

ISSN 2518-1491 (Online),
ISSN 2224-5286 (Print)



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

Х А Б А Р Л А Р Ы

ИЗВЕСТИЯ

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

N E W S

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

SERIES
CHEMISTRY AND TECHNOLOGY
1 (458)

JANUARY – MARCH 2024

PUBLISHED SINCE JANUARY 1947

PUBLISHED 4 TIMES A YEAR

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:

ЖҰРЫНОВ Мұрат Жұрынұлы, химия ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым академиясының президенті, АҚ «Д.В. Сокольский атындағы отын, катализ және электрохимия институтының» бас директоры (Алматы, Қазақстан) Н = 4

Редакция алқасы:

ӘДЕКЕНОВ Серғазы Мынжасарұлы (бас редактордың орынбасары), химия ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, «Фитохимия» Халықаралық ғылыми-өндірістік холдингінің директоры (Қарағанды, Қазақстан) Н = 11

АГАБЕКОВ Владимир Енокович (бас редактордың орынбасары), химия ғылымдарының докторы, профессор, Беларусь ҰҒА академигі, Жаңа материалдар химиясы институтының құрметті директоры (Минск, Беларусь) Н = 13

СТРНАД Мирослав, профессор, Чехия ғылым академиясының Эксперименттік ботаника институтының зертхана меңгерушісі (Оломоуц, Чехия) Н = 66

БҮРКІТБАЕВ Мұхамбетқали, химия ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, әл-Фараби атындағы ҚазҰУ-дың бірінші проректоры (Алматы, Қазақстан) Н = 11

ХОХМАНН Джудит, Сегед университетінің Фармацевтика факультетінің Фармакогнозия кафедрасының меңгерушісі, Жаратылыстану ғылымдарының пәнаралық орталығының директоры (Сегед, Венгрия) Н = 38

РОСС Самир, PhD докторы, Миссисипи университетінің Өсімдік өнімдерін ғылыми зерттеу ұлттық орталығы, Фармация мектебінің профессоры (Оксфорд, АҚШ) Н = 35

ХУТОРЯНСКИЙ Виталий, философия докторы (PhD, фармацевт), Рединг университетінің профессоры (Рединг, Англия) Н = 40

ТЕЛТАЕВ Бағдат Бұрханбайұлы, техника ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА корреспондент-мүшесі, Қазақстан Республикасы Индустрия және инфрақұрылымдық даму министрлігі (Алматы, Қазақстан) Н = 13

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

ФАЗЫЛОВ Серік Драхметұлы, химия ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Органикалық синтез және көмір химиясы институты директорының ғылыми жұмыстар жөніндегі орынбасары (Қарағанды, Қазақстан) Н = 6

ЖОРОБЕКОВА Шарипа Жоробекқызы, химия ғылымдарының докторы, профессор, Қырғызстан ҰҒА академигі, ҚР ҰҒА Химия және химиялық технология институты (Бішкек, Қырғызстан) Н = 4

ХАЛИКОВ Джурабай Халикович, химия ғылымдарының докторы, профессор, Тәжікстан ҒА академигі, В.И. Никитин атындағы Химия институты (Душанбе, Тәжікстан) Н = 6

ФАРЗАЛИЕВ Вагиф Меджидоглы, химия ғылымдарының докторы, профессор, ҰҒА академигі (Баку, Әзірбайжан) Н = 13

ГАРЕЛИК Хемда, философия докторы (PhD, химия), Халықаралық таза және қолданбалы химия одағының Химия және қоршаған орта бөлімінің президенті (Лондон, Англия) Н = 15

«ҚР ҰҒА Хабарлары. Химия және технология сериясы»

ISSN 2518-1491 (Online),

ISSN 2224-5286 (Print)

Меншіктенуші: «Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы» РҚБ (Алматы қ.). Қазақстан Республикасының Ақпарат және қоғамдық даму министрлігінің Ақпарат комитетінде 29.07.2020 ж. берілген № **KZ66VPY00025419** мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік.

Тақырыптық бағыты: *органикалық химия, бейорганикалық химия, катализ, электрохимия және коррозия, фармацевтикалық химия және технологиялар.*

Мерзімділігі: жылына 4 рет.

Тиражы: 300 дана.

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

<http://chemistry-technology.kz/index.php/en/archiv>

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы РҚБ, 2024

Редакцияның мекенжайы: 050100, Алматы қ., Қонаев к-сі, 142, «Д.В. Сокольский атындағы отын, катализ және электрохимия институты» АҚ, каб. 310, тел. 291-62-80, факс 291-57-22, e-mail: orgcat@nursat.kz

Главный редактор:

ЖУРИНОВ Мурат Журинович, доктор химических наук, профессор, академик НАН РК, президент Национальной академии наук Республики Казахстан, генеральный директор АО «Институт топлива, катализа и электрохимии им. Д.В. Сокольского» (Алматы, Казахстан) Н = 4

Редакционная коллегия:

АДЕКЕНОВ Сергазы Мынжасарович (заместитель главного редактора), доктор химических наук, профессор, академик НАН РК, директор Международного научно-производственного холдинга «Фитохимия» (Караганда, Казахстан) Н = 11

АГАБЕКОВ В ладимир Енокович (заместитель главного редактора), доктор химических наук, профессор, академик НАН Беларуси, почетный директор Института химии новых материалов (Минск, Беларусь) Н = 13

СТРНАД Мирослав, профессор, заведующий лабораторией института Экспериментальной ботаники Чешской академии наук (Оломоуц, Чехия) Н = 66

БУРКИТБАЕВ Мухамбеткали, доктор химических наук, профессор, академик НАН РК, Первый проректор КазНУ имени аль-Фараби (Алматы, Казахстан) Н = 11

ХОХМАНН Джудит, заведующий кафедрой Фармакогнозии Фармацевтического факультета Университета Сегеда, директор Междисциплинарного центра естественных наук (Сегед, Венгрия) Н = 38

РОСС Самир, доктор PhD, профессор Школы Фармации национального центра научных исследований растительных продуктов Университета Миссисипи (Оксфорд, США) Н = 35

ХУТОРЯНСКИЙ Виталий, доктор философии (Ph.D, фармацевт), профессор Университета Рединга (Рединг, Англия) Н = 40

ТЕЛЬГАЕВ Багдат Бурханбайулы, доктор технических наук, профессор, член-корреспондент НАН РК, Министерство Индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан (Алматы, Казахстан) Н = 13

ФАРУК Асана Дар, профессор колледжа Восточной медицины Хамдарда аль-Маджида, факультет Восточной медицины университета Хамдарда (Карачи, Пакистан) Н = 21

ФАЗЫЛОВ Серик Драхметович, доктор химических наук, профессор, академик НАН РК, заместитель директора по научной работе Института органического синтеза и углехимии (Караганда, Казахстан) Н = 6

ЖОРОБЕКОВА Шарипа Жоробековна, доктор химических наук, профессор, академик НАН Кыргызстана, Институт химии и химической технологии НАН КР (Бишкек, Кыргызстан) Н = 4

ХАЛИКОВ Джурабай Халикович, доктор химических наук, профессор, академик АН Таджикистана, Институт химии имени В.И. Никитина АН РТ (Душанбе, Таджикистан) Н = 6

ФАРЗАЛИЕВ Вагиф Меджид оглы, доктор химических наук, профессор, академик НАНА (Баку, Азербайджан) Н = 13

ГАРЕЛИК Хемда, доктор философии (Ph.D, химия), президент Отдела химии и окружающей среды Международного союза чистой и прикладной химии (Лондон, Англия) Н = 15

«Известия НАН РК. Серия химии и технологий».

ISSN 2518-1491 (Online),

ISSN 2224-5286 (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 № KZ66VPY00025419, выданное 29.07.2020 г.

Тематическая направленность: *органическая химия, неорганическая химия, катализ, электрохимия и коррозия, фармацевтическая химия и технологии.*

Периодичность: 4 раз в год.

Тираж: 300 экземпляров.

