

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

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ  
Д.В. Сокольский атындағы  
«Жанармай, катализ және электрохимия институты» АҚ

# Х А Б А Р Л А Р Ы

## ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН  
АО «Институт топлива, катализа и  
электрохимии им. Д.В. Сокольского»

## N E W S

OF THE ACADEMY OF SCIENCES  
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN  
JSC «D.V. Sokolsky institute of fuel, catalysis  
and electrochemistry»

**SERIES**  
**CHEMISTRY AND TECHNOLOGY**

**1 (450)**

**JANUARY – MARCH 2022**

PUBLISHED SINCE JANUARY 1947

PUBLISHED 4 TIMES A YEAR

ALMATY, NAS RK

---

*NAS RK is pleased to announce that News of NAS RK. Series of chemistry and technologies scientific journal has been accepted for indexing in the Emerging Sources Citation Index, a new edition of Web of Science. Content in this index is under consideration by Clarivate Analytics to be accepted in the Science Citation Index Expanded, the Social Sciences Citation Index, and the Arts & Humanities Citation Index. The quality and depth of content Web of Science offers to researchers, authors, publishers, and institutions sets it apart from other research databases. The inclusion of News of NAS RK. Series of chemistry and technologies in the Emerging Sources Citation Index demonstrates our dedication to providing the most relevant and influential content of chemical sciences to our community.*

*Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым академиясы «ҚР ҰҒА Хабарлары. Химия және технология сериясы» ғылыми журналының Web of Science-тің жаңаланған нұсқасы Emerging Sources Citation Index-те индекстелуге қабылданғанын хабарлайды. Бұл индекстелу барысында Clarivate Analytics компаниясы журналды одан әрі the Science Citation Index Expanded, the Social Sciences Citation Index және the Arts & Humanities Citation Index-ке қабылдау мәселесін қарастыруда. Web of Science зерттеушілер, авторлар, баспашылар мен мекемелерге контент тереңдігі мен сапасын ұсынады. ҚР ҰҒА Хабарлары. Химия және технология сериясы Emerging Sources Citation Index-ке енуі біздің қоғамдастық үшін ең өзекті және беделді химиялық ғылымдар бойынша контентке адалдығымызды білдіреді.*

*НАН РК сообщает, что научный журнал «Известия НАН РК. Серия химии и технологий» был принят для индексирования в Emerging Sources Citation Index, обновленной версии Web of Science. Содержание в этом индексировании находится в стадии рассмотрения компанией Clarivate Analytics для дальнейшего принятия журнала в the Science Citation Index Expanded, the Social Sciences Citation Index и the Arts & Humanities Citation Index. Web of Science предлагает качество в глубину контента для исследователей, авторов, издателей и учреждений. Включение Известия НАН РК в Emerging Sources Citation Index демонстрирует нашу приверженность к наиболее актуальному и влиятельному контенту по химическим наукам для нашего сообщества.*

### **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 Мыңжасарұлы** (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/arhiv>

---

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы, 2022

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

Типографияның мекен-жайы: «Аруна» ЖК, Алматы қ., Мұратбаев көш., 75.

### 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

**ТЕЛЬТАЕВ 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 углекислотной химии (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/arhiv>

---

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2022

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

Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75.

#### 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, 2022

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](mailto:orgcat@nursat.kz)

Address of printing house: ST «Aruna», 75, Muratbayev str, Almaty.



## NEWS

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

ISSN 2224-5286

Volume 1, Number 450 (2022), 11-19

<https://doi.org/10.32014/2022.2518-1491.85>

УДК 624.01:691.535,

МРНТИ 67.09.91

**А.А. Бек<sup>1\*</sup>, З.А. Естемесов<sup>2</sup>, М.Б. Нурпеисова<sup>3</sup>, А.С. Суворов<sup>2</sup>, А.Д. Дадин<sup>4</sup>**<sup>1</sup>Қарағандын техникалық университеті (ҚарТУ), Қарағанды, Қазақстан;<sup>2</sup>Құрылыс материалдарын сертификаттаудың орталық зертханасы, Алматы, Қазақстан;<sup>3</sup>Қазақ ұлттық техникалық университеті (ҚазҰТУ),

им. К.И. Сәтбаев, Алматы, Қазақстан;

<sup>4</sup>С. Баишев атындағы Ақтөбе университеті, Ақтөбе, Қазақстан.

E-mail: tselsim@mail.ru

**ЗАКЛАДНЫЕ СМЕСИ НА ОСНОВЕ ИЗВЕСТНЯКОВЫХ ХВОСТОВ ОБОГАЩЕНИЯ**

**Аннотация.** Подбран состав закладных смесей на основе хвостов обогащения АО АКБК с маркой (классом) в пределах М35 (~В2,5) ... М200 (~В15). Для этого сначала приведены исследования химического и фазового состава и других свойств исходных сырьевых материалов – цемента, хвостов, СП и ДПП с помощью ХА, РФА и ИКС. Определено соответствие их физико-химических и физико-механических свойств техническим и технологическим требованиям норматива.

Установлено, что хвосты, состоящие из карбоната кальция ( $\text{CaCO}_3$ ), могут стать эффективным мелкозернистым материалом – заполнителем при производстве закладных смесей, что обусловлено: активизацией составляющих цемента за счет донорно-акцепторной реакцией между активными центрами поверхности частиц цемента и известняка, сопровождающийся электронными переходами; поверхность  $\text{CaCO}_3$  может быть центром кристаллизации и подложкой для новообразований; ионы  $\text{CO}_3^{2-}$  карбоната могут входить в состав цементирующих веществ, что способствует связыванию их с большей силой поверхностей, хвостов и цементного камня; твердение хвостосодержащих систем может осуществляться сразу топокхимическому, топотоксическому и растворному механизму, что позитивно действует на получение камня с повышенной прочностью.

Показано, что введение СП повышает подвижность закладных смесей и увеличивает прочность на сжатие на одну марку. При дополнительном введении ДПП прочность сцепления твердеющих закладных смесей возрастает в несколько раз.

**Ключевые слова:** хвосты, цемент, суперпластификатор, дисперсионно-полимерный порошок, закладные смеси, состав, прочность на сжатие и сцепление, рентгено – и спектрофазовые анализы.

**А.А. Бек<sup>1</sup>, З.А. Естемесов<sup>2</sup>, М.Б. Нурпеисова<sup>3</sup>, А.С. Суворов<sup>2</sup>, А.Д. Дадин<sup>4</sup>**<sup>1</sup>Қарағанды техникалық университеті (ҚарТУ), Қарағанды, Қазақстан;<sup>2</sup>Құрылыс материалдарын сертификаттаудың орталық зертханасы, Алматы, Қазақстан;<sup>3</sup>Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті (ҚазҰТЗУ),

Алматы, Қазақстан;

<sup>4</sup>С. Баишев атындағы Ақтөбе университеті, Ақтөбе, Қазақстан.

E-mail: tselsim@mail.ru

**БАЙЫТУДЫҢ ӘКТАСТЫ ҚАЛДЫҚТАРЫ НЕГІЗІНДЕГІ ЕНДІРІЛГЕН ҚОСПАЛАР**

**Аннотация.** М35 (~В2,5) ... М200 (~В15) аралығындағы шекте маркасы (санаты) бар «Ақжал кен-байту комбинаты» акционерлік қоғамының байыту қалдықтары негізінде салынатын қоспалардың құрамы іріктелді. Бұл үшін алдымен ХТ, РФТ және ИҚС көмегімен бастапқы шикізат материалдарының – цементтің, қалдықтардың, СП және ДПҰ химиялық және фазалық құрамы мен басқа да қасиеттерін

зерттеу келтірілген. Олардың физика-химиялық және физика-механикалық қасиеттерінің нормативтің техникалық және технологиялық талаптарына сәйкестігі анықталды.

