

АР26103871 «ӨНДІРІСТІК ҚАЛДЫҚТАРДЫ ҚОЛДАНЫП КОМПОЗИТТІ ҚОРҒАНЫС ЖАБЫНДАРЫН АЛУДЫҢ ҒЫЛЫМИ-ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ НЕГІЗДЕМЕЛЕРІН ӘЗІРЛЕУ»

Жобаның мақсаты: өндіріс қалдықтарын қорғаныш жабындарын алуға шикізат ретінде пайдаланудың ғылыми-технологиялық негіздемесін жасау.

Қаржыландыру көлемі: 120 млн. теңге.

Басым бағыт: энергия, озық материалдар және көлік.

Зерттеудің өзектілігі: жобаның негізгі идеясы – қорғаныш жабынын алуға өндіріс қалдықтарын шикізат ретінде пайдалану. Жоба аясында жабындарды алудың газтермиялық бүрку әдістерін қолдана отырып үш бағытта жұмыстар атқарылады: 1) күріш қауызынан алынған кремний қос тотығын (SiO_2) қолданып биокомпозитті жабын алу; 2) шыны қалдықтарын, күріш қауызы алынған кремний карбидін (SiC) және күнбағыс қабығынан алынған калий тотығын (K_2O) пайдаланып шыныкерамиклық жабын алу; 3) жылу қазандықтарында көмірді жаққан кезде пайда болатын ұшпа күлдерді қолданып қорғаныш жабындарды алу. Жоба барысында өндіріс қалдықтарынан композитті материалдарды алу әдістемесі жасалып, композитті материалдардан жабын алудың газтермиялық бүрку технологиялары пысықталып, алынған жабынның сипаттамалары мен қасиеттері кешенді түрде зерттеледі.

Бұл жоба өндіріс қалдықтарын пайдалану бойынша экологиялық тұрғыдағы мәселені ғана шешіп қоймай, өндіріс қалдықтарын арзан шикізат көзі ретінде пайдалану арқылы қорғаныш жабындарын алудың экономикалық тиімділігін арттырады.

Жобадан күтілетін нәтижелер:

– күріш қауызынан кремний қос тотығын (SiO_2) алу әдістемесі жасалады және кешенді түрде зерттеледі (химиялық және фазалық құрамы анықтау, фракциялық талдау жасау, термиялық тұрақтылығын зерттеу);

– газтермиялық бүрку технологиясына бейімделген GA-SiO_2 (күріш қауызы)- ZrO_2 композитті материалдарын алу әдістемесі жасалады;

– детонациялық және ауа-плазмалық бүрку технологияларын қолданып GA-SiO_2 (күріш қауызы)- ZrO_2 биокомпозитті жабынын алу әдістемесін жасалады, жабын алудың оңтайлы технологиялық параметрлері анықталады;

– GA-SiO_2 (күріш қауызы)- ZrO_2 биокомпозитті жабынның цитотоксикалығы, биотұрақтылығы және механика-трибологиялық қасиеттері кешенді түрде зерттеледі;

– күнбағыстың қабығынан калийдің тотығы (K_2O) мен күріш қауызынан кремний карбидін (SiC) алу әдістемесін әзірленеді және алынған K_2O мен SiC ұнтақтары кешенді түрде зерттеледі (химиялық және фазалық құрамы анықтау, фракциялық талдау жасау, термиялық тұрақтылығын зерттеу);

– SiC (күріш қауызы), K₂O (күнбағыс қабығы) және шыны қалдықтарынан шыныкерамикалық материалды алудың әдістемесі қайта балқыту мен механикалық ұсақтау процесстері негізінде жасалады;

– детонациялық және ауа-плазмалық бүрку технологияларын қолданып SiC (күріш қауызы)-K₂O (күнбағыс қабығы)-шыны негізіндегі шыныкерамикалық жабын алудың оңтайлы параметрлері анықталады;

