

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

2023 • 1

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

БАЯНДАМАЛАРЫ

ДОКЛАДЫ
НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

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

PUBLISHED SINCE JANUARY 1944

ALMATY, NAS RK

БАС РЕДАКТОР:

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

РЕДАКЦИЈАЛЫҚ АЛҚА:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

«Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым академиясының баяндамалары»

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

Меншіктеуші: «Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы» Республикалық қоғамдық бірлестігі (Алматы қ.). Қазақстан Республикасының Ақпарат және қоғамдық даму министрлігінің Ақпарат комитетінде 29.07.2020 ж. берілген № KZ93VPY00025418 мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік.

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

Мерзімділігі: жылына 4 рет. Тиражы: 300 дана.

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

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

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы, 2023

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

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:

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

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

БАЙМУКАНОВ Дастанбек Асылбекович, доктор сельскохозяйственных наук, член-корреспондент НАН РК, главный научный сотрудник Департамента животноводства и ветеринарной медицины ТОО «Научно-производственный центр животноводства и ветеринарии» (Нур-Султан, Казахстан), Н = 1

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Доклады Национальной академии наук Республики Казахстан»

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

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

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

Периодичность: 4 раз в год. Тираж: 300 экземпляров

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

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

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2023

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

EDITOR IN CHIEF:

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

EDITORIAL BOARD:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2023

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

REPORTS OF THE NATIONAL ACADEMY
OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
ISSN 2224-5227

Volume 345, Number 1 (2023), 216–228
<https://doi.org/10.32014/2023.2518-1483.196>

UDC 666.669

© **G.B. Begimbayeva**^{1*}, **R.O. Orynassar**¹, **A.K. Zhumabekova**², 2023

¹Aktobe Regional University named after K. Zhubanov, Aktobe, Kazakhstan;

²Kazakh University of Technology and Business, Astana, Kazakhstan.

E-mail: gulya_b92@mail.ru

ON THE IMPACT OF STORAGE TIME ON THE COMPOSITION OF TECHNOLOGICAL LIME FOR FERROALLOY PRODUCTION

Begimbayeva Gulbanu Bekbolatovna — Master's Degree student of Aktobe Regional University named after K. Zhubanov, Aktobe, Kazakhstan

E-mail: gulya_b92@mail.ru;

Orynassar Raigul Orynassarovna — Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor of the Department of Chemistry and Chemical Technology, K. Zhubanov Aktobe Regional University

E-mail: raihan_06_79@mail.ru. ORCID: 0000-0002-6198-3018;

Zhumabekova Aray Kerimakinovna — Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor, Kazakh University of Technology and Business, Astana, Kazakhstan

E-mail: zhumabekova_ak@mail.ru. ORCID: 0000-0001-6743-8953.

Abstract. Lime is used as a slag-forming additive in the ferroalloy industry. When melted, limestone products form a slag layer on the metal surface, including when casting liquid metal in a ladle. The result is that the slag effectively reduces heat loss during production, which saves energy resources. There are cases of long downtimes (from 2 to 30 days) at ferroalloy enterprises, and therefore, for a long period of production shutdown, charge and auxiliary materials, including burnt lime, remain in the charge bins. According to the technology in force at the enterprises, charge and auxiliary materials with a moisture content of not more than 1 % are used for metal production. Usually, during long-term storage of bulk materials in bunkers, the humidity changes slightly. In this work, the influence of the environment and storage time on the content of CaO in lime for five days, as well as the dependence of the total moisture content of burnt lime on the duration of its storage in air, was investigated. It has been established that the content of CaO in lime changes (decreases) under the influence of storage time, as evidenced by laboratory data: in five days, the content of CaO fell by about 8 %. And the humidity in the burnt lime increases from 1 % when using freshly burnt lime with a shelf life of not more than two days after unloading from the kiln to 5.5 % – after the expiration of a shelf life of 15 days.

Key words: lime, flux, slag, ferroalloy production, shelf life, environment, CaO content, humidity, hydrated moisture

© Г.Б. Бегимбаева^{1*}, Р.О. Орынбасар¹, А.К. Жумабекова², 2023

¹Қ. Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті (АӨУ),
Ақтөбе, Қазақстан;

²Қазақ технология және бизнес университеті, Астана, Қазақстан.
E-mail: gulya_b92@mail.ru

ФЕРРОКОРЫТПА ӨНДІРІСІНДЕГІ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ӘКТИҢ ҚҰРАМЫНА САҚТАУ УАҚЫТЫНЫҢ ӘСЕРІ

Бегимбаева Гүльбану Бекболатовна — магистрант. Қ. Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті (АӨУ), Ақтөбе, Қазақстан
E-mail: gulya_b92@mail.ru;

Орынбасар Райгүл Орынбасарқызы — химия ғылымдарының кандидаты, Ақтөбе өңірлік университетінің «Химия және химиялық технология» кафедрасының доценті. Қ. Жұбанова
E-mail: raihan_06_79@mail.ru. ORCID: 0000-0002-6198-3018;

Жумабекова Арай Керимақынқызы — химия ғылымдарының кандидаты, Қазақ технология және бизнес университетінің доценті, Астана, Қазақстан
E-mail: zhumabekova_ak@mail.ru. ORCID: 0000-0001-6743-8953.

Аннотация. Әк ферроқорытпа өнеркәсібінде шлак түзетін қоспа ретінде қолданылады. Әктас бұйымдары балқыған кезде металл бетінде шлак қабатын құрайды, оның ішінде сұйық металды шөмішке құйғанда. Нәтижесінде қож өндіріс кезінде жылу шығынын тиімді төмендетеді, бұл энергия ресурстарын үнемдейді. Ферроқорытпа кәсіпорындарында ұзақ уақыт (2 күннен 30 күнге дейін) тоқтап тұру жағдайлары бар, сондықтан өндіріс ұзақ уақыт тоқтаған кезде шихта және қосалқы материалдар, оның ішінде күйдірілген әк шихта бункерлерінде қалады. Кәсіпорындарда қолданылып жүрген технология бойынша металл өндірісі үшін ылғалдылығы 1 %-дан аспайтын шихта және көмекші материалдар қолданылады. Әдетте, сусымалы материалдарды бункерлерде ұзақ сақтау кезінде ылғалдылық аздап өзгереді. Бұл жұмыста бес күн бойы әктегі СаО мөлшеріне қоршаған ортаның және сақтау уақытының әсері, сонымен қатар күйдірілген әктің жалпы ылғалдылығының оның ауада сақтау ұзақтығына тәуелділігі зерттелді. Сақтау уақытының әсерінен әктегі СаО мөлшері өзгереді (төмендейтіні) анықталды, бұл зертханалық мәліметтермен дәлелденді: бес күн ішінде СаО мөлшері шамамен 8 %-ға төмендеді. Ал күйдірілген әктегі ылғалдылық пештен түсіргеннен кейін сақтау мерзімі екі күннен аспайтын жаңа күйдірілген әкті пайдаланған кезде 1 %-дан 5,5 %-ға дейін – 15 күндік жарамдылық мерзімі өткеннен кейін жоғарылайды.

Түйін сөздер: әк, флюс, шлак, ферроқорытпа өндірісі, сақтау мерзімі, қоршаған орта, СаО мөлшері, ылғалдылық, гидратталған ылғал

© Г.Б. Бегимбаева^{1*}, Р.О.Орынбасар¹, А.К. Жумабекова², 2023

¹Актюбинский региональный университет им. К. Жубанова,
Актобе, Казахстан;

²Казахский университет технологии и бизнеса, Астана, Казахстан.

