

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



«ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ
АКАДЕМИЯСЫ» РҚБ

«ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫ» РҚБ

Х А Б А Р Л А Р Ы

ИЗВЕСТИЯ

РОО «НАЦИОНАЛЬНОЙ
АКАДЕМИИ НАУК РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН»

N E W S

OF THE ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF
KAZAKHSTAN

SERIES CHEMISTRY AND TECHNOLOGY 2 (463)

APRIL – JUNE 2025

PUBLISHED SINCE JANUARY 1947

PUBLISHED 4 TIMES A YEAR

ALMATY, NAS RK

Editor in chief:

ZHURINOV Murat Zhurinovich, doctor of chemistry, professor, academician of NAS RK, President of NAS RK RPA, general director of JSC "D.V. Sokolsky Institute of fuel, catalysis and electrochemistry (Almaty, Kazakhstan) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6602177960>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/2017489>

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) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7006153118>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/48648658>

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) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7004624845>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/28920574>

STRNAD Miroslav, head of the laboratory of the Institute of Experimental Botany of the Czech Academy of Sciences, professor (Olomouc, Czech Republic) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=36789185000>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/18379>

BURKITBAYEV Mukhambetkali, doctor of chemistry, professor, academician of NAS RK, (Almaty, Kazakhstan) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=8513885600>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/691218>

HOHMANN Judith, head of the department of pharmacognosy, faculty of Pharmacy, University of Szeged, director of the interdisciplinary center for Life sciences (Szeged, Hungary) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7004457196>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/15630788>

ROSS Samir, Ph.D, professor, school of Pharmacy, National Center for scientific research of Herbal Products, University of Mississippi (Oxford, USA) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7401610128>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/47926269>

KHUTORYANSKY Vitaly, Ph.D, pharmacist, professor at the University of Reading (Reading, England) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=35606915700>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/221621>

TELTAYEV Bagdat Burkhanbayuly, doctor of technical sciences, professor, academician of NAS RK, Ministry of Industry and infrastructure development of the Republic of Kazakhstan (Almaty, Kazakhstan) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6506225641>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/72161>

PHARUK Asana Dar, professor at Hamdard al-Majid college of Oriental medicine, faculty of Oriental medicine, Hamdard University (Karachi, Pakistan) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55884056900>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/1796996>

FAZYLOV Serik Drakhmetovich, doctor of chemistry, professor, academician of NAS RK, deputy director of the Institute of Organic Synthesis and Coal Chemistry (Karaganda, Kazakhstan) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6701472056>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/1541357>

ZHOROBEKOVA Sharipa Zhorobekovna, doctor of chemistry, professor, academician of NAS of Kyrgyzstan, Institute of Chemistry and chemical technology of NAS KR (Bishkek, Kyrgyzstan) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6602652060>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/31723468>

KHALIKOV Jurabay Khalikovich, doctor of chemistry, professor, academician of the Academy of Sciences of Tajikistan, V.I. Nikitin Institute of Chemistry AS RT (Tajikistan) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6603735641>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/9567106>

FARZALIEV Vagif Medzhid ogly, doctor of chemistry, professor, academician of NAS of Azerbaijan (Azerbaijan) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6601962486>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/21617033>

GARELIK Hemda, PhD in chemistry, president of the department of Chemistry and Environment of the International Union of Pure and Applied Chemistry (London, England) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56010090400>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/29866743>

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.

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, 2025

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

Бас редактор:

ЖҰРЫНОВ Мұрат Жұрыңұлы, химия ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, РБҚ ҚР ҰҒА президенті, АҚ «Д.В. Сокольский атындағы Отын, катализ және электрохимия институтының» бас директоры (Алматы, Қазақстан) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6602177960>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/2017489>

Редакция алқасы:

ӘДЕКЕНОВ Серғазы Мыңжасарұлы (бас редактордың орынбасары), химия ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, «Фитохимия» Халықаралық ғылыми-өндірістік холдингінің директоры (Қарағанды, Қазақстан) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7006153118>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/48648658>

АГАБЕКОВ Владимир Енокович (бас редактордың орынбасары), химия ғылымдарының докторы, профессор, Беларусь ҰҒА академигі, Жаңа материалдар химиясы институтының құрметті директоры (Минск, Беларусь) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7004624845>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/28920574>

СТРНАД Мирослав, профессор, Чехия ғылым академиясының Эксперименттік ботаника институтының зертхана меңгерушісі (Оломоуц, Чехия) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=36789185000>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/18379>

БҮРКІТБАЕВ Мұхамбетқали, химия ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, (Алматы, Қазақстан) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=8513885600>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/691218>

ХОХМАНН Джулит, Сегед университетінің Фармацевтика факультетінің Фармакогнозия кафедрасының меңгерушісі, Жаратылыстану ғылымдарының пәнаралық орталығының директоры (Сегед, Венгрия) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7004457196>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/15630788>

РОСС Самир, PhD, Миссисипи университетінің Өсімдік өнімдерін ғылыми зерттеу ұлттық орталығы, Фармация мектебінің профессоры (Оксфорд, АҚШ) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7401610128>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/47926269>

ХУТОРЯНСКИЙ Виталий, философия докторы (PhD, фармацевт), Реддинг университетінің профессоры (Реддинг, Англия) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=35606915700>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/221621>

ТЕЛТАЕВ Бағдат Бұрханбайұлы, техника ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Қазақстан Республикасы Индустрия және инфрақұрылымдық даму министрлігі (Алматы, Қазақстан) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6506225641>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/72161>

ФАРУК Асана Дар, Хамдар аль-Маджида Шығыс медицина колледжінің профессоры, Хамдард университетінің Шығыс медицина факультеті (Карачи, Пәкістан) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55884056900>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/1796996>

ФАЗЫЛОВ Серік Драхметұлы, химия ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Органикалық синтез және көмір химиясы институты директорының ғылыми жұмыстар жөніндегі орынбасары (Қарағанды, Қазақстан) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6701472056>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/1541357>

ЖОРОБЕКОВА Шарипа Жоробекқызы, химия ғылымдарының докторы, профессор, Кыргызстан ҰҒА академигі, ҚР ҰҒА Химия және химиялық технология институты (Бішкек, Кыргызстан) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6602652060>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/31723468>

ХАЛИКОВ Джурабай Халикович, химия ғылымдарының докторы, профессор, Тәжікстан ҒА академигі, В.И. Никитин атындағы Химия институты (Душанбе, Тәжікстан) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6603735641>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/9567106>

ФАРЗАЛИЕВ Вагиф Меджидоглы, химия ғылымдарының докторы, профессор, АҰҒА академигі (Баку, Әзірбайжан) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6601962486>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/21617033>

ГАРЕЛИК Хемда, философия докторы (PhD, химия), Халықаралық таза және қолданбалы химия одағының Химия және қоршаған орта бөлімінің президенті (Лондон, Англия) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56010090400>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/29866743>

«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.

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

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы РҚБ, 2025

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 РОО Национальной академии наук Республики Казахстан, генеральный директор АО «Институт топлива, катализа и электрохимии им. Д.В. Сокольского» (Алматы, Казахстан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6602177960>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/2017489>

Редакционная коллегия:

АДЕКЕНОВ Сергазы Мынжасарович (заместитель главного редактора), доктор химических наук, профессор, академик НАН РК, директор Международного научно-производственного холдинга «Фитохимия» (Караганда, Казахстан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7006153118>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/48648658>

АГАБЕКОВ Владимир Енокович (заместитель главного редактора), доктор химических наук, профессор, академик НАН Беларуси, почетный директор Института химии новых материалов (Минск, Беларусь), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7004624845>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/28920574>

СТРНАД Мiroслав, профессор, заведующий лабораторией института Экспериментальной ботаники Чешской академии наук (Оломоуц, Чехия), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=36789185000>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/18379>

БУРКИТБАЕВ Мухамбеткали, доктор химических наук, профессор, академик НАН РК, (Алматы, Казахстан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=8513885600>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/691218>

ХОХМАНН Джудит, заведующий кафедрой Фармакогнозии Фармацевтического факультета Университета Сегеда, директор Междисциплинарного центра естественных наук (Сегед, Венгрия), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7004457196>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/15630788>

РОСС Самир, PhD, профессор Школы Фармации национального центра научных исследований растительных продуктов Университета Миссисипи (Оксфорд, США), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7401610128>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/47926269>

ХУТОРЯНСКИЙ Виталий, доктор философии (Ph.D, фармацевт), профессор Университета Рединга (Рединг, Англия), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=35606915700>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/221621>

ТЕЛЫТАЕВ Багдат Бурханбайулы, доктор технических наук, профессор, академик НАН РК, Министерство Индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан (Алматы, Казахстан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6506225641>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/72161>

ФАРУК Ахсана Дар, профессор колледжа Восточной медицины Хамдарда аль-Маджида, факультет Восточной медицины университета Хамдарда (Карачи, Пакистан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55884056900>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/1796996>

ФАЗЫЛОВ Серик Драгметович, доктор химических наук, профессор, академик НАН РК, заместитель директора по научной работе Института органического синтеза и углехимии (Караганда, Казахстан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6701472056>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/1541357>

ЖОРОБЕКОВА Шарипа Жоробековна, доктор химических наук, профессор, академик НАН Кыргызстана, Институт химии и химической технологии НАН КР (Бишкек, Кыргызстан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6602652060>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/31723468>

ХАЛИКОВ Джурabay Халикович, доктор химических наук, профессор, академик АН Таджикистана, Институт химии имени В.И. Никитина АН РТ (Душанбе, Таджикистан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6603735641>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/9567106>

ФАРЗАЛИЕВ Вагиф Меджид оглы, доктор химических наук, профессор, академик НАНА (Баку, Азербайджан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6601962486>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/21617033>

ГАРЕЛИК Хемда, доктор философии (Ph.D, химия), президент Отдела химии и окружающей среды Международного союза чистой и прикладной химии (Лондон, Англия), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56010090400>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/29866743>

«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.

