

Основан в 1991 году
Переименован в 2001г. и 2013г.

Периодичность 4 раза в год
№ 1 (8) 2015г.

Республикалық
ғылыми журнал

Республиканский
научный журнал

Republican
scientific magazine



**«ҚАРАҒАНДЫ МЕМЛЕКЕТТІК ИНДУСТРИЯЛЫҚ
УНИВЕРСИТЕТІНІҢ ХАБАРШЫ»**

**«ВЕСТНИК КАРАГАНДИНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
ИНДУСТРИАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА»**

«BULLETIN OF KARAGANDA STATE INDUSTRIAL UNIVERSITY»

Журнал Қазақстан
Республикасының мәдениет
және ақпарат
министрлігінде тіркелген.
(30.04.2013ж. № 13579-Ж
тіркеу куәлігі)

Журнал зарегистрирован в
Министерстве культуры и
информации Республики
Казахстан
(регистрационное
свидетельство № 13579-Ж
от 30.04.2013г.)

The magazine is registered in
the Ministry of culture and
information of the Republic of
Kazakhstan
(registration certificate
№ 13579-Zh from 30.04.2013)

Бас редактор

Главный редактор

Chief editor

Ибатов М.К.

Ректор, доктор технических наук, профессор

Собственник: Республиканское государственное предприятие на праве хозяйственного
ведения «Карагандинский государственный индустриальный университет»

Ибатов М.К.	<i>Ректор, д.т.н., профессор, главный редактор</i>
Жаксыбаева Г.Ш.	<i>Проректор по учебной работе, к.т.н., профессор кафедры «Химическая технология и экология», зам. главного редактора</i>
Аменова А.А.	<i>Директор департамента науки и инновации, доктор PhD, ответственный секретарь</i>
Базаров Б.А.	<i>Заведующий кафедрой «Строительство и теплоэнергетика», д.т.н., профессор</i>
Байсанов С.О.	<i>Заведующий лабораторией «Металлургических расплавов» ХМИ им. Ж. Абишева, д.т.н., профессор</i>
Бирюков В.В.	<i>Декан экономического факультета, д.э.н., профессор кафедры «Экономика и финансы»</i>
Гельманова З.С.	<i>Заведующая кафедрой «Менеджмент и бизнес», к.э.н., профессор</i>
Гуменчук О.Н.	<i>К.полит.н, профессор кафедры «История Казахстана и общеобразовательные дисциплины»</i>
Жабалова Г.Г.	<i>Декан факультета «Металлургия и строительство», к.т.н., профессор кафедры «Строительство и теплоэнергетика»</i>
Ким В.А.	<i>Заведующий лабораторией «Металлургии чугуна и топлива» ХМИ им. Ж. Абишева, д.т.н., профессор</i>
Кривцова О.Н.	<i>Заведующая кафедрой «Обработка металлов давлением», к.т.н., профессор кафедры</i>
Мусин Д.К.	<i>Декан факультета «Технология машиностроения и автоматизация», к.т.н., профессор кафедры «Металлургия и материаловедение»</i>
Мусина Г.Н.	<i>Проректор по АХР, к.х.н., профессор кафедры «Химическая технология и экология»</i>
Ногаев К.А.	<i>Заведующий кафедрой «Технологические машины и транспорт», к.т.н., доцент</i>
Нурумгалиев А.Х.	<i>Руководитель лаборатории инженерного профиля «Электронная микроскопия и нанотехнологии», д.т.н., профессор кафедры</i>
Сарекенов К.З.	<i>Профессор, д.т.н., академик Казахской Национальной академии естественных наук, член-корреспондент Национальной инженерной Академии РК, Лауреат Государственной премии РК в области науки и техники</i>
Семёнова Т.В.	<i>Проректор по воспитательной работе, к.филос.н., профессор кафедры «История Казахстана и общеобразовательные дисциплины»</i>
Сивякова Г.А.	<i>Заведующая кафедрой «Электроэнергетика и автоматизация технических систем», к.т.н., профессор кафедры</i>
Силаева О.В.	<i>Заведующая кафедрой «Экономика и финансы», к.э.н., доцент</i>
Тлеугабдулов С.М.	<i>Д.т.н., профессор КазНТУ им. К.И. Сатпаева, Академик Национальной Инженерной Академии РК</i>
Толёуова А.Р.	<i>Заведующая кафедрой «Металлургия и материаловедение», доктор PhD</i>
Толымбеков М.Ж.	<i>Член-корреспондент Национальной Академии наук РК, академик Академии минеральных ресурсов РК, Академии высшей школы Украины, Лауреат государственной премии РК, д.т.н., профессор, директор ХМИ им. Ж. Абишева</i>
Ульева Г.А.	<i>Заведующая кафедрой «Химическая технология и экология», к.т.н. старший преподаватель</i>
Филатов А.В.	<i>Директор научно-исследовательского института строительного производства, д.т.н., профессор кафедры «Строительство и теплоэнергетика»</i>
Яворский В.В.	<i>Заведующий кафедрой «Информационные технологии и естественно-технические дисциплины», д.т.н., профессор</i>

Ответственный секретарь – Аменова А.А.

Технический редактор – Германская А.М.

Наименование типографии, её адрес и адрес редакции:

ЛОТ Карагандинского государственного индустриального университета, 101400 г. Темиртау, Карагандинская обл., пр. Республики 30.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
Раздел 1. Metallургия. Технологии новых материалов	6
1.1 О.Т. ИБРАЕВА, И.К. ИБРАЕВ, Ө. АРТЫҚБАЕВ <i>Қоршаған ортаны қорғау саласындағы техникалық шешімдердің экологиялық деңгейін көтерудің ұстанымдары</i>	6
1.2 О.Т. ИБРАЕВА, И.К. ИБРАЕВ, Ө. АРТЫҚБАЕВ <i>Көмірді флотациялаудың қалдықтарын брикеттеу технологиясын жасау</i>	9
1.3 А.Н. КАСЕНОВ, Б.Б. БЫХИН, А.Р. ТОЛЕУОВА <i>Анализ микроструктуры углеродистой стали, полученной горячей прокаткой методом интенсивной пластической деформации</i>	16
1.4 И.А. ПИКАЛОВА, А.К. ТОРГОВЕЦ, Ю.С. ЮСУПОВА <i>Изучение влияния электрического сопротивления шихты на показатели плавки силикомарганца СМ17</i>	20
1.5 В.Л. ЛЕХТМЕЦ., М.М. АБДИЛДИНА, Е.Н. МАХАМБЕТОВ <i>«Арселор Миталл Теміртау» АҚ доменді шлактарды өндірісті қолдану технологиясын әзірлеу</i>	25
1.6 С.О. БАЙСАНОВ, А.И. ИДРИСОВ, А.Ф. ЧЕКИМБАЕВ, А.Х. НУРУМГАЛИЕВ, Е.Н. МАХАМБЕТОВ <i>Исследование электрофизических свойств брикетов из пыли газоочисток производства ферросиликоалюминия</i>	31
Раздел 2. Машиностроение. Технологические машины и транспорт	35
2.1 К.А. НОГАЕВ, Б.Б. БЫХИН, М.Т. ШОКЕНОВ, А. МҰРАТБЕКҰЛЫ <i>Исследование напряженно-деформированного состояния (НДС) станины прокатного стана «ДУО-200» при горячей прокатке с реализацией интенсивных пластических деформаций</i>	35
2.2 В.А. ЯЩЕНКО, Б.К. КАЛМЫРЗАЕВ, А.И. ВОРОБЬЕВ <i>К вопросу исследования надежности моталки горячекатаной полосы ...</i>	41
2.3 А.В. КОЧЕТКОВ, О.Н. ТЫНЯНОВА, М.М. БЕКМАГАМБЕТОВ, А.Г. АБДИЮСУПОВ <i>Транзитные маршруты каспийского региона: транспортные альтернативы</i>	45
Раздел 3. Строительство	52
3.1 А.В. КОЧЕТКОВ, И.Б. ЧЕЛПАНОВ, А.П. БАЖАНОВ, Ю.Э. ВАСИЛЬЕВ,	

А.Н. КОНАКБАЕВА <i>Основы разработки стратегий развития инновационной деятельности в дорожном хозяйстве</i>	52
3.2 А.В. КОЧЕТКОВ, Ж.Н. КАДЫРОВ, А.Р. САЙФУЛЛИНА <i>Перспективы развития и актуальные задачи дорожной науки стран СНГ</i>	58
Раздел 4. Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника	64
4.1 Ж.Б. ЖУМАДИЛОВА, С.В. КАН <i>Об устойчивости движения по отношению к части переменных при постоянно действующих возмущениях</i>	64
4.2 В.В. ЯВОРСКИЙ, А.О. СЕРГЕЕВА <i>Формирование информационного обеспечения телекоммуникационной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций</i>	67
4.3 В.В. ЯВОРСКИЙ, А.О. СЕРГЕЕВА, С.В. КАН <i>Управление ситуационным центром на базе распределенной телекоммуникационной системы</i>	71
4.4 Е.В. СПИЧАК, Н.Е. ПОПОВА <i>Модернизация системы автоматического управления воздухонагревателями доменной печи</i>	76
Раздел 5. Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности	80
5.1 В.А. БУРАХТА, А.А. БАННИКОВА <i>Исследование характеристик компонентов моторных топлив, полученных при переработке резинотехнических изделий</i>	80
5.2 В.И. КЕНЖЕСОВА, С.С. САТАЕВА <i>Өндіріс қондырғыларынан алынған бензиндердің физика-химиялық қасиеттерін анықтау</i>	84
5.3 Г.Ж. КУБЖАНОВА, С. С. САТАЕВА <i>Жол төсеуге арналған битумдардың негізгі қасиеттері</i>	88
5.4 О.У. КУАТБАЕВ, П.К. КУДАБАЕВА, Л.А. АЛЬМАГАМБЕТОВА, А.В. ГЛАШКИН, Т.С. СЕЙТЕМБЕТОВ, Г.Ш. ЖАКСЫБАЕВА, Б.И. ТУЛЕУОВ, ¹ С.М. АДЕКЕНОВ <i>Изучение антиоксидантного действия экстрактов растений рода SILENE L. IN VITRO. Сообщение I.</i>	90
5.5 О.У. КУАТБАЕВ, П.К. КУДАБАЕВА, А.М. КОЖАНОВА, Т.С. СЕЙТЕМБЕТОВ, Г.Ш. ЖАКСЫБАЕВА, Б.И. ТУЛЕУОВ, С.М. АДЕКЕНОВ <i>Изучение антиоксидантной и антирадикальной активности IN VITRO SILENE FRUTICULOSA (PALL.) SCHISCHK. Сообщение II.</i>	94
5.6 Г.Ш. ЖАКСЫБАЕВА, А.А. СМАИЛОВА <i>Утилизация отходов – как мост к «зеленому росту»</i>	102
Раздел 6. Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины	108
6.1 З.С. ГЕЛЬМАНОВА, Н.А. ГАРТ <i>Разработка и внедрение стандартов зелёного строительства – инструмент разумной экономики</i>	108
6.2 В.В. БИРЮКОВ	

	<i>О необходимости моделирования взаимосвязей между экономическими и социальными результатами</i>	<i>112</i>
6.3	М.Б. ТУРЛУБЕКОВА, А.А. АЛИМБАЕВ <i>Влияние управления компанией на эффективность деятельности</i>	<i>115</i>
	Аннотации	119
	Правила оформления и предоставления статей	126

Раздел 1

Металлургия. Технологии новых материалов

ӘОК 669.1:628.5

ҚОРШАҒАН ОРТАНЫ ҚОРҒАУ САЛАСЫНДАҒЫ ТЕХНИКАЛЫҚ ШЕШІМДЕРДІҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ДЕҢГЕЙІН КӨТЕРУДІҢ ҰСТАНЫМДАРЫ

¹О.Т. ИБРАЕВА, ²И.К. ИБРАЕВ, ³Ө. АРТЫҚБАЕВ

(Павлодар қ., ¹С.Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті, ²Инновациялық Еуразия университеті, ³Теміртау қ, Қарағанды мемлекеттік индустриялық университеті)

Табиғатты қорғау әрекетінің басты екі бағыты бар. Біріншісі – кәсіпорындардың зиянды тастандыларын, төгінділерін тазарту. Бұл жолдың “ таза түрінде” әрдайым нәтижелі емес екенін тәжірибе көрсетті, өйткені осы жолмен жүру биосфераның ластануын толық жоюға мүмкіндік бере алмайды. Оған қоса қоршаған ортаның бір компонентінің ластану деңгейін қысқарту екіншісінің ластануының күшейе түсуін береді. Мысалы, домна мен конвертердің газдарына ылғалмен тазарту жүйесін орнату ауаның ластануын қысқартуға мүмкіндік береді, бірақ судың одан да жоғары ластануы орын алады. Шыққан газдардан сүзіліп алынған шаңды темірі бар шламдар түрінде күл-шлам-жинағышқа жіберіледі, сол жерде біраз уақыт ішінде немесе басқа материалдармен араласу нәтижесінде олардың

халық шаруашылығына пайдалық дәрежесі төмендейді.

Екінші бағыт – ластанудың өзінің себебін жою, ол қалдығы аз, ал келешекте олар алғашқы шикізатты кешенді пайдалануға және биосфера үшін зиянды заттарды барынша толық пайдаға асыруға мүмкіндік беретін, өндірістің қалдықсыз технологиясын жасап шығаруға талап етеді. Бұл жолдың нәтижесі жоғарылау және үнемдеу болып келеді.

Дегенмен, қазіргі кезде түзілетін қалдықтардың және оларды пайдаға асырудың барлық өндірістердің бәріне бірдей техникалық – экономикалық шешімдер табылмаған. ИСПАТ – КАРМЕТ пен АФЗ-да табиғатты қорғау осы көрсетілген екі бағыт бойынша жүргізіледі. Сонымен табиғатты қорғау әрекетінің тәжірибесі зиянды тастандылардың,

төгінділердің тазарту үдерісін өтпелі металлургиялық өңдеу технологиясында сүзіліп алынған заттарды пайдаға асыру үдерістерімен қатар қолданып мүмкіншілігінше жоғары экологиялық – экономикалық нәтиже алуға болатынын көрсетеді.

Табиғат қорғау жұмысының бірінші бағытын қалай болса, екінші бағытын да солай практикалық іс-жүзінде нәтижелі техникалық шешімдер жасап алмай тұрып іске асыру мүмкін емес. Осыған байланысты экологиялық проблемаларды шешуге кәсіпорынның ғылыми-техникалық алдыңғы отряды ретінде рационализатор мен өнертапқыштардың әлеуметтік жауапкершілігі арта түседі. Өндірістің экологиялық қауіпсіздігі жасалынатын техникалық шешімнің экологиялық және техникалық деңгейінің қолайлы қатынасымен анықталады. Ал мұның өзі маманның ғылыми-техникалық және экологиялық квалификациясымен, адамдарды, техникалық шешімдерді пайдаланумен байланысты, экологиялық және әлеуметтік тәрбие беру деңгейімен, ғылыми-техникалық творчествоның саласындағы методологиялық потенциалымен, жасалынатын техникалық шешімдердің экологиялық қауіпсіздігін қамтамасыз етудегі методологиялық потенциалмен анықталады.

Техникалық шешімдерді жасағандағы шешуге қажет проблемалардың бірі – қауіптік немесе қайтымсыз дәрежесіне қарай жағымсыз салдарлар беретін және, тиісінше, оларды тез көзқараста жою бойынша қажетті шаралар қолдану жөнінде сұрыптау проблемасы.

Техникалық шешімдердің экологиялық деңгейін көтерудің проблемасы ұйымдастыру – техникалық проблемамен тығыз байланысады. Бұл, біріншіден, кәсіпорындардың, ұйымдардың тек өзінің өндірісінің рентабельдігін көтерудің, алғашқы шикізаттан «өзінің» компонентін бөліп алудың қамын ойлап, қалғандарын қалдықтар санау ғана емес, сонымен қатар технологиялық үдерістің экологиялық нәтижелілігін ойластырумен байланысты.

Табиғаттың күйін, ғылыми – техникалық прогрестің үрдісі мен заңдылықтарын және техниканың объектерінің қоршаған ортамен өзара байланысын сарапқа салу, қоршаған

ортаны қорғау талаптарына сай тиімді техникалық шешімдер жасағанда, келесі есепке алынатын ұстанымдарды қорытындылауға мүмкіндік береді:

1. Басты ұстаным кешенді ұстаным болу керек, яғни жасалынатын техникалық шешім әлеуметтік дәлелденген, экологиялық қауіпсіз және экономикалық жағынан рентабельді болу керек. Экологиялық қауіпсіздіктің критерийі рентабельдіктің критерінен маңыздылау болып келеді.

2. Нормалы тәртіпте пайдаланғанда болжауға келмейтін жағымсыз салдарымен көптеген адамның өмірі мен денсаулығына қауіп төндіретін техникалық шешімдерді жасауға ешқандай рұқсат етілмейді.

3. Техникалық шешімдерді, оны пайдануға дейін теориялық және эксперименттік тексеруі, қазіргі ғылыми және өлшеуіш базаларда нормадағы тәртіпте істегенде, жағымсыз экологиялық салдарлары айқындалғанға дейін жүргізіледі.

4. Техникалық шешімдерді жасап шығару мен пайдаланудың жағымсыз саларын бағалау, тек қазіргі жүрген адамдар үшін ғана емес, сонымен қатар келесі ұрпақтар үшін де жүзеге асырылады.

5. Экологиялық қауіпсіздік шараларын технологиялық үдерістің ерте сатысында немесе техникалық объектісінің өмірлік циклының ертерек кезеңінде қолдану нәтижелі және рентабельді болады.

6. Зиянды заттардың жағымсыз әсерін, әсер беруін және сәуле шашқандағы жағымсыз әсерін бағалағанда жинақ әсері есепке алынады, өйткені кейбір жағымсыз факторлар өзара бірі бірінің әсерін күшейтеді. Бағалау тиісті параметрлердің шектік мағыналарымен жүзеге асырылады.

7. Техникалық шешімнің жетілмегенігін бағалағанда тек жетіксіздіктері ғана емес, сонымен қатар теріс нәтижелері, яғни салдарының қтимал салдары есепке алынады. Әсіресе адам баласының, флораның және фаунаның зиянды заттарды өзіне жинайтын қабілеті есепке алынады.

8. Техника мен технологияның жағымсыз әсерін бағалау зиянды әсер берудің шартқа сай нөлдік деңгейіне тиісті емес, ықтимал пайдалану жеріндегі нақтылы салыстырмалы жинақ түрінде жүзеге асырылады.

8. Көптеген адамдардың өмірі мен денсаулығына қауіп төндіретін техникалық шешімдер үшін штатты емес ситуацияларда тәжірибелік қауіпті жұмыстың 100F кепіліне жету бойынша шаралар іске асырылады.

10. Техникалық шешімдерді жасағанда, олардың жұмыс істеу үстінде көптеген адамдардың денсаулығына немесе өміріне қауіп төндіретін штатты емес ситуациялары мүмкін болғанда, штатты емес ситуацияларды тиісті мөлшерде қорғау құралдары жасалынады және шаралар жүзеге асырылады.

11. Жасалынатын техника мен технологияның экологиялық параметрлері техникалық параметрлердің салыстырмалы концепциясы бойынша бағалануға тиісті, яғни жобалау саласында экологиялық параметрлері жағынан дүние жүзіндегі ең жақсы үлгілерге қатысты салыстыру жүзеге асырылады, ал өнеркәсіп өндірісінде – ауыстырылатын объектінің – оның экологиялық параметрлеріне қатысты салыстырылады.

Қоршаған ортаны қорғауға бағытталынып жасалынатын техникалық шешімдерді сұрыптаудың критерийі деп экологиялық жағымсыз салдарларды азайтатын немесе жоятын ұстанымдары мақсатқа сәйкес деп санауға болады. Сонымен қорғау шаралары жүзеге асырылатын заттарды немесе материалдарды өңдеудің технологиялық кезеңінің түрін есепке алуға болады.

Қоршаған орта мен адамды қорғау келесі техникалық, технологиялық, құқықтық, әлеуметтік және де басқа тәсілдер көмегімен жүзеге асырылуы мүмкін:

1. Қауіпті қалдықтарды көму.
2. Қалдықтардың зиянды әсерін қоршаған ортаға бейтараптандыру.
3. Қалдықтарды зиянды компоненттерден тазарту.
4. Зиянды компоненттерді технологиялық, энергетикалық және т.б. үдерістерден шығатын жерде жинап алу.
5. Зиянды компоненттерді немесе қалдықтарды бүтіндей пайдалану.
6. Аз қалдықты технологияларға немесе алғашқы шикізаттарды кешенді өңдеуге көшу.
7. Қалдықтардың зиянды компоненттерін немесе қалдықтарды бүтіндей пайдалану-

дың биологиялық әдістерін қолдану.

8. Қалдықтардың зиянды компоненттерін немесе бүкіл қалдықтарды пайдалану үшін биологиялық жүйелерді пайдалану.

9. Биологиялық жүйелердің пайдалылығын Адам үшін жоғарылату бағытында белсенді түрде түрлендіру.

Көрсетілген амалдардың әр қайсысын пайдалана отырып нәтижелі өнертабысын жасауға болады. Дегенмен тек техникалық – экономикалық нәтижелілігін ғана есепке алмай, сонымен бірге 1-ден 9-шыға дейін арта түсетін тәсілдің сұрыпталуының әлеуметтік мағынасын да есепке алған дұрыс.

Нәтижелі өнертабысын жасаудың мысалына ИСПАТ-КАРМЕТ-тің илектеу өндірісінің көбікті – өнімі- май қалдығын, ертеде көму полигонына жіберілетін, пайдалану жөніндегі РК-ның №4996 [1] алғашқы патенті бойынша және оның негізінде тұтас темірбетон өндіргенде металл формалардың тиімді майлағышын жасау жатады. Өнертабысы өндіріс қалдықтарын (көбікті өнімін) комбинаттың тауарлы өніміне көшуіне мүмкіндік береді.

Өндіріс қалдықтарын пайдаға асырудың пайдалылығының екінші мысалына іске асыруға даярлауда бірлескен әсерді пайдаланумен сулы газтазалатқыштардың темірі бар шламын ізбес және доломит өндірісінің шаң тәрізді қалдықтарымен сусыздандыру тәсілі жатады. Бұл жөнінде РК-ның №4005 алғашқы патенті бойынша қалай оттеконвертер өндірісінде жұмсауға және тап солай агломерат өндірісінде жұмсауға жарайтын темірлі – әкті флюс алу жатады.

Ластанған суларды тазартудағы қолайлы тәсілдің бірі ретінде ИСПАТ-КАРМЕТТІҢ кокстық – химиялық төгінділерін кокстық – химиялық өндірісінің дебаланстық сілтілі төгінділерімен араластыру арқылы аммиактан тазарту тәсілін, РК-ның №8929 алғашқы патентін, келтіруге болады [3].

Электрсүзгілерінде ластанған газдарды шаңнан тазартудың тиімділігін қамтамасыз еткендегі энергия ресурстарын үнемдеудің мысалына газдарды біркелкі бөліп шығармайтын, РК-ның №8065 алғашқы патенті бойынша, технологиялық үдерістің жүретін

аймағынан шыққан газдарды тазарту тәсілі жатады. Патент бойынша технологиялық үдерістің шаңның аз бөлінетін кезеңінде сүзгінің электр өрісінің бір бөлігі тоқтатылады, бұл сүзгінің жұмысының тиімділігі арта түскенде электр энергиясын үнемдеуге мүмкіндік береді.

Жоғарыда көрсетілген мысалдар өндірістің табиғат қорғау әрекетіне рационализацияны, өнертабыстарын енгізудің практикалық – іс жүзінде мүмкіндігін және мақсатқа сай келетінін көрсетеді. Бұл ИСПАТ – КАРМЕТ-тің жұмысының тәжірибелік нәтижелерімен дәлелденген.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Ибраев И.К., Филатов А.В., Кузнецов А.И. и др./Смазка. Предварительный патент KZ№4996.// Промышленная собственность KZ. №3. 15.08.97.
2. Ибраев И.К., Мирко В.А., Головкин А.К. и др. / Способ обезвоживания шлама. Пред. Патент KZ №4005// Промышленная собственность KZ. №4. 16.12.96.
3. Ибраев И.К., Ружицкая А.И., Головкин В.К. и др. / Способ очистки сточных вод от аммиака. Пред. Патент KZ. №8929 // Промышленная собственность KZ №5. 15.05.2000.
4. Ибраев И.К., Безруков Г.И., Скосарева З.Т. и др. /Способ очистки, отходящих от металлургических агрегатов с неравномерным пылегазовыделением. Пред. Патент. KZ №8065 // Промышленная собственность KZ №10.15.10.99.

УДК 669.047.001

КӨМІРДІ ФЛОТАЦИЯЛАУДЫҢ ҚАЛДЫҚТАРЫН БРИКЕТТЕУ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ЖАСАУ

¹О.Т. ИБРАЕВА, ²И.К. ИБРАЕВ, ³Ө. АРТЫҚБАЕВ

(Павлодар қ., ¹С.Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті, ²Инновациялық Еуразия университеті, ³Теміртау қ, Қарағанды мемлекеттік индустриялық университеті)

Әдебиеттік деректерді сарапқа салу қара металлургияның кәсіпорындарында флотация қалдықтарын пайдаланудың қандайда бір болмасын тәжірибесінің жоқтығын көрсетті. Флотацияның сорғытылған қалдықтарын пайдаға асыру көмірі бар материалдарды пайдаланудың қазіргі тәсілдеріне ұқсас жүргізілуінің мүмкін екендігі анықталған. Сондықтан металлургиялық өндірісте өзінің сипаттамалырына қарай флотацияның қалдықтарына жақын құнарсыз көмірлерді қолдану жөніндегі ғылыми-техникалық ақпаратты қабылдауға тура келді.

Днепровск металлургиялық комбинатындағы конвертерлік балқытуға құрамында әр түрлі қатынаста пайдаланылған антрацит елендісі, ізбес(эк) шаңы, флотациялық балқытқыш шпат және шайыр байланыстырғыштары бар көмірминералды брикеттер қолданылған. 50% антрациттен, 50% әктен

және 3-7% шайыр байланыстырғыштан тұратын брикеттерді қолдану әктің шығынын әр бір тонна болатқа 5 кг-ға азайтуға және дефосфорацияның 94,7% дәрежесін алуға мүмкіндік берді. Жалпы алғанда көмірминералды брикеттерді қолдану конвертерлік балқыманың жылу мөлшерін көтеруге және шлақтың түзілуін жақсартуға мүмкіндік береді [1].

Барыс-Сібір металлургиялық комбинатында көміртекті брикеттерді жасау үшін антрацит,көмірлер, ізбес шаңы, конвертер цехының шламдары және байланыстырғыш ретінде шайырлы заттар қолданылған. Негізі 10% әк қосылған антрациттен тұратын брикеттерді зерттегенде, кәдімгі балқытумен салыстырғанда, әсіресе мұндай брикеттердің сұйық металл балқымамен әрекеттескенде, конвертерден майда дисперсиялы түйіршіктердің шығындыларының азаюы білінген

(2,7 есе). Мұндай брикеттер жалпы газдың бөлініп шығуының және газ тәрізді жеке компоненттерінің бөлінуінің өзгеруіне әсер етпейді де, конвертер балқымасын жүргізгенде шлақтың түзілуін жақсаруын береді. Бұдан басқа көміртекті брикеттерде 10% ізбес шаңын пайдалану күкірттің мөлшерінің өте аз жоғарылауын және металдағы фосфордың төмендеуін тудырады [2,3].

«Амурсталь» металлургиялық зауытында негізі антрацит пен құнарсыз көмірден тұратын карбонизаторды болат балқыту өндірісінде пайдалану технологиясы жасалынған. Карбонизаторды 330-т-лық мартен пештерінде қолдану ұсақ коксты толық ауыстыруға мүмкіндік берді. Карбонизаторды болатты құйымқалыпқа құйғанда құйманың бас бөлігіне жылу оқшаулағыш сеппе ретінде пайдалану да тиімді болады [4].

Болат балқытатын өндірісте, соның ішінде мартендік өңдеуде, көмір брикеттер шойын үнемдеу мақсатымен көміртекті компонент ретінде де пайдалануы мүмкін. Сонымен болаттың сапасы жақсарады және шойынның меншікті шығыны төмендейді [5].