E-mail: gulya_b92@mail.ru

О ВОЗДЕЙСТВИИ СРОКОВ ХРАНЕНИЯ НА СОСТАВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ИЗВЕСТИ ДЛЯ ФЕРРОСПЛАВНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Бегимбаева Гульбану Бекболатовна — магистрант, Актюбинский региональный университет им. К. Жубанова, Актобе, Казахстан

E-mail: gulya_b92@mail.ru;

Орынбасар Райгуль Орынбасаровна — кандидат химических наук, доцент кафедры химии и химической технологии Актюбинского регионального университета им. К. Жубанова

E-mail: raihan_06_79@mail.ru. ORCID: 0000-0002-6198-3018;

Жумабекова Арай Керимакиновна — кандидат химических наук, доцент, Казахский университет технологий и бизнеса, Астана, Казахстан

E-mail: zhumabekova_ak@mail.ru. ORCID: 0000-0001-6743-8953.

Аннотация. В качестве шлакообразующей присадки в ферросплавной промышленности используют известь. При плавлении известняковые продукты образуют слой шлака на поверхности металла, в том числе при литье жидкого металла в ковше. Результатом является то, что шлак эффективно уменьшает потери тепла при производстве, что позволяет экономить энергетические ресурсы. На ферросплавных предприятиях отмечаются случаи длительных простоев (от 2 до 30 суток) и в связи с этим, на протяжении длительного периода остановки производства в бункерах шихтоподачи остаются шихтовые и вспомогательные материалы, в том числе обожженная известь. По действующей на предприятиях технологии, для производства металла используются шихтовые и вспомогательные материалы с содержанием влаги не более 1 %. Обычно в процессе длительного хранения сыпучих материалов в бункерах влажность изменяется незначительно. В данной работе исследовалось воздействие окружающей среды и сроков хранения на содержание СаО в извести в течение пяти дней, а также зависимость общей влажности обожженной извести от длительности ее хранения на воздухе. Установлено, что содержание СаО в извести изменяется (уменьшается) под влиянием времени хранения, о чем свидетельствовали лабораторные данные: за пять дней содержание СаО упало примерно на 8 %. А влажность в обожженной извести возрастает с 1 % при использовании свежееобожженной извести со сроком хранения не более двух суток после выгрузки из обжиговой печи до 5,5 % – после истечения срока хранения 15 суток.

Ключевые слова: известь, флюс, шлак, ферросплавное производство, сроки хранения, окружающая среда, содержание СаО, влажность, гидратная влага

Введение

Иногда ферросплавные заводы используют руды, требующие дополнительного обогащения, такие как бедные марганцевые и реже хромовые руды, которые подвергают пирометаллургическому обогащению с получением богатых по содержанию ведущего элемента легкоплавких жидких шлаков, которые затем перерабатывают в конечную продукцию.

При поставках продукции за рубеж казахстанские металлургические предприятия заинтересованы в соответствии системы международных (ISO) и европейских стандартов (EN) (Белоглазов и др., 2008: 10). Характеристики материала (химический состав), свойства сырьевого материала (дисперсный состав) и вспомогательных веществ (химический состав) также строго регламентируются. Обычно в металлургической промышленности используют известь негашеную, в качестве важного компонента для очистки металла от фосфорных, серых или кремниевых примесей. Они образуются после введения кислорода к расплавленному чугуну или стали. Введение в процесс производства происходит в три этапа: во первых для производства окатышей (полуфабрикаты железа, которые и загружаются в плавильную печь), во вторых, очищают материал от серы перед плавкой, и в-третьих: после того, как к плавленому материалу примешивается кислород, известь в твердом или измельченном состоянии добавляют в печи, чтобы образовались жесткие шлаки, которые легко можно удалить на данном этапе. Подобное использование делает сталь сверхчистой: именно в таком виде она больше всего ценится на рынке (Санджив, 2018: 686).

В технологии производства металла, который имеет низкий уровень серы, для эффективного удаления серы из ферросплава необходимо в больших количествах присаживать твердую шлаковую смесь (Шрама и др., 2017: 333). Сера является наиболее нежелательной примесью в стали, и ее удаление может быть экономически нецелесообразным без использования высококальциевой извести либо при десульфурации чугуна, либо при вторичной металлургической обработке (Хассал и др., 1988).

На сегодняшний день для более глубокой десульфурации металла используют введение извести, которая является одним из самых эффективных способов. Десульфурация улучшается с увеличением концентрации оксида кальция до достижения предела насыщения (масс. % 55–60), а далее скорость десульфурации ограничивается. Известь с высоким содержанием CaO улучшает сульфидную емкость и конечный уровень содержания серы в стали. Обогащение шлака загрязненной известью, крайне нежелательно, так как это может повлиять на поглотительную способность шлака (Хейя и др., 1973: 249)

При производстве низкоуглеродистого феррохрома широко применяют загрузку в печь горячих руды и извести, в том числе и после совместного обжига их в трубчатых вращающихся печах. В ферросплавном производстве известь используется в качестве шлакообразующей присадки (производство феррохрома — до 1500 кг/т, ферромарганца — 250 кг/т.). По данным

статистики, в начале 90-х годов черная металлургия произвела около 11 миллионов тонн извести: это около 38 % от ее валового производства. Всего в ферросплавном производстве стран СНГ используется около 700 тыс. т извести ежегодно (Монастырев, 1978: 35).

Совокупность характеристик и производительности агломерата зависит от качества гранулометрического состава, количества извести в процессе обработки. Геометрия важна для создания однородного смешения, которое влияет на проницаемость шихты и в конечном итоге зависит от условий горения и теплопередачи во время спекания. При использовании негашёной извести улучшается теплопередача в спекаемом слое. Дозирование извести во время агломерации потенциально может увеличить производительность агломерата примерно на 20 %, снизив себестоимость тонны и уменьшив возврат агломерата (Ди Джорджио и др., 2011; Ван Лоо и др., 2014).

Качество извести, используемой предприятиями черной металлургии, в том числе и ферросплавной промышленностью, регламентируется стандартом ГОСТ 9179, ОСТ 14-16-165-85 и СТ АО 040541002353-10-2021. Прочность стали зависит от разных условий в шлаковом отходе, которые могут быть изменены добавлением соответствующей извести. Именно поэтому стоит уделить особенное внимание химическим, физическим и механическим свойствам извести (Сарна, 2015). Известь для выплавки ферросплавов по химическому составу должна удовлетворять требованиям, приведенным в Таблице 1.

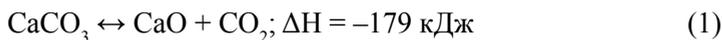
Таблица 1. Химический состав извести для ферросплавного производства (ОСТ 14-16-165-85)

Марка	Сорт	CaO _{общ} , %, не менее
ИФ-0	1	97
ИФ-1	1	93
	2	90
ИФ-2	1	90
	2	85

Целью данной работы являлось исследование влияния окружающей среды и сроков хранения на содержание CaO в извести. Общеизвестно, что негашеная известь представляет собой вещество белого цвета, которое имеет кристаллическую структуру. Известь должна содержать > 90 % CaO. Основным процессом при производстве извести является обжиг, при котором известняк декарбонизируется и превращается в известь.

В заводских условиях температура обжига известняка зависит от плотности известняка, наличия примесей, типа печи и ряда других факторов и составляет обычно 1100–1200°C.

Реакция обжига обратима и описывается уравнением:



Доля примесей различного типа — доломитов, известняка, а также иных ископаемых магнезио-кальциевого типа не может превышать 6–8 %. Она делается в соответствии с ГОСТ 9179-77 «Известь строительная. Технические условия». По требованиям ГОСТ, известь необходимо измельчать таким образом, чтобы остаток после прохода через сито под номерами 02 и 008 был не более 1,5 и 15 % соответственно (ОСТ 14-16-165-85).

При оценке качества воздушной извести следует учитывать несколько показателей. В первую очередь, это содержание свободных оксидов кальция и магния в ней. Чем выше их содержание, тем выше будет качество извести. Оксид кальция, имеющий щелочной характер, нейтрализует кремнезем и связывает серу, которые содержатся в пустой породе. Содержание CaO в извести напрямую влияет на ее активные свойства.