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

© РОО Национальная академия наук Республики Казахстан, 2025

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

CONTENTS

CHEMISTRY

A. Abdullin, N. Zhanikulov, A. Bailen, A. Sviderskiy, M. Kaiyrbaeva THERMODYNAMIC ANALYSIS OF REACTIONS OCCURRING IN THE PROCESS OF FRIT FORMATION OF ZINC PHOSPHATE CEMENT.....	11
B.B. Akimbekova, A. Karilkhan, A.A. Zhorabek, A.A. Amirkhan THE INFLUENCE OF REAGENTS WITH REDOX PROPERTIES ON SELECTIVE FLOTATION.....	23
S. Bayazit, A. Zazybin, Murat Aydemir SYNTHESIS AND PHARMACOLOGY OF KAZCAINE AND OTHER 4-ETHYNYL PIPERIDINE DERIVATIVES: A REVIEW.....	39
K.T. Botabekova, S.B. Amangaliyeva, A.K. Kipchakbayeva PHOTOCHEMICAL COMPOSITION AND BIOLOGICAL ACTIVITY OF PLANT <i>PHLOMIS TUBEROSA</i>	57
A. Zhanzhaxina, Zh. Ibatayev, A. Ashirbek ARTEMISIA PROCERIFORMIS L. (<i>ARTEMISIA ABROTANUM</i>): LITERATURE REVIEW ON CHEMICAL COMPOSITION AND BIOLOGICAL ACTIVITY.....	69
B. Imangaliyeva, B. Dossanova, A. Apendina, S. Duzelbayeva, N. Sultanov DETERMINATION OF TANNINS IN MEDICINAL PLANTS.....	86
A. Kassen, Ye. Ussipbekova, G. Suleimenova, A. Dauletbay MEMBRANE SEPARATOR PROPERTIES FOR POLYMER-BASED BATTERIES.....	104
N.B. Kassenova, R.Sh. Erkassov, S.K. Makhanova, R.N. Azhigulova, R. Bayarbolat IR SPECTROSCOPY AS A METHOD FOR STUDYING THE STABILITY AND REACTIVITY OF TETRANUCLEAR IRON(II) COMPLEXES.....	119
R.M. Kudaibergenova, A.N. Nurlybayeva, S.Z. Mateeva, K.B. Bulekbayeva, G.A. Seitbekova STUDY OF PHYSICAL AND CHEMICAL CHARACTERISTICS OF HIGHLY DISPERSED ELECTROCORUNDUM.....	131
A.Kh. Kussainova, B.M. Kudaibergenova, A.M. Malikova, G.A. Aldibekova DEVELOPMENT OF THE COMPOSITION OF POLYMER COMPOSITE MATERIALS WITH AN EXTRACT OF SEA BUCKTHORN (<i>HIPPOPHAË RHAMNOIDES</i> L.).....	143

N. Merkhatusly, A.N. Iskanderov, S.B. Abeuova, A.N. Iskanderov, A.O. Bulumbaeva SYNTHESIS AND PHOTOPHYSICAL PROPERTIES OF CONJUGATED N,N-DIPHENYLANILYNILAZULENES.....	157
G. Mukusheva, N. Toigambekova, N. Bazarnova, M. Nurmaganbetova, A. Abdraim OBTAINING NEW DERIVATIVES OF THE ALKALOID QUININE AND STUDYING THEIR ANTI-INFLAMMATORY ACTIVITY.....	169
N.Zh. Mukhamediyarov, N.N. Nurgaliev, A.A. Ualikhanov, A.N. Sabitova, N.A. Aitkazin CURRENT STATE OF WASTE FROM METALLURGICAL PRODUCTION IN SOUTH KAZAKHSTAN AND PROSPECTS FOR THEIR PROCESSING.....	183
K.T. Mukhanbetzhanova, N.A. Satybaeva, K. Kuptleuova POLYMER-COLLOIDAL COMPLEX NEW BINDING MATERIAL FOR MAKING MOULDS AND RODS.....	198
G. Ormanova, A. Anarbayev, B. Kabylbekova, N. Anarbayev STUDY OF THE FILTRATION RATE OF GYPSUM FROM SODIUM CHLORIDE SOLUTIONS.....	214
R.K. Rakhmetullayeva, M. Abutalip, B.M. Bayanbayev, A.M. Abukhan, N.B. Sarova EXTRACTION OF WOOD-POLYMER COMPOSITES FROM POLYMER WASTE.....	228
B.B. Ryskulbek, Yu.B. Abdussametova, M.A. Dyusebaeva, N.A. Ibragimova, G.E. Berganayeva COMPARATIVE ANALYSIS OF BIOLOGICALLY ACTIVE COMPOUNDS IN THE ROOTS AND LEAVES OF ARCTIUM LAPPA.....	243
A. Tukibayeva, A. Bayeshov, D. Asylbekova, G. Adyrbekova, N. Kalieva STUDY OF ELECTROCHEMICAL PROPERTIES OF PHOSPHINE IN AQUEOUS SOLUTIONS.....	260
O.S. Kholkin, N.S. Ivanov, I.E. Adelbayev, A.B. Bayeshov, M. Zhurinov FORMATION OF ZIRCONIUM DIOXIDE BY ELECTROCHEMICAL DISSOLUTION OF ZIRCONIUM BY AC CURRENT IN ACIDIC MEDIA.....	274

МАЗМҰНЫ

ХИМИЯ

А. Абдуллин, Н. Жаникулов, А. Байлен, А. Свидерский, М. Қайырбаева МЫРЫШ ФОСФАТТЫ ЦЕМЕНТТІҢ ФРИТТ ТҮЗІЛУ ПРОЦЕСІНДЕ ЖҮРЕТІН РЕАКЦИЯЛАРДЫ ТЕРМОДИНАМИКАЛЫҚ ТАЛДАУ.....	11
Б.Б. Акимбекова, А. Карилхан, А.А. Жорабек, А. Амирхан ТОТЫҚТЫРҒЫШ-ТОТЫҚСЫЗДАНДЫРҒЫШ ҚАСИЕТТЕРГЕ ИЕ РЕАГЕНТТЕРДІҢ СЕЛЕКТИВТІ ФЛОТАЦИЯҒА ӘСЕРІ.....	23
С. Баязит, А. Зазыбин, Мурат Айдемир ҚАЗКАИН ЖӘНЕ БАСҚА ДА 4-ЭТИНИЛПИПЕРИДИН ТУЫНДЫЛАРЫНЫҢ СИНТЕЗІ МЕН ФАРМАКОЛОГИЯСЫ: ШОЛУ МАҚАЛАСЫ.....	39
К.Т. Ботабекова, С.Б. Амангалиева, А.К. Кипчакбаева PHLOMIS TUBEROSA ӨСІМДІК ШИКІЗАТЫНЫҢ ФИТОХИМИЯЛЫҚ ҚҰРАМЫ ЖӘНЕ БИОЛОГИЯЛЫҚ БЕЛСЕНДІЛІГІ.....	57
А. Жанжаксина, Ж. Ибатаев, А. Әшірбек ARTEMISIA PROCERIFORMIS L. (<i>ARTEMISIA ABROTANUM</i>): ХИМИЯЛЫҚ ҚҰРАМЫ ЖӘНЕ БИОЛОГИЯЛЫҚ БЕЛСЕНДІЛІГІ БОЙЫНША ӘДЕБИ ШОЛУ.....	69
Б. Имангалиева, Б. Досанова, А. Апендина, С. Дузелбаева, Н. Сұлтанов ДӘРІЛІК ӨСІМДІКТЕРДЕГІ ІЛК ЗАТТАРДЫ АНЫҚТАУ.....	86
А. Касен, Е. Усипбекова, Г. Сулейменова, А. Даулетбай ПОЛИМЕРЛЕР НЕГІЗІНДЕГІ БАТАРЕЯЛАРҒА АРНАЛҒАН МЕМБРАНА-СЕПАРАТОР ҚАСИЕТТЕРІ.....	104
Н.Б. Касенова, Р.Ш. Еркасов, С.К. Маханова, Р.Н. Ажигулова, Р. Баярболат ИҚ — СПЕКТРОСКОПИЯ ТЕТРАЯДРОЛЫ ТЕМІР (II) КЕШЕНДЕРІНІҢ ТҰРАҚТЫЛЫҒЫ МЕН РЕАКЦИЯЛЫҚ ҚАБІЛЕТІН ЗЕРТТЕУ ӘДІСІ РЕТІНДЕ.....	119
Р.М. Кудайбергенова, А.Н. Нурлыбаева, С.З. Матеева, К.Б. Булекбаева, Г.А. Сейтбекова ЖОҒАРЫ ДИСПЕРСТІ ЭЛЕКТРОКОРУНДТЫҢ ФИЗИКАЛЫҚ-ХИМИЯЛЫҚ СИПАТТАМАЛАРЫН ЗЕРТТЕУ.....	131
А.Х. Кусайнова, Б.М. Кудайбергенова, А.М. Маликова, Г.А. Алдибекова ҚҰРАМЫНА ОБЛЕПИХА (<i>PIRRORHÆ RHAMNOIDES L.</i>) ЭКСТРАКТЫ	

ҚОСЫЛҒАН ПОЛИМЕРЛІК КОМПОЗИЦИЯЛЫҚ МАТЕРИАЛДАРДЫҢ ҚҰРАМЫН ДАЙЫНДАУ.....	143
Н. Мерхатұлы, А.Н. Искандеров, С.Б. Абеуова, А.Н. Искандеров, А.О. Бұлмбаева ҚОСАРЛАНҒАН N,N-ДИФЕНИЛАНИЛИНАЗУЛЕНДЕРДІҢ СИНТЕЗІ ЖӘНЕ ФОТОФИЗИКАЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ.....	157
Г. Мукушева, Н. Тойгамбекова, Н. Базарнова, М. Нурмағанбетова, А. Абдраим ХИНИН АЛКАЛОИДЫНЫҢ ЖАҢА ТУЫНДЫЛАРЫН АЛУ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ ҚАБЫНУҒА ҚАРСЫ БЕЛСЕНДІЛІГІН ЗЕРТТЕУ.....	169
Н.Ж. Мухамедияров, Н.Н. Нурғалиев, А.А. Уалиханов, А.Н. Сабитова, Н.А. Айтказин ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ МЕТАЛЛУРГИЯ ӨНДІРІС ҚАЛДЫҚТАРЫНЫҢ ҚАЗІРГІ ЖАҒДАЙЫ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ӨНДЕУДІҢ БОЛАШАҒЫ.....	183
К.Т. Муханбетжанова, Н.А. Сатыбаева, К.Т. Куптлеуова ПОЛИМЕРНО-КОЛЛОИДНЫЙ КОМПЛЕКС — НОВЫЙ СВЯЗУЮЩИЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЛИТЕЙНЫХ ФОРМ И СТЕРЖНЕЙ.....	198
Г. Орманова, А. Анарбаев, Б. Кабылбекова, Н. Анарбаев НАТРИЙ ХЛОРИДІ ЕРІТІНДІЛЕРІНЕН ГИПСТІ СҮЗУ ЖЫЛДАМДЫҒЫН ЗЕРТТЕУ.....	214
Р.К. Рахметуллаева, М. Әбутәліп, Б.М. Баянбаев, А.М. Абухан, Н.Б. Сарова ПОЛИМЕР ҚАЛДЫҚТАРЫНАН АҒАШ-ПОЛИМЕРЛІ КОМПОЗИТТЕРДІ АЛУ.....	228
Б.Б. Рысқұлбек, Ю.Б. Абдусаметова, М.А. Дюсебаева, Н.А. Ибрагимова, Г.Е. Берганаева ARSTIUM LAPPA ТАМЫРЫ МЕН ЖАПЫРАҚТАРЫНДАҒЫ БИОЛОГИЯЛЫҚ БЕЛСЕНДІ ҚОСЫЛЫСТАРДЫҢ САЛЫСТЫРМАЛЫ ТАЛДАУЫ.....	243
А. Тукибаева, А. Басшов, Д. Асылбекова, Г. Адырбекова, Н. Калиева ФОСФИННІҢ СУЛЫ ЕРІТІНДЕРДЕГІ ЭЛЕКТРОХИМИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІН ЗЕРТТЕУ.....	260
О.С. Холкин, Н.С. Иванов, И.Е. Адельбаев, Ә.Б. Басшов, М. Жұрынов ҚЫШҚЫЛДЫ ОРТАДА АЙНЫМАЛЫ ТОКПЕН ЦИРКОНИЙДІ ЭЛЕКТРОХИМИЯЛЫҚ ЕРІТУ АРҚЫЛЫ ЦИРКОНИЙ ДИОКСИДІН АЛУ....	274