Брикеттеу үдерісі дүние жүзілік тәжірибеде жетерліктей зерттелінген, ең нәтижелі деп саналады да, көптеген өнеркәсіптік кәсіпорындарда пайдаланылады. Брикеттерді өндіру Германияның, Австралияның көмір өнеркәсібінде кең таралу алды, онда жылына 400 мың т брикеттер өндіріледі [6].

Брикеттер өндірудің стандартты технологиялық сорабы біршама бірінен кейін бірі жүретін басты операциялардан жинастырылады: көмірді қабылдаудан, оны құрғатуға даярлаудан, құрғатудан, құрғаманы салқындатудан, пресстеуден және брикеттерді тиеуден [7].

Пресстеуді сорықтыру үшін де пайдаланылатыны, мысалы, флоробайытпасын, белгілі бір құрылғы да екі үдеріс біріктірілген: ылғалды аластау және байланыстырғыш компонент қолданбай брикеттер алу [8].

Әдебиттік деректерді шолу, байланыстырғыш ретінде шайырлы заттарды пайдалануға брикеттеу кең таралу алғанын көрсетті. Байланыстырғыш компоненттерімен брикеттегенде байланыстырғыш ретінде таскө-

мір пегі, мұнай битумы ең көп қолданыс тапты.

Зерттеуді жүргізудің әдістемесі

Жұмысты жүргізгенде флотация қалдықтарынан қоймада сақтауға, тасымалдауға және күрделі технологиялық үдістермен жабдықтарды қолданусыз пайдалануға жарайтын «Миттал Стил Темиртау» АҚ-ның қазіргі жабдықтарын, атап айтқанда, шайыр-магнетитті цехының, пайдаланумен брикеттер даярлау технологиясын жасап шығару көзделген.

Эксперименттер диаметрі 100мм және биіктігі 100мм цилиндрлік ыдысты пайдаланып зертханалық жағдайда жүргізілген болатын. Тәжірибелік араласпаларды штапельмен біркелкі масса алынғанға дейін қолмен араластырылған. Флотация қалдықының ылғалдылығы 10% -дан 20% -ға дейінгі интервалда ауытқыған. Брикеттеу 150, 250, 350 кН қысымында зертханалық гидравликалық пресе жүргізілген. Алынаын брикеттердің биіктігі – 60мм, диаметрі – 50мм болған.

Қолданылатын байланыстырғыштарға қарай ысытылатын араласпаларды және бөлме ішіндегі температурадағы араласпаларды және бөлме ішіндегі температурадағы араласпаларды да брикеттеген. Зерттеуді жүргізудің барысында келесі параметрлер анықталған болатын: алынған брикеттерің сыртқы көрінісі, салмағының жоғалымы, араласпалардың ылғалдылығы, брикеттердің механикалық беріктігі.

Көмірді флотацияланғандағы қалдықтарды брикеттеу бойынша жүргізілген зерттеулердің нәтижесі

Брикеттеу үдерісі қопсы, сусымалы материалдардың қысым астында нығыздалу қабілеттілігіне негізделген. Майда түйіршіктерді пресстегенде түйіскен беттердің әрекетесу нәтижесінде алдымен олардың молекулалық күштерінің әсерімен бір - бірінің ілінісуі жүреді. Сонан – соң ішкі қабаттардың бірінші реттік капиллярынан сығылып шығатын ылғал түйіршіктер арасындағы аралықтарды толтырады, сөйтіп ілінісудің қосымша күштерін туғызады. Сонымен ірілі-

гі әр түрлі түйіршіктерден алынатын брикеттердің беріктігі капиллярлық ылғалдың мөлсіне тәуелді болып келеді.

Қазіргі кезде, әйтеуір бір көрсеткіш көмегімен, көміртекті материалдардың брикеттелгештігін бағалаудың тәсілі жоқ. Сондықтан брикеттелгіштікті анықтау үшін флотация қалдықтарының химиялық, физикалық қасиеттерін кешенді зерттеу, ал сонан – соң брикеттелгіштікке және алынған брикеттердің сапасын сынауға зертханалық зерттеу жұмыстары жүргізіледі.

Алғашқыда флотация қалдықтарын брикеттеу жөніндегі тәжірибелер байланыстырғыш материалдар қолданбай жүргізілді. Престеу алғашқы компонентті алдын ала қыздырмай бөлмелік температурада жүргізілді. Сонымен ылғалдылығы 15-20% қалдықтарды пайдаланған жағдайда, салмағы жағынан 30%-ға дейін жететін көп жоғалымдар байқалды, осындай ылғалықтағы флотация қалдықтары нашар формаланады. Бұл престелінетін массадағы ылғалдықтағы брикеттің түзілу механизміне қатыстындығымен түсіндіріледі. Ылғалдың артық бөлігі су қабыршақтарының қалыңдығының арта түсуіне себепкер болады да, түйіршіктердің ілінісу күшін азайтады. Ылғалдылығы 10% -ға дейінгі флотация қалдықтары біршама жақсы пресстелінді, бірақ мұндай брикеттердің механикалық берікеттері өте аз болды. Көмірді байытқандағы қалдықтарын сорықтыру барысында өткізілген зерттеу жұмыстарын жалғастыру мақсатымен флотоізбесті араласпаларын брикеттеу жөнінде эксперименттер жүргізілген болатын. Флотация қалдықтары – ізбес шаңы – компоненттердің қатынастары келесі шектерде өзгерді: 1:1; 1:0,75; 1:0,5; 1:0,25. Бұл компоненттердің арасындағы сусызданудың басты реакциясы 30 мин шамасында жүреді, ал престеу 3-5 мин-та өтеді, сонда пресстелінетін массада осы уақыт ішінде гидратация үдерісі мен көлемінің өсуі жүріп жатады, ол беріктігі төмен брикеттер алуға әкеліп соқтырады.

Берік брикеттер алу үшін әр түрлі байланыстырғыш компоненттермен флотация және шламды-ізбесті қалдықтарының араласпаларын престеу бойынша тәжірибелер жүр-

гізілген болатын. Байланыстырғыш компоненттерінде лигносульфонаттарды байқау арқылы эксперименттер сериясы жүргізілген болатын. Оларды салмақтың 0,5:10; 1:10; 2:10 қатынастарында флотация қалдығымен араластырғанда алынған араласпаларды ылғалдың маңызды өзгеруі болған жоқ. Брикеттеудің нәтижелері флотацияның сусыздандырылмаған қалдықтарын пресстендегі нәтижеге ұқсас болып шықты.

Жоғарыда көрсетілген араласпаларды сумен сұйылтқанда (крем тәрізді консистенцияға дейін) 2-3 күннен кейін олар цементтелінген, бірақ мұндай құрамнан алынған брикеттер өте төмен сутұрақтылығын көрсетті. Сонымен қатар флотоқалдықтардан, лигносульфаттардан және ізбесті шандардан тұратын араласпаларды да престеу жүргізілген. Лигносульфонат мөлшерін 5%-дан 10%-ға дейінгі, ал ізбесті шаңның мөлшерін 10%-дан 20%-ға дейінгі аралықта өзгерткен. Престеуге салынған күш -250кН. Алынған брикеттер бір тәулік ішінде суға және атмосферада тұрақсыз болу себебінде қирауға түскен.

Флотация қалдығынан байланыстырғыш ретінде таскөмірпегі қолданылып алынған брикетті престегенде нәтижелер №1 кестеде келтірілген. Компоненттер алдын ала қыздырылмай пресстелінген. Мұнда салмақ жоғалымдары байқалмаған. №1 кестеде араласпадағы компоненттердің зерттелінетін қатынастарында алынатын брикеттердің беріктігі өте төмен, сонымен технологиялық талаптарға сай келмейтіні көрінеді. Брикеттердің беріктігінің төмен мағынасы алдын ала қыздырылмаған пектің байланыстырғыш қасиетінің болмауына байланысты болар.

Берік, жақсы формаланатын брикеттер алу үшін флотоізбесті араласпаға 1%-дан 6%-ға дейінгі мөлшерде таскөмірдің препаратталынған шайырын қосқан. Препаратталынған шайырды алдын ала 0-1мм-ге дейін дисперсиялаған. Араласпаның компоненттерінің ірілігін кішірейту брикеттердің сапасына оң әсерін берді. Шайырды алдын ала майдаламаған жағдайларда брикеттер сызатты және беріктігі төмен болып шықты. Үш компоненттен алынған араласпаны кептіргіш шкафтағы 140°C-де 5,15,30 минут

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

ішінде ұстап тұрған және сонан-соң пресстеген. Сонымен салмақ жоғалымдары байқалмаған. Біршама берік брикеттерді құрғатқыш шкафта 140°С-дегі температурада 15 мин уақыт ұстағанда алынатыны 2-ші кестеде көрінеді. Бұл параметрлерде шайыр пластикалы күйге көшеді де, оның байланыстырғыш қасиеттері жақсарады. Оған қоса температураның өсуіне қарай көмір байытудың қалдықтарының пластикалығы да арта түседі, осының нәтижесінде брикеттердің беріктігі

жоғарылайды. Сонымен қатар температураның өсуіне қарай судың тұрақтылығы азаяды да, оның капиллярдан түйіршіктердің бетіне шығуы жеңілденеді. Қыздырылған материалдардан алынған брикеттердің беріктігінің жоғарылуы, көтеріңкі температурада пресстегенде көмірдің макромолекулалық функционалдық топтарының арасында көбірек берік байланыстар – ковалентті байланыстар пайда болатынымен түсіндіріледі.

1-кесте.

Флотация қалдықтарын таскөмір пегімен брикеттеулің нәтижелері

№п/п	Флотация қалдықтарының ылғалдылығы, %	Пектің мөлшері, массасық %	Пресстелуге салынған күш		Механикалық беріктік	
			кН	МПа	кг/см ²	МПа
1	11	25	125	62,5	15,4	1,5
2	11	25	130	65,0	15,4	1,5
3	11	25	150	75,0	23,2	2,3
4	11	40	125	62,5	23,4	2,3
5	11	50	125	62,5	20,5	2,1
6	15	20	125	62,5	18,8	1,9
7	15	20	62,5	31,2	22,7	2,3
8	15	25	125	62,5	20,9	2,1
9	15	40	125	62,5	22,9	2,3
10	15	40	62,5	31,2	22,4	2,2

2-ші кесте.

Таскөмірдің препаратталынған шайырын қосқан флотоізбесті араласпаны пресстеудің нәтижелері

№ п/п	Флотация қалдықтарының ылғалдылығы, %	Ізбес шаңының мөлшері, %	Шайырдың мөлшері, %	Қыздыру уақыты, мин	Пресстелуге салынған күш		Механикалық беріктік	
					кН	МПа	кг/см ²	МПа
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	20	20	6	15	250	125	28,3	2,8
2	20	20	6	15	350	175	49,9	5,0
3	20	20	5,5	15	150	75	35,9	3,6
4	20	20	5	15	350	175	32,6	3,3
5	20	15	5	15	150	75	39,9	4,0
6	20	10	5	15	250	125	23,3	2,3
7	20	20	4,5	15	150	75	25,0	2,5
8	20	20	4,5	15	250	125	37,6	3,8
9	20	20	3	15	250	125	29,4	2,9
10	20	20	3	15	350	175	32,2	3,2
11	15	20	6	15	150	75	40,0	4,0

1	2	3	4	5	6	7	8	9
12	15	20	6	15	250	125	47,0	4,7
13	15	20	6	15	350	175	48,0	4,8
14	15	15	5	15	250	125	48,0	4,8
15	15	15	5	15	350	175	29,0	2,9
16	15	10	3	15	150	75	23,0	3,2
17	15	10	3	15	250	125	39,0	3,9
18	10	15	6	15	350	175	65,0	6,5
19	10	10	3	15	150	75	44,0	4,4
20	10	10	3	15	250	125	26,0	2,6

Жоғарыда көрсетілген араласпаларды алдын ала қыздырмай пресстегенде брикеттер немесе мүлдем қалыптаспайды немесе гидратацияға түседі шашылады, ісінеді.

Брикеттердің беріктігіне алғашқы клмпонеттердің гранулометриялық құамы да әсер етеді. Олардың ішінде көтеріңкі мөлшерде ірі түйіршіктер болғанда пресстелінетін массаның ішінде қуыстардың саны мен өлшемдері артады да, пресстеу энергиясының бір бөлігі ірі түйірлердің кейбір үлестерін қиратуға және қуыстарды толтыруға жұмасынады. Демек, алынатын брикеттердің беріктігі төмен болып шығады.

Сөйтіп, жүргізілген тәжірибелерге сүйене

отырып, пресстелінетін араласпаның 140°C-де және 15 мин ұстап тұрғанда, компоненттердің 3-ші кестеде келтірілген ең қолайлы қатынастарын атап көрсетуге болады. Бұл қатынастар Батыс – Сібір металлургиялық комбинатындағы конвертерлерде ойдағыдай пайдаланылған брикеттердегі компоненттердің қатынасына дәл келеді [2].

Флотация қалдығынан, аралық өнімнен, көмірбайытудың жынысынан және ұсақ кокстан алынған, тіпті жартылай өнім мен ұсақ кокстың көтеріңкі үлесінің өзінде араласпаны брикеттеудің нәтижелері брикеттердің төмен механикалық беріктігін көрсетті (4-ші кесте).

3-ші кесте.

Компоненттердің қолайлы қатынастары

№	Флотация қалдықтарының ылғалдылығы, %	Шайырдың мөлшері, массасы %	Ізбес шаңының мөлшері, массасы %
1	20	4,5-6	15-25
2	15	3-6	10-20
3	10	3-6	10-15

4-ші кесте.

Флотация қалдығынан, аралық өнімнен, жыныстан және ұсақ кокстан тұратын араласпаларды брикеттеудің нәтижелері

№ п/п	Флотация қалдықтарының ылғалдылығы, %	Аралық өнімнің мөлшері, масс. %	Ұсақ кокстың мөлшері, масс. %	Жыныстың мөлшері, масс. %	Пресстелуге салынған күш		Механикалық беріктік	
					кН	МПа	кг/см ²	МПа
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	15	15	–	–	250	125	7,7	0,8
2	15	30	–	–	250	125	7,8	0,8
3	15	50	–	–	250	125	9,6	1,0

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	15	75	–	–	250	125	Рассыпался	
5	15	25	–	25	250	125	6,7	0,7
6	15	25	25	–	250	125	9,2	0,9
7	15	–	25	25	250	125	Рассыпался	
8	10	15	–	–	250	125	8,4	0,8
9	10	30	–	–	250	125	9,1	0,9

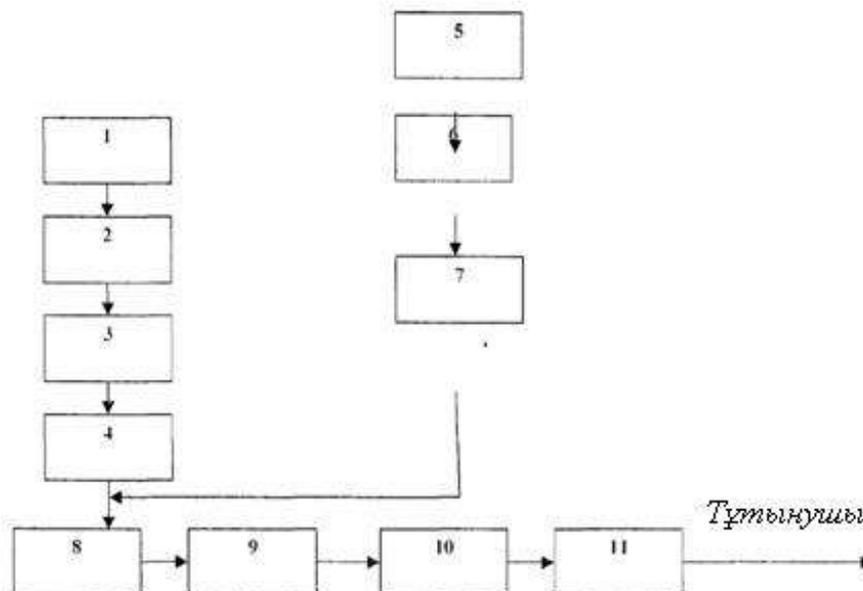
Металлургиялық өндіріске арналған көмірлі – сазды брикеттерді өндіруге ұсынылған технология

Жүргізілген зертханалық зерттеулердің негізінде болат балқыту өндірісіне арналған көмірлі- минералды брикеттерді өндірудің өнеркәсіптік технологиясы жасалынып ұсынылған. Технологиялық сорап суретте көрсетілген.

Флотациялық – ізбесті араласпны қабылдауыш шұңқырлардан -1 алдымен қабылдауыш бункерге - 2, ал сонан – соң құрғатқыш бөлімшесіне береді, сол жерде оны құбырқұрғатқыштарда - 3 ылғалдылығын 2-3% - ға дейін жеткізіп аздап кептіреді (дегдітеді). Дегдітілген флотация қалдықтпры

престегіш агрегаттың – 4 бункеріне беріледі, ол жерден дірілдегіш- мөлшерлегішпен екі білікті қалақты араластырғышқа-5 келіп түседі. Байланыстырғыш ретінде қолданылатын таскөмір шайыры қоймаға – 9 түсіріледі, сол жерден қыздырылған күйде құбыр пешке-10 беріледі, сонда ол 180-200°С- дегі температураға дейін қыздырылады да, аралық сыйымдылық -11 арқылы флотация қалдықтарымен араластыру үшін, екі білікті қалақты араластырғышқа -5 жіберіледі. Араластырғыштан кейін шихта малаксерге -6 келіп түседі, сол жерде 80-90°С-гі температураға дейін ысылытады да екі білікті салқындатқышта -7, 60-65°С – гі температураға дейін салқындатып барып

Флотация қалдықтарын брикеттеудің технологиялық сорабы



- 1– қабылдауыш шұңқырлар; 2 – бункер; 3 – құбыр-құрғатқыш; 4 – престік аппараттың бункері;
 5 – шайырды сақтауға арналған қойма; 6 – құбырлық пеш; 7 – шайырға арналған аралық ыдыс;
 8 – екі білікті қалақты араластырғыш; 9 – малаксер; 10 – екі білікті салқындатқыш; 11– білікті пресс

Сурет.

білікті пресе – 8 брикеттелінеді. Брикеттер таспалық конвейерлерде 40-45°С–ге дейін салқындағаннан соң теміржол көлігіне тиелінеді де тұтынушыларға жіберіледі.

Флотация қалдықтарын пайдаланудан күтетін экономикалық нәтиже 307077 мың теңгені құрайды.

Қорытынды

Эксперименттердің нәтижелерікөмідің флотациялық қалдықтарының сорғыту және сусыздандырғыш материал ретінде өнеркәсіптік технологиясы ұсынылған, мұнда сусыздандырғыш компонент ретінде әк өндірісінің шаң тәрізді қалдықтарын, яғни шаң тәрізді әкті пайдалаумен форма түзу үдерістерін қатар жүгізу мүмкіндігінің бар

екенін көрсетеді.

Зертханалық жағдайларда металлургиялық өндірістің талаптарын қанағаттандыратын және қоймаларда сақтауға, тасымалдауға және металлургиялық үдерістерде пайдалануға жарамды көмірлі – сазды брикеттерді өндіру үдерісінің басты және қолайлы технологиялық параметрлері анықталған. Брикеттерді өндірудің өнеркәсіптік технологиясы ұсынылған, мұнда сусыздандырғыш компонент ретінде әк күйдіру цехтарының ізбес шаңы, ал байланыстырғыш ретінде – препаратталынған таскөмір шайыры пайдаланылады.

Флотация қалдықтарын металлургия өндірісінде пайдаланудан күтетін экономикалық нәтиже 307077,5 мың теңгені құрайды.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. К.Н.Демидов, Л.А.Смирнов, Н.И.Лопаква и др./Использование брикетов и марганецсодержащих материалов при производстве стали в конвертерах. 1/ Труды второго конгресса сталеплавильщиков. М.: 1994. с.83-86.
2. Р.С. Айзатулов, Е.В.Протопопов, Г.И.Веревкин, Е.П.Волынкина. / Использование углеродсодержащих брикетов для конвертерной плавки. // Труды второго конгресса сталеплавильщиков. М.: 1994. с.86-88.
3. Ибраева О.Т., Исагулов А.З., Ибраев И.К. / К вопросу выбора технологии утепления головной части слитка спокойной стали.– Труды Университета (КарГТУ).– 2007.– №1. с. 43- 47.
4. А.Л.Николаев, В.М.Страхов, Е.П. Волынкина и др. Использование сортового карбонизатора на основе антрацита и тощего угля в сталеплавильном производстве. – Труды второго конгресса сталеплавильщиков. М.: 1994. с. 179-180.
5. Л.М.Учитель. Энергетическая оценка различных технологий выплавки стали в конвертерах. – Труды второго конгресса сталеплавильщиков. М.: 1994. с.93–96.
6. Окускованное топливо и адсорбенты на основе бурых углей /1 Е.М. Тайц, И. А. Андреева, Л. И Антонова, М.: Недра. 1985. с.55.
7. Брикетирование углей / В. Н. Крохин. М.: Недра. 1984. 224 с.
8. Обезвоживание флотоконцентрата прессованием / Н. И. Панченко и др. // Кокс и химия. 1989 №9. с.6.

УДК 168

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ БРИКЕТОВ ИЗ ПЫЛИ ГАЗООЧИСТОК ПРОИЗВОДСТВА ФЕРРОСИЛИКОАЛЮМИНИЯ

¹С.О. БАЙСАНОВ, ²А.И. ИДРИСОВ, ¹А.Ф. ЧЕКИМБАЕВ, ²А.Х. НУРУМГАЛИЕВ,
²Е.Н. МАХАМБЕТОВ

(¹г. Караганда, Химико-металлургический институт им. Ж. Абишева, ²г. Темиртау, Карагандинский государственный индустриальный университет)

Выплавка высококремнистых сплавов, и в частности комплексного сплава ферросиликоалюминий (ФСА), предполагает существенные потери кремния и алюминия в газовую фазу в виде их газообразных субоксидов вследствие специфики восстановления этих элементов. Поэтому при выплавке ФСА большое внимание уделяется состоянию шихты на колошнике печи, заключающееся в постоянном контроле над ее состоянием, своевременным рыхлением и наращиванием конусов шихты вокруг электродов. Данный метод позволяет улавливать газообразные субоксиды кремния и алюминия и возвращать их снова в процесс выплавки.

Несмотря на это, потери кремния и алюминия могут достигать до 20-25% от вносимого шихтой количества. Поэтому переработка пыли и ее дальнейшее использование представляет большой интерес с позиций увеличения объемов производства комплексных кремнеалюминиевых сплавов в Республике Казахстан.

Уловленная в системах газоочистки пыль на 90-95% состоит из продуктов окисления и конденсации субоксидов SiO и Al₂O, представляющих собой аморфные дисперсные частицы кремнезема и глинозема со средней удельной поверхностью 15-20 м²/г. Содержание в пыли SiO₂ – 73-75 %, Al₂O₃ – 20-25 %, делает ее важным сырьем для переработки. Основным направлением утилизации пыли производства ФСА является ее возврат снова в производство в виде окускованного сырья.

Высокая удельная поверхность частичек пыли предполагает улучшение фильтрации отходящих технологических газов от возгонов кремния и алюминия при ее добавках к основной шихте и в целом должно положи-

тельно сказаться на процессе выплавки ФСА.

С этой целью были исследованы электрофизические свойства брикетов из пыли и мелочи угля, имеющие важнейшее значение для показателей процесса выплавки ФСА.

Изготовление брикетов осуществлялось на лабораторном прессе с усилием давления 5,9 МПа и 9,8 МПа [1]. Брикеты из мелочи угля и пыли производили с содержанием пыли от 5 до 30% и влажности 10%. Для увеличения прочности брикетов использован водный 20% раствор жидкого стекла в количестве 5-7% от массы шихтовой смеси. Результаты испытаний на прочность показали, что полученные брикеты полностью соответствуют по прочностным характеристикам требованиям производства ферросплавов (ГОСТ 21289 –75).

Была исследована зависимость удельного электрического сопротивления от температуры для брикетов, смеси брикетов с высокозольным углем, а также непосредственно для высокозольного угля месторождения «Сары-Адыр».

Брикеты имели следующий состав, масс. %: 67,3 угля, 32,7 пыли возгонов. Количество углерода соответствовало необходимому по стехиометрии для реакций восстановления всех оксидов минеральной части шихты.

Методика проведения эксперимента. Для проведения эксперимента по измерению сравнительного удельного электросопротивления при нагреве использовали пробу угля месторождения «Сары-Адыр», дробленный брикет и смешанную шихту, состоящую из 70 % угля месторождения «Сары-Адыр» и 30 % дробленных брикетов. Все исходные пробы были фракции 3-5 мм. Измерения прово-

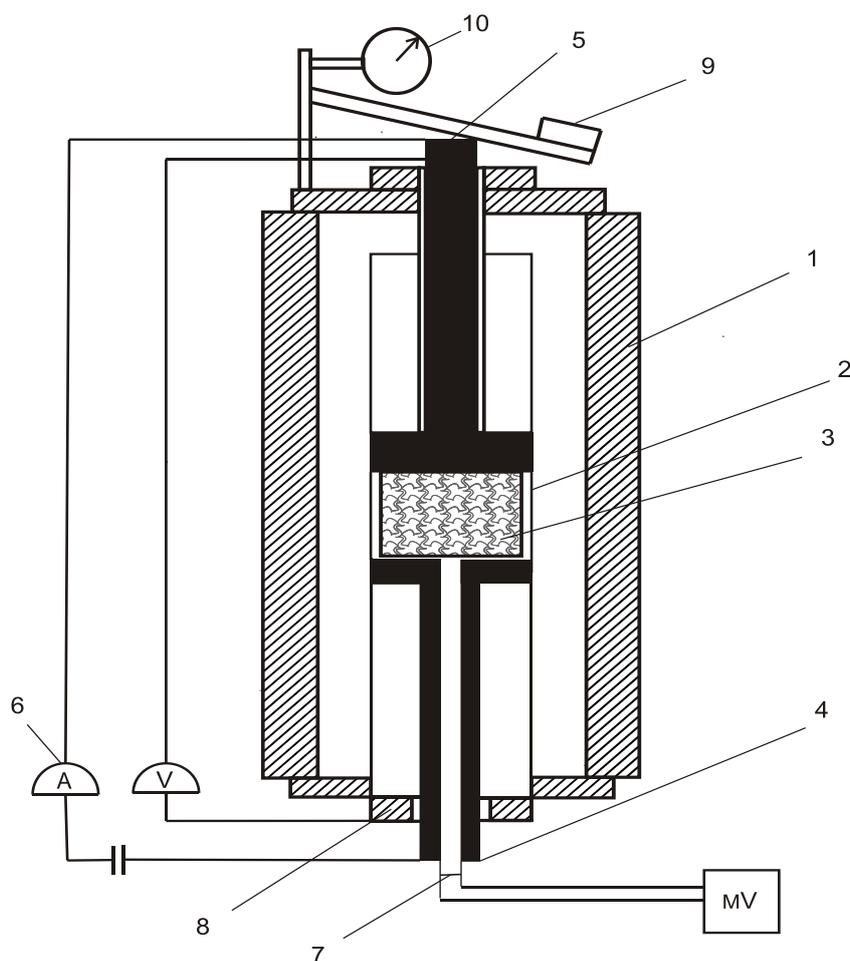
Таммана. Исследование изменения электросопротивления проб проводили в интервале температур 25-1500°C, скорость нагрева 20-25 град/мин. Данные исследования удельного электросопротивления угля проводились по методике Уральского института металлургии [2].

Установка для определения электросопротивления показана на рис 1. Основная часть ее состоит из алундовой трубки (2) диа-

дились в высокотемпературной электропечи

диаметром 40 мм и двух вставленных в нее графитовых электродов (4,5). Нижний электрод закреплен неподвижно, верхний имеет возможность опускаться при усадке угля под действием груза. Груз постоянно прижимает верхний электрод к пробе материала, обеспечивая, тем самым, плотный контакт и моделирует давление шихты в ванне ферросплавной печи. Нагрев происходит за счет сопротивления графитовой трубки.

Установка для определения УЭС материалов



1 – электропечь, 2 – алундовая трубка, 3 – исследуемый материал, 4 и 5 – графитовые электроды, 6 – источник постоянного тока, 7 – вольфрам-рениевая термопара (BP5/20), 8 – угольный нагреватель, 9 – груз, 10 – микрометр

Рисунок 1.