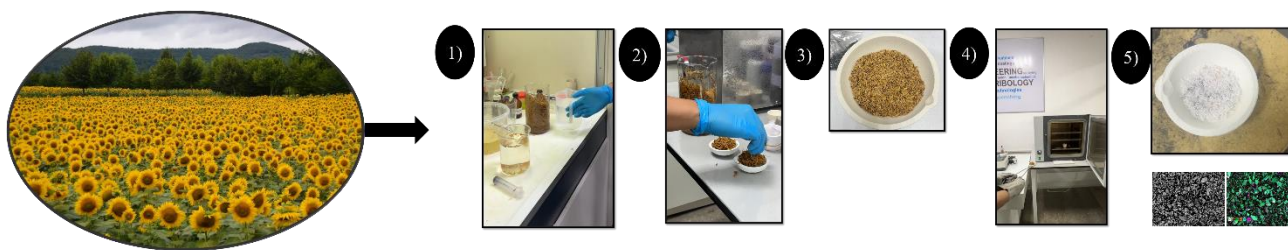
– шыныкерамикалық жабынның қаттылығы, қажалуға және коррозия төзімділігі зерттеледі;

– ауа-плазмалық бүрку технологиясын қолданып ұшпа күлден жабын алу мүмкіндіктері зерттеледі;

– ұшпа күл негізіндегі жабынның қаттылығы, қажалуға және коррозия төзімділігі зерттеледі.

Әзірлемелерді қолдану салалары: энергетика, машина жасау және материалтану, биомедицина салалары.

Жоба іске асырылатын конкурстың атауы: 2025–2027 жылдарға арналған ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық жобаларды гранттық қаржыландыру конкурсы.



Зерттеу тобы:

Тақырып жетекшісі, жетекші ғылыми қызметкер – Бектасова Г.С.;

Аға ғылыми қызметкер – Сағдолдина Ж.Б.;

Аға ғылыми қызметкер – Буйткенов Д.Б.;

Аға ғылыми қызметкер – Сулюбаева Л.Г.;

Аға ғылыми қызметкер – Мухаммад Ноаразлан Абд Азис.;

Аға ғылыми қызметкер – Нұр Набиха Юсоф.;

Аға ғылыми қызметкер – Байжан Д.Р.;

Аға ғылыми қызметкер – Маулет М.;

Кіші ғылыми қызметкер – Бердімуратов Н.Е.;

Инженер – Болатов С.Д.

АР26103871 «РАЗРАБОТКА НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОСНОВ ПОЛУЧЕНИЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ ЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ»

Цель проекта: разработка научно-технологического обоснования использования производственных отходов в качестве сырья для получения защитных покрытий.

Объем финансирования: 120 млн. тг.

Приоритетное направление: Энергия, передовые материалы и транспорт.

Актуальность исследований: основная идея проекта заключается в использовании производственных отходов в качестве сырья для получения защитных покрытий. В рамках проекта работы будут проводиться по трём направлениям с применением методов газтермического напыления для формирования покрытий: 1) получение биокompозитного покрытия с использованием диоксида кремния (SiO_2), извлечённого из рисовой шелухи; 2) получение стеклокерамического покрытия с применением стекольных отходов, карбида кремния (SiC), полученного из рисовой шелухи, и оксида калия (K_2O), извлечённого из лузги подсолнечника; 3) получение защитных покрытий с использованием золы-уноса, образующейся при сжигании угля в тепловых котельных установках. В ходе реализации проекта будет разработана методика получения композиционных материалов из производственных отходов, отработаны технологии газтермического напыления покрытий на основе композитных материалов, а также проведены комплексные исследования характеристик и свойств полученных покрытий.

Данный проект направлен не только на решение экологической проблемы, связанной с утилизацией производственных отходов, но и на повышение экономической эффективности получения защитных покрытий за счёт использования производственных отходов в качестве дешёвого источника сырья.