СОДЕРЖАНИЕ

ХИМИЯ

А. Абдуллин, Н. Жаникулов, А. Байлен, А. Свидерский, М. Кайырбаева ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕАКЦИЙ, ПРОТЕКАЮЩИХ В ПРОЦЕССЕ ФРИТТООБРАЗОВАНИЯ ЦИНК ФОСФАТНОГО ЦЕМЕНТА.....	11
Б. Акимбекова, А. Карилхан, А.А. Жорабек, А. Амирхан ВЛИЯНИЕ НА СЕЛЕКТИВНУЮ ФЛОТАЦИЮ РЕАГЕНТОВ, ОБЛАДАЮЩИХ ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫМИ СВОЙСТВАМИ.....	23
С. Баязит, А. Зазыбин, Мурат Айдемир СИНТЕЗ И ФАРМАКОЛОГИЯ КАЗКАИНА И ДРУГИХ ПРОИЗВОДНЫХ 4-ЭТИНИЛПИПЕРИДИНА: ОБЗОРНАЯ СТАТЬЯ.....	39
К.Т. Ботабекова, С.Б. Амангалиева, А.К. Кипчакбаева ФИТОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ <i>PHLOMIS TUBEROSA</i>	57
А. Жанжаксина, Ж. Ибатаев, А. Аширбек <i>ARTEMISIA PROCERIFORMIS L. (ARTEMISIA ABROTANUM)</i> : ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ ПО ХИМИЧЕСКОМУ СОСТАВУ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ.....	69
Б. Имангалиева, Б. Досанова, А. Апендина, С. Дузелбаева, Н. Султанов ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДУБИЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЯХ.....	86
А. Касен, Е. Усипбекова, Г. Сулейменова, А. Даулетбай СВОЙСТВА МЕМБРАНЫ-СЕПАРАТОРА ДЛЯ БАТАРЕЙ НА ОСНОВЕ ПОЛИМЕРОВ.....	104
Н.Б. Касенова, Р.Ш. Еркасов, С.К. Маханова, Р.Н. Ажигулова, Р. Баярболат ИК – СПЕКТРОСКОПИЯ КАК МЕТОД ИЗУЧЕНИЯ СТАБИЛЬНОСТИ И РЕАКЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ ТЕТРАЯДЕРНЫХ КОМПЛЕКСОВ ЖЕЛЕЗА (II).....	119
Р.М. Кудайбергенова, А.Н. Нурлыбаева, С.З. Матеева, К.Б. Булекбаева, Г.А. Сейтбекова ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВЫСОКОДИСПЕРСНОГО ЭЛЕКТРОКОРУНДА.....	131

А.Х. Кусаинова, Б.М. Кудайбергенова, А.М. Маликова, Г.А. Алдибекова РАЗРАБОТКА СОСТАВА ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ С ЭКСТРАКТОМ ОБЛЕПИХИ КРУШИНОВИДНОЙ (<i>HIPPOPHAE RHAMNOIDES L.</i>).....	143
Н. Мерхатулы, А.Н. Искандеров, С.Б. Абеуова, А.Н. Искандеров СИНТЕЗ И ФОТОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СОПРЯЖЕННЫХ N, N ДИФЕНИЛАНИЛИНИЛАЗУЛЕНОВ.....	157
Г. Мукушева, Н. Тойгамбекова, Н. Базарнова, М. Нурмаганбетова, А. Абдраим ПОЛУЧЕНИЕ НОВЫХ ПРОИЗВОДНЫХ АЛКАЛОИДА ХИНИНА И ИЗУЧЕНИЕ ИХ ПРОТИВОВОСПАЛИТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ.....	169
Н.Ж. Мухамедияров, Н.Н. Нургалиев, А.А. Уалиханов, А.Н. Сабитова, Н.А. Айтказин СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ОТХОДОВ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА ЮЖНОГО КАЗАХСТАНА И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ПЕРЕРАБОТКИ.....	183
К.Т. Муханбетжанова, Н.А. Сатыбаева, К.Т. Куптлеуова ПОЛИМЕРНО-КОЛЛОИДНЫЙ КОМПЛЕКС — НОВЫЙ СВЯЗУЮЩИЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЛИТЕЙНЫХ ФОРМ И СТЕРЖНЕЙ.....	198
Г. Орманова, А. Анарбаев, Б. Кабылбекова, Н. Анарбаев ИЗУЧЕНИЕ СКОРОСТИ ФИЛЬТРОВАНИЯ ГИПСА ИЗ РАСТВОРОВ ХЛОРИДА НАТРИЯ.....	214
Р.К. Рахметуллаева, М. Абуталип, Б.М. Баянбаев, А.М. Абухан, Н.Б. Сарова ПОЛУЧЕНИЕ ДРЕВЕСНО-ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТОВ ИЗ ПОЛИМЕРНЫХ ОТХОДОВ.....	228
Б.Б. Рыскулбек, Ю.Б. Абдусаметова, М.А. Дюсебаева, Н.А. Ибрагимова, Г.Е. Берганаева СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ В КОРНЯХ И ЛИСТЯХ ARSTIUM LAPPA.....	245
А. Тукибаева, А. Башов, Д. Асылбекова, Г. Адырбекова, Н. Калиева ИЗУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ФОСФИНА В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ.....	260
О.С. Холкин, Н.С. Иванов, И.Е. Адельбаев, А.Б. Башов, М. Журинов ПОЛУЧЕНИЕ ДИОКСИДА ЦИРКОНИЯ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИМ РАСТВОРЕНИЕМ ЦИРКОНИЯ ПЕРЕМЕННЫМ ТОКОМ В КИСЛОЙ СРЕДЕ.....	274

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
SERIES CHEMISTRY AND TECHNOLOGY

ISSN 2224–5286

Volume 2. Number 463 (2025), 198–213

<https://doi.org/10.32014/2025.2518-1491.291>

УДК 621.744.3: 544.777

МПНТИ 55.15.19

© **K.T. Mukhanbetzhanova, N.A. Satybaeva, K. Kuptleuova, 2025.**

Zhangir Khan West Kazakhstan Agrarian and Technical University,
Oral, Kazakhstan.

E-mail: karlam1994@mail.ru

POLYMER-COLLOIDAL COMPLEX NEW BINDING MATERIAL FOR MAKING MOULDS AND RODS

K. Mukhanbetzhanova — master of Technical Sciences, Senior Lecturer, Zhangir Khan West Kazakhstan Agrarian and Technical University, Oral, Kazakhstan,

E-mail: karlam1994@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0006-4462-4300>;

N. Satybaeva — senior Lecturer West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan, Oral, Kazakhstan,

E-mail: Satybaeva_nur@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0006-4462-4300>;

K. Kuptleuova — senior lecturer at the Zhangir Khan West Kazakhstan Agrarian Technological University, Oral, Kazakhstan,

E-mail: kenzhe73-73@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9631-2831>

Abstract. The article presents data on the study of the polymer of the colloidal complex as a binding material for the manufacture of molds and cores. As a binding material (sand copolymer), the results of experimental studies of the colloidal complex polymer are given in the mixture. The paper assesses the possibility of using this binding material in foundry for the manufacture of disposable molds and rods. With the development of modern technological processes, the reduction of foundry production aimed at improving new properties of components and product quality for use in the production of casting molds and rods, reducing labor intensity, as well as the presence of work operations harmful to health. In turn, the search for new binders is an urgent task with high-tech strength properties, as well as low cost. A new class of polycomplexes is of interest as a promising binder for the manufacture of molds and is the core of heating. Colloidal polymer complexes products of interaction of macromolecules with objects of colloidal size. The concept of them is the study of polyelectrolyte complexes, the development of studies of macromolecular interaction. Interest in them is constantly growing, flocculants, binders and coatings, ultra-thin membranes in fuel cells and hydrogen energy, biotechnology and microelectronics are practically used as a nanotechnology direction.

Keywords: binding materials, copolymers, moulding mixtures, electrostatic interaction

© Қ. Муханбетжанова, Н. Сатыбаева, К. Куптлеуова, 2025.

Жәңгір хан атындағы Батыс-Қазақстан аграрлық-техникалық университеті,

БҚО, Орал, Қазақстан.

E-mail: karlam1994@mail.ru

ПОЛИМЕР-КОЛЛОИД КЕШЕНІ ҚҰЮ ҚАЛЫПТАРЫН ЖӘНЕ ӨЗЕКТЕРДІ ДАЙЫНДАУҒА АРНАЛҒАН ЖАҢА БАЙЛАНЫСТЫРУШЫ МАТЕРИАЛ

Қ. Муханбетжанова — техника ғылымдары магистрі, аға оқытушы, Жәңгір хан атындағы Батыс-Қазақстан аграрлық-техникалық университеті, Орал, Қазақстан,
E-mail: karlam1994@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0006-4462-4300>;

Н. Сатыбаева — аға оқытушы, Жәңгір хан атындағы Батыс-Қазақстан аграрлық-техникалық университеті, Орал, Қазақстан,
E-mail: Sattybaeva_nur@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0006-4462-4300>;

К. Куптлеуова — аға оқытушы, Жәңгір хан атындағы Батыс-Қазақстан аграрлық-техникалық университеті, Орал, Қазақстан,
E-mail: kenzhe73-73@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9631-2831>.