В нижний электрод помещается термопара (7), помещенная в алундовую трубку для изоляции от электричества. Температура внутри угольной загрузки измеряется воль-

Во время эксперимента фиксировались температура через каждые 100°C и соответствующее этому показателю температуры значение силы тока. К электродам было подведено

фрам-рениевой термопарой.

Результаты и их обсуждение. При выплавке высококремнистых сплавов так называемым «бесшлаковым» процессом необходимо, чтобы основная часть подводимой электрической мощности проходила через дуговой разряд. Это приводит к развитию в нижнем приэлектродном пространстве высоких температур, необходимых для выплавки высококремнистых сплавов. Для концентрации тепла в приэлектродном пространстве необходимо, чтобы углеродистые восстановители (кокс, уголь) имели как можно низкую электропроводность для снижения потерь электроэнергии на шихтовую проводимость.

В соответствии со спецификой технологии выплавка ферросиликоалюминия производится с использованием высокосольных углей или углистых пород, которые обладают относительно высоким электрическим сопротивлением в отличие от традиционных видов восстановителей. Поэтому важным является изучение электропроводности

напряжение 3В от источника постоянного тока.

предлагаемых к использованию брикетов.

Удельное электросопротивление шихты (ρ) при температурах 600-800°C, соответствующих верхним слоям колошника, в основном находится в прямой зависимости от состава угольной массы, температуры, а также от изменения гранулометрического состава материалов. Результаты изменения показателей электросопротивления и электропроводности (γ) в зависимости от температуры представлены в виде графиков на рисунках 2-3.

На основании проведенных измерений определено, что удельное электросопротивление брикетов из угольной мелочи месторождения «Сары-Адыр» с добавлением пыли газоочисток производства ферросиликоалюминия в интервале температур 600-1100°C существенно выше, чем у угля. Увеличение количества пыли возгонов производства ФСА в смешанной с углем шихте значительно повышает удельное электросопротивление.

Зависимость удельного электросопротивления материалов от температуры

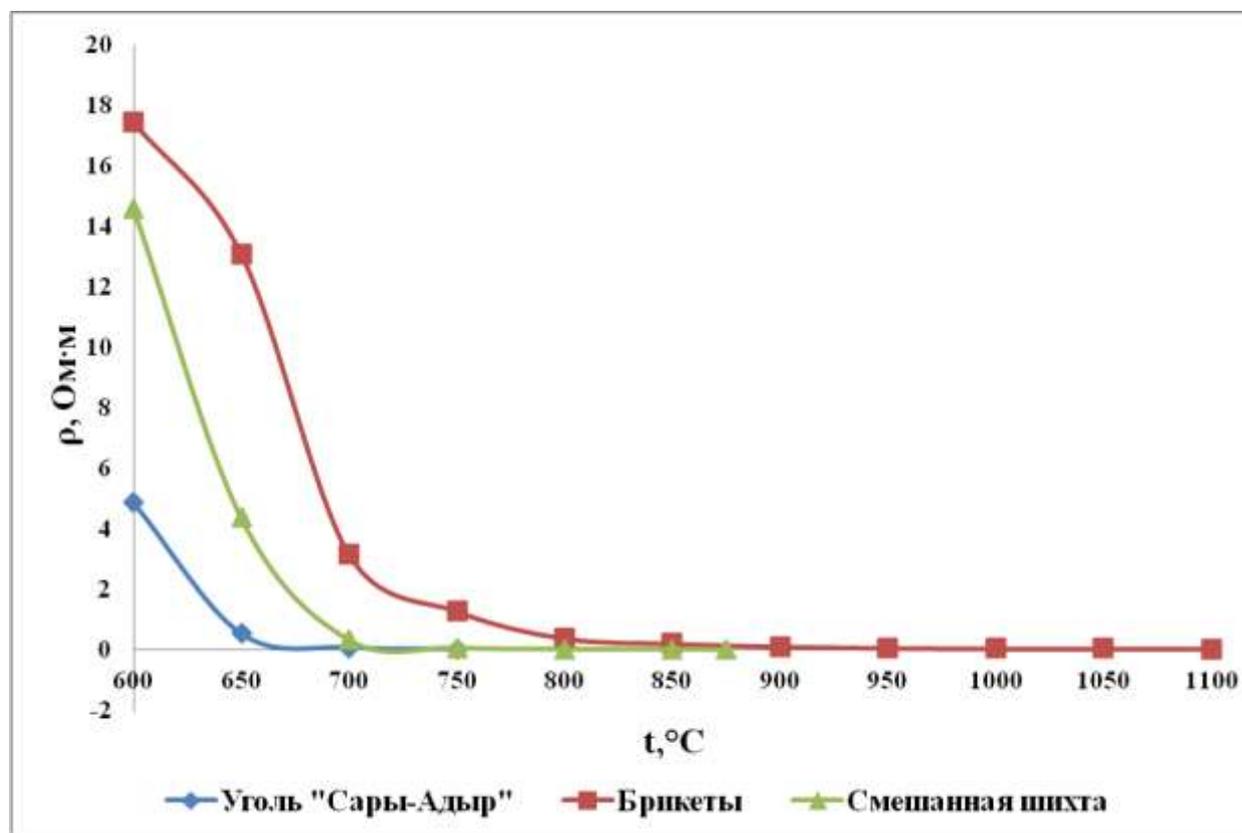


Рисунок 2.

Зависимость электропроводности материалов от температуры

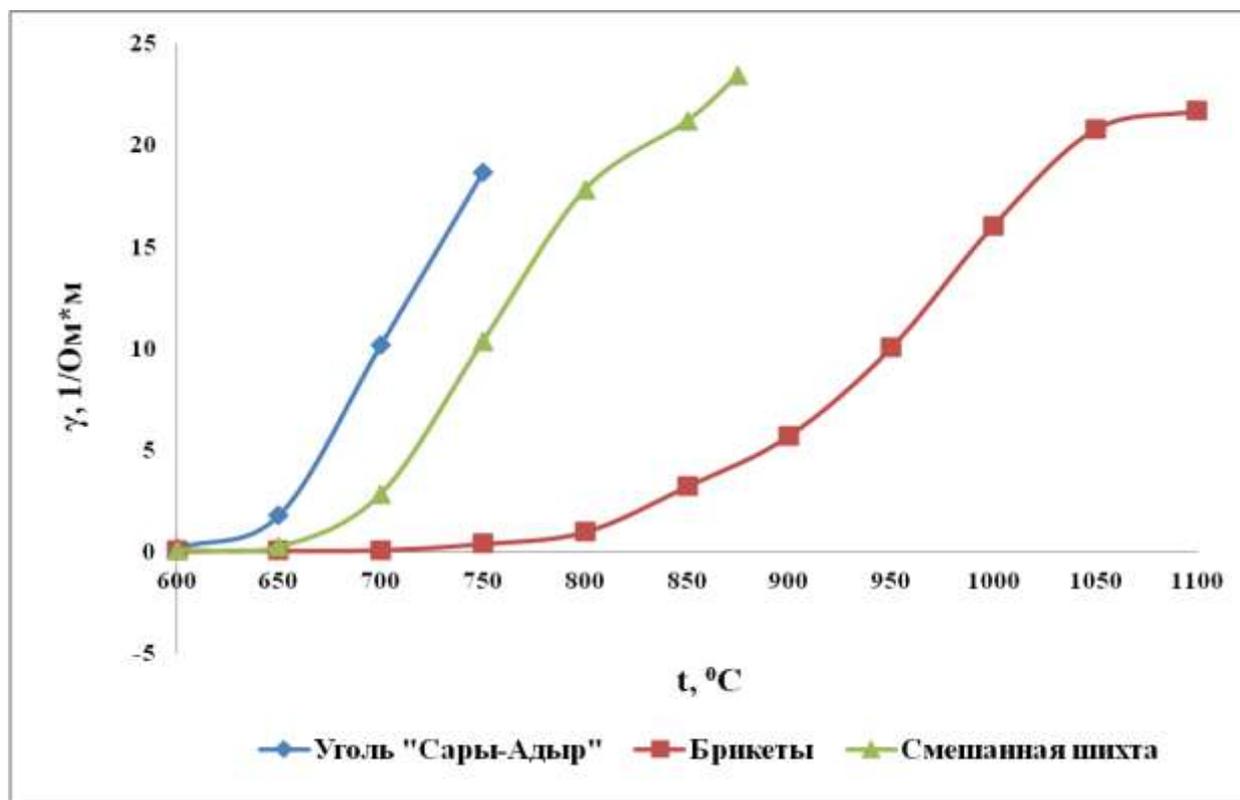


Рисунок 3.

Результаты проведенных исследований показывают, что добавки брикетов к основной шихте в количестве до 30% будут оказывать положительное влияние на процесс выплавки ферросиликоалюминия. Немаловажным является микродисперсность составляющих брикета, что будет стимулиро-

вать скорость восстановления кремния и алюминия.

Таким образом, проведенные исследования указывают на возможность утилизации пыли газоочисток производства ферросиликоалюминия в виде брикетов и их повторного использования в металлургическом переделе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Идрисов А.И., Нурумгалиев А. Х., Байсанов С.О., Чекимбаев А.Ф. Исследование прочности брикетов из мелочи угля и пыли возгонов производства ферросиликоалюминия. Вестник КГИУ. 2014.
2. Жучков В.И., Розенберг В.Л., Ёлкин К.С., Зельберг Б.И. Энергетические параметры и конструкции рудовосстановительных электропечей. – Челябинск: Металл, 1994. – 192 с.

УДК 621.762

АНАЛИЗ МИКРОСТРУКТУРЫ УГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ, ПОЛУЧЕННОЙ ГОРЯЧЕЙ ПРОКАТКОЙ МЕТОДОМ ИНТЕНСИВНОЙ ПЛАСТИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИИ

А.Н. КАСЕНОВ, Б.Б. БЫХИН, А.Р. ТОЛЕУОВА

(г. Темиртау, Карагандинский государственный индустриальный университет)

Достижение реальных, устойчивых и возрастающих темпов экономического роста в Республике Казахстан, является одним из долгосрочных приоритетов по реализации стратегических задач, определенных Президентом Республики Казахстан – Лидером нации Назарбаевым Н.А. в Стратегии «Казахстан – 2050» и Послании народу Казахстана «Казахстанский путь – 2050: Единая цель, единые интересы, единое будущее». Значительный вклад в реализацию этого приоритета вносит металлургическая, машиностроительная и другие металлообрабатывающие отрасли народного хозяйства, которые должны выпускать конкурентоспособную металлопродукцию на основе внедрения новых инновационных технологий, базирующихся на последних научных достижениях в области обработки металлов давлением. Такие технологии гарантируют высокую производительность, снижение энергетических, материальных, трудовых затрат и существенное повышение качества продукции до уровня, не уступающего лучшим зарубежным образцам.

Одним из главных направлений решения вышеуказанных задач в области обработки металлов давлением является реализация интенсивной пластической деформации (ИПД) при горячей прокатке сортовых профилей.

На кафедре «Обработки металлов давлением» КГИУ разработан новый способ горячей прокатки сортовых профилей [1] с применением новой системы калибровки валков «ромб-квадрат», использование которой позволяет реализовать интенсивную пластическую деформацию за счет изменения ориентации ромбических калибров относительно осей прокатных валков, в результате чего происходит существенное изменение харак-

тера течения металла наряду с высотным обжатием деформируемый металл одновременно подвергается интенсивному поперечному сдвигу в двух направлениях: со стороны верхнего валка сдвиг происходит с права налево, а со стороны нижнего валка металл получает такой же сдвиг слева направо в нечетных проходах и наоборот в четных проходах. Используя данный принцип для последовательно расположенных калибров можно реализовать так называемую интенсивную знакопеременную деформацию. В результате в готовом прокате формируется мелкозернистая структура с высоким комплексом механических свойств. [2]

За последние годы целый ряд новых материалов получил широкое распространение практически во всех областях народного хозяйства, причем наблюдается устойчивая тенденция к повышению требований по основным показателям качества изделий и заготовок из классических конструкционных материалов. Одним из перспективных направлений повышения качества конструкционных материалов: металлов, сплавов, порошковых материалов и высокомолекулярных соединений, является интенсивное пластическое деформирование (ИПД). Процессы ИПД относятся к современным и развивающимся методам обработки материалов давлением, позволяющим обеспечивать формирование ультрамелкозернистых (УМЗ), субмикро и нанокристаллических структур в объемных заготовках. В настоящее время методы ИПД находят широкое опытно-промышленное применение в заготовительном производстве машиностроительных и металлургических предприятий, а также в производстве высокомолекулярных полимерных материалов [3-7]. В процессах ИПД металлов, сплавов и композитов обеспечива-

ется формирование УМЗ структур материалов с повышенными показателями усталостной прочности при сохранении высокой удельной прочности и технологической пластичности в области эксплуатационных температур для деталей авиационной техники, оборудования химической промышленности, медицинских имплантатов и т.д.

В последние десятилетия в области обработки металлов давлением возникло новое направление формирования структуры металлических материалов на основе использования интенсивной пластической деформации ИПД, в результате которой можно получить уникальное мелкозернистое, ультрамелкозернистое (УМЗ) и даже наноструктурное строение кристаллов (зерен), обеспечивающие существенно более высокий уровень комплекс механических свойств у конструкционных материалов.

Наиболее впечатляющие результаты достигнуты с применением квазигидростатического кручения металла (КГСК), равноканального углового прессования (РКУП), многоосевойковки металла.

Обработку металлов давлением, в частности прокатку необходимо рассматривать не только как процесс формоизменения, но и как мощный способ воздействия на тонкое строение и структурно – чувствительные свойства металлов и сплавов, определяющие их механические свойства. Повышение экс-

плуатационных свойств материалов обусловлено путем целенаправленного изменения их структуры и тонкого строения в ходе деформирования. Для оценки влияния способа прокатки на особенности структурообразования при прокатке катанки из стали СтЗГсп были проведены металлографические исследования образцов. Металлографические исследования образцов проводили в соответствии с требованиями ГОСТ 10243-75 и ГОСТ 5639-82, используя металлографические микроскопы DM IRM фирмы Leica (Германия) и сканирующий электронный микроскоп JSM5910 (Япония). В результате металлографических исследований выявили микроструктуру образцов, прокатанных на стане «Дуо-200/150».

В качестве исходной заготовки был использован подкат отобранный из клетки сортопрокатного стана АО «АрселорМиттал Темиртау» из подкатанных были выбраны образцы для проведения эксперимента на стане«Дуо-200/150».

Анализ макроструктуры исходного образца показывает, что отсутствуют внутренние несплошности по сечению, но четко обнаруживается точечная ликвация - мелкие округлые, сильно травящиеся (матовые) точки, равномерно расположенные по всему сечению образца, за исключением краевой зоны. Точечная ликвация исходного образца составляет 4 балла.

Макроструктура исходного образца



Рисунок 1.

Изучение микроструктуры осуществлялось на оптическом микроскопе Leica. Исследование микроструктуры выполнялось на специально подготовленных микрошлифах. Подготовка микрошлифов осуществлялась в следующей последовательности: вырезка темплета из исследуемой области заготовки; получение плоской поверхности образца; шлифование плоскости образца; полирование плоскости образца; травление; изучение микроструктуры. Вырезка темплетов осуществлялась на отрезном станке Labotom-3 фирмы Struers (Швейцария). В процессе резания образец и отрезной диск охлаждались водой со специальным лубрикантом, исключая окисление образца.

Шлифование и полирование производилось на станке TegraForce/TegraPol фирмы Struers (Швейцария) по стандартной методике для стальных материалов. При шлифовании использовались специальные диски на магнитной основе и охлаждающие жидкости фирмы Struers. После шлифования, образец подвергали тонкому полированию для удаления оставшихся после шлифования

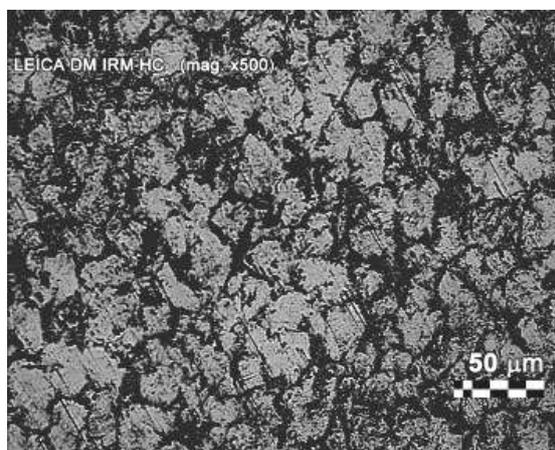
мелких дефектов, рисок и т.д.

Для изучения на оптическом микроскопе образцы подвергали травлению. В качестве травителя для стальных материалов использован реактив Ржешотарского (раствор 4% азотной кислоты в спирте).

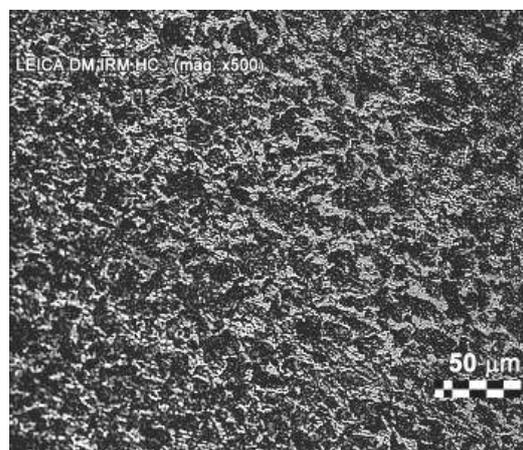
При анализе микроструктуры образцов на оптическом микроскопе использован микроскоп Leica. Увеличение микроскопов составляло $\times 100$, $\times 200$, $\times 500$ и $\times 1000$ крат. Все образцы были изучены в светлом поле. Изучение микроструктуры на оптическом микроскопе позволяет выявлять различные структурные элементы, окрашиваемые при травлении в разные цвета, характер расположения и размеров фазовых составляющих. Изучение микрошлифов в нетравленном виде позволило оценить распределение включений по сечению образца и их форму.

Ниже приведены результаты микроструктурных исследований катанки из СтЗсп, прокатанной по традиционной технологии, применяемой в проволочных станках Криворожского металлургического завода.

Микроструктура образцов из стали СтЗ, прокатанной по традиционной технологии



а)



б)

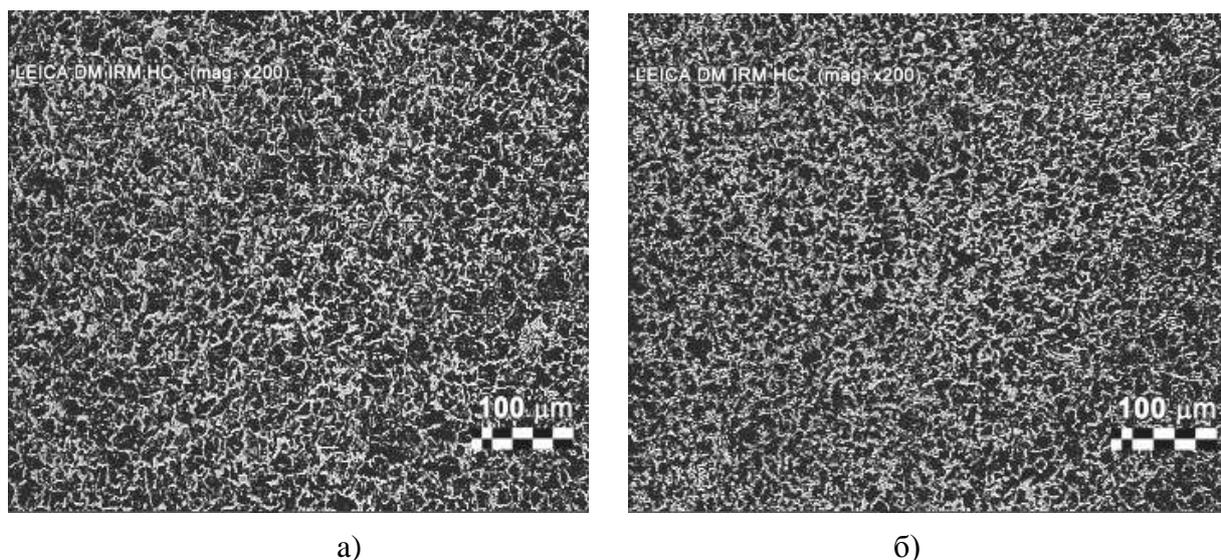
а – центр образца, $\times 500$, б – край образца, $\times 500$

Рисунок 2.

В микроструктуре образцов присутствуют зерна перлита и феррита. Ферритные зерна окрашены в светлый цвет, а перлитные в темный. Перлит имеет пластинчатый тип,

т.е. чередование прослоек феррита и цемента, ориентировка которых свидетельствует о том, что они представляют собой единое целое зерно.

Микроструктура образцов из стали Ст3, прокатанной по традиционной технологии



а – поперечное сечение образца, х200, б – продольное сечение образца, х200

Рисунок 3.

Структура состоит из механической смеси перлита и феррита. Феррито-цементитные прослойки перлитного зерна преобразуются в мелкие зерна феррита и цементита, соответственно.

Анализ результатов исследования микроструктуры металла показывает, что исход-

ная структура имеет равномерную крупнозернистую структуру, которая после прокатки катанки с увеличением количества проходов заметно измельчается. При этом измельчение зерен происходит равномерно по всему сечению заготовки.

ВЫВОДЫ

В результате решения задач по разработке нового способа при сортовой прокатке катанки и для ее реализации, позволяющих формировать мелкозернистую структуру стальной катанки можно заключить следующее: определены особенности структурных изменений при интенсивной пластической деформации, реализуемой в новом способе прокатки. Это связано в первую очередь с морфологическим строением образовавшегося перлита дроблением цементитных

пластин и уменьшением микродефектов в ферритных пластинах. Эти изменения обуславливают получение свойств катанки (особенно пластических свойств), которое благоприятно влияет на технологию последующего волочения проволоки из катанки, обеспечивая сокращение промежуточных отжигов при волочении и соответствующее снижение уровня энергетических, материальных и трудовых затрат при производстве проволоки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Найзабеков А.Б., Быхин Б.Б., Быхин М.Б., Ногаев К.А. Инновационное изобретение МПК В21В 1/46. №25272; 5.11.2010. «Способ прокатки».
2. Найзабеков А.Б., Быхин М.Б., Ногаев К.А., Быхин Б.Б. Выбор и обоснование схемы деформации, реализующей ИПД при горячей прокатке катанки. /Технология производства металлов и вторичных материалов.- Темиртау: Изд. КГИУ, 2012.№2

3. Чукин М.В., Копцева Н.В., Ефимова Ю.Ю., Никитенко О.А., Барышников М.П. Повышение прочности углеродистых конструкционных сталей при деформационном измельчении структуры методом равноканального углового прессования // Инновационные технологии в металлургии и машиностроении : Сб. науч. трудов. Екатеринбург. 2012. С. 177-184.
4. Валиев Р.З., Александров И.В. Объемные наноструктурные металлические материалы. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2007. – 398 с.
5. Утяшев Ф.З. Наноструктурирование металлических материалов методами интенсивной пластической деформации // Физика и техника высоких давлений. 2010. Том 20. № 1. С. 7-25.
6. Рыбин В.В. Большие пластические деформации и разрушение металлов. – М.: Металлургия, 1986. – 224 с.
7. Gleiter H., Marquardt P. // Zs. Metallkunde, 1984. Bd. 75. № 4. S. 263.

УДК 669.15-198

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ШИХТЫ НА ПОКАЗАТЕЛИ ПЛАВКИ СИЛИКОМАРГАНЦА СМ 17

И.А. ПИКАЛОВА, А.К. ТОРГОВЕЦ, Ю.С. ЮСУПОВА

(г. Темиртау, Карагандинский государственный индустриальный университет)

Одно из наиболее значимых свойств шихты для выплавки ферросплавов – её электрическое сопротивление [1]. Сопротивление шихты определяется типом углеродистого восстановителя. Высокое сопротивление обеспечивает улучшение показателей восстановительной плавки. Уголь по сравнению с коксом обладает большим сопротивлением, но его использование затрудняется тем, что, как правило, поступает он на завод с большой долей пылевидной фракции. Это приводит к нарушению газодинамического режима, забиванию газоходов, как вынесенной пылью, так и продуктами коксования угля. Поэтому подбор соотношения углеродистых восстановителей различного типа сложная задача, требующая учета большого числа различных, часто взаимно противоположных требований и факторов процесса плавки.

Для определения состава шихты в каждом конкретном случае приходится проводить кропотливую дорогостоящую оптимизацию. Для этого устанавливают определенный расход восстановителя одного типа, а затем постепенно увеличивают расход второго восстановителя – кокса. Находят такой расход кокса, при котором достигаются наилуч-

шие показатели плавки. Если показатели не удовлетворительны, то увеличивают расход угля и повторяют подбор расхода кокса. Для каждой новой руды, особенно если существенно изменяется содержание основного элемента, проводится подобного рода оптимизация. Также проверяется возможность использования нового типа восстановителя с учетом предполагаемых объемов поставки. Данный способ достаточно сложный и дорогостоящий.

Здесь представляется методика определения наилучшего соотношения угля и кокса в шихте для выплавки силикомарганца СМ 17 из марганцевого концентрата Жайремского месторождения. Методика основана на экспериментальном исследовании температурной зависимости электрического сопротивления шихты. Схема экспериментальной установки представлена на рисунке 1. В алундовую трубку 3 помещается шихта 5 между графитовыми щечками 4, которые закрепляются гайками на стальных токоподводящих стержнях 2. Трубка помещается в трубчатую печь 6 СУОЛ. Токоподводящие стержни соединены между собой в электрическую цепь, в которую установлен прибор для измерения сопротивления – омметр.

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

Схема экспериментальной установки по изучению температурной зависимости электрического сопротивления шихты

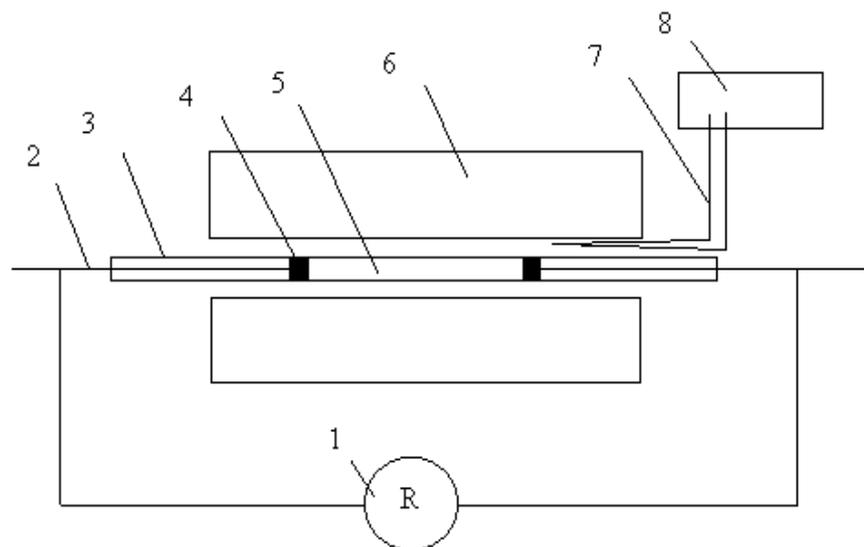


Рисунок 1.

Температура в печи контролируется милливольтметром 8 в комплекте с термопарой 7. После помещения шихты в трубку (предварительно измеряется длина слоя шихты и ее диаметр) включается печь и через определенные промежутки времени фиксируется температура и сопротивление. Измерение сопротивления производилось с помощью прибора Ц57 2 класса точности по ГОСТ 10374-63. Опыт повторялся при различном удельном расходе кокса на единицу рудного материала. В качестве рудного материала использовался Жайремский концентрат, а восстановителя – кокс Карагандин-

ского металлургического комбината. Все материалы фракции 4-10 мм. Диаметр трубки – 15 мм. Удельный расход кокса в опытах составлял 27, 29, 31 грамм кокса на 100 грамм концентрата. Для исключения погрешности эксперимента прибор выставлялся на ноль, при замыкании цепи минуя шихту. Нулевое значение сопротивления сохранялось во всем интервале температур исследования от 100 до 900°C. Результаты экспериментов представлены в таблице 1. Условия опыта (Расход кокса, грамм на 100 грамм концентрата) / (Длина шихты, мм).

Таблица 1.

