

ISSN 2518-1483 (Online),
ISSN 2224-5227 (Print)

2024 • 1



ҚАЙЫРЫМДЫЛЫҚ ҚОРЫ
HALYK
CHARITY FOUNDATION

«ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫ» РҚБ
«ХАЛЫҚ» ЖҚ

БАЯНДАМАЛАРЫ

ДОКЛАДЫ

РОО «НАЦИОНАЛЬНОЙ
АКАДЕМИИ НАУК РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН»
ЧФ «ХАЛЫҚ»

REPORTS

OF THE ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
«Halyk» Private Foundation

PUBLISHED SINCE JANUARY 1944

ALMATY, NAS RK



ЧФ «ХАЛЫҚ»

В 2016 году для развития и улучшения качества жизни казахстанцев был создан частный Благотворительный фонд «Халык». За годы своей деятельности на реализацию благотворительных проектов в областях образования и науки, социальной защиты, культуры, здравоохранения и спорта, Фонд выделил более 45 миллиардов тенге.

Особое внимание Благотворительный фонд «Халык» уделяет образовательным программам, считая это направление одним из ключевых в своей деятельности. Оказывая поддержку отечественному образованию, Фонд вносит свой посильный вклад в развитие качественного образования в Казахстане. Тем самым способствуя росту числа людей, способных менять жизнь в стране к лучшему – профессионалов в различных сферах, потенциальных лидеров и «великих умов». Одной из значимых инициатив фонда «Халык» в образовательной сфере стал проект *Ozgeris powered by Halyk Fund* – первый в стране бизнес-инкубатор для учащихся 9-11 классов, который помогает развивать необходимые в современном мире предпринимательские навыки. Так, на содействие малому бизнесу школьников было выделено более 200 грантов. Для поддержки талантливых и мотивированных детей Фонд неоднократно выделял гранты на обучение в Международной школе «Мирас» и в *Astana IT University*, а также помог казахстанским школьникам принять участие в престижном конкурсе «*USTEM Robotics*» в США. Авторские работы в рамках проекта «Тәлімгер», которому Фонд оказал поддержку, легли в основу учебной программы, учебников и учебно-методических книг по предмету «Основы предпринимательства и бизнеса», преподаваемого в 10-11 классах казахстанских школ и колледжей.

Помимо помощи школьникам, учащимся колледжей и студентам Фонд считает важным внести свой вклад в повышение квалификации педагогов, совершенствование их знаний и навыков, поскольку именно они являются проводниками знаний будущих поколений казахстанцев. При поддержке Фонда «Халык» в южной столице был организован ежегодный городской конкурс педагогов «*Almaty Digital Ustaz*».

Важной инициативой стал реализуемый проект по обучению основам финансовой грамотности преподавателей из восьми областей Казахстана, что должно оказать существенное влияние на воспитание финансовой грамотности и предпринимательского мышления у нового поколения граждан страны.

Необходимую помощь Фонд «Халык» оказывает и тем, кто особенно остро в ней нуждается. В рамках социальной защиты населения активно проводится работа по поддержке детей, оставшихся без родителей, детей и взрослых из социально уязвимых слоев населения, людей с ограниченными возможностями, а также обеспечению нуждающихся социальным жильем, строительству социально важных объектов, таких как детские сады, детские площадки и физкультурно-оздоровительные комплексы.

В копилку добрых дел Фонда «Халык» можно добавить оказание помощи детскому спорту, куда относится поддержка в развитии детского футбола и карате в нашей стране. Жизненно важную помощь Благотворительный фонд «Халык» оказал нашим соотечественникам во время недавней пандемии COVID-19. Тогда, в разгар тяжелой борьбы с коронавирусной инфекцией Фонд выделил свыше 11 миллиардов тенге на приобретение необходимого медицинского оборудования и дорогостоящих медицинских препаратов, автомобилей скорой медицинской помощи и средств защиты, адресную материальную помощь социально уязвимым слоям населения и денежные выплаты медицинским работникам.

В 2023 году наряду с другими проектами, нацеленными на повышение благосостояния казахстанских граждан Фонд решил уделить особое внимание науке, поскольку она является частью общественной культуры, а уровень ее развития определяет уровень развития государства.

Поддержка Фондом выпуска журналов Национальной Академии наук Республики Казахстан, которые входят в международные фонды Scopus и Wos и в которых публикуются статьи отечественных ученых, докторантов и магистрантов, а также научных сотрудников высших учебных заведений и научно-исследовательских институтов нашей страны является не менее значимым вкладом Фонда в развитие казахстанского общества.

**С уважением,
Благотворительный Фонд «Халык»!**

БАС РЕДАКТОР:

БЕНБЕРИН Валерий Васильевич, медицина ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Қазақстан Республикасы Президенті Іс Басқармасы Медициналық орталығының директоры (Алматы, Қазақстан), Н = 11

РЕДАКЦИЈАЛЫҚ АЛҚА:

РАМАЗАНОВ Тілекқабил Сәбитұлы, (бас редактордың орынбасары), физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі (Алматы, Қазақстан), Н = 26

РАМАНҚҰЛОВ Ерлан Мирхайдарұлы, (бас редактордың орынбасары), профессор, ҚР ҰҒА корреспондент-мүшесі, Ph.D биохимия және молекулалық генетика саласы бойынша Ұлттық биотехнология орталығының бас директоры (Нұр-Сұлтан, Қазақстан), Н = 23

САНГ-СУ Квак, Ph.D (биохимия, агрохимия), профессор, Корей биоғылым және биотехнология ғылыми-зерттеу институты (KRIBB), өсімдіктердің инженерлік жүйелері ғылыми-зерттеу орталығының бас ғылыми қызметкері, (Дэчон, Корея), Н = 34

БЕРСІМБАЕВ Рахметқажы Ескендірұлы, биология ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Еуразия ұлттық университеті. Л.Н. Гумилев (Нұр-Сұлтан, Қазақстан), Н = 12

ӘБИЕВ Руфат, техника ғылымдарының докторы (биохимия), профессор, Санкт-Петербург мемлекеттік технологиялық институты «Химиялық және биотехнологиялық аппаратураны онтайландыру» кафедрасының меңгерушісі, (Санкт-Петербург, Ресей), Н = 14

ЛЮКШИН Вячеслав Нотанович, медицина ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, «PERSONA» халықаралық клиникалық репродуктология орталығының директоры (Алматы, Қазақстан), Н = 8

СЕМЕНОВ Владимир Григорьевич, биология ғылымдарының докторы, профессор, Чуваш республикасының еңбек сіңірген ғылым қайраткері, «Чуваш мемлекеттік аграрлық университеті» Федералдық мемлекеттік бюджеттік жоғары білім беру мекемесі Акушерлік және терапия кафедрасының меңгерушісі, (Чебоксары, Ресей), Н = 23

ФАРУК Асана Дар, Хамдар аль-Маджида Хамдар университетінің шығыс медицина факультеті, Шығыс медицинасы колледжінің профессоры, (Карачи, Пәкістан), Н = 21

ЩЕПЕТКИН Игорь Александрович, медицина ғылымдарының докторы, Монтана штаты университетінің профессоры (Монтана, АҚШ), Н = 27

КАЛАНДРА Пьетро, PhD (физика), нанокұрылымды материалдарды зерттеу институтының профессоры (Рим, Италия), Н = 26

МАЛЫМ Анна, фармацевтика ғылымдарының докторы, профессор, Люблин медицина университетінің фармацевтика факультетінің деканы (Люблин, Польша), Н = 22

БАЙМҰҚАНОВ Дастан Асылбекұлы, ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, ҚР ҰҒА корреспондент мүшесі, "Мал шаруашылығы және ветеринария ғылыми-өндірістік орталығы" ЖШС мал шаруашылығы және ветеринарлық медицина департаментінің бас ғылыми қызметкері (Нұр-Сұлтан, Қазақстан), Н = 1

ТИГИНИЯНУ Ион Михайлович, физика-математика ғылымдарының докторы, академик, Молдова Ғылым Академиясының президенті, Молдова техникалық университеті (Кишинев, Молдова), Н = 42

КАЛИМОЛДАЕВ Мақсат Нұрәліұлы, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі (Алматы, Қазақстан), Н = 7

БОШКАЕВ Қуантай Авғазыұлы, Ph.D. Теориялық және ядролық физика кафедрасының доценті, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (Алматы, Қазақстан), Н = 10

QUEVEDO Hernando, профессор, Ядролық ғылымдар институты (Мехико, Мексика), Н = 28

ЖУСНОВ Марат Абжанұлы, физика-математика ғылымдарының докторы, теориялық және ядролық физика кафедрасының профессоры, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (Алматы, Қазақстан), Н = 7

КОВАЛЕВ Александр Михайлович, физика-математика ғылымдарының докторы, Украина ҰҒА академигі, Қолданбалы математика және механика институты (Донецк, Украина), Н = 5

ТАКИБАЕВ Нұрғали Жабағаұлы, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (Алматы, Қазақстан), Н = 5

ХАРИН Станислав Николаевич, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Қазақстан-Британ техникалық университеті (Алматы, Қазақстан), Н = 10

ДАВЛЕТОВ Асқар Ербуланович, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (Алматы, Қазақстан), Н = 12

«Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым академиясының баяндамалары»

ISSN 2518-1483 (Online), ISSN 2224-5227 (Print)

Меншіктеуші: «Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы» Республикалық қоғамдық бірлестігі (Алматы қ.). Қазақстан Республикасының Ақпарат және қоғамдық даму министрлігінің Ақпарат комитетінде 29.07.2020 ж. берілген № КЗ93VPY00025418 мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік.

Тақырыптық бағыты: *өсімдік шаруашылығы, экология және медицина саласындағы биотехнология және физика ғылымдары.*

Мерзімділігі: жылына 4 рет. Тиражы: 300 дана.