Аннотация. Мақалада құю қалыптарын және өзектерді дайындау үшін байланыстырушы материал ретінде коллоид кешенінің полимерін зерттеу деректері жазылады. Қоспадағы байланыстырушы материал (құм-сополимер) ретінде коллоид кешенінің полимерін эксперименттік зерттеу нәтижелері келтірілген. Жұмыста осы байланыстырушы материалды құю өндірісінде бір реттік қалыптар мен өзектерді дайындау үшін пайдалану мүмкіндігіне баға берілді. Қазіргі заманғы технологиялық процестерді дамыту кезінде қалыптарды және өзектерді құю өндірісінде пайдалану үшін құрамдарының жаңа қасиеттері мен өнімнің сапасын жақсартуға, еңбек сыйымдылығын төмендетуге бағытталған құю өндірісін қысқарту, сондай-ақ денсаулыққа зиянды жұмыс операцияларының болуы өзекті мәселелердің бірі болып табылады. Жоғары технологиялық беріктік қасиеттері бар сондай-ақ өзіндік құны төмен жаңа байланыстырғыш материалдарды іздеу өзекті міндет болып табылады. Поликомплекстердің жаңа класы қалыптарды дайындау үшін перспективалы байланыстырушы материал ретінде қызығушылық тудырады және жылмен қатайту өзектері болып табылады. Коллоидты полимерлік кешендер макромолекулалардың коллоидты көлемдегі объектілермен өзара әрекеттесу өнімдері болып табылады. Олар туралы түсініктер макромолекулярлық өзара іс-қимыл зерттеулерін дамыту полиэлектролит кешендерді зерттеу болып табылады. Оларға деген қызығушылық үнемі өсіп, нанотехнологиялық бағыт ретінде іс жүзінде пайдалану флокулянттар, байланыстырғыштар мен жабындар, отын элементтеріндегі ультра жұқа мембраналар және сутегі энергетикасы, биотехнологиялар және микроэлектроникада қолданылады. Бір реттік құм формалары мен өзектері үшін байланыстырушы материалдар ретінде коллоид

полимерін пайдалану осы материалды қолданудың жаңа бағыты болып табылады. Оны қолдану бірқатар артықшылықтарға ие: компоненттердің арзандығы, дайындау уақытының қысқалығы және қымбат құрал-жабдықтарды пайдаланбай жүзеге асырылады, сондай-ақ экологиялық қауіпсіздік, коллоидты полимер кешені су ерітіндісі болып табылады, құрамында денсаулыққа зиянды органикалық қосылыстар болмайды.

Түйін сөздер: байланыстырушы материалдар, сополимерлер, қалыптық қоспалар, электростатикалық өзара әрекеттесу

© К.Т. Муханбетжанова, Н.А. Сатыбаева, К.Т. Куптлеуова, 2025.

Западно-Казахстанский аграрно-технический университет

имени Жангир хана,

E-mail: karlam1994@mail.ru

ПОЛИМЕРНО-КОЛЛОИДНЫЙ КОМПЛЕКС — НОВЫЙ СВЯЗУЮЩИЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЛИТЕЙНЫХ ФОРМ И СТЕРЖНЕЙ

К. Муханбетжанова — магистр технических наук, старший преподаватель, Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана, Уральск, Казахстан,
E-mail: karlam1994@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0006-4462-4300>;

Н. Сатыбаева — старший преподаватель, Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана, Уральск, Казахстан,
E-mail: Satybaeva_nur@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0006-4462-4300>;

К. Куптлеуова — старший преподаватель, Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана, Уральск, Казахстан,
E-mail: kenzhe73-73@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9631-2831>.

Аннотация. В статье представлены результаты исследования полимерно-коллоидного комплекса в качестве связующего материала для изготовления литейных форм и стержней. Рассматриваются свойства песчано-сополимерной смеси, полученной с использованием указанного связующего. Оценена возможность применения полимерно-коллоидного комплекса в литейном производстве для изготовления одноразовых форм и стержней. В условиях развития современных технологических процессов особенно актуальны задачи повышения качества компонентов, снижения трудоёмкости, улучшения экологических характеристик и отказа от вредных для здоровья рабочих операций. В этой связи поиск новых связующих материалов с высокими прочностными свойствами и низкой себестоимостью становится важным направлением научных разработок. Полимерно-коллоидные комплексы, представляющие собой продукты взаимодействия макромолекул с объектами коллоидного размера, рассматриваются как перспективный класс материалов. Особый интерес вызывают полиэлектролитные комплексы, развитие которых связано с углублением исследований в области макромолекулярных взаимодействий. Благодаря своим свойствам, такие материалы находят применение в нанотехнологиях:

в производстве флокулянтов, покрытий, ультратонких мембран, в топливных элементах, водородной энергетике, биотехнологиях и микроэлектронике. Новым направлением использования данных комплексов является применение их в качестве связующего компонента для разовых песчаных форм и стержней. Среди преимуществ можно выделить доступность и дешевизну компонентов, простоту технологии без применения дорогостоящего оборудования, а также экологическую безопасность. Коллоидно-полимерный комплекс представляет собой водный раствор и не содержит вредных органических соединений.

Ключевые слова: связующие материалы, сополимеры, формовочные смеси, электростатическое взаимодействие

Кіріспе. Құю өндірісінде құймаларды алу кезінде бір рет қолданылатын құм-сазды пішін мен өзектер пайдаланылады. Құю формасы мынадай негізгі компоненттерден тұрады: отқа төзімді толтырғыш – кварц құмы, байланыстырғыш материалдар; бентонитті немесе каолинді саз, органикалық су және технологиялық қоспалар; байланыстырғыштар пішін мен өзекке ылғалды және қатайған күйде беріктік қасиетін береді. Бұдан басқа, байланыстырушы материалдар мынадай технологиялық қасиеттерді қамтамасыз ету үшін қолданылады: иілгіштік, аққыштық және т.б. Негізгі артықшылығы олардың берік құрылымдардың пайда болуы мен қатаю қабілеті болып табылатын органикалық байланыстырушы материалдардың кеңінен таралуы жеңіл сыну және жеңілдетілген регенерацияны қамтамасыз ету қабілеті есебінен алынды. Алайда, мұндай байланыстырғыштардың белгілі кемшіліктері бар (Akhmetov, et al., 2002, Novakov, et al., 2007, Ozerin, et al., 2009), еңбектің санитариялық-гигиеналық жағдайларының нашарлауымен, жоғары газ шығарумен байланысты (Akhmadzhanov, et al., 1985). Сондықтан органикалық байланыстырғыш біршама артықшылықтарға ие және бұл ретте оларды жаңа байланыстырғыш материал ретінде қарастыру өзекті міндет болып табылады.

Полимерлік коллоидтар – бұл кең көлемдегі қолдану үшін әлеуеті бар күрделі материалдар. Олардың коммерциялық қолданудағы үздіксіз өсуінің негізгі бағыттарының бірі – олар әдетте синтезделетін су негізіндегі эмульсиялық полимерлеу процесі. Бұл әдіс тек өндіріс тұрғысынан жоғары тиімді ғана емес, сонымен қатар өте әмбебап болып табылады және реттелетін қасиеттері бар үлкен масштабтағы коллоидтық бөлшектерді өндіруге мүмкіндік береді. Осы тұрғыда біз полимерлік коллоидтарды синтездеу және қолданудағы негізгі мәселелерді, бар және туындап жатқан қолданулармен байланысты бөліп көрсетуге тырысамыз. Кейінірек біз жаңа қолдану салаларында жаңа полимерлік коллоидтарды әзірлеуге және қолдануға мүмкіндік беретін функцияларды анықтаймыз. Соңында, біз дәстүрлі емес өңдеу әдістерінде уникалды коллоидтық табиғатты қолданған соңғы тәсілдерді ұсынамыз (Zezin, et al., 1982, Kabanov, et al., 1991).

Құрамында су бар полимерлер немесе эмульсиялық полимерлер деп жиі аталатын полимерлер коллоидтері өнімнің кең ауқымында пайдаланылатын арнайы полимерлер болып табылады. Үлкен тоннадағы белгілі қолданулар

қағаз, тоқыма, былғары және құрылыс материалдарына арналған жабындарды, желімдерді, қоспаларды, пластмассаларға арналған соққы модификаторларын және тоқыма емес материалдарға арналған байланыстырғыштарды қамтиды. Басқа өнімдер жоғары қосылған құны бар қосымшаларға бағытталған, мысалы, косметика және денсаулық сақтау және т.б. Полимерколлоидтерді өндіру үшін негізгі синтетикалық технология, эмульсиялық полимерлеу болып табылады, ол полимультифазалық полимерлеу процесін білдіреді. Эмульсиясыз полимерлеу кезінде мономер тамшыларының бастапқы дисперсиясы судағы микрометрдің өлшемі нанометр өлшемі полимердің бөлшектерінің латеральді дисперсиясына айналады. 100 жылға жуық зерттеулерден кейін бұл әдіс соңғы эмульсиялық полимердің полимерлік (молярлық масса, макромолекулярлық құрылым және т.б.) және коллоидтық (бөлшектердің мөлшері бойынша бөлінуі, бөлшектердің морфологиясы және т.б.) қасиеттерін тамаша бақылау қасиеттерін ұсынады. Біріншісі қоршаған ортаның проблемаларымен және еріткіштер негізіндегі өнімдерді су негізіндегі материалдармен ауыстыруды ұйғаратын жаңа ережелермен тікелей байланысты (Zezin, et al., 1982; Kabanov, et al., 1991).

Бұл әсіресе жабындар мен адгезивтердегі эмульсиялық полимерлер нарығының өсуі үшін өзекті болды. Бұл жағдайда атап өтілгендей, ұшпа органикалық құрамға және неғұрлым орнықты өнімдерге ұмтылу біздің іргелі білімімізді жақсарту арқылы ғана шешуге болатын маңызды әлеуметтік проблема болып табылады. Екінші фактор бірегей қасиеттері бар коллоидты полимерлерді синтездеу үшін полимерлеу процесінің әмбебаптығына жатады. Күрделі құрылымдарды үлкен ауқымда синтездеу қабілеті эмульсиялық полимерлердің негізгі нарықтарына байланысты бірқатар техникалық проблемаларды еңсеруге көмектесіп қана қоймай, сондай-ақ коллоидты полимерлерді бірнеше жаңа салаларда қолдануға көмектесуі тиіс. Эмульсиялық полимеризацияның өсуімен байланысты соңғы фактор процестің масштабталуымен байланысты; радикалдарды наноөлшемді бөлшектерде бөліктерге бөлу полимерлеудің жоғары жылдамдығына және полимерлердің жоғары молярлық массасына әкеледі, оларды қандай да бір күрделі проблемаларсыз тұтқырлықпен өңдеуге болады, ал су мен диспергирлеуші ортаны пайдалану полимерлеу кезінде жылуды тиімді жоюға мүмкіндік береді. Өнеркәсіптік ауқымда коллоидты полимерлерді синтездеудің неғұрлым танымал әдістемесі болып қалатын эмульсиялық полимерлеуге қосымша кейбір арнайы өнімдер үшін сондай-ақ қысымсыз орталарда полимерлеудің бірқатар басқа да процестері пайдаланылады. Осылайша, полиакриламид (топырақты баптау және майды жақсартылған қалпына келтіру үшін пайдаланылатын) және полиакрил қышқылы (бір рет пайдаланылатын жөргектер мен салфеткаларда пайдаланылатын жоғары сіңіргіш материал) сияқты суда толығымен еритін полимерлер инверстік эмульсиялық полимерлеу жолымен алынады. Миниэмульсиялық полимерлеу алдын ала қалыптасқан полимерлер, жоғары гидрофобты мономерлер және бейорганикалық бөлшектер сияқты суда ерімейтін материалдар бөлшектері полимерлік технологиясына қосылғанда пайдаланылады. Мұнда әсіресе кері деактивациямен радикалды полимеризацияны жүзеге асыру үшін пайдалы.