Ожидаемые результаты:

- будет разработана и комплексно исследована методика получения диоксида кремния (SiO_2) из рисовой шелухи (определение химического и фазового состава, проведение фракционного анализа, исследование термической стабильности);
- будет разработана методика получения композиционных материалов GA-SiO_2 (рисовая шелуха)– ZrO_2 , адаптированных к технологии газтермического напыления;
- с применением детонационного и воздушно-плазменного напыления будет разработана методика получения биокompозитного покрытия GA-SiO_2 (рисовая шелуха)– ZrO_2 , а также определены оптимальные технологические параметры формирования покрытий;
- будут комплексно исследованы цитотоксичность, биостойкость и механико-трибологические свойства биокompозитного покрытия GA-SiO_2 (рисовая шелуха)– ZrO_2 ;
- будет разработана методика получения оксида калия (K_2O) из лузги подсолнечника и карбида кремния (SiC) из рисовой шелухи, а также проведены комплексные исследования полученных порошков K_2O и SiC (определение химического и фазового состава, фракционный анализ, исследование термической стабильности);

– на основе процессов повторного плавления и механического измельчения будет разработана методика получения стеклокерамического материала из SiC (рисовая шелуха), K₂O (лузга подсолнечника) и стекольных отходов;

– с применением детонационного и воздушно-плазменного напыления будут определены оптимальные параметры получения стеклокерамического покрытия на основе SiC (рисовая шелуха)–K₂O (лузга подсолнечника)–стекло;

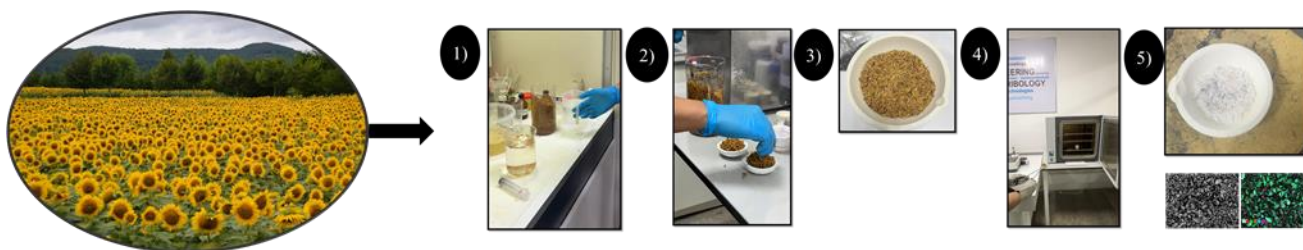
– будут исследованы твёрдость, износостойкость и коррозионная стойкость стеклокерамического покрытия;

– будут изучены возможности получения покрытий из золы-уноса с использованием технологии воздушно-плазменного напыления;

– будут исследованы твёрдость, износостойкость и коррозионная стойкость покрытий на основе золы-уноса.

Отрасли применения разработок: энергетика, машиностроение и материаловедение, биомедицина.

Наименование конкурса в рамках которого реализуется проект: конкурс на грантовое финансирование по научным и (или) научно-техническим проектам на 2025-2027 годы



Исследовательская группа:

Руководитель проекта, ведущий научный сотрудник – Бектасова Г.С.;

Старший научный сотрудник – Сағдолдина Ж.Б.;

Старший научный сотрудник – Буйткенов Д.Б.;

Старший научный сотрудник – Сулюбаева Л.Г.;

Старший научный сотрудник – Мухаммад Ноаразлан Абд Азис.;

Старший научный сотрудник – Нұр Набиха Юсоф.;

Старший научный сотрудник – Байжан Д.Р.;

Старший научный сотрудник – Маулет М.;

Младший научный сотрудник – Бердімуратов Н.Е.;

Инженер – Болатов С.Д.

**AP26103871 «DEVELOPMENT OF SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL
FOUNDATIONS FOR OBTAINING COMPOSITE PROTECTIVE COATINGS USING
INDUSTRIAL WASTE»**

The purpose of the project: development of scientific and technological justification for using industrial waste as raw material for obtaining protective coatings.