Термин «свежеобожженная известь» используется условно, поскольку от момента выгрузки извести в печь до непосредственного использования для наведения шлака необходимо отобрать пробы и выполнить химический анализ каждой партии извести, загрузить её в шихтовый пролет отделения сульфатов и наполнителей ЭСПЦ (электросталеплавильный цех), подробить до фракции 5–50 мм, отгрузить в бункер системы шихтоподачи. Все перечисленные процедуры занимают от 1 до 2 суток. Хранение негашеной извести осуществляется в сухом закрытом неотапливаемом помещении в течение 15 суток. Более длительное хранение приводит к карбонизации, что снижает ее активные свойства. Поэтому хранят обычно не более 15-тидневного запаса, необходимого для работы. В производственных условиях лучше всего для хранения подходят резервуары, оснащенные системами подачи (Монастырев, 1979).

Чтобы сохранить известь, которую хранят в бункерах шихтоподачи необходимо учитывать, что свежеобожженная известь взаимодействует с водой, содержащейся в воздушной атмосфере цеха:



Оксид кальция легко гидратируется с выделением большого количества тепла. Из-за длительных (от 2 до 30 суток) простоев производства в ЭСПЦ, необходимо учитывать, что свежеобожженная известь при длительном хранении в бункерах насыщается водой до содержания значительно превышающего рекомендованное значение не более 1 % по массе. Поэтому известь не может храниться длительное время, так как при этом активность ее значительно снижается за счет взаимодействия с влагой воздуха. Увеличение срока хранения извести приводит к ее карбонизации, что затрудняет размельчение извести в процессе дальнейшей обработки. Также с целью уменьшения негативного влияния повышенного (более 6 ppm) содержания

водорода в невакумированной стали на качество (пористая структура, подкорковые пузыри, водородное охрупчивание, трещины металла) и с целью снижения вероятности образования прорывов жидкого металла и подвисяния заготовки в кристаллизаторе, создание покровного шлака для внепечной обработки в сталеразливочном ковше, необходимо использовать лишь свежую обжиговую известь с сроком хранения не более двух суток после выгрузки из печи.

В работе использовались теоретические и экспериментальные методы исследований. Для анализа химического состава извести применялись химические методы изучения свойств: титриметрия. При постановке и проведения лабораторных и опытно-промышленных испытаниях реализованы методы планирования эксперимента, статистического наблюдения. Для того чтобы провести анализ, были использованы заводские методы технологического контроля (ГОСТ 22688-77).

Материалы и методы

В испытательной химической лаборатории, в экспериментальных целях проведено исследование лабораторной пробы извести от 23.02.2022 года. Для проведения химического анализа пробу извести, отобрали по ГОСТ 9179, последовательным квартованием подготовили пробу массой 40 г, растерта до полного прохождения через сетку № 008 по ГОСТ 6613. Измерение массовой доли оксида кальция в извести проведено по п.10.4 МВИ 28Х:

Свежеподготовленную аналитическую пробу извести от 23.02.2022 года проанализировали с периодичностью 2 часа.

2) Эту самую же пробу повторно анализировали в течение пяти дней.

Для контроля точности был взят стандартный образец известняка ГСО 153-93П (Ш10В) с известным содержанием оксида кальция. (Учитывая неустойчивость материала в перечне предлагаемых стандартных образцов отсутствует образец извести).

Определение массового содержания СаО в извести. Измерение массовой доли оксида кальция проводили титриметрическим методом. Титриметрический метод основан на образовании устойчивых, хорошо растворимых комплексных соединений с трилоном Б, где кальций определяли титрованием трилоном Б в присутствии индикатора тимолфталейна с флуорексоном (сухая смесь). Навеску массой 0,1 г поместили в коническую колбу вместимостью 300–500 см³, добавили 20 см³ соляной кислоты концентрацией 1:1. Содержимое колбы поставили на плиту и провели растворение на слабом огне, не доводя до кипения. По окончании растворения и прекращении выделения пузырьков углекислого газа капли раствора смыли с боковых стенок колбы, снова нагрели раствор, затем дали колбе остыть, раствор разбавили водой до 200 см³ и охладили. Титровали раствором Трилона Б с молярной концентрацией эквивалента 0,043 моль/дм³, добавили 35–40 мл гидроксида калия с массовой концентрацией 300 г/дм³, 0,1–0,15 г индикатора флуорексона до появления окраски изменение цвета раствора с

зеленовато-голубого на фиолетовый (исчезновение зеленой флуоресценции). Параллельно с пробой провели стандартный образец известняка Ш10В, с известным содержанием оксида кальция. Массовую долю оксида кальция, CaO (%) рассчитывали по формуле:

$$\text{CaO} = T \cdot V \quad (2)$$

где, T – титр раствора Трилона Б;

V – объем раствора Трилона Б, израсходованный на титрование, см³.

Титр раствора трилона Б рассчитывали по формуле:

$$T = \frac{A}{V} \quad (3)$$

где, A – содержание оксида кальция в стандартном образце, %;

V – объем раствора Трилона Б, израсходованный на титрование, см³.

При оценке степени насыщенности извести влажностью в процессе хранения мы отбирали пробы извести (после дробления до фракции 5–50 мм), поступившей из обжиговой печи АО «АЗФ ТНК Казхром».

Определение влажности. Массу навески 10 г поместили в предварительно высушенный и взвешенный бюкс с крышкой и высушили в разогретом до постоянной массы и равномерном режиме сушильного шкафа при температуре 105–110 °С. Бюкс с натронной известью необходим для улавливания CO₂ воздуха в сушильном шкафу. Во время сушки крышку бюкса открыли. Приблизительно через 2 часа бюкс плотно закрыли крышкой извлекли из сушильного шкафа, охладили в эксикаторе и взвесили. Сушка продолжается до постоянной массы. Время высыхания 30 минут.

Влажность извести W в процентах вычислили по формуле:

$$W = \frac{(G - G_1)}{G} \cdot 100 \quad (4)$$

где G – масса навески извести, г;

G₁ – масса навески извести после высушивания, г.

Определение содержания гидратной воды в извести. После прокаливания и взвешивания платинового или фарфорового тигля отвесили около 1 г извести, поместили на 2 ч в муфельную печь, нагретую до температуры 520 ± 10 °С. Тигель с навеской охладили в герметически закрытом эксикаторе в присутствии влагопоглощающего вещества, а затем взвесили. Проба гидратной извести предварительно высушивается при температуре 105–110 °С.

Содержание гидратной воды W в процентах вычислили по формуле:

$$W = \frac{m_1}{m} \cdot 100 \quad (4)$$

где m_1 – разность в массе тигля с навеской до и после прокаливания, г;
 m – масса навески извести, г.

Результаты и обсуждения.

Результат проведения испытаний по определению CaO в извести представлены в Таблице 2.

Таблица 2. Содержание CaO (%) в технологической извести АО «АЗФ ТНК Казхром»

Период	Аналитическая проба от 23.02.2022 г. (растертая до прохождения через сетку N 008), % CaO
23.02.2022 г., время: 10 ⁰⁰	94,77
23.02.2022 г., время: 12 ⁰⁰	93,45
23.02.2022 г., время: 14 ⁰⁰	92,36
24.02.2022 г.	91,20
25.02.2022 г.	89,34
26.02.2022 г.	87,46
27.02.2022 г.	87,35
28.02.2022 г.	87,00

Таблица 3 содержит результаты испытаний проб на содержание влаги и гидратной воды.