Бұдан басқа, дисперсиялық полимерлеу микронды мөлшердегі дисперсияларды алу үшін пайдаланылады. Кері микроэмульсиялық полимерлеу негізінен жоғары молекулалы массаланатын полимерлерді синтездеу үшін пайдаланылады, суларды өңдеу кезінде флокулянттар ретінде суспензиялық полимерлеу поли (винилхлорид) және көбіктенетін полистирол басқа да көптеген тауарлық полимерлер арасында кеңінен қолданылады. Алайда, бұл процесте полимерлеу радикалдардың бөлінуі жоқ үлкен мономердің тамшыларында болады, демек, полимерлердің сипаттамалары массада алынғандарға ұқсас. Бұдан басқа, бұл коллоидтық өлшемдер диапазонынан тыс жатқан және осы перспективада бұдан әрі талқыланбайтын сополимер бөлшектерін алуға әкеледі. Коллоидты полимерлердің коммерциялық табысының себептерінің бірі олардың әмбебаптығы және синтез процесінде түпкілікті материалдың қасиеттерін реттеу қабілеті болып табылады. Мысалы, осы латекстік жүйенің түпкілікті қасиеттеріне полимерлік композиция, химиялық құрамның бөлінуі, массаның молярлық бөлінуі, полимерлік құрылым, егу, тігу, бөлшектердің өлшемін бөлу, бөлшектердің гранулометриялық құрамы мен бетінің құрамы әсер етуі (және бақылануы) мүмкін (Zezin et al., 1982; Kabanov, et al., 1991).

Белгілі бір қосымшаларда осы қасиеттердің кейбірінің прецеденттік артықшылығы болады. Мысалы, қысымға сезімтал адгезивтер ретінде қолдану кезінде массаның молярлық таралуы мен полимерлік құрылымы бірінші дәрежелі мәнге ие, өйткені олар желімнің реологиялық реакциясын талап етеді. Керісінше, жабындарда пайдаланылатын көптеген эмульсиялық сополимерлер үшін бөлшектердің морфологиясы механикалық қасиеттерін бақылау үшін пайдаланылатын бастапқы параметр болып табылады және молярлық массаларды бөлудің екінші дәрежелі мәні бар. Төменде егжей-тегжейлі сипатталғандай, құрылымдық сипаттамалардың бұл диапазоны полимерлік коллоидтерді ағымдағы коммерциялық қолданулармен салыстырғанда әртүрлі қолданулардың ауқымды диапазонында әлеуетті пайдалануға мүмкіндік береді. Екінші жағынан, бұл күрделілік проблема болып табылады. Осы бағдарламаға қатысты бірнеше (жиі қайшы келетін) сипаттар қажет. Мысалы, қысымға мінсіз сезімтал желімнің жақсы жабысқақтығы және қабыршақтану мен жылжуға жоғары кедергісі болуы тиіс. Өкінішке орай, жақсартылған жылжуға кедергі келтіретін көптеген параметрлер, мысалы, моляр массасын және/немесе полимерді тігу тығыздығын ұлғайту арқылы, қасиеттердің нашарлауына әкеледі. Бірақ 20 миллионнан астам. (ылғалды) тонналардың коллоидты полимерлері жыл сайын өндіріледі, коллоидты полимерлер мен олардың өндірілетін процесі туралы, сондай-ақ оларды қолданудың жаңа салаларында ықтимал пайдалану туралы әлі көп нәрсе білу керек. Осы перспективада біз полимерлік коллоидтерді синтездеу мен пайдаланудағы ағымдағы проблемалар және зерттеулердің болашақ бағыттары туралы пікірімізді қорытуға тырысамыз. Ескі шешілмеген проблемалар полимеризацияны басқаратын тетіктерді толық білуді, іске қосудан іске қосуға дейінгі өнімділікпен күресу үшін процесті онлайн-бақылауды және полимердисперсия пленкаға айналатын тетікті түсінуді қамтиды. Осыдан кейін

біз полимерлік коллоидтердің неғұрлым тұрақты синтезіне және қызмет ету мерзімінің соңында оларды басқаруды жақсарту нұсқаларына көшуге назар аударамыз. Кейіннен біз жаңа функционалдық мүмкіндіктері бар полимерлік коллоидтерді синтездеу және косметика және денсаулық сақтау, энергетика, CO₂ ұстау сияқты жаңа салаларға экспансия жасау жөніндегі кейінгі әзірлемелерді талқылаймыз. Ақырында, біз коллоидты полимерлерді өндеудің электроформалау және аддитивті өндіріс сияқты баламалы тәсілдерін бөліп қараймыз (Kabanov, et al., 1994).

Қоспалар құрамында перспективалық байланыстырушы материал ретінде қолдануға болатын поликомплексстердің жаңа класы қызығушылық тудырады. Полимерлі коллоидты кешендер (ПКК) коллоидты өлшемдегі объектілер мен макромолекулалардың өзара әрекеттесу өнімдері болып табылады. Олар туралы түсінік макромолекулярлық өзара іс-қимыл зерттеулерін дамыту негізінде пайда болды, бұл ретте полиэлектролиттік кешендер (ПЭК) пайда болды (Gil'manshina et al., 1985, Zhukovskii, et al., 2010).

ПЭК-ге қызығушылық оларды практика жүзінде флокулянттар, байланыстырғыштарменжабындар,отынэлементтеріменсүтегіэнергетикасындағы ультра жұқа мембраналар ретінде және сонымен қатар биотехнология мен микроэлектроникада іс жүзінде пайдалану -нанотехнологиялық бағыттың дамуымен үнемі өсуде (Korovina, 2003; Zemskov, 2019)

Құю өндірісінде қалыптар мен өзектерді дайындауда пайдаланылатын дәстүрлі байланыстырушылар (бентонит сазы, фенолформальдегид шайырлары) экологиялық және технологиялық шектеулерге ие. Осыған байланысты жаңа буын материалдарын, соның ішінде полимер-коллоидты кешендерді қолдану өзекті мәселе болып отыр (Korovina, 2003; Zemskov, 2019).

Мақалада полимер-коллоидты кешендердің (ПКК) құю өндірісінде қолданылатын қалыптық қоспалардағы байланыстырушы ретінде тиімділігі қарастырылды. ПКК негізіндегі байланыстырушы материалдар құйма қалыптары мен өзектерінің беріктігін арттыруға, экологиялық жүктемені төмендетуге мүмкіндік береді. Зерттеу барысында түрлі құрамдағы сополимер негізінде дайындалған қоспалардың құрылымы мен физика-механикалық қасиеттері талданды (Korovina, 2003, Zemskov, 2019). Металлополимерлік кешендер – бұл металдардың иондары полимерлік макромолекулалармен функционалдық топтар, мысалы, карбоксильді, аминді, гидроксильді және т.б. арқылы үйлестірілген қосылыстар.

Негізгі қасиеттері:

- Кешен құрастыру: металдар (көбінесе өтпелі) полимерлік тізбектермен байланысып, тұрақты үйлестіру құрылымдарын құрайды;
- Температура мен химиялық тұрақтылық: полимер мен металл арасындағы берік байланыстар есебінен;
- Механикалық беріктік: осындай кешендер материалдардың беріктік сипаттамаларын жақсарты алады;
- Функционалды белсенділік: катализдік, антимикробтық немесе ионалмасу қасиеттерін көрсетеді.

Қолдану:

- Катализаторлар (мысалы, органикалық синтезде және мұнай химиясында);
- Ионалмасу мембраналары мен сорбенттер (суды тазарту, медицинада);
- Жоғары термостойқлық пен тозуға төзімділікті арттырған материалдар (қаптапалар, композиттер);
- Медицина (дәрілерді жеткізуде және антимикробтық пленкаларда);
- Нанотехнологиялар (нановизуалдық материалдарды жасау үшін негіз ретінде). (Korovina, 2003; Zemskov, 2019)

Полиэлектролиттік кешендер шын мәнінде жоғары молекулалы қосылыстардың жаңа класына жатқызылады. Олар комплементарлық макромолекулалар немесе макромолекула мен өз бетінде реакциялық әдіс топтары бар бөлшектер арасындағы өзара әрекеттесу өнімдері болып табылады және жиі жеке компоненттерге тән емес бірегей қасиеттерге ие (Zezin et al., 1982, Kabanov et al., 1991, Kabanov, et al., 1994). Синтетикалық полиэлектролиттердің химиясы мен физикохимиясына деген қызығушылықтың артуы олардың тиімділігі жоғары флокулянттар, коллоидты дисперсиялар құрылымын түзушілер мен тұрақтандырғыштар, ион алмастырғыш материалдар, ерекше сорбенттер, биологиялық белсенді қосылыстар және т.б. ретінде практикалық қолдану саласының үздіксіз кеңеюіне байланысты. Бұдан басқа, олардың көмегімен кейде биополимерлердің кейбір маңызды мінез-құлқын модельдеу мүмкін болады: ферменттер мен нуклеин қышқылдары (Zezin, et al., 1982).

Полиэлектролиттер реакцияға қабілетті полимерлер сыныбына жатады. Полиэлектролиттер түсетін реакциялардың ішіндегі ең қызықтылардың бірі су ерітінділеріндегі катионды және анионогенді макромолекулалар (поликислоталар, полинегіздер және олардың тұздары) арасындағы интерполимерлік тұздардың немесе олар жиі аталатын полиэлектролиттік кешендердің (ПЭК) пайда болуына әкелетін реакция болып табылады. Бұл реакцияның белгілі бір мағынада төмен молекулалы заттардың химиясында ұқсастығы жоқ, өйткені оның полимерлік өнімі - ПЭК - тұрақтылығы негізінен энтропиялық табиғат факторларымен шартталған қосылыс болып табылады (Zezin, et al., 1982).

