетуге рұқсат етіледі)	Жабдықтарды сатып алудың негіздемесі	Болжамды құны	Сатып алу мерзімі күн	Төлем шарттары (50/50% 30/70% 70/30% 100%)	Байланыстар
1	2	3	4	5	6	7	8
		13. Бөлшектеу. Техникалық сипаттамалары: Бұрғылаудың максималды диаметрі (3-ші ілмек) 45/32 мм. Беттік фрезерлеудің максималды диаметрі M16/M12. Ұштық фрезерлеудің максималды диаметрі 100 мм. Шпиндель жылдамдығы (тегіс) 75-3200 айн/мин. Тік автоматты беру диапазоны 0,12/0,18/0,25 Шпиндель конусы ISO30 Қысқыш шыбық (шкив) M12 Шпиндель қауырсынының жүрісі 120 мм Фрезерлеу басының еңкею диапазоны, солға/оңға ±45° Шпиндельден үстелге дейінгі қашықтық 460 мм. Шпиндель осі мен баған арасындағы қашықтық 260 мм Жалпы биіктігі (корпусты қоспағанда) 1100 мм Үстел өлшемі 800 х 240 мм Үстелдің X x Y x Z осі бойымен қозғалуы 560 х 190 х 350 мм Т-тәрізді ұяшық, 3 х 14 мм Қуат көзі 380 В Коммутатор қозғалтқышы 1,5 кВт Жалпы өлшемдері (Ұз. х Е. х Би.) 1240 х 930 х 2100 мм	қамтамасыз ету үшін пышақ пышағын, пышақ бекіткішін, түбірін және отыратын жерлерін жоғары дәлдікпен өңдеу қажет. Қосымша өндіріс маңызды жерлерде қажетті кедір-бұдырлық пен дәлдікті қамтамасыз етпейді. 2. Лазерге қол жетпейтін немесе механикалық реттеуді қажет ететін жерлерді өңдеу. Ұяшық ұяшықтарын қалыптастыру кезінде микроақаулар, күйік белгілері немесе кедір-бұдырлықтар пайда болуы мүмкін, бұл 5-10 микрон дәлдікпен жергілікті фрезерлеуді қажет етеді. 3. Энергетикалық жабдық компоненттерін өңдеу үшін ISO/ASTM және ГОСТ талаптарына сәйкестікті қамтамасыз ету. Стандарттау талаптарына сәйкес, турбина компоненттері өлшемдер, пішіндер және кедір-бұдырлық бойынша төзімділікке сәйкес келуі керек, бұл арнайы өңдеуді аяқтау арқылы қол жеткізіледі. Фрезерлік станок координаттар жүйесіне сілтеме жасай отырып, басқарылатын өлшемдік түзетулерге мүмкіндік береді.				

№	Аты	Техникалық сипаттамалары (жабдық үшін үлгіні, брендті, елді және басқа ақпаратты көрсетуге рұқсат етіледі)	Жабдықтарды сатып алудың негіздемесі	Болжамды құны	Сатып алу мерзімі күн	Төлем шарттары (50/50% 30/70% 70/30% 100%)	Байланыстар
1	2	3	4	5	6	7	8
		Салмағы 480 кг	4. Өндеуді сандық қоспа өндіріс цикліне біріктіру (Industry 4.0 тұжырымдамасы). Сандық пышақ моделі CAM құралдар жолдарының негізін құрайды, бұл бір жүйеде өңдеуге мүмкіндік береді: 3D модель - қоспа өндірісі - фрезерлеу - тексеру. Бұл қателіктерді жояды, өндіріс циклін жылдамдатады және өндірістік тәуекелдерді азайтады. 5. Есептеу модельдерін тексеру үшін эксперименттік үлгілерді жасау. Нақты геометрия мен беріктік сипаттамаларын модельдеу нәтижелерімен салыстыру үшін үлгілерді жоғары дәлдікпен жасау қажет. Фрезерлік станок бақылау модификациялары мен түзетулеріне мүмкіндік береді, бұл зерттеудің сенімділігін арттырады. 6. Стендтік сынақтарға арналған жұптастырылатын компоненттерді дайындау. Эксперименттік пышақ дәл сәйкестендіруді қажет ететін сынақ жинақтарына орнатылады.				

