

AP19680121 «Разработка составов песчанно-полимерных композиционных материалов и технологического обеспечения их переработки в изделия машиностроительного назначения» - н.р. Юрченко В.В.

Актуальность

Проект предполагает создание производства изделий для машиностроения и строительной индустрии, отличающихся высокой рентабельностью (высокое содержание недорогого наполнителя и применение термопластичных полимерных отходов), повышенными эксплуатационными характеристиками (предел прочности при сжатии не менее 100 МПа).

Цель проекта

Цель проекта состоит в разработке составов песчано-полимерных композиционных материалов, модифицированных функциональными компонентами, и технологического обеспечения их переработки в изделия для машиностроения с повышенным уровнем эксплуатационных характеристик..

Ожидаемые и достигнутые результаты

Достигнутые результаты:

1) Установлено, что ППК на основе смеси полиолефинов, наполненных кварцевым песком с дисперсностью частиц наполнителя в пределах 100...300 мкм сохраняет приемлимый уровень показателей предела прочности при одноосном сжатии (не менее 25 МПа), если содержание наполнителя не превышает 75 мас.% при деформировании образцов композитов не более чем на 5%.

2) Аппретирование поверхности кварцевых частиц несколько улучшает взаимодействие полимерного связующего с наполнителем, что проявляется в увеличении предела прочности сжимаемых образцов на 10-15 %, а также ударной вязкости на 10% в пределах 70-75 мас.% содержания кварцевого наполнителя. Положительный эффект отмечен при введении наночастиц диоксида кремния в состав ППК. При содержании наномодификатора не более 0,1 мас.% (т.н. «допинговая добавка») наблюдается повышение предела прочности при сжатии образцов ППК70 с аппретированными частицами наполнителя на 15 % в сравнении композицией исходного состава.

Опубликованы 2 статьи:

- Yurchenko, V.; Haiduk, V.; Skaskevich, A.; Zharkevich, O.; Zhetessova, G.; Reshetnikova, O.; Smagulov, A.; Mussayev, M. Study of Deformation and Strength Characteristics of Highly Filled Sand-Polymer Composites Based on Regenerated Thermoplastics. J. Compos. Sci. 2025, 9, 206. [https:// doi.org/10.3390/jcs9050206](https://doi.org/10.3390/jcs9050206) - , индексируемом в Science Citation Index Expanded базы Web of Science (Q2) и имеющем процентиль CiteScore в базе Scopus – 75%.

- Yurchenko V.V., Smagulov A.S., Reshetnikova O.S., Zharkevich O.M., Mussaev M.M. Investigation of Strength of Belt Conveyor Roller Bearing Shells //Material and mechanical engineering technology, №2, 2025. – в базе КОКСОНВО.

Ожидаемые результаты:

- будут подготовлены и согласованы программы стендовых и промышленных испытаний, получены Акты внедрения с указанием рекомендаций по применению разрабатываемой технологии на машиностроительных предприятиях Казахстана, Беларуси и России, будут подготовлены лицензионные соглашения. Будут опубликованы 2 статьи в рецензируемых научных изданиях, индексируемых в Science Citation Index Expanded и входящих в 1 (первый) и (или) 2 (второй) квартиль по импакт-фактору в базе Web of Science и (или) имеющих процентиль по CiteScore в базе Scopus не менее 65 (шестьдесят пяти). Будет получен патент РК на изобретение. Будет опубликована монография на английском языке в зарубежном издательстве.

Для определения ударной вязкости песчанно-полимерных композитов были изготовлены образцы с различной долей связующего материала.