Кальций карбонатынан ( $\text{CaCO}_3$ ) тұратын қалдықтар салма қоспаларын өндіру кезінде тиімді ұсақ түйіршікті толтырғыш материал бола алатындығы анықталды, бұл цемент бөлшектері мен әктас бетінің белсенді орталықтары арасындағы электрондық өтпелермен қатар жүретін донорлық-акцепторлық реакция есебінен цемент құрамдас бөліктерінің белсенділігімен ескерілген;  $\text{CaCO}_3$  беті кристалдану орталығы және жаңадан пайда болатын элементтерге арналған төсеніш болуы мүмкін;  $\text{CO}_3^{2-}$  карбонат иондары цементтеуші заттардың құрамына кіруі мүмкін, бұл оларды беттердің, қалдықтардың және цемент тастарының көп күшімен байланыстыруға ықпал етеді; құрамында қалдық бар жүйелердің қатаюы бірден топохимиялық, топотоксикалық және ерітінді механизммен жүзеге асырылуы мүмкін, бұл беріктігі жоғары тасты алуға оң әсерін тигізеді.

СП енгізу кепіл қоспаларының қозғалыстылығын арттырады және сығылу беріктігін бір маркаға арттырады. ДПҰ-ны қосымша енгізу кезінде қатты салма қоспаларының іліну беріктігі бірнеше есе артады.

**Түйін сөздер:** қалдықтар, цемент, суперпластификатор, дисперсиялық-полимерлік ұнтақтар, салма қоспалар, құрам, сығылу және іліну беріктігі, рентгендік және спектрофаздық талдаулар.

**A.A. Bek<sup>1</sup>, Z.A. Yestemesov<sup>2</sup>, M.B. Nurpeisova<sup>3</sup>, A.S. Suvorov<sup>2</sup>, A.D. Dadin<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Karaganda technical university (KarTU), Karaganda, Kazakhstan;

<sup>2</sup>Central laboratory for certification of building materials, Almaty, Kazakhstan;

<sup>3</sup>Kazakh National Research Technical University named after K.I. Satpayev, Almaty, Kazakhstan;

<sup>4</sup>Aktobe University named after S. Baishev, Aktobe, Kazakhstan.

E-mail: tselsim@mail.ru

## EMBEDDED MIXTURES BASED ON LIMESTONE TAILINGS

**Abstract.** The composition of embedded mixtures based on enrichment tailings of AKBK JSC with a brand (class) within the limits of M35 (~ V2.5) ... M200 (~ V15) was selected. To do this, first, studies of the chemical and phase composition and other properties of the initial raw materials - cement, tailings, SP and DPP using chemical analysis, X-ray phase analysis and IR spectroscopy are given. The correspondence of their physical-chemical and physical-mechanical properties to the technical and technological requirements of the standard was determined.

It has been established that tailings consisting of calcium carbonate ( $\text{CaCO}_3$ ) can become an effective fine-grained material - filler in the production of embedded mixtures, which is due to: activation of cement components due to the donor-acceptor reaction between the active centers of the surface of cement and limestone particles, accompanied by electronic transitions; the surface of  $\text{CaCO}_3$  can be a center of crystallization and a substrate for neoplasms;  $\text{CO}_3^{2-}$ -carbonate ions can be part of cementing substances, which contributes to their binding with greater strength of surfaces, tailings and cement stone; hardening of tail-containing systems can be carried out immediately by the topochemical, topotoxic and solution mechanism, which has a positive effect on obtaining a stone with increased strength.

It is shown that the introduction of SP increases the mobility of the embedded mixtures and increases the compressive strength by one grade. With the additional introduction of DPP, the adhesion strength of hardening mortgage mixtures increases several times.

**Key words:** tailings, cement, superplasticizer, dispersion polymer powder, embedded mixtures, composition, compressive strength and cohesion, X-ray and spectral phase analyses.

**Введение.** Среди всех промышленных отраслей – химической, топливно-энергетической, металлургической и горнодобывающей промышленностей редких, цветных и благородных металлов, последняя занимает особое место, заключающаяся в том, что [1]: в конечную продукцию превращается около 1...2%; для сравнения: в цветной металлургии этот показатель достигает 50%; в мире в настоящее время накоплено более 300 млрд. т. ее отходов, в том числе в Казахстане. По Казахстану – более 67 млрд. тонн; кроме того: хвосты обогащения очень мелкие (как барханные пески), сами по себе активные, поэтому наносят экологической системе большую нагрузку, занимая огромную территорию и улетающая окружающую среду в виде пыли; строительство и обслуживание хранилищ отходов очень дорогое мероприятие; - Так, например, по данным Р. Стауна [2] в США стоимость участка земли

для строительства хранилищ составляет (по ценам 70-х годов прошлого века): 27500 долл/га, само строительство – 10500 долл/га, эксплуатация – 3600 долл/мес., за хранение отходов – 25900 долл/га.

Долгое время в наших краях преобладало экстенсивное извлечение руд из природных пород, поэтому хвосты отправляли в хранилище. А пустующее подземное пространство, где извлекали рудные породы, заполняли согласно техническим требованиям соответствующих нормативных документов закладными смесями, состоящими из портландцемента, песка и воды или портландцемента, песка, щебня (гравия) и воды с заданной подвижностью и прочностью (после твердения).

Только в последнее время в наших краях начали изучать хвосты с целью получения на их основе штукатурных смесей [3] или как один из компонентов закладочных смесей 4, 5.

Однако штукатурные смеси являются относительно нематериалоёмкими. Для утилизации миллиардных хвостов обогащения необходимо масштабные, сопоставимые с их мощностью, производства. Это конечно, получение на их основе закладных смесей. Только так можно минимизировать эколого-экономический ущерб, наносимый ими окружающей среде, поскольку потребность закладных смесей в наших краях исчисляется миллиардными числами.

Причём, интересен этот факт тем, что в известных работах о закладочных смесях не исследуется сцепление их с поверхностью пород, т.е. «Прочные свойства закладочного материала оценивают обычно по пределу прочности на одноосное сжатие, иногда дополнительно на двухосное сжатие, срез, растяжение и изгиб» 5.с.6 т.е. исследуются только на прочностные характеристики самих закладочных смесей, а их сцепление с поверхностью пород – нет. Ведь – сами по себе прочностные характеристики затвердевших закладочных смесей, по большому счёту, ни чего не значат, если их сцепление с поверхностью пород не будет достаточным (не менее 0,30 МПа).

Из сказанного следует чрезвычайную актуальность научно-практических данных, приведенных в данной статье.

**Цель работы.** Разработка эффективных строительных закладных смесей на основе отходов обогащения для укрепления и упрочнения подземных трещиноватых массивных горных пород путём повышения их прочностных характеристик, включая особенно, сцепление.

**Объект и предмет исследований.** Объектом исследования являются хвосты обогащения и закладные смеси с добавкой и без, на их основе, а предметом исследования – физико-механические свойства и особенности твердения закладных смесей в естественных влажных условиях.

**Методика исследования.** Рентгенограммы снимали на модернизированном дифрактометре ДРОН-3М на CuK $\alpha$  - излучении с программным обеспечением. Рентгенограммы материалов (пробы) получены в интервале 2 $\theta$  (углов) от 10 до 70°. Дериватографический термический анализ (ДТА) проводился на модернизированной установке «Derivatograph Q-1500».

Испытания цемента осуществлялись согласно техническим требованиям ГОСТ 10178-85. Физико-механические свойства, т.е. гранулометрический состав – модуль крупности и зерновой состав, физическое свойство хвостов определяли согласно ГОСТ 8736-2015 «Песок для строительных работ». Удельная эффективная активность естественных радионуклидов определяли согласно требованиям ГОСТ 30108-94: «Материалы и изделия строительные. Определение эффективной активности естественных радионуклидов». Физико-механические свойства закладных смесей и испытания их определяли согласно ГОСТ 28013-98: «Растворы строительные. Общие технические условия» и ГОСТ 5802-86 «Растворы строительные. Методы испытаний». Прочность сцепления затвердевших закладных растворных смесей определяли согласно ГОСТ 24992-2014.

