

**Жоба тақырыбының атауы:** Полимерлер, минералды заттар мен наноқоспалар негізінде жөндеу композиттік қоспаларының құрамын әзірлеу арқылы ауыл шаруашылығы техникасының бөлшектерін қалпына келтіру сапасын арттыру.

**Өзектілігі:**

Қазақстан Республикасының агроөнеркәсіптік кешенін дамытудың 2017-2021 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасында ауыл шаруашылығы техникасымен қамтамасыз етуді бірнеше есе ұлғайту, сондай-ақ инновациялық ресурс үнемдеуші технологияларды қолдана отырып, АӨК-ні техникалық жаңғырту көзделген. Экономикалық дағдарыс жағдайында ауыл тауар өндірушілері техниканы қажеттілік деңгейінде тұрақты сатып алуды қамтамасыз ете алмайды. Ауыл шаруашылығы техникасының тозуының жоғары деңгейінің, сервистік қызмет көрсету жүйесінің дамымауының, ауыл шаруашылығы техникасының бөлшектерін қалпына келтіру жөніндегі жұмыстардың төмен тиімділігінің проблемалары маусымдық жұмыстар кезеңінде неғұрлым маңызды болып табылады. Жөндеу тиімділігін арттыру, ауылшаруашылық техникасының бөлшектерін қалпына келтіру тиімді композициялық материалдарды: полимерлерді, керамиканы және нанодисперсияларды қолдана отырып белгілі әдістермен мүмкін болады.

Полимерлер, құрамында нанобөлшектері бар минералды заттар негізіндегі жөндеу композициялық материалдар қазіргі уақытта сұранысқа ие. Осы саладағы ғылыми зерттеулер мен тәжірибелік жұмыстар өте өзекті. Физика-химиялық қасиеттерін зерттеу негізінде жөндеу қоспаларының ұсынылған құрамын қолдану машиналар мен жабдықтардың әртүрлі бөлшектерін қалпына келтіру кезінде жұмыстың күрделілігі мен құнын төмендетеді. Қазақстанның инновациялық саясатына, Қазақстан Республикасының агроөнеркәсіптік кешенін дамытудың 2017-2021 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасына сәйкес жаңа материалдарды қолдану техниканың тозған бөлшектерін жөндеу және қалпына келтіру қызметтерін жақсартуға мүмкіндік береді.

**Жобаның мақсаты:** машина бөлшектерін қалпына келтіру үшін жақсартылған сипаттамалары бар полимерлер, наноқоспалары бар минералды заттар негізінде жөндеу композиттік қоспаларының жаңа құрамын жасау.

**Күтілетін нәтижелер:**

Жаңа материалдар мен технологияларды қолдану нәтижесінде ауыл шаруашылығы машиналары бөлшектерінің қызмет ету мерзімін арттыруға, жөндеу жұмыстарының мерзімін төмендетуге болады. Жобаның нәтижелері ғылымды қажетсінетін технологияларды пайдалана отырып, жаңа кәсіпорындар ашу үшін перспективаға ие. Ұсынылып отырған композициялық материалдар ауыл шаруашылығы техникасының бөлшектерін жөндеу және қалпына келтіру тиімділігін қамтамасыз етуі, экономикалық дағдарыс жағдайында жаңа техниканы сатып алуға шағын және орта бизнес тауар өндірушілерінің шығындарын азайтуы тиіс. Жаңа

материалдарды қолдану техниканың тозған бөлшектерін жөндеу және қалпына келтіру қызметтерін жақсартуға мүмкіндік береді. Экологиялық тұрғыдан алғанда, алынған нәтижелерді қолдану өнеркәсіптік өндіріс қалдықтарының қоршаған ортаға антропогендік әсерін оларды кәдеге жарату есебінен азайтады.

Зерттеу нәтижелері бойынша жобаның ғылыми бағытына сәйкес рецензияланатын ғылыми басылымдарда кемінде 2 (екі) мақала және (немесе) шолу, Science Citation Index Expanded Web of Science базасында индекстелетін және (немесе) Scopus базасында CiteScore бойынша процентилі бар кемінде 35 (отыз бес), 2 (екі) мақала немесе шолу БҒМК ұсынған рецензияланатын шетелдік немесе отандық басылымда, кемінде 2 мақала алыс шет елдердің халықаралық конференцияларында тезистері жарияланатын болады.

Жоба аяқталғаннан кейін:

- ауыл шаруашылығы техникасының бөлшектерін қалпына келтіру үшін силикаттар мен техногендік қалдықтар негізінде жаңа композициялық материалдар әзірленеді;

- ауыл шаруашылығы техникасының бөлшектерін қалпына келтіру үшін силикаттар мен техногендік қалдықтар негізінде жаңа композициялық материалдар алудың ғылыми-техникалық негіздері әзірленеді.

**Зерттеу тобының құрамы:**

*Кокаева Г.А.* – жоба жетекшісі, 05.16.02 – Қара, түсті және сирек металдар металлургиясы мамандығы бойынша техника ғылымдарының кандидаты, С.Сейфуллин атындағы ҚАТУ «Технологиялық машиналар және жабдықтар» кафедрасының доценті. Ғылыми зерттеулер саласы: композициялық және ұнтақты материалдар, жабдықтар, материалтану, ұнтақты металлургия, түсті металдар металлургиясы. Хирша Индексі – 3. Scopus ғылымиметрикалық базасының профиліне сілтеме:

<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57203342166>

*Нұрланқызы Ж.* – бас ғылыми қызметкер, техника ғылымдарының магистрі, С.Сейфуллин атындағы ҚАТУ «Стандарттау, метрология және сертификаттау» кафедрасының аға оқытушысы, құрылыс индустриясы өнімдері мен процестерінің сапасын басқару, сертификаттау зертханаларды аккредиттеу, құрылыс материалдарын сынау саласындағы маман. Ғылыми зерттеулер саласы: құрылыстағы тәуекелдерді азайту, құрылыстағы тәуекелдердің салдары, құрылыс материалдарының сапасын бақылау және қауіпсіздігі. Хирша Индексі – 1. Scopus ғылымиметрикалық базасының профиліне

сілтеме:

<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57195913629>

*Серекпаева М.А.* – аға ғылыми қызметкер, стандарттау саласындағы техника ғылымдарының магистрі, С.Сейфуллин атындағы ҚАТУ «Стандарттау, метрология және сертификаттау» кафедрасының докторанты. Ғылыми зерттеулер саласы: өнеркәсіп қалдықтарын қайта өңдеу және пайдалану, қорғаныс жабдықтар, жаңа материалдарды стандарттау. Scopus

ғылымиметрикалық базасының профиліне сілтеме:  
<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57779484600>

*Ибжанова А.А.* – аға ғылыми қызметкер, стандарттау саласындағы техника ғылымдарының магистрі, С.Сейфуллин атындағы ҚАТУ «Стандарттау, метрология және сертификаттау» кафедрасының аға оқытушысы. Ғылыми зерттеулер саласы: өнімнің сапасы мен қауіпсіздігі, стандарттау, өнеркәсіп қалдықтарын қайта өңдеу және пайдалану. Scopus ғылымиметрикалық базасының профиліне сілтеме:  
<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57780174100>

*Кардыбай С.* – аға ғылыми қызметкер, техника ғылымдарының магистрі, С.Сейфуллин атындағы ҚАТУ «Технологиялық машиналар және жабдықтар» кафедрасының ассистенті, құрылымдық материалдар және ауыл шаруашылық техникасы саласындағы маман. Ғылыми зерттеулер саласы: ауыл шаруашылық техникасы және технологиялық жабдықтар.

*Конканов М.Д.* – ғылыми қызметкер, PhD докторы, «КазСтандарт» РМК метрологиялық қамтамасыз ету және сынақтар департаментінің басшысы, құрылыс материалдары саласындағы маман. Ғылыми зерттеулер саласы: цемент және бетон технологиясы. Хирша Индексі – 1. Scopus ғылымиметрикалық базасының профиліне сілтеме:  
<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57203338476>

*Алдабергенова С.С.* – кіші ғылыми қызметкер, PhD докторы, С.Сейфуллин атындағы ҚАТУ «Стандарттау, метрология және сертификаттау» кафедрасының аға оқытушысы. Ғылыми зерттеулер саласы: өнімнің сапасы мен қауіпсіздігі, жаңа материалдарды стандарттау. Хирша Индексі – 1. Scopus ғылымиметрикалық базасының профиліне сілтеме:  
<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57190729374>

#### **Алынған нәтижелер:**

Жұмыста бөлшектерді қалпына келтіру жүйесінің ұйымдастырушылық және техникалық принциптері анықталды, ауылшаруашылық машиналарының бөлшектерін қалпына келтіруде қолданылатын және инновациялық әдістеріне талдау жасалды, аналитикалық шолу жүргізілді.

Өнім сапасын басқарудың статистикалық әдістерін қолдана отырып, ауыл шаруашылығы техникасының жұмысындағы ақауларға бағалау және тәуекелдерге талдау жүргізілді, аналитикалық шолу жүргізілді және ауыл шаруашылығы техникасының бөлшектерін қалпына келтіру кезінде туындауы мүмкін ақаулар-тәуекелдер анықталды.

Қауіптер анықталды, ақаулардың себептерін анықтайтын механикалық және физика-химиялық процестерге талдау жасалды. Материалдардың қасиеттері зерттелді және материалдардың қасиеттерінің тәуелділігі анықталды. Композициялық жөндеу материалдарының құрамын әзірлеудің теориялық және практикалық алғышарттары анықталды, теориялық шолу жүргізілді.

Нарықта сұранысқа ие конструкциялық эпоксидті шайырлардың қасиеттері зерттелді: хлор мөлшері, абразивтермен желіну дәрежесі, температура әсеріне төзімділігі, химиялық тұрақтылығы, микрокремнезем

қоспалары бар ЭД-20 эпоксидті шайыры негізіндегі полимерлі композицияларды зерттеу бойынша деректер алынды.

Анаэробты герметиктердің қасиеттері зерттелді: температураның өзгеруіне төзімділігі, химиялық тұрақтылығы, қолданылатын материалдарды сынау туралы мәліметтер алынды.

Зерттеу нәтижелері бойынша БҒМК ұсынған рецензияланатын отандық басылымда 1 мақала жарияланды.

1. Serekrayeva M.A., Kokayeva G.A., Niyazbekova R.K., Kardymbai S. «Investigation of the properties of composite materials based on epoxy resins with microsilica additives», «Комплексное Использование Минерального Сырья». 2021.- №3 (318). - С.63-70. <https://doi.org/10.31643/2021/6445.29>

Екінші жылы полимерлер, ұшпа күл, микрокремнезем және талшықты толтырғыштар негізінде композициялық материалдардың құрамын оңтайландыру жұмыстары жүргізілді. Оңтайлы композициялар алу үшін оңтайлы композициялар алу режимдері зерттелді. Композициялық материалдарға арналған толтырғыштардың құрамы мен қасиеттері зерттелді. Бөлшектердің лазерлік анализаторы мен сканерлеуші электронды микроскопия көмегімен толтырғыштардың гранулометриялық құрамы зерттелді. ЭД-20 эпоксидті шайыры негізінде микросфералар, микрокремнезем қоспалары бар композициялық материалдар әзірленді: шикізат материалдарының фазалық және гранулометриялық құрамы анықталды, композициялық материалдардың жылу - физикалық, физикалық-механикалық қасиеттері анықталды.

Шикізаттың фазалық құрамы мен гранулометриялық қасиеттері зерттелді. Panalytical өндірген Axios Max моделді (Rh 2.4 kW) рентген-флуоресцентті спектрометрде фазалық және элементтік құрамы, анықталды. Дисперсиялық орта ретінде суды пайдалана отырып, Hydro MV (120 мл) префиксі бар mastersizer 3000 бөлшектердің өлшемдік лазерлік анализаторының көмегімен ұсақ дисперсті толтырғыштардың бөлшектерінің құрылымы мен өлшемдері анықталды.

Аэрозольдердің, суспензиялардың және ұнтақ материалдардың дисперсті параметрлерінің мемлекеттік эталонын және аэродисперсті ортадағы бөлшектердің массалық концентрациясының бірлігін пайдалана отырып, ұшпа күлдің, микрокремнеземнің микро- және нанодисперсияларының бөлшектерінің мөлшерін зерттеу бойынша деректер алынды. Электрондық микроскоптан суреттер алынды.

Микрокремнезем минералды толтырғышының фазалық құрамы зерттелді. Микрокремний талшықтарының геометриясы зерттелді.

ЭД-20 эпоксидті шайыры негізінде микрокремнезем қоспаларының, ЖЭО күлінің микросфераларының әртүрлі пайыздық құрамы бар композициялық материалдардың үлгілері әзірленді. Эпоксидті қатайту үшін ПЭПА қатайтқышы қолданылды. Үлгілер қалыптау әдісімен жасалды.

Композициялық материалдардың жылу-физикалық қасиеттері анықталды. Толтырғыштарды енгізудің РТ-01 құрылғысындағы Мартенс

әдісі (МЕМСТ 21341-214) бойынша жылуға төзімділікке әсері зерттелді. Микросфера мен микрокремнезем толтырғыштарының әртүрлі құрамы бар композициялық материалдардың жылуға төзімділігі анықталды.

Толтырғыш ретінде микрокремнезем, микросфера бар эпоксидті композиттердің физика-механикалық (созылу кезіндегі деструктивті кернеу - МЕМСТ 11262-80, созылу және иілу кезіндегі серпімділік модулі - МЕМСТ 9550-81, қысу кезіндегі деструктивті кернеу - МЕМСТ 4648-71) қасиеттері анықталды.

КМ-М маятникті копрадағы композициялық материалдардың қаттылығы анықталды (МЕМСТ 4647-2015).

Композициялық материалдар бетінің микроқаттылығы анықталды.

Зерттеу нәтижелері бойынша алыс шет елдердің халықаралық конференциясының жинағында 1 мақала және халықаралық конференцияның жинағында 1 тезис жарияланды. 2 мақала жобаның ғылыми бағыты бойынша Web of Science ғылыми дәйексөз индексінің кеңейтілген дерекқорында индекстелген және (немесе) Scopus дерекқорында кемінде 35 (отыз бес) citesscore процентілі бар рецензияланатын ғылыми жарияланымдарға ұсынылды. Зерттеу нәтижелері Чехияның Прага қаласында өткен CHISA 2022 26-шы Халықаралық химиялық және технологиялық инженерия конгресінде талқыланды.

1. Серекпаева М.А., Ниязбекова Р.К., Ибжанова А.А., Кокаева Г.А. Өнім сапасын басқарудың статистикалық әдістерінің көмегімен ауыл шаруашылығы техникасының ақауларын бағалау. «Ғылыми идеялар туралы баяндамалар» XVIII Халықаралық ғылыми-практикалық конференция материалдары, 3 том. Прага. Білім және Ғылым баспасы, 2022. - Б. 87-92

2. Серекпаева М.А., Ибжанова А.А. Ауылшаруашылық машиналарының бөлшектерін қалпына келтіру және коррозиядан қорғау әдістерін талдау. «Сейфуллин оқулары - 18: «Жастар және ғылым – болашаққа бағдар» халықаралық ғылыми-практикалық конференция материалдары, 2022. - Т.І, Ч.ІІ. - Б. 302-305