Көп жағдайда полиэлектролиттік кешендер органикалық макромолекулалар негізінде алынды. Соңғы жылдары аралас органикалық-минералдық табиғат кешендерінің қасиеттерін синтездеуге және зерттеуге байланысты жұмыстар барған сайын көбейіп келеді. Бұл тұрғыдан перспективалы болып алюминий пентагидроксохлориді табылады, оның сипатты ерекшелігі су ерітінділерінде мицеллярлық құрылымдардың пайда болуы болып табылады (Zezin, et al., 1982; Kabanov, et al., 1991). Бұл ретте пайда болатын аквагидроксокомплексер іс жүзінде бейорганикалық табиғаттың полимерлік бөлшектері болып табылады. Суда еритін полимерлермен олар жеке компоненттердің қасиеттерінен ерекшеленетін қасиеттерімен полимер-коллоидты кешендерге (ПКК) (Zezin, et al., 1982) ұқсас қосылыстар түзе алады. ПКК саласындағы зерттеулер ұдайы кеңейіп отырады, алайда мұндай кешендердің табиғаты мен түрлері барынша алуан түрлі, бұл оларды одан әрі зерттеу қажеттілігін айқындайды.

Материалдар және негізгі әдістер. Эксперименттік зерттеу барысында акриламид пен акрил қышқылының сополимерлерінен тұратын ПКК үлгілері дайындалды. Байланыстырушы ретінде СП-01, СП-06 және СП-08 маркалы сополимерлер пайдаланылды. Қоспалар кварц құмымен араласып, стандартты цилиндрлік үлгілерге қалыпталып, физика-механикалық сынақтарға ұшыратылды. Бір реттік құм формалары мен өзектері үшін байланыстырушы материалдар ретінде коллоид кешендерінің полимерін қолдану осы материалды пайдаланудың жаңа бағыты болып табылады. Оны қолдану бірқатар артықшылықтарға ие: компоненттердің арзандығы, дайындау көп уақытты алмайды және қымбат тұратын жабдықты пайдаланбай жүзеге асырылады, сондай-ақ экологиялық қауіпсіздік. ПКК су ерітіндісі болып табылады, құрамында денсаулыққа зиянды ешқандай органикалық қосылыстар жоқ. Сондай-ақ, құю қалыптарын кептіру және металмен құю процесінде ешқандай бөгде реакциялар мен зиянды газдардың бөлінуі болмайтынын атап өткен жөн. Ерітіндіні былайша дайындайды: құтыға акрил қышқылы мен акриламид сополимерінің 2% сулы ерітіндісін құйылады және араластырған кезде алюминийдің пентагидроксохлоридінің сұйытылған ерітіндісін қосады, алынған қоспаны араластырады және 2 сағатқа қалдырады. Пайда болған коллоид кешенінің полимер ерітіндісін кварц құмына байланыстырушы ретінде қосады. 1-суретте тұтқыр, түссіз, желе тәрізді масса болып табылатын коллоид кешенінің полимерінің сулы ерітіндісі көрсетілген. Барлық тәжірибелерде бидистилденген су қолданылды, полимерленгенге дейін аргон астында қайнатылды. "Serva" (USA) фирмалары екі рет қайта кристалданған акраламидті (с.д.а) пайдаланды. Калий персульфаты (h) қосымша тазартусыз қолданылды. ПГХА (алюминий пентагидроксохлориді) алюминий қорытпаларынан (Novikov, et al, 1997) әдісі бойынша сулы ерітінді түрінде алынады.

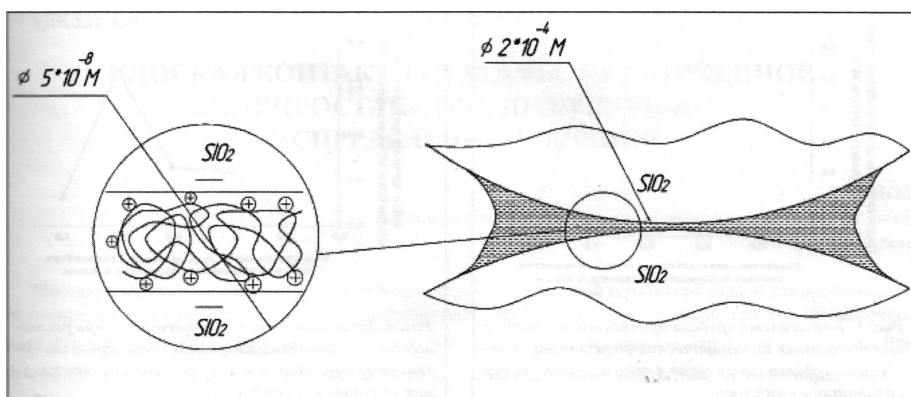


Сурет 1- ПКК су ерітіндісі

Алюминий пентагидроксохлоридінің су дисперсиясын акриламид сополимерінің су ерітіндісі мен акрил қышқылын араластырған кезде оң зарядталған алюмоксанды бөлшектер полиакриламид сополимерінің құрамында теріс

зарядталған карбоксил топтары мен тұзды байланыстар түзетін электростатикалық қосылыс табиғатынан тұратын полимер-коллоидтік кешені пайда болады. Сополимердің макромолекуласында карбоксил топтарының сирек орналасуы есебінен олардың макромолекулаларының конформациялық өзгерістеріне кедергі келтірмейді, соның нәтижесінде олар наноөлшемдік деңгейде кремнеземмен байланыс түзе отырып, жоғары икемділікке ие болады. Кремнезем дәндерінің өз бетінде теріс заряд алып жүруіне байланысты полимер-коллоид кешенінде оң зарядталған алюмоксан бөлшектеріне электростатикалық тарту пайда болады (Isaev, et al., 2008, Larina, 2015, Masanskii et al., 2015).

2-суретте коллоид кешені полимерінің құм бөлшектерімен өзара әрекеттесу схемасы бейнеленген. Нәтижесінде үш жүйеде молекулааралық байланыстар торы пайда болады: құрамында полимер тізбегінің гидрофильді фрагменттері және оң зарядталған алюмоксанды нанобөлшектері бар сополимер-алюмоксанды бөлшек, кремнеземнің макромолекулалары (Illarionov, et al., 2013, Kolotilo, 1969).



Сурет 2-ПКК-ның құм бөлшектерімен өзара әрекеттесу схемасы

Жұмыста ПКК-дің қалыптық қоспа құрамындағы жаңа байланыстырушы материал ретінде қолдану мүмкіндігін бағалау үшін зерттеулер жүргізілді. Құрамында қалыптық құм бар коллоид кешенінің полимерін зерттеу нәтижелері келтірілген. Жұмыстың бірінші кезеңінде құрамында 0,1% салмағы бар, тығыздығы 1,05г/см³, тұтқырлығы 25 мПа * с, 5,0; 7,5; 13,5; 15,0% акриламид СП-01 негізінде поликомплекс және жеткізу үшін қажетті мөлшерде қосылатын 2138-93 МЕМСТ бойынша 3K₂O₂02 маркалы кварц құмы 100% дейін қоспалар алынды. Осы рецептуралар бойынша қоспалар дайындалып, одан әрі зерттеулер үшін диаметрі мен биіктігі 50 мм стандартты цилиндрлік үлгілер қалыпталып алынды. Зерттеулер қалыптау қоспаларының қасиеттерін анықтаудың стандартты әдістемелері бойынша жүргізілді.

Нәтижелер. Эксперимент барысында 5,0 және 7,5% мөлшеріндегі ПКК бар қоспалардың өзара әрекеттесетін бөлшектердің пайыздық құрамының төмендігінен қанағаттанарлық қасиеттері жоқ екені анықталды. Құрамында ПКК 13,5 және 15% бар қоспалар бекітілген күйінде қанағаттанарлық төзімділік

сипаттамаларын көрсетті, бұл кварц дәндердерінің поликешеннің белсенді бөлшектеріне қанағаттанарлық арақатынасын көрсетеді. Содан кейін беріктік және технологиялық қасиеттерді қанағаттандыратын байланыстырушы материалдың рецептурасын табу міндеті қойылды. ПҚК құрамына кіретін акриламид пен акрил қышқылының сополимеріндегі карбоксил топтарының құрамының өзгеруі мынадай нәтижелерге әкелді: құрамында 0,1% массасы, 02-0,2% массасы, 04-0,4% массасы бар сополимер алынды. СП 01 сополимері негізіндегі үлгілер (қатты күйдегі қоспалар) жеткіліксіз беріктік сипаттамаларға ие болды. Құрамында 0,6% карбоксил топтары және СП 08-0,8% салмағы бар СП-06 сополимері негізіндегі үлгілер ең жақсы қасиеттерін көрсетті, сондықтан қоспа үлгілерін қысу кезіндегі беріктік шегі 1,82 МПа, созылу кезіндегі беріктік шегі 0,43 МПа құрайтын СП-0,6 поликомплексі оңтайлы деп танылды. Сынақ нәтижелері 1 кестеде келтірілген.

Кесте-1 Үлгілерді сынау кезінде алынған деректердің нәтижелері

ПҚК үлгілері	Қысу кезінде беріктік шегі (қатайтылған үлгілер үшін), МПа	Төгілгіштік, %	Қатайған үлгілерді созу кезіндегі беріктік шегі, МПа
СП-0,1	1,71	0,31	0,36
СП-0,2	1,63	0,2	0,325
СП-0,4	1,91	0,14	0,416
СП-0,6	1,82	0,09	0,432
СП-0,8	1,82	0,13	0,64

Құрамында 13,5–15% ПҚК бар қалыптық қоспалар жоғары беріктік көрсеткіштерін көрсетті. Қысу кезіндегі беріктік шегі 1,82 МПа, ал созылу беріктігі 0,43 МПа шамасында болды. Бұл нәтижелер кварц дәндерінің полимерлік бөлшектермен жақсы байланыс түзетінін және ПҚК-ның тиімді құрылымдық тор түзетінін көрсетеді. Сонымен қатар, ПҚК қолдану кезінде формалардың кептіру уақыты қысқарып, экологиялық жүктеме төмендейді.

Талқылау. Сополимердегі теріс зарядталған карбоксильді топтардың құрамы белгілі бір мәннен (массаның 0,8%) аспауы тиіс, одан асып кеткен кезде кремнеземнің бетінде байланыстырушы және теріс зарядталған силаномды топтар құрамында бірдей зарядталған карбоксильді топтар аниондардың кері әсері итерілуі туындайды, бұл беріктік шегінің елеулі төмендеуіне әкеледі.