**Сырьевые материалы.** В качестве исходных сырьевых материалов для приготовления специального закладочного строительного раствора (ССР) использованы: портландцемент ПЦ 400-Д0 (М400), производство АО «Central Asia Cement» (Карагандинская обл., Казахстан), хвосты обогащения АО «Акжальский кен-байту комбинаты» - АО «АКБК», функциональная добавка «Репаратур», производство фирмы «Адинг» (Северная Македония) и поликарбоксилатная добавка «Неолит 400» (Россия).

**Характеристика портландцемента ПЦ 400 Д0 (М400):** тонкость помола, прошло сквозь сито № = 008, 90...93%; сроки схватывания: начало (мин.) – 120...195 и конец (мин.) – 230-295; равномерность изменения объема - выдерживает; водоцементное отношение – 0,38...0,41; активность при пропаривании, МПа – 28,0...30,0; прочность в возрасте 28 сут., МПа, при изгибе – 6,6...7,3 и при сжатии – 41,0...45,0; портландцемент представлен алитом (C<sub>3</sub>S – 3CaO·SiO<sub>2</sub>, вернее - 54CaO·16SiO<sub>2</sub>·Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>·MgO), белитом (C<sub>2</sub>S – 2CaO·SiO<sub>2</sub>), целитом (4CaO·Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>·Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) и фелитом (3CaO·Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>); - содержание алита - около 50% по массе, C<sub>2</sub>S – 20%, C<sub>3</sub>A – 7%, C<sub>4</sub>AF – около 15%, остальное стеклофаза.



**Хвосты обогащения руд ОФ Акжал – в АО АКБК** оксидный химический состав, которых представлен следующими индивидами:  $\text{CaO}$  – 54,3;  $\text{CaO}_2$  – 40,5;  $\text{SO}_3$  – 2,3;  $\text{SiO}_2$  – 1,5;  $\text{MgO}$  – 1,4 и  $\text{FeS}_2$  – 0,13%.

На (рис.1, а) приведена рентгенограмма этих хвостов, из неё видно, что на ней фиксируются в основном рефлексы (пики), характерные для карбоната кальция ( $\text{CaCO}_3$ ), с межплоскостными расстояниями  $d, \text{Å}$ : 3,8665; 3,3498; 3,0404; 2,8446; 2,496; 2,2847; 2,0952; 1,9127; 1,77; 1,6287; 1,60; 1,5236; 1,4393. На (рис.1, б) показан анализ ДТА, где фиксируется эндоэффект при  $950^\circ\text{C}$ , показывающий диссоциацию известняка на  $\text{CaO}$  и  $\text{CO}_2$ .

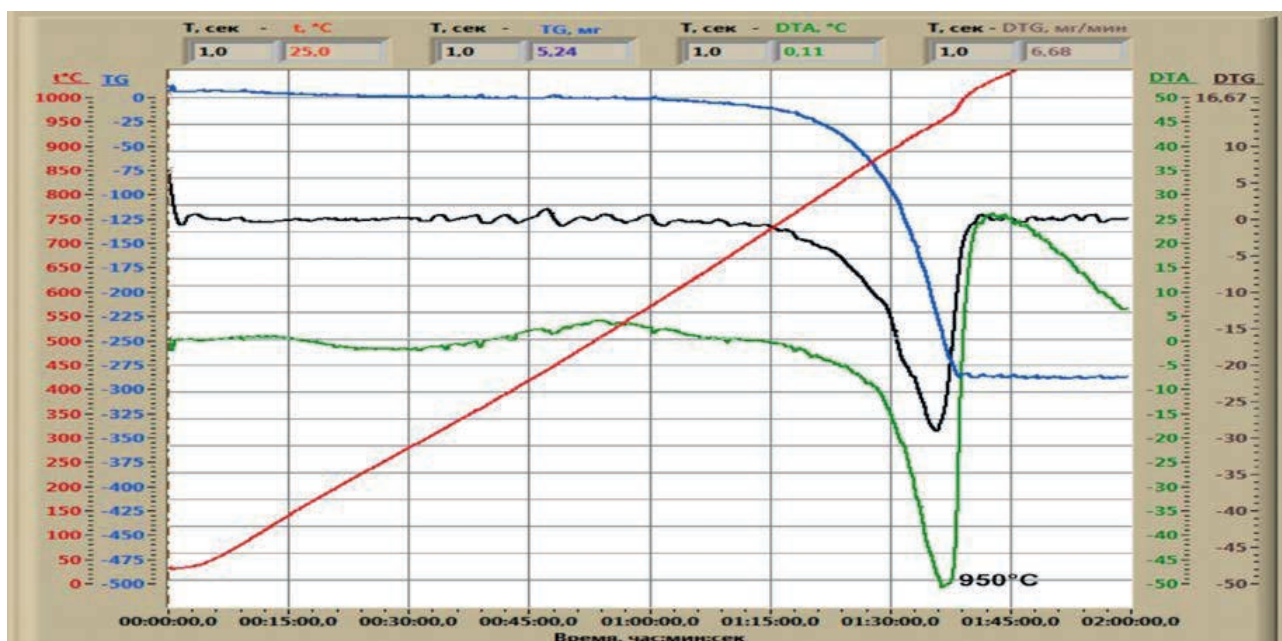
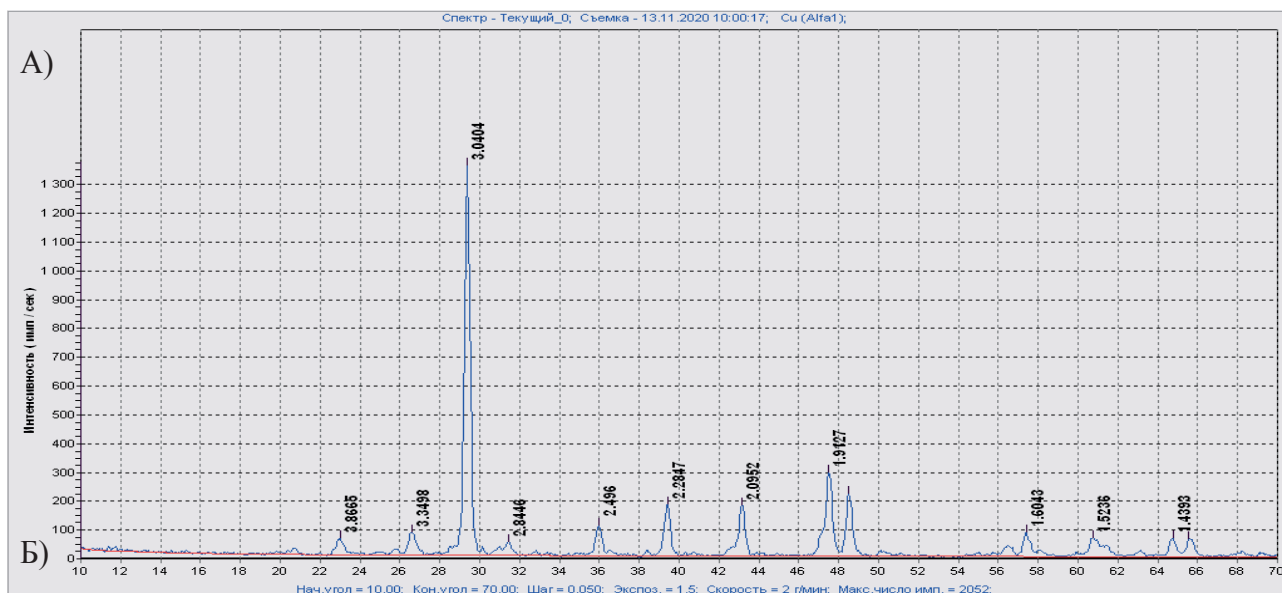


Рисунок 1 – Рентгенограмма (А) и дериватограмма (Б) хвостов обогащения АО АКБК

Гранулометрический состав, физические свойства и удельная эффективная активность естественных радионуклидов, хвостов обогащения приведены в табл. 1, из которой видно, что: модуль крупности песка 0,83, следовательно, он принадлежит к очень мелким пескам, который пригоден для приготовления штукатурных и закладочных смесей; насыпная плотность составляет  $1515 \text{ кг/м}^3$ , истинная плотность —  $2,74 \text{ г/см}^3$ , а пустотность достигает 44,7%; удельная эффективная активность радионуклидов их соответствует нормативным требованиям ГОСТ 30108-94 –  $120,0 \text{ Бк/кг}$  против до  $370 \text{ Бк/кг}$  по нормативу.