Результаты экспериментов по исследованию температурной зависимости электрического сопротивления шихты, кОм

№ шихты	Условия опыта	Температура, °С								
		100	200	300	400	500	600	700	800	900
1	27 / 195	26	1,8	1,6	1,0	0,8	0,45	0,45	0,8	1,8
2	29 / 170	10	1,0	0,75	0,435	0,3	0,25	0,15	0,13	0,25
3	31 / 195	6	1,0	0,7	0,4	0,25	0,15	0,13	0,08	0,13

Как видно из результатов экспериментов, как следовало ожидать, электрическое сопротивление шихты с увеличением температуры снижается. С увеличением содержа-

ния кокса в шихте сопротивление также снижается, что подтверждает тот тезис, что именно эта составляющая шихты обеспечивает протекание электрического тока в верх-

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

них горизонтах печи до момента формирования вязкопластичной зоны и слоя шлакового расплава. Экспериментальные данные были преобразованы из абсолютных в удельные величины по формуле 1.

$$\rho = R * S / L, \quad (1)$$

где ρ – удельное электрическое сопротивление, Ом*м;

R – абсолютное значение электрического сопротивления шихты, Ом;

S – площадь сечения столба шихты, м²;

L – длина столба шихты, м.

Очевидно, что даже величина удельного сопротивления шихты при какой-либо одной температуре не может быть использована как показатель, характеризующий электрические свойства шихты при электрометаллургическом переделе. Это связано с тем, что абсолютная величина сопротивления существенно изменяется с ростом температу-

ры, что несколько противоречит литературным данным [2-3]. Ранее считалось, что сопротивление изменяется с температурой только для угля и связано это с процессом коксования. Более детальные исследования уточняют это положение. Как видно из рисунка 2 удельное электрическое сопротивление шихты резко снижается при увеличении температуры до 200-300°C. С дальнейшим увеличением температуры сопротивление также снижается, но менее значительно. Здесь предлагается для характеристики электрических свойств шихты использовать тангенс угла наклона прямолинейного участка зависимости удельного электрического сопротивления шихты от температуры. Назовем его для краткости температурный коэффициент сопротивления. Зависимость температурного коэффициента сопротивления от расхода кокса в шихту представлена на рисунке 3.

Зависимость удельного электрического сопротивления шихты различного состава от температуры

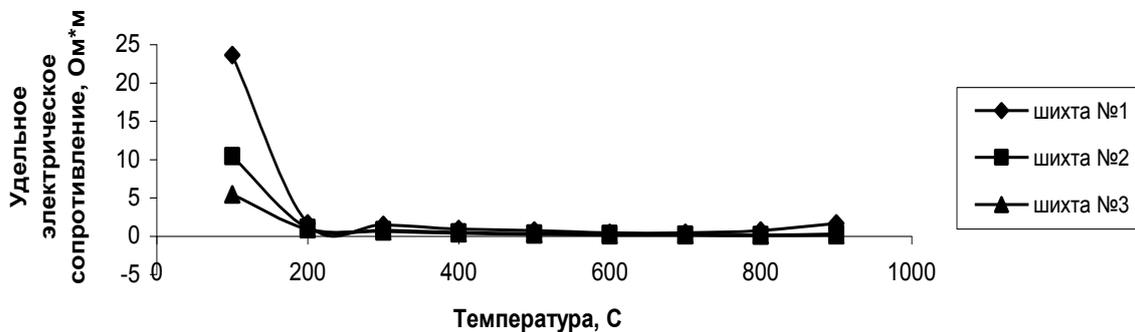


Рисунок 2.

Зависимость температурного коэффициента сопротивления от расхода кокса в шихту

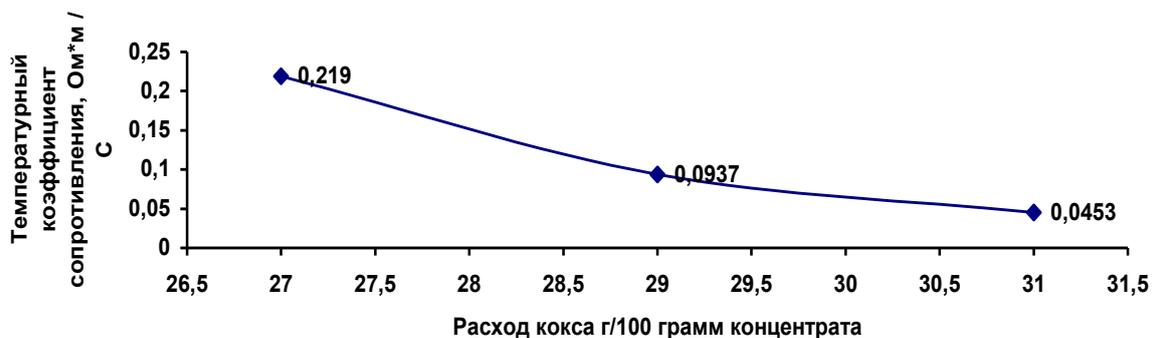


Рисунок 3.

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

Зависимость может быть использована для определения величины коэффициента при различном расходе кокса в шихту методом экстраполяции. Для изучения влияния температурного коэффициента сопротивления на показатели плавки силикомарганца марки Сm17 были проведены 4 кампании плавки на одноэлектродной электродуговой печи с динасовой футеровкой. Диаметр плавильной ванны 45 см, глубина 45 см, диаметр электрода 100 мм. В качестве рудного материала в первой серии плавки был использован Жайремский марганцевый концентрат фракции 4-10 мм следующего химического состава: Mn - 35%, Fe - 8,0%, CaO -

7,0%, SiO₂ - 20%, Al₂O₃ - 5,5%. В качестве восстановителя использовали коксовый "орешек" Карагандинского металлургического комбината (кокс фракции менее 10 мм). Варьировали расход коксового "орешка" на тонну концентрата. В ходе каждой кампании было переработано 500 кг концентрата колошами по 15 кг. Плавка велась при вторичном напряжении 38 Вольт. Выпуск осуществляли каждые 2 часа. Температурный коэффициент сопротивления шихты определяли экстраполяцией зависимости, представленной на рисунке 3. Основные показатели процесса плавки представлены в таблице 2.

Таблица 2.

Показатели плавки силикомарганца в крупнолабораторной печи

Расход коксового «орешка», т/т	0,24	0,26	0,27	0,32
1. Сила тока, кА	1,0-1,5	1,5-2,0	2,0-2,5	~4
2. Температурный коэффициент сопротивления, Ом*м / °С	0,35	0,25	0,22	0,02
3. Глубина погружения электрода, мм	450	400	350	50
4. Производительность, кг/ч	8,8	14,8	16,1	0,1
5. Расход электроэнергии, кВт*ч/т	7500	4900	4450	∞
7. Извлечение Mn, %	73,9	80,1	90,0	0,05
9. Кратность шлака	0,66	0,58	0,55	–

Как видно из результатов крупнолабораторных исследований наилучшие показатели плавки достигаются при температурном коэффициенте сопротивления около 0,2 Ом*м / °С. Хотя более основательные выводы можно сделать, если провести дополнительные исследования, т.к. различие по температурному коэффициенту сопротивления между последней и предпоследней кампаниями плавки достаточно велико (почти на порядок).

Снижение же показателей плавки при достаточно высоком значении температурного коэффициента сопротивления можно объяснить недостатком углерода-восстановителя для обеспечения высокой степени восстановления марганца и кремния. На основе проведенных крупнолабораторных исследований изучалось влияние температурного коэффициента сопротивления на показатели плавки силикомарганца в промышленных условиях. Исследования проводились

на трехэлектродной печи № 13 РКЗ – 33 М мощностью 33 МВ*А цеха №1 Аксуского завода ферросплавов.

На данной печи производили плавку силикомарганца непрерывным углетермическим способом при включенной системе УПК. В качестве шихтовых материалов использовались марганцевый концентрат из руды Жайремского месторождения (Mn = 42%, SiO₂ = 14%) и прочие вспомогательные материалы-флюсы – кварцит Тектурмасского и Первоуральского месторождения, известняк Южно-Топарского месторождения, углеродистый восстановитель – Заринский и Кемеровский кокс, и уголь Экибастузского месторождения. Рудный материал использовался не сортированный с высокой долей (до 30 – 40%) мелкой фракции 0 – 10 мм, восстановитель – кокс фракции 10-25 мм (коксый орешек) соответствовал ТУ 14-7-130-91, уголь использовали не сортированный с

содержанием фракции менее 10 мм до 50%, кварцит поставлялся сортированный, фракции 10-60 мм, известняк не дробленый кусковой 0-300 мм.

Базовый состав шихты:

Жайремский концентрат.....	600 кг
Кварцит.....	55 кг
Уголь.....	200 кг
Оборотные отходы.....	100 кг
Известняк.....	20 кг
Кокс.....	100 кг

Как показали исследования использовать только кокс для восстановительной плавки не возможно.

Это связано с тем, что при расходе кокса необходимом для восстановления и удельное сопротивление, и температурный коэффициент сопротивления, слишком низки, чтобы плавка имела хорошие показатели. Состав шихты, при котором температурный коэффициент находится около $0,2 \text{ Ом} \cdot \text{м}/^\circ\text{C}$ приведен выше как базовый. Основность конечного шлака поддерживали на уровне 0,3.

Следует отметить, что для данного рудного материала данная основность не является оптимальной, т.к. содержание кремния в готовом металле на протяжении всего исследования не поднималось выше 15,6%. Это дополнительно подтверждается тем, что увеличение расхода кварцита не дает роста концентрации кремния.

Электрическое сопротивление (температурный коэффициент сопротивления) варьировали путем изменения расхода кокса при фиксированном расходе угля. Расход кокса увеличивали от 100 кг до 110 кг с 1.05.2002 по 4.05.2002. По мере стабилизации показателей фиксировали результат воздействия. Результаты исследований представлены на рисунке 4 в форме графиков зависимости технологических показателей плавки от отношения кокса и угля в шихте.

Как видно из всего вышеизложенного целесообразно оптимизировать процесс по вышеописанной методике, что видно из результатов как крупнолабораторных, так и промышленных исследований.

Зависимость основных технологических показателей плавки ферросиликомарганца от расхода кокса при фиксированном расходе угля (200 кг в колошу)

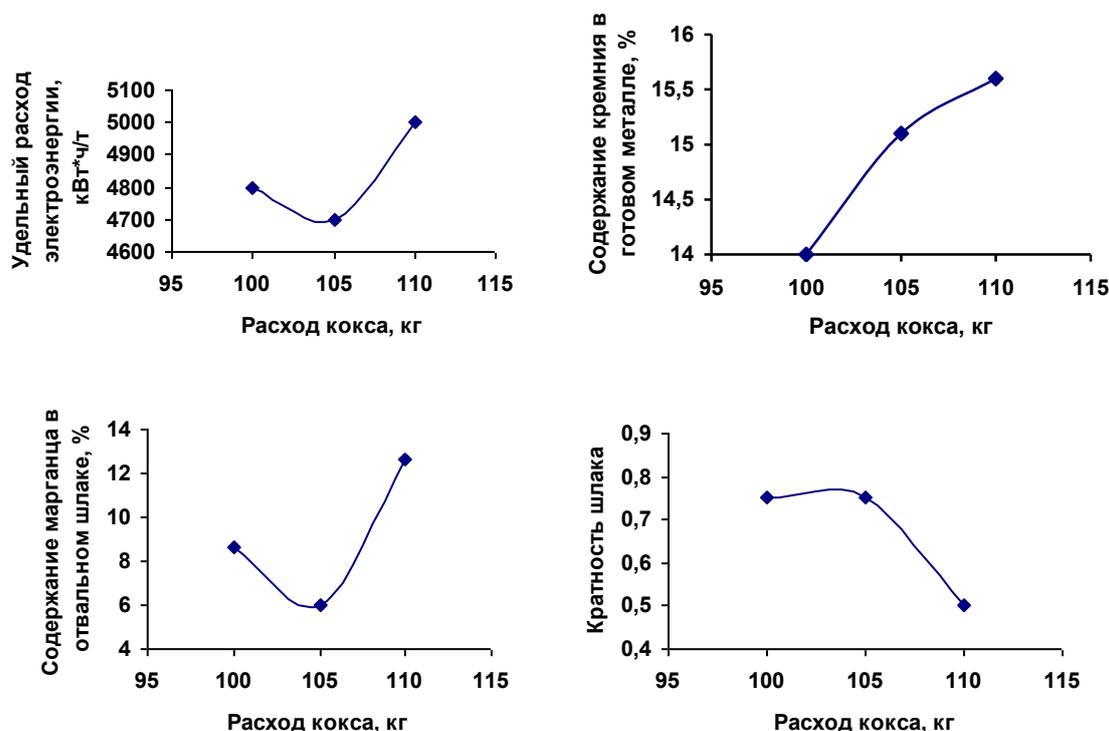


Рисунок 4.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гасик М.И., Лякишев Н.П., Емлин Б.И. Теория и технология производства ферросплавов. М.: Metallurgy, 1988. 784 с.
2. Сплав АМС. Медведев Г.В., Такенов Т.Д. Алма-Ата.: Наука КазССР, 1979. 140 с.
3. Габдуллин Т.Г., Такенов Т.Д., Байсанов С.О., Букетов Е.А. Физико-химические свойства марганцевых шлаков. Алма-Ата: Наука, 1984.–232 с

ӘҚК 669.162.266.44

«АРСЕЛОР МИТАЛЛ ТЕМІРТАУ» АҚ ДОМЕНДІ ШЛАКТАРДЫ ӨНДІРІСТІ ҚОЛДАНУ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ӘЗІРЛЕУ

В.Л. ЛЕХТМЕЦ., М.М. АБДИЛДИНА, Е.Н. МАХАМБЕТОВ
(Теміртау қ., Қарағанды мемлекеттік индустриялық университеті)

«ArcelorMittal Теміртау» АҚ – толық технологиялық циклді, шойын, болат, илек (табақты және сортты) кокс өндірісінің өнімдерін өндіретін металлургиялық комбинат.

Өндіру және қайта өңдеудің барлық кезеңдерінде минералды шикізатты кешенді және тиімді пайдалануды қамтамасыз ету – маңызды экономикалық және әлеуметтік міндеттердің бірі. Жоғары тиімділікті ресурстарды үнемдейтін технологияны әзірлеу негізінен негізгі және қосалқы элементтерді тек ғана экономикалық тұрғыдан анықтайтын ғана емес, сонымен бірге пайдалы қазбаларды өндіру және байыту кезіндегі қалдықтарды қайта өңдеу, сонымен қатар техногенді шикізатты кешенді қолдану металлургиялық өндірісті шлактарды қайта өңдеумен бірге қарастырады [1].

ЭКСПЕРИМЕНТАЛДЫ БӨЛІМ

Ұсынылған жұмыста:

1) түйіршіктелген доменді шлакты фракциялық құрамға үгітуге уақыттың әсер етуі;

2) цементті жартылай ауыстыру мақсатында байланыстырушы компонент ретінде ұсақталған граншлакты бетонның беріктік сипатының әсер етуі зерттелген.

Бетонды қоспаны дайындауға арналған бастапқы материалдар

Жұмысты орындау үшін Ақтау зауытының 300 маркалы портландцементі қолданылды. Қолданысы: әсіресе термоылғалды өңдеуді қолданумен В20 (М250) дейінгі бетонды топты монолитті және жиналмалы

конструкциялы бетонды және темірбетонды өндіру өндірісі. Ішкі массивті гидротехникалық құрылыс (төмен термиялық бетондар) үшін. Құрылыс ертінділері үшін. Сипаттық ерекшеліктері: қату темпі төмен; атмосфералық төзімділігі төмен; аяз төзімділігі төмен; сульфатты төзімділігі жоғары; шөгу деформациялануы жоғары, беріктігі жоғары, минералды негіздерге қатысты адгезиясы жоғары, экологиялық тұрғыдан қауіпсіз [3].

Ірі және ұсақ толықтырғыш ретінде ұсақталған түйіршікті доменді шлак, 10÷20 мм фракциялы доменді шлакты тасшақпа және Токаревка карьерінің құмды-гравийлі қоспасы (ҚГК) қолданылды.

Доменді шлак шойынды қорту кезінде алынатын қосалқы өнім. Ол (~1550°C) жоғарғы температурада доменді пеште флюстер және бос темір құрамды материалдардың қортылуы кезінде түзіледі, оларға оттықта жанған кокстың күлі қосылады.

Доменді шлактар құрамы күрделі. Олардың құрамында, негізінен оксидтер түріндегі 30 дейінгі әртүрлі химиялық элементтер болады. Олардың негізгілері SiO₂, Al₂O₃, CaO, MgO. Аз мөлшерде FeO, MnO, S, BaO, TiO₂ болады.

Сонымен бірге, пештен шлак шыққан кезде оған 2% дейінгі шойын түседі. Доменді пештер шлакты өңдейтін участка дейін шлакты тасымалдау кезінде оның шамалы бөлігі (~70%) шөміш түбінде шөгеді

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

«линз» түрінде қатып қалады.

«ArcelorMittal Теміртау» АҚ доменді шлагы қышқылды топқа жатады және модульді негізді CaO және MgO оксидтер

жиынғының құрамының қатынасы SiO₂ және Al₂O₃ оксидтер қрамының жиынтығына қатысты 0,93 ÷ 0,97 тең болады.

1 кесте.

300 маркалы портландцементтің негізгі физика-механикалық қасиеті

Булану кезіндегі беріктік, төмен емес, МПа	27
Уақыт ішіндегі иілу кезіндегі беріктік шегі, 28 тәул, МПа	4,4
Уақыт ішіндегі сығылу кезіндегі беріктік шегі, 28 тәул, МПа	29,4
Ұсақталу жіңіштігі №008 елеуіш арқылы өткен, %	89-95
Қопсыған үймелі күйдегі портландцементтің көлемді салмағы, кг/м ³	1010
Меншікті салмақ, г/ см ³	3,0 -3,2
Ұстасу мерзімі: Басталуы (мин.) Аяқталуы (мин.)	90-120 300-360

Әдетте сұйық шлакта шамалы мөлшерде газды фаза болады, газ толығымен қортпадан шығып үлгермегендіктен біртекті емес кеуекті-тығызды текстуралы шлак түзіледі. Өртүрлі зауыттардағы домна шлағының газбен қанығуы 100 гр. шлакта 1100÷1600 см³ аралықта ауытқиды.

Зерттеуді жүзеге асыру әдістемесі

Жұмыс 2 кезеңде орындалды.

300 маркалы партландцементтің түйіршікті құрамы 0,08мм кем емес, ол қаншалықты ұсақ болса, соншалықты ол сапалы, желімделіну қабілеті жоғары болады. Түйіршік беті қаншалықты үлкен болса, соншалықты ұсақталу жіңішелігі жоғары болады. Бұрын «ArcelorMittal Теміртау» АҚ өткізілген зертханалық зерттеулерге сәйкес, эксперименталды түрде анықталған, доменді шлактың химиялық құрамы портландцементтің химиялық құрамына өте жақын.

Фракциялық құрамы 0,1мм артық доменді шлактың байланыстырушы қасиеті өте төмен. Зерттеуді орындау үшін байланыстырушы ретінде доменді шлакты пайдалануға болады. Негіз ретінде 0,08мм фракция қолданылады. Жабдықты және бастапқы материалды тиімді пайдалану мақсатында 0,08мм фракциялы 85 % алуды қамтамасыз ету үшін оңтайлы елеу уақыты қолданылды. Осыған қатысты жұмыстың бірінші кезеңінде ұсақтау уақытының доменді шлактың түйіршікті фракциялық құрамына

әсер етуін зерттеу [6].

Жұмыс мынадай ретпен орындалды:

Алдын-ала шлак кптіру шафында кептірілді. Содан кейін 100 гр. шлак 30, 60, 90, 120, 150, 180, 210, 240, 270, 300, 330 және 360 сек. 75Т – ДрМ тербелісті ұсатықшта ұсақталды. Содан кейін алынған шлактың әрбір порциясы 0,08 мм фракциялы елеуіш арқылы әрқайысы 5 минут аралығында еленді. Елеуіште қалған ұнтақ мөлшері электронды таразыда өлшенді және тіркелді.

Зерттеудің екінші кезеңінде беріктік қасиеттерге әсер еуі зерттелді.

Негіз ретінде мына құрамды бетон қолданылды:

- 1) Цемент = 16,8%;
- 2) 10÷20 мм фракциялы тасшақпа = 39%;
- 3) Құмды-гравийлі қоспа = 44,3%;
- 4) 100% артық су = 10.

Зерттеуді орындау кезінде негізгі қоспада 5%, 10% , 15%, 20%, 25% цемент ұсақталған доменді шлакпен ауыстырылды.

Бетон кубындағы 5%, 10%, 15%, 20%, 25% құрамды цемент 2 кестеде ұсынылған ұсақталған шлакпен ауыстырылды.

Жұмысты орындау кезінде цемент шығынын өзгертумен үлгілер сериямен, жасалды.

Бетон құрамын таңдау 27006-86 МЖСТ «Бетондар. Құрамды таңдау ережелері», 5.01.23 – 83 СНжШ «жинамалы және монолитті бетонды, темірбетонды өнімдер

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

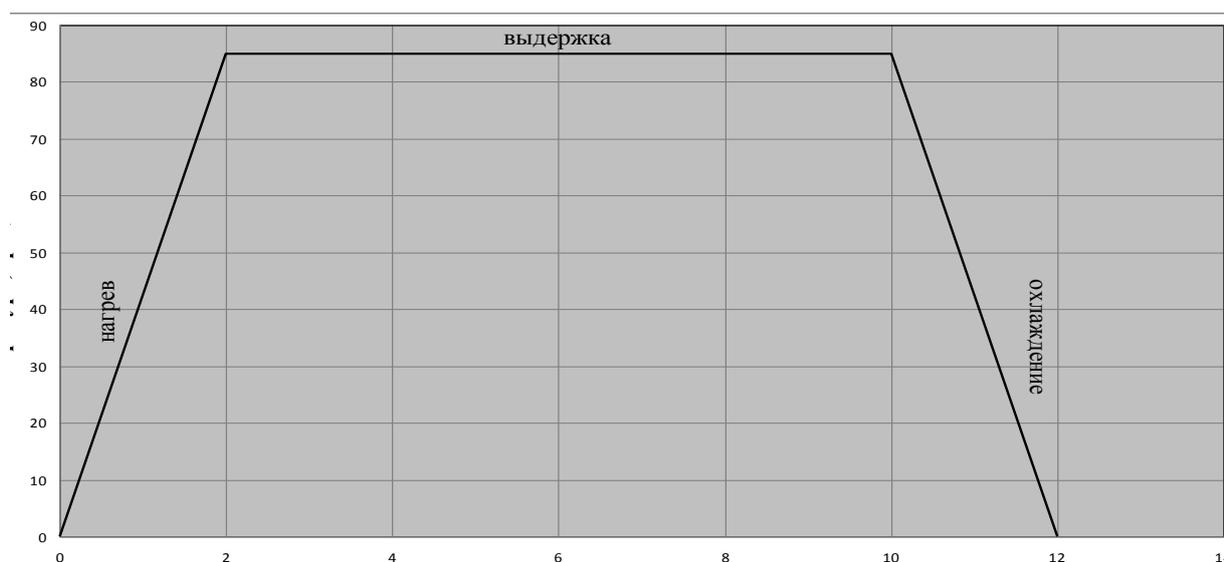
және конструкцияларды жасауға арналған бетондар үшін цемент шығынының Үлгілік нормасы» бойынша таңдалды.

Шлактағы бетон құрамын есептеу үшін цемент/шлак қатынасын сонымен бірге 1 м^3 бетондағы материалдар шығынын анықтау

қажет, онда берілген оның беріктігі цементтің ең аз шығыны кезінде анықталады [6].

Цементті-шлакты қоспаны дайындау үшін РМ – 1А түрлі ертінді араластырғыш қолданылды.

Бетонның тәжірибелік үлгілерін термоылғалды өңдеу тәртібі



1 сурет.

Жұмыс мынадай ретпен орындалды: Жұмыс басында қоспаның құрғақ (тасшақпа, цемент, ұсақталған граншлак, құмды-гравийлі қоспа) компоненттері техникалық таразыда өлшенді. Әрбір тәжірибелік үлгідегі компоненттер құрамы 2 кестеде келтірілген. Осыдан кейін, қоспаның құрғақ компоненттері РМ – 1А түрлі ертінді араластырғышқа тыйелді және 2 минут ішінде араластырылды. Содан кейін су құйылды және барлық компоненттер 3 минут аралығында араластырылды. Бетонды қоспа ылғалдылығы 10% деңгейде сақталды. Дайын болған қоспа ертінді араластырғышты қондырғыдан геомериялық өлшемдері $100*100*100$ мм стандартты үлгілерді жасауға арналған ойықты қалыптарға құйылды және 1 минут ішінде СВ – 700 түріндегі қалыпты тербелісті үстел үстінде тығыздалды. Бірінші кезеңде алынған ұсақталған граншлактың әрбір дайын қоспасындағы 5% цемент ауыстырылды. Бетонды үлгілер беріктікті жиынтық үшін келесі тәртіп бойынша 2+8+2 – 2 сағ. термиялықты ылғал-

ды өңдеуден (ТБӨ) өткізілді. Температура 85°C , 8 сағ. жоғарлатылды. осы температура кезінде ұстау 2 сағ. Температураның түсуі. Бетонның тәжірибелік үлгілерін термоылғалды өңдеу тәртібі 1 суретте келтірілген.

Әрі қарай П-50 құрылыс материалдарын сынауға арналған гидравликалық пресс көмегімен жаншумен үлгілердің беріктігі анықталды. Эксперимент нәтижелері 3 кестеде келтірілген және төменде келтірілген ұсақталған граншлакқа қатысты бетонның беріктік спаттамасының (2 сурет) графигі құрастырылған.

Зерттеу нәтижелері

Бірінші кезеңдегі зерттеу нәтижелері.

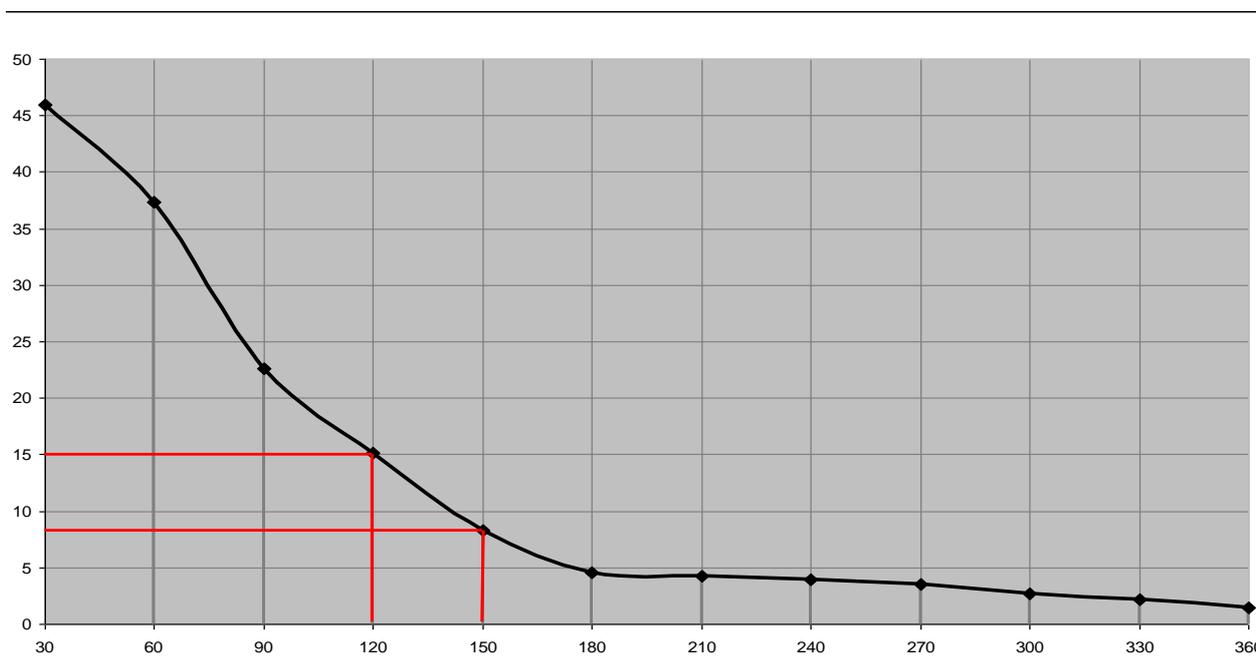
Тәжірибелер нәтижелері 2 кестеде келтірілген.