Таблица 3. Результаты анализа пробы технологической извести

Период	Аналитическая проба от 23.02.2022 г. (растертая до прохождения через сетку N 008)	
	Влажность, %	Гидратная вода, %
23.02.2022 г.	0,15	0,08
25.02.2022 г.	0,44	0,26
28.02.2022 г.	0,89	0,65
1.03.2022 г.	1,05	1,04
4.03.2022 г.	1,89	1,40
6.03.2022 г.	2,04	1,86
8.03.2022 г.	2,45	3,10

Рисунок 1 показывает зависимость изменения общей влажности извести от длительности хранения в ЭСПЦ по данным Таблицы 3. Из рисунка 1 можно увидеть увеличение общего содержания влаги в изделии с 1 % (при использовании свежесожженной извести со сроком хранения не более двух дней) до 5,55 % после истечения срока хранения 15 суток.

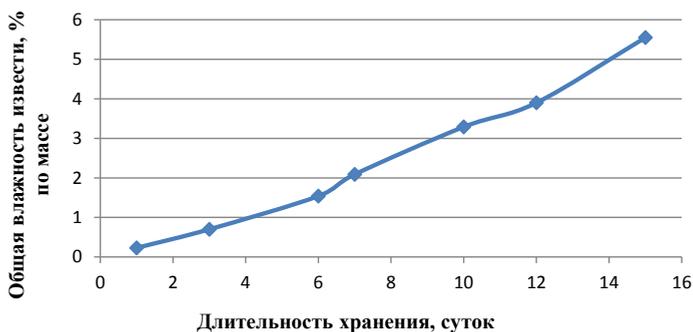


Рис. 1. Зависимость общей влажности обожженной извести от длительности ее хранения на воздухе

(Fig. 1. The dependence of the total moisture content of burnt lime on the duration of its storage in air)

Данные исследования работы по насыщению извести влагой показали, что при хранении без контакта с атмосферным воздухом известь незначительно насыщается влагой (0,1 % в неделю). После длительного хранения и транспортировки извести содержание в ней влаги увеличивается до 1,00 – 5,55 %. Таким образом, вся влага, содержащаяся в извести, переходит в металл. Такие концентрации приводят к увеличению содержания водорода. Чтобы снизить влияние данного фактора, необходимо разместить производство извести в непосредственной близости от металлургического предприятия. Потому что согласно исследованиям авторов работы (Николаев и др., 2014: 18) известь иногда может быть источником водорода, особенно если она хранится в контакте с атмосферой. Было проанализировано влияние извести на содержание водорода в стали класса К60 в 146 плавках, выплавленных во второй половине 2013 года.

На основании проведенного анализа (Николаев и др., 2014: 18) было установлено, что увеличение расхода извести на 200 кг плавки ведет к повышению содержания водорода примерно на 0,5 ppm. Для изучения влияния времени и условий хранения извести на насыщение металла водородом было исследовано влияние длительности и условий ее хранения на насыщение извести влагой. Первый анализ проведен спустя 14 дней после отбора пробы. Чтобы определить влияние условий хранения извести на насыщение ее водородом, часть извести оставили в герметичной упаковке и часть хранили открытым способом на воздухе. Согласно исследованию (Николаев и др., 2014: 18), при хранении извести в герметичной упаковке увеличение насыщения ее водой практически не происходит. Насыщение извести при транспортировке 0,5–1 % влаги может привести к значительному увеличению содержания водорода в металле.

Также исходя из данных ряда металлургических предприятий Украины

(Смирнов и др., 2009: 15) было установлено, что при некоторых концентрациях водорода в жидкой стали для условий непрерывной разливки происходит развитие процесса выделения пузырьков водорода в жидкий шлак между поверхностью заготовки и внутренней поверхностью кристаллизатора. По мнению автора, это выделение водорода предотвращает попадание шлака в зазор и существенно уменьшает интенсивность теплоотводов от заготовки в кристаллизатор. Таким образом уменьшается скорость развития твердой коры, что может привести к ее прорывам под кристаллизатором. При необходимости непрерывной разливки металла с высокими скоростями, авторы оценили «пороговое» значение концентрации водорода в жидкой стали 7 ppm, при достижении которого увеличивается вероятность прорывов металла в процессе непрерывной разливки.

В соответствии с результатами проведенных ранее исследований в работе (Кодак и др., 2011), и в частности из-за рекомендуемой «пороговой» концентрации водорода, для получения жидкой стали содержания водорода не более 6 ppm, наведение покровного шлака во внепечной обработке необходимо осуществлять только свежееобожженной известью. Если плавки будут произведены непосредственно после простоя производства длительностью 20 суток, в течение которых в бункерах системы шихтоподачи хранилась известь, оставшаяся на момент остановки производства, среднее содержание водорода в жидкой стали этих плавов может составлять около 10 ppm. Такое содержание водорода приводит к водородному охрупчиванию металла, что в совокупности с термическими напряжениями способствует образованию в заготовках трещин.

В случае применения для наведения покровного шлака печи-ковша только свежееобработанной извести, срок хранения которой составляет не более двух суток, среднее содержание водорода в жидкой стали составит 5 ± 1 ppm. После использования извести длительного хранения, среднее содержание водорода в жидкой стали составляет 10 ± 4 ppm (Кодак и др., 2011).

Повреждение водородом металлов приводит к специфичным дефектам металла, которые приводят к различным металлургическим дефектам стали: образованию флокенов и охрупчиванию, медленному разрушению при коррозионном и температурно-статическом напряжениях. Кроме того, растворенный в жидком металле водород участвует в образовании пористой структуры и подкорковых пузырей во время затвердевания стали. Уровень водорода в стали оказывает отрицательное влияние на качество готовой продукции и увеличивает риск аварийных ситуаций при непрерывной разливке. В результате этого может произойти взрыв, падение слитка или разрыв металла во время заливки.

Заключение

Таким образом, в данной работе исследовалось воздействие окружающей среды и сроков хранения на содержание СаО в извести в течение пяти дней и зависимость общей влажности обожженной извести от длительности ее

хранения на воздухе в течение 15 суток. Для этого была взята проба извести, отобранная по ГОСТ 9179 и растертая до полного прохождения через сетку N 008 по ГОСТ 6613. В ходе исследования по данным результатов испытаний установлено, что:

Содержание СаО в извести изменяется (уменьшается) под влиянием времени хранения.

Влажность в обожженной извести возрастает с 1 % при использовании свежееобожженной извести со сроком хранения не более двух суток после выгрузки из обжиговой печи до 5,5 % — после истечения срока хранения 15 суток.

ЛИТЕРАТУРА

Белоглазов И.Н., Голубев В.О., Никольский В.Е., Абезгауз Б.С., 2008 — *Белоглазов И.Н., Голубев В.О., Никольский В.Е., Абезгауз Б.С.* Изучение условий производства марочной металлургической извести для черной металлургии. Москва: Металлург. 2008. – 10 с.

Ван Лоо Ф., Дус Ж.Ф., Мартинес Пачеко М., Эввар М., Петрук Р., Шмид Х., 2014 — *Ван Лоо Ф., Дус Ж.Ф., Мартинес Пачеко М., Эввар М., Петрук Р., Шмид Х.* Улучшенная подготовка агломерационной смеси при использовании сложного сырья (IMSIMI), итоговый отчет; Исследовательский фонд угля и стали (Европейская комиссия, евро 27901 EN); Европейская комиссия: Брюссель, Бельгия. 2014.

ГОСТ 22688-77, 1979 — *ГОСТ 22688-77.* Известь строительная. Методы испытаний. 1979.

Ди Джорджио Н., Брейс Д., Беннетт А., Wijekulasuriya K., 2011 — *Ди Джорджио Н., Брейс Д., Беннетт А., Wijekulasuriya K.* Модернизация аглофабрики Bluescope Steel в порту кембла для повышения производительности и снижения выбросов парниковых газов на сталелитейном заводе. Австралия: BlueScope Steel Australia New Zealand Steel Manufacturing Business. Создание лучшего мира. 2011.

Кодак А.В., Кожин Д.С., 2011 — *Кодак А.В., Кожин Д.С.* О влиянии длительности хранения обожженной извести на содержание водорода в стали. Украинская ассоциация сталеплавателей. 2011.

Монастырев А.В., 1978 — *Монастырев А.В.* Производство извести. Москва: Металлургия. 1978. – 35 с.

Монастырев А.В., Александров А.В., 1979 — *Монастырев А.В., Александров А.В.* Печи для производства извести. Справочник. Москва: Металлургия. 1979.

Николаев А.О., Бигеев В.А., 2014 — *Николаев А.О., Бигеев В.А.* Особенности производства низкосернистой стали с ограниченным содержанием водорода. Сталь. 2014. – 18 с.

ОСТ 14-16-165-85, 1985 — *ОСТ 14-16-165-85.* Известь для сталеплавильного и ферросплавного производств. Общие технические условия. 1985.

Санджив Маноча и Франсуа Поншон, 2018 — *Санджив Маноча и Франсуа Поншон.* Управление известью в стали. Metals. 2018. – 686 с., <https://doi.org/10.3390/met8090686>.

Сарна С.К., 2015 — *Сарна С.К.* Качество извести для производства стали в конвертере. 2015.

Смирнов А.Н., Епишев М.В., Писмарев К.Е., 2009 — *Смирнов А.Н., Епишев М.В., Писмарев К.Е.* Механизм влияния водорода на образование прорыва при непрерывной разливке стали. Сталь. 2009. – 15 с.

Шрама Ф.Н.Х., Беундер Э.М., ван ден Берг Б., Ян Ю., Бум Р., 2017 — *Шрама Ф.Н.Х., Беундер Э.М., ван ден Берг Б., Ян Ю., Бум Р.* Удаление серы при производстве чугуна и кислородном производстве стали. 2017. – 333 с.

Хассал Г.Дж., 1988 — *Хассал Г.Дж.* Удаление фосфора и серы из жидкой стали при вторичном производстве стали; Комиссия Европейского сообщества по исследованию технических сталей. Брюссель, Бельгия: Европейская комиссия. 1988.

Хейя А.А., Ховатанд Д.Д., Jochen P.R., 1973 — *Хейя А.А., Ховатанд Д.Д., Jochen P.R.* Влияние реакционной способности извести на эффективность десульфурации в кислородной печи. *Металл.* 1973. – 249 с.

REFERENCES

Beloglazov I.N., Golubev V.O., Nikolsky V.E., Abezgauz B.S., 2008 — *Beloglazov I.N., Golubev V.O., Nikolsky V.E., Abezgauz B.S.* The study of the conditions for the production of branded metallurgical lime for ferrous metallurgy. – Moscow: Metallurg. 2008. – 10 p.

Di Giorgio N., Brace D., Bennett A., Wijekulasuriya K., 2011 — *Di Giorgio N., Brace D., Bennett A., Wijekulasuriya K.* BlueScope Steel Australia New Zealand Steel Manufacturing Business. Reengineering Bluescope Steel's port kembla sinter plant for high productivity and reduced steelworks greenhouse emissions. – Australia: Engineering a Better World. 2011.

GOST 22688-77, 1979 — *GOST 22688-77.* Lime for building purposes. Test methods. State standard of the USSR. – 1979, <https://docs.cntd.ru/document/901707641>.

Hassal G.J., 1988 — *Hassal G.J.* Phosphorus and Sulphur Removal from Liquid Steel by Secondary Steel Making Operations. – Brussels, Belgium: Commission of the European Communities Technical Steel Research. 1988.

Heiia A.A., Howatand D.D., Jochen P.R., 1973 — *Heiia A.A., Howatand D.D., Jochen P.R.* The effect of the reactivity of lime on desulphurization efficiency in the basic oxygen furnace. – *J.S. Afr. Inst. Min. Metall.* 1973. – 249 p.

Kodak A.V., Kozhin D.S., 2011 — *Kodak A.V., Kozhin D.S.* On the influence of the duration of storage of burnt lime on the hydrogen content in become. – Ukrainian Association of Steelworkers. 2011.

Monastyrev A.V., 1978 — *Monastyrev A.V.* Production of lime. Moscow: Metallurgy. 1978. – 35p.

Monastyrev A.V., Aleksandrov A.V., 1979 — *Monastyrev A.V., Aleksandrov A.V.* Furnaces for lime production. Directory. Moscow: Metallurgy. 1979.

Nikolaev A.O., Bigeev V.A., 2014 — *Nikolaev A.O., Bigeev V.A.* Features of low-sulfur steel production with limited hydrogen content. *Steel.* 2014. – 18 p.

OST 14-16-165-85, 1985 — *OST 14-16-165-85.* Lime for steelmaking and ferroalloy production. General technical conditions. – 1985, <https://docs.cntd.ru/document/1200080976>.

Sanjeev Manocha, François Ponchon., 2018 — *Sanjeev Manocha, François Ponchon.* Management of Lime in Steel. *Metals* 8(9). 2018. – 686 p., <https://doi.org/10.3390/met8090686>.

Sarna S.K., 2015 — *Sarna S.K.* Quality of Lime for Steelmaking in Converter. – 2015, www.ispatguru.com.

Schrama F.N.H., Beunder E.M., van den Berg B., Yang Y., Boom R., 2017 — *Schrama F.N.H., Beunder E.M., van den Berg B., Yang Y., Boom R.* Sulphur removal in ironmaking and oxygen steelmaking. *Ironmak. Steelmak. Process. Prod. Appl.* 2017. – 333 p.

Smirnov A.N., Epishev M.V., Pismarev K.E., 2009 — *Smirnov A.N., Epishev M.V., Pismarev K.E.* The Mechanism of Hydrogen Influence on Breakthrough Formation at continuous casting of steel. 2009. – 15 p.

Van Loo, F., Douce, J.F., Martinez Pacheco M., Evrard M., Pietruck R., Schmid H., 2014 — *Van Loo, F., Douce, J.F., Martinez Pacheco M., Evrard M., Pietruck R., Schmid H.* Improved Sinter Mix Preparation While Using Challenging Raw Materials (IMSIMI) Final Report; Research Fund for Coal and Steel (European Commission EUR 27901 EN), Brussels, Belgium: European Commission. 2014.

CONTENTS

BIOTECHNOLOGY

B.Z. Abdeliev, D. Baiboz STUDY OF GENETIC DIVERSITY OF PATHOGENIC MICROORGANISMS.....	5
D. Zhanabergenova, Zh.Zh.Chunetova, B.A. Zhumabaeva GENETIC ANALYSIS OF THE TYPES OF DEVELOPMENT OF MUTANT LINES FROM COMMON WHEAT VARIETIES.....	13
M.G. Kairova, P.V. Vesselova, G.M. Kudabayeva, G.T. Sitpayeva POPLAR SPECIES IN KAZAKHSTAN AND SOME GENOTYPING PROBLEMS.....	24
M.T. Kargayeva, Kh.A. Aubakirov, B.I. Toktosunov, S.D. Mongush, A.Kh. Abdurasulov, D.A. Baimukanov BIOLOGICAL FEATURES OF MILKING MARES OF LOCAL EURASIAN BREEDS.....	33
S. Manukyan ANISOTROPY OF MICROORGANISMS IN DIFFERENT PARTS OF DUTCH CHEESE MASS PRODUCED BY TWO-SIDED PRESSING.....	43
A.A. Nussupova, S.B. Dauletbaeva STUDY OF PRODUCTIVITY AND LEAF RUST RESISTANCE OF WHEAT ISOGENIC LINES.....	52
V.G. Semenov, V.G. Tyurin, A.V. Luzova, E.P. Simurzina, A.P. Semenova SCIENTIFIC AND PRACTICAL JUSTIFICATION OF THE USE OF IMMUNOTROPIC AGENTS IN THE PREVENTION AND TREATMENT OF COW MASTITIS.....	68
Ye.A. Simanchuk, G.J. Sultangazina, A.N. Kuprijanov NATURAL OVERGROWTH OF THE DUMP SITES OF MINING ENTERPRISES IN THE KOSTANAY REGION.....	82

PHYSICAL SCIENCES

Zh.K. Aimasheva, D.V. Ismailov, Z.A. Oman, B.G. Orynbai SYNTHESIS OF FULLERENES IN ANC DISCHARGE AND THEIR PURIFICATION FROM IMPURITIES.....	96
---	----

E.B. Arinov, L.R. Kundakova, N.A. Ispulov, A.K. Seitkhanova, A.Zh. Zhumabekov THE SOLUTION OF DIFFERENTIAL EQUATIONS FOR ELASTIC DISTURBANCES IN THE CYLINDRICAL COORDINATE SYSTEM WITH REGARD TO THE INERTIAL COMPONENTS.....	108
D.M. Zharylgapova, A.Zh. Seytmuratov SHORT-RANGE RADIO COMMUNICATION SYSTEMS CALCULATION.....	125
V.Yu. Kim, I.M. Izmailova, A.Z. Umirbayeva, A. Beket, B. Talgatuly AN ASTRONOMICAL CALENDAR. A PROGRAM AND ALGORITHMS.....	136
N.O. Koylyk, A. Dalelkhankyzy, G.A. Kaptagay, A. Kokazhaeva, N.B. Shambulov GROUP-THEORETICAL RESEARCH COLLECTIVE STATES OF MULTI-NUCLEON NUCLEAR SYSTEMS.....	148
A. Marasulov, I.I. Safarov, M.Kh. Tessaev, G.A. Abdraimova, A.S. Tolep PROPERTIES OF SURFACE WAVES IN A VISCOELASTIC HOLLOW CYLINDER.....	164
A.Zh. Omar, A.B. Manapbayeva, M.T. Kyzgarina, T. Komeshe, N.Sh. Alimgazinova STUDIES OF REGIONS IN THE AQUILA MOLECULAR CLOUD BY THE METHOD OF CO SELECTIVE DISSOCIATION.....	180
A.J. Ospanova, G.N. Shynykulova, N.N. Shynykulova, Y.B. Jumanov ACTION OF EXTERNAL MAGNETS ON A THREE-PHASE ELECTRIC GENERATOR.....	192
Shomshekova S.A. A REVIEW OF MACHINE LEARNING APPLICATIONS IN ASTRONOMY AND ASTROPHYSICS.....	206

CHEMISTRY

G.B. Begimbayeva, R.O. Orynassar, A.K. Zhumabekova ON THE IMPACT OF STORAGE TIME ON THE COMPOSITION OF TECHNOLOGICAL LIME FOR FERROALLOY PRODUCTION.....	216
---	-----

N.B. Zhumadilda, N.G. Gemejyeva, Zh.Zh. Karzhaubekova, N.A. Sultanova PHYTOCHEMICAL INVESTIGATION OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES OF <i>HEDYSARUM SONGORICUM</i> BONG.....	229
S.A. Dzhumadullaeva, A.B. Bayeshov, A.V. Kolesnikov CATALYTIC SYNTHESIS OF CARBOXYLIC ACID HYDRAZIDES OF VARIOUS STRUCTURES.....	243
M.M. Zinalieva, Z.Zh. Seidakhmetova, E.K. Assembayeva, D.E. Nurmukhanbetova, A.N. Aralbaeva THE STUDY OF THE BIOLOGICAL VALUE OF CURD CHEESES ENRICHED WITH HERBAL SUPPLEMENTS.....	254
M.R. Mamedova, A.B. Ibraimov, K. Ashimuly, S.S. Yegemova, M.B. Alimzhanova VALIDATION OF THE METHODOLOGY FOR THE ANALYSIS OF ENDOCRINE DESTRUCTORS IN WATER.....	265
S.S. Mendigaliyeva, I.S. Irgibaeva, N.N. Barashkov, T.V. Sakhno, A.A. Aldongarov SYNTHESIS AND APPLICATION OF NANOTRACERS BASED ON MIXED IRON-COBALT OXIDE FOR EVALUATION OF THE QUALITY OF MIXING IN LIQUID FEED.....	282
Zh.D. Tanatarova, E.K. Assembayeva, Z.Zh. Seidakhmetova, D.E. Nurmukhanbetova, A.B. Toktamyssova STUDY OF QUALITY AND SAFETY OF PROBIOTIC DAIRY PRODUCTS.....	293
A. Tukibayeva, R. Pankiewicz, A. Zhylysbayeva, G. Adyrbekova, D. Asylbekova SPECTROSCOPIC AND SEMIEMPIRICAL INVESTIGATIONS OF LASALOCID ESTER WITH 2,2'-TRITHIOETHANOL (LasTio) AND ITS COMPLEXES WITH MONOVALENT CATIONS.....	304
A.A. Sharipova, A.B. Isaeva, M. Lotfi, M.O. Issakhov, A.A. Babayev, S.B. Aidarova, G.M. Madybekova ANTI-TURBULENT MATERIALS BASED ON SURFACTANTS AND NANOPARTICLES.....	314

МАЗМҰНЫ

БИОТЕХНОЛОГИЯ

Б.З. Абделиев, Д. Байбоз
ПАТОГЕНДІК МИКРООРГАНИЗМДЕРДІҢ ГЕНЕТИКАЛЫҚ
ӘРТҮРЛІЛІГІН ЗЕРТТЕУ.....5

Д. Жаңаберженова, Ж.Ж. Чунетова, Б.А. Жумабаева
ЖАЗДЫҚ ЖҰМСАҚ БИДАЙ СОРТТАРЫНАН АЛЫНҒАН МУТАНТТЫ
ЛИНИЯЛАРДЫҢ ДАМУ ТИПТЕРІНЕ ГЕНЕТИКАЛЫҚ ТАЛДАУ.....13

М.Ж. Каирова, П.В. Веселова, Г.М. Кудабаяева, Г.Т. Ситпаева
ҚАЗАҚСТАННЫҢ ТЕРЕК ТҮРЛЕРІ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ
ГЕНОТИПТЕУ МӘСЕЛЕСІ.....24

**М.Т. Каргаева, Х.А. Аубакиров, Б.И. Токтосунов, С.Д. Монгуш,
А.Х. Абдурасулов, Д.А. Баймуканов**
ЕУРАЗИЯНЫҢ ЖЕРГІЛІКТІ ТҰҚЫМДАРЫНЫҢ САУЫН БИЕЛЕРІНІҢ
БИОЛОГИЯЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ.....33

С.С. Манукян
ЕКІ ЖАҚТЫ ПРЕСС АРҚЫЛЫ ӨНДІРІЛГЕН ГОЛЛАНДИЯ ІРІМШІГІ
МАССАСЫНЫҢ ӘРТҮРЛІ АЙМАҚТАРЫНДАҒЫ
МИКРООРГАНИЗМДЕРДІҢ АНИЗОТРОПИЯСЫ.....43

А.А. Нусупова, С.Б. Даулетбаева
БИДАЙДЫҢ ИЗОГЕНДІ ЛИНИЯЛАРЫНЫҢ ӨНІМДІЛІГІ МЕН
ҚОҢЫР ТАТҚА ТӨЗІМДІЛІГІН ЗЕРТТЕУ.....52

В.Г. Семенов, В.Г. Тюрин, А.В. Лузова, Е.П. Симурзина, А.П. Семенова
СИБИРЛАРДА МАСТИТЕТТІҢ АЛДЫН АЛУ ЖӘНЕ ЕМДЕУ ҮШІН
ИММУНОТРОПТЫҚ ДӘРІЛЕРДІ ҚОЛДАНУДЫҢ
ҒЫЛЫМИ-ПРАКТИКАЛЫҚ НЕГІЗДЕУІ.....68

Е.А. Симанчук, Г.Ж. Сұлтанғазина, А.Н. Куприянов
ҚОСТАНАЙ ОБЛЫСЫНЫҢ ТАУ КЕН ӨНДІРУ ӨНЕРКӘСІБІ
КӘСІПОРЫНДАРЫНЫҢ ҮЙІНДІЛЕРІНІҢ ТАБИҒИ ӨСУІ.....82

ФИЗИКА

Ж.К. Аймашева, Д.В. Исмаилов, З.Ә. Оман, Б.Ғ. Орынбай
ФУЛЛЕРЕННІҢ ДОҒАЛЫҚ РАЗРЯДТАҒЫ СИНТЕЗІ ЖӘНЕ
ОНЫ ҚОСПАЛАРДАН ТАЗАРТУ.....96

Е.Б. Аринов, Л.Р. Кундакова, Н.А. Испулов, А.К. Сейтханова, А.Ж. Жумабеков ЦИЛИНДРЛІК КООРДИНАТАЛАР ЖҮЙЕСІНДЕ ИНЕРЦИЯЛЫҚ ҚОСЫЛҒЫШТАРДЫ ЕСКЕРЕ ОТЫРЫП, СЕРПІМДІ АУЫТҚУЛАР ҮШІН ДИФФЕРЕНЦИАЛДЫҚ ТЕНДЕУЛЕРДІ ШЕШУ.....	108
Д.М. Жарылғапова, А.Ж. Сейтмұратов ҚЫСҚА АРАЛЫҚТАҒЫ РАДИОБАЙЛАНЫС ЖҮЙЕЛЕРІН ЕСЕПТЕУ....	125
В.Ю. Ким, И.М. Измайлова, А.Ж. Умирбаева, А. Бекет, Б. Талғатұлы АСТРОНОМИЯЛЫҚ КҮНТІЗБЕ. БАҒДАРЛАМА ЖӘНЕ АЛГОРИТМДЕР.....	136
Н.О. Қойлық, А. Далелханқызы, Г.Ә. Қаптағай, А.Б. Кокажаева, Н.Б. Шамбулов КӨП НУКЛОНДЫ ЯДРОЛЫҚ ЖҮЙЕЛЕРДІҢ ҰЖЫМДЫҚ КҮЙІН ТЕОРИЯЛЫҚ–ТОПТЫҚ ЗЕРТТЕУ.....	148
А. Марасулов, И.И. Сафаров, М.Х. Тешаев, Г.А. Абдраимова, Ә.С. Төлеп ТҮТҚЫР-СЕРПІМДІ ҚУЫС ЦИЛИНДРДЕГІ БЕТТІК ТОЛҚЫНДАРДЫҢ ҚАСИЕТТЕРІ.....	164
А.Ж. Омар, А.Б. Манапбаева, М.Т. Кызгарина, Т. Көмеш, Н.Ш. Алимгазинова AQUILA МОЛЕКУЛАЛЫҚ БҰЛТЫНЫҢ АЙМАҚТАРЫН СО ТАҢДАМАЛЫ ДИССОЦИАЦИЯСЫ ӘДІСІМЕН ЗЕРТТЕУ.....	180
А.Ж. Оспанова, Г.Н. Шиникулова, Н.Н. Шиникулова, Е.Б. Джуманов ҮШФАЗАЛЫ ЭЛЕКТРОГЕНЕРАТОРЛАРЫНА СЫРТҚЫ МАГНИТТЕРДІҢ ӘСЕР.....	192
С.А. Шомшекова АСТРОНОМИЯ ЖӘНЕ АСТРОФИЗИКА САЛАЛАРЫНДА МАШИНАМЕН ОҚЫТУДЫ ҚОЛДАНУ БОЙЫНША ШОЛУ.....	206
ХИМИЯ	
Г.Б. Бегимбаева, Р.О. Орынбасар, А.К. Жумабекова ФЕРРОҚОРЫТПА ӨНДІРІСІНДЕГІ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ӘКТИҢ ҚҰРАМЫНА САҚТАУ УАҚЫТЫНЫҢ ӘСЕРІ.....	216
Н.Б. Жұмаділда, Н.Г. Гемеджиева, Ж.Ж. Қаржаубекова, Н.А. Сұлтанова <i>HEDYSARUM SONGORICUM</i> BONG. БИОЛОГИЯЛЫҚ БЕЛСЕНДІ ЗАТТАРЫНЫҢ ФИТОХИМИЯЛЫҚ ТАЛДАУ.....	229

С.А. Жұмаділлаева, А.Б. Баешов, А.В. Колесников ҚҰРЫЛЫСЫ ӨРТҮРЛІ КАРБОН ҚЫШҚЫЛДАРЫ ГИДРАЗИДТЕРІНІҢ КАТАЛИТТІК СИНТЕЗІ.....	243
М.М. Зиналиева, З.Ж. Сейдахметова, Э.К. Асембаева, Д.Е. Нурмуханбетова, А.Н. Аралбаева ӨСІМДІК ТЕКТІ ҚОСПАЛАРМЕН БАЙТЫЛҒАН СҮЗБЕ ІРІМШІКТЕРДІҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ ҚҰНДЫЛЫҒЫН ЗЕРТТЕУ.....	254
М.Р. Мамедова, А.Б. Ибраимов, К. Ашимулы, С.С. Егемова, М.Б. Алимжанова СУДАҒЫ ЭНДОКРИНДЫҚ ДИСТРУКТОРЛАРДЫ ТАЛДАУ ӘДІСТЕМЕСІН ВАЛИДАЦИЯЛАУ.....	265
С.С. Мендіғалиева, И.С. Иргібаева, Н.Н. Барашков, Т.В. Сахно, А.А. Алдонгаров СҮЙЫҚ АЗЫМДА АРАЛАСТЫРУ САПАСЫН БАҒАЛАУ ҮШІН АРАС ТЕМІР-КОБАЛТ ОКСИДІНІҢ НЕГІЗІНДЕГІ НАНОТРЕКЕРЛЕРДІ СИНТЕЗІ ЖӘНЕ ҚОЛДАНУ.....	282
Ж.Д. Танатарова, Э.К. Асембаева, З.Ж. Сейдахметова, Д.Е. Нурмуханбетова, А.Б. Токтамысова ПРОБИОТИКАЛЫҚ СҮТ ӨНІМДЕРІНІҢ САПАСЫ МЕН ҚАУІПСІЗДІГІН ЗЕРТТЕУ.....	293
А.С. Тукибаева, Р. Панкевич, А. Жылысбаева, Г. Адырбекова, Д. Асылбекова ЛАЗАЛОЦИДТІҢ 2,2'-ТРИТИОЭТАНОЛМЕН ЭФИРИН (LasTio) ЖӘНЕ ОНЫҢ МОНОВАЛЕНТТІ КАТИОНДАРМЕН КОМПЛЕКСТЕРІН СПЕКТРОСКОПИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ЖАРТЫЛАЙ ЭМПИРИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ.....	304
А.А. Шарипова, А.Б. Исаева, М. Лотфи, М.О. Исахов, А.А. Бабаев, С.Б. Айдарова, Г.М. Мадыбекова БЕТТІК БЕЛСЕНДІ ЗАТТАР МЕН НАНОБӨЛШЕКТЕРГЕ НЕГІЗДЕЛГЕН ТУРБУЛЕНТКЕ ҚАРСЫ МАТЕРИАЛДАР.....	314

СОДЕРЖАНИЕ**БИОТЕХНОЛОГИЯ**

Б.З. Абделиев, Д. Байбоз ИЗУЧЕНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ ПАТОГЕННЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ.....	5
Д. Жаңаберженова, Ж.Ж. Чунетова, Б.А. Жумабаева ГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ТИПОВ РАЗВИТИЯ МУТАНТНЫХ ЛИНИЙ ОТ СОРТОВ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ.....	13
М.Ж. Каирова, П.В. Веселова, Г.М. Кудабаева, Ситпаева Г.Т. ВИДЫ ТОПОЛЯ В КАЗАХСТАНЕ И НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ГЕНОТИПИРОВАНИЯ.....	24
М.Т. Каргаева, Х.А. Аубакиров, Б.И. Токтосунов, С.Д. Монгуш, А.Х. Абдурасулов, Д.А. Баймуканов БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ДОЙНЫХ КОБЫЛ МЕСТНЫХ ПОРОД ЕВРАЗИИ.....	33
С.С. Манукян АНИЗОТРОПИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ В РАЗЛИЧНЫХ УЧАСТКАХ ГОЛЛАНДСКОЙ СЫРНОЙ МАССЫ, ВЫРАБОТАННОЙ ДВУХСТОРОННИМ ПРЕССОВАНИЕМ.....	43
А.А. Нусупова, С.Б. Даулетбаева ИЗУЧЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ И УСТОЙЧИВОСТИ К БУРОЙ РЖАВЧИНЕ ИЗОГЕННЫХ ЛИНИЙ ПШЕНИЦЫ.....	52
В.Г. Семенов, В.Г. Тюрин, А.В. Лузова, Е.П. Симурзина, А.П. Семенова НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ИММУНОТРОПНЫХ СРЕДСТВ В ПРОФИЛАКТИКЕ И ТЕРАПИИ МАСТИТА КОРОВ.....	68
Е.А. Симанчук, Г.Ж. Султангазина, А.Н. Куприянов ЕСТЕСТВЕННОЕ ЗАРАСТАНИЕ ОТВАЛОВ ПРЕДПРИЯТИЙ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ КОСТАНАЙСКОЙ ОБЛАСТИ.....	82
ФИЗИКА	
Ж.К. Аймашева, Д.В. Исмаилов, З.Э. Оман, Б.Ф. Орынбай СИНТЕЗ Фуллеренов в дуговом разряде и их очистка от примесей.....	96

Е.Б. Аринов, Л.Р. Кундакова, Н.А. Испулов, А.К. Сейтханова, А.Ж. Жумабеков РЕШЕНИЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ ДЛЯ УПРУГИХ ВОЗМУЩЕНИЙ В ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ КООРДИНАТ С УЧЕТОМ ИНЕРЦИАЛЬНЫХ СОСТАВЛЯЮЩИХ.....	108
Д.М. Жарылгапова, А.Ж. Сейтмуратов РАСЧЕТ СИСТЕМ РАДИОСВЯЗИ МАЛОЙ ДАЛЬНОСТИ.....	125
В.Ю. Ким, И.М. Измайлова, А.Ж. Умирбаева, А. Бекет, Б. Талгатулы АСТРОНОМИЧЕСКИЙ КАЛЕНДАРЬ. ПРОГРАММА И АЛГОРИТМЫ.....	136
Н.О. Койлык, А. Далелханқызы, Г.Ә. Қаптағай, А.Б. Кокажаева, Н.Б. Шамбулов ТЕОРЕТИКО–ГРУППОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КОЛЛЕКТИВНЫХ СОСТОЯНИЙ МНОГОНУКЛОННЫХ ЯДЕРНЫХ СИСТЕМ.....	148
А. Марасулов, И.И. Сафаров, М.Х. Тешаев, Г.А. Абдраимова, А.С. Тулеп СВОЙСТВА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОЛН В ВЯЗКО-УПРУГОМ ПОЛОМ ЦИЛИНДРЕ.....	164
А.Ж. Омар, А.Б. Манапбаева, М.Т. Кызгарина, Т. Комеш, Н.Ш. Алимгазина ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДИКОЙ С СЕЛЕКТИВНОЙ ДИССОЦИАЦИИ ОБЛАСТЕЙ МОЛЕКУЛЯРНОГО ОБЛАКА AQUILA.....	180
А.Ж. Оспанова, Г.Н. Шиникулова, Н.Н. Шиныкулова, Е.Б. Джуманов ВОЗДЕЙСТВИЕ ВНЕШНИХ МАГНИТОВ НА ТРЕХФАЗНЫЕ ГЕНЕРАТОРЫ.....	192
С.А. Шомшекова ОБЗОР ПО ПРИМЕНЕНИЮ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В АСТРОНОМИИ И АСТРОФИЗИКЕ.....	206

ХИМИЯ

Г.Б. Бегимбаева, Р.О. Орынбасар, А.К. Жумабекова О ВОЗДЕЙСТВИИ СРОКОВ ХРАНЕНИЯ НА СОСТАВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ИЗВЕСТИ ДЛЯ ФЕРРОСПЛАВНОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	216
---	-----

Н.Б. Жумадила, Н.Г. Гемеджиева, Ж.Ж. Каржаубекова, Н.А. Султанова ФИТОХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ <i>HEDYSARUM SONGORICUM</i> BONG.....	229
С.А. Джумадуллаева, А.Б. Баешов, А.В. Колесников КАТАЛИТИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ ГИДРАЗИДОВ КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ РАЗЛИЧНОГО СТРОЕНИЯ.....	243
М.М. Зиналиева, З.Ж. Сейдахметова, Э.К. Асембаева, Д.Е. Нурмуханбетова, А.Н. Аралбаева ИЗУЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ ТВОРОЖНЫХ СЫРОВ, ОБОГАЩЕННЫХ РАСТИТЕЛЬНЫМИ ДОБАВКАМИ.....	254
М.Р. Мамедова, А.Б. Ибраимов, К. Ашимулы, С.С. Егемова, М.Б. Алимжанова ВАЛИДАЦИЯ МЕТОДОЛОГИИ АНАЛИЗА ЭНДОКРИННЫХ ДЕСТРУКТОРОВ В ВОДЕ.....	265
С.С. Мендигалиева, С. Иргибаетова, Н.Н. Барашков, Т.В. Сахно СИНТЕЗ И ПРИМЕНЕНИЕ ОКСИДОВ ЖЕЛЕЗА И КОБАЛЬТА В КАЧЕСТВЕ НАНОТРЕЙСЕРОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА СМЕШИВАНИЯ В ЖИДКИХ КОРМАХ.....	282
Ж.Д. Танатарова, Э.К. Асембаева, З.Ж. Сейдахметова, Д.Е. Нурмуханбетова, А.Б. Токтамысова ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ПРОБИОТИЧЕСКИХ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ.....	293
А.С. Тукибаева, Р. Панкевич, А. Жылысбаева, Г. Адырбекова, Д. Асылбекова СПЕКТРОСКОПИЧЕСКИЕ И ПОЛУЭМПИРИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭФИРА ЛАЗАЛОЦИДА С 2,2'-ТРИТИОЭТАНОЛОМ (<i>LasTio</i>) И ЕГО КОМПЛЕКСОВ С ОДНОВАЛЕНТНЫМИ КАТИОНАМИ.....	304
А.А. Шарипова, А.Б. Исаева, М. Лотфи, М.О. Исахов, А.А. Бабаев, С.Б. Айдарова, Г.М. Мадыбекова ПРОТИВОТУРБУЛЕНТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ ПАВ И НАНОЧАСТИЦ.....	314

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

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

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

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

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

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

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

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

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

**www.nauka-nanrk.kz
ISSN 2518-1483 (Online), ISSN 2224-5227 (Print)
<http://reports-science.kz/index.php/en/archive>**

Заместитель директор отдела издания научных журналов НАН РК Р. Жәліқызы

Редакторы: М.С. Ахметова, Д.С. Аленов

Верстка на компьютере Г.Д. Жадырановой

Подписано в печать 30.03.2023.

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

22,0 п.л. Тираж 300. Заказ 1.