Таблица 1 – Физические свойства хвостов обогащения

№ п/п	Наименование показателя, единица измерения	Обозначение НД на продукцию	Норма по НД	Фактическое значение	Примечание
1	2	3	4	5	6
1	Зерновой состав:	ГОСТ 8735-88, п. 3	не норм.	полные остатки на ситах,	
	2,5 мм			%	
	1,25 мм			2,5	
	0,63 мм			4,7	
	0,315 мм			7,6	
0,16 мм	17,0				
Содержание зерен крупностью, %:	ГОСТ 8735-88, п. 3	для II класса:	класс песка – II	51,4	соотв. соотв. не соотв.
свыше 10 мм				3,26	
свыше 5 мм				1,96	
менее 0,16 мм		не более 15		46,3	
Полный остаток на сите с сеткой № 063, %	ГОСТ 8735-88, п. 3	не норм.		7,6	
2	Модуль крупности	ГОСТ 8735-88, п. 3	св. 0,7 до 1,0	0,83 группа песка – тонкий	
3	Насыпная плотность кг/м <sup>3</sup>	ГОСТ 8735-88, п. 9	не норм.	1515,0	
4	Истинная плотность г/см <sup>3</sup>	ГОСТ 8735-88, п. 9	не норм.	2,74	
5	Пустотность, %	ГОСТ 8735-88, п. 9	не норм.	44,7	
6	Удельная эффективная активность естественных радионуклидов, Бк/кг	ГОСТ 30108-94	до 370	120	I класс – для всех видов строительства

**Дисперсионно-полимерный порошок (ДПП) - Репаратур.** Состав его довольно сложен. РФА и ИКС показывают, что он состоит из кварца ( $\text{SiO}_2$ ) и полимеров. Последние рентгеноаморфны. На РФА фиксируются преимущественно пики (рефлексы), характерные для  $\beta$ - $\text{SiO}_2$ , ИКС подтверждает это. Производство – Северная Македония.

**Суперпластификатор Neolit 400 (Россия).** Хорошо растворимый белый порошок. Конфигурация рефлексов рентгенограммы показывает две характерные его черты: появление гало в области 16...24° показывает о рентгено-аморфности в целом его структуры; а также, на рентгенограмме фиксируются два пика, свидетельствующие о присутствии в его составе индивида с кристаллической структурой.

**Результаты исследования.** Состав, средняя плотность, марка (класс) и прочность на сжатие закладных смесей, составленные при помощи расчета, а затем уточненные, после испытанные в лабораторных условиях, приведены в сводной табл. 2, из которой видно: что водоцементное отношение (далее В/Ц) составляет около 0,5; что содержание цемента и воды, а также средняя плотность растворной смеси возрастает с повышением марки (класса) затвердевшего раствора; что содержание хвостов обогащения находится почти в одном уровне – 1121...1251 кг/м<sup>3</sup>; что по показателям средней плотности мелкозернистые растворы относятся к легким.

Таблица 2 – Состав, средняя плотность, марка (класс) и прочность на сжатие закладных смесей на основе хвостов обогащения

Марка (класс) бетона	Расход исходных материалов, кг/м <sup>3</sup>			Средняя плотность бетонной смеси, кг/м <sup>3</sup>	Прочность образцов размером 7x7x7, МПа
	цемент	вода	хвосты		
M35 (~B2,5)	69	35	1251	1355	3,7
M75 (~B5)	92	46	1251	1389	7,4
M100 (~B7,5)	140	70	1176	1391	10,1
M150 (~B10)	191	95	1139	1425	14,1
M200 (~B15)	219	107	1121	1447	20,9

В табл. 3 представлены совместное влияние СП и ДПП на технические и технологические свойства закладных смесей и растворного камня, из которых видно, что: подвижность закладных смесей без добавки составляет 3,0...4,0 см., а в присутствии 0,3% СП – она возрастает, достигая 8,0...10,2 см., при этом в присутствии СП расход воды уменьшится, несмотря на повышение подвижности

смеси; присутствие 0,3% СП способствует повышению прочности образцов, начиная с М100 (В7,5), возрастает на одну марку (класс); например, образцы с М200 (~В15) без добавки СП имеет прочность 20,9 МПа, а при введении 0,3% СП прочность образцов возрастает на одну марку, т.е. составляет М250 (~В20), хотя, при этом подвижность исходной растворной смеси возрастает от 4,0 см. до 10 см; дополнительное введение 1,5% ДПП на подвижность закладным смесей и прочность на сжатие образцов заметного влияния не оказывает; зато на прочность сцепления с поверхностью гранитной плиты размерами 10x10x2 см. оказывает существенное влияние, так, например, прочность сцепления с поверхностью полевошпатовой плиты образцов с М200 (~В15) [или М250 (~В20)] без добавки и с добавками растет в ряду: 0,93 МПа (без добавки) → 1,1 (с добавкой СП) → 2,3 МПа (с добавкой СП и ДПП).

Таблица 3 – Влияние СП и ДПП. Репаратура на расход воды, подвижность и прочность закладных смесей на основе хвостов обогащения

Марка (класс) раствора без добавки СП	Марка (класс) раствора с добавкой СП	Расход воды <sup>1</sup> , кг/м <sup>3</sup>	Подвижность <sup>1</sup> , см	Прочность при сжатии <sup>2</sup> , МПа	Прочность сцепления <sup>2</sup> , МПа
М35 (~В2,5)	М35 (~В2,5)	35/31	3,0/8,0	3,7/4,0/4,3	0,31/0,4/0,93
М75 (~В5)	М75 (~В5)	46/41	3,2/8,2	7,4/8,2/8,7	0,52/0,58/1,1
М100 (~В7,5)	М150 (~В10)	70/63	3,5/8,9	10,1/12,1/12,5	0,61/0,72/1,6
М150 (~В10)	М150 (~В12,5)	80/72	3,5/9,4	14,1/17,7/17,8	0,81/0,91/1,9
М200 (~В15)	М250 (~В20)	107/99	4,0/10,1	20,9/26,5/27,2	0,93/1,1/2,3

Примечание\*: 1) перед чертой (/) расход воды и подвижность смеси без добавки СП, а после неё расход воды и подвижность смеси с добавкой СП; 2) перед чертой (/) прочность при сжатии и сцеплении образцов без добавки СП, а после нее прочность при сжатии и сцеплении с добавкой СП, после нее прочность при сжатии и сцеплении образцов с добавкой СП и ДПП

**Обсуждение результатов. О системе портландцемент – хвосты – вода.** Среди всех физико-механических свойств закладных смесей (подвижность, марка, прочность сцепления) наиболее важным является – прочность сцепления их с поверхностью пород, особенно – с поверхностью их трещин. Дело в том, что обрушения в шахтах большей частью происходит по поверхностям ослабления, обусловленными дизъюнктивными нарушениями, а также наличием направленных в сторону выработанного пространства трещин.