№	Аты	Техникалық сипаттамалары (жабдық үшін үлгіні, брендті, елді және басқа ақпаратты көрсетуге рұқсат етіледі)	Жабдықтарды сатып алудың негіздемесі	Болжамды құны	Сатып алу мерзімі күн	Төлем шарттары (50/50% 30/70% 70/30% 100%)	Байланыстар
1	2	3	4	5	6	7	8
			Бұл сәйкестендірулерді тек лазерлік әдістермен ғана қалыптастыру мүмкін емес. 7. Зертхананың технологиялық икемділігінің артуы және үшінші тарап мердігерлеріне тәуелділіктің төмендеуі. Ішкі машинаның болуы өндіріс уақытын және жоба шығындарын айтарлықтай қысқартады, әзірлеу құпиялылығын қамтамасыз етеді және жобаны жетілдіруді жеделдетеді.				
2	Жобалық құжаттаманың техникалық шолуы. Инновациялық аралас пышақ үшін жобалау және технологиялық шешімдердің сапасын сараптамалық бағалау. Лазерлік технологияның метрологиялық шолуы. Петропавл сараптама орталығы, ЖШС.	1. Жобалау құжаттамасын техникалық шолу (ЖҚ) Шолу келесілерді кешенді тексеруді қамтиды: • ЖҚ-ның ГОСТ 2.101–2.601 ESKD, ГОСТ 2.052 және ISO/ASTM 52900–52921 талаптарына сәйкестігі; • өлшемдердің, сәйкестіктердің, төзімділіктердің және кедір-бұдырлықтың дәлдігі; • біріктірілген пышақтың құрылымдық компоненттерінің (металл-композиттік-толтырғыштар) үйлесімділігі; • компоненттердің, соның ішінде ұя тәрізді ұяшықтардың өндірістік жарамдылығы; • жобаның беріктікке, дірілге төзімділікке және	Жобаның жетінші кезеңінің міндеті кестеге сәйкес: «Адаптивті пышақ пен лазерлік өндіріс технологиясының тәжірибелік үлгісіне арналған жобалық құжаттама жиынтығын әзірлеу».	1 000 000 тг ҚҚС қоса алғанда	Жеткізуші жабдықты 2026 жылдың 30 желтоқсанына дейін жеткізеді	Сатып алушы қызмет көрсету құнының 100%-ын Жеткізуші берген шот-фактура негізінде 10 (он) жұмыс күні ішінде алдын ала төлеуге міндетті. Жеткізушінің банк шотына	+77019142569

№	Аты	Техникалық сипаттамалары (жабдық үшін үлгіні, брендті, елді және басқа ақпаратты көрсетуге рұқсат етіледі)	Жабдықтарды сатып алудың негіздемесі	Болжамды құны	Сатып алу мерзімі күн	Төлем шарттары (50/50% 30/70% 70/30% 100%)	Байланыстар
1	2	3	4	5	6	7	8
		сенімділігі мен өндірістік жарамдылығын арттыру бойынша ұсыныстар туралы сараптамалық пікір. 3. Лазерлік технологияны метрологиялық зерттеу Келесілер бағаланады: • Лазерлік жабдықтың дәлдігі мен тұрақтылығы; • Лазерлік әсер ету параметрлері (қуат, энергия тығыздығы, траекториялар); • Жылу әсер ететін аймақ және оның жұқа қабырғалы элементтердің сапасына әсері; • Сапаны бақылау әдістері (3D сканерлеу, профилометрия, өлшеулер); • технологиялық процестің ISO/ASTM 52904 стандартына сәйкестігі. Нәтиже: технологияның метрологиялық сенімділігі туралы егжей-тегжейлі есеп және басқару режимдері мен құралдарын реттеу бойынша ұсыныстар. 4. Соңғы қызмет көрсету нәтижесі Құрамында: • жобалық құжаттама бойынша сараптамалық пікір; • жобалау және технологиялық шешімдерді талдау туралы					