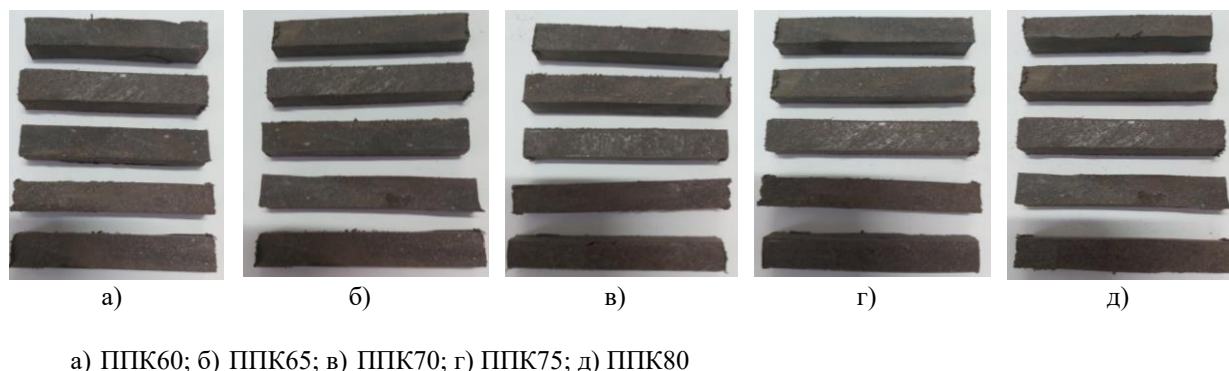


Рисунок 1 – Образцы композитных материалов для определения показателей ударной вязкости

В результате испытаний образцов ППК на одноосное сжатие были получены данные предела стойкости при разрушении исследуемых композитов (рисунок 2).

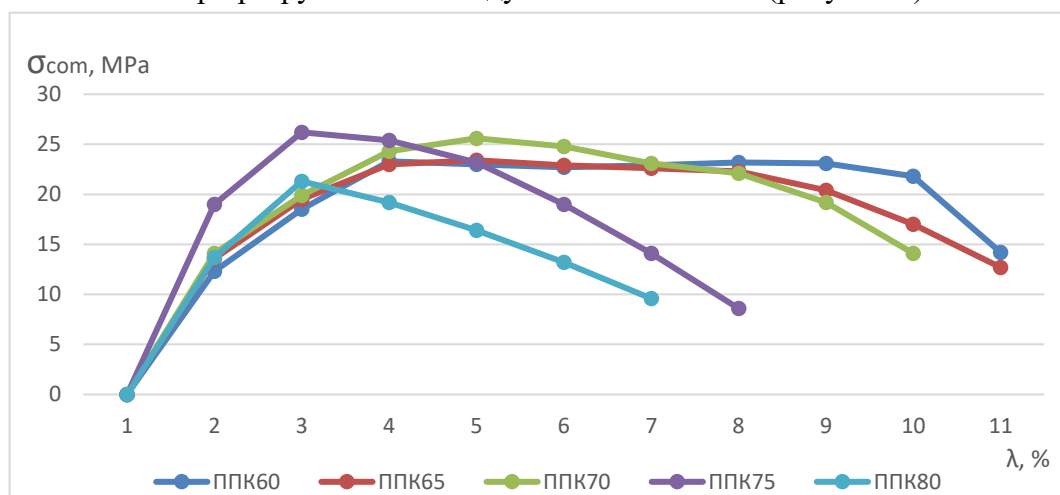


Рисунок 2 – Деформационно-прочностные зависимости при одноосном сжатии образцов ППК, наполненных кварцевым наполнителем в пределах 60...80 мас.%

Список публикаций

1. Т.Ю. Никонова, Г.С. Жетесова, О.М. Жаркевич, А.А. Скаскевич, Н.Д. Стрекаль О возможности применения песчано-полимерных композиционных материалов в изделиях машиностроительного назначения // ВЕСТНИК ЕНУ имени Л.Н. Гумилева. Серия технические науки и технологии № 3/2023 – С.89-99

2. Tatyana Nikonova, Nataliya Val'ko, Aliaksandr Skaskevich, Andrey Kasperovich, Olga Zharkevich, Alexandra Berg, Gulnara Zhetessova, Essim Dandybaev. « Study of the Influence of X-ray Radiation on the Structure and Elastic-Strength Properties of Elastomers Based on Nitrile Bu-tadiene Rubber» в рецензируемом научном издании Polymers (MDPI), индексируемом в Science Citation Index Expanded базы Web of Science (Q1) и имеющем процентиль CiteScore в базе Scopus – 81%.

3. Никонова Т.Ю., Жетесова Г.С., Бейсембаев К.М., Абдугалиева Г.Б., Жаркевич О.М., Скаскевич А.А. Камерная выемка минералов в сложных горно-геологических условиях без выбросов углерода // Уголь, 11, 2024, 57-63 DOI:

<http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2024-11-57-63> , имеющем проценты CiteScore в базе Scopus – 33%.

4.Yurchenko, V.; Haiduk, V.; Skaskevich, A.; Zharkevich, O.; Zhetessova, G.; Reshetnikova, O.; Smagulov, A.; Mussayev, M. Study of Deformation and Strength Characteristics of Highly Filled Sand–Polymer Composites Based on Regenerated Thermoplastics. J. Compos. Sci. 2025, 9, 206. <https://doi.org/10.3390/jcs9050206> - , индексируемом в Science Citation Index Expanded базы Web of Science (Q2) и имеющем проценты CiteScore в базе Scopus – 75%.

5. Yurchenko V.V., Smagulov A.S., Reshetnikova O.S., Zharkevich O.M., Mussaev M.M. Investigation of Strength of Belt Conveyor Roller Bearing Shells //Material and mechanical engineering technology, №2, 2025. – в базе КОКСОНВО

Исследовательская группа

Юрченко В.В.	PhD, асс.профессор кафедры ТОМиС НАО «Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова» h-index: 4; ORCID 0000-0002-6543-1632 Scopus Author ID 57213756780
Жетессова Г.С.	д.т.н., профессор кафедры ТОМиС НАО «Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова» h-index: 5; Researcher ID: S-3369-2017; ORCID 0000-0001-6504-3405; Scopus Author ID 57219845188.
Решетникова О.С.	PhD, и.о.доцента кафедры ТОМиС НАО «Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова» h-index: 2; Researcher ID: S-3369-2017; Scopus Author ID 57201777271.
Жаркевич О.М.	к.т.н, профессор каф. ТОМиС НАО «Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова» h-index: 8; Researcher ID N-9080-2017; ORCID 0000-0002-4249-4710; Scopus Author ID 55339344600.
Мусаев М.М.	PhD, асс. профессор каф. ТОМиС НАО «Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова» h-index: 4; Researcher ID: AAR-6997-2020; ORCID: 0000-0001-9875-8159; Scopus Author ID: 57220743851
Смагулов А. С.	докторант каф. ТОМиС НАО «Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова»
Ким А.С.	Инженер станков с ЧПУ ЦКиПР НАО «Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова»
Алтайбекова К.А.	Специалист ДНИИ НАО «Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова»

Информация для потенциальных пользователей

Проект предполагает создание полимерных композиционных систем на основе термопластичных связующих, а также применение кварцевых наполнителей для

армирования связующих на основе полимерных и олигомерных компонентов. Проект ориентирован на использование имеющегося сырьевого потенциала, доступного промышленным предприятиям Республики Казахстан и Республики Беларусь, без использования импортируемых компонентов композиционных полимерных систем, в том числе путем вовлечения в производство регенерированных полимерных термопластичных материалов на основе отходов бытового и промышленного происхождения.

Целевыми потребителями полученных результатов проекта могут быть машиностроительные предприятия, механические парки крупных и средних предприятия горнодобывающей отрасли, предприятия – производители композиционных материалов, предприятия, специализирующиеся на переработке вторсырья. Применимость полученных научных результатов возможна также научными, проектными организациями, а также в высших учебных заведениях, при обучении бакалавров, магистрантов и докторантов.

Область применения

Область применения технологии достаточно обширна. Изделия из композиционных материалов обладают высоким уровнем износостойкости и прочности при своей относительной легкости и мобильности. Реализуемая в результате технология может быть применима для областей в машиностроения и строительства, в создании вооруженной техники, в космонавтике и авиации, для изготовления товаров широкого потребления.

Дата обновления информации: 01.07.2025 г