Анықталған мәліметтер бойынша төменде келтірілген тербелісті елеуіште ұсақталу ұзақтығына қатысты шлактың фракционды құрамының өзгеру қисықтығы құрастырылған [7]. Тербелісті елеуіште ұсақталу ұзақтығына қатысты шлактың фракционды құрамының өзгеруі 3 суретте келтірілген.

Ұсақтау уақытының фракционды шлак құрамына әсер етуі

Уақыт, сек	0,08 елеуіштегі ұсақталған граншлактың құрамдық пайызы, %
30	46
60	37,3
90	22,6
120	15
150	8,3
180	4,6
210	4,3
240	3,9
270	3,5
300	2,7
330	2,2
360	1,45

Тербелісті елеуіште ұсақталу ұзақтығына қатысты шлактың фракционды құрамының өзгеруі



2 сурет.

Қортынды: Осылайша, мынандай қортынды жасауға болады, ұсақтау уақыты аз болған кезде 0,08 елеуіште 15% кем емес шлак қалдығы 150 сек ішінде қамтамасыз етіледі, уақытты ұзарту елеуіштегі қалдық-

пың азайуына ешқандай әсер етпейді.

Зерттеудің екінші кезеңіндегі нәтижелер

Эксперименталды зерттеу жүргізілгеннен кейінгі бетон қоспасының физика-механикалық қасиеттері 3 кестеде келтірілген.

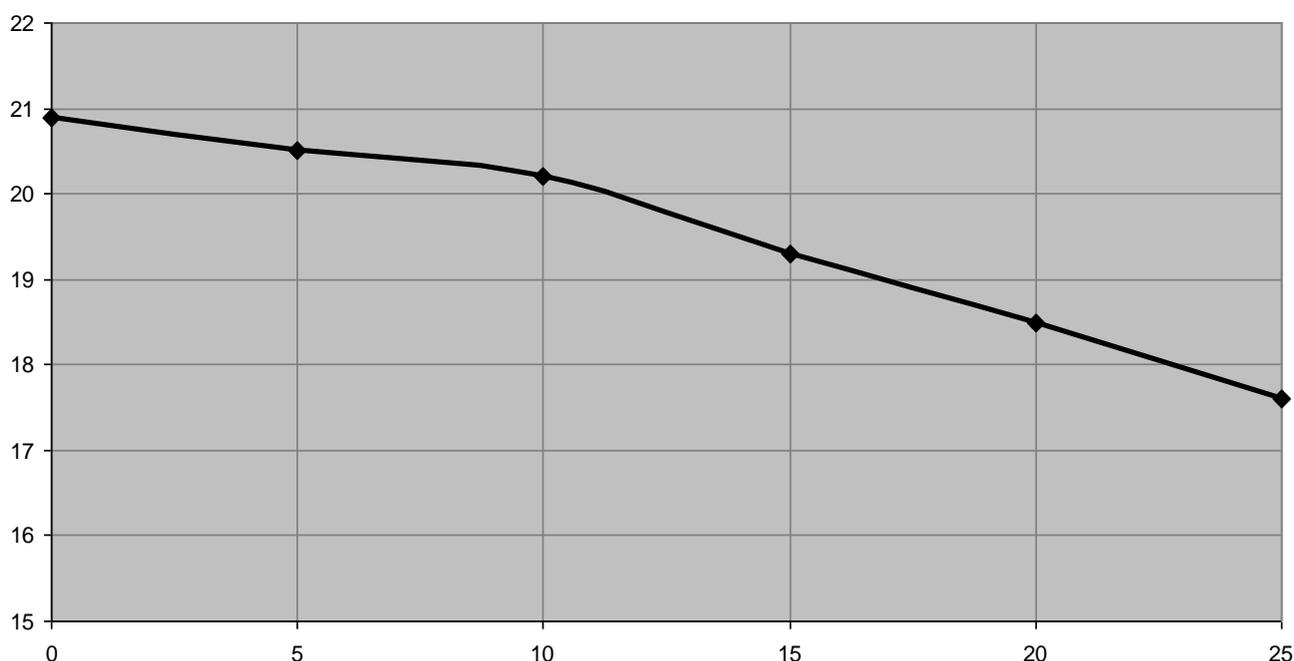
Бетон қоспасының физика-механикалық қасиеттері

Құрамы	Компоненттер құрамы, %	Бетон қоспасының физика-механикалық қасиеттері	
		тығыздық, кг/см ³	беріктік, МПа
№1 үлгі (базалық)	Цемент = 16,8 10÷20 мм фракциялы тасшақпа = 39 ПГС = 44,3 Σ = 100 артық су 100 % = 10	2300	20,9
№2 үлгі (цементтің 5% ұсақталған граншлакпен ауыстырылған)	Цемент = 16 Ұсатылған граншлак = 0,8 10÷20 мм фракциялы тасшақпа = 39 ПГС = 44,3 Σ = 100 артық су 100 % = 10	2340	20,5
№3 үлгі (цементтің 10% ұсақталған граншлакпен ауыстырылған)	Цемент = 15,1 Ұсатылған граншлак = 1,7 10÷20 мм фракциялы тасшақпа = 39 ПГС = 44,3 Σ = 100 артық су 100 % = 10	2330	20,2
№4 үлгі (цементтің 15% ұсақталған граншлакпен ауыстырылған)	Цемент = 14,3 Молотый граншлак = 2,5 10÷20 мм фракциялы тасшақпа = 39 ПГС = 44,3 Σ = 100 артық су x 100 % = 10	2340	19,3
№5 үлгі (замена цемента молотым граншлаком 20%)	Цемент = 13,5 Ұсатылған граншлак = 3,3 10÷20 мм фракциялы тасшақпа = 39 ПГС = 44,3 Σ = 100 артық су 100 % = 10	2310	18,5
№6 үлгі (цементтің 20% ұсақталған граншлакпен ауыстырылған)	Цемент = 12,6 Ұсатылған граншлак = 4,2 10÷20 мм фракциялы тасшақпа = 39 ПГС = 44,3 Σ = 100 артық су 100 % = 10	2370	17,6

Қортынды: осылайша, мынандай қортынды жасауға болады, бетон құрамындағы цементті доменді шлакпен ауыстыру оның беріктік сипатының төмендеуіне әсер етеді. Сонымен, ұсақталған шлакқа 10% дейінгі доменді шлакты енгізу кезінде беріктіктің төмендеуі шамалы және

97÷96% шекте ауытқиды. Бетон құрамындағы доменді шлак құрамын әрі қарай көбейту бетонның (25% шлак – 83%). Беріктік қасиетінің бірқалыпты төмендеуіне әсер етеді. Ұсақталған граншлактың құрамына қатысты бетонның беріктік сипаттамасының өзгеруі 3 суретте келтірілген.

Ұсақталған граншлақтың құрамына қатысты бетонның беріктік сипаттамасының өзгеруі



Сурет 3.

Құрамындағы шлак 10% дейінгі қоспаны тұрғын үйдер, адам жүретін жолдарға арналған плиталарды, қатты жүктемелі сатылы алаңды, жолды құю, құбыр өндірісі кезінде пайдалануға болады.

Құрамындағы шлак 25% дейінгі қоспаны шұңқыр, шарбақты таспалар, тұрғын үйлерді қаптауға арналған кірпіштер өндірісінде қолдануға болады.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Панфилов М.И., Школьник Я.Ш., Оринский Н.В., Коломиец В.А. и др. Переработка шлаков и безотходная технология в металлургии. М.: Металлургия, 1987. 131-137 с.
2. Баженов Ю. М. Технология бетона. М.: Высшая школа, 1987. 415 с.
3. Мурадов Э.Г. Материалы для приготовления бетонной смеси и строительного раствора. М.: Высшая школа, 1987. 111 с.
4. Федьнин Н.И., Диамат М.И. Высокопрочный мелкозернистый шлакобетон. М.: Стройиздат, 1975. 256 с.
5. Волженский А.В., Буров Ю.С., Виноградов В.В. Бетоны и изделия из шлаковых и зольных материалов. М.: Стройиздат, 1969. 314 с.
6. Горшков В.С., Александров С.Е., Иващенко С.И. и др. Комплексная переработка и использование металлургических шлаков. М.: Стройиздат, 1985. 387 с.
7. Сапожников М.Я., Дроздов Н.Е. Справочник по оборудованию заводов строительных материалов. Изд-е 3 переработ. и доп. М.: Стройиздат. 1970. 115 с.

Раздел 2

Машиностроение. Технологические машины и транспорт.

УДК 621.771.25/26: 669.1

ИССЛЕДОВАНИЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ (НДС) СТАНИНЫ ПРОКАТНОГО СТАНА «ДУО-200» ПРИ ГОРЯЧЕЙ ПРОКАТКЕ С РЕАЛИЗАЦИЕЙ ИНТЕНСИВНЫХ ПЛАСТИЧЕСКИХ ДЕФОРМАЦИЙ

К.А. НОГАЕВ, Б.Б. БЫХИН, М.Т. ШОКЕНОВ, А. МҰРАТБЕКҰЛЫ
(г. Темиртау, Карагандинский государственный индустриальный университет)

Повышение эффективности производства и качества проката непосредственно связано с надежностью деталей и узлов основного оборудования прокатных станов. Одним из основных базовых и силовых элементов рабочей клетки прокатных станов являются станины, воспринимающие силы прокатки через валки и их подшипники, подушки, нажимные винты и гайки, установленные в поперечинах станин.

Станина является обычно незаменимой деталью рабочей клетки прокатного стана: разрушение ее связано со значительными простоями и убытками. Станины прокатных станов должны иметь достаточную прочность даже при аварийных ситуациях, а также обладать необходимой жесткостью, так как их деформации наряду с деформациями

других деталей рабочей клетки изменяют раствор валков и влияют на точность размеров проката. Таким образом, проверка прочности и жесткости станины является одной из важных задач при разработке и исследовании нового способа получения сортового проката [1], реализующего интенсивные пластические деформации (ИПД).

В настоящее время для расчета напряжений и деформаций в станинах применяют как аналитические методы расчета с использованием теории сопротивления материалов, начало которых было положено в 30-е годы XX века А.И. Целиковым, так и современные методы расчета, основанные на применении ЭВМ и методов конечных (МКЭ) или граничных элементов (МГЭ), а также вариационно-разностного метода для решения задач

дач теории упругости в плоской или объемной постановках. Современные методы позволяют более точно математически описать напряженно-деформированное состояние (НДС) станин с учетом их конструктивных особенностей и концентрации напряжений [2].

Станина клетки «ДУО-200» (рисунок 1), где проводятся экспериментальные исследования новой технологии горячей прокатки с реализацией ИПД, относится к станинам закрытого типа и рассматривается как жесткая

статически неопределимая рама, состоящая из двух одинаковых стоек и двух поперечин. Станина изготовлена из литой стали марки 35Л. На поперечины станины действует сила $R_{\max}=66500$ Н, величина которой была определена в ходе экспериментальных исследований с использованием современной системы тензометрических измерений производства компании ZETLab и датчиков сил сжатия СМ (месдоза) с диапазоном измерения 0,5-100 кН [3].

Рабочая клетка стана «ДУО-200»



Рисунок 1.

Для конструирования и исследования напряженно-деформированного состояния станины кантовущей валковой арматуры применили CAD/CAE систему Autodesk Inventor, которую можно использовать для решения упругих задач механики деформируемого твердого тела методом конечных элементов (МКЭ).

Для анализа напряженно-деформированного состояния станины с помощью программы Autodesk Inventor необходимо выполнить следующие операции:

- создать твердотельную модель каждой детали и сборки узлов с помощью программы твердотельного моделирования;
- задать материалы деталей, их механи-

Раздел 2. «Машиностроение. Технологические машины и транспорт»

Твердотельная модель станины

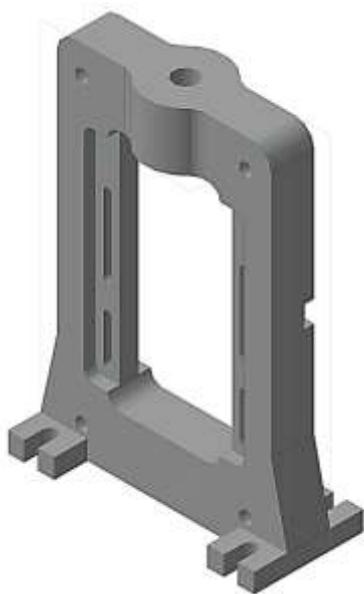


Рисунок 3.

При назначении кинематических граничных условий учтено, что станина крепится к плитовинам. Поэтому ограничение неподвижности наложено на грани станины, соприкасающиеся с плитовинами. При формировании граничных условий приняли, что максимальные усилия от валков приложены через подушки к стойкам станины и через нажимной винт к поперечине станине.

Результаты моделирования напряженно-деформированного состояния с помощью программы Autodesk Inventor представлены в таблице 1 и показаны на рисунках 4, 5, 6, где действительные значения напряжений и деформаций представлены в цифровом виде на соответствующих цветовых эпюрах, а деформированное состояние для наглядности представлено в преувеличенном (утрированном) виде.

Таблица 1.

Результаты моделирования напряженно-деформированного состояния с помощью программы Autodesk Inventor

Параметр	Значение	
	Минимальное	Максимальное
Напряжение по Мизесу МПа	0,000763489	15,5528
1-ое основное напряжение МПа	-0,969023	14,4073
3-е основное напряжение МПа	-15,5759	2,74706
Смещение мм	0	0,0196907
Коэфф. запаса прочности	15	15
Напряжение XX МПа	-15,5754	12,8292
Напряжение XY МПа	-4,93101	5,08215
Напряжение XZ МПа	-4,6507	4,73208
Напряжение YY МПа	-5,78078	14,0336
Напряжение YZ МПа	-4,13772	4,03617
Напряжение ZZ МПа	-5,58168	5,44208
Смещение по оси X мм	-0,0095761	0,00957265
Смещение по оси Y мм	-0,000965481	0,0185161
Смещение по оси Z мм	-0,000210117	0,00705913
Эквивалентная деформация	0,0000000031543	0,0000657378
1-ая основная деформация	0,00000000257291	0,0000654963
3-я основная деформация	-0,0000738328	0,000000072311
Деформация XX	-0,00007383	0,0000607639
Деформация XY	-0,0000305253	0,0000314609
Деформация XZ	-0,00002879	0,0000292938
Деформация YY	-0,0000264373	0,0000635486
Деформация YZ	-0,0000256145	0,0000249858
Деформация ZZ	-0,0000250806	0,0000252022

Напряжения по Мизесу на станине

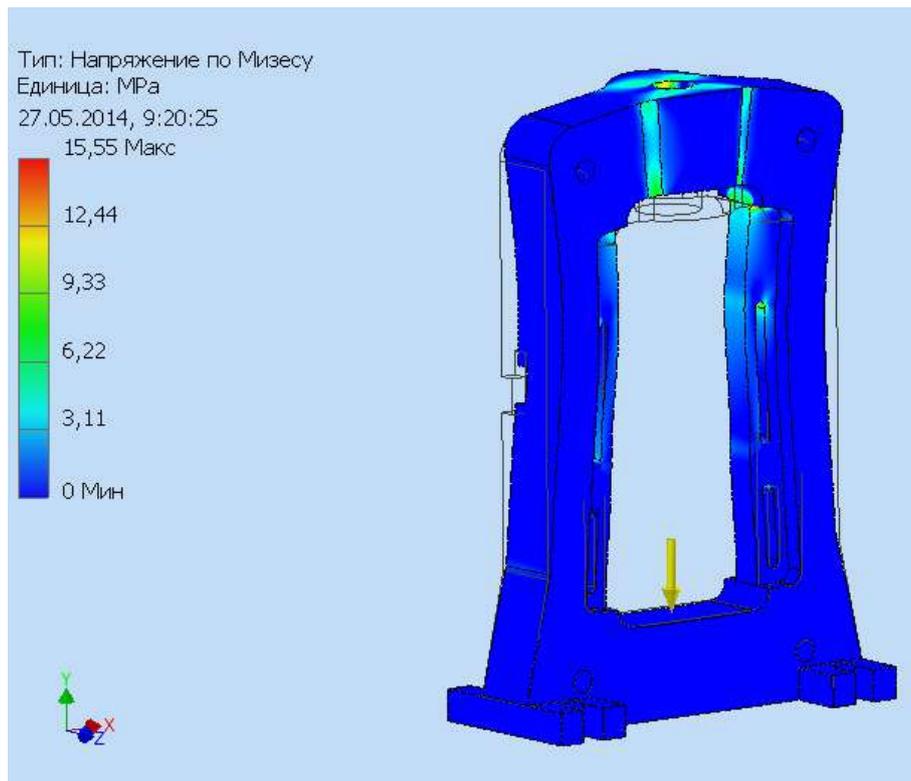


Рисунок 4.

Смещения на станине

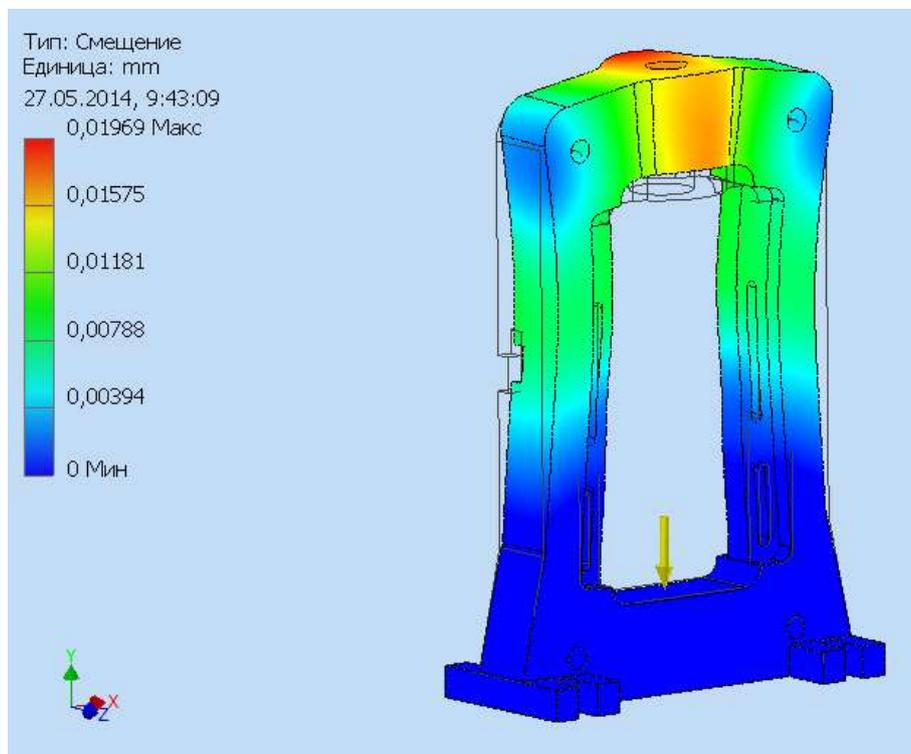


Рисунок 5.

Эквивалентные деформации

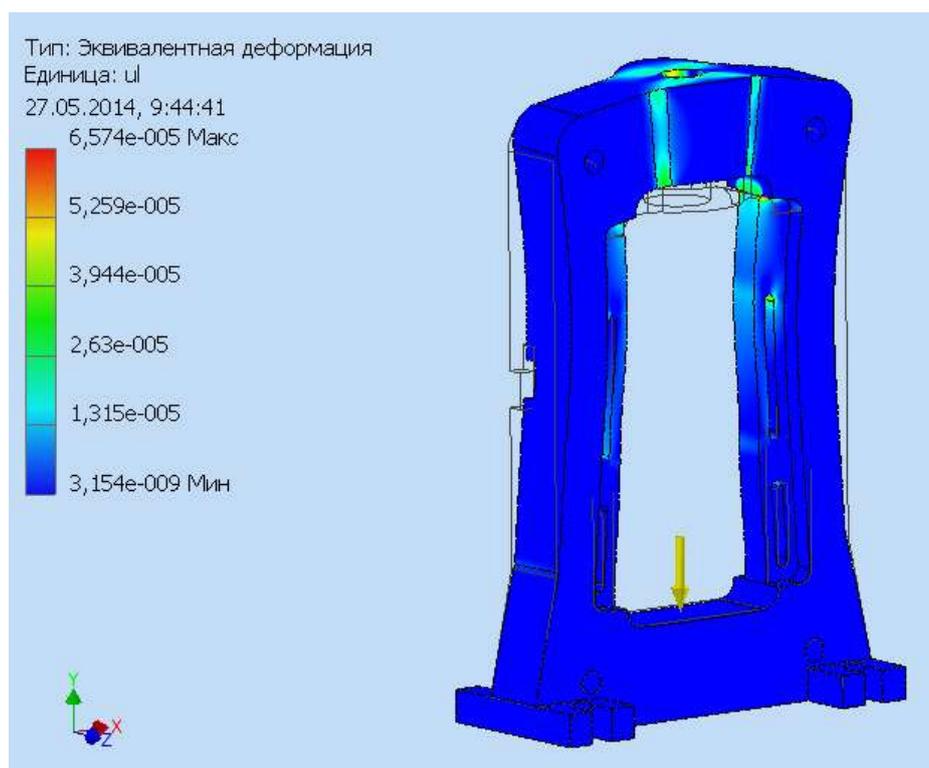


Рисунок 6.

Как видно из приведенных эпюр, под действием приложенных вертикальных сил верхняя поперечина станины прогибается в направлении действия силы, а стойки прогибаются внутрь окна станины. В целом максимальное смещение на станине не превышает 0,02 мм, что свидетельствует о достаточной жесткости станины. Напряжения в теле станины изменяются в пределах от 0 до 15 МПа,

причем максимальное напряжение возникает в месте установки нажимного винта. При этом минимальный коэффициент запаса прочности станины не ниже допустимого.

Таким образом, анализ результатов моделирования напряженно-деформированного состояния показал, что прочность и жесткость станины достаточны для реализации новой технологии горячей прокатки на стане «ДУО-200».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Найзабеков А.Б., Быхин Б.Б., Ногаев К.А., Быхин М.Б. О реализации интенсивных пластических деформаций при прокатке в калибрах. // Международный научный журнал «Наука и мир», №10(14), 2014, Том 1. С. 45-49.
2. Колесников А.Г., Яковлев Р.А. Расчет и исследование напряжений и деформаций станин прокатных станков. Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005 г.
3. Ногаев К.А., Быхин Б.Б., Найзабеков А.Б. Исследование энергосиловых параметров нового способа горячей сортовой прокатки. // Вестник Карагандинского государственного индустриального университета, №4, 2014.

УДК 621.771.2.

К ВОПРОСУ ИССЛЕДОВАНИЯ НАДЕЖНОСТИ МОТАЛКИ ГОРЯЧЕКАТАНОЙ ПОЛОСЫ

¹В.А. ЯЩЕНКО, ¹Б.К. КАЛМЫРЗАЕВ, ²А.И.ВОРОБЬЕВ
(г. Темиртау, ¹Карагандинский государственный индустриальный университет,
²АО «АрселорМиттал Темиртау»)

Рост технологических параметров широкополосовых станов горячей прокатки в значительной мере лимитируется возможностями намоточных устройств (моталок). Их недостаточно надежная работа даже при ограниченной до 10 м/с максимальной заправочной скорости полос является причиной значительных простоев стана, достигающих 20-30% от общего времени простоев, и брака продукции, составляющего до 40% от общего [1]. Поэтому проблема совершенствования конструкций основных узлов намоточных устройств, обеспечивающих снижение простоев стана, повышение качества рулонов и расширение сортамента прокатываемых полос, весьма актуальна.

На широкополосном стане ШПС 1700 АО «АрселорМиттал Темиртау» прокатывается горячая полоса, которая сматывается в рулон моталками, объединенные в две группы [2, 3].

Первая группа в составе 1,2,3 моталки предназначена для намотки полосы толщиной до 12мм, вторая группа – 4 и 5 моталка до 16мм

Моталка состоит из следующих основных частей: рама, на которой установлены основные узлы моталки; барабан, соединенный с двигателем через зубчатую муфту; четыре формирующих ролика, смонтированных в кассетах; кассеты охватывающие барабан обеспечивают захлестывания полосы вовремя намотки; пневмопривода перемещения кассет; механизма регулирования зазора между барабаном и формирующими роликами; пружинные стабилизаторы уравнивающие динамику роликов; проводковая система; тележки-съемника рулонов.

Моталка выполнена с двумя симметрично расположенными роликдержателями, из сварных кассет, в которых установлено по два

самоустанавливающихся формирующих приводных ролика диаметром 360 мм. Роликдержатель шарнирно связан с рычагами, укрепленными в раме моталки. Привод формирующих роликов индивидуальный, безредукторный от двигателя постоянного тока. Передача крутящего момента осуществляется при помощи карданных валов.

Барабан моталки раздвижной, в разжатом состоянии диаметр 850мм – в сжатом – 828мм. Барабан установлен на двух подшипниках качения. Сжатие секторов 6 (Рисунок 1) осуществляется от гидравлического цилиндра 8, а возврат – пружинами 9. В барабане размещен пустотелый вал 1 с продольными крестообразными пазами (Вид А-А), в которых размещены 4 сектора 6, 12 упоров 2 и 24 клиньев 3,4 и 5. На наклонной поверхности клиньев 4 и 5 установлены планки 10. Для уменьшения коэффициента трения планки выполнены из бронзы.

Для начало намотки и захлестывания штанга 7 движется влево (по чертежу) от усилия пружин 9 и упоры 2 наклонной поверхностью давят на клинья 3,4 и 5 и перемещают в радиальном направлении сектора 6.

После разжатия барабана конец полосы поступает в зону захлестывания, и формирующие ролики прижимают ее к секторам 6. После формирования рулона ролики отводятся, подводятся тележка-съемник под рулон, затем гидроцилиндр 8 перемещает штангу 7 вправо (по чертежу) в радиальном направлении упоры 2, клинья 3,4, 5 сжимают сектора 6.

В процессе осевого перемещения штанги 7 и упоры 2, клинья 3,4 и 5 в пазах (Вид А-А) движутся в радиальном направлении. При этом наклонные поверхности упоров и клиньев испытывают силы давления, за счет которых происходит повышенный износ тор-

Раздел 2. «Машиностроение. Технологические машины и транспорт»

торцевой поверхности клиньев 3 (Рисунок 2). При износе торцевой поверхности 1 (Рисунок 3) на глубину 2-2,5 мм образуется увеличенный зазор между контактной поверхностью секторов 6 и поверхностью контакта 2,3 клиньев 3.

Что приводит к дисбалансу барабана, биению барабана и полосы о формирующие ролики, снижению плотности намотки, образованию телескопичности рулонов, повреждениям полосы, царапинам, снижению качества.