Одан әрі СП-06 коллоидты полимерлік кешені мен қоспадан жасалған қатайған үлгілердің температураға төзімділігіне сынақтар жүргізілді. Үлгілер үш түрлі температуралық режимде сыналды. Тәжірибелік үлгілердің бірінші партиясы термиялық пеште 200С⁰ температурада 30 минут бойы, келесі партия 400С⁰ температурада 30 минут бойы күйдіріледі, соңғы партия 600С⁰ температурада 30 минут бойы ұсталады. Сынақ ПҚК пайдалана отырып қалыптау қоспасы СП-06 600С⁰ температурасы кезінде байланыстырушы ретінде неғұрлым ұзақ уақыт ішінде пішінін жоғалтатынын көрсетті, бұл пішіннің ішінара құлауына және тиісінше құйманың ақауына әкелуі мүмкін.

Сондай-ақ қоспа алюминий қорытпаларынан құйманың қалыптасу температурасын ұстап тұру қабілетіне сыналды. Құю сапасына пішін материалының

әсерін анықтау мақсатында екі бірдей форма дайындалды. Бірінші қалып(форма) сыналатын қоспаны пайдалана отырып жасалды, екіншісі құм-саз қоспасынан жасалады. Екі пішінге (форма) де 750C^0 температурасында алюминий балқымасы құйылды. Сынақтар эксперименттік қоспалық контурларды қалыптастыруға мүмкіндік бергенін және құйманың беті зауыттық қоспадағы қалыптан алынған құймадан іс жүзінде айырмашылығы жоқ екенін көрсетті (Kazakov, et al., 2009; Kukui, 2013; Kidalov, et al., 2013; Paschenko, et al., 2011)

Қорытынды. Байланыстырушы ретінде ПҚК-ны қамтитын қалыптық қоспаның 7% жоғары ылғалдылыққа және $0,15 \cdot 10^5$ Па шикі күйінде беріктігі жеткіліксіз болуына байланысты кейбір кемшіліктері де бар. Осыған байланысты қоспалардың қатаюына әсер ететін факторларды және олардың беріктігін арттыру үшін қалыптарды кептіру шарттарын егжей-тегжейлі талдау талап етіледі. Мұндай технологияларды енгізу құю өндірісінің экологиялық қауіпсіздігін едәуір арттыруға және қалыптау материалдарының қалдықтарын кәдеге жаратуға жұмсалатын шығындарды болдырмауға мүмкіндік береді. Осылайша, коллоид кешендерінің полимерін пайдалана отырып, біржолғы қалыптарды дайындау құю өндірісінде перспективалы бағыт болып табылады.

Полимер-коллоидты кешендер құю өндірісінде байланыстырушы материал ретінде қолдануға перспективалы. Олар жоғары технологиялылық, экологиялық қауіпсіздік және механикалық беріктік талаптарына жауап береді. Алдағы зерттеулер полимердің химиялық құрылымын тереңірек зерделеуге және өндірістік ауқымда енгізуге бағытталуы қажет. Полимер коллоидтердің әлемдік рыногы өсуін жалғастыруда және таяу жылдарда баяулау белгілері аз. Іс жүзінде суды диспергирлеуші орта ретінде пайдалану оны полимер өнеркәсібі бетпе-бет келетін орнықтылықтың ағымдағы проблемаларының кез келгенін шешу үшін жақсы қолайлы етеді. Бұдан басқа, осы өнертабыстың соңғы бөліктерінде егжей-тегжейлі сипатталғандай, көптеген сипаттамалары бар материалды бақылау және синтездеу мүмкіндігі полимерлік коллоидтарды көптеген жаңа қолданулар үшін жақсы жарамды етеді. Дегенмен, әлі көп нәрсе жасалатыны анық. Екінші жағынан, эмульсиялық полимерлеу процесінің көптеген аспектілері бар, олар сандық тұрғыдан түсіну үшін таңқаларлық және қиын болып қалуда. Бұл белгілер радикалдардың бөлшектерден кіру және шығу жылдамдығын, сондай-ақ аснуклеация құбылыстарын бақылайтын су фазасында болатын оқиғалармен тығыз байланысты. Өндірістік тұрғыдан алғанда, біз жиі онлайн өлшеу әдісі мен басқарудың шектеулі нұсқалары бар процесті бақылауға тырыстық, тіпті реактордың ағымдағы жай-күйін білу мүмкін болса да. Осылайша, өнеркәсіптік ауқымда өндірістің тиімділігін арттыру тәсілдерінің бірі бақылау мақсаттары үшін жұмсақ датчиктер ретінде пайдаланылуы мүмкін бөлшектерді көлемі мен молярлық массасы бойынша бөлу үшін қондырылған желілік датчиктерді немесе өтпелі математикалық модельдерді әзірлеу болуы мүмкін.

Эмульсиялық полимерлеудің табысты болуы қазіргі уақытта өнеркәсіп бетпе-бет келіп отырған кейбір негізгі проблемаларды шешуге ықпал етеді, яғни белгіленген технологиялардағы ұсынылып отырған өзгерістер олардың ғасыр

бойы үнемі дамып келе жатқан процестермен құны жағынан бәсекеге қабілетті болуын талап етеді. Бұл әсіресе мұнай-химия көздерінен алынған шикізаттан биологиялық әртүрлілікке негізделген баламаларға көшу қажеттігіне қатысты. Бұл, сөзсіз, тұтынушының көзқарасы бойынша қажет болса да, өнім стандарттары сол деңгейде сақталуы тиіс, бұл өнімнің түпкілікті қасиеттері (және бағасы) бірдей болуы тиіс дегенді білдіреді. Осылайша, күш-жігер масштабта жаңартылатын материалдарды іздеуге, сондай-ақ барлық процестердің тұрақтылығын жақсарту үшін синтездің әсеріне төзімді және полимерлеу жолдарын жасауға бағытталуы тиіс. Жабындар мен адгезивтердің орнықтылығын жақсарту тәсілдерінің бірі ыдырайтын полимер материалдардың синтезі (био) болып табылады және бұл жол жоғарыда айтылғандай, ыдырайтын топтарды полимер тізбегіне қосу үшін әртүрлі мүмкіндіктер ұсынады.

Жабындар мен адгезивтер сияқты белгілі қолданыстарда да, жаңа қолданыстарда да коллоидты бөлшектердің физикалық қасиеттері олардың коммерциялық дамуының негізгі факторы болып табылады. Коллоидты жүйелер бетінің жоғары меншікті ауданы, атап айтқанда, машина жасау өндірісінде, сондай-ақ көміртекті ұстау технологияларында қолданудың негізгі артықшылығы болып табылатыны көрсетілді. Бұдан басқа, коллоидты полимерді пайдаланудың басты артықшылықтарының бірі суды диспергирлеуші орта ретінде пайдаланумен және төмен тұтқырлықта жоғары молярлық массамен дисперсия алу қабілетімен байланысты. Бұл жабын нарығында бұрыннан танылған, бірақ қазір жаңа қолданыстарда пайдаланылады, мысалы, гринэлектроспиннинг және 3D-басып шығару, олар болашақта басқа қолданыстарда коллоидты бөлшектерді пайдалану үшін алынған білімнің көп бөлігін пайдалана алады. Жалпы алғанда, осы жұмыста айтылған жетістіктерді ескере отырып, біз түрлі жүйелердегі полимерлік коллоидтардың әлеуетін растағымыз келеді. Эмульсиялық полимерлеу полимердің қасиеттерін тамаша бақылау кезінде коллоидты құрылымдардың таңғажайып диапазонын қамтамасыз етуге қабілетті. Біз бұл икемділік эмульсиялық полимерлерді тек жабындар мен желімдердің дәстүрлі нарықтарында ғана емес, сонымен қатар энергетикамен және орнықтылықпен байланысты ең өзекті әлеуметтік проблемалардың кейбірін шешуді ұсына алатынына нық сенеміз.

Литература

Ахметов Н.С., Азизова М.К., Бадыгина Л.И. (2002) Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии. — М.: Высшая школа.

Ахмаджанов А.Р., Анисшоева Г.К. (1985) Карбамидно-фурановое связывающее "Фуриол-107" для чугунного и цветного литья: ЦНТИ. Информ. Листок. — № 08—85. — Фергана. — 2 с.

Гильманшина Т.Р., Баранов В.Н., Бабкин В.Г. [и др.]. (2014) Основы теории формирования отливки [Электронный ресурс]: практикум. — Красноярск: Сиб. федеральный ун-т. — 148 с. — ISBN 978-5-7638-2965-5. — Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=507979>. (на русском)

Жуковский С.С. (2010) Холодноотверждающие связывающие и смеси для литейных стержней и форм: справочник. — М.: Машиностроение. — 256 с.; ил. ISBN 978-5-94275-499-0.

Корова Н.В. (2003). Задачи и упражнения по общей химии: Учебное пособие. Под ред. — М.: Высшая школа.

Зезин А.Б., Кабанов В.А. (1982) Novum genus polyelectrolytarum aquarum complexorum solutum. Successus chemiae. Успехи химии. — Т. 51. — № 9. — С. 1447-1483.