При этом подвижность и прочность на сжатие закладных смесей могут вполне соответствовать техническим требованиям, а вот по прочному сцеплению – как правило, не дотягиваются, поскольку закладные смеси систем: портландцемент – вода или портландцемент – песок – вода по своей природе неудовлетворительно сцепляется с поверхностью породы в целом, особенно – с поверхностью их трещин в частности.

Согласно СТ РК 1168-2006 прочность сцепления затвердевших цементных растворов с основанием на отрыв должна колебаться в пределах 0,3...0,40 МПа, при этом их марка должна находиться в пределах М10...М200 (В1...В15); следовательно отрывная прочность затвердевших растворов в 33...500 раз меньше, на сжатие. Далее: прочность на сжатие затвердевших закладочных смесей, как правило, не более 5,0 МПа 4,5, следовательно – априори можно утверждать прочность сцепления их с поверхность пород не превышает 0,15 МПа – это в лучшем случае, а в худшем – между поверхностями пород и закладочными смесями и вовсе нет сцепления, т.е. оно равно нулю. Поэтому очень часто в шахтах наблюдаются обвалы – обрушение пород вместе с закладочными смесями.

Чтобы произошло сцепление между поверхностями пород и закладочными смесями, в составе последних должен быть структурообразующий индивид, типа карбонатов щелочноземельных элементов. Таким индивидом для закладных смесей являются хвосты обогащения фабрик, состоящие преимущественно из карбоната кальция, поскольку сцепление известняка, по сравнению с другими минералами выше. По сцеплению в твердеющих системах эти минералы – заполнители снижаются в ряду карбонатные > кварцевые > полевошпатовые > гранитные 6, 7. Из табл. 3 видно, что: прочность сцепления системы портландцемент – хвосты – вода при марке М35 достигает 0,31 МПа; оно существенно возрастает с повышением марки закладочной смеси, достигая 0,93 МПа при М200 (класса В20).

Следовательно, применение хвостов обогащения, состоящих из известняка, благоприятно воздействует на свойства затвердевших закладных смесей. Причем, известняк не только имеет повышенное сцепление с цементным камнем, но он позитивно влияет на все гидратационные процессы,

происходящие в затвердевших силикатных системах. Правда в известных работах известняк и другие карбонаты щелочноземельных металлов в затвердевающую силикатную систему вводили в виде порошка. Однако дисперсность этих материалов при поверхностном взаимодействии принципиального значения не имеет. Конечно, в молотом виде эти карбонаты оказывают большее влияние на гидратационные процессы, чем карбонатные щебень и песок. Главное: в любом случае происходит химическое взаимодействие между карбонатами и гидратными цементирующими веществами, что очень важно для прочности на сцепление и долговечности закладных и набрызговых растворов и бетонов на основе известняковых заполнителей.

Положительная роль карбонатов щелочноземельных материалов (кальцита, магнезита и доломита) на процессы гидратации и твердения силикатных гидратирующих систем и синтезом их прочности связана различными функциями, выполняемыми ими в затвердеющей системе. Эти функции следующие [8-10]: каталитическое действие; повышение рН затвердеющей среды; становление центром кристаллизации и подложек новообразований; улучшение гранулометрического состава затвердеющей силикатной системы путем его регулирования; позитивное изменение условий кристаллизации продуктов гидратации.

**О системе портландцемент – хвосты – СП – вода.** В настоящее время бетонные и растворные смеси без СП, как правило, в строительстве и строительной индустрии не производятся. Тем не менее, современные технологии производства модифицированных бетонных и железобетонных изделий конструкций прошли стороной закладных смесей, что обусловлено малой прочностью последних (считается, что СП эффективны только при больших расходах цемента).

Тем не менее, как показывают настоящие исследования, СП позитивно влияет на технические и технологические свойства закладных смесей. Например, СП может: снижать расход воды; повышать подвижность закладных смесей; повышать прочностные характеристики затвердеющих цементных смесей.

Положительные эффекты СП Неолит 400 на свойства закладных смесей объясняется тем, что; дефлокулярует зерен цемента, в результате чего агрегатное зерен последнего разрушаются, выпуская заземленно остеклованную воду наружу, что способствует повышению подвижности смеси; будучи анионоактивными СП пластифицируют положительно заряженные частицы затвердеющих систем, что СП способствует сглаживанию неровностей их поверхности, повышающую их подвижность; сульфогруппы  $SO_3^-$ , остающиеся на молекулах СП при отщеплении ионов натрия, взаимодействуют с гидратными продуктами цемента, особенно с его алюминатными составляющими.

Все эти особенности СП позитивно действует на подвижность закладных смесей и прочность при сжатии при их твердении (табл. 3). Однако, как видно с этой таблицы, прочность сцепления образцов не очень растет при присутствии только СП. Чтобы повышать прочность сцепления закладных смесей до должного уровня, в них, наряду с СП, следует дополнительно вводить ДПП, обладающей повышенной способностью к адгезии.

**О системе портландцемент – хвосты – СП – ДПП – вода.** Повышением прочностью сцепления при введении в состав затвердеющих систем редиспергируемой добавки типа «Репаратур» обусловлено тем, что:

данный дисперсионно-полимерный порошок, как редиспергируемый индивид, при смешивании с водой (в затвердеющей системе), вновь образует водные полимерные дисперсии, которые создают «резиновые мостики» в порах закладных смесей и на границе с основой - с поверхностью массивных горных пород и с поверхностью трещин, существующих в этих породах, тем самым существенно повышает прочность сцепления между поверхностями затвердевших закладных смесей и горных пород, включая поверхность трещин;

в ДПП присутствует активный кремнезем, связанный с полимерами, который в затвердеющих закладных смесях начинает взаимодействовать с  $Ca(OH)_2$ , выделенной при гидратации цемента, при этом образуются особенные цементирующие вещества - гидросиликаты кальция; отличие от обычных гидросиликатов кальция, возникающие при гидратации  $C_3S$  и  $\beta-C_2S$  цемента, они одной стороны химически связаны с цементирующими веществами затвердением закладной смеси, а с другой стороны – с редиспергируемыми полимерными соединениями; это также способствует повышению прочностью сцепления с основанием (с поверхностью массива и трещин в нем).

Поэтому прочность сцепления затвердевших закладных смесей в присутствии ДПП «Репаратур» в несколько раз возрастает.

**Выводы.** Получены закладные смеси на основе хвостов обогащения с добавками СП и ДПП,



обладающие повышенной их подвижностью, прочностью на сжатие и сцепляемостью после затвердения.

Применение хвостов обогащения в качестве мелкозернистого заполнителя способствует созданию безотходной технологии переработки минерального сырья, получению эффективных строительных закладных смесей и решению эколого-экономической проблемы окружающей среды.

В зависимости от состава закладные смеси с подвижностью около 4 см марка (класс) колеблется в пределах М35 (~В2,5) ... М200 (~В15), а прочность сцепления 0,31...0,91 МПа; далее: при введении СП их подвижность достигает 10 см, марка (класс) – М250 (~В20), прочность сцепления 0,4 ... 1,1 МПа; при дополнительном введении ДПП подвижность смесей и их прочность на сжатие несколько улучшается, но прочность сцепления при этом существенно возрастает, достигая 0,93 ... 2,3 МПа.

В результате удачного прогнозирования, каждый элемент закладных смесей при эффективных сочетаниях выполняет свою функциональную эффективность, присущую ему (их) вполне удовлетворительно: портландцемент отвечает техническим требованиям норматива; хвосты – берут на себя роль конструктивного элемента, играя положительную роль как каркас затвердевших закладок; СП – повышает подвижность смесей и прочность растворного камня; ДПП – существенно увеличивает прочность сцепления с основанием.