Amount of funding: 120 million tenge

Priority area: energy, advanced materials and transportation

Relevance of research: The main idea of the project is to use industrial waste as raw material for obtaining protective coatings. Within the project, work will be carried out in three directions using gas thermal spraying methods for obtaining coatings: 1) Obtaining a biocomposite coating using silicon dioxide (SiO_2) derived from rice husk; 2) Obtaining a glass-ceramic coating using glass waste, silicon carbide (SiC) derived from rice husk, and potassium oxide (K_2O) derived from sunflower husk; 3) Obtaining protective coatings using fly ash generated from coal combustion in thermal boilers. Within the project, a methodology for obtaining composite materials from industrial waste will be developed, gas thermal spraying technologies for coating from composite materials will be refined, and the characteristics and properties of the resulting coating will be comprehensively studied.

This project not only addresses the environmental issue of utilizing industrial waste but also enhances the economic efficiency of obtaining protective coatings by using industrial waste as an inexpensive raw material source

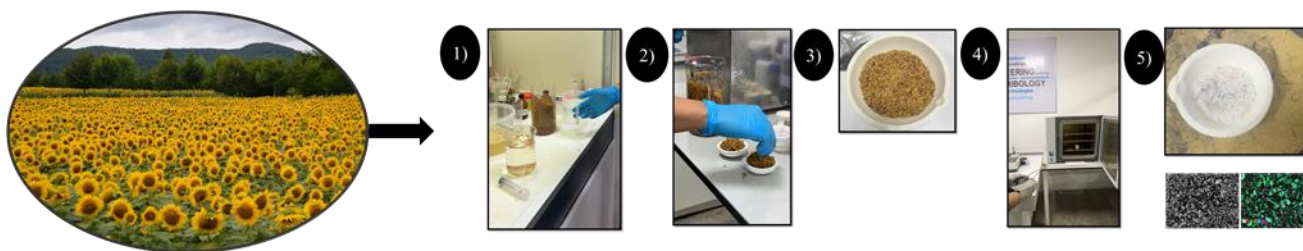
Expected results:

- A methodology for obtaining silicon dioxide (SiO_2) from rice husk will be developed and comprehensively studied, including the determination of chemical and phase composition, particle size analysis, and investigation of thermal stability;
- A methodology for obtaining HA- SiO_2 (from rice husk)- ZrO_2 composite materials adapted for gas thermal spraying technology will be developed;
- A methodology for obtaining HA- SiO_2 (from rice husk)- ZrO_2 biocomposite coatings using detonation and air plasma spraying technologies will be developed, and the optimal technological parameters for coating application will be determined;
- The cytotoxicity, biostability, and mechanical-tribological properties of the HA- SiO_2 (from rice husk)- ZrO_2 biocomposite coating will be comprehensively studied;
- A methodology for obtaining potassium oxide (K_2O) from sunflower husk and silicon carbide (SiC) from rice husk will be developed, and the resulting K_2O and SiC powders will be comprehensively studied, including the determination of their chemical and phase composition, particle size analysis, and investigation of thermal stability;
- A methodology for obtaining a glass-ceramic material from SiC (from rice husk), K_2O (from sunflower husk), and glass waste will be developed based on the processes of remelting and mechanical pulverization;

- The optimal parameters for obtaining glass-ceramic coatings based on SiC (from rice husk), K₂O (from sunflower husk), and glass using detonation and air plasma spraying technologies will be determined;
- The hardness, wear resistance, and corrosion resistance of the glass-ceramic coating will be studied;
- The potential for obtaining coatings from fly ash using air plasma spraying technology will be investigated;
- The hardness, wear resistance, and corrosion resistance of the fly ash-based coating will be studied.

Fields of application of developments: energy, mechanical engineering and materials science, biomedicine.

The name of the competition within which the project is being implemented: competition for grant funding of scientific and (or) scientific and technological projects for 2025–2027



The Research Group:

Project Leader, Leading Researcher – Bektasova G.S.;

Senior Researcher – Sagdoldina Zh.B.;

Senior Researcher – Buitkenov D.B.;

Senior Researcher – Sulyubayeva L.G.;

Senior Researcher – Muhammad Norazlan Abd Aziz;

Senior Researcher – Nur Nabihah Yusof;

Senior Researcher – Baizhan D.R.;

Senior Researcher – Maulet M.;

Junior Researcher – Berdimuratov N.E.;

Engineer – Bolatov S.D.