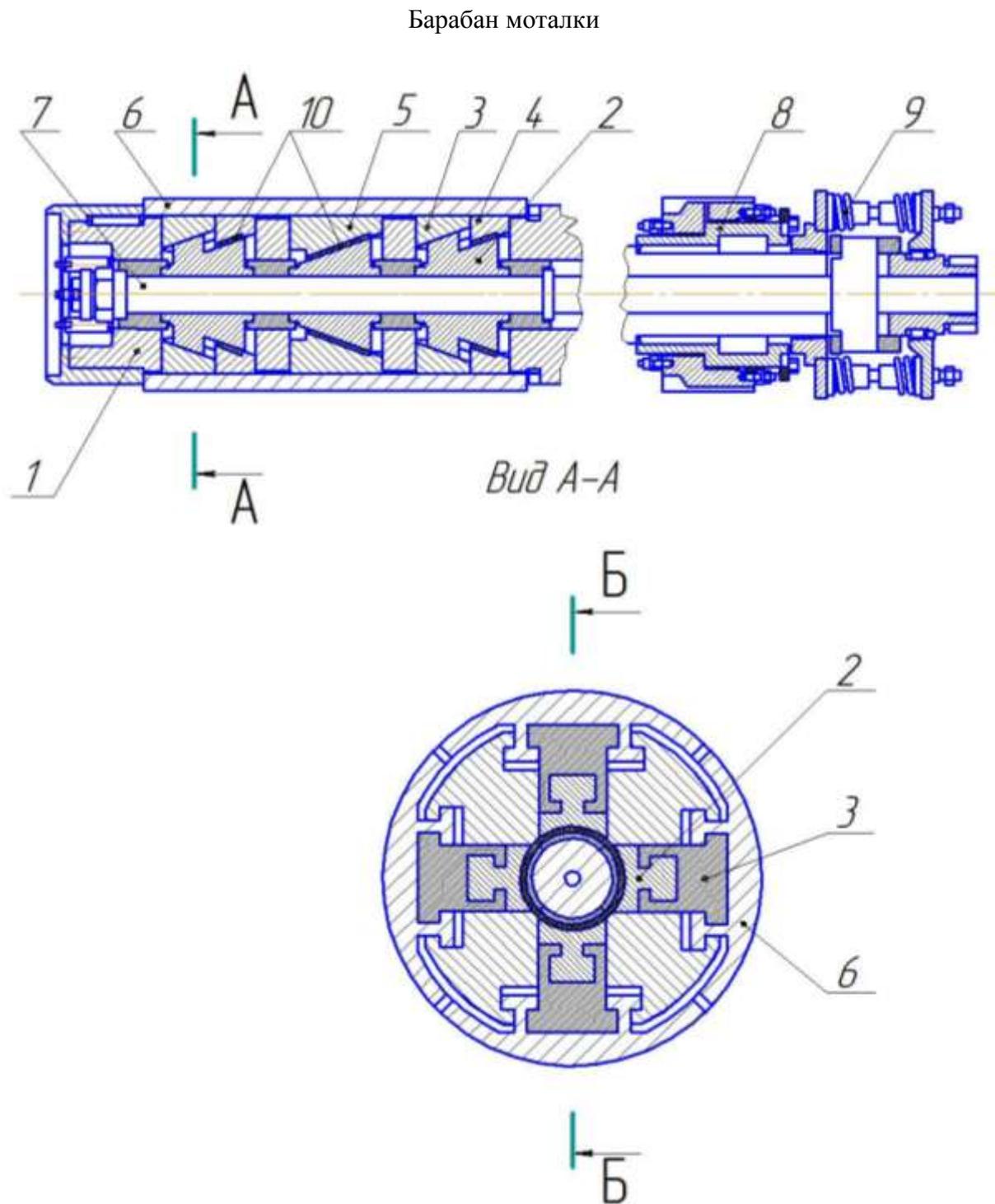


Рисунок 1.

Вид Б-Б

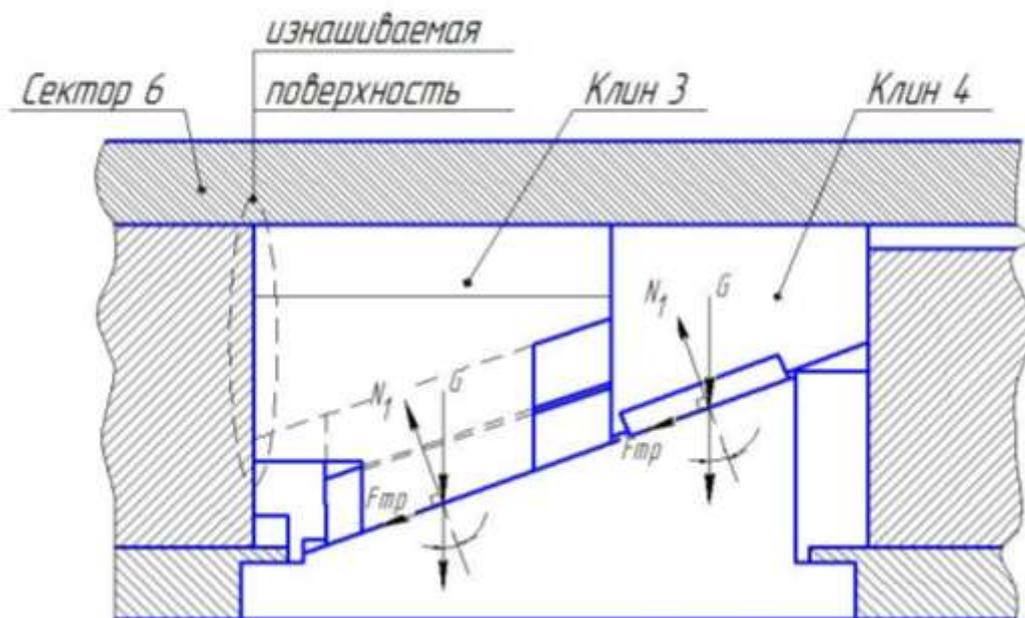


Рисунок 2.

Изнашиваемая поверхность клиньев 3

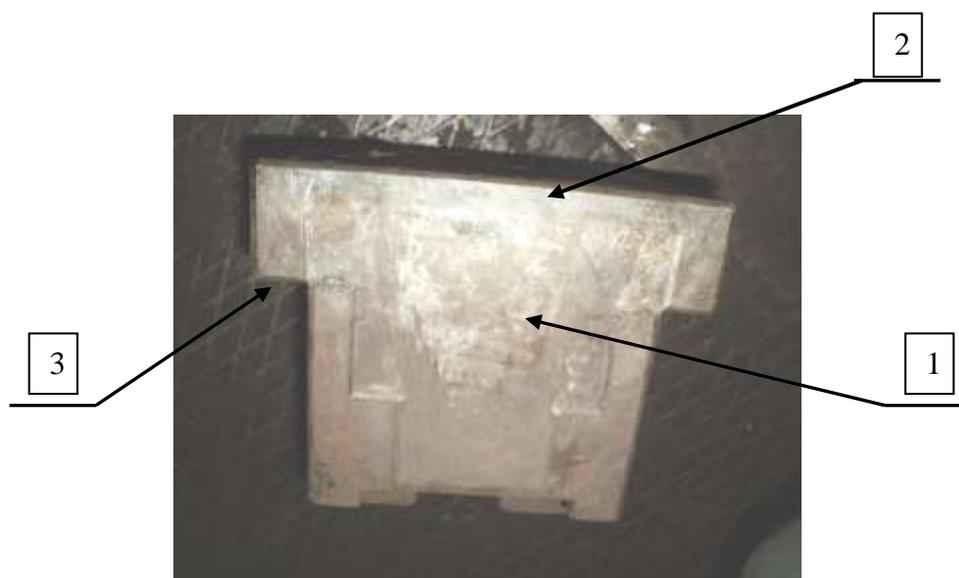


Рисунок 3.

Основная причина дисбаланса является износ торцевых поверхности клиньев 3. Материал клиньев установленных на рассматриваемой моталке Сталь 40ХН ГОСТ 4543-71. Наклонные поверхности клиньев 4 вы-

полнены в виде бронзовых встав БрАЖ9-4 ГОСТ18175-78. Упоры 2 и клинья 3,4 и 5 обработаны изотермическим отжигом $HV \leq 229$. Износ торцевой поверхности клиньев 3 образуется во время эксплуатации барабана.

Раздел 2. «Машиностроение. Технологические машины и транспорт»

Приблизительно 25% энергии, используемой в мире, теряется за счет трения. Потери от износа механических компонентов оцениваются приблизительно в 1,3-1,6% от ВВП развитых стран.

Для повышения износостойкости клиньев можно внедрить современные технологии по улучшению структуры металла.

Для увеличения долговечности широко используются различные средства и приемы, обеспечивающие уменьшение износа на рабочих поверхностях путем нанесения покрытий, термообработка, подборка различных материалов, непосредственно или диффузионно, наплавка, установкой пластин, вкладышей. Последнее время начало использовать нанотехнологии. Нанесение сверхпрочных наноразмерных покрытий с использованием комбинированных методов ионно-плазменного легирования и магнетронно-дугового осаждения на поверхность детали [4].

В начале XXI века новый импульс в повышении ресурса работы деталей и узлов машин дан стремительным развитием нанотехнологий, позволяющих получать покрытия на деталях механизмов и машин с уникальными свойствами. Среди методов получения сверхтвердых нанокompозитных покрытий наибольшее распространение за рубежом получили вакуумные ионно-плазменные методы [5].

Основным достоинством данных методов является возможность создания весьма высокого уровня физико-механических свойств материалов в тонких поверхностных слоях, нанесение плотных покрытий из тугоплавких химических соединений, а также алмазоподобных, которые невозможно получить традиционными методами.

Новые материалы, полученные с использованием нано технологий, в настоящее время позволяют получить в их различных сочетаниях и конструктивных размерах, нанести эти материалы на рабочие поверхности деталей в виде напыления, наплавления и закрепление пластин заданными физико-механическими свойствами с обеспечением высокой износостойкостью деталей.

Известно упрочняющий эффект за счет диффузионного внедрения наночастиц или

активных органических молекул вглубь металла по выходам на поверхность дефектов кристаллической решетки [6]. В результате обработки на поверхности образуется модифицированный (пассивный) слой, "прошитый" прочными цепочками химически связанных атомов, выполняющих роль "арматуры" в металлической решетке.

В работе [7] описаны промышленные технологии нанокompозитных покрытий с низким коэффициентом трения, как пример внедрения инновационных разработок в серийное производство в России. Это достигается при использовании низкофрикционных покрытий в конструкции двигателя и трансмиссии, здесь наиболее перспективными являются нанокompозитные покрытия.

Формирование сверхтвердых наноструктурированных покрытий можно реализовать методом реактивного магнетронного осаждения [8]. Разработка и создание многокомпонентных наноструктурированных покрытий в настоящее время являются одним из приоритетных направлений. Эти покрытия обладают уникальными физико-химическими свойствами (твёрдость, прочность, износостойкость, жаростойкость, коррозионная стойкость и др.). Радикальное уменьшение размеров кристаллитов покрытия позволяет добиться принципиально новых его свойств и характеристик.

В процессе эксплуатации существующего оборудования в металлургическом производстве в связи с особенностями работы машин единичного производства актуальным является повышение ресурса работы деталей и узлов машин с внедрением новых современных технологий с использованием нанотехнологии, для получения материалов с заданными качествами.

В научно-исследовательском центре «Ионноплазменные технологии и современное приборостроение» (город Караганда) широко ведутся работы по нанокompозитные антикоррозионные покрытия, применяемые при ремонте горно шахтного оборудования заводах «Горные машины» АО «Арселор-Миттал Темиртау» и «РГТО» АО «Арселор-Миттал Темиртау». В результате чего были полученные данные по увеличению

срока службы 5-15раз.

Для повышения износостойкости клиньев моталки нами предлагается установить на рабочие поверхности клиньев износостойкие металлические пластины, покрытый ионно-плазменным методом обработки, позволяющий получать высококачественный диффузионные слои на основе азота, углерода, кремния [5]. Получение нанокompозитов с помощью ионно-плазменных методов требуется осаждения на подложку многокомпонентных потоков. В большинстве случаев

синтез покрытий сложного элементного состава реализуется путем послойного или одновременного осаждения на подложку в атмосфере реакционных газов потоков от двух источников: ионных, магнетронных, вакуумно-дуговых и их комбинации.

В результате такого комплексного действия модифицированная поверхность упрочняется, а материал разрушается в процессе эксплуатации значительно медленнее, что и обуславливает ресурсоповышающий эффект работы оборудования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тиц Ю.В., Плахтин В.Д. Анализ простоев широкополосного стана 1700 горячей прокатки. *Металлург*, 1975, №10, с. 32-35.
2. Инструкция по эксплуатации «Моталка горячей полосы непрерывного широкополосного стана 1700 горячей прокатки Карагандинского металлургического комбината». 1987.
3. А.И.Целиков, П.И.Полухин, В.М.Гребеник и др. *Машины и агрегаты металлургических заводов*. Том 3. М., Металлургия, 1988. 680 с.
4. Юрьев О.Б. Ионно-плазменное напыление: опыт западноевропейских фирм// *Машиностроитель*.-1987.-№1.-С.37-40.
5. Решетняк Е.Н., Стрельницкий В.Е. Синтез упрочняющих наноструктурных покрытий // *Вопросы атомной науки и техники*, 2008, №2. -С.119-130.
6. Д.Г.Громаковский. Разработка нанотехнологий, повышающих износостойкость поверхностей узлов трения. ГОУ ВПО «Самарский государственный технический университет», Самара, Россия. <http://refdb.ru/look/1336808.html>
7. Ю.В. Агабеков, А.В. Федотов, А.М. Сутырин; *Промышленные технологии нанокompозитных покрытий с низким коэффициентом трения, как пример внедрения инновационных разработок в серийное производство в России*. НПФ «Элан-Практик» г. Дзержинск, Россия. <http://rusnor.org/nanoworld/pro/7345.htm>
8. *Инженерия поверхности и реновация изделий: Материалы 13-й Международной научно-технической конференции, 03– 07 мая 2013 г., г. Ялта.– Киев: АТМ Украины, 2013. 139-141 с.*

УДК 656.022.1

ТРАНЗИТНЫЕ МАРШРУТЫ КАСПИЙСКОГО РЕГИОНА: ТРАНСПОРТНЫЕ АЛЬТЕРНАТИВЫ

¹А.В. КОЧЕТКОВ, ²О.Н. ТЫНЯНОВА, ³М.М. БЕКМАГАМБЕТОВ, ⁴А.Г. АБДИЮСУПОВ
(Россия, ¹г. Пермь, Пермский национальный исследовательский политехнический университет, ²г. Москва, Институт физики Земли РАН, Казахстан, ³г. Алматы, Научно-исследовательский институт транспорта и коммуникаций, ⁴г. Темиртау, Карагандинский государственный индустриальный университет)

Превращение государств Каспия в самостоятельных экспортеров энергоресурсов зна-

меновало возвращение концепции Великого шелкового пути через территории этих стран,

Раздел 2. «Машиностроение. Технологические машины и транспорт»

вновь оказавшихся на кратчайшем пути между народами Европы и Азии: «Сегодня как европейские, так и азиатские страны заинтересованы в реконструкции Шелкового пути, чтобы придать ускорение экономическим, культурным и торговым обменам стран и континентов». На роль «нового Шелкового пути» сегодня претендуют как отдельные транспортные коридоры, так и транспортные сети. Приведем пример Межправительственного соглашения по сети Трансазиатских железных дорог – ТАЖД / TAR, – предусматривающее развитие интермодальных транспортных перевозок по линии Азия – Европа, призванных соединить регион АТР, включая российский Дальний Восток, с европейским континентом.

Под единым транспортным пространством (ЕТП) мы понимаем совокупность транспортных систем государств – членов межгосударственного объединения, в рамках которой обеспечиваются взаимное беспрепят-

ственное перемещение пассажиров, грузов и транспортных средств, их техническая и технологическая совместимость, гармонизированные законодательство и нормативная правовая база в области транспорта, национальный режим при создании и функционировании транспортных компаний и единые правила конкуренции. ЕТП охватывает все виды транспорта и распространяется на поставщиков транспортных и вспомогательных транспортных услуг всех форм собственности, вне зависимости от страны учреждения [1, 2, 3].

Несомненно, с этой точки зрения для функционирования единого транспортного пространства каждого из вышеназванных межгосударственных объединений значима роль каждого из прикаспийских государств, однако нельзя не отметить, что в общеконтинентальном евразийском масштабе ключевое место наряду с Россией занимает транспортная инфраструктура Казахстана (рис. 1).

Транзитные коридоры на территории Республики Казахстан

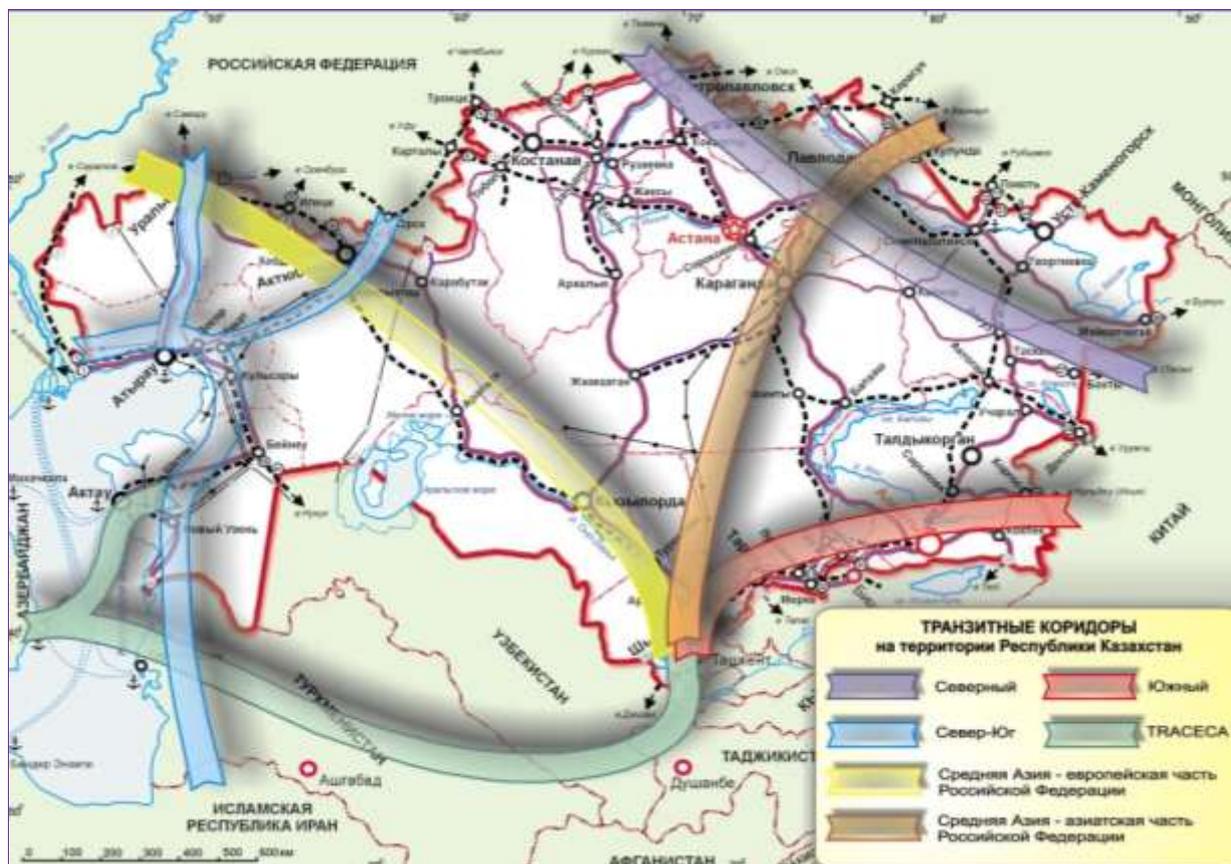


Рисунок 1.

Раздел 2. «Машиностроение. Технологические машины и транспорт»

В то же время в Каспийском регионе открываются новые возможности оптимизации данного коридора за счет развития его Восточного маршрута.

Так, в октябре 2007 г. во время встречи в Тегеране глав Ирана, Казахстана и Туркменистана был согласован проект по строительству огибающей Каспийское море линии Жанаозен – Гызылгая – Берекет – Этрек – Горган, соединяющей железные дороги этих трех государств, с последующим выходом на сеть российских железных дорог [4] и созданием вдоль объединяющей названные страны магистрали многополосного шоссе.

В этой связи нельзя не отметить роль, которую отводит данной железной дороге Казахстан, реализующий тем самым собственный проект выхода к Персидскому заливу [5],

что соответствует общей установке Н.А. Назарбаева: «...нам предстоит в ближайшие годы: проложить новые транспортные схемы на международные рынки; модернизировать стратегические и транзитные магистрали; активнее строить схемы в направлении "Запад – Восток" и "Север – Юг", опережающими темпами подтягивать инфраструктуру Каспия». В свою очередь и ОАО «РЖД» «заинтересовано в формировании целостной железнодорожной инфраструктуры международного транспортного коридора "Север – Юг" – создании сухопутного моста протяженностью около 4,5 тыс. км от Балтики до порта Бендер-Аббас в Персидском заливе, который соединит Северо-Западную и Центральную Европу со странами Ближнего и Среднего Востока и Южной Азии».

Линия Хромтау – Алтынсарин на карте железных дорог Республики Казахстан

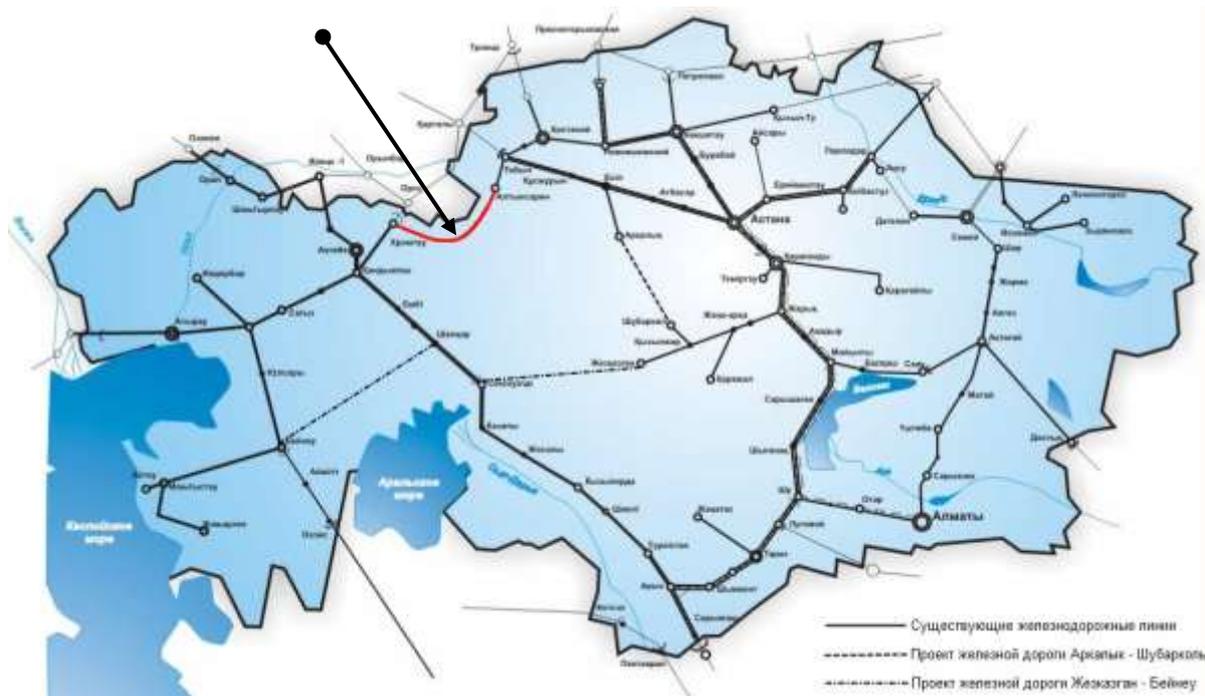


Рисунок 2.

В то же время уже сданная в эксплуатацию в 1996 г. линия Теджен – Серахс – Мешхед, открывшая государствам Центральной Азии кратчайший путь по «Иранскому коридору» к Персидскому заливу [6], означала для Казахстана и Туркменистана самостоятельный выход на нефтегазовый ры-

нок за пределами постсоветского пространства. Именно коммерческий успех проекта Теджен – Серахс – Мешхед (который, по справедливому замечанию В. Месамеда, фактически возродил Великий шелковый путь) явился стимулом не только для туркмено-иранского, но и в целом центрально-

азиатско-иранского транспортного сотрудничества, этапами которого стали и проект Узень-Горган, и способный пропускать в год 6 млрд. куб. м газа 200-километровый газопровод Корпедже-Курдкуй, основное финансирование которого обеспечил Иран.

Двукратное (на 2 тыс. км) сокращение пути от Урала и Западной Сибири до Актау – с последующим выходом по коридору «Север – Юг» на Иран и порты Индийского океана – дало завершение в 2004 г. строительства железнодорожной линии Хромтау – Алтынсарин (рис. 2). Выполненные за 2 года (вместо проектных 4,5 лет [7]) работы обеспечили возможность развития новых транспортных коридоров в широтном направлении и позволили замкнуть сеть железных дорог Казахстана.

Транспортное пространство широтных транспортных коридоров

Как уже отмечалось, идея «нового Шелкового пути» возникла еще в конце XIX в. В третьем тысячелетии в качестве Великого шелкового пути рассматриваются Трансазиатских железных дорог – т.н. «железнодорожный шелковый путь» (рис. 3), система автомобильных дорог Международной азиатской сети и транспортный коридор Европа – Кавказ – Азия (TRASECA), непосредственно именуемая «новым шелковым путем».

Наибольшее внимание программы ЕЭК ООН – ЕСКАТО ООН уделяют развитию коридора Европа-Кавказ-Азия TRASECA (**T**ransport **C**orridor **E**urope **C**aucasus **A**sia).

Пример рационального управления потоками TRASECA – «Север – Юг» демонстрирует Республика Казахстан: строительство линии Жезказган – Саксаульская – Бейнеу фактически позволяет со временем соединить (с учетом существующей ветки Бейнеу – Актау) оба коридора, сходящиеся в Актау, с Центральным коридором ТАЖД – строящейся совместно с Китаем Трансказахстанской железнодорожной магистралью. В этом случае коридор «Север – Юг» оказывается одной из возможных веток соединяющей страны Юго-Восточной Азии с Европой магистрали по маршруту Достык – Актогай – Жезказган – Бейнеу – порт Актау (рис. 4).

В этих условиях особую значимость при-

Таким образом, порт Актау с железнодорожной паромной переправой Актау – Баку, через которую еще в 2004 г. прошло около 100 тыс. т транзитных грузов, стал важным транспортным узлом на пересечении МТК «Север – Юг» и второго крупнейшего альтернативного коридора, проходящего через Каспийский регион – TRASECA, связавшего Республику Казахстан с государствами Южного Кавказа. Однако уже к 2004 г. пропускная способность актауского порта увеличилась до 10 млн. т нефти и нефтепродуктов и 1,5 млн. т грузов. Тенденция роста транзитной привлекательности порта была отмечена еще в ранее, в Постановлении Правительства Республики Казахстан от 27 апреля 2001 г. № 566 «О Концепции развития международных транспортных коридоров Республики Казахстан».

обретают выбор стратегических приоритетов Евразийским экономическим сообществом, целью создания которого было обеспечение динамичного развития входящих в него государств путем согласования осуществляемых социально-экономических преобразований при эффективном использовании их экономических потенциалов в интересах повышения уровня жизни народов государств, входящих в организацию.

Основным направлением достижения этой цели является образование на территории Сообщества единого экономического пространства – материальной основы его экономического единства, – что подразумевает создание условий для функционирования экономики государств-членов как единой системы, предусматривающих целесообразную унификацию законодательной базы, устранение вызываемых наличием государственных границ ограничений движения товаров, услуг, инвестиций и рабочей силы, проведение государствами согласованной внутренней и внешней экономической политики и международной деятельности.

Серьезные трудности при осуществлении межгосударственных и транзитных перевозок пассажиров и грузов, а также в сфере доступа на рынок транспортных услуг вызывают различия в законодательной и нор-

Раздел 2. «Машиностроение. Технологические машины и транспорт»

Сеть Трансазиатских железных дорог на 2013 г.
С сайта http://www.unescap.org/ttdw/common/TIS/TAR/images/tarmap_latest.jpg

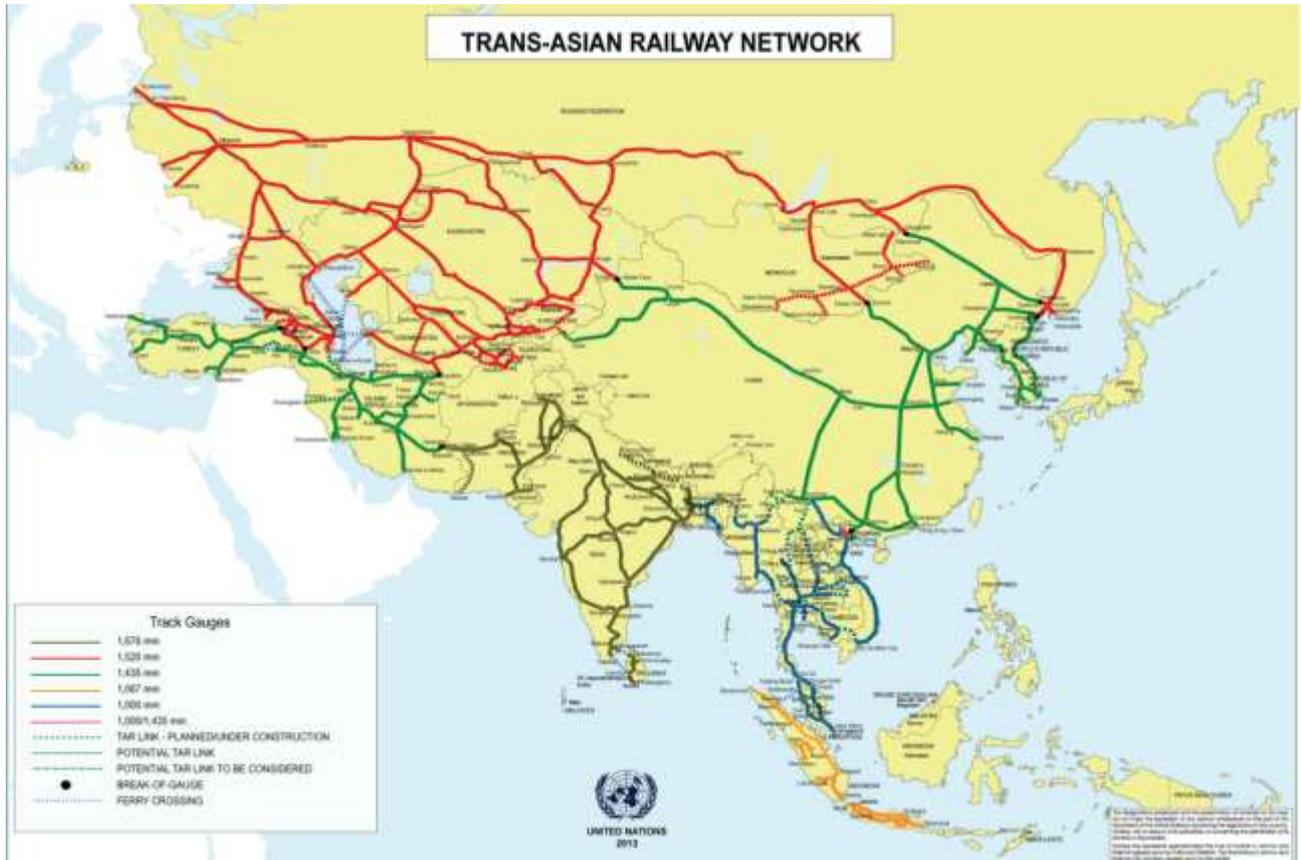


Рисунок 3.

Трансказахстанская железнодорожная магистраль – Центральный коридор ТАЖД

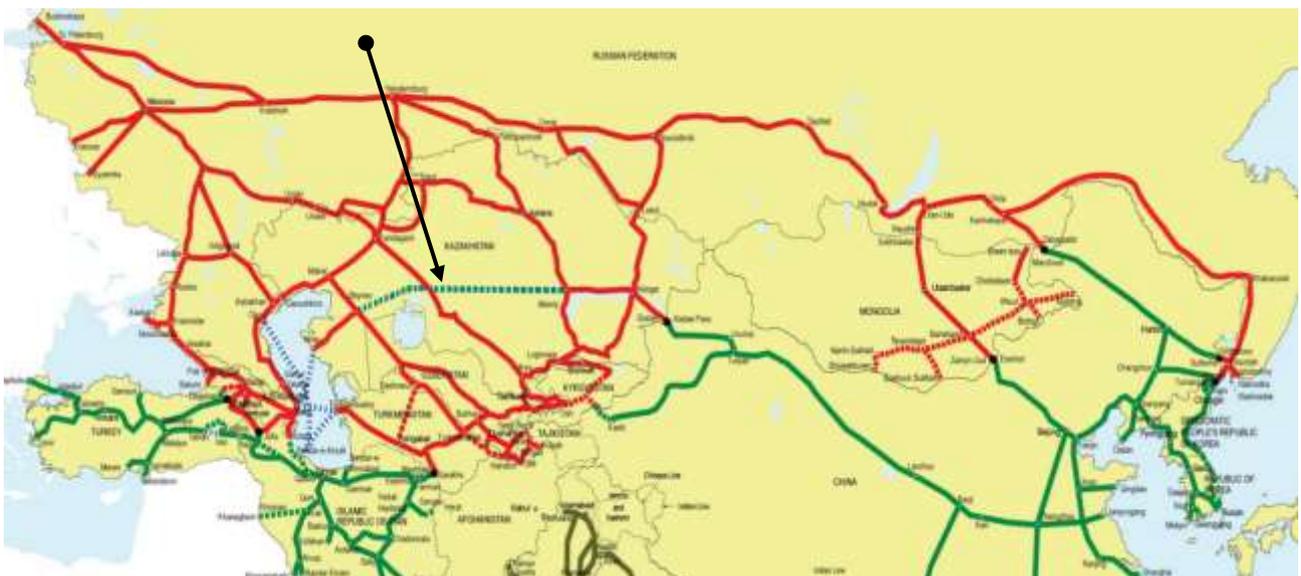


Рисунок 4.

мативной правовой базе государств-членов ЕврАзЭС [8]. Законодательные проблемы способствуют образованию барьеров на транспорте ЕврАзЭС, прежде всего на границах стран Содружества, препятствуя развитию перевозок в сообщении в/из третьих стран.

Эти и другие отмечаемые в Концепции формирования ЕТП ЕврАзЭС проблемы (отсутствие координации действий государств-членов по защите и продвижению интересов своих транспортных систем на мировом рынке, преференциальный характер двусторонних межправительственных соглашений как основы взаимоотношений ЕврАзЭС, недостаточный уровень безопасности и экологичности перевозок, низкий уровень сервисного обслуживания клиентуры, практическое отсутствие системы транспортно-логистических комплексов общего пользования) особенно остро проявляются в Каспийском регионе, способствуя его опасной кластеризации и последующему росту социальной напряженности.

Средствами недопущения интеграционных процессов на Евразийском континенте являются отнюдь не только поддержка оппозиционных законному правительству сил («сирийская модель»), негативная политическая реклама того или иного субъекта международных отношений и прямое военное вмешательство («иракско-ливийская модель»), «точечно» разрушающее, как показы-

зывает опыт предыдущих операций, в первую очередь объекты транспортной и инженерной инфраструктуры. К средствам фрагментации геополитического пространства и, соответственно, разрушения единых транспортных систем относятся внедрение в общественное сознание и научный обиход (научной элиты), а также в обиход политической (политической элиты) концептов имманентной «конкурентности» евроазиатских транспортных коридоров как априори игры в лучшем случае «с нулевой суммой». Надежными средствами противодействия интеграции являются также поддержка и реализация внутри самих межгосударственных объединений коррупционных и сверхбюрократических схем принятия и согласования управленческих и технических вопросов.

На самом же Евразийском континенте в отсутствии навязываемых «геополитическим гегемоном» концептов и правил, как мы полагаем, конкуренция государств и межгосударственных блоков – инициаторов и «держателей» альтернативных транспортных артерий региона объективно способствует улучшению социально-экономического статуса его населения, в том числе и за счет получения значительного общеэкономического эффекта от интеграции рынков перевозок и облегчения доступа к ним, снижения стоимости транспортных услуг и повышения их качества, а также создания стимулов для восстановления нарушенных в конце XX в. социальных связей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бекмагамбетов М.М. Бекмагамбетова Г.М., Кочетков А.В. Транспортный коридор ТРАСЕКА «Европа – Кавказ – Азия: состояние и перспективы развития // Дороги. Инновации в строительстве. Август. 2010. С. 29–35.
2. Бекмагамбетов М.М. Повышение эффективности проектирования объектов автодорожной инфраструктуры транспортных коридоров на основе принципов технического регулирования, Дисс. ... д. техн. наук. Алматы. КазАТК. 2010. 40 с.
3. Бекмагамбетов М.М., Кочетков А.В. Развитие автотранспортных коридоров Республики Казахстан: некоторые аспекты совершенствования инфраструктуры трансграничных коммуникаций // Электронное научное издание Альманах Пространство и Время. 2013. Т. 3. Вып. 1: Пространство и время границ. e-almanac.space-time.ru/assets/files/Tom 3 Vip 1/rubr8-...
4. Международный транспортный коридор «Север – Юг» [Электронный ресурс] // Официальный сайт ОАО «Российские железные дороги». 2008. Режим доступа: http://cargo.rzd.ru/static/public/ru?STRUCTURE_ID=5130.

Раздел 2. «Машиностроение. Технологические машины и транспорт»

5. Визит Нурсултана Назарбаева в Ашхабад («Хабар», 12 сентября 2007). [Электронный ресурс] // NOMAD. 2007. 13 сентября. Режим доступа: <http://www.nomad.su/?a=3-200709130640>.

6. Месамед В. Туркменистан – Иран: дружба поневоле? [Электронный ресурс] // Central Asia & Central Caucasus Press AB. 1998. № 13. Режим доступа: http://www.cac.org/journal/13-1998/st_03_mesamed.shtml.

7. Жуматаев Р. С выставкой по Шелковому пути. [Электронный ресурс] // Порты Украины. BlackSeaTrans. 2005. № 2. Режим доступа: <http://portsukraine.com/node/2756>.

8. Рахматулина Г.Г. Перспективы развития транзитного потенциала Казахстана // Стратегии развития. 2012. № 4. С. 45.

Раздел 3

Строительство

УДК 625.7/8

ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ СТРАТЕГИЙ РАЗВИТИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ДОРОЖНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

¹А.В. КОЧЕТКОВ, ²И.Б. ЧЕЛПАНОВ, ³А.П. БАЖАНОВ, ⁴Ю.Э. ВАСИЛЬЕВ,
⁵А.Н. КОНАКБАЕВА

(Россия, ¹г. Пермь, Пермский национальный исследовательский политехнический университет; ²г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет; ³г. Пенза, Пензенский государственный университет архитектуры и строительства; ⁴г. Москва, Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ); ⁵Казахстан, г. Темиртау, Карагандинский государственный индустриальный университет)

Эффективность развития дорожного хозяйства в значительной степени определяется научно-техническим прогрессом. Основой его является научно-техническая и инновационная деятельность, направленная на получение, распространение и использование новых знаний и технических решений для решения экономических, технологических, социальных и иных проблем в дорожном хозяйстве. Однако в сфере регулирования инновационной деятельности накопилось немало проблем, характерных не только для

дорожного хозяйства. Одна из основных проблем заключается в том, что основные потребители инновационной продукции: федеральные и территориальные органы управления дорожным хозяйством, проектные и подрядные организации – не рассматривают применение инноваций в качестве одной из приоритетных задач своей практической деятельности, что негативно отражается на эффективности дорожных работ, темпах и стоимости дорожного строительства. Отсутствует перечень критических технологий до-

рожного хозяйства, обеспечивающий эффективное планирование инновационной деятельности на объектах строительства, ремонта и содержания дорог.

Необходимым элементом разработки федеральных и территориальных стратегий развития инновационной деятельности дорожного хозяйства должна быть методика мониторинга реализации, обеспечивающая контроль за эффективным применением новых технологий на объектах дорожного хозяйства в соответствии с перечнем критических технологий. Положения разрабатываемых федеральных и территориальных стратегий развития инновационной деятельности дорожного хозяйства должны лечь в основу ежегодных и среднесрочных адресных Планов освоения инноваций, разрабатываемых федеральными и территориальными органами управления дорожным хозяйством, а также планов освоения инноваций.

Выбор направлений инновационного развития дорожного хозяйства должно базироваться на положениях Транспортной стратегии Российской Федерации на период до 2030 г., поручениях Президента Российской Федерации, ФЦП «Модернизация транспортной системы России на период 2010-2015 гг.» (подпрограмма «Автомобильные дороги»), а так же на широком спектре документов, регламентирующих применение новых технологий в дорожном хозяйстве и других отраслях экономики [1].

При формировании приоритетных направлений развития инновационной деятельности в дорожном хозяйстве учтён опыт разработки и реализации программ и планов применения новых технологий в области дорожного строительства в отечественной и зарубежной практике.

Разрабатываемые стратегии предназначены для использования в практической деятельности органов управления дорожным хозяйством, проектных, научно-исследовательских, строительных и эксплуатационных дорожных предприятий при организации разработки и применения прогрессивных дорожных технологий, техники и материалов.

Развитие инновационной деятельности в дорожном хозяйстве обладает высокой соци-

ально-экономической значимостью. Применение новых технологий, техники, конструкций и материалов способствует существенному улучшению потребительских свойств автомобильных дорог, к которым относятся: непрерывность, безопасность, скорость и удобство движения; пропускная способность и уровень загрузки дорог движением; способность пропускать автомобили и автопоезда с заданными габаритами, осевыми нагрузками и грузоподъёмностью (общей массой); экологическая безопасность; стоимость строительства и эксплуатации автомобильных дорог.

Основным сдерживающим фактором обеспечения высоких потребительских свойств автомобильных дорог является прямое влияние требований к этим свойствам на строительную стоимость дорог и требуемый объём затрат на их поддержание в процессе эксплуатации. Применение новых усовершенствованных стандартов проектирования и эксплуатации автомобильных дорог, энерго- и ресурсосберегающих технологий, долговечных дорожных конструкций и материалов позволяет оптимизировать стоимость объектов строительства, обеспечить увеличение межремонтных сроков и, на этой основе, обеспечить улучшение потребительских свойств автомобильных дорог с необходимой экономической эффективностью. Дорожное строительство создает мультипликативный эффект не только в смежных областях, но и является стимулом к развитию многих отраслей экономики за счет качественного улучшения транспортной инфраструктуры [2-5].

Применение новых образцов высокопроизводительной дорожной техники и соответствующих технологий существенно сокращает сроки строительства автомобильных дорог, улучшает качество их содержания. Исследования показывают, что широкомасштабное использование инноваций при эксплуатации автомобильных дорог позволяет обеспечить увеличение протяжённости дорог в нормативном состоянии даже в условиях жёстких финансовых ограничений.

Таким образом, развитие инновационной деятельности в дорожном хозяйстве следует

рассматривать в качестве одного из важнейших системообразующих факторов, имеющих тесную связь с основными элементами транспортной экономики и социальной сферы.

Методы решения научной проблемы.

В этих условиях формирование стратегических направлений развития инновационной деятельности в дорожном хозяйстве должно осуществляться на базе всестороннего анализа состояния и проблем технологического и научно-технического развития дорожной отрасли в тесной взаимосвязи с общими проблемами строительства автомобильных дорог и развития автомобильного транспорта.

Значительный рост интенсивности движения на автомобильных дорогах (до 5-7% ежегодно), резкое увеличение в составе транспортного потока доли большегрузных автомобилей (с осевыми нагрузками, превышающими расчетные), автопоездов и автобусов привело к существенному увеличению изнашивающего и разрушающего воздействия автомобилей на дороги и дорожные сооружения, сокращению межремонтных сроков. Все эти факторы в совокупности вызывают необходимость обеспечения существенно более высоких требований к техническому уровню и эксплуатационному состоянию дорог и дорожных сооружений, разработки и применения в этих целях новых технических норм, прогрессивных технических решений, дорожных технологий и материалов, отвечающих современным потребностям. В этих условиях развитие инновационной деятельности в дорожном хозяйстве приобрело особую актуальность.

Анализ показывает, что в органах управления дорожным хозяйством, наиболее широко использующих прогрессивные технологии и материалы удельный вес дорог, находящихся в нормативном состоянии, в среднем, в 2 раза выше, чем у управлений, применяющих прогрессивные технологии и материалы в ограниченных масштабах или вообще их не применяющих.

При условии освоения имеющейся инновационной продукции в полном объеме в отрасли может быть достигнут значительный экономический эффект за счет при-

ресурсосбережения, повышения долговечности дорог, сокращения себестоимости перевозок и повышения безопасности движения. Согласно анализу аварийности, участки дорог, запроектированные и построенные с использованием прогрессивных технических решений, применением современной дорожно-строительной техники имеют наиболее высокий уровень обеспечения безопасности движения. Согласно информации отраслевого банка данных к таким объектам относятся кольцевая дорога вокруг г. Санкт-Петербурга, обходы городов Выборга, Омска, Тайшета, подъезды к Сургуту и Элисте.

Росавтодором вводятся в действие различные национальные стандарты и методические документы, направленные на внедрение прогрессивных дорожных технологий, техники и материалов, в том числе для опытного применения. Разработаны и введены в действие Методические рекомендации, регламентирующие планирование, отчетность и контроль за организацией применения новых технологий федеральными органами управления дорожным хозяйством. Введен порядок, согласно которому применение инноваций предусматривается, начиная с технических заданий на проектирование дорог и дорожных сооружений.

Для организации внедрения инноваций в органах управления дорожным хозяйством назначаются ответственные за внедрение инноваций, утверждается План Федерального дорожного агентства по освоению инноваций на текущий год и выполнению мониторинга его реализации. Позитивные шаги предприняты в сфере информационного обеспечения дорожного хозяйства о новых технологиях, конструкциях, технике и материалах. Все большее распространение получает разработка непосредственными производителями инновационной продукции Стандартов организаций для применения на федеральных дорогах.

Вместе с тем, в сфере развития инновационной деятельности в дорожном хозяйстве сохраняется целый ряд проблемных вопросов, требующих системного решения.

В настоящее время, ввиду отсутствия механизмов экономической заинтересованности

менения новых технологий за счет энерго- и

участников инновационного процесса преобладают директивные методы внедрения новых технологий, которые зачастую не дают желаемых результатов. Так, по данным мониторинга в 2009 году использование прогрессивных технологий осуществлялось в 28 федеральных органах управления дорожным хозяйством (78%) и 27 территориальных органах управления дорожным хозяйством (31%). Таким образом, часть федеральных и большинство территориальных органов управления дорожным хозяйством не проявляют необходимой заинтересованности в применении новых технологий. Анализ показывает, что не все зарубежные технологии и дорожные машины пригодны к использованию в условиях России и приспособлены к реализации отечественных технологий с применением отечественных дорожных материалов. Одним из основных сдерживающих факторов развития инновационной деятельности является то, что имевшаяся ранее опытно-экспериментальная база научных дорожных центров, которая призвана ускорить процесс создания и освоения новых технологий морально и физически устарела (а по многим позициям утрачена), не отвечает современным потребностям и международному уровню [1].

Так, в зарубежной практике широкое распространение получили полигоны для проведения различных дорожных исследований, кольцевые стенды, оборудование и лаборатории для разработки новых технических средств организации движения, прогрессивных методов содержания дорог и мостов. Их создание и финансирование, а также организация опытно-конструкторских работ осуществляется главным образом из бюджетных источников (эксплуатация на принципах самоокупаемости). Создана разветвленная сеть центров обучения и передачи технологий.

Индикативным показателем возможности инновационного развития отраслей реального производства является доля затрат на НИОКР в общем объеме инвестиций. По этому показателю, так же как и общему финансированию НИОКР дорожное хозяйство

странам с развитой автомобилизацией. Доля НИОКР в общем объеме финансирования дорожного хозяйства в среднем в 7 раз ниже, чем в подавляющем большинстве европейских стран. При этом следует учитывать, что помимо финансирования НИОКР и инноваций из бюджетов дорожных администраций национального уровня в международной практике широко используются и другие источники финансирования (территориальных бюджетов, дорожных ассоциаций, проектных и строительных организаций и т.п.). В субъектах Российской Федерации бюджетные расходы на НИОКР в дорожном хозяйстве крайне низки или вовсе отсутствуют. Разработка документации инновационного характера вновь образованными саморегулируемыми организациями (СРО) строительного профиля пока не налажена.

Деятельность дорожного хозяйства финансируется за счет бюджета через систему государственных закупок, в то время как в мировой практике закупки для государственных нужд выступают в качестве важного ресурса для создания спроса на инновации. Российское законодательство не только не стимулирует, но и наоборот тормозит развитие инновационной деятельности.

Таким образом, сдерживающими факторами разработки и расширения использования инноваций на отраслевом уровне являются [1]:

- несовершенство налоговой политики, в части обеспечения стимулирования инновационного развития дорожной отрасли;
- недостаточное финансирование научных разработок, по сравнению с Европейскими странами и США;
- устаревшие методы оценки эффективности проектных решений, основанные только на минимизации единовременных строительных затрат препятствующие внедрению новых материалов и технологий;
- отсутствие законодательных механизмов, формирующих материальную заинтересованность подрядчика и заказчика во внедрении инноваций;
- ослабший научный потенциал отрас-

Раздел 3. «Строительство»

Российской Федерации существенно уступает

- неразвитость отраслевой инфраструктуры, обеспечивающей внедрение инноваций в производство;
- отсутствие системы программно-целевого планирования и финансирования научных исследований и их внедрения в производство;
- отсутствие работы по учету и внедрению системы патентования в дорожном хозяйстве;
- отсутствие системы взаимодействия в части координации развития и стимулирования внедрения инноваций с субъектами Российской Федерации;
- отсутствие отлаженной системы изучения зарубежного опыта и импорта патентов, лицензий и высокоэффективных технологий.

В инновационной деятельности дорожного хозяйства необходимо повысить эффективность технологической цепочки, связывающей научные исследования и реализацию их результатов: разработка – проверка на практике и опытное внедрение – мониторинг и закрепление в нормативно-технических документах – широкая реализация с научным сопровождением. Реализация этого направления требует совершенствования системы организации и управления процессом внедрения научно-технических достижений.

Необходимо по аналогии с другими странами ввести практику разработки и реализации пилотных проектов в федеральных учреждениях и органах государственной власти субъектов Российской Федерации и формирование планов государственных закупок, включающих инновационный компонент.

Согласно Основам политики Российской Федерации в области развития науки и технологий на период до 2010 г. и дальнейшую перспективу необходимо разработать в отрасли перечень критических технологий, применение которых имеет приоритетное значение для решения ключевых задач дорожного хозяйства по повышению долговечности дорог и дорожных сооружений, оптимизации затрат на дорожные работы, решению вопросов энерго- и ресурсосбережения, обеспечения безопасности дорожного

левой науки и как следствие дефицит научных разработок для внедрения;

транспортных потоков (в том числе, за счёт применения интеллектуальных транспортных систем), увеличению межремонтных сроков и других технологий, способствующих инновационному развитию дорожного хозяйства.

При отсутствии собственного мощного научно-технического потенциала не организована работа по изучению и использованию зарубежного опыта для создания новых разработок. Так, отечественные нормы проектирования и строительства автомобильных дорог, а также методы испытаний дорожно-строительных материалов не гармонизированы с нормами зарубежных стран. Не смотря на подписанные Правительством страны международные обязательства («Дорожная карта» по общему экономическому пространству Россия – ЕС) работы по гармонизации методов оценки соответствия при приемке проектной документации и строительной продукции ведутся без ориентации на результат.

Таким образом, анализ современного состояния и проблем развития инновационной деятельности в дорожном хозяйстве указывают на необходимость формирования стратегии долгосрочного инновационного развития отрасли и основных мероприятий по ее реализации для эффективного решения ключевых задач дорожного хозяйства по улучшению потребительских свойств автомобильных дорог.

Целью инновационной деятельности дорожного хозяйства является улучшение потребительских свойств дорог, повышение безопасности дорожного движения, снижение затрат на дорожные работы, повышение сроков службы автомобильных дорог и инженерных сооружений, снижение отрицательного воздействия на окружающую среду за счет повышения технологического уровня проектирования, строительства и эксплуатации дорог и искусственных сооружений.

Исходя из целей разрабатываемых стратегий, необходимо решить следующие задачи по развитию инновационной деятельности в дорожном хозяйстве [1]:

Раздел 3. «Строительство»

движения, повышения пропускной способности дорожной сети и скорости движения

табного освоения прогрессивных технологий, материалов, конструкций, включая систему информационного обеспечения, систему экспертизы, систему сертификации и продвижения разработок и т.д., создание производств наукоемких видов продукции;

- координация действий научных, проектных и производственных организаций и предприятий дорожного хозяйства, вузовской науки в целях разработки комплексного подхода к решению задач инновационного развития;

- обеспечение благоприятных экономических условий для активизации инновационной деятельности, в том числе развитие малого инновационного предпринимательства путем формирования благоприятных условий для функционирования малых организаций и оказания им государственной поддержки на начальном этапе деятельности;

- выявление и поддержка конкурентоспособных технологий, стимулирование предприятий, осваивающих отечественные научно-технические разработки;

- обеспечение приоритетности реализации критических технологий (в соответствии с утвержденным Перечнем критических технологий дорожного хозяйства) и стимулирования их применения проектными, строительными и производственными организациями для нужд дорожного хозяйства;

- сохранение и развитие научно-технического потенциала дорожного хозяйства для поддержания современного технологического уровня и эффективного использования критических технологий;

- вовлечение в хозяйственный оборот объектов интеллектуальной собственности,

- формирование инновационной инфраструктуры дорожного хозяйства для масштабных результатов изобретательской деятельности и обеспечение защиты от их несанкционированного использования;

- интенсификация разработки стандартов организации, направленных на расширение использования прогрессивных технологий, материалов и техники;

- организация работ и совершенствование гармонизации технологических, нормативно-технических документов с зарубежными аналогами;

формирование внебюджетного фонда финансирования НИОКР;

- использование технологий двойного назначения;

- развитие лизинга новой прогрессивной дорожной техники и оборудования для ускорения производства дорожных работ и повышения качества дорожно-строительных материалов, а также уникального наукоемкого оборудования для научных исследований.

Необходимо обеспечить на конкретных объектах автомобильных дорог и сооружений на них опытно-экспериментальное и промышленное внедрение инновационных продуктов, включая новые технологии, материалы, конструкции и технические решения, обеспечивающие повышение качества дорожных работ, эксплуатационных характеристик, долговечность дорожных конструкций и направленные на эффективное использование бюджетных ассигнований при проектировании, строительстве (реконструкции), ремонте и содержании автомобильных дорог и повышение эффективности использования в дорожном хозяйстве интеллектуального и научно-технического потенциала.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Стратегия развития инновационной деятельности дорожного хозяйства на 2010-2015 гг. Федеральное дорожное агентство, 2010.
2. Сухов, А. А. Освоение инноваций в дорожном хозяйстве / А. А. Сухов, А. В. Чванов, А. В. Кочетков // Инновационная деятельность. 2010. № 2. – С. 12 - 17.
3. Сухов, А. А. Формирование научно-инновационной политики дорожного хозяйства / А. А. Сухов, С. В. Карпеев, А. В. Кочетков, С. П. Аржанухина // Инновационная деятельность. 2010. № 3. – С. 41 - 46.

4. Состояние нормативного обеспечения инновационной деятельности дорожного хозяйства / С. П. Аржанухина, А. А. Сухов, А. В. Кочетков, С. В. Карпеев // Качество. Инновации. Образование. 2010. № 9. – С. 40 - 44 с.

5. Сухов, А.А. Нормативно-методическое обеспечение развития инновационной деятельности в дорожном хозяйстве / С. П. Аржанухина, А. А. Сухов, А. В. Кочетков // Инновации. 2011, № 7. - С. 90 – 93.

УДК 625.7

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ И АКТУАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ ДОРОЖНОЙ НАУКИ СТРАН СНГ

¹А.В. КОЧЕТКОВ, ²Ж.Н. КАДЫРОВ, ³А.Р. САЙФУЛЛИНА

(¹Россия, г. Пермь, Пермский национальный исследовательский политехнический университет, г. Саратов, Саратовский государственный технический университет им. Ю.А. Гагарина; Казахстан, ²г. Алматы, Казахский университет путей сообщения; ³г. Темиртау, Карагандинский государственный индустриальный университет)

Целью государственной политики в области развития науки и технологий является переход к инновационному пути развития стран СНГ на основе избранных приоритетов. Необходимо создание научных, организационных и экономических механизмов для повышения востребованности инноваций в странах СНГ [1].

Несмотря на определенные результаты, состояние научной базы дорожного хозяйства не улучшилось, а дорожная наука в целом столкнулась с целым рядом серьезных проблем. В настоящее время дорожная наука – это в наименьшей степени адаптированная к условиям рынка сфера дорожной деятельности. Формирование рынка дорожных работ и развитие конкуренции в дорожном хозяйстве практически не сопровождалось развитием рынка научных разработок.

Внедрение новых технологий, конструкций и материалов в основном осуществлялось прежними административными методами, что снижает эффективность влияния науки на технический прогресс в отрасли. Произошло падение престижа научной деятельности, старение научных кадров. В таких условиях научные организации, пытаясь найти выход из создавшейся ситуации, постепенно частично перепрофилировали свою деятельность, в результате чего основной объем работ отраслевых научно-исследовательских институтов связан с выполнением

зарубежных технологий. Отдельные научные организации начали заниматься проектированием автомобильных дорог, а также другими видами работ и услуг, которые для них оказываются экономически более выгодными. Сложившаяся ситуация породила целый ряд нерешенных в настоящее время проблем – развитие теоретической части не обеспечивает решение стоящих перед отраслью задач, недостаточно отлажен механизм внедрения научных разработок и взаимодействия научных, проектных и производственных организаций, не в полной мере удовлетворяются проблемные запросы отрасли из-за отсутствия у исполнителей соответствующей квалификации, снизилось качество научных исследований и получаемых результатов [2].