- Земсков Ю.П. (2019) *Материаловедение [Электронный ресурс]: учебное пособие*. Ю.П. Земсков. — СПб.: Лан' — 188 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/11391> – Загл. с экрана.
- Исаев О.Б., Чичкарев Е.А, Кислица В.В. и др. (2008) *Моделирование современных процессов внепечной обработки и непрерывной разливки стали*. — М.: ЗАО "Металлургиздат". — 376 с.
- Иларионов И.Е., Петрова Н.В., Решетников А.В., Стрелников И.А. (2013) *Применение металлофосфатных связующих и смесей в литейном производстве*. Пленарное заседание журнала "Литейное и металлургия". М.: Литейное и металлургия, 3(72). — С. 54–57.
- Колотило Д.М. (1969) *Применение и исследование углеродистых материалов для литейных форм*. — Киев: УкрНИИТИ. — 52 с.
- Казаков А.А., Ковалев П.В., Рябушок С.В., Милейчуковский А.Б., Малахов Н.В. (2009) *Исследование термодинамической природы неметаллических включений с целью повышения металлургического качества высокопрочных трубных сталей*. Черные металлы. — № 12. — с. 5–11.
- Кабанов В.А., Зезин А.Б., Касаткин В.А., Ярославов А.А., Топчиев Д.А. (1991) *Polyelectrolytes in solving environmental issues*. Усп. химическая. — Т. 60. — №3. — С. 595-601.
- Кабанов В. А. (1994) *Physicochemical Basis and Expectations of Interpolyelectrolytic Solution Complexes*. Сумма гипотетического веса. соед. — Т. 36. — №2. — С. 183-197.
- Кукуй Д. М. [и др.].(2013) *Теория и технология литейного производства: учебник*. В 2 ч. Ч. 2. *Технология изготовления отливок в разовых формах*. — М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание. — 406 с.
- Кидалов Н.А., Радченко С.С., Осипова Н.А., Закутаев В.А., Шамрей И.А., Черных О.П. (2013) *Новый связывающий материал термоупрочнения для изготовления литейных форм и стержней*. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. — №10-1. — С. 25–28.
- Ларина Т.В. (2015) *Материаловедение и технология конструкционных материалов [Текст]: лабораторный практикум*. Т.В. Ларина. — Новосибирск: СГУГиТ. — 150 с.
- Ларина Т.В. (2015) *Материаловедение и технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: лабораторный практикум*. Т.В. Ларина. — Новосибирск: СГУГиТ. — 150 с. — Режим доступа: <http://lib.sgugit.ru> – Загл. с экрана.
- Масанский О.А., Казаков В.С., Токмин А.М. и др. (2015) *Материаловедение и технологии конструкционных материалов [Электронный ресурс]* О.А. Масанский и др. — Красноярск: СФУ. — 268 с. — Режим доступа: <http://znanium.com>. – Загл. с экрана.
- Новаков И.А., Радченко Ф.С., Паписов И.М. (2007) *Исследование состава полимер-коллоидных комплексов полиакриламида и полигидроксохлорида алюминия*. Высокомолекулярные соединения. — Т. Б. 49. — № 5. — С. 912–915.
- Новаков И.А., Быкадоров Н.У., Радченко С.С., Каргин Ю.Н., Мохов В.Ф., Жохова О.К., Пархоменко А.И., Отченашев П.И. (1997). Пат. 2083495. [Патент 2083495]. — Россия. Б.И., 1997. — № 19.
- Озерина А.С., Радченко Ф.С., Тимофеева Г.И., Новаков И.А. (2009) *Изучение структурных и молекулярно-массовых характеристик наночастиц полигидроксохлорида алюминия методами малоуглового рентгеновского рассеяния и седиментационного анализа*//Российские нанотехнологии. — Т.4. — №1–2. — С.93–101.
- Пасченко А.В., Горайнова Т.В., Акупов В.В. (2011) *Treatment of low-silicon steel with calcium-containing wire to improve the technological parameters of casting MNLZ*//Electrometallurgy. — № 6.

References

- Akhmetov N.S., Azizova M.K., Badygina L.I.(2002) *Laboratornye i seminarovye zanyatiya po obshchey i neorganicheskoy khimii*[Laboratory and seminar classes on general and inorganic chemistry]. — М.: Vysshaya shkola.(in Russian)
- Akhmadzhanov A.R., Anisshueva G.K.(1985) *Karbamidno-furanovoe svyazuyushchee "Furitol-107" dlya chugunnogo i tsvetnogo litya: TsNTI*. [Urea-formaldehyde binder "Furitol-107" for cast iron and non-ferrous casting: TsNTI] Inform. Listok. —№ 08—85. — Fergana. — 2 p. (in Russian)
- Gil'manshina T.R., Baranov V.N., Babkin V.G. [i dr.].(2014)*Osnovy teorii formirovaniia otlivki* [Elektronnyi resurs]: praktikum. [Fundamentals of the Theory of Casting [Electronic Resource]: Practicum].

— Krasnoyarsk: Sib. feder. un-t. — 148p. — ISBN 978-5-7638-2965-5. — Rezhim dostupa: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=507979>. (in Russian)

Zhukovskii S.S.(2010) Kholodnotverdeishchie svyazuiushchie i smesi dlia liteinykh sterzhnei i form: spravochnik.[Cold-curing binders and mixtures for casting cores and molds: a reference book]. — M.: Mashinostroenie. — 256 s.; il. ISBN 978-5-94275-499-0. (in Russian)

N.V. Korovina (2003). Zadachi i uprazhneniya po obshchey khimii: Uchebnoe posobie [Tasks and exercises in general chemistry: Study guide]. Pod red. — M.: Vysshaya shkola. (in Russian)

Zein A. B., Kabanov V.A. (1982) Novum genus polyelectrolytarum aquarum complexorum solutum. Successus chemiae. — Vol. 51. — №9. — P. 1447-1483. (in English)

Zemskov Yu.P. (2019) Materialovedenie [Elektronnyi resurs]: uchebnoe posobie [Materials Science [Electronic Resource]: Educational Manual]. Yu.P. Zemskov. — SPb.: Lan'. — 188 s. — Rezhim dostupa: <https://e.lanbook.com/book/11391> — Zagl. s ekrana. (in Russian)

Isaev O.B., Chichkaryov E.A., Kislitsa V.V. i dr.(2008) Modelirovanie sovremennykh protsessov vnepechnoy obrabotki i nepreryvnoy razlivki stali.[Modeling of modern processes of external processing and continuous casting of steel]. — M.: ZAO "Metallurgizdat". — 376 p. (in Russian)

Ilarionov I.E., Petrova N.V., Reshetnikov A.V., Strel'nikov I.A.(2013) Primenenie metallofosfatnykh svyazuiushchikh i smesey v liteinomu proizvodstve.[The use of metal phosphate binders and mixtures in the casting industry]. Plenarnoe zasedanie zhurnala "Lite i metallurgiya". — M.: Lite i metallurgiya, 3(72). — P.54–57. (in Russian)

Kolotilo D.M. (1969) Primenenie i issledovanie uglerodistykh materialov dlia liteinykh form. [Application and research of carbon materials for casting molds]. — Kiev: UkrNIINTI. — 52 p. (in Russian)

Kazakov A.A., Kovalev P.V., Ryabushok S.V., Mileichkovskiy A.B., Malakhov N.V. (2009) Issledovanie termovremennoy prirody nemetallcheskikh vklyucheniy s tsel'yu povysheniya metallurgicheskogo kachestva vysokoprochnykh trubnykh stali.[Study of the thermodynamic nature of non-metallic inclusions with the aim of improving the metallurgical quality of high-strength tubular steels.]. Chernye metally. — No. 12. — P. 5–11. (in Russian)

Kabanov V.A., Zein A.B., Kasatkin V.A., Yaroslavov A.A., Topchiev D.A. (1991) Polyelectrolytae in solvendis quaestionibus environmental. Usp. chemica. — Vol. 60. — №3. — P. 595-601. (in English)

Kabanov V.A. (1994) Bases Physico-chemicae et exspectationes applicationis complexorum interpolyelectrolytici soluti. Summus hypothetica pondus. soed. — Vol. 36. — №2. — P. 183-197. (in English)

Kukui D.M. [i dr.](2013)Teoriia i tekhnologiya liteinogo proizvodstva: uchebnik. V 2 ch. Ch. 2. Tekhnologiya izgotovleniya otlivok v razovykh formakh.[Theory and technology of casting production: textbook. In 2 parts. Part 2. Technology of making castings in disposable molds]. — M.: NITs Infra-M; Mn.: Nov. znanie. — 406 p. (in Russian)

Kidalov N.A., Radchenko S.S., Osipova N.A., Zakutaev V.A., Shamrei I.A., Chernykh O.P.(2013) Novyi svyazuiushchii material teplovogo otverzheniya dlia izgotovleniya liteinykh form i sterzhnei [A new binding material for thermal hardening for the production of casting molds and cores]. Mezhdunarodnyi zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy. — №10-1. — P. 25–28. (in Russian)

Larina T.V.(2015) Materialovedenie i tekhnologiya konstruktсионnykh materialov [Materials Science and Technology of Construction Materials] [Tekst]: laboratornyi praktikum. T.V. Larina. — Novosibirsk: SGUGiT. — 150 p. (in Russian)

Larina T.V.(2015) Materialovedenie i tekhnologiya konstruktсионnykh materialov [Elektronnyi resurs]: laboratornyi praktikum [Materials science and technology of construction materials [Electronic resource]: laboratory practicum]. T.V. Larina. — Novosibirsk: SGUGiT. — 150 p. — Rezhim dostupa: <http://lib.sgugit.ru>—Zagl. s ekrana. (in Russian)

Masanskii O.A., Kazakov V.S., Tokmin A.M. i dr.(2015) Materialovedenie i tekhnologiya konstruktсионnykh materialov [Elektronnyi resurs] [Materials Science and Technology of Structural Materials [Electronic Resource]. O.A. Masanskii i dr. – Krasnoyarsk: SFU. — 268 s. – Rezhim dostupa: <http://znanium.com/> – Zagl. s ekrana. (in Russian)

Novakov I.A., Radchenko F.S., Papisov I.M. (2007) Issledovanie sostava polimer-kolloidnykh kompleksov poliakrilamida i poligidroksokhlorda aliuminiia [Study of the composition of polymer-

colloidal complexes of polyacrylamide and polyhydroxochloride of aluminum]. *Vysokomolekuliarnye soedineniia*. — T.B.49. — №5. — P. 912–915. (in Russian)

Novakov I.A., Bykadorov N.U., Radchenko S.S., Kargin Yu.N., Mokhov V.F., Zhokhova O.K., Parkhomenko A.I., Otchenashev P.I.(1997) Pat.2083495.[Patent 2083495]. — Russia. B.I., 1997. — №19. (in Russian)

Ozerin A.S., Radchenko F.S., Timofeeva G.I., Novakov I.A.(2009) *Izuchenie strukturnykh i molekuliarno-vesovykh kharakteristik nanochastits poligidroksokhlorida aliuminiia metodami malouglovogo rentgenovskogo rasseianiia i sedimentatsionnogo analiza* [Study of the structural and molecular-weight characteristics of polyhydroxochloride aluminum nanoparticles using small-angle X-ray scattering and sedimentation analysis methods]. *Rossiiskie nanotekhnologii*. — T.4. — №1–2. — P. 93–101. (in Russian)

Paschenko A.V., Goryainova T.V., Akupov V.V.(2011) *Obrabotka nizkokremnistoy stali kal'tsiysoderzhashchey provolokoy dlya uluchsheniya tekhnologicheskikh parametrov razlivki MNLZ* [Processing low-carbon steel with calcium-containing wire to improve the technological parameters of the MNLZ casting.]. *Elektrometallurgiya*. — No. 6. (in English)

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)

Директор отдела издания научных журналов НАН РК *А. Ботанқызы*

Редакторы: *Д.С. Аленов, Ж.Ш. Әден*

Верстка на компьютере *Г.Д. Жадырановой*

Подписано в печать 20.06.2025.

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

13,5 п.л. Заказ 2.

*Национальная академия наук РК
050010, Алматы, ул. Шевченко, 28, т. 272-13-19*