Редакцияның мекен-жайы: 050010, Алматы қ., Шевченко көш., 28; 219 бөл.; тел.: 272-13-19

<http://reports-science.kz/index.php/en/archive>

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:

БЕНБЕРИН Валерий Васильевич, доктор медицинских наук, профессор, академик НАН РК, директор Медицинского центра Управления делами Президента Республики Казахстан (Алматы, Казахстан), Н = 11

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

РАМАЗАНОВ Тлеккабул Сабитович, (заместитель главного редактора), доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК (Алматы, Казахстан), Н = 26

РАМАНКУЛОВ Ерлан Мирхайдарвич, (заместитель главного редактора), профессор, член-корреспондент НАН РК, Ph.D в области биохимии и молекулярной генетики, Генеральный директор Национального центра биотехнологии (Нур-Султан, Казахстан), Н = 23

САНГ-СУ Квак, доктор философии (Ph.D, биохимия, агрохимия), профессор, главный научный сотрудник, Научно-исследовательский центр инженерных систем растений, Корейский научно-исследовательский институт бионауки и биотехнологии (KRIBB), (Дэчон, Корея), Н = 34

БЕРСИМБАЕВ Рахметкажи Искендерович, доктор биологических наук, профессор, академик НАН РК, Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева (Нур-Султан, Казахстан), Н = 12

АБНЕВ Руфат, доктор технических наук (биохимия), профессор, заведующий кафедрой «Оптимизация химической и биотехнологической аппаратуры», Санкт-Петербургский государственный технологический институт (Санкт-Петербург, Россия), Н = 14

ЛЮКШИН Вячеслав Нотанович, доктор медицинских наук, профессор, академик НАН РК, директор Международного клинического центра репродуктологии «PERSONA» (Алматы, Казахстан), Н = 8

СЕМЕНОВ Владимир Григорьевич, доктор биологических наук, профессор, заслуженный деятель науки Чувашской Республики, заведующий кафедрой морфологии, акушерства и терапии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Чувашский государственный аграрный университет» (Чебоксары, Чувашская Республика, Россия), Н = 23

ФАРУК Асана Дар, профессор Колледжа восточной медицины Хамдарда аль-Маджида, факультет восточной медицины Университета Хамдарда (Карачи, Пакистан), Н = 21

ЦЕПЕТКИН Игорь Александрович, доктор медицинских наук, профессор Университета штата Монтана (США), Н = 27

КАЛАНДРА Пьетро, доктор философии (Ph.D, физика), профессор Института по изучению наноструктурированных материалов (Рим, Италия), Н = 26

МАЛЫМ Анна, доктор фармацевтических наук, профессор, декан фармацевтического факультета Люблинского медицинского университета (Люблин, Польша), Н = 22

БАЙМУКАНОВ Дастанбек Асылбекович, доктор сельскохозяйственных наук, член-корреспондент НАН РК, главный научный сотрудник Департамента животноводства и ветеринарии (Нур-Султан, Казахстан), Н = 1

ТИГИНЯНУ Ион Михайлович, доктор физико-математических наук, академик, президент Академии наук Молдовы, Технический университет Молдовы (Кишинев, Молдова), Н = 42

КАЛИМОЛДАЕВ Максат Нурадилович, доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК (Алматы, Казахстан), Н = 7

БОШКАЕВ Куантай Авгазыевич, доктор Ph.D, преподаватель, доцент кафедры теоретической и ядерной физики, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан), Н = 10

QUEVEDO Hemando, профессор, Национальный автономный университет Мексики (UNAM), Институт ядерных наук (Мехико, Мексика), Н = 28

ЖУСУПОВ Марат Абжанович, доктор физико-математических наук, профессор кафедры теоретической и ядерной физики, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан), Н = 7

КОВАЛЕВ Александр Михайлович, доктор физико-математических наук, академик НАН Украины, Институт прикладной математики и механики (Донецк, Украина), Н = 5

ТАКИБАЕВ Нургали Жаббаевич, доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан), Н = 5

ХАРИН Станислав Николаевич, доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК, Казахстанско-Британский технический университет (Алматы, Казахстан), Н = 10

ДАВЛЕТОВ Аскар Ербуланович, доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан), Н = 12

Доклады Национальной академии наук Республики Казахстан

ISSN 2518-1483 (Online), ISSN 2224-5227 (Print)

Собственник: Республиканское общественное объединение «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы). Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации Министерства информации и общественного развития Республики Казахстан № **KZ93VPY00025418**, выданное 29.07.2020 г.

Тематическая направленность: *биотехнология в области растениеводства, экологии, медицины и физические науки.*

Периодичность: 4 раз в год. Тираж: 300 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28; ком. 219; тел. 272-13-19

<http://reports-science.kz/index.php/en/archive>

EDITOR IN CHIEF:

BENBERIN Valery Vasilievich, Doctor of Medicine, Professor, Academician of NAS RK, Director of the Medical Center of the Presidential Property Management Department of the Republic of Kazakhstan (Almaty, Kazakhstan), H = 11

EDITORIAL BOARD:

RAMAZANOV Tlekkabul Sabitovich, (Deputy Editor-in-Chief), Doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK (Almaty, Kazakhstan), H = 26

RAMANKULOV Erlan Mirkhaidarovich, (Deputy Editor-in-Chief), Professor, Corresponding Member of NAS RK, Ph.D in the field of biochemistry and molecular genetics, General Director of the National Center for Biotechnology (Nur-Sultan, Kazakhstan), H = 23

SANG-SOO Kwak, PhD in Biochemistry, Agrochemistry, Professor, Chief Researcher, Plant Engineering Systems Research Center, Korea Research Institute of Bioscience and Biotechnology (KRIBB), (Daecheon, Korea), H = 34

BERSIMBAEV Rakhmetkazhi Iskendirovich, Doctor of Biological Sciences, Professor, Academician of NAS RK, L.N. Gumilyov Eurasian National University (Nur-Sultan, Kazakhstan), H = 12

ABIYEV Rufat, Doctor of Technical Sciences (Biochemistry), Professor, Head of the Department of Optimization of Chemical and Biotechnological Equipment, St. Petersburg State Technological Institute (St. Petersburg, Russia), H = 14

LOKSHIN Vyacheslav Notanovich, Professor, Academician of NAS RK, Director of the PERSONA International Clinical Center for Reproductology (Almaty, Kazakhstan), H = 8

SEMENOV Vladimir Grigorievich, Doctor of Biological Sciences, Professor, Honored Scientist of the Chuvash Republic, Head of the Department of Morphology, Obstetrics and Therapy, Chuvash State Agrarian University (Cheboksary, Chuvash Republic, Russia), H = 23

PHARUK Asana Dar, professor at Hamdard al-Majid College of Oriental Medicine. Faculty of Oriental Medicine, Hamdard University (Karachi, Pakistan), H = 21

TSHEPETKIN Igor Aleksandrovich, Doctor of Medical Sciences, Professor at the University of Montana (Montana, USA), H = 27

CALANDRA Pietro, PhD in Physics, Professor at the Institute of Nanostructured Materials (Monterotondo Station Rome, Italy), H = 26

MALM Anna, Doctor of Pharmacy, Professor, Dean of the Faculty of Pharmacy, Lublin Medical University (Lublin, Poland), H = 22

BAIMUKANOV Dastanbek Asylbekovich, Doctor of Agricultural Sciences, Corresponding Member of the NAS RK, Chief Researcher of the department of animal husbandry and veterinary medicine, Research and Production Center for Livestock and Veterinary Medicine Limited Liability Company (Nur-Sultan, Kazakhstan), H=1

TIGHINEANU Ion Mikhailovich, Doctor in Physics and Mathematics, Academician, Full Member of the Academy of Sciences of Moldova, President of the AS of Moldova, Technical University of Moldova (Chisinau, Moldova), H = 42

KALIMOLDAYEV Maksat Nuradilovich, doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK (Almaty, Kazakhstan), H = 7

BOSHKAYEV Kuantai Avgazievich, PhD, Lecturer, Associate Professor of the Department of Theoretical and Nuclear Physics, Al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan), H = 10

QUEVEDO Hemando, Professor, National Autonomous University of Mexico (UNAM), Institute of Nuclear Sciences (Mexico City, Mexico), H = 28

ZHUSSUPOV Marat Abzhanovich, Doctor in Physics and Mathematics, Professor of the Department of Theoretical and Nuclear Physics, al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan), H = 7

KOVALEV Alexander Mikhailovich, Doctor in Physics and Mathematics, Academician of NAS of Ukraine, Director of the State Institution «Institute of Applied Mathematics and Mechanics» DPR (Donetsk, Ukraine), H = 5

TAKIBAYEV Nurgali Zhabagaevich, Doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK, al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan), H = 5

KHARIN Stanislav Nikolayevich, Doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK, Kazakh-British Technical University (Almaty, Kazakhstan), H = 10

DAVLETOV Askar Erbulanovich, Doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK, al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan), H = 12

Reports of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

ISSN 2518-1483 (Online), ISSN 2224-5227 (Print)

Owner: RPA «National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan» (Almaty). The certificate of registration of a periodical printed publication in the Committee of information of the Ministry of Information and Social Development of the Republic of Kazakhstan No. **KZ93VPY00025418**, issued 29.07.2020.

Thematic scope: *biotechnology in the field of crop research, ecology and medicine and physical sciences.*

Periodicity: 4 times a year. Circulation: 300 copies.

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, Almaty, 050010, tel. 272-13-19

<http://reports-science.kz/index.php/en/archive>

REPORTS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC
OF KAZAKHSTAN

ISSN 2224-5227

Volume 1. Number 349 (2024), 219–229

<https://doi.org/10.32014/2024.2518-1483.268>

ӨОЖ 678.028

FTAXA 616331

© **G.F. Sagitova***, **S.A. Sakibayeva**, **B.A. Sakybayev**, **Z.A. Emkulova**,
V.Yu. Morozova, 2024

M. Auezov South Kazakhstan university, Shymkent, Kazakhstan.

DEVELOPMENT OF SEALING RUBBERS BASED ON BUTADIENE-NITRILE RUBBERS AND FILLERS

Sagitova Guzaliya — Candidate of technical sciences, Assoc. Prof of the chair «Technology of inorganic and petrochemical industries» of M. Auezov South Kazakhstan university

E-mail: guzalita.fl1978@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7913-7453>;

Sakibayeva Saule — Candidate of technical sciences, Prof of the chair «Technology of inorganic and petrochemical industries» of M. Auezov South Kazakhstan university

E-mail: saule.sakibayeva@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8697-9309>;

Sakybayev Berik — Senior Lecturer, doctor PhD of the Department of «Oil and Gas Business» of M. Auezov South Kazakhstan university,

E-mail: neftehimstroy@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0001-5474-3841>;

Emkulova Zakira — Senior teacher of the department «Foreign languages for humanitarian specialties» of M. Auezov South Kazakhstan university

E-mail: zakira.emkulova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1421-6681>;

Morozova Valentina — Senior teacher of the department «Foreign languages for humanitarian specialties», M. Auezov South Kazakhstan university

E-mail: ricco-shym@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9928-4530>.