Необходимо поэтапное развитие дорожной науки по выбранным критическим узлам на основе разработки и реализации среднесрочных целевых программ и годовых планов научных исследований, развития новой техники и реализации достижений научно-технического прогресса. Можно выделить следующие приоритеты [3]:

- обеспечение развития фундаментальной дорожной науки, а на ее основе – важнейших прикладных исследований и разработок;
- создание и развитие общих и специальных технических регламентов, системы

Раздел 3. «Строительство»

ем диагностики автомобильных дорог, научным и инженерно-техническим сопровождением проектов, в том числе при внедрении

- стоимости дорожных работ на основе применения прогрессивных технологий, новых материалов и техники;

- совершенствование отраслевой системы развития инновационной деятельности в дорожном хозяйстве, включая совершенствование механизмов взаимодействия научных организаций и предприятий дорожного хозяйства, профильных ВУЗов в целях внедрения новых технологий в производство;

- создание и развитие объектов инновационной инфраструктуры [4, 5].

Основные задачи научно-технической политики состоят в:

- формировании научно-технической политики на основе экономических подходов исходя из наибольшей эффективности технических и конструктивных решений с учетом всего комплекса затрат и выгод за весь срок службы сооружений;

- создании экономических механизмов, обеспечивающих взаимную заинтересованность всех участников инвестиционного процесса во внедрении новых экономических и долговечных материалов и конструкций;

- переориентации технической политики в интересах пользователей дорог;

- формировании единых технических требований к магистральным автомобильным дорогам с возможностью их интеграции в сеть европейских автомагистралей и магистралей стран – участников СНГ;

- ориентации на повышение долговечности дорожных конструкций и сооружений взамен получения сиюминутной выгоды от сокращения стоимости строительных и ремонтных работ;

- учете региональных особенностей при проведении технической политики, при сохранении единых принципов формирования автотранспортных коммуникаций и технических требований к ним;

- создании условий для развития творческой инициативы инженеров-дорожников всех уровней;

- пересмотре основных принципов и

национальных стандартов, стандартов организаций, а также документов методического характера, обеспечивающих оптимизацию

ностей Российской Федерации;

- созданию эффективной системы контроля качества дорожных работ.

1. Фундаментальные научные исследования

Для развития дорожного хозяйства необходима концентрация усилий на следующих направлениях фундаментальных дорожных исследований:

- изучении и прогнозировании надежности и срока службы дорожных сооружений с учетом местных природно-климатических условий;

- изучении и повышении физико-механических свойств грунтов и дорожно-строительных материалов;

- изучении водно-теплового режима земляного полотна;

- развитии и совершенствовании методов расчета дорожных одежд;

- оценке влияния дорожных условий на безопасность движения;

- изучении особенностей восприятия водителем дорожных условий;

- архитектурно-ландшафтном проектировании автомобильных дорог общего пользования;

- изучении влияния автомобильных дорог общего пользования на окружающую среду.

2. Совершенствование нормативной технической базы

Необходимо дальнейшее совершенствование отраслевой системы технического регулирования. Приоритеты в этой работе могут быть расставлены следующим образом:

- нормативы, регламентирующие качество работ при строительстве, ремонте и содержании автомобильных дорог общего пользования;

- нормативы по обеспечению безопасности дорожного движения;

- нормативы технической направленности.

3. Совершенствование системы экономического анализа и финансирования дорожного хозяйства

В новых условиях необходимо изменить концепции ценообразования, в ее основу

Раздел 3. «Строительство»

подходов к техническому нормированию и типовому проектированию на основе экономических подходов, ориентации на интересы потребителей и учете многогранных особен-

образовании при строительстве, ремонте и содержании автомобильных дорог общего пользования. В качестве приоритетных направлений научных исследований следует рассматривать следующие:

- разработка новых методов обоснования экономической эффективности инвестиций в дорожное хозяйство;
- разработка концепции привлечения инвестиций в дорожное хозяйство стран СНГ;
- поиск альтернативных источников финансирования дорожных работ;
- разработка методов технико-экономического обоснования сооружения платных дорожных объектов;
- научное обоснование объемов финансирования дорожного хозяйства, исходя из необходимости удовлетворения потребностей в автомобильных перевозках и решения социальных проблем страны и регионов;
- совершенствование налогового законодательства в части финансирования дорожных работ;
- разработка концепции единой системы ценообразования в отрасли.
- применение современных методов разработки технико-экономических обоснований расчета инвестиций в дорожное хозяйство, основанных на оценке дисконтированных затрат и учете точки безубыточности проекта.

4. Совершенствование системы управления дорожным хозяйством в новых социально-экономических условиях

Важнейшими направлениями научных исследований в этой сфере являются:

- разработка концепции единой государственной политики в области автомобильных дорог и двойного подчинения территориальных дорог – федеральному центру и местной исполнительной власти (нормативно-правовая база – за федеральным центром; хозяйственные организации – за местной исполнительной властью);
- определение оптимального сочетания

должен быть положен ресурсный метод. Следует организовать исследования региональных особенностей в современном ценно-

– разработка методов и критериев оценки эффективности управления дорожным хозяйством на территориальном и федеральном уровнях.

5. Научные основы управления развитием и состоянием сети автомобильных дорог стран СНГ

Для решения этих задач необходимы следующие исследования:

- исследование и прогнозирования тенденций развития международных интермодальных транспортных коридоров;
- установление зависимостей социально-экономических показателей развития регионов от показателей развития и состояния дорожной отрасли;
- разработка методов определения требуемого уровня развития дорожной сети регионов и республики в целом с учетом фактического состояния и прогноза развития экономики, производственного потенциала, освоенности территории, численности населения и его размещения, существующей и перспективной транспортной инфраструктуры, природно-климатических и других особенностей;
- совершенствование методов диагностики, оценки и прогноза состояния дорог, как основы планирования работ по содержанию и совершенствованию существующих дорог;
- обоснование генеральной схемы автомобильных дорог общего пользования с учетом развития международных транспортных коридоров;
- исследование влияния потребительских свойств дорог на технико-экономические показатели работы автомобильного транспорта для экономического обоснования управляющих воздействий и технических решений;
- разработка технологии управления развитием и состоянием дорожной сети и методов обоснования оптимальной стратегии управления, с учетом различных финансовых и материально-технических ограни-

Раздел 3. «Строительство»

единой технической политики в области автомобильных дорог общего пользования с самостоятельностью территориальных органов управления;

сети в два основных этапа:

– создание низовой сети дорог, связывающих все населенные пункты, которые решают важнейшую социальную задачу обеспечения свободного перемещения и надежных связей с соседними пунктами, а также экономическая задача, поскольку создавалась возможность перевозки грузов по кратчайшим направлениям на короткие расстояния;

– строительство автомобильных магистралей по направлениям транспортных коридоров, по которым сложились или ожидаются массовые перевозки грузов и пассажиров на большие расстояния.

При этом местная сеть дорог превращается в систему питания автомобильной магистрали грузами и пассажирами для данных перевозок. Необходимо четкое согласование федеральных и региональных программ развития дорог, учитывая то, что строительство крупных магистралей без создания в зоне ее влияния сети местных дорог резко снижает эффективность капиталовложений в их создание и социальную значимость.

Необходимо учесть перспективы дальнейшей интеграции России в международное сообщество и развития международных автотранспортных связей по ряду направлений. Важным этапом в развитии дорожной сети, этапом технического прогресса является ее техническое совершенствование в соответствии с возрастающими требованиями движения. Как первая стадия этого этапа, необходимо перейти на строительство всех новых дорог независимо от категории под осевую нагрузку 10 т и более.

Важной является проблема повышения технического уровня и эксплуатационного состояния существующих дорог. Опыт показывает, что эффект от каждого рубля, вложенного в ремонт и содержание дорог в 2-3 раза больше, чем от рубля, вложенного в строительство новых дорог. Поэтому экономически целесообразно как можно быстрее привести состояние существующих дорог в

чений на федеральном и территориальном уровнях.

Мировой опыт показал, что наиболее эффективным является развитие дорожной

программы на каждом этапе и оценке их экономической эффективности необходимо использовать три группы показателей:

– транспортный эффект, характеризующий прямую выгоду пользователей дорог от улучшения дорожных условий в виде снижения себестоимости перевозок и сокращения потребности в транспортных средствах вследствие повышения их производительности;

– социально-экономический эффект, в связи с повышением удобства безопасности сообщения, сокращенным временем пребывания пассажиров в пути, потерь от дорожно-транспортных происшествий, сокращением экономического ущерба от воздействия автотранспортного потока на окружающую природную среду;

– внутранспортный экономический эффект в других отраслях экономики вследствие активизации предпринимательской деятельности, повышения сохранности и сокращения времени доставки грузов.

б. Совершенствование методов проектирования и строительства автомобильных дорог и мостов

Направление предусматривает совершенствование методологии проектно-исследовательских работ на основе широкого использования новейших автоматизированных систем, формирования обновленной нормативной базы в сфере проектирования и строительства дорог и мостов, организации и контроля качества строительства автомобильных дорог общего пользования. В состав направления входят:

– разработка усовершенствованных технологий инженерных изысканий и автоматизированного проектирования автомобильных дорог общего пользования и мостов, в т.ч. применение геоинформационных и навигационных систем;

– разработка норм проектирования автомобильных дорог общего пользования с учетом необходимости гармонизации отечественных и зарубежных нормативов;

– разработка норм общего пользования с

Раздел 3. «Строительство»

соответствие с современными требованиями. В формировании программ развития и совершенствования дорожной сети, отборе инвестиционных объектов для включения в

механическими свойствами для применения в различных слоях дорожных конструкций и создание новых нетрадиционных дорожных конструкций;

– разработка альтернативных вяжущих для покрытий автомобильных дорог высоких категорий;

– совершенствование методов использования мерзлых грунтов при сооружении земляного полотна в зоне вечной мерзлоты;

– совершенствование методов применения долговечных цементобетонных конструкций дорожных одежд;

– исследование влияния параметров элементов автомобильных дорог и их эксплуатационного состояния на скорость движения автомобилей и транспортные издержки.

В рамках актуализируемой концепции предполагается поставить и предложить к решению следующие вопросы проектирования нежестких дорожных одежд для правильного понимания механизма работы каждого слоя, построения теоретической базы для специалистов в областях дорожного материаловедения и технологии строительства дорог:

– определение эффективных расчетных схем, основанных на применении достижений фундаментальных наук, например, модернизация и расширение функциональных возможностей применения расчетная схема слоистого упругого полупространства при неподвижной нагрузке, напряженно-деформированном состоянии слоистого линейного вязкоупругого полупространства при неподвижной и движущейся нагрузках;

– задача о напряженном состоянии сплошного слоя, опирающегося на основание, имеющее разрывы сплошности, поиск решения по расчету на изгиб слоя усиления, положенного поверх основания, имеющего трещины или разрывы;

– задача о напряженно-деформированном состоянии слоистого пространства, один из слоев которого – зернистый несвязанный (например, щебеночный), оценка нелиней-

учетом обеспечения требуемого уровня качества дорожных работ;

– создание и внедрение новых искусственных материалов с управляемыми физико-

– задача о термонапряженном состоянии слоистой среды, создание теоретической базы для обоснованной разработки конструкций дорожных одежд с асфальтобетонными покрытиями минимальной толщины за счет рационального конструирования дорожных одежд;

– определение подходов к решению задач расчета упругопластического или упруго-вязкопластического слоистого полупространства;

– определение теоретических подходов к решению задач оценки критерия предельного состояния – накопленное остаточное вертикальное перемещение поверхности покрытия – глубина колеи (в рамках задачи о слоистом упругопластическом полупространстве, подвергаемого действию повторных нагрузок), задача прогноза образования поперечной неровности покрытия в зависимости от состава и интенсивности движения;

– оценка срока службы дорожных одежд в явной форме при расчете ее толщины;

– определение зависимости параметров исходной дорожной одежды, толщины и характеристики ее слоев с показателем ее состояния после заданного срока эксплуатации при определенной интенсивности и составе движения;

– преодоление существующего разрыва между критериями предельного состояния и расчетными характеристиками, используемыми при проектировании дорожных одежд, и требованиями стандартов к качеству материалов слоев (использовать прочность на изгиб при кратковременной нагрузке, а не прочность на сжатие);

– исследование методов рационального конструирования дорожной одежды с учетом оптимального использования материалов, определение принципов установления сочетания слоев, их взаиморасположения и соотношения толщин, чтобы конструкция дорожной одежды была рациональной с точки зрения строительной механики и техно-

Раздел 3. «Строительство»

ности связи между напряжениями и деформациями с учетом температуры асфальтобетонного покрытия, определение метода расчета на прочность щебеночного слоя, расчет сетки, армирующей щебеночный слой;

и накопления теоретических знаний в различных смежных областях науки и техники, практического использования этих знаний для разработки новых высокоэффективных материалов, технологий, приборов, техники и оборудования, обеспечить повышение срока службы дорог и искусственных сооружений,

логически осуществимой.

Заключение: Решение перечисленных актуальных задач дорожной науки позволит перейти на инновационный путь развития отечественного дорожного хозяйства – поиска

создание эффективной системы управления научным комплексом дорожного хозяйства, качеством дорожных работ и услуг, сократить стоимость дорожных работ на основе развития и совершенствования научных исследований и техники, инновационной деятельности, технического регулирования [6-8].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кочетков, А. В. Состояние нормативного обеспечения инновационной деятельности дорожного хозяйства / С. П. Аржанухина, А. А. Сухов, А. В. Кочетков, С. В. Карпеев // Качество. Инновации. Образование. 2010. № 9. – С. 40 - 44.
2. Кочетков, А. В. Методика оценки экономической эффективности деятельности органов управлений дорожным хозяйством по освоению новых технологий, техники и материалов / С. В. Карпеев, А. А. Сухов, С. П. Аржанухина, Н. Е. Кокодеева // Строительные материалы. 2010. № 5. – С. 4 - 7.
3. Кочетков, А. В. Нормативно-методическое обеспечение развития инновационной деятельности в дорожном хозяйстве / С. П. Аржанухина, А. А. Сухов, А. В. Кочетков // Инновации. 2011. № 7. - С. 90 - 93.
4. Сухов А.А., Кочетков А.В. Янковский Л.В. Организационно-экономический механизм инновационной деятельности дорожного хозяйства // Инновационный Вестник Рegin. 2012. № 4. - С. 40-45.
5. Освоение инноваций в дорожном хозяйстве / А. В. Кочетков, А.А.Сухов, С.В.Карпеев, С. П. Аржанухина Инновационная деятельность. 2010, № 2. С. 12 -17.
6. Кочетков А.В., Сухов А.А., Чванов А.В. Формирование научно-инновационной политики дорожного хозяйства / Инновационная деятельность. – 2010. № 3 С. 41 - 46.
7. Кочетков А. В. Совершенствование направлений научного обеспечения инновационной деятельности дорожного хозяйства// Корпоративное управление и инновационное развитие экономики Севера. Вестник Научно-исследовательского центра корпоративного права, управления и венчурного инвестирования Сыктывкарского государственного университета. – 2012. - № 4. <http://koet.syktsu.ru/vestnik/2012/2012-4/2012-4.html>.
8. Кочетков А.В. Анализ современного состояния и проблем развития инновационной деятельности в дорожном хозяйстве // Корпоративное управление и инновационное развитие экономики Севера. Вестник Научно-исследовательского центра корпоративного права, управления и венчурного инвестирования Сыктывкарского государственного университета. – 2012. - № 3. <http://koet.syktsu.ru/vestnik/2012/2012-3/4/4.html>.

Раздел 4

Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника

УДК 531.36

ОБ УСТОЙЧИВОСТИ ДВИЖЕНИЯ ПО ОТНОШЕНИЮ К ЧАСТИ ПЕРЕМЕННЫХ ПРИ ПОСТОЯННО ДЕЙСТВУЮЩИХ ВОЗМУЩЕНИЯХ

Ж.Б. ЖУМАДИЛОВА, С.В. КАН

(г. Астана, Казахский гуманитарно-юридический университет,
г. Темиртау, Карагандинский государственный индустриальный университет)

Устойчивость движения нелинейных дифференциальных уравнений была предметом исследования многих авторов. Рассмотрению устойчивости систем в предположении, что постоянно действующие возмущающие силы являются малыми в каждый момент времени, посвящены работы И.Г. Малкина, С.И. Горшина, Н.Н. Красовского. Доказано, что если невозмущенное движение асимптотически устойчиво равномерно по t_0 и $x(t_0)$, то оно устойчиво при постоянно действующих возмущениях (п.д.в.), малых в среднем. Устойчивость при п.д.в., малых интегрально, рассмотрена в работе И. Вроча. Эти понятия и результаты обобщены

на задачу устойчивости относительно части переменных в работах А.С. Озинера.

В данной статье рассмотрен вопрос об устойчивости по отношению к части переменных при п.д.в., малых в среднем и исчезающем на бесконечности.

1. Рассмотрим уравнение возмущенного движения

$$\frac{dx}{dt} = X(t, x), \quad X(t, 0) \equiv 0, \quad (1)$$

в котором $x = (y_1, y_2, \dots, y_m, z_1, z_2, \dots, z_p)$,

$$m > 0, \quad p \geq 0, \quad n = m + p$$

Предположим, что: а) правые части системы (1) в области $\Omega = \{t \geq 0, \|y\| \leq H > 0, \|z\| < +\infty\}$

непрерывные и удовлетворяют условиям единственности решения; б) решение системы (1) z – продолжено.

Наряду с системой (1), рассмотрим возмущенное уравнение

$$\frac{d\tilde{x}}{dt} = X(t, \tilde{x}) + R(t, \tilde{x}), R(t, 0) \neq 0 \quad (2)$$

Относительно которого предполагается выполнение условия а) и б) и, кроме того, возмущения $R = (R_1, R_2, \dots, R_n)^*$ в области Ω удовлетворяют условиям

$$\int_{t_0}^t |R_s(\tau, \tilde{x}_1, \dots, \tilde{x}_n)| d\tau < \rho, \quad \forall t \geq t_0, \quad (3)$$

$$s = \overline{1, n}$$

где $\rho > 0$ – достаточно малое число.

Определение. Невозмущенное движение $\tilde{\delta} = 0$ системы (1) называется равномерно Y -устойчивым при п.д.в., малых в среднем и исчезающим на бесконечности, если для $\forall \varepsilon > 0$ и $t_0 \geq 0$ существуют числа $\delta(\varepsilon)$ и

$\rho(\varepsilon)$ такие, что всякое решение $\tilde{\delta}(t, t_0, \tilde{x}_0)$ с $\|\tilde{x}(t_0)\| < \delta$, любой системы (2), для которой имеет место соотношение (3), удовлетворяет неравенству

$$\|\tilde{y}(t, t_0, \tilde{x}_0)\| < \varepsilon, \quad \forall t \geq t_0. \quad (4)$$

Справедлива следующая теорема.

Теорема 1. Предположим, что существует непрерывно дифференцируемая в области Ω функция $v(t, x)$, удовлетворяющая в области Ω условиям: 1) $v(t, x) = a(\|y\|)$, где $a(r)$ – переменная строго возрастающая функция, причем $a(0) = 0$;

$$2) V'(t, x) \equiv \frac{\partial V}{\partial t} + \sum_{s=1}^n \frac{\partial V}{\partial x_s} x_s \leq 0;$$

$$3) \left| \frac{\partial V}{\partial x_s} \right| < N < +\infty, \quad s = \overline{1, n}.$$

Тогда невозмущенное движение $x = 0$ системы (1) равномерно y -устойчиво при п.д.в., малых в среднем и исчезающих на бесконечности.

Доказательство. Так как частные производные $\frac{\partial V}{\partial x_s}$, $s = \overline{1, n}$ ограничены в области Ω , то функция $V(t, x)$ допускает бесконечно малый высший предел и для $0 < \varepsilon < N$ имеем

$$V(t, x) \geq \alpha = a(\varepsilon), \quad a(\varepsilon) = \inf a(\|y\|), \quad (5)$$

при $t \geq t_0, \|y\| \geq \varepsilon$.

Пусть $0 < 1 < \alpha$. Выберем начальное значение согласно условию $\|\tilde{x}\| \leq \delta(\varepsilon)$, где $\delta(\varepsilon) > 0$ настолько мало, что выполняется неравенство $V(t_0, \tilde{\delta}_0) < 1$ при $\|\tilde{x}_0\| \leq \delta < \varepsilon$.

Покажем, что $(\forall t \geq t_0)$ имеет место неравенство (4), если только в неравенствах (3) число ρ выбрано из соотношения

$$\rho < \frac{\alpha - 1}{nN} \quad (6)$$

Имеем

$$\int_{t_0}^t \frac{dV}{Dt} dt = \int_{t_0}^t V' dt + \int_{t_0}^t \sum_{s=1}^n \frac{\partial V}{\partial x_s} R_s dt < nN\rho,$$

$$V(t; \tilde{x}(t, t_0, \tilde{x}_0)) - V(t; x_0) = \int_{t_0}^t \frac{dV}{dt} dt,$$

$$V(t; \tilde{x}(t, t_0, \tilde{x}_0)) < 1 + nN\rho.$$

Из последнего неравенства получим $V(t; \tilde{x}(t, t_0, \tilde{x}_0)) < \alpha$ откуда на основании (5) следует, что

$$\alpha \left(\|\tilde{y}(t, t_0, \tilde{x}_0)\| \right) \leq V(t; \tilde{x}(t, t_0, \tilde{x}_0)) < \alpha a(\varepsilon),$$

И выполняется неравенство (4). Теорема доказана.

Теорема 2. Пусть существует непрерывно дифференцируемая в области Ω функция $V(t, x)$, удовлетворяющая в области Ω условиям:

$$1) V(t, x) \geq c_1^2 \|y\|^2, \quad c_1 = \text{const} > 0,$$

$$2) V'(t, x) = 0;$$

$$3) \|\text{grad}_y V\| < c_2^2 \|y\| \text{ и}$$

$$\|\text{grad}_z V\| < c_3 [V(t, x)]^{\frac{1}{2}},$$

$$c_2 = \text{const} > 0, \quad c_3 = \text{const} > 0.$$

Тогда невозмущенное движение $\delta = 0$ системы (1) равномерно y -устойчиво при п.д.в., малых в среднем и исчезающих на бесконечности.

Доказательство. Введем в рассмотрение функцию $v(t, x) = [V(t, x)]^{\frac{1}{2}}$, для которой $\frac{dV(t, x)}{dt} = \frac{1}{2} [V(t, x)]^{-1} \frac{dV(t, x)}{dt}$. Из условия теоремы следует, что $v(t, x) \geq c_1 \|y\|$, $v'(t, x) \leq 0$. Имеем также,

$$\text{grad}_y v(t, x) = \frac{1}{2} [v(t, x)]^{-1} \text{grad}_y V(t, x),$$

$$\text{grad}_z v(t, x) = \frac{1}{2} [v(t, x)]^{-1} \text{grad}_z V(t, x),$$

И, следовательно, с учетом условия (3) теоремы

$$\text{grad}_y v(t, x) < \frac{c_1^2 \|y\|}{2c_1 \|y\|} = \frac{1}{2} \frac{c_2^2}{c_1} = c_2^{\approx},$$

$$\text{grad}_z v(t, x) < \frac{1}{2} \frac{\|\text{grad}_z V(t, x)\|}{V(t, x)} < \frac{c_3}{2} = c_3^{\approx}.$$

Тогда справедливо неравенство

$$\left| \frac{\partial v(t, x)}{\partial x_s} \right| < c_2 < \infty, \quad s = \overline{1, n} \quad (7)$$

Дальнейшее доказательство совпадает с доказательством теоремы 1 относительно функции $v(t, x)$ и получим оценку $\rho < \frac{\alpha - 1}{nc_2}$

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дистанционно управляемые роботы-манипуляторы. /Под редакцией Е.П.Попова и М.Б. Игнатъева.-М., Мир, 1976, 462 с.
2. Андреев С.Н., Ворошилов М.С., Петров Б.А. Проектирование приводов манипуляторов.-Л., Машиностроение, 1975, 312 с.
3. Охоцимский Д.Е., Голубев Ю.Ф. Механика и управление движением автоматического шагающего аппарата.-М., Наука, 1984, 400 с.
4. Фу К., Гонсалес Р., Ли К. Робототехника.-М., Мир, 1989, 624 с. Пособие по применению промышленных роботов. – М., Мир, 1975, 451 с.
5. Мелентьев Ю.М., Телегин А.И. Динамика манипуляторных систем роботов. – Иркутск, 1985, 105 с.
6. Ковалев Ф.И., Чесных П.П., Кондратьев М.В., Егоров О.Д. Проектирование механизмов промышленных роботов. – М.: Машиностроение, 1984, 129 с.
7. Кротов В.Ф., Гурман В.И. Методы и задачи оптимального управления.-М., Наука, 1973, 446 с.

УДК 004:614

**ФОРМИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И
ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ**

В.В. ЯВОРСКИЙ, А.О. СЕРГЕЕВА

(г. Темиртау, Карагандинский государственный индустриальный университет)

Обеспечение безопасности населения при возникновении чрезвычайных ситуаций (ЧС) – важная задача, в которой в настоящее время уделяется большое внимание.

Развитие производственной и социальной сфер деятельности человечества сопровождается усложнением промышленных технологий и расширением их влияния на окружающую среду. Наблюдается тенденция роста числа и масштабов техногенных и природных чрезвычайных ситуаций.

Вне зависимости от вида ЧС, для успешной ее ликвидации и сокращения негативных последствий первостепенную роль играет своевременный сбор данных в зоне возникновения.

В настоящее время система мониторинга и ликвидации чрезвычайных ситуаций является первоочередной в борьбе с техногенными катастрофами. Результаты прогнозирования и мониторинга ЧС являются одним из определяющих критериев при принятии оперативных решений по чрезвычайным ситуациям.

Проблема построения автоматизированных систем поддержки предупреждения и ликвидации ЧС актуальна не только в силу объективной необходимости решения прикладных задач, но и в силу того, что в настоящее время необходимо создание методов их решения, использующих новые методические и технологические концепции.

Методологические требования вытекают из особенностей постановки задач поддержки принятия решений в условиях экстремальных ситуаций. Управление в условиях ЧС отличается от штатных условий гибкостью, необходимостью работы с недостоверной и неполной информацией, высоким темпом изменения ситуации, необходимостью формирования в кратчайшие сроки как

можно более эффективных решений, высокой результативностью, требованиями минимизации времени и минимума потерь при ликвидации ЧС. Эти особенности требуют развития новой методологии поддержки управленческих решений, основанной на использовании сценарного подхода и методологии ситуационного управления в сочетании с новыми методами информационного моделирования.

Очевидно, что базой исходной информации должна являться информационная система, которая позволит хранить все виды исходных данных для составления прогноза. Все данные, поступающие в такую систему – космические снимки, результаты аэрофотосъемки, видеонаблюдения, показатели датчиков – могут быть использованы для составления прогнозов различной продолжительности.

С целью предупреждения чрезвычайных ситуаций следует организовать постоянно действующую систему наблюдения за потенциально опасными зонами. При этом система должна обеспечивать сбор разнородной информации для разностороннего анализа и прогнозирования.

Для получения «долгосрочной» информации следует использовать системы дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ). Дистанционное зондирование можно представить как процесс, посредством которого собирается информация об объекте, территории или явлении без непосредственного контакта с ним. Суть ДЗЗ состоит в том, чтобы заменить измерения объектов на местности измерениями на расстоянии. В случае возникновения ЧС такие данные можно использовать для прогнозирования возможного распространения ЧС и ее масштабов.

зоны ЧС дает возможность получить аэрофотосъемка. Комплекс аэрофотосъемочных работ состоит из нескольких этапов [1]:

1. Разработка задания на съемку. Вне зависимости от того, будет ли осуществляться съемка с участием человека или без него, необходимо определить границы участка съемки, высоту и масштаб фотографирования, тип аэрофото пленки, сроки съемки и т.д. Необходимо продумать, каким образом будет осуществляться привязка снимков к координатам территории на карте.

2. Подготовка оборудования. Это технический этап, который предполагает проверку готовности и работоспособность все технических средств.

3. Аэрофотосъемка.

4. Обработка снимков. Данный этап предполагает обработку полученной информации с графической точки зрения, использование методов повышения информативности снимков, очистку от шумов и т.д.

5. Передача снимков заказчику. После того, как снимки прошли обработку, их можно передавать в ситуационный центр для дальнейшего анализа в контексте прогнозирования ЧