

Жоба тақырыбының атауы: Полимерлер, минералды заттар мен нанокоспалар 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, нанокоспалары 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 ҚАТЗУ «Технологиялық машиналар және жабдықтар» кафедрасының қауымдастырылған профессоры. Ғылыми зерттеулер саласы: композициялық және ұнтақты материалдар, жабдықтар, материалтану, ұнтақты металлургия, түсті металдар металлургиясы. Хирша Индексі – 4. 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 ҚАТЗУ «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 ҚАТЗУ «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 ҚАТЗУ «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 ҚАТЗУ «Технологиялық машиналар және жабдықтар» кафедрасының ассистенті, құрылымдық материалдар және ауыл шаруашылық техникасы саласындағы маман. Ғылыми зерттеулер саласы: ауыл шаруашылық техникасы және технологиялық жабдықтар.

Алдабергенова С.С. – ғылыми қызметкер, PhD докторы, С.Сейфуллин атындағы ҚАТЗУ «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>

Абуова А. Б. – кіші ғылыми қызметкер, С. Сейфуллин атындағы ҚАТЗУ магистранты. Ғылыми зерттеулер саласы: өнімнің сапасы мен қауіпсіздігі, жаңа материалдарды стандарттау.

Алынған нәтижелер:

2021-2023 жылдар кезеңінде «Полимерлер, минералды заттар мен нанокоспалар негізінде жөндеу композиттік қоспаларының құрамын әзірлеу арқылы ауыл шаруашылығы техникасының бөлшектерін қалпына келтіру сапасын арттыру» жобасын орындау барысында мынадай нәтижелер алынды:

2021 жылы жобаны іске асыру барысында:

Аналитикалық шолу жүргізілді, бөлшектерді қалпына келтіру жүйесінің ұйымдастырушылық және техникалық принциптері анықталды, ауылшаруашылық машиналарының бөлшектерін қалпына келтірудің қолданылатын және инновациялық әдістеріне талдау жасалды. Қазақстанның түрлі өңірлерінің шаруашылықтарынан ауыл шаруашылығы машиналары бөлшектерінің тәуекелдерін бағалау жүргізілді. Ең проблемалық бөлшектер бағаланды. Коррозияның әртүрлі түрлерінің қаупі анықталды. Нәтижесінде ауылшаруашылық техникасының бөлшектерін қалпына келтіру кезінде туындауы мүмкін негізгі ақаулар, сондай-ақ ақаулардың себептерін анықтайтын тәуекелдер анықталды. Материалдардың қасиеттері зерттеліп, материалдардың қасиеттеріне тәуелділік анықталды. Жөндеу композициялық материалдарының құрамын әзірлеудің теориялық және практикалық алғышарттары анықталды, теориялық шолу жасалды. Нарықта ең көп сұранысқа ие құрылымдық эпоксидті шайырлардың қасиеттері зерттелді: хлор мөлшері, абразивтердің тозу дәрежесі, температураға төзімділік, химиялық төзімділік, эпоксидті шайырларды зерттеу бойынша мәліметтер

алынды. Полимерлі композициялық материалдарды одан әрі дамыту үшін ең танымал эпоксидті шайырлар анықталды. Анаэробты тығыздағыштардың қасиеттері зерттелді: температураның өзгеруіне төзімділік, химиялық тұрақтылық, қолданылатын материалдарды сынау туралы мәліметтер алынды.

2022 жылы жобаны іске асыру барысында:

Микрокремнезем және микросфера толтырғыштарының негізгі қасиеттерін зерттеу бойынша жұмыс жүргізілді және негізгі сипаттамалары анықталды: гранулометриялық, фазалық құрамдар, қауіпсіздік көрсеткіштері. Қалдықтардың құрылымы мен қасиеттерін зерттеу материалдардың құрылымын қалыптастырудағы заңдылықтарды анықтауға және полимерлі композициялық материалдарды жасау үшін композицияларды жобалауға мүмкіндік берді. Микросфералар мен микрокремнеземнің әртүрлі массалық құрамы бар эпоксидті шайыр негізінде композициялық материалдар әзірленді. Зерттеу нәтижесінде эпоксидті композиттердің жылу-физикалық және механикалық қасиеттеріне микросфера толтырғыштары мен микрокремнеземнің оң әсері анықталды. Композициялық материалдың созылу және сығылу беріктігі сәйкесінше 27% және 14%-ға артады, ал созылу серпімділік модулі 2 масс.% микрокремнезем қоспалары бар үлгілер 5%-ға артады; 5 масс.% микросфера қоспалары бар үлгілердің созылу және сығылу беріктігі сәйкесінше 9% және 17% -ға артады, ал созылу серпімділік модулі 21% -ға артады. 2 масс.% микрокремнезем қоспасы бар композициялық материалдың соққыға төзімділігі максималды мәнге ие және 1,187 Дж/см² құрайды, бұл 5, 10, 15 масс.% микрокремнезем қоспалары бар штаттық (бақылау) және композициялық материалдардың қаттылығынан 1,4-1,9 есе көп. Ал 10 масс.% микросфера қоспасы бар материалдың максималды мәні 1,411 Дж/см² құрайды, бұл 2, 5, 15 масс.% қоспалары бар штаттық (бақылау) және композициялық материалдардың соққыға төзімділігінен 1,2-2,2 есе көп. Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, микроқаттылықтың максималды мәні 2масс.% микрокремнезем және 2масс.% микросфера қоспалары бар ЭД-20 негізіндегі композициялық материалдарда байқалатынын және композициялық материалдардың беткі микроқаттылығының штаттық (бақылау) материалмен салыстырғанда тиісінше 1% және 1,8%-ға артқанын көрсетті.