Abstract. Improving the efficiency of machinery and equipment is the most important task of industrial engineering. One way to solve this problem is to ensure the smooth operation of the least reliable nodes that limit the operation of all equipment. Such nodes include, first of all, seals. To increase the resource of these units, it is necessary to look for opportunities to improve the performance of seals, for example, by using a special recipe for rubber mixtures or by introducing appropriate additives into standard rubber mixtures. Increasing the technical level of rubber products will increase the service life and efficiency of equipment operation. This is of paramount importance in a market economy. In this paper, the possibility of using zeolite from the Daubabinsky deposit in the recipe of a sealing rubber compound is investigated. To study the effect of zeolites on the properties of rubbers, a recipe was used to create a seal by partially replacing carbon. The use of natural mineral fillers in the rubber mixture makes it possible to improve their performance and reduce the cost of production. In this sense, natural zeolites

deserve great attention, which are minerals consisting mainly of aluminum silicates of alkaline earth metals. It can be concluded that the task of manufacturing rubber for sealing elements of oilfield equipment can be solved by introducing special additives into the recipe of rubber mixtures, that is, zeolite from the Daubabinsky field. Because when using natural zeolite, the properties of rubbers practically do not change, they comply with control standards. Optimal physical and mechanical properties of rubbers were observed when using 15 mass parts of zeolite. Thus, partial replacement of carbon black with zeolite showed increased rigidity, strength and elongation of the studied rubbers. As a rule, the use of zeolite in rubbers prolongs the service life of machines and reduces their cost.

Keywords: ingredients, rubber compound, zeolite, sealer, rubber, rubber products

© Г.Ф. Сагитова*, С.А. Сакибаева, Б.А. Сақыбаев, З.А. Емкулова,
В.Ю. Морозова, 2024

М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, Шымкент, Қазақстан.
E-mail: guzalita.f1978@mail.ru

БУТАДИЕН-НИТРИЛДІ КАУЧУКТАР МЕН ТОЛЫҚТЫРҒЫШТАР НЕГІЗІНДЕГІ ТЫҒЫЗДАҒЫШ РЕЗИНАЛАРДЫ ӘЗІРЛЕУ

Сагитова Г.Ф. — техника ғылымдарының кандидаты, «Бейорганикалық және мұнайхимия өндірістерінің технологиясы» кафедрасының профессоры, М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті

E-mail: guzalita.f1978@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7913-7453>;

Сакибаева С.А. — техника ғылымдарының кандидаты, «Бейорганикалық және мұнайхимия өндірістерінің технологиясы» кафедрасының профессоры, М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті

E-mail: saule.sakibaeva@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8697-9309>;

Сақыбаев Б.А. — PhD докторы, «Мұнайгаз ісі» кафедрасының аға оқытушысы, М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті

E-mail: neftehimstroy@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0001-5474-3841>;

Емкулова З.А. — «Гуманитарлық мамандықтар үшін шет тілі» кафедрасының аға оқытушысы, магистр, М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті

E-mail: zakira.emkulova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1421-6681>;

Морозова В.Ю. — «Гуманитарлық мамандықтар үшін шет тілі» кафедрасының аға оқытушысы, магистр, М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті

E-mail: ricco-shym@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9928-4530>.

Аннотация. Машиналар мен жабдықтардың жұмыс қабілеттілігін арттыру салалық машина жасаудың маңызды міндеті болып табылады. Оны шешудің бір тәсілі - барлық жабдықтардың жұмысын шектейтін ең аз сенімді түйіндердің үздіксіз жұмыс істеуін қамтамасыз ету. Мұндай түйіндерге, ең алдымен, тығыздағыштар жатады. Бұл түйіндердің ресурсын ұлғайту үшін, мысалы, резина қоспаларының арнайы рецептін қолдану немесе стандартты резина қоспаларына тиісті қоспаларды енгізу арқылы тығыздағыштардың

өнімділігін арттыру мүмкіндіктерін іздеу қажет. Резина-техникалық бұйымдардың техникалық деңгейін арттыру жабдықты пайдалану мерзімін және пайдалану тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді. Бұл нарықтық экономика жағдайында бірінші кезектегі маңызға ие. Бұл жұмыста тығыздағыш резина қоспасының рецептінде Дәубаба кен орнының цеолитін қолдану мүмкіндігі зерттелді. Цеолиттердің резиналардың қасиеттеріне әсерін зерттеу үшін көміртекті ішінара алмастыру арқылы тығыздағыш жасауға арналған рецепт қолданылды. Табиғи минералды толықтырғыштарды резина қоспасында қолдану олардың өнімділігін жақсартуға және өнімнің өзіндік құнын төмендетуге мүмкіндік береді. Осы тұрғыдан алғанда, негізінен сілтілі жер металдарының алюминий силикаттарынан тұратын минералдар болып табылатын табиғи цеолиттер үлкен назар аударуға тұрарлық. Мұнай кәсіпшілігі техникасының тығыздағыш элементтері үшін резиналарды жасау міндетін резина қоспаларының рецептіне арнайы қоспаларды енгізу арқылы, яғни Дәубаба кен орнының цеолитімен шешуге болады деген қорытынды жасауға болады. Өйткені табиғи цеолитті пайдаланған кезде резиналардың қасиеттерінің көрсеткіштері іс жүзінде өзгермейді, бақылау нормаларына сәйкес келеді. Цеолиттің 15 масс. бөлігін пайдалану кезінде резиналардың оңтайлы физика-механикалық көрсеткіштері байқалды. Осылайша, техникалық көміртекті цеолитпен ішінара ауыстыру зерттелетін резиналардың қаттылығы, беріктігі мен салыстырмалы ұзаруының жоғарылауын көрсетті. Жалпы, цеолитті резиналарда қолдану машиналардың қызмет ету мерзімін ұзартып және олардың құнын төмендетеді.

Түйін сөздер: ингредиенттер, резина қоспасы, цеолит, тығыздағыш, резина, резина техникалық бұйымдар

© Г.Ф. Сагитова*, С.А. Сакибаева, Б.А. Сақыбаев, З.А. Емкулова,
В.Ю. Морозова, 2024

Южно-Казахстанский университет им. М. Ауэзова, Шымкент, Казахстан.
E-mail: guzalita.f1978@mail.ru

РАЗРАБОТКА УПЛОТНИТЕЛЬНЫХ РЕЗИН НА ОСНОВЕ БУТАДИЕН-НИТРИЛЬНЫХ КАУЧУКОВ И НАПОЛНИТЕЛЕЙ

Сагитова Г.Ф. — к.т.н., профессор кафедры «Технология неорганических и нефтехимических производств» ЮКУ им. М. Ауэзова

E-mail: guzalita.f1978@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7913-7453>;

Сакибаева С.А. — к.т.н., профессор кафедры «Технология неорганических и нефтехимических производств» ЮКУ им. М. Ауэзова

E-mail: saule.sakibayeva@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8697-9309>;

Сақыбаев Б.А. — Доктор PhD, старший преподаватель кафедры «Нефтегазовое дело», Южно-Казахстанский университет имени М. Ауэзова

E-mail: neftehimstroy@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0001-5474-3841>;

Емкулова З.А. — старший преподаватель, магистр кафедры «Иностранные языки для гуманитарных специальностей» ЮКУ им. М. Ауэзова

E-mail: zakira.emkulova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1421-6681>;

Морозова В.Ю. — старший преподаватель, магистр кафедры «Иностранные языки для гуманитарных специальностей» ЮКУ им. М. Ауэзова
E-mail: ricco-shym@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9928-4530>.

Аннотация. Повышение работоспособности машин и оборудования является важнейшей задачей отраслевого машиностроения. Один из способов решить эту проблему -обеспечить бесперебойную работу наименее надежных узлов, ограничивающих работу всего оборудования. К таким узлам относятся, прежде всего, уплотнения. Чтобы увеличить ресурс этих узлов, необходимо искать возможности для повышения производительности уплотнений, например, с помощью специального рецепта резиновых смесей или путем введения соответствующих добавок в стандартные резиновые смеси. Повышение технического уровня резинотехнических изделий позволит увеличить срок эксплуатации и эффективность эксплуатации оборудования. Это имеет первостепенное значение в условиях рыночной экономики. В данной работе исследована возможность применения цеолита Даубабинского месторождения в рецепте уплотнительной резиновой смеси. Для изучения влияния цеолитов на свойства резин использовался рецепт для создания уплотнения путем частичной замены углерода. Применение натуральных минеральных наполнителей в резиновой смеси позволяет улучшить их работоспособность и снизить себестоимость продукции. В этом смысле большое внимание заслуживают природные цеолиты, которые представляют собой минералы, состоящие в основном из силикатов алюминия щелочноземельных металлов. Можно сделать вывод, что задачу изготовления резин для уплотнительных элементов нефтепромысловой техники можно решить введением в рецепт резиновых смесей специальных добавок, то есть цеолита Даубабинского месторождения. Потому что при использовании природного цеолита показатели свойств резин практически не меняются и соответствуют нормам контроля. Оптимальные физико-механические показатели резин наблюдались при использовании 15 масс.ч. цеолита. Таким образом, частичная замена технического углерода цеолитом показала повышенную жесткость, прочность и относительное удлинение исследуемых резин. Как правило, использование цеолита в резинах продлевает срок службы машин и снижает их стоимость.