№	Аты	Техникалық сипаттамалары (жабдық үшін үлгіні, брендті, елді және басқа ақпаратты көрсетуге рұқсат етіледі)	Жабдықтарды сатып алудың негіздемесі	Болжамды құны	Сатып алу мерзімі күн	Төлем шарттары (50/50% 30/70% 70/30% 100%)	Байланыстар
1	2	3	4	5	6	7	8
		аэродинамикалық талаптарға сәйкестігі. Нәтиже: ЖҚ-ның дәлдігі, анықталған кез келген сәйкессіздіктер және жақсарту бойынша ұсыныстар туралы қорытынды. 2. Жобалау және технологиялық шешімдердің сапасын сараптамалық бағалау. Келесілер бағаланады: • аэродинамикалық перде профилінің, геометриясының және пышақтың бекіткішінің рационалдылығы; • Материалды таңдаудың жеткіліктілігі (Ti-6Al-4V, ZrO_2 модификаторлары, біріктірілген құрылымдар); • Таңдалған ұяшық құрылымын қалыптастыру схемасының жарамдылығы; • Есептелген деректерді талдау (FEM, CFD, термиялық кернеу); • Пайдалану жүктемелеріне құрылымдық төзімділік; • Қолданылатын процестердің өндірістік жарамдылығы (лазерлік қалыптастыру, механикалық өңдеу, кейінгі өңдеу). Нәтижесі: Жобаның жарамдылығы және өнімнің					

№	Аты	Техникалық сипаттамалары (жабдық үшін үлгіні, брендті, елді және басқа ақпаратты көрсетуге рұқсат етіледі)	Жабдықтарды сатып алудың негіздемесі	Болжамды құны	Сатып алу мерзімі күн	Төлем шарттары (50/50% 30/70% 70/30% 100%)	Байланыстар
1	2	3	4	5	6	7	8
		есеп; • лазерлік процесті метрологиялық сараптау туралы есеп; • жобалау және технологиялық режимдерді оңтайландыру бойынша ұсыныстар; • жобалау шешімдерінің стандарттарға сәйкестігін растау.					
3	**MarSurf PS 10 профилометрі қашықтан басқарылатын сенсоры және калибрлеуі бар.** Бұл профилометр беттің кедір-бұдырлық параметрлерін өлшеуге арналған. Құрылғы беттің кедір-бұдырлығын гауһар тасты қаламмен зондтау және қаламның механикалық тербелістерін осы тербелістерге пропорционалды кернеу өзгерістеріне түрлендіру арқылы жұмыс істейді, олар микропроцессормен күшейтіліп, өңделеді. Өлшеу нәтижелері түрлі-түсті LCD дисплейде (профилограмма және кедір-бұдырлық	**MarSurf PS 10 профилометрі қашықтан басқарылатын сенсоры және калибрлеуі бар.** Бұл профилометр беттің кедір-бұдырлық параметрлерін өлшеуге арналған. Құрылғы беттің кедір-бұдырлығын гауһар тасты қаламмен зондтау және қаламның механикалық тербелістерін осы тербелістерге пропорционалды кернеу өзгерістеріне түрлендіру арқылы жұмыс істейді, олар микропроцессормен күшейтіліп, өңделеді. Өлшеу нәтижелері түрлі-түсті LCD дисплейде (профилограмма және кедір-бұдырлық параметрлерінің сандық мәндері ретінде) немесе қосымша есептеулер үшін сыртқы компьютерге USB интерфейсі арқылы көрсетіледі.	Құрылғы лазерлік ұнтақ қабатының балқытуын (LPBF) қолдану арқылы жасалған пышақтардың және өндірістік үлгілердің беткі кедір-бұдырлығын сандық бағалауға, сондай-ақ басып шығару режимдерінің және кейінгі өңдеудің беткі сапасына әсерін анықтауға мүмкіндік береді. Кедір-бұдырлық өлшемдері (Ra және Rz) пышақтардың сыртқы беттерінде, ішкі арналардың қолжетімді жерлерінде және торлы құрылымды үлгілердің ашық беттерінде орындалады. Бұл өлшемдер күрделі беттерді және шектеулі қолжетімділіктегі аймақтарды бақылауға қабілетті сенсорлары бар профилометрді қажет етеді. Алынған деректер өндіріс және әрлеу режимдерін таңдау, тозу сынағына дейін және кейін беткі	4 300 000 тг ҚҚС қоса алғанда	Жеткізуші жабдықты 2026 жылдың 30 желтоқсанына дейін жеткізеді	Сатып алушы қызмет көрсету құнының 100%-ын Жеткізуші берген шот-фактура негізінде 10 (он) жұмыс күні ішінде алдын ала төлеуге міндетті. Жеткізушінің банк шотына	+77019142569