2023 жылы жобаны іске асыру барысында:

Композициялық материалдардың оңтайлы құрамын әзірлеу бойынша жұмыстар жүргізілді. Микросфералар мен микрокремнеземнің оңтайлы мөлшерінің қоспалары бар полимерлі композиттердің құрылымы мен қасиеттері зерттелді. Матрица мен толтырғыштардың жанасу аймағының қасиеттері зерттелді. Полимерлі композициялық үлгілердің матрицасы мен толтырғыштарының құрылымы мен жанасу аймағын зерттеу нәтижелері қоспалардың қатысуымен үлгілердің ең жақсы беріктік көрсеткіштеріне сәйкес келетін тығыз және біртекті құрылым түзілетінін көрсетті. Матрица мен толтырғыштың жанасу аймағының жақсы байланысын көрсететін толтырғыштардың оңтайлы саны бар үлгілер анықталды. Химиялық

тұрақтылық, температураның өзгеруіне төзімділік, өнеркәсіп қалдықтары қоспалары бар эпоксидті шайыр негізіндегі композициялық жабындардың тозуға төзімділігі бойынша эксперименттер жүргізілді. Эксперименттер барысында эпоксидті шайыр негізіндегі полимерлі композиттердің физика-механикалық қасиеттерінің одан әрі айтарлықтай жақсарғаны анықталды. Полимерлі композиттердің құрылымдық түзілу процестеріне оң әсер ететін толтырғыштардың онтайлы саны анықталды. Полимерлер, минералдар, микро - және нанодисперсиялар негізінде композициялық материалдармен ауыл шаруашылығы техникасының бөлшектерін қалпына келтіру тиімділігіне бағалау жүргізілді. Осылайша, 2021-2023 жылдарға қойылған мақсат пен міндеттер толық көлемде орындалды.

Жобаны іске асыру кезеңінде (2021-2023жж.) жарияланды:

- жобаның ғылыми бағыты бойынша рецензияланатын Web of Science базасының Science Citation Index Expanded индекстелетін және (немесе) Scopus базасында CiteScore бойынша кемінде 35 (отыз бес) процентилі бар 2 (екі) мақала жарияланды:

1. Serekrayeva M. A., Ibzhanova A. A., Niyazbekova R.K., Kokayeva G.A., Aldabergenova S. S. Properties of Epoxy Resins-Based Composite Materials with the Addition of Microspheres // Chem. Eng. Technol. – 2023. - Vol. 46, No. 6. P.1170–1175. Q2, Percentil: 61. <https://doi.org/10.1002/ceat.202200463>

2. Kokayeva G.A, Niyazbekova R. K., Serekrayeva M. A, Ibzhanova A. A., Bekeshev A.Z. Using of microsilica for improvement of physical and mechanical properties of epoxide-based composite material // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. Materials Science – 2023. - Vol. 4, No. 12 (124) P.18-25. Q3, Percentil: 47. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.280474>

- ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитеті ұсынған рецензияланған отандық басылымдарда 2 (екі) 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>

2. Serekrayeva M.A., Niyazbekova R.K., Kokayeva G.A., Ibzhanova A.A., Adilkanova M.A., Bekeshev A.Z., Aldabergenova S.S. Thermophysical properties of epoxy composites with microsphere filler // ВЕСТНИК ВКТУ. - 2023. - №3, С.37-44. DOI 10.51885/1561-4212_2023_3_37

- ғылыми конференциялар мен конгрессте 3 баяндама жасалды, оның ішінде 2-еуі алыс шет елдердің халықаралық конференцияларында тезистер жарияланды:

1. Серекпаева М.А., Ибжанова А.А. Анализ способов восстановления деталей сельскохозяйственных машин и защита от коррозии // Международ. науч. - практич. конф «Сейфуллинские чтения – 18: «Молодежь и наука – взгляд в будущее» / г. Нур-Султан, (апрель 2022 г.). - Т.І, Ч.ІІ. Нур-Султан, 2022. - С.302-305.

2. Серекпаева М.А., Ниязбекова Р.К., Ибжанова А.А., Кокаева Г.А. Оценка дефектов сельскохозяйственной техники с помощью статистических методов управления качеством продукции // Materiály XVIII Mezinárodní vědecko - praktická konference «Zprávy vědecké ideje». Publishing House «Education and Science» / г. Прага, (22 – 30 октября 2022г.). - Т 3. Прага, 2022, - С.87-92.

3. Niyazbekova R.K., Serekpayeva M.A., Ibzhanova A.A., Kokayeva G.A., Aldabergenova S.S. Physico-chemical Properties of Polymer Composite Materials // Proceedings of Annual Istanbul International Multidisciplinary Conference on Economics, Business, Technology and Social Sciences -2023. Turkey ,13-14 May, 2023. P.25-30.

- ҚР пайдалы модельге 1 патент алынды:

1. Патент на полезную модель РК №2023/0466.2, 29.04.2023. Серекпаева М.А., Ниязбекова Р.К., Ибжанова А.А., Кокаева Г.А. Эпоксидная композиция для защитного покрытия. // Патент на полезную модель РК № 8520. 2023. Бюл. № 41.