Ключевые слова: ингредиенты, резиновая смесь, цеолит, уплотнитель, резина, резинотехнические изделия

Кіріспе

Машиналар мен жабдықтардың жұмыс қабілеттілігін арттыру салалық машина жасаудың маңызды міндеті болып табылады. Оны шешудің бір тәсілі — барлық жабдықтардың жұмысын шектейтін ең аз сенімді түйіндердің үздіксіз жұмыс істеуін қамтамасыз ету. Мұндай түйіндерге, ең алдымен, тығыздағыштар жатады. Өйткені резина параметрлері көптеген жағдайларда

ресурс бойынша өндіріс талаптарына сәйкес келмейді. Аталған түйіндер қатаң пайдалану жағдайында жұмыс істейді. Бұл ретте тығыздағыштарға қол жеткізу шектеулі. Ал олардың қызмет ету мерзімі жабдықтың негізгі түйіндерінің қызмет ету мерзімінен кем болмауы тиіс.

Бұл түйіндердің ресурсын ұлғайту үшін, мысалы, резина қоспаларының арнайы рецептін қолдану немесе стандартты резина қоспаларына тиісті қоспаларды енгізу арқылы тығыздағыштардың өнімділігін арттыру мүмкіндіктерін іздеу қажет. Резина-техникалық бұйымдардың (РТБ) техникалық деңгейін арттыру жабдықты пайдалану мерзімін және пайдалану тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді. Бұл нарықтық экономика жағдайында бірінші кезектегі маңызға ие.

Резина өнеркәсібінің өзекті мәселесі-қолданылатын ингредиенттердің шикізат базасын кеңейту және көміртегі сияқты дәстүрлі қымбат толықтырғыштарды экологиялық таза табиғи қосылыстармен алмастыру. Осыған сәйкес, бұл жұмыстың мақсаты цеолитті тығыздағыш өндірісіне арналған резина қоспаларының рецептінде толықтырғыш ретінде қолдану мүмкіндігін зерттеу болып табылады.

Табиғи минералды толықтырғыштарды резина қоспасында қолдану олардың өнімділігін жақсартуға және өнімнің өзіндік құнын төмендетуге мүмкіндік береді. Осы тұрғыдан алғанда, негізінен сілтілі жер металдарының алюминий силикаттарынан тұратын минералдар болып табылатын табиғи цеолиттер үлкен назар аударуға тұрарлық. Цеолиттердің химиялық құрамы кен орнына байланысты. Бұл зерттеулерде химиялық құрамы бойынша негізінен кремний және алюминий тотықтарынан (SiO_2 – 60–74 %, Al_2O_3 – 14–15 %), сондай-ақ натрий, темір, кальций, магний тотықтарынан тұратын Қазақстанның Даубаба кен орнының цеолиті пайдаланылды. Даубаба кен орнының цеолитінің бұрын зерттелген құрамы мен құрылымы оның жоғары беттік белсенділігін, қосымша байланыстар түзу қабілетін көрсетеді және оларды жоғары молекулалық қосылыстардың толықтырғыштары ретінде пайдалануға кең мүмкіндіктер ашады (Сагитова, 2021; Сагитова және т.б., 2008; Сагитова және т.б., 2021).

Шина резиналарында толықтырғыш ретінде кеңінен қолданылатын техникалық көміртектің бірқатар кемшіліктері бар: от пен жарылыс қаупінің жоғарылауы, тасымалдаудың күрделілігі, қымбаттығы, шетелден әкелу қажеттілігі.

Зерттеу материалдары мен әдістері

Зерттеу нысандары ретінде қарастырылды:

-Дәубаба кен орнының цеолиті; Цеолиттердің жалпы химиялық формуласы: $\text{Me}_{x/n} [\text{Al}_x \text{Si}_y \text{O}_{2(x+y)}] \times z\text{H}_2\text{O}$, мұндағы Me-металл, n-оның тотығу дәрежесі, x-алюминий атомдарының саны, у-кремний атомдарының саны, z-су молекулаларының саны.

- тығыздағыштарға арналған резина қоспаның рецепті, (1-кесте);

Резина қоспасы зертханалық білікте алынды (МЕМСТ 14333–79Е Резина өңдеу біліктері).

Зерттеулер төменде келтірілген әдістермен жүргізілді:

-цеолиттерді рентгендік құрылымдық талдау ("Дрон-3" дифрактометрі) арқылы жүргізілді (сурет 1).

-үлгілердің серпімді-беріктік сипаттамалары МЕМСТ270–75 сәйкес ұзу машинасында анықталды (ГОСТ270–75, 1975).

- Шора бойынша қаттылығы, МЕМСТ 263-75. (ГОСТ263–75, 1989).

Нәтижелер және оларды талқылау

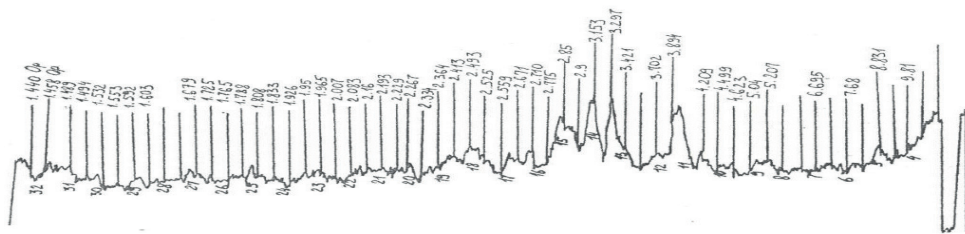
Дәубаба кен орнының цеолит құрамын зерттеу рентгендік құрылымдық талдау әдісімен жүргізілді.

Цеолиттің дифрактограммасында басым минералды фаза – клиноптилолит дифракторлы максимумдары: 4,623₍₅₎ – 4,25₍₇₎ – 3,421₍₂₎ – 3,297₍₁₀₎ – 3,04₍₇₎ – 2,98₍₇₎ – 2,90₍₇₎ – 2,775₍₅₎ – 2,57₍₆₎ – 2,43₍₂₎ – 2,16₍₇₎ – 2,007₍₅₎ – 1,926₍₃₎ – 1,808₍₉₎ – 1,458₍₂₎ – 1,44₍₂₎ болып табылады.

Дифракциялық максимумның аз интенсивтігі гейландитте (Ca,Na₂) [Al₂Si₆O₁₆*5H₂O]: 9,81₍₈₎ – 8,831₍₈₎ – 5,207₍₆₎ – 4,499₍₄₎ – 3,98₍₁₀₎ – 3,421₍₇₎ – 3,10₍₆₎ – 2,95₍₈₎ – 2,85₍₆₎ – 2,710₍₄₎ – 2,559₍₄₎ – 1,965₍₆₎ – 1,788₍₆₎ – 1,603₍₂₎ – 1,553₍₂₎ – 1,494₍₄₎ – 1,458₍₄₎, ал филлипситте дифракторлы максимумымен: 7,68₍₁₀₎ – 6,695₍₁₀₎ – 5,207₍₄₎ – 5,04₍₄₎ – 4,209₍₆₎ – 3,153₍₁₀₎ – 2,958₍₄₎ – 2,67₍₆₎ – 2,525₍₄₎ – 2,413₍₄₎ – 2,16₍₂₎ – 2,083₍₂₎ – 1,965₍₄₎ – 1,83₍₂₎ – 1,765₍₂₎ – 1,725₍₂₎ – 1,672₍₂₎ – 1,553₍₂₎ – 1,489₍₂₎ байқалады (Сагитова, 2021).

Рентгенограммадағы қалған шыңдарды шабазит пен тенардитке жатқызу керек. Олардың ондық максимумдары кестелік мәліметтер бойынша 2,93 және 2,94 құрайды. Бұл рентгенограммада байқалған дифракциялық максимум 2,958 қарқындылығын түсіндіреді.

Рентгендік құрылымдық талдаудың нәтижелері 1-суретте көрсетілген.



Сурет 1. Дәубаба кен орны цеолитінің рентгенограммасы

Цеолиттердің резиналардың қасиеттеріне әсерін зерттеу үшін көміртекті ішінара алмастыру арқылы тығыздағыш жасауға арналған рецепт қолданылды (1-кесте).

Каучуктің негізі ретінде бутадиен-нитрилді каучук СКН-18 пайдаланылды. Резиналардың қасиеттерін анықтау компоненттерді таңдау және резина

қоспаларының рецептін түзету кезінде тікелей жүзеге асырылды. Резина қоспасы ПД 320 160/160 зертханалық білігінде жасалды. Мұнай-газ салаларында кеңінен таралған (1–3 белгіленген) жаңа сынақ және стандартты эталон маркасымен белгіленген резина қоспаларының рецептісінің көрсеткіштері анықталды.

Резина қоспасы этанол, техникалық майлар мен бензин ортасында пайдалану үшін профильді және қалыпталған бөлшектерді өндіруде кеңінен танымал. Ол майға төзімді манжеттер, сақиналар, техникалық плиталар, тығыздағыштар, құбырлар, профильдер, сымдар және басқа да РТБ өндірісінде қолданылады. Шикі резина өндірісінің заманауи технологиялары сыртқы агрессивті ортаның жағымсыз факторларына төзімділігі жоғары өнімдерді шығаруға мүмкіндік береді. Оларды ең кең температура (-60-тан 100 °С дейін) диапазонында қолдануға болады (Мартин, 2013; ГОСТ Р 54554-2011, 2018).

Кесте 1. Тығыздағыш жасауға арналған резина қоспасының рецепті

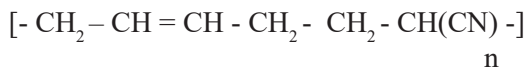
Ингредиенттердің атауы	Каучуктің 100 массалық үлесіне, масс. ү.			
	Эталон	1	2	3
СНК-18	100	100	100	100
Техникалық күкірт	0,3	0,3	0,3	0,3
Тиурам Д	0,5	0,5	0,5	0,5
Сульфенамид Ц	3,0	3,0	3,0	3,0
Параоксинезон	1,0	1,0	1,0	1,0
Альдоль- α -нафтиламин	4,0	4,0	4,0	4,0
Мырыш оксиді	7,5	7,5	7,5	7,5
Техуглерод П-245	60	60	60	60
Техуглерод П-514	60	53	45	35
Май фракцияларының қышқылдары С17–С20	1,0	1,0	1,0	1,0
Пластификатор-эфир ЛЗ-7	22,5	22,5	22,5	22,5
Гексол ЗВ	0,6	0,6	0,6	0,6
Диафен ФП	1,0	1,0	1,0	1,0
Дәубаба кен орнының цеолиті	-	7	15	25
Барлығы	268,6	268,6	268,6	268,6

Дайын резина қоспалары бөлме температурасында 2 сағат бойы сақталды. Содан кейін стандартты және тәжірибелі үлгілерді алу үшін 165 °С престае 10 минут вулкандалды. Төменде резина қоспасының физика-механикалық қасиеттерін зерттеу нәтижелері 2–5 суреттерде келтірілген (ГОСТ269–66, 2001).

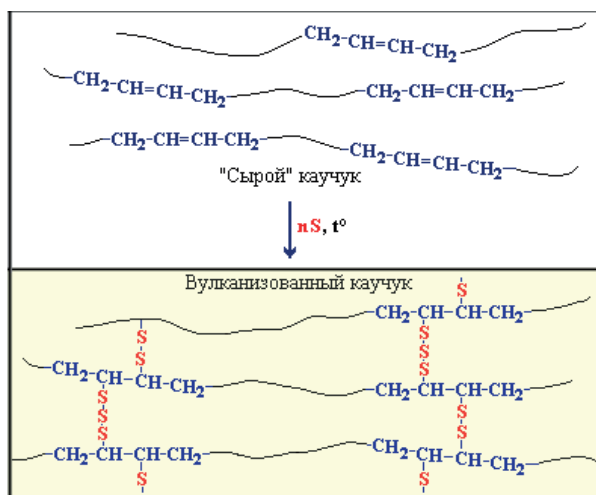
Вулкандау — резина өндірісінің технологиялық процесі. Онда пластикалық «шикі» каучук резинаға айналады. Вулкандау кезінде резинаның беріктік сипаттамалары, оның қаттылығы, серпімділігі, жылуға және аязға төзімділігі артады. Органикалық еріткіштерде ісіну дәрежесі мен ерігіштігі төмендейді. Вулкандаудың мәні - каучук сызықты макромолекулалардың вулкандау торы деп аталатын біртұтас «өзара байланысқан» жүйеге қосылуы. Вулкандау

нәтижесінде макромолекулалар арасында көлденең байланыстар пайда болады. Олардың саны мен құрылымы вулкандану әдісіне байланысты. Вулкандану процесінде -C-S-C-; C-S-S-C- байланыстарының әртүрлі типтері бар вулкандану торы түзіледі. Вулкандану кезінде вулкандалған қоспаның кейбір қасиеттері уақыт өте келе монотонды емес, максимумнан немесе минимумнан өтеді. Резиналардың әртүрлі физика-механикалық қасиеттерінің ең жақсы үйлесуіне қол жеткізілетін вулкандану дәрежесі оңтайлы вулкандану деп аталады (Корнев, 2000).

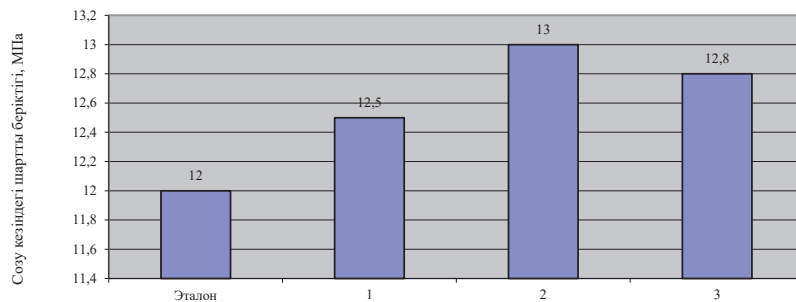
Бутадиен-нитрил бұл акрилонитрил ($CH_2 = CHCN$) мен бутадиеннің ($CH_2 - CH - CH = CH_2$) бір үлкен көп элементті тізбекке полимерленуі болып табылады. Акрилонитрилдің мөлшері негізгі полимерде болатын майға төзімділіктің әртүрлі дәрежесін алу үшін өзгереді. Әдеттегі диапазондар акрилонитрилдің 14-50 пайызын құрайды (Кошелев, 1968, Догадкин, 1959 Сакибаева, 2013).



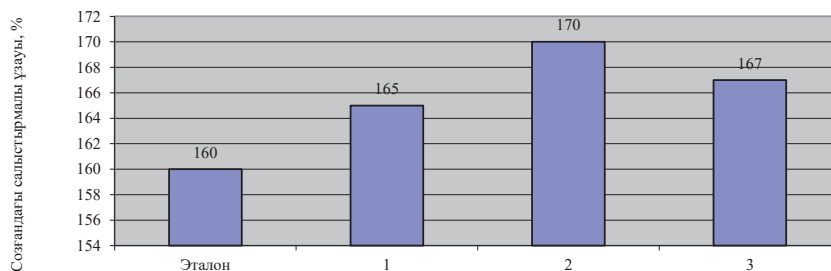
Бутадиен-нитрилді каучук (БНК) негізіндегі резиналардың негізгі қасиеттері олардағы акрилонитрилдің (АКН) құрамына байланысты. Құрамының жоғарылауымен беріктік қасиеттері, қаттылығы, тозуға төзімділігі, алифатты көмірсутектердегі ісінуге төзімділігі және термиялық қартаюға төзімділігі артады. Сонымен қатар, икемділік пен аязға төзімділік айтарлықтай төмендейді. Бірнеше деформация кезінде жылу пайда болады. БНК негізіндегі резина алифатты көмірсутектерде, майларда және өсімдік майларында ісінуге төзімділігі жоғары, бірақ полярлы, хош иісті және хлор бар органикалық қосылыстарда қатты ісінеді. Вулкандану процесі бутадиеннің қос байланысы арқылы жүреді.



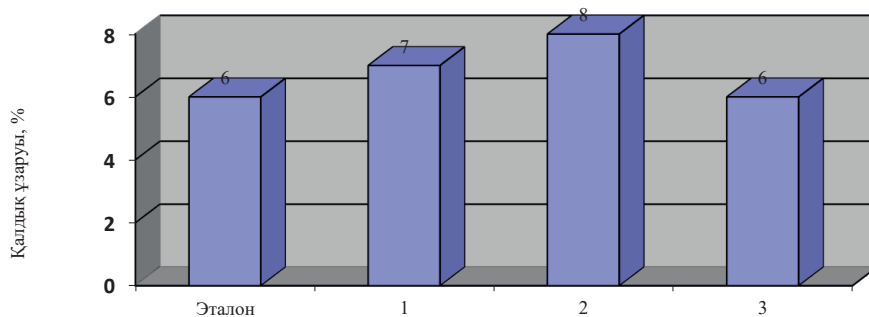
Алынған резина қоспасының сынақ нәтижелері 2-5 суреттерде келтірілген (ГОСТ269-66, 2011).



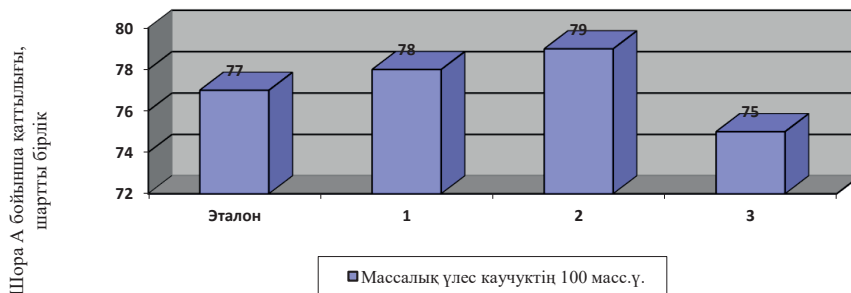
Сурет 2. Тығыздағыш резинаны соғу кезіндегі шартты беріктігінің цеолиттің мөлшеріне тәуелділігі



Сурет 3. Тығыздағыш резинаны созғандағы салыстырмалы ұзауының цеолиттің мөлшеріне тәуелділігі



Сурет 4. Тығыздағыш резинаның қалдық ұзаруының цеолиттің мөлшеріне тәуелділігі



Сурет 5. Тығыздағыш резинаның қаттылығының цеолиттің мөлшеріне тәуелділігі

2–5 суреттерден көріп отырғанымыздай, алынған резина қоспасының сынақ нәтижелерін эталонмен салыстырғанда жоғары мәнге ие екенін зерттеулер көрсетті. Каучуктің 100 массалық үлесіне Дәубаба кен орнының цеолитін 15 массалық үлесте резина қоспасына қосқанымызда оң нәтиже берді: созу кезіндегі шартты беріктігі 13МПа; созғандағы салыстырмалы ұзауы 170 %; қалдық ұзаруы 8 %; Шора А бойынша қаттылығы 79 шартты бірлік.

Көптеген мұнай-газ жабдықтары үшін жоғары тозуға төзімділік, қаттылық және бұдырмалыққа тұрақтылық талаптары негізгі болып табылады. Жоғарыда келтірілген мәліметтерге сүйене отырып, мұнай кәсіпшілігі техникасының тығыздағыш элементтері үшін резиналарды жасау міндетін резина қоспаларының рецептіне арнайы қоспаларды енгізу арқылы, яғни Дәубаба кен орнының цеолитімен шешуге болады деген қорытынды жасауға болады. Өйткені табиғи цеолитті пайдаланған кезде резиналардың қасиеттерінің көрсеткіштері іс жүзінде өзгермейді, бақылау нормаларына сәйкес келеді. Резинаның оңтайлы физика-механикалық көрсеткіштері цеолиттің 15 масс.ү. байқалды.

Қорытынды

Бұл жұмыста тығыздағыш резина қоспасының рецептінде Дәубаба кен орнының цеолитін қолдану мүмкіндігі зерттелді. Резина қоспасына цеолитті енгізудің ерекшелігі: вулканды кезінде химиялық байланыстардың кеңістік желісін құруға белсенді қатысуы, сонымен қатар минералдар мен пластификаторлардың резина қоспаларының басқа ингредиенттерінің тепе-теңдіксіз адсорбциялық әрекеттесуінде. Мұның бәрі табиғи цеолиттерді тиімді деп сипаттауға мүмкүндік береді. Осылайша, техникалық көміртекті цеолитпен ішінара ауыстыру зерттелетін резиналардың қаттылығы, беріктігі мен салыстырмалы ұзаруының жоғарылауын көрсетті. Жалпы, цеолитті тығыздағыш резиналарда қолдану резиналардың қызмет ету мерзімін ұзартады және олардың құнын төмендетеді.

ӘДЕБИЕТТЕР

ГОСТ 269-66, 2001 — Резина. Общие требования к проведению физико-механических испытаний. Взамен ГОСТ260-53. — ИПК Издательство стандартов, —2001

ГОСТ Р 54554-2011, 2018 — Смеси резиновые стандартные. Материалы, оборудование, методы смешения и приготовления вулканизованных пластин. — М.: Стандартинформ, 2018. —18с.

ГОСТ263-75, 1989 — Резина. Метод определения твердости по Шору А. М.: — Издательство стандартов, 1989. — 7с.

ГОСТ270-75, 1975 — Резина. Метод определения упругопрочностных свойств при растяжении. Взамен ГОСТ270-64, Дата введения в действие: 01.01.1978. — М.: Издательство стандартов, — 1975. — 29с.

Догадкин Б.А. (1959). Вулканизационные структуры и их изменения при вулканизации, термомеханическом воздействии и утомлении вулканизатов, "Химическая наука и промышленность", — 1959, — Т. 4. — №1

Корнев А.Е., Буканов А.М., Шевердяев О.Н. (2000). Технология эластомерных материалов: Учебник для вузов. — М.: Издательство «Эксим», — 2000. — 288 с.

Кочелев Ф.Ф., Корнев А.Е., Климов Н.С. (1968). Общая технология резины, — М.: Химия, 1968. — 560с

Мартин Дж., Смит В. (2013). Производство и применение резинотехнических изделий. Книга. Перевод с англ. (Handbook of Rubber Technology. Processing, Compounding, Manufacturing and Uses of Rubber) под ред. Красовского В.Н. — ISBN: 5-93913-089-5; — Издательство: ЦОП Профессия, — 2013

Сагитова Г.Ф. (2021). Цеолитті қолдана отырып резина қоспаларына арналған құрама окшаулаушы композицияларын әзірлеу / Монография, Шымкент: Издательский центр «Асем», — 2021. — 160 с. — ISBN 978-9965-19-454-2. Рекомендован Ученым Советом ЮКУ им. М. Ауэзова Протокол №12 от 25.02.2021 г.

Сагитова Г.Ф., Байболова Г.Р. (2008). Цеолиты Даубабинского месторождения-наполнители шинных резин// Материалы IV международной научно-практической конференции «Nowoczesnych naukowych osiagniec. —2008. — Польша, 2008». — Т.14. — С. 3–6

Сагитова Г.Ф., Джанпаизова В.М., Тогатаев Т.У., Садырбаева А.С. Шуханова Ж.К., Емкулова З.А. (2021). Перспективы применения природного цеолита месторождения Даубаба (Казakhstan) для наполнения полимеров//«Технология текстильной промышленности» Известия высших учебных заведений, — 2021 г. — №6 (396). — С. 327–332

Сакибаева С.А., Сырманова К.К., Негим Э.С. (2013). Технология эластомеров. — Учебник. Шымкент: «Әлем». — 2013. — 252 с.

REFERENCES

GOST 269-66, 2001 — Rubber. General requirements for conducting physical and mechanical tests. Instead of GOST 260-53, IPK Publishing House of Standards, — 2001 (in Russ.).

GOST R 54554-2011, 2018 — Standard rubber mixtures. Materials, equipment, methods of mixing and preparation of vulcanized plates. Moscow: Standartinform, — 2018. — 18 p. (in Russ.).

GOST263-75, 1989 — Rubber. Shore hardness determination method A.M.: — Publishing House of Standards, 1989. — 7 p. (in Russ.).

GOST270-75, 1975 — Rubber. A method for determining elastic-strength properties under tension. Instead of GOST270-64, Effective date: 01.01.1978. — Moscow: Publishing House of Standards, — 1975. — 29 p. (in Russ.).

Guadkin B.A. (1959). Vulcanization structures and their changes during vulcanization, thermomechanical action and fatigue of vulcanizates, "Chemical Science and Industry", — 1959. — Vol. 4. — No.1 (in Russ.).

Kornev A.E., Bukanov A.M., Sheverdyaev O.N. (2000). Technology of elastomeric materials: Textbook for universities. — М.: Publishing house "Exim", 2000. — 288 p. (in Russ.).

Koshelev F.F., Kornev A.E., Klimov N.S. (1968). General rubber technology, — М.: Chemistry, 1968. — 560 p. (in Russ.).

Martin J., Smith V. (2013). Production and application of rubber products. Book. Translated from English (Handbook of Rubber Technology. Processing, Compounding, Manufacturing and Uses of Rubber) edited by Krasovsky V.N. ISBN: 5-93913-089-5; Publishing House: PSC Profession, — 2013 (in Russ.).

Sagitova G.F. (2021). Development of composite insulation compositions for rubber mixtures using zeolite / Monograph, Shymkent: Publishing Center "Asem", 2021. — 160p. (ISBN 978-9965-19-454-2) Recommended by the Scientific Council of the M.Auezov South Ural State University Protocol. — No. 12 dated 02/25/2021 (in Kaz.).

Sagitova G.F., Baibolova G.R. (2008). Zeolites of the Daubabinsky deposit -fillers of tire rubbers// Proceedings of the IV international scientific and practical conference "Nowoczesnych naukowych osiagniec. —2008. — Poland, 2008". — Vol. 14. — Pp. 3–6 (in Russ.).

Sagitova G.F., Dzhanpaizova V.M., Togataev T.U., Sadyrbaeva A.S. Shukhanova Zh.K., Emkulova Z.A. (2021). Prospects for the use of natural zeolite from the Daubaba deposit (Kazakhstan) for polymer filling// "Technology of the textile industry" Proceedings of higher educational institutions, — 2021. — No.6 (396). — Pp. 327–332 (in Russ.).

Sakibaeva S.A., Syrmanova K.K., Negim E.S. (2013). elastomerov technology. — Учебник. Шымкент: "Алем". — 2013. — 252 p. (in Russ.).



РАКИШЕВ БАЯН РАКИШЕВИЧ
(к 90-летию со дня рождения)

Выдающийся ученый-горняк, действительный член Национальной академии наук Республики Казахстан, заслуженный деятель РК, доктор технических наук, профессор, почетный ректор Казахского национального исследовательского технического университета им. К. И. Сатпаева Баян Ракишевич Ракишев родился 15 марта 1934 года.

После окончания с отличием Казахского горно-металлургического института с 1957 по 1965 годы он работал на Коунрадском руднике Балхашского горно-металлургического комбината в должностях начальника смены, начальника цеха и карьера. В 1964 году без отрыва от производства успешно защитил кандидатскую диссертацию.

Дальнейшая его трудовая деятельность связана с родным вузом. С 1966 по 1987 годы доцент, профессор, заведующий кафедрой теоретической механики, в период с 1988 по 2016 год заведующий кафедрой открытых горных работ, с 1980 по 1993 год научный руководитель проблемной лаборатории новых физических методов разрушения горных пород и отраслевой лаборатории технологии буровзрывных работ КазПТИ им. В.И. Ленина. С 2016 года по настоящее время он профессор кафедры «Горное дело», почетный ректор Казахского национального исследовательского технического университета им. К.И. Сатпаева.

Под руководством Б. Ракишева факультет Автоматики и вычислительной техники занимал передовые позиции в научно-исследовательской, учебно-производственной и общественной деятельности. Факультетский ансамбль «Досмукасан» сформировался, состоялся как творческий самостоятельный коллектив и стал популярным в странах СНГ. О творческой деятельности

«Досмукасан» и роли декана Баяна Ракишева в его становлении рассказывается в кинофильме «Досмукасан», выпущенном Казахфильмом в 2020 году.

Вдолжностиректора он всю свою силу и энергию отдавал расширению связей науки с производством, практической подготовке будущих специалистов. Тогда в КазПТИ впервые в Казахстане были организованы специализированные студенческие отряды для прохождения производственных практик, открылось несколько филиалов кафедр на базе предприятий и НИИ. Активно внедрялись договоры о научно-техническом содружестве и подготовке специалистов по прямым связям с предприятиями. Контингент иностранных студентов из 37 стран в то время составлял внушительную цифру – более 300 человек. Существенно улучшилось состояние материально-технической базы института. КазПТИ им. В.И. Ленина был одним из ведущих высших учебных заведений СССР.

Баян Ракишевич создал стройную теорию разрушения реального массива горных пород действием взрыва ВВ. Разработал аналитические методы определения расположения зарядов ВВ в массиве, гранулометрического состава взорванной горной массы, затрат энергии ВВ на дробление, перемещение и графо-аналитические методы определения размещения разнородных пород в развале, параметров технологий буровзрывных и экскаваторных работ, обеспечивающих наименьшие количественные и качественные потери.

Баяном Ракишевым сформулированы стратегические задачи рационального освоения недр и комплексного использования полезных ископаемых, обоснованы системы их обеспечения, разработаны горно-геологические, геометрические модели сложноструктурных блоков месторождений, математические модели минерального сырья на различных этапах его переработки, позволяющие управлять уровнем извлечения как основных, так и сопутствующих полезных компонентов в концентрат, в металл, что чрезвычайно важно в условиях систематического снижения содержания профильных металлов в руде и увеличения спроса на редкие металлы в связи с развитием высоких технологий.

Разработанные математические модели стабилизации качества многокомпонентной руды для оперативного управления внутрикарьерным усреднением и состоянием минерального сырья на каждом из этапов его переработки способствуют совершенствованию экономически эффективных технологий добычи и переработки полезных ископаемых.

Научными работами, выполненными на высоком теоретическом уровне и оригинальными практическими разработками, получившими признание горной общественности, академик Б.Р. Ракишев внес большой вклад в горную науку и промышленность, создал научную школу в области эффективного разрушения массивов пород и разработки полезных ископаемых в режиме их рационального использования недр, подготовил 9 докторов, 30 кандидатов технических наук, 9 докторов PhD, сотни магистров и инженеров.

Академик НАН РК Б.Р. Ракишев является автором около 800 научных и учебно-методических работ, в том числе 15 монографий, 6 аналитических обзоров, 14 учебников и учебных пособий, 50 авторских свидетельств и патентов на изобретения, более 100 статей в изданиях в базе данных Scopus и Web of Science.

За заслуги в области научной, педагогической и организационной деятельности Б. Р. Ракишев награжден орденами Трудового Красного Знамени и «Парасат», шестью медалями СССР и РК, Почетной грамотой Верховного Совета Казахской ССР, удостоен почетного звания «Заслуженный деятель РК», является лауреатом Республиканской премии им. К.И. Сатпаева.

Баян Ракишевич и сейчас ведет активную научно-исследовательскую, научно-организационную работу, являясь научным руководителем проектов Министерства науки и высшего образования РК, председателем диссертационного совета по защите докторских диссертаций, руководителем докторантов PhD, вице-президентом ОО «Союз ученых Казахстана», почетным президентом Горнопромышленного союза Казахстана, членом редколлегий журналов Казахстана, России, Украины и Узбекистана.

Поздравляя Баяна Ракишевича с юбилеем, желаем ему здоровья, благополучия и дальнейших творческих успехов.

*Министерство высшего образования и науки РК,
Национальная академия наук РК,
Казахский национальный исследовательский
технический университет им. К.И. Сатпаева,
редакции журналов «Доклады НАН РК» и
«Вестник НАН РК»*

МАЗМУНЫ

ФИЗИКА

Ж.С. Байымбетова, Н.А. Сандибаева, Е.А. Склярова, Н.Ж. Ахметова ОРТА МЕКТЕП ФИЗИКА ПӘНІН ОҚЫТУДЫ БАСҚАРУ ЖҮЙЕСІ: ӘДЕБИЕТТЕРГЕ ШОЛУ.....	7
Е.А. Дмитриева, А.Е. Кемелбекова, Е.С. Отунчи, А.Қ. Шонғалова, А.Г. Умирзаков АТОМДЫҚ ДЕҢГЕЙДЕ АЛКИЛ АРАЛЫҚТАРЫ АРҚЫЛЫ WS_2 НАНОПАРАҚТАРЫНЫҢ ФОТОСЕЗІМТАЛДЫҚ ҚАСИЕТТЕРІН АРТТЫРУ.....	16
А.А. Жадыранова, Д.К. Аншокова МОДИФИЦИРОВАННОЕ УРАВНЕНИЕ СОСТОЯНИЯ ЛОГАРИФМИЧЕСКИ СКОРРЕКТИРОВАННОЙ ЖИДКОСТИ СО СТЕПЕННЫМ ЗАКОНОМ.....	31
В.Ю. Ким, Ш.Т. Омаров АЛЫТ-АЗИМУТАЛДЫ МОНТАЖДАУДАН ӨТКЕН ТЕЛЕСКОПТЫҢ ДЕРОТАТОРЛЫ ӨРІСІ.....	50
А. Марасулов, И.И. Сафаров, М.Х. Тешаев, Ә.С. Төлеп, Г.А. Абдраимова ҚАБАТТЫ ТҮТҚЫР СЕРПІМДІ ЦИЛИНДРДЕ СТАЦИОНАРЛЫҚ ЕМЕС ТОЛҚЫНДАРДЫҢ ТАРАЛУЫ.....	63
М. Пахомов, Ү. Жапбасбаев, Г. Рамазанова ҚҰБЫРДАҒЫ ТҮТҚЫР-ПЛАСТИКАЛЫҚ СҮЙІҚТЫҚТЫҢ ИЗОТЕРМИЯЛЫҚ ЕМЕС ТУРБУЛЕНТТІК АҒЫСЫН ЕСЕПТЕУГЕ АРНАЛҒАН РЕЙНОЛЬДС КЕРНЕУІ МОДЕЛІ.....	79
К. Саурова, С. Нысанбаева, Н. Сейдахмет, Г. Турлыбекова, Қ. Астемесова ҒАРЫШ АППАРАТЫНЫҢ ОРБИТАЛДЫҚ ҚОЗҒАЛЫС ДИНАМИКАСЫН СИМУЛЯЦИЯЛЫҚ МОДЕЛЬДЕУ.....	95
Е.О. Шаленов, Е.С. Сейтқожанов, М.М. Сейсембаева, К.Н. Джумагулова СЭНДВИЧ ПЕН КЕРІ КОНТАКТЫ ПЕРОВСКИТ КҮН ЭЛЕМЕНТТЕРІН САЛЫСТЫРМАЛЫ ТАЛДАУ.....	109
Л.И. Шестакова, Р.Р. Спасюк КОМЕТАЛАРДЫҢ ТЕРМИЯЛЫҚ КЕРНЕУЛЕРМЕН ЖОЙЫЛУЫ.....	123
С.А. Шомшекова, М.А. Кругов, Ч.Т. Омаров, Е.К. Аймурагов АСТРОХАБ ШЕҢБЕРІНДЕ ҒЫЛЫМДЫ НАСИХАТТАУ.....	139

ХИМИЯ

Т.К. Джумадилов, Г.Т. Дюсембаева, Ж.С. Мукатаева, Ю.В. Гражулявичюс, И.С. Сапарбекова ПОЛИМЕТАКРИЛ ҚЫШҚЫЛЫ МЕН ПОЛИ-2-МЕТИЛ-5-ВИНИЛПИРИДИН ГЕЛЬДЕРІНІҢ ҚАШЫҚТЫҚТАН ӨРЕКЕТТЕСУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ.....	155
Ә. Қаппасұлы, Д. Махаева, Ж. Қожантаева, Ғ. Ирмухаметова ДӘРІЛІК ЗАТТАРДЫ ЖЕТКІЗУДІҢ ОФТАЛЬМОЛОГИЯЛЫҚ ЖҮЙЕЛЕРІН ӨЗІРЛЕУ ҮШІН МЕТАКРИЛДЕНГЕН АЛГИН ҚЫШҚЫЛЫН АЛУ.....	167
А. Карилхан, А. Турсынова МОНОТЕРПЕНДІК ЦИТРОНЕЛЛАЛДАН ИЗОПУЛЕГОЛ ЖӘНЕ МЕНТОЛ СИНТЕЗІН ЗЕРТТЕУ.....	186
А.А. Құдайбергелі, А.К. Нурлыбекова, Ж. Жеңіс, М.А. Дюсебаева ARTEMISIA TERRAE-ALBAE МАЙДА ЕРИТІН СЫҒЫНДЫСЫНЫҢ ХИМИЯЛЫҚ ҚҰРАМЫ.....	195
М.Г. Мурзагалиева, Н.С. Ашимхан, А.О. Сапиева АҒЫНДЫ СУЛАРДЫ ТАБИҒИ АДСОРБЕНТТЕРМЕН ТАЗАЛАУДЫҢ КОЛЛОИДТЫ – ХИМИЯЛЫҚ ПРОЦЕСІН ЗЕРТТЕУ.....	204

Г.Ф. Сагитова, С.А. Сакибаева, Б.А. Сақыбаев, З.А. Емқұлова, В.Ю. Морозова БУТАДИЕН-НИТРИЛДІ КАУЧУКТАР МЕН ТОЛЫҚТЫРҒЫШТАР НЕГІЗІНДЕГІ ТЫҒЫЗДАҒЫШ РЕЗИНАЛАРДЫ ӨЗІРЛЕУ.....	219
Б. Серикбаева, Р. Абжалов, А. Колесников, Ш. Кошкарбаева, М. Сатаев ПОЛИМЕРЛЕРДІҢ ТІКЕЛЕЙ ФОТОХИМИЯЛЫҚ КҮМІСТЕНУІ.....	230
А.Т. Такибаева, О.В. Демец, А.А. Жорабек, А. Карилхан, Д.А. Ражабова ЛУПАН ТРИТЕРПЕНОИДТАРЫНЫҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ БЕЛСЕНДІ ЗАТТАРЫН СИНТЕЗДЕУ ЖӘНЕ ЗЕРТТЕУ.....	244
Б.Р. Таусарова, М.Ш. Сулейменова, Ж.Е. Шаихова, С.О. Абилкасова, Л.М. Калимолдина МЫС НАНОБӨЛШЕКТЕРІНІҢ НЕГІЗІНДЕГІ ЦЕЛЛЮЛОЗАЛЫҚ ТОҚЫМА МАТЕРИАЛДАРЫНЫҢ ҚАСИЕТТЕРІН ЗЕРТТЕУ.....	259
Б.Х. Хусаин, А.Р. Бродский, А.С. Сасс, И.И. Торлопов, К.Р. Рахметова КӨМІРТЕКСІЗДЕНДІРУ ТЕХНОЛОГИЯСЫНДАҒЫ ЖЫЛУ ҚҰРЫЛҒЫЛАРЫНЫҢ ГАЗДАРЫН АЛДЫН АЛА ӨҢДЕУ.....	271
РАКИШЕВ БАЯН РАКИШЕВИЧ (90 жас).....	283

СОДЕРЖАНИЕ

ФИЗИКА

Ж.С. Байымбетова, Н.А. Сандибаева, Е.А. Склярова, Н.Ж. Ахметова СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ОБУЧЕНИЕМ ФИЗИКОЙ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ: ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	7
Е.А. Дмитриева, А.Е. Кемелбекова, Е.С. Отунчи, А.Қ. Шонгалова, А.Г. Умирзаков УЛУЧШЕНИЕ ФОТОЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ СВОЙСТВ НАНОЛИСТОВ WS ₂ С ПОМОЩЬЮ АЛКИЛЬНЫХ СПЕЙСЕРОВ НА АТОМИСТИЧЕСКОМ УРОВНЕ.....	16
А.А. Жадыранова, Д.К. Аншокова ДӘРЕЖЕЛІК ЗАҢЫ БАР ЛОГАРИФМДІК МОДИФИКАЦИЯЛАНҒАН СҮЙІҚТЫҚ КҮЙІНІҢ ӨЗГЕРТІЛГЕН ТЕНДЕУІ.....	31
В.Ю. Ким, Ч.Т. Омаров ДЕРОТАТОР ПОЛЯ ДЛЯ ТЕЛЕСКОПА НА АЛЬТ-АЗИМУТАЛЬНОЙ МОНТИРОВКЕ.....	50
А. Марасулов, И.И. Сафаров, М.Х. Тешаев, А.С. Тулеп, Г.А. Абдраимова РАСПРОСТРАНЕНИЕ НЕСТАЦИОНАРНЫХ ВОЛН В СЛОИСТОМ ВЯЗКОУПРУГОМ ЦИЛИНДРЕ.....	63
М. Пахомов, У. Жапбасбаев, Г. Рамазанова МОДЕЛЬ НАПРЯЖЕНИЙ РЕЙНОЛЬДСА ДЛЯ РАСЧЕТА НЕИЗОТЕРМИЧЕСКОГО ТУРБУЛЕНТНОГО ТЕЧЕНИЯ ВЯЗКОПЛАСТИЧНОЙ ЖИДКОСТИ В ТРУБЕ.....	79
К. Саурова, С. Нысанбаева, Н. Сейдахмет, Г. Турлыбекова, Қ. Астемесова ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ ОРБИТАЛЬНОГО ДВИЖЕНИЯ КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА.....	95
Е.О. Шаленов, Е.С. Сейткочанов, М.М. Сейсембаева, К.Н. Джумагулова СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СЭНДВИЧ И ОБРАТНО-КОНТАКТНЫХ ПЕРОВСКИТНЫХ СОЛНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ.....	109
Л.И. Шестакова, Р.Р. Спасюк РАЗРУШЕНИЕ КОМЕТ ТЕРМИЧЕСКИМИ НАПРЯЖЕНИЯМИ.....	123
С.А. Шомшекова, М.А. Кругов, Ч.Т. Омаров, Е.К. Аймуратов ПОПУЛЯРИЗАЦИЯ НАУКИ В РАМКАХ АСТРОХАБА.....	139

ХИМИЯ

Т.К. Джумадилов, Г.Т. Дюсембаева, Ж.С. Мукатаева, Ю.В. Гражулявичюс, И.С. Сапарбекова ОСОБЕННОСТИ ДИСТАНЦИОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ГИДРОГЕЛЕЙ ПОЛИМЕТАКРИЛОВОЙ КИСЛОТЫ И ПОЛИ-2-МЕТИЛ-5-ВИНИЛПИРИДИНОМ.....	155
Ә. Қаппасұлы, Д.Н. Махаева, Ж. Кожантаева, Г.С. Ирмухаметова ПОЛУЧЕНИЕ МЕТАКРИЛИРОВАННОЙ АЛЬГИНОВОЙ КИСЛОТЫ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ОФТАЛЬМОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ ДОСТАВКИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ВЕЩЕСТВ.....	167
А. Карилхан А. Турсынова ИЗУЧЕНИЕ СИНТЕЗА ИЗОПУЛЕГОЛА И МЕНТОЛА ИЗ МОНОТЕРПЕНОВОГО ЦИТРОНЕЛЛАЛЯ.....	186
А.А. Кудайбергел, А.К. Нурлыбекова, Ж. Женис, М.А. Дюсебаева ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЖИРОРАСТВОРИМОГО ЭКСТРАКТА ARTEMISIA TERRAE-ALBAE.....	195
М.Г. Мурзагалиева, Н.С. Ашимхан, А.О. Сапиева ИССЛЕДОВАНИЕ КОЛЛОИДНО-ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ПРИРОДНЫМИ АДсорбентами.....	204
Г.Ф. Сагитова, С.А. Сакибаева, Б.А. Сақыбаев, З.А. Емкулова, В.Ю. Морозова РАЗРАБОТКА УПЛОТНИТЕЛЬНЫХ РЕЗИН НА ОСНОВЕ БУТАДИЕН-НИТРИЛЬНЫХ КАУЧУКОВ И НАПОЛНИТЕЛЕЙ.....	219

Б.С. Серикбаева, Р. Абжалов, А.В. Колесников, Ш.Т. Кошкарбаева, М.С. Сатаев ПРЯМОЕ ФОТОХИМИЧЕСКОЕ СЕРЕБРЕНИЕ ПОЛИМЕРОВ.....	230
А.Т. Такибаева, О.В. Демец, А.А. Жорабек, А. Карилхан, Д.А. Ражабова СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ЛУПАНОВЫХ ТРИТЕРПЕНОИДОВ.....	244
Б.Р. Таусарова, М.Ш. Сулейменова, Ж.Е. Шаихова, С.О. Абилкасова, Л.М. Калимолдина ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ЦЕЛЛЮЛОЗНЫХ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ НАНОЧАСТИЦ МЕДИ.....	259
Б.Х. Хусаин, А.Р. Бродский, А.С. Сасс, И.И. Торлопов, К.Р. Рахметова ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОЧИСТКА ГАЗОВ ТЕПЛОВЫХ УСТРОЙСТВ В ТЕХНОЛОГИИ ДЕКАРБОНИЗАЦИИ.....	271
РАКИШЕВ БАЯН РАКИШЕВИЧ (к 90-летию со дня рождения).....	283

CONTENTS
PHYSICAL

Zh.S. Baiymbetova, N.A. Sandibaeva, E.A. Sklyarova, N.Zh. Akhmetova THE SECONDARY SCHOOL PHYSICS LEARNING MANAGEMENT SYSTEM (LMS): LITERATURE REVIEW.....	7
E.A. Dmitriyeva, A.E. Kemelbekova, Ye.S. Otunchi, A.K. Shongalova, A.G. Umirzakov ENHANCING PHOTSENSITIVE PROPERTIES OF WS ₂ NANOSHEETS VIA ALKYL SPACERS AT THE ATOMISTIC LEVEL.....	16
A.A. Zhadyranova, D.K. Anshokova MODIFIED EQUATION OF STATE OF A LOGARITHMICALLY VISCOUS FLUID WITH A POWER LAW.....	31
V.Yu. Kim, Ch.T. Omarov FIELD DEROTATOR FOR A TELESCOPE WITH ALTAZIMUTH MOUNT.....	50
A. Marasulov, I.I. Safarov, M.Kh. Tshaev, A.S. Tolep, G.A. Abdraimova PROPAGATION OF NON-STATIONARY WAVES IN A LAYERED VISCOELASTIC CYLINDER.....	63
M. Pakhomov, U. Zhapbasbayev, G. Ramazanova RSM MODEL FOR CALCULATING NON-ISOTHERMAL TURBULENT FLOW OF A VISCOPLASTIC FLUID IN A PIPE.....	79
K. Saurova, S. Nysanbaeva, N. Seidakhmet, G. Turlybekova, K. Astemesova SIMULATION MODELING OF ORBITAL MOTION DYNAMICS SPACE CAR.....	95
E.O. Shalenov, Ye.S. Seitkozhanov, M.M. Seisembayeva, K.N. Dzhumagulova COMPARATIVE ANALYSIS OF SANDWICH AND BACK-CONTACT PEROVSKITE SOLAR CELLS.....	109
L.I. Shestakova, R.R. Spassyyk DESTRUCTION OF COMETS BY THERMAL STRESSES.....	123
S.A. Shomshekova, M.A. Krugov, Ch.T. Omarov, Y.K. Aimuratov POPULARIZATION OF SCIENCE WITHIN ASTROHUB.....	139

CHEMISTRY

T.K. Jumadilov, G.T. Dyussebayeva, Zh.S. Mukataeva, J.V. Gražulevicius, I.S. Saparbekova FEATURES OF REMOTE INTERACTION BETWEEN HYDROGELS OF POLYMETHACRYLIC ACID AND POLY-2-METHYL-5-VINYLPYRIDINE.....	155
A. Kappasuly, D. Makhayeva, Zh. Kozhantayeva, G. Irmukhametova PREPARATION OF METHACRYLATED ALGINIC ACID FOR THE DEVELOPMENT OF OPHTHALMOLOGICAL DRUG DELIVERY SYSTEMS.....	167
A. Karilkhan, A. Tursynova STUDY OF THE SYNTHESIS OF ISOPULEGOL AND MENTHOL FROM MONOTERPENE CITRONELLAL.....	186
A.A. Kudaibergen, A.K. Nurlybekova, J. Jenis, M.A. Dyusebaeva CHEMICAL CONSTITUENTS OF LIPOSOLUBLE EXTRACT OF ARTEMISIA TERRAE-ALBAE.....	195
M.G. Murzagaliyeva, N.S. Ashimkhan, A.O. Sapieva INVESTIGATION OF COLLOID-CHEMICAL PROCESSES OF WASTERWATER TREATMENT WITH NATURAL ADSORBENTS.....	204
G.F. Sagitova, S.A. Sakibayeva, B.A. Sakybayev, Z.A. Emkulova, V.Yu. Morozova DEVELOPMENT OF SEALING RUBBERS BASED ON BUTADIENE-NITRILE RUBBERS AND FILLERS.....	219
B.S. Serikbayeva, R. Abzhalov, A.V. Kolesnikov, Sh.T. Koshkarbayeva, M.S. Satayev DIRECT PHOTOCHEMICAL SILVERATION OF POLYMERS.....	230

A.T. Takibayeva, O.V. Demets, A.A. Zhorabek, A. Karilkhan, D.A. Rajabova SYNTHESIS AND RESEARCH OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES OF LUPAN TRITERPENOIDS.....	244
B.R. Taussarova, M.Sh. Suleimenova, Zh.E. Shaikhova, S.O. Abilkasova, L.M. Kalimoldina STUDY OF PROPERTIES OF CELLULOSE TEXTILE MATERIALS BASED ON COPPER NANOPARTICLES.....	259
B.Kh. Khussain, A.R. Brodskiy, A.S. Sass, I.I. Torlopov, K.R. Rakhmetova PRELIMINARY TREATMENT OF THERMAL DEVICES' EMISSIONS IN DECARBONIZATION TECHNOLOGY.....	271
AKISHEV BAYAN RAKISHEVICH (on the 90th anniversary of birth)	283

Publication Ethics and Publication Malpractice in the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the work described has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct (http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf). To verify originality, your article may be checked by the originality detection service Cross Check <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

[www:nauka-nanrk.kz](http://www.nauka-nanrk.kz)

ISSN 2518-1483 (Online), ISSN 2224-5227 (Print)

<http://reports-science.kz/index.php/en/archive>

Подписано в печать 29.03.2024.

Формат 60x88¹/₈. Бумага офсетная. Печать - ризограф.

19,0 п.л. Тираж 300. Заказ 1.