№	Аты	Техникалық сипаттамалары (жабдық үшін үлгіні, брендті, елді және басқа ақпаратты көрсетуге рұқсат етіледі)	Жабдықтарды сатып алудың негіздемесі	Болжамды құны	Сатып алу мерзімі күн	Төлем шарттары (50/50% 30/70% 70/30% 100%)	Байланыстар
1	2	3	4	5	6	7	8
	параметрлерінің сандық мәндері ретінде) немесе қосымша есептеулер үшін сыртқы компьютерге USB интерфейсі арқылы көрсетіледі. Төзімділікті бақылау үшін барлық таңдалған параметрлер үшін шектеулерді конфигурациялауға болады. Төзімділік диапазонынан кез келген ауытқу дисплейде және өлшеу есебінде көрсетіледі. Құрылғы негізгі блоктан тұрады. Цилиндрлік беру механизмі призмалық тірекке біріктірілген, бірақ оны онсыз да пайдалануға болады, бұл кез келген өлшеу позициясында өлшеу жүргізуге мүмкіндік береді. Құрылғы айнымалы ток адаптерімен немесе батареямен жұмыс істейді. Дизайн: Профиль байланыс әдісін қолдана отырып, дәл және стандартқа сәйкес кедір-бұдырлықты өлшеу және нәтижелерді жазу үшін	Төзімділікті бақылау үшін барлық таңдалған параметрлер үшін шектеулерді конфигурациялауға болады. Төзімділік диапазонынан кез келген ауытқу дисплейде және өлшеу есебінде көрсетіледі. Құрылғы негізгі блоктан тұрады. Цилиндрлік беру механизмі призмалық тірекке біріктірілген, бірақ оны онсыз да пайдалануға болады, бұл кез келген өлшеу позициясында өлшеу жүргізуге мүмкіндік береді. Құрылғы айнымалы ток адаптерімен немесе батареямен жұмыс істейді. Дизайн: Профиль байланыс әдісін қолдана отырып, дәл және стандартқа сәйкес кедір-бұдырлықты өлшеу және нәтижелерді жазу үшін жылжымалы профилометр. Кіріктірілген калибрлеу стандартымен (алынбалы). Артқы жарығы бар үлкен 4,3 дюймдік жұқа пленкалы сенсорлық экран. Айналмалы индикатор. Беру блогын кіріктірілген элемент ретінде немесе бөлек пайдалануға болады. Конус тәрізді бөлшектерді және т.б. өлшеуге арналған биіктігі реттелетін	жағдайларды салыстыру және пышақ сапасын бақылау критерийлерін әзірлеу үшін пайдаланылады. Өлшеу нәтижелері процесс параметрлері, беткі жағдай және сынақ нәтижелері арасындағы байланысты бақылауды қамтамасыз ету үшін сандық өнім деректер парағына енгізіледі.				

№	Аты	Техникалық сипаттамалары (жабдық үшін үлгіні, брендті, елді және басқа ақпаратты көрсетуге рұқсат етіледі)	Жабдықтарды сатып алудың негіздемесі	Болжамды құны	Сатып алу мерзімі күн	Төлем шарттары (50/50% 30/70% 70/30% 100%)	Байланыстар
1	2	3	4	5	6	7	8
	жылжымалы профилометр. Кіріктірілген калибрлеу стандартымен (алынбалы). Артқы жарығы бар үлкен 4,3 дюймдік жұқа пленкалы сенсорлық экран. Айналмалы индикатор. Беру блогын кіріктірілген элемент ретінде немесе бөлек пайдалануға болады. Конус тәрізді бөлшектерді және т.б. өлшеуге арналған биіктігі реттелетін бекіткіш. TXT, X3P, CSV және PDF форматтарында деректерді сақтау. ISO 16610-21 стандартына сәйкес Гаусс сүзгісі (DIN EN ISO 11562 - неміс ұлттық стандартын алмастырады), DIN EN ISO 13565-1 стандартына сәйкес арнайы сүзгі, DIN EN ISO 3274 стандартына сәйкес IS сүзгісі (өшіруге болады). Жеткізу көлемі: 1. MarSurf PS 10 негізгі блогы – 1 дана. 2. PHT 6-350 бір мойынтіректі зонд – 1	бекіткіш. TXT, X3P, CSV және PDF форматтарында деректерді сақтау. ISO 16610-21 стандартына сәйкес Гаусс сүзгісі (DIN EN ISO 11562 - неміс ұлттық стандартын алмастырады), DIN EN ISO 13565-1 стандартына сәйкес арнайы сүзгі, DIN EN ISO 3274 стандартына сәйкес IS сүзгісі (өшіруге болады). Жеткізу көлемі: 1. MarSurf PS 10 негізгі блогы – 1 дана. 2. PHT 6-350 бір мойынтіректі зонд – 1 дана. 3. Алынбалы беріліс блогына арналған 1,2 м ұзартқыш кабель – 1 дана. 4. Иық бауы бар тасымалдау сөмкесі – 1 дана. 5. Алты қырлы бұрағыш, өлшемі 2,0 мм – 1 дана. 6. USB кабелі – 1 дана. 7. Қуат көзі – 1 дана. 8. Пайдалану нұсқаулығы – 1 дана. 9. Тексеру процедурасы MP 203-13-2016 – 1 дана. 10. Зауыттық калибрлеу сертификаты бар кедір-бұдырлық үлгісі – 1 дана. 11. Бастапқы тексеру сертификаты/сертификаты – 1				

№	Аты	Техникалық сипаттамалары (жабдық үшін үлгіні, брендті, елді және басқа ақпаратты көрсетуге рұқсат етіледі)	Жабдықтарды сатып алудың негіздемесі	Болжамды құны	Сатып алу мерзімі күн	Төлем шарттары (50/50% 30/70% 70/30% 100%)	Байланыстар
1	2	3	4	5	6	7	8
	дана. 3. Алынбалы беріліс блогына арналған 1,2 м ұзартқыш кабель – 1 дана. 4. Иық бауы бар тасымалдау сөмкесі – 1 дана. 5. Алты қырлы бұрағыш, өлшемі 2,0 мм – 1 дана. 6. USB кабелі – 1 дана. 7. Қуат көзі – 1 дана. 8. Пайдалану нұсқаулығы – 1 дана. 9. Тексеру процедурасы МР 203-13-2016 – 1 дана. 10. Зауыттық калибрлеу сертификаты бар кедір-бұдырлық үлгісі – 1 дана. 11. Бастапқы тексеру сертификаты/сертификаты – 1 дана.	дана.					

*Бұл кесте «Манаш Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті» коммерциялық емес акционерлік қоғамының веб-сайтында сатып алу туралы хабарландыру орналастыруға арналған.

Жоба менеджері **Ратушная Т.Ю.**

ЭЖҚД директоры - бас есепші **Алиева С.Б.**

Ғылым және технологиялық даму департаментінің директоры **Сабырбек Ж.Б.**