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

<http://chemistry-technology.kz/index.php/en/archiv>

© РОО Национальная академия наук Республики Казахстан, 2024

Адрес редакции: 050100, г. Алматы, ул. Кунаева, 142, АО «Институт топлива, катализа и электрохимии им. Д.В. Сокольского», каб. 310, тел. 291-62-80, факс 291-57-22, e-mail: orgcat@nursat.kz

Editor in chief:

ZHURINOV Murat Zhurinovich, doctor of chemistry, professor, academician of NAS RK, president of NAS RK, general director of JSC "Institute of fuel, catalysis and electrochemistry named after D.V. Sokolsky (Almaty, Kazakhstan) H = 4

Editorial board:

ADEKENOV Sergazy Mynzhasarovich (deputy editor-in-chief) doctor of chemical sciences, professor, academician of NAS RK, director of the international Scientific and production holding «Phytochemistry» (Karaganda, Kazakhstan) H = 11

AGABEKOV Vladimir Enokovich (deputy editor-in-chief), doctor of chemistry, professor, academician of NAS of Belarus, honorary director of the Institute of Chemistry of new materials (Minsk, Belarus) H = 13

STRNAD Miroslav, head of the laboratory of the institute of Experimental Botany of the Czech academy of sciences, professor (Olomouc, Czech Republic) H = 66

BURKITBAYEV Mukhambetkali, doctor of chemistry, professor, academician of NAS RK, first vice-rector of al-Farabi KazNU (Almaty, Kazakhstan) H = 11

HOHMANN Judith, head of the department of pharmacognosy, faculty of Pharmacy, university of Szeged, director of the interdisciplinary center for Life sciences (Szeged, Hungary) H = 38

ROSS Samir, Ph.D., professor, school of Pharmacy, national center for scientific research of Herbal Products, University of Mississippi (Oxford, USA) H = 35

KHUTORYANSKY Vitaly, Ph.D., pharmacist, professor at the University of Reading (Reading, England) H = 40

TELTAYEV Bagdat Burkhanbayuly, doctor of technical sciences, professor, corresponding member of NAS RK, ministry of Industry and infrastructure development of the Republic of Kazakhstan (Almaty, Kazakhstan) H = 13

PHARUK Asana Dar, professor at Hamdard al-Majid college of Oriental medicine. faculty of Oriental medicine, Hamdard university (Karachi, Pakistan) H = 21

FAZYLOV Serik Drakhmetovich, doctor of chemistry, professor, academician of NAS RK, deputy director for institute of Organic synthesis and coal chemistry (Karaganda, Kazakhstan) H = 6

ZHOROBEKOVA Sharipa Zhorobekovna, doctor of chemistry, professor, academician of NAS of Kyrgyzstan, Institute of Chemistry and chemical technology of NAS KR (Bishkek, Kyrgyzstan) H = 4

KHALIKOV Jurabay Khalikovich, doctor of chemistry, professor, academician of the academy of sciences of Tajikistan, institute of Chemistry named after V.I. Nikitin AS RT (Tajikistan) H = 6

FARZALIEV Vagif Medzhid ogly, doctor of chemistry, professor, academician of NAS of Azerbaijan (Azerbaijan) H = 13

GARELIK Hemda, PhD in chemistry, president of the department of Chemistry and Environment of the International Union of Pure and Applied Chemistry (London, England) H = 15

News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of chemistry and technology.

ISSN 2518-1491 (Online),

ISSN 2224-5286 (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. **KZ66VPY00025419**, issued 29.07.2020.

Thematic scope: *organic chemistry, inorganic chemistry, catalysis, electrochemistry and corrosion, pharmaceutical chemistry and technology.*

Periodicity: 4 times a year.

Circulation: 300 copies.

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

<http://chemistry-technology.kz/index.php/en/arhiv>

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2024

Editorial address: JSC «D.V. Sokolsky institute of fuel, catalysis and electrochemistry», 142, Kunayev str., of. 310, Almaty, 050100, tel. 291-62-80, fax 291-57-22, e-mail: orgcat@nursat.kz

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
SERIES CHEMISTRY AND TECHNOLOGY
ISSN 2224–5286

Volume 1. Number 458 (2024), 164–177
<https://doi.org/10.32014/2024.2518-1491.215>

УДК 625.089
МРПТИ 67.15.49

© K.K. Syrmanova^{1,2*}, Zh.B. Kaldybekova¹, A.B. Agabekova³, E.T. Botashev¹,
R.M. Tuleuov¹, 2024

¹ M. Auezov South Kazakhstan University, Shymkent, Kazakhstan;

² Miras University, Shymkent, Kazakhstan;

³ Kh.A. Yasawi International Kazakh Turkish University, Turkestan, Kazakhstan.

E-mail: syrmanova.kulash@mail.ru

INFLUENCE OF POLYMER AND FUNCTIONAL ADDITIVES ON THE PROPERTIES OF POLYMER-BITUMEN BINDER

Syrmanova Kulash — Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of "Technology of Inorganic and Petrochemical Production" of Mukhtar Auezov South Kazakhstan University, Shymkent, Kazakhstan

E-mail: syrmanova.kulash@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-1468-6440>;

Kaldybekova Zhanat — Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Technology and Safety Food Products " of Mukhtar Auezov South Kazakhstan University, Shymkent, Kazakhstan

E-mail: zkaldybekova@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-2906-9098>;

Agabekova Aktolkyn — PhD, Acting Associate Professor of the Department of Electrical Engineering of K. Khoja Ahmed Yasawi International Kazakh Turkish University, Republic of Kazakhstan Turkestan

E-mail: aktolkyn_agabekova@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-5977-6653>;

Botashev Ersultan — PhD, Associate Professor of the Department of Oil and Gas Engineering of Mukhtar Auezov South Kazakhstan University, Shymkent, Kazakhstan

E-mail: ertash_777_91@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-5090-3142>;

Tuleuov Rassul — PhD student of the Department of "Technology of Inorganic and Petrochemical Production" of Mukhtar Auezov South Kazakhstan University, Shymkent, Kazakhstan

E-mail: tuleuov_rassul@mail.ru; <https://orcid.org/0009-0004-6450-4686>.

Abstract. The problem of recycling waste polymer materials is relevant not only from the standpoint of environmental protection, but is also related to the fact that in conditions of shortage of polymer raw materials, plastic waste becomes a powerful raw material and energy resource. This article discusses the use of recycled polyethylene in the creation of a polymer-bitumen binder, the use of which in the production of asphalt concrete mixtures will improve the physical and mechanical performance properties of asphalt concrete and increase the warranty period of the road surface. The mechanism of physicochemical interaction of the modifying additive - expanded vermiculite in the polymer-bitumen composition - has been established. An increase in elasticity and improvement of adhesion with vermiculite has been shown, which ensures the strength

and water resistance of the road surface using the developed polymer-bitumen binders. The introduction of a modifier - expanded Kulantau vermiculite - improves the basic characteristics of polymer-bitumen binders: increases the softening temperature, reduces the brittleness temperature, improves adhesion and imparts elasticity to the binders, and therefore the ability to large elastic deformations.

Keywords: bitumen, polymer-bitumen binder, recycled polyethylene, vermiculite, modifier, penetration, softening point, asphalt concrete

© К.К. Сырманова^{1,2*}, Ж.Б. Калдыбекова¹, А.Б. Агабекова³, Е.Т. Боташев¹, Р.М. Түлеуов¹, 2024

¹М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, Шымкент, Қазақстан;

²Мирас Университеті, Шымкент, Қазақстан;

³Қ. А. Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті, Түркістан, Қазақстан.

E-mail: syrmanova.kulash@mail.ru

ПОЛИМЕРЛІ ЖӘНЕ ФУНКЦИОНАЛДЫ ҚОСПАЛАРДЫҢ ПОЛИМЕРЛІ-БИТУМДЫ БАЙЛАНЫСТЫРҒЫШТЫҢ ҚАСИЕТТЕРІНЕ ӘСЕРІ

Аннотация. Полимерлі материалдардың қалдықтарын кәдеге жарату мәселесі қоршаған ортаны қорғау тұрғысынан ғана емес, сонымен қатар полимерлік шикізаттың тапшылығы жағдайында пластикалық қалдықтардың қуатты шикізат пен энергия ресурсына айналуымен де байланысты. Бұл мақалада қайта өңделген полиэтиленді полимер-битум байланыстырғышын жасауда пайдалану қарастырылады, оны асфальтбетон қоспаларын өндіруде қолдану асфальтбетонның физикалық-механикалық көрсеткіштерін жақсартуға және жол төсемінің кепілдік мерзімін арттыруға мүмкіндік береді. Полимер-битум байланыстырғыштардың құрамындағы модифицирлеуші қоспа – кеңейтілген вермикулиттің физика-химиялық әрекеттесу механизмі белгіленді. Серпімділіктің жоғарылауы және вермикулитпен адгезияның жақсарғаны көрсетілді, бұл әзірленген полимерлі-битумды байланыстырғыштардың көмегімен жол төсемінің беріктігі мен суға төзімділігін қамтамасыз етеді. Модификаторды енгізу – кеңейтілген Құлантау вермикулиті – полимер-битум байланыстырғыштардың негізгі сипаттамаларын жақсартады: жұмсарту температурасын жоғарылатады, сынғыштық температурасын төмендетеді, адгезияны жақсартады және байланыстырғыштарға серпімділік береді, демек, үлкен серпімді деформациялар мүмкіндігін береді.

Түйін сөздер: битум, полимерлі-битумды байланыстырғыш, қайталама полиэтилен, вермикулит, модификатор, ену, жұмсарту температурасы, асфальтбетон

Бұл зерттеулер Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігі Ғылым комитетінің қолдауымен жүзеге асырылды (грант АП19679034 «Технологиялық процесте полимерлік қалдықтарды кәдеге жарату арқылы жол шаруашылығына арналған битум материалдарын өндіру технологиясын әзірлеу»).

© К.К. Сырманова^{1,2*}, Ж.Б. Калдыбекова¹, А.Б. Агабекова³, Е.Т. Боташев¹,
Р.М. Тулеуов¹, 2024

¹Южно-Казахстанский университет имени М. Ауэзова, Шымкент, Казахстан;

²Университет Мирас, Шымкент, Казахстан;

³Международный Казахско-Турецкий университет имени Х.А. Ясауи,
Туркестан, Казахстан.

E-mail: syrmanova.kulash@mail.ru

ВЛИЯНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ДОБАВОК НА СВОЙСТВА ПОЛИМЕРНО-БИТУМНОГО ВЯЖУЩЕГО

Аннотация. Проблема переработки отходов полимерных материалов актуальна не только с позиций охраны окружающей среды, но и связана с тем, что в условиях дефицита полимерного сырья пластмассовые отходы становятся мощным сырьевым и энергетическим ресурсом. В данной статье рассмотрено применение вторичного полиэтилена в создании полимерно-битумной вяжущего, использование которого при изготовлении асфальтобетонных смесей позволит улучшить физико-механические эксплуатационные свойства асфальтобетона и увеличить гарантийный срок эксплуатации дорожного покрытия. Установлен механизм физико-химического взаимодействия модифицирующей добавки-вспученного вермикулита в составе полимер-битумной композиции. Показано повышение эластичности и улучшение адгезии с вермикулитом, что обеспечивает прочность и водостойкость дорожного покрытия с применением разработанных полимерно-битумных вяжущих. Введение модификатора – вспученного кулантауского вермикулита — улучшает основные показатели полимер-битумных вяжущих: увеличивает температуру размягчения, снижает температуру хрупкости, улучшает адгезию и придает, вяжущим эластичность, а следовательно, способность к большим эластическим деформациям.

Ключевые слова: битум, полимерно-битумное вяжущее, полиэтилен вторичный, вермикулит, модификатор, пенетрация, температура размягчения, асфальтобетон

Кіріспе

Мұнай битумдары жол құрылысында жоғары икемділіктің, төмен температураның, температураның өзгеруінің және әртүрлі деформациялық жүктемелердің әсерін бұзбай ұстап тұру қабілетінің арқасында кеңінен қолданылады. Қазіргі уақытта бүкіл әлемде өндірілетін тауар битумдарының 90 % - на дейін жол саласы тұтынады. Кәдімгі битумның қасиеттері қажетті қасиеттер жиынтығымен жол жабындарын алуға мүмкіндік бермейтіні белгілі, бұл жоғары және төмен температурада қатты көрінеді. БНД маркалы мұнай жол битумдарын қолдана отырып, жол жабындарын пайдалану тәжірибесі битумды байланыстырғыштың созылу қабілетінің жеткіліксіздігіне байланысты жабынның бұзылуы пайдаланудың бірінші жылында басталатынын көрсетеді.

Жол төсеміндегі асфальтбетондардың бұзылуының негізгі себептері климаттық жағдайлар, көлік ағындарынан түсетін жүктемелер болып табылады, нәтижесінде битум ескіреді, яғни ол сынғыш, қабыршақтанып, жарылып кетеді.

Жол жабындарының сапасы мәселесі ежелден бері барлық мемлекеттер үшін өзекті болып келеді. Битум негізіндегі кәдімгі асфальтбетон жабындары жабындардың қажетті физика-механикалық қасиеттерін және олардың беріктігін қазіргі заманғы ауыр және қарқынды қозғалыс жағдайында қамтамасыз ете алмайды. Асфальтбетон жабындарының сапасы мен беріктігін арттырудың негізгі радикалды тәсілдерінің бірі битумдарды синтетикалық полимерлі материалдармен модификациялау болып табылады. Экономика жағынан полимерлердің модификациялық әсері олардың шағын қоспаларында маңызды болуын талап етеді.

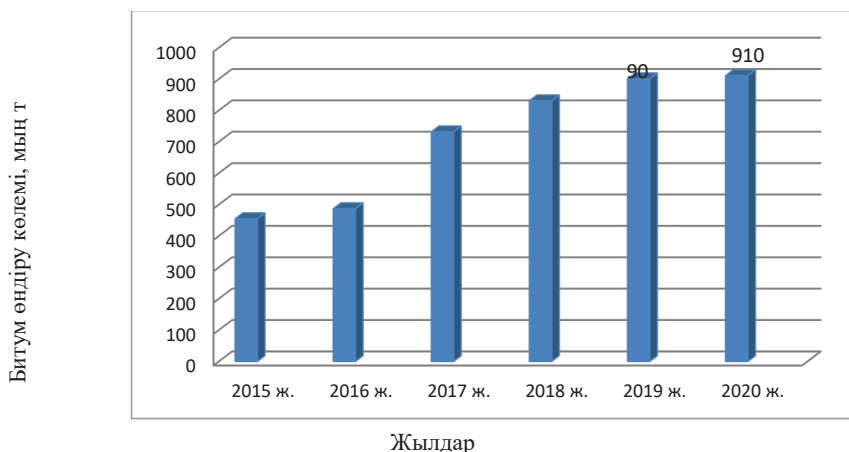
Модификаторларды енгізу полимер битумды байланыстырғыштардың (ПББ) негізгі көрсеткіштерін жақсартады: жұмсарту температурасын жоғарылатады, сынғыштық температурасын төмендетеді, адгезияны жақсартады. Сонымен қатар, полимерлі қоспалар байланыстырғыштарға икемділік береді, сондықтан үлкен серпімді деформацияларға қабілеттілік береді.

Полимерлі қоспалармен модификацияланған битумдар асфальтбетонның жұқа тозу қабатын, сондай-ақ ірі түйіршікті, кеуекті және пластикалық қабаттарды орнату үшін сәтті қолданылады. Жол құрылысында ПББ қолдану жабындардың беріктігін арттырады және жөндеу шығындарын азайтады. Модификацияланған битумдарды қолдана отырып дайындалған асфальтбетон жақсартылған қасиеттерге ие: жылуға, аязға, суға төзімділіктің жоғарылауы, беріктік, жылжуға төзімділігі.

Сондықтан шығарылатын асфальтбетон қоспаларының сапасын арттыру және полимерлермен модификацияланған битумдарды қолдану, жолдарды салу және жөндеу процесінде жабындардың жоғарғы қабаттарын орнату кезінде өзекті болып табылады.

Қазақстан Республикасындағы битумның ішкі нарығының қажеттілігін жалпы қуаттылығы жылына 1,2 млн тонна болатын төрт ірі жол битумын өндіруші қамтамасыз етеді: Павлодар мұнай – химия зауыты (ПМХЗ) және Ақтаудағы "CASPI BITUM БК", Шымкенттегі "Газпромнефть-Битум Қазақстан" және Алматы облысындағы "Асфальтбетон 1" зауыттары. ҚР энергетика министрлігінің 2015–2020 жылдардағы негізгі көрсеткіштерін талдау бойынша 2015 жылдан бастап битум өндірісінің көлемі 2 есеге өскенін көрсетті (сурет1). Жалпы, Қазақстанда битум нарығының өсуі өндірісті технологияландыру есебінен болжанады.

ҚР энергетика министрлігінің деректері бойынша, 2022 жылы қазақстандық зауыттар 950 мың тонна битум немесе жоспарланған көлемнің 85,6 % өндірді.



Сурет 1- 2015–2020 ж.ж. Қазақстан Республикасының битум саласының дамуы

Жаңа материалдарды құрудың ең тиімді әдістері оның құрамына оның пайдалану қасиеттерін жақсартатын модификаторларды енгізу арқылы байланыстырғыштарды модификациялауға негізделген. Үнемді модификаторлар-ол қол жетімді және арзан модификаторлар екендігі анықталды. Техникалық тұрғыдан алғанда, берілген қасиеттер кешені бар композициялық материалдарды битум негізінде құру үшін асфальтбетон қоспасын дайындау температурасында бұзылмайтын модификаторларды ғана қолдануға болады; асфальтбетон қоспасын дайындау үшін дәстүрлі температурада кәдімгі жабдықта араластыру процесін жүргізу кезінде битуммен үйлесімді; жабынның төмен температурасында битумға қаттылық немесе сынғыштық бермейді, ал жазда жол жабыны құрамындағы битумдардың игысу кернеулерінің әсеріне төзімділігін арттырады және сонымен бірге араластыру және төсеу температураларында тұтқырлықты арттырмайды; химиялық және физикалық тұрақты, сақтау және қайта өңдеу кезінде қасиеттерін сақтайды.

Қазіргі кезеңде полимерлердің қайта өңделген қалдықтарын пайдаланудың перспективалы бағыттарының бірі оларды мұнай жол битумдарына модификациялаушы қоспалар ретінде, атап айтқанда полимерлі-битумды байланыстырғыштарды қоспалар өндірісінде пайдалану болып табылады.

Әр түрлі функционалды мақсаттағы толтырғыштарды қолдана отырып, алдын-ала берілген қасиеттері бар композициялық материалдарды алуға болады. Полимерлі-битумды байланыстырғыштар (ПББ) - сипаттамалары бойынша мұнай жол битумдарынан асатын жаңа материал, жолдарды, көпірлер мен әуе айлақтарды салу, реконструкциялау, жөндеу кезінде қолданылатын асфальтбетон қоспаларын өндіру кезінде байланыстырғыш функциясын орындайды. Егер өндірісте қалдықтарды қайта өңдеу нәтижесінде алынған болса полимерлі-битумды байланыстырғыштардың құнын едәуір азайтуға болады.

Қазіргі уақытта полимерлер өндірісі қарқынды дамып келе жатқан салалардың бірі болып табылады. 2015 жылы полимерлердің әлемдік өндірісі 250 млн. т.

құрады және жыл сайын орта есеппен 5–6 % - ға өседі. Дамыған елдерде олардың нақты тұтынуы жылына 85–90 кг/адамға жетті және өсуді жалғастыруда. Полимер өндірушілерінің мұндай қызығушылығы, ең алдымен, олардың негізінде әртүрлі техникалық құнды материалдарды алу мүмкіндігімен байланысты.

Бірегей физика-химиялық, құрылымдық және технологиялық қасиеттерінің арқасында полимерлі материалдар (ПМ) халық шаруашылығының, медицинаның және т.б. әртүрлі салаларында кеңінен қолданылады.

Әр түрлі қолданылатын полимерлі бұйымдар өндірісінің өсуіне байланысты қалдықтардың өсуі де және әрі жою мәселесі өткір болып отыр. Пайдаланудан шыққан полимер материалдары әдетте көмілетіндіктен, бірақ іс жүзінде ыдырамайтындықтан, қоршаған ортаға үлкен зиян келтіреді.

Екінші реттік полиэтиленді (ЕРП) битум модификаторы ретінде пайдалану полимерлі-битумды байланыстырғышты алуға мүмкіндік береді, ол әдеттегі битуммен салыстырғанда өнімділіктің кең температуралық интервалына ие болады және серпімді қасиеттерге ие болады.

Біздің жұмысымыздың мақсаты-екінші реттік полиэтиленді (ЕРП) қолдана отырып, ісінген вермикулитпен модификацияланған полимерлі-битумды байланыстырғыштың құрамын жасау, сондай-ақ алынған полимерлі-битумды байданыстырғыштардың физикалық-механикалық қасиеттерін зерттеу.

Материалдар және зерттеу әдістері

Вермикулиттің әлемдік қоры өте үлкен. Негізгі кен орындары АҚШ, Оңтүстік Африка, Ресей және басқа да мемлекеттерде шоғырланған. ТМД аумағында өнеркәсіптік маңызы бар вермикулиттің 25-тен астам кен орны белгілі. Біздің республикада вермикулит кен орындары бар. Қазақстанда Қаратау жотасы мен Талас Алатауының оңтүстік-шығыс шетінде бірқатар вермикулит кен орындары анықталып, ішінара барланды, олардың ішінде ең перспективалық- Құлантау, Иирсу және Жыланды кен орындары болып табылады (сурет.2).



Сурет 2- Табиғаттағы вермикулит

Жұмыста ісінген вермикулит қолданылды. Шымкент қаласында жұмыс істейтін "AVENUE" ЖШС 2009 жылдан бастап кәсіпорын айына 1200 м³-1500 м³ дайын өнім — Құлантау вермикулитінің әр түрлі фракцияларын шығарады. Қазақстан Республикасының вермикулитке деген қажеттілігі қолданудың кең спектрінің арқасында жылына он мың тоннаны құрауы мүмкін.



Сурет 3- Құлантау вермикулит ұнтағы

Әлемдік нарықта вермикулиттің бағасы қарқынды өсуде, оны ең бай және жоғары сапалы кендері бар учаскелерді өндірумен де, өндірістің әртүрлі салаларында вермикулитті қолданудың жаңа бағыттарының пайда болуымен де түсіндіруге болады.

Вермикулит — триоктаэдрлік гидрослюдалар тобына жататын кеңейетін құрылымдық жасушасы бар ауыспалы химиялық құрамды слюда тәрізді магний-темір алюмосиликаты. Вермикулит – магний-ферругинді слюдалардың (биотит, флогопит) алмасу реакциялары, гидратация процестері және басқа да өзгерістері нәтижесінде түзілетін екінші минерал. Химиялық байланысқан судан басқа вермикулиттелген слюдаларда белгілі бір мөлшерде цеолит суы және үлпектердің беттерімен адсорбцияланған судың едәуір мөлшері болады. Дәннің сынғыштық индексі 2-ден 6 %-ға дейін. Вермикулиттің ісіну коэффициенті 4,8–11,0 аралығында. Ісіну коэффициенті бойынша орташа гидратация дәрежесі бар гидрослюдаларға жатады.

Ғылыми-зерттеу жұмысының объектілері:

1. БНД 70/100 маркалы мұнай жол битумы.

Жұмыста БНД 70/100 қолданылды, бұл ауқымды мұнай өңдеу өнімі; құнды техникалық қасиеттер кешеніне ие және жол құрылысында кеңінен қолданылады.

Қайта өңделген ЕРПЭ– пайдаланылған полиэтилен пленкасы. Бұл жұмыста жол битумы үшін модификатор ретінде қайта өңделген ЕРПЭ қолданылады. Модификация процесі басталғанға дейін пленка алдын ала өңдеуден өтті: тазартылған сумен жуу, кептіру және үлпек түріндегі біртекті материалға айналдыру.

Пластификатор ретінде И-20А өнер кәсіпшілігі майы қолданылды.

Бастапқы битум қыздырылады, 100–120°C температурада балкытылады және сол температураға дейін алдын ала қыздырылған металл ыдысқа салынады. Әрі қарай, битумның массалық көлемінің 3 % мөлшерінде пластификатор қосылады. Температура 140–150 °C-қа жеткенде, үнемі араластыра отырып, екінші реттік полиэтилен қосылады, үлпек түрінде, әр түрлі пайыздық пропорцияда 1, 2, 3, 4, 5 % битумның массалық көлемінен. Әрі қарай, температура 5–10 °C/мин жылдамдықпен 180–190 °C дейін көтеріледі. араластыру 1–1,5 сағат ішінде өтеді. 150 маркалы вермикулитті (сусымалы салмағы 100–150 кг/м³) ұнтақтауы ЛМ-1000 зертханалық диірменде жүргізілді. Алынған композиция үшін 25 °C-

та иненің ену тереңдігі, жұмсарту температурасы, сынғыштық температурасы, пластикалық температурасы, 25 °C-те созылғыштығы анықталды.

Салқындағаннан кейін ісінген вермикулит слюда парақшалары арасындағы өте жұқа ауа қабаттарымен орнатылған көлемді сақтайды, нәтижесінде күйдірілген вермикулит бірқатар құнды қасиеттерге ие – төмен жылу өткізгіштік, жоғары отқа төзімділік және дыбыс сіңіру. Балқытылған металмен суланбау қасиетіне байланысты және тиімді. Жоғары температуралы (1100 °C дейін) жылу оқшаулағыш материал болып табылады. Вермикулиттен жасалған материалдар мен бұйымдар жанбайтын, био төзімді, сілтілер мен қышқылдардың әсеріне бейтарап, уақытқа төзімді, беріктік, деформациялық және жылу сипаттамаларына ие. Бұл вермикулитті әртүрлі салаларда қолданудың жоғары тиімділігін анықтайды. Ісінген вермикулит жанбайды, шірімейді, химиялық инертті, берік, биологиялық төзімді, жарылғыш және отқа төзімді, экологиялық таза, әдемі алтын түске ие, ион алмасу және сорбциялық қасиеттерге ие, сұйықтықтар мен газдарды сіңіру және ұстау қабілеті жоғары.

Нәтижелері және оларды талқылау

Модификация процесінде битум құрылымында полимер макромолекулаларының кеңістіктік торының түзілуі жүреді, бұл битумдарға полимерлердің кейбір қасиеттерін береді. Құрылымдық тордың беріктігі тор түйіндеріндегі байланыстардың беріктігіне және түйіндер санына байланысты. Құрылымдық тордың икемділігі түйіндер арасындағы тізбектердің икемділігіне байланысты. Әрбір жеке жағдайда модификация нәтижелері полимер мен битумның үйлесімділігіне, олардың сандық қатынасына, пісіру температурасының режимдеріне байланысты.

Маңызды фактор-полимерлі-битумды байланыстырғыштардың құрылымдық тұрақтылығы, яғни полимердің битумның дисперсиялық ортасында еруі немесе ісінуі, битум мен полимердің одан әрі бөлінуіне жол бермейді.

Полимерлі макромолекулалардың битумда еруі ісіну сатысынан өтеді. Жоғары температурадағы битумдар жұмсарады, ал термопластикалық полимерлер тұтқыр күйге ауысады, ал қыздыру битумдағы полимерлердің ісінуін және еруін тездетеді.

Қоспаны өзгерту және біртектілігін анықтау процесін жүзеге асырғаннан кейін алынған ПББ үлгілері олардың физика-механикалық қасиеттерін анықтау үшін бірқатар зерттеулерде сыналды (иненің ену тереңдігін 0 және 25 °C температурада, 25 °C температурада созылу, сақина мен шар бойынша жұмсарту температурасын, икемділік пен құммен адгезияны анықтау).

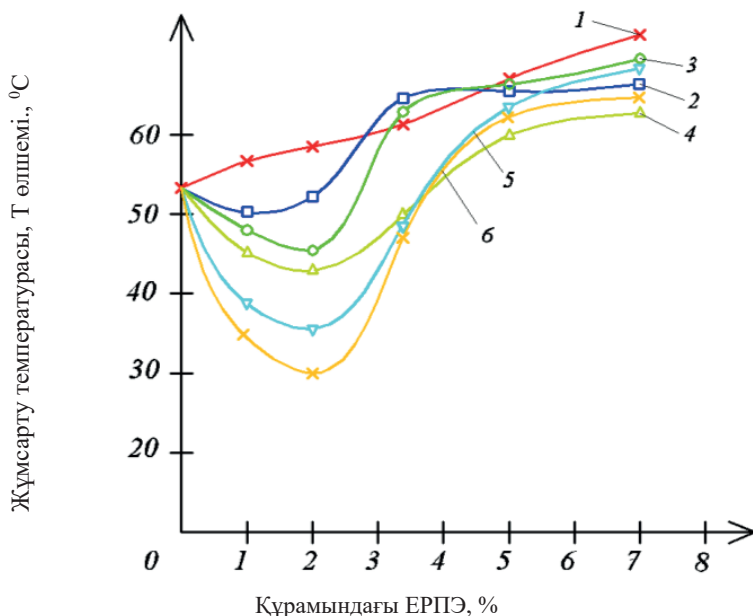
Байланыстырғышты 1,0–1,5 л ыдыста жоғары температурада және араластырғыш білігінің айналу жиілігінде 40–350 айналымы/мин араластыруға мүмкіндік беретін зертханалық қондырғыда алынды.

Екінші реттік полиэтилен массасы бойынша 1–10 % мөлшерінде 150–160 °C температурада 70/100 БНД маркалы балқытылған битумға енгізілді. Содан кейін қоспаны шамамен 5 °C/мин жылдамдықпен 270–290 °C температураға дейін одан әрі қыздыру жүзеге асырылды.

Полимер материалдарының қалдықтарын қайта өңдеу мәселесі қоршаған

ортаны қорғау тұрғысынан ғана емес, сонымен қатар полимер шикізатының тапшылығы жағдайында пластикалық қалдықтардың қуатты шикізат пен энергетикалық ресурсқа айналуымен байланысты.

Температураның жоғарылауы компоненттердің өзара әрекеттесуін белсендіруге және сапалы жаңа құрылымдық түзілімдердің қалыптасуына әкеледі. Жоғары температуралы гомогенизация полиэтилен мен битум макромолекулаларының ішінара ыдырауымен және радикалды бос валенттіліктің пайда болуымен сипатталады, нәтижесінде полиэтилен мен битум молекулаларының фрагменттері өзара әрекеттеседі.



Сурет 4-ПББ жұмсарту температурасының полимер құрамына тәуелділігі ЕРПЭ:1: 1-0 %; 2-1 %; 3-2 %; 4-3 5-4 %,%,6-5 %.

Битумның нафтен компоненттерінің полимер матрицасымен химиялық әрекеттесуі жүзеге асырылады. Полярлы және аморфты битумның полярлы емес құрылымдық-тұтқыр полиэтиленмен берік байланысы бар жаңа құрылым қалыптасуда.

Микроскопиялық зерттеулер 280 °C температурада алынған байланыстырғыш құрылымда бір – бірімен - "тордағы тор" құрылымымен өзара байланысқан екі үздіксіз фаза (полиэтилен және битум) түзілетінін анықтады. 220–240 °C температурада мұндай микроқұрылым байқалмады.

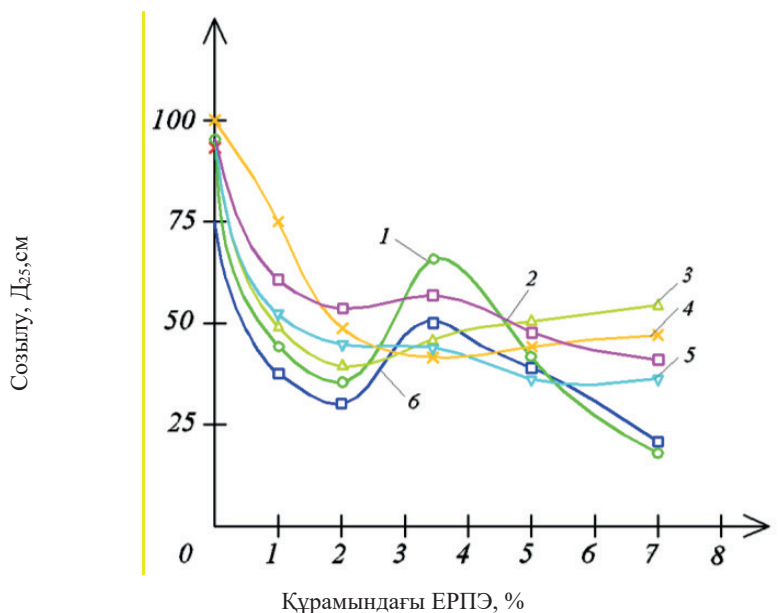
Алынған деректерді талдау кезінде көрсеткендей, битумда 2–3 % мөлшерінде ЕРПЭ болған кезде кеңістіктік құрылымдық тор пайда болады. Кеңістіктік құрылымдық тордың пайда болуы полимерлі-битумды органикалық байланыстырғыштың қасиеттері көрсеткіштерінің сипаттамалық тәуелділіктерінің тән иілуімен (еңістің өзгеруі) байқалады. Пайда болған жаңа құрылымның

ерекшелігі төмен температурада икемділіктің жоғарылауында көрінеді (сурет. 4), 25 °С-та созылу деңгейінің төмендеуі (сурет 5), икемділікті арттыру (6-сурет).

ПББ модификациясына құлантау вермикулитін енгізу арқылы қол жеткізіледі. Сонымен қатар, вермикулит жоғары адсорбциялық қабілетімен сипатталады және көмірсутектердің тотығуынан пайда болатын өнімдерді, мысалы, шайырларды, оттегі бар қосылыстарды және басқа гетероорганикалық өнімдерді тиімді сіңіреді.

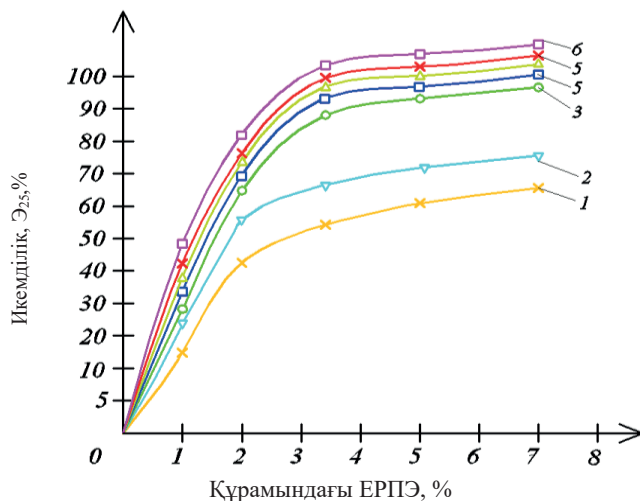
Полимерлі-битумды байланыстырғыш құрамында құлантау вермикулитін пайдалану температураның кең диапазонында тұрақты адгезияны, қосымша энергетикалық сыйымдылыққа ие болатын меншікті беттің ұлғаюын қамтамасыз етеді, бұл битуммен адгезия дәрежесінің жоғарылауына әкеледі.

Битумның жоғары меншікті беті және жұқа кеукті құрылымы бар материалмен өзара әрекеттесуі нәтижесінде битумның топтық құрамы материал ішіндегі майлар мен шайырлардың селективті диффузиясына байланысты өзгереді, бұл бөлшектердің бетіндегі битум қабаттарының қасиеттерінің өзгеруіне және дәндердің бетінде берік битум пленкаларының пайда болуына әкеледі. Вермикулит активтендіру фазасында жоғары тиімділікпен, тері тесігінің үлкен көлемімен және селективтілігімен сипатталады.



Сурет 5- ПББ созылуының полимер құрамына тәуелділігі ЕРПЭ: 1-0 %; 2-1 %; 3-2 %; 4-3 %, 5-4 %, 6-5 %.

Битумның жоғары меншікті беті және жұқа кеукті құрылымы бар материалмен өзара әрекеттесуі нәтижесінде битумның топтық құрамы материал ішіндегі майлар мен шайырлардың селективті диффузиясына байланысты өзгереді, бұл бөлшектердің бетіндегі битум қабаттарының қасиеттерінің өзгеруіне және дәндердің бетінде берік битум пленкаларының пайда болуына әкеледі.



Сурет 6- ПББ серпімділігінің полимер құрамына тәуелділігі ЕРПЭ: 1–0 %; 2–1 %; 3–2 %; 4–3 %; 5–4 %, 6–5 %.

Ісінген құлантау вермикулитін таңдау қол жетімділікпен және салыстырмалы арзандығымен де анықталады. Сонымен қатар, технологиялық процесс жеңілдетіледі, өйткені араластыру композицияның қажетті біркелкілігін қамтамасыз ететін айналу жылдамдығы 60 айн/мин аспайтын пышақ түріндегі араластырғыштың көмегімен жүзеге асырылады. Өзірленген полимерлі-битумды байланыстырғыш асфальт жабындарының беріктігін арттырады және өзіндік құнын төмендетеді, сонымен қатар көп тонналық полиэтилен қалдықтарын жоюға ықпал етеді.

1-кестеде БНД70/100 битумы үшін кеңейтілген вермикулит мөлшеріне байланысты битум – вермикулит құрамының (БВК) сипаттамалары келтірілген.

Кесте 1- Құлантау вермикулитімен модификацияланған полимерлі-битумды байланыстырғыштардың физика-химиялық қасиеттері.

Ісінген құлантау вермикулитінің мөлшері, массасы %	Композициялардың қасиеттері		
	Тұтқырлық, шарттық,град.	Жұмсарту температурасы,°C	Созылу, D ₂₅ ,см
Битум БНД 70/100			
0	108	44	68
0,5	104	49	64
1,0	98	50	61
1,5	97	52	58
2,0	85	53	57
2,5	76	56	49
3,0	77	48	60
3,5	74	49,5	60
4,0	72	48,5	61
4,5	70	48	61
5,0	68	49	60

1-кестедегі мәліметтерден көріп отырғанымыздай, битум құрамындағы кеңейтілген вермикулит құрамының жоғарылауымен тұтқырлық пен жұмсарту температурасы жоғарылайды. Модификацияланған битумның тұтқырлығы мен жұмсарту температурасының жоғарылауы жазғы температураның жоғарылауы жағдайында пластикалық деформацияның пайда болу мүмкіндігі айтарлықтай төмендейтінін білдіреді.

Осылайша, әзірленген модификацияланған полимерлі-битумды байланыстырғыш автомобиль жолдарын салу мен жөндеуде қолдануға болатын қасиеттердің кең ауқымын арттыруға, сондай-ақ экологиялық проблеманы және энергияны айтарлықтай үнемдеуді шеше отырып, полимерлердің көп тонналық қалдықтарын жоюға мүмкіндік береді.

Қорытынды

Осылайша, полимер материалдарының қалдықтарын қайта өңдеу проблемасы қоршаған ортаны қорғау тұрғысынан ғана емес, сонымен қатар полимер шикізатының тапшылығы жағдайында пластикалық қалдықтардың қуатты шикізат пен энергетикалық ресурсқа айналуымен байланысты екендігі анықталды.

Полимербитум құрамындағы модификациялаушы қоспаның - кеңейтілген вермикулиттің физика-химиялық өзара әрекеттесу механизмі орнатылған. Серпімділіктің жоғарылауы және вермикулитпен адгезияның жақсаруы көрсетілген, бұл дамыған Полимері-битум байланыстырғыш көмегімен жол төсемінің беріктігі мен суға төзімділігін қамтамасыз етеді.

Көп тоннажды қалдықтарды-тығыздығы төмен полиэтиленді органикалық байланыстырғышқа қоспа ретінде қолданудың орындылығы дәлелденді, ол басқа модификациялаушы қоспалармен бірге полимерлі-битумды органикалық байланыстырғыштың сипаттамаларын арттырады және полимерлі-битумды байланыстырғыштардың құнын және аймақтағы экологиялық шиеленісті төмендетуге мүмкіндік береді.

ӘДЕБИЕТТЕР

Анализ рынка полимерного сырья в Казахстане (2023). Показатели и прогноз. — М., 2023. — 119 с. —ID: 7538.

Бессонов Д.М., Бессонов М.Д. (2021). Эффективный модификатор асфальтобетонов на основе пластиковых отходов. Умные композиты в строительстве. — Т. 2. — №. 4. — С. 74–83. — URL: http://comincon.ru/index.php/tor/V2N4_2021.

Wan Y., Jia J.T. (2019). Nonlinear dynamics of asphalt–screed interaction during compaction: Application to improving paving density. *Construction and Building Material*. — Vol. 202. — Pp. 363–373.

Галдина В.Д. (2016). Улучшение свойств дорожных битумов добавками полимерных модификаторов / В.Д. Галдина, Н.А. Гриневич, Ю.В. Соколов // Тез. докл. II Международной науч.-техн. конференции «Автомобильные дороги Сибири». — Омск: Изд-во СибАДИ, (2016). — С. 129–131.

Гохман Л.М. (2017). Применение полимерно-битумных вяжущих в дорожном строительстве / Л.М. Гохман // Дорожная техника и технологии. — 2017. — № 5. — С.65–70.

Гохман Л.М. (2018). Совершенствование нормативных требований к дорожным органическим вяжущим материалам в странах СНГ / Л.М. Гохман // сб. статей и докладов ежегодной научной сессии «Ассоциация исследователей асфальтобе-тона». — М.: МАДИ (ГТУ), 2018. — С. 12–21.

Еговцев К.Ю., Бартоломей И.Л. (2019). Строительство автомобильных дорог с применением

переработанного пластика // Сб. Всерос. конф. «Химия, экология, урбанистика». — Пермь: ПНИПУ, 2019. — Т. 2. — С. 69–73.

Jaczevski M., Judycki J., Jaskula P.T. (2019). Asphalt concrete subjected to long-time loading at low temperatures - Deviations from the time-temperature superposition principle. *Construction and Building Materials*. — Vol. 202. — Pp. 426–439.

Kaldybekova Zh.B., Syrmanova K.K., Kovaleva A.Y. (2018). *Polyfunctional sorbents: monograph*. — Shymkent: Typography “Alem”, 2018. — 174 p.

К.К. Сырманова, Ж.К. Алипбекова, Боташев Е.Т. (2019). Анализ использования полимерно-битумных вяжущих в Казахстане и за рубежом Труды международной научно-практической конференция «Ауэзовские чтения-17::новые импульсы науки и духовности в мировом пространстве» — Шымкент 2019. — С. 280–283.

K.K. Syrmanova, Y. Botashev, A.F. Kemalov, Zh. Kaldybekova (2017). «Research of oil road bitumen modification with low density polyethylene». *Журнал «Oriental journal of Chemistry»* (—ISSN: 09758585, Индия) — 2017. — Vol.33. — No.(1) — Pp.470–477.

Kwon H., Lee A., Lee J., Park N., Kim G., Cho B., Cho S., Yu S. (2017). Characterization of liquid state sulfur polymer/epoxy blend as asphalt pavement materials. *Journal of industrial and engineering chemistry*. — (2017), — 53. — С. 386–391. — doi:10.1016/j.jiec.2017.05.010.

Nazinyan L., Shevchenko S. (2021). Use of processed plastic products in road construction. — *AlfaBuild*; 22 Article. — No 2205. — doi:10.57728/ALF.22.5.

Rahman A., Huang H., Ding H., Xin C., Lu Y.T. (2019). Fatigue performance of interface bonding between asphalt pavement layers using four-point shear test set-up. *International Journal of Fatigue*. — 2019. — Vol. 121. — Pp. 181–190.

Сырманова К.К., Ривкина Т.В. (2016). *Товарные нефтепродукты: — Учебник, Шымкент. — Издательство «Элем», 2016. — 191 с.*

Сырманова К.К., Калдыбекова Ж.Б., Ковалева А.Е., Байбазарова Э.А., Боташев Е.Т. (2018). Вермикулиты Южного Казахстана: получение, свойства, применение. Вопросы современной науки: коллект. науч. монография / под ред. А.А. Еникеева. — М.: Интернаука, 2018. — Т. 29. — 164 с.

REFERENCES

Analysis of the market for polymer raw materials in Kazakhstan (2023). Indicators and forecast. — М., 2023. — 119 p. — ID: 7538.

Bessonov D.M., Bessonov M.D. (2021). An effective modifier for asphalt concrete based on plastic waste. *Smart composites in construction*. — Т. 2. — No. 4. — Pp. 74–83. — URL: http://comincon.ru/index.php/tor/V2N4_2021.

Wan Y., Jia J.T. (2019). Nonlinear dynamics of asphalt–screed interaction during compaction: Application to improving paving density. *Construction and Building Material*. — Vol. 202. — Pp. 363–373.

Galdina V.D. (2016). Improving the properties of road bitumen by adding polymer modifiers / V.D. Galdina, N.A. Grinevich, Yu.V. Sokolov // Abstract. report II International Scientific and Technical. conference "Roads of Siberia". — Omsk: SibADI Publishing House, (2016). — Pp. 129–131.

Gokhman L.M. (2017). Application of polymer-bitumen binders in road construction / L.M. Gokhman // *Road equipment and technologies*. — 2017. — No. 5. — Pp. 65–70.

Gokhman L.M. (2018). Improving regulatory requirements for road organic binders in the CIS countries / L.M. Gokhman // *Sat. articles and reports of the annual scientific session “Asphalt Concrete Researchers Association”*. — М.: MADI (GTU), 2018. — Pp. 12–21.

Egovtsev K.Yu., Bartolomey I.L. (2019). Construction of highways using recycled plastic // Coll. All-Russian conf. “Chemistry, ecology, urbanism” — Perm: PNIPU, 2019. — Т. 2. — Pp. 69–73.

Jaczevski M., Judycki J., Jaskula P.T. (2019). Asphalt concrete is subject to long-time loading at low temperatures - Deviations from the time-temperature superposition principle. *Construction and Building Materials*. — Vol. 202. — Pp. 426–439.

Kaldybekova Zh.B., Syrmanova K.K., Kovaleva A.Y. (2018). *Polyfunctional sorbents: monograph*. — Shymkent: Typography “Alem”, 2018. — 174 p.

К.К. Сырманова, Ж.К. Алипбекова, Боташев Е.Т. (2019). Analysis of the use of polymer-bitumen

binders in Kazakhstan and abroad Proceedings of the international scientific and practical conference "Auezov readings-17:: new impulses of science and spirituality in world space". — Shymkent 2019. — Pp. 280–283.

K.K. Syrmanova, Y. Botashev, A.F. Kemalov, ZH. Kaldybekova (2017). "Research of oil road bitumen modification with low density polyethylene" Oriental journal of Chemistry (— ISSN: 09758585, India) — 2017. — Vol.33. — No.(1). — Pp. 470–477.

Kwon, H., Lee, A., Lee, J., Park, N., Kim, G., Cho, B., Cho, S., Yu, S. (2017). Characterization of liquid state sulfur polymer/epoxy blend as asphalt pavement materials. Journal of industrial and engineering chemistry — (2017), —53. — Pp. 386–391. — doi:10.1016/j.jiec.2017.05.010.

Nazinyan L., Shevchenko S. (2021). Use of processed plastic products in road construction. — AlfaBuild; —22 Article. — No. 2205. — doi:10.57728/ALF.22.5.

Rahman A., Huang H., Ding H., Xin C., Lu Y.T. (2019). Fatigue performance of interface bonding between asphalt pavement layers using four-point shear test set-up. International Journal of Fatigue — 2019. — Vol. 121. — Pp. 181–190.

Syrmanova K.K., Rivkina T.V. (2016). Commercial petroleum products: Textbook, Shymkent. — Publishing House "Alem", 2016. — 191 p.

Syrmanova K.K., Kaldybekova Zh.B., Kovaleva A.E., Baybazarova E.A., Botashev E.T. (2018). Vermiculites of Southern Kazakhstan: production, properties, application. Issues of modern science: collection. scientific monograph / ed. A.A. Enikeeva. — M.: Internauka, 2018. — T. 29. — 164 p.

МАЗМҰНЫ

Н.А. Алжаппарова, М.К. Ибраев, С.Ю. Паньшина, А.А. Жоргарова, Б.Е. Бектурганов ХАЛКОН НЕГІЗІНДЕГІ 3,5-ДИАРИЛПИРАЗОЛДЫ СИНТЕЗДЕУДІҢ ЖАҢА СТРАТЕГИЯСЫ.....	7
Ж. Жақсылық, Л.М. Мусабекова, М.А.А. Murad, К.Е. Арыстанбаев, Д.К. Жумадұллаев ТҮБЕЛІКТІ РЕАКТОРДАҒЫ АГРЕГАЦИЯЛЫҚ ПРОЦЕСТЕРДІҢ СТОХАСТИКАЛЫҚ РЕКТОР КОНЦЕПЦИЯСЫНА НЕГІЗГЕН КОМПЬЮТЕРЛІК МОДЕЛЬДЕУ.....	18
Т.С. Кайменова, Р.О. Орынбасар, Г.Т. Қосмбаева, Г.Ж. Жақупова АСФАЛЬТЕНДЕРДЕН СОРБЕНТТЕР АЛУ ЖӘНЕ ЖОЛ БИТУМЫНА АДГЕЗИЯЛЫҚ ҚОСПА РЕТІНДЕ ПАЙДАЛАНУ МҮМКІНДІГІН БАҒАЛАУ.....	27
Д.Ж. Калиманова, А.А. Алешова, Ш.Т. Балабекова, А.К. Мендигалиева ХИМИЯ ПӘНІН ОҚЫТУДА ЭКОЛОГИЯЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ НЕГІЗДЕРІН ҚАЛЫПТАСТЫРУ.....	40
Л.М. Калимолдина, Г.С. Султангазиева, С.О. Абилқасова, С.С. Егеубаева АЛМАТЫ ҚАЛАСЫНЫҢ СУ РЕСУРСТАРЫНЫҢ ХИМИЯЛЫҚ ЗАТТАРМЕН ЛАСТАНУ ДЕҢГЕЙІН ЗЕРТТЕУ.....	54
А.Б. Қуандықова, Б.Ж. Джиембаев, А.Б. Добрынин, Н.И. Ақылбеков, Н.О. Акимбаева БЕЛИТТІ КЛИНКЕР СИНТЕЗДЕУ ҮШІН АЦІСАЙ МЕТАЛЛУРГИЯЛЫҚ ЗАУЫТЫНЫҢ КЛИНКЕРІН ҚОЛДАНУ.....	70
А. Қуандықова, Б. Таймасов, Н. Жаникулов, Е. Потапова ТЕТРАЭТИЛ 1,3-ФЕНИЛЕНБИС(ФОСФОРАМИДАТ) ЖӘНЕ ТЕТРАПРОПИЛ 1,3-ФЕНИЛЕНБИС(ФОСФОРАМИДАТ) СИНТЕЗІ, МОЛЕКУЛАЛЫҚ ЖӘНЕ КРИСТАЛДЫҚ ҚҰРЫЛЫМДАРЫ.....	83
Б.К. Масалимова, А.С. Дарменбаева, Ж.Б. Мукажанова, С.А. Тунгатарова, В.А. Садыков ТАБИҒИ ТАСЫМАЛДАҒЫШҚА ҚОНДЫРЫЛҒАН КАТАЛИЗАТОРЛАРДА ПРОПАН-БУТАН ҚОСПАСЫНЫҢ ЖАРТЫЛАЙ ТОТЫҒУЫ.....	94
О. Нүркенов, С. Фазылов, Ж. Нұрмағанбетов, Т. Сейілханов, Ә. Мендібаева ТАБИҒИ АЛКАЛОИДТАРДЫҢ ФРАГМЕНТТЕРІ БАР НИКОТИН ҚЫШҚЫЛЫНЫҢ ЖАҢА ТИОМОЧЕВИНА ТУЫНДЫЛАРЫНЫҢ СИНТЕЗІ ЖӘНЕ ҚҰРЫЛЫМЫ.....	106
Е.Б. Райымбеков, П.А. Абдуразова, С.П. Назарбекова, У.Б. Назарбек ІРІКТЕМЕЛІ ШАЙМАЛАУ АРҚЫЛЫ КОНКРЕЦИОНДЫ ФОСФОРИТ КОНЦЕНТРАЦИЯСЫН АРТТЫРУ.....	116
А.А. Саденова, А.Р. Silva, J.L. Díaz de Tuesta, Н.Т. Gomes, М.С. Калмаханова АСҚАБАҚ ТҰҚЫМЫНЫҢ ҚАБЫҒЫНАН АЛЫНҒАН АДСОРБЕНТТЕРДІ ҚОЛДАНА ОТЫРЫП, ӨНДІРІСТІК АҒЫНДЫ СУЛАРДАН НИКЕЛЬ ИОНДАРЫН ЖОЮ.....	137
А.И. Самадун, Б.Р. Таусарова, Г.Т. Дарибаева, Д.Е. Нурмуханбетова МЫС ОКСИДІ НАНОБӨЛШЕКТЕРІНІҢ СИНТЕЗІ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ТАМАҚ ӨНІМДЕРІН ОРАУ ҮШІН ҚОЛДАНУ.....	153
К.К. Сырманова, Ж.Б. Қалдыбекова, А.Б. Агабекова, Е.Т. Боташев, Р.М. Түлеуов ПОЛИМЕРЛІ ЖӘНЕ ФУНКЦИОНАЛДЫ ҚОСПАЛАРДЫҢ ПОЛИМЕРЛІ-БИТУМДЫ БАЙЛАНЫСТЫРҒЫШТЫҢ ҚАСИЕТТЕРІНЕ ӘСЕРІ.....	164
Б.Р. Таусарова, С.О. Әбілқасова, Л.М. Калимолдина, Ж.Е. Шаихова МЫРЫШ ОКСИДІНІҢ НАНОБӨЛШЕКТЕРІМЕН МОДИФИКАЦИЯЛАНҒАН ЗЫҒЫР МАТЕРИАЛДАРЫНЫҢ БАКТЕРИЯҒА ҚАРСЫ ҚАСИЕТТЕРІН ЗЕРТТЕУ.....	178
Н.Н. Токбаева, М.А. Дюсебаева, Г.Т. Дарибаева, Б.К. Копжасаров, Г.Е. Берганаева «УРАЛОСИБИРСКАЯ 2» БИДАЙ СОРТЫНЫҢ СО ₂ -СЫҒЫНДЫСЫНЫҢ ФИТОХИМИЯЛЫҚ ЗЕРТТЕУ.....	187

СОДЕРЖАНИЕ

Н.А. Алжанпарова, М.К. Ибраев, С.Ю. Паньшина, А.А. Жоргарова, Б.Е. Бектурганов НОВАЯ СТРАТЕГИЯ СИНТЕЗА 3,5-ДИАРИЛПИРАЗОЛОВ НА ОСНОВЕ ХАЛКОНОВ.....7	
Ж. Жаксылык, Л.М. Мусабекова, М.А.А. Murad, К.Е. Арыстанбаев, Д.К. Жумадуллаев КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ АГРЕГАЦИИ НА ОСНОВЕ КОНЦЕПЦИИ СТОХАСТИЧЕСКОЙ РЕШЕТКИ В ТРУБЧАТОМ РЕАКТОРЕ.....18	
Т.С. Кайменова, Р.О. Орынбасар, Г.Т. Космбаева, Г.Ж. Жакупова ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ СОРБЕНТОВ ИЗ АСФАЛЬТЕНОВ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В КАЧЕСТВЕ АДГЕЗИОННОЙ ДОБАВКИ К ДОРОЖНОМУ БИТУМУ.....27	
Д.Ж. Калиманова, А.А. Алешова, Ш.Т. Балабекова, А.К. Мендигалиева ФОРМИРОВАНИЕ ОСНОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ХИМИИ.....40	
Л.М. Калимолдина, Г.С. Султангазиева, С.О.Абилкасова, С.С. Егеубаева ИССЛЕДОВАНИЕ УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ХИМИЧЕСКИМИ ВЕЩЕСТВАМИ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ ГОРОДА АЛМАТЫ.....54	
А.Б. Куандыкова, Б.Ж. Джиембаев, А.Б. Добрынин, Н.И. Акылбеков, Н.О. Акимбаева ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КЛИНКЕРА АЦЦИСАЙСКОГО МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ЗАВОДА ДЛЯ СИНТЕЗА БЕЛИТОВОГО КЛИНКЕРА.....70	
А. Куандыкова, Б. Таймасов, Н. Жаникулов, Е. Потапова СИНТЕЗ, МОЛЕКУЛЯРНЫЕ И КРИСТАЛЛИЧЕСКИЕ СТРУКТУРЫ ТЕТРАЭТИЛ 1,3-ФЕНИЛЕНБИС(ФОСФОРАМИДАТА) И ТЕТРАПРОПИЛ 1,3-ФЕНИЛЕНБИС(ФОСФОРАМИДАТА).....83	
Б.К. Масалимова, А.С. Дарменбаева, Ж.Б. Мукажанова, С.А. Тунгатарова, В.А. Садыков ПАРЦИАЛЬНОЕ ОКИСЛЕНИЕ ПРОПАН-БУТАНОВОЙ СМЕСИ НА КАТАЛИЗАТОРАХ, НАНЕСЕННЫХ НА ПРИРОДНЫЕ НОСИТЕЛИ.....94	
О. Нуркенов, С. Фазылов, Ж. Нурмаганбетов, Т. Сейлханов, А. Мендибаева СИНТЕЗ И СТРОЕНИЕ НОВЫХ ТИОМОЧЕВИННЫХ ПРОИЗВОДНЫХ НИКОТИНОВОЙ КИСЛОТЫ С ФРАГМЕНТАМИ ПРИРОДНЫХ АЛКАЛОИДОВ.....106	
Е.Б. Райымбеков, П.А. Абдуразова, С.П. Назарбекова, У.Б. Назарбек ПОВЫШЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ КОНКРЕЦИОННОГО ФОСФОРИТА МЕТОДОМ СЕЛЕКТИВНОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ.....116	
А.А. Саденова, А.П. Сильва, Дж.Л. Диас де Туэста, Х.Т. Гомес, М.С. Калмаханова УДАЛЕНИЕ ИОНОВ НИКЕЛЯ ИЗ ПРОМЫШЛЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АДСОРБЕНТОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ СКОРЛУПЫ СЕМЯН ТЫКВЫ.....137	
А.И. Самадун, Б.Р. Таусарова, Г.Т. Дарибаева, Д.Е. Нурмуханбетова СИНТЕЗ НАНОЧАСТИЦ ОКСИДА МЕДИ И ПРИМЕНЕНИЕ ДЛЯ УПАКОВКИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ.....153	
К.К. Сырманова, Ж.Б. Калдыбекова, А.Б. Агабекова, Е.Т. Боташев, Р.М. Тулеуов ВЛИЯНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ДОБАВОК НА СВОЙСТВА ПОЛИМЕРНО-БИТУМНОГО ВЯЖУЩЕГО.....164	
Б.Р. Таусарова, С.О. Абилкасова, Л.М. Калимолдина, Ж.Е. Шаихова ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫХ СВОЙСТВ ЛЬНЯНЫХ МАТЕРИАЛОВ МОДИФИЦИРОВАННЫХ НАНОЧАСТИЦАМИ ОКСИДА ЦИНКА.....178	
Н.Н. Токбаева, М.А. Дюсебаева, Г.Т. Дарибаева, Б.К. Копжасаров, Г.Е. Берганаева ФИТОХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ CO ₂ -ЭКСТРАКТА СОРТА ПШЕНИЦЫ " УРАЛОСИБИРСКАЯ 2".....187	

CONTENTS

N.A. Alzhapparova, M.K. Ibraev, S.Y. Panshina, A.A. Zhortarova, B.E. Bekturganov NEW STRATEGY FOR THE SYNTHESIS OF 3,5-DIARYLPYRAZOLES BASED ON CHALCONES.....	7
Zh. Zhaksylyk, L. Musabekova, M.A. Murad, K. Arystanbayev, D. Zhumadullayev COMPUTER MODELING BASED ON THE STOCHASTIC LATTICE CONCEPT FOR AGGREGATION PROCESSES IN A TUBULAR REACTOR.....	18
T.S. Kainenova, R.O. Orynbassar, G.T. Kosmbayeva, G.Zh. Zhakupova ASSESSMENT OF THE POSSIBILITY OF OBTAINING SORBENTS FROM ASPHALT AND USE AS AN ADHESIVE ADDITIVE TO ROAD BITUMEN.....	27
D.Zh. Kalimanova, A.A. Aleshova, Sh.T. Balabekova, A.K. Mendigalieva, FORMATION OF THE BASICS OF ENVIRONMENTAL EDUCATION IN TEACHING CHEMISTRY.....	40
L.M. Kalimoldina, G.S. Sultangazieva, S.O. Abilkasova, S.S. Egeubaeva STUDY ON THE LEVEL OF CHEMICAL POLLUTION OF WATER RESOURCES IN ALMATY.....	54
A.B. Kuandykova, B.Zh. Dzhiembaev, A.B. Dobrynin, N.I. Akylbekov, N.O. Akimbaeva USE OF CLINKER FROM ASHISAI METALLURGICAL PLANT FOR SYNTHESIS OF BELITE CLINKER.....	70
A. Kuandykova, B. Taimasov, N. Zhanikulov, E. Potapova SYNTHESIS, MOLECULAR AND CRYSTAL STRUCTURES OF TETRAETHYL 1,3-PHENYLENEBIS (PHOSPHORAMIDATE) AND TETRAPROPYL 1,3-PHENYLENEBIS (PHOSPHORAMIDATE).....	83
B.K. Massalimova, A.S. Darmenbayeva, Zh. Mukazhanova, S.A. Tungatarova, V.A. Sadykov PARTIAL OXIDATION OF A PROPANE-BUTANE MIXTURE ON CATALYSTS SUPPORTED ON A NATURAL SUPPORT.....	94
O. Nurkenov, S. Fazylov, Zh. Nurmaganbetov, T. Seilkhanov, A. Mendibayeva SYNTHESIS AND STRUCTURE OF NEW THIOUREA DERIVATIVES OF NICOTINIC ACID WITH FRAGMENTS OF NATURAL ALKALOIDS.....	106
Y.B. Raiymbekov, P.A. Abdurazova, S.P. Nazarbekova, U.B. Nazarbek ENHANCING THE CONCENTRATION OF NODULAR PHOSPHORITE BY SELECTIVE LEACHING.....	116
A.A. Sadenova, A.P. Silva, J.L. Díaz de Tuesta, H.T. Gomes, M.S. Kalmakhanova REMOVAL OF NICKEL IONS FROM INDUSTRIAL WASTEWATER USING ADSORBENTS OBTAINED FROM THE SHELLS OF PUMPKIN SEEDS.....	137
A.I. Samadun, B.R. Taussarova, G.T. Daribayeva, D.E. Nurmukhanbetova SYNTHESIS OF COPPER OXIDE NANOPARTICLES AND APPLICATION FOR FOOD PACKAGING.....	153
K.K. Syrmanova, Zh.B. Kaldybekova, A.B. Agabekova, E.T. Botashev, R.M. Tuleuov INFLUENCE OF POLYMER AND FUNCTIONAL ADDITIVES ON THE PROPERTIES OF POLYMER-BITUMEN BINDER.....	164
B.R. Taussarova, S.O. Abilkasova, L.M. Kalimoldina, Zh.E. Shaikhova INVESTIGATION OF ANTIBACTERIAL PROPERTIES OF FLAX MATERIALS MODIFIED WITH ZINC OXIDE NANOPARTICLES.....	178
N.N. Tokbayeva, M.A. Dyusebaeva, G.T. Daribayeva, B.K. Kopzhassarov, G.E. Berganayeva PHYTOCHEMICAL STUDY OF CO ₂ -EXTRACT VARIETIES OF WHEAT "URALOSIBIRSKAYA-2".....	187

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 described work 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 Cross Check originality detection service <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 сайтах:

**www.nauka-nanrk.kz
<http://chemistry-technology.kz/index.php/en/arhiv>
ISSN 2518-1491 (Online), ISSN 2224-5286 (Print)**

Подписано в печать 15.03.2024.
Формат 60x88^{1/8}. Бумага офсетная. Печать – ризограф.
13,0 п.л. Тираж 300. Заказ 1.