#### Information about authors:

**Bek Aiman Askarkyzy** – PhD student of Karaganda Technical University, Karaganda, Kazakhstan, aiman.bek.001@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-1671-297X>;

**Yestemesov Zatkali Airanbaevich** – Director of Central certification laboratory of building materials, Doctor of technical science, Professor, Almaty, Kazakhstan, [tselsim@mail.ru](mailto:tselsim@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0001-8725-3735>;

**Nurpeisova Marzhan Baisanovna** – Professor at Satbayev University, Doctor of technical science, Almaty, Kazakhstan, [marzhan-nurpeisova@rambler.ru](mailto:marzhan-nurpeisova@rambler.ru), <https://orcid.org/0000-0002-3956-5442>;

**Suvorov Alexander Sergeevich** – Undergraduates of Kazakh Leading Academy of Architecture and Civil Engineering (KazLAACE), Almaty, Kazakhstan, [alekssuvorov00@mail.ru](mailto:alekssuvorov00@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0001-7259-3835>;

**Dadin Akilbek Dadinovich** – Candidate of technical sciences, Aktobe, Kazakhstan, [akilbek.dadin@mail.ru](mailto:akilbek.dadin@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0003-0401-8390>.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Справочник / Техногенное минеральное сырье рудных месторождений Казахстана – REFERENCE BOOK. Technogenic mineral Raw Materials of Ore Deposits in Kazakhstan. Авторы: Х.А. Беспаяев, С.К. Каюпов, Ю.С. Париков. и др. (всего 11 авторов) Под ред. А.А. Абдулина, Х.А. Беспаяева и др. - Алматы: Информац.-аналитический центр геологии и мин. ресурсов РК, 2000. - 122 с.
2. Стоун Р. Аэробная стабилизация земляной засыпки вкн.: Твердые отходы: Под ред. Ч. Мантелла; Пер. с англ. Э.Г. Петерина, А.С. Скотникова. – Москва: Стройиздат, 1979. – с. 105-129.
3. Жалгасулы Н., Естемесов З.А., Саргбаев М.К., Когут А.В. Возможности использования техногенных отходов горных предприятий для получения строительных материалов. - Институт горного дела им. Д.А. Кунаева, г. Алматы, Казахстан. 2017-224.
4. Комплексная переработка минерального сырья Казахстана (состояние, проблемы, решения). В 10-ти Т. Том 1. Горные науки и проблемы освоения недр Казахстана. Научное издание/- Астана: Фолиант, 2003. - 416 с.
5. Трубкин И.С., Зубков А.А. Закладочные смеси для горных выработок с применением конвертерных шлаков ММК и хвостов обогащения медно-серных руд// Вестник МГТУ им. Г.И. Носова, №3, 2007. – с. 12...14.
6. Любимова Т.Ю. Особенности кристаллизационного твердения минеральных вяжущих веществ в зоне контакта с различными твердыми фазами (заполнителями)// Физико-химическая механика дисперсных структур: Под ред. П.А. Ребиндера. – Москва: Наука, 1966. – с. 268-280.
7. Ярушкина С.Х., Ерамян А.А., Ларионова З.М. Влияние минералогического состава заполнителей на формирование структуры и механические свойства контактной зоны бетонов// Физико-механические исследования цементного камня и бетона: Труды НИИЖБ, вып. 7. – Москва: Строй издат, 1972. – с. 114-120.
8. Бутт Ю.М., Колбасов В.М., Савин Е.С. Применение карбонатных пород для производства силикатных автоклавных материалов// В кн.: Крупноразмерные изделия из различных материалов на различных вяжущих. – Вильнюс, 1966. – С. 67...71.
9. Тимашев В.В., Кожемякин П.Г. Влияние добавок карбонатов кальция и магния на процессы гидратации портландцемента// В кн.: Строение и свойства силикатных материалов. – Труды МХТИ им. Д.И. Менделеева, вып. 118, 1981. – С. 70...78.
10. Тимошев В.В., Колбасов В.С. Свойства цементов с карбонатными добавками// Цемент, №-10, 1981. – с. 10-12.



REFERENCES

1. Reference Book / Technogenic Mineral Raw Materials of Ore Deposits in Kazakhstan. Authors: Kh.A. Bespayev, S.K. Kayupov, Yu.S. Parilov et al. (11 authors in total) Ed. A.A. Abdulin, Kh.A. Bespayev et al. - Almaty: Information and Analytical Center for Geology and Mining Resources of the Republic of Kazakhstan, 2000. - 122 p.
2. Stone R. Aerobic stabilization of earthen backfill II in: Solid wastes: Ed. C. Mantella; Translation from English. E.G. Peterin, A.S. Skotnikov. - Moscow: Stroyizdat, 1979. - p. 105-129.
3. Zhalgasuly N., Yestemesov Z.A., Sartbaev M.K., Kogut A.V. Possibilities of using man-made wastes of mining enterprises to obtain building materials. - Institute of Mining named after D.A. Kunayev, Almaty, Kazakhstan. 2017-224.
4. Complex processing of mineral raw materials of Kazakhstan (state, problems, solutions). In 10 volumes. Volume 1. Mining sciences and problems of development of the bowels of Kazakhstan. Scientific publication / - Astana: Foliant, 2003. - 416 p.
5. Trubkin I.S., Zubkov A.A. Stowing mixtures for mine workings with the use of MMK converter slags and tailings of copper-sulfur ore dressing// Bulletin of MSTU named after G.I. Nosov, No.=3, 2007. - p. 12...14.
6. Lyubimova T.Yu. Peculiarities of crystallization hardening of mineral binders in the zone of contact with various solid phases (aggregates)// Physical and chemical mechanics of disperse structures: Ed. P.A. Rebinder. - Moscow: Nauka, 1966. - p. 268-280.
7. Yarushkina S.Kh., Eramyan A.A., Larionova Z.M. Influence of the mineralogical composition of aggregates on the formation of the structure and mechanical properties of the contact zone of concrete // Physical and mechanical studies of cement stone and concrete: Proceedings of NIIZhB, vol. 7. - Moscow: Stroyizdat, 1972. - p. 114-120.
8. Butt Yu.M., Kolbasov V.M., Savin Ye.S. The use of carbonate rocks for the production of silicate autoclave materials// In: Large-sized products from various materials on various binders. - Vilnius, 1966. - p. 67 ... 71.
9. Timashev V.V., Kozhemyakin P.G. Influence of additives of calcium and magnesium carbonates on the processes of hydration of Portland cement// In: Structure and properties of silicate materials. - Proceedings of the Moscow Chemical Technology Institute named after D.I. Mendeleev, issue 118, 1981. - p. 70 ... 78.
10. Timoshev V.V., Kolbasov V.S. Properties of cements with carbonate additives// Cement, №.-10, 1981. - p. 10-12.

## СОДЕРЖАНИЕ

### ХИМИЯ

<b>А.С. Абсейт, Н.С. Елибаева, Г.Г. Абдикарим</b> ОПРЕДЕЛЕНИЕ АМИНОКИСЛОТ В СОСТАВЕ РАСТЕНИЯ КОЛЮЧЕЛИСТНИКА ( <i>ACANTHOPHYLLUM PUNGENS</i> ).....	6
<b>А.А. Бек, З.А. Естемесов, М.Б. Нурпеисова, А.С. Суворов, А.Д. Дадин</b> ЗАКЛАДНЫЕ СМЕСИ НА ОСНОВЕ ИЗВЕСТНЯКОВЫХ ХВОСТОВ ОБОГАЩЕНИЯ.....	11
<b>М.А. Дэуренбек</b> НЕКОТОРЫЕ СОВРЕМЕННЫЕ ЗАРУБЕЖНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НА ОСНОВЕ КОМПЛЕКСНОГО СУЛЬФИДНОГО СОЕДИНЕНИЯ $ZnIn_2S_4$ (СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ).....	20
<b>М.Ж. Журинов, А.Ф. Мифтахова, Т.С. Бекежанова, М.К. Калыкбердиев, А.Т. Нурғали</b> РАЗРАБОТКА СПОСОБА РАЗДЕЛЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ <i>ARTEMISIA CINA BERG.</i> И <i>ARTEMISIA ANNUA L.</i> ....	27
<b>Журинов М.Ж., Жармагамбетова А.К., Талгатов Э.Т., Солодова Е.В., Ауезханова А.С.</b> АНАЛИЗ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ ФЛОРЫ КАЗАХСТАНА, СОДЕРЖАЩИХ СОЕДИНЕНИЯ С ПРОТИВОВИРУСНОЙ АКТИВНОСТЬЮ.....	35
<b>А. Исаева, Б. Корганбаев, А. Волненко, Д. Жумадуллаев</b> ИНЖЕНЕРНЫЕ РЕШЕНИЯ ПРИ РАЗРАБОТКЕ КОНСТРУКЦИИ БАШНИ ОХЛАЖДЕНИЯ ГИДРАТАЦИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ТЕРМИЧЕСКОЙ ФОСФОРНОЙ КИСЛОТЫ.....	44
<b>Н.К. Надиров, А.В. Ширинских, Е.В. Солодова, С.Б. Нуржанова</b> ТЕХНОЛОГИЧНОСТЬ, ЭКОЛОГИЧНОСТЬ И ЭКОНОМИЧНОСТЬ ПРОЦЕССОВ ПОДГОТОВКИ И ПЕРЕРАБОТКИ ТЯЖЕЛОЙ НЕФТИ.....	51
<b>У.Б. Назарбек, С.П. Назарбекова, П.А. Абдуразова, М.Б. Камбатыров, Е.Б. Райымбеков</b> ХИМИЧЕСКОЕ ВЫРАЖЕНИЕ СТРУКТУРЫ ГУМИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ТЕОРИИ КОМПЛЕКСНЫХ СОЕДИНЕНИЙ.....	58
<b>С.М. Наурзкулова, М.В. Арапова, Б.К. Масалимова, С.М. Калмаханова</b> ВЛИЯНИЕ МЕТОДОВ ПОЛУЧЕНИЯ НА СТРУКТУРНЫЕ И ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА НОВЫХ Ni-СОДЕРЖАЩИХ КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ СЛОЖНЫХ ОКСИДОВ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В ТОПЛИВНЫХ ЭЛЕМЕНТАХ.....	67
<b>А.Б. Ниязбекова, Т.А. Шакиров, М.Ж. Алмагамбетова, Г.М. Губайдуллина, Д.К. Салимова</b> КОРРОЗИЯ И ЗАЩИТА СТАЛИ СТЗ НЕОРГАНИЧЕСКИМИ ИНГИБИТОРАМИ В МОДЕЛЬНОМ РАСТВОРЕ ПЛАСТОВОЙ ВОДЫ.....	73
<b>А.Н. Нурлыбаева, Е.И. Рустем, М.С. Калмаханова, К.К. Торгаев, М.Н. Омарова</b> СИНТЕЗ МЕТАКРИЛОВОГО СОПОЛИМЕРА И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ В КРАСКАХ.....	79
<b>Л.К. Оразжанова, Б.Х. Мусабаева, Б.С. Гайсина, А.К. Казбекова, А.Н. Сабитова</b> ПОЛУЧЕНИЕ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ СВОЙСТВ КРИОГЕЛЯ НА ОСНОВЕ ХИТОЗАНА И НАТРИЙ-КАРБОКСИМЕТИЛЦЕЛЛЮЛОЗЫ.....	86
<b>А.Б. Токтамысова, Э.К. Асембаева, Г.Т. Тулеева, Б.Т. Тнымбаева, Ш.Б. Егемова</b> СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ В СУХОМ КУМЫСЕ.....	94
<b>Г.С. Шаймерденова, К.Т. Жантасов, Т.С. Бажиров, А.А. Кадырбаева, М.Т. Байжанова</b> ВЛИЯНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ФТОРА НА МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГРАНУЛ ДИАММОНИЙФОСФАТА.....	100

## МАЗМҰНЫ

### ХИМИЯ

<b>А.С. Әбсейт, Н.С. Елибаева, Г.Ф. Әбдікәрім</b> БОЗТІКЕН ( <i>ASANTHOPHYLLUM PUNGENS</i> ) ӨСІМДІГІНІҢ ҚҰРАМЫНДАҒЫ АМИНҚЫШҚЫЛДАРЫН АНЫҚТАУ.....	6
<b>А.А. Бек, З.А. Естемесов, М.Б. Нурпеисова, А.С. Суворов, А.Д. Дадин</b> БАЙЫТУДЫҢ ӘКТАСТЫ ҚАЛДЫҚТАРЫ НЕГІЗІНДЕГІ ЕНДІРІЛГЕН ҚОСПАЛАР.....	11
<b>М.Ә. Дәуренбек</b> КЕШЕНДІ СУЛЬФИДТІ ҚОСЫЛЫС $ZnIn_2S_4$ НЕГІЗІНДЕГІ КЕЙБІР ЗАМАНАУИ ШЕТЕЛДІК ЗЕРТТЕУЛЕР (КҮЙІ МЕН БЕТАЛЫСЫ).....	20
<b>М.Ж. Журынов, А.Ф. Мифтахова, Т.С. Бекежанова, М.Қ. Қалықбердиев, А.Т. Нұрғали</b> <i>ARTEMISIA CINA BERG.</i> ЖӘНЕ <i>ARTEMISIA ANNUA L.</i> ӨСІМДІК ШИКІЗАТТАРЫНАН БИОЛОГИЯЛЫҚ БЕЛСЕНДІ Қ ҚОСЫЛЫСТАРДЫ БӨЛІП АЛУ ӘДІСІН ЖАСАУ.....	27
<b>М.Ж. Журинов, А.К. Жармагамбетова, Э.Т. Талгатов, Е.В. Солодова, А.С. Аuezханова</b> ҚҰРАМЫНДА ВИРУСҚА ҚАРСЫ БЕЛСЕНДІЛІККЕ ИЕ ҚОСЫНДЫЛАРЫ БАР ҚАЗАҚСТАН ФЛОРАСЫНЫҢ ДӘРІЛІК ӨСІМДІКТЕРІНЕ ТАЛДАУ ЖАСАУ.....	35
<b>А. Исаева, Б. Корганбаев, А. Волненко, Д. Жумадуллаев</b> ТЕРМИЯЛЫҚ ФОСФОР ҚЫШҚЫЛЫН ӨНДІРУ КЕЗІНДЕГІ ГИДРАТАЦИЯЛЫҚ САЛҚЫНДАТҚЫШ МҰНАРАНЫ ЖОБАЛАУҒА АРНАЛҒАН ИНЖЕНЕРЛІК ШЕШІМДЕР.....	44
<b>Н.К. Надиров, А.В. Ширинских, Е.В.Солодова, С.Б. Нуржанова</b> АУЫР МҰНАЙДЫ ДАЙЫНДАУ ЖӘНЕ ҚАЙТА ӨНДЕУ ПРОЦЕСТЕРІНІҢ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҒЫ, ҚОРШАҒАН ОРТАҒА ЗИЯНСЫЗДЫҒЫ МЕН ҮНЕМДІЛІГІ.....	51
<b>У.Б. Назарбек, С.П. Назарбекова, П.А. Абдуразова, М.Б. Қамбатыров, Е.Б. Райымбеков</b> КЕШЕНДІ ҚОСЫЛЫСТАРДЫҢ ТЕОРИЯСЫ ТҮРҒЫСЫНАН ГУМИНДІ ЗАТТАРДЫҢ ҚҰРЫЛЫМЫН ХИМИЯЛЫҚ ӨРНЕКТЕУ.....	58
<b>С.М. Наурызкулова, М.В. Арапова, Б.К. Масалимова, С.М. Калмаханова</b> ОТЫН ЭЛЕМЕНТТЕРІНДЕ ҚОЛДАНУҒА АРНАЛҒАН КҮРДЕЛІ ОКСИДТЕРГЕ НЕГІЗДЕЛГЕН ЖАҢА Ni ҚҰРАМДЫ КОМПОЗИТТЕРДІҢ ҚҰРЫЛЫМДЫҚ ЖӘНЕ ТОТЫҚСЫЗДАНУ ҚАСИЕТТЕРІНЕ АЛУ ӘДІСТЕРІНІҢ ӘСЕРІ.....	67
<b>А.Б. Ниязбекова, Т.А. Шакиров, М.Ж. Алмагамбетова, Г.М. Губайдуллина, Д.К. Салимова</b> СТ-3 БОЛАТЫНЫҢ ҚОРРОЗИЯҒА ҰШЫРАУЫ ЖӘНЕ ҚАБАТТЫҚ СУДЫҢ МОДЕЛЬДІК ЕРІТІНДІСІНДЕ БЕЙОРГАНИКАЛЫҚ ИНГИБИТОРЛАРМЕН ҚОРҒАЛУЫ.....	73
<b>А.Н. Нурлыбаева, Е.И. Рустем, М.С. Калмаханова, К.К. Торгаев, М.Н. Омарова</b> МЕТАКРИЛ СОПОЛИМЕРІНІҢ СИНТЕЗІ ЖӘНЕ ОНЫҢ БОЯУЛАРҒА ҚОЛДАНЫЛУЫ.....	79
<b>Л.К. Оразжанова, Б.Х. Мұсабаева, Б.С. Гайсина, А.Қ. Қазбекова, А.Н. Сабитова</b> ХИТОЗАН МЕН НАТРИЙ-КАРБОКСИМЕТИЛЦЕЛЛЮЛОЗА НЕГІЗІНДЕ КРИОГЕЛЬ АЛУ ЖӘНЕ ҚАСИЕТТЕРІН АНЫҚТАУ.....	86
<b>А.Б. Токтамысова Э.К. Асембаева , Г.Т. Тулеева, Б.Т. Тнымбаева, Ш.Б. Егемова</b> ҚҰРҒАҚ ҚЫМЫЗДАҒЫ ЛИПИДТЕРДІҢ ТОТЫҒУ ДӘРЕЖЕСІ.....	94
<b>Г.С. Шаймерденова, Қ.Т. Жантасов, Т.С. Бажиров, А.А. Қадырбаева, М.Т. Байжанова</b> ДИАММОНИЙ ФОСФАТ ТҮЙІРШІКТЕРІНІҢ МЕХАНИКАЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІНЕ ФТОР ҚҰРАМЫНЫҢ ӘСЕРІ.....	100

## CONTENTS

### CHEMISTRY

<b>A.S. Abseyt, N.S. Yelibayeva, G.G. Abdikarim</b> DETERMINATION OF AMINO ACIDS IN THE ACANTHOPHYLLUM PUNGENS PLANT COMPOSITION.....	6
<b>A.A. Bek, Z.A. Yestemesov, M.B. Nurpeisova, A.S. Suvorov, A.D. Dadin</b> EMBEDDED MIXTURES BASED ON LIMESTONE TAILINGS.....	11
<b>M.A. Daurenbek</b> SOME MODERN FOREIGN STUDIES BASED ON COMPLEX SULFIDE COMPOUND $ZnIn_2S_4$ (STATE AND TRENDS).....	20
<b>M.Zh. Zhurinov, A.F. Miftakhova, T.S. Bekezhanova, M.K. Kalykberdiev, A.T. Nurgali</b> DEVELOPMENT OF SEPARATING WAY OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES FROM PLANT RAW MATERIALS OF ARTEMISIA CINA BERG. AND ARTEMISIA ANNUA L. ....	27
<b>Zhurinov M.Zh., Zharmagambetova A.K., Talgatov E.T, Solodova E.V., Auyezkhanova A.S.</b> ANALYSIS OF MEDICINAL PLANTS OF THE FLORA OF KAZAKHSTAN CONTAINING COMPOUNDS WITH ANTIVIRAL ACTIVITY.....	35
<b>A. Issayeva, B. Korganbayev, A. Volnenko, D. Zhumadullayev</b> ENGINEERING SOLUTIONS FOR DEVELOPING THE STRUCTURE OF A COOLING-HYDRATION TOWER IN THE PRODUCTION OF THERMAL PHOSPHORIC ACID.....	44
<b>N.K. Nadirov, A.V. Shirinskikh, E.V. Solodova, S.B. Nurzhanova</b> FEASIBILITY, ENVIRONMENTAL FRIENDLINESS AND ECONOMICAL EFFICIENCY OF TREATMENT AND REFINING PROCESSES OF HEAVY OIL .....	51
<b>U.B. Nazarbek, S.P. Nazarbekova, P.A. Abdurazova, M.B. Kambatyrov, Y.B. Raiymbekov</b> CHEMICAL EXPRESSION OF THE STRUCTURE OF HUMIC SUBSTANCES IN TERMS OF COMPLEX COMPOUNDS.....	58
<b>S.M. Naurzkulova, M.V. Arapova, B.K. Massalimova, M.S. Kalmakhanova</b> INFLUENCE OF THE PREPARATION METHODS ON THE STRUCTURAL AND REDUCIBILITY PROPERTIES OF NEW Ni CONTAINING COMPOSITES BASED ON COMPLEX OXIDES FOR FUEL-CELL APPLICATION.....	67
<b>A. Niyazbekova, T. Shakirov, M. Almagambetova, G. Gubaidullina, D. Salimova</b> CORROSION AND PROTECTION OF ST-3 STEEL BY INORGANIC INHIBITORS IN A MODEL RESERVOIR WATER SOLUTION.....	73
<b>A.N. Nurlybayeva, E.I. Rustem, M.S. Kalmakhanova, K.K. Tortayev, M.N. Omarova</b> SYNTHESIS OF METHACRYLIC COPOLYMER AND ITS APPLICATION IN PAINTS.....	79
<b>O.K. Orazzhanova, B.Kh. Musabayeva, B.S. Gaysina, A.K. Kazbekova, A.N. Sabitova</b> PREPARATION AND DETERMINATION OF CRYOGEL PROPERTIES BASED ON CHITOSAN AND SODIUM-CARBOXYMETHYLCELLULOSE.....	86
<b>A.B. Toktamyssova, E.K. Assembayeva, G.T. Tuleeva, B.T. Tnymbaeva, Sh. B. Ygemova</b> LEVID OXIDENESS IN DRY KUMYSE.....	94
<b>G.S. Shaimerdenova, K.T. Zhantasov, T.S. Bazhirov, A.A. Kadirbayeva, M.T. Baizhanova</b> EFFECT OF FLUORINE CONTENT ON THE MECHANICAL PROPERTIES OF DIAMMONIUM PHOSPHATE GRANULES.....	100

## **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](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://www.nauka-nanrk.kz)**

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

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

Редакторы: *М.С. Ахметова, А. Ботанқызы, Д.С. Аленов, Р.Ж. Мрзабаева*  
Верстка на компьютере *Г.Д.Жадыранова*

Подписано в печать 10.03.2022.

Формат 60x88<sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Бумага офсетная. Печать – ризограф.  
4,6 п.л. Тираж 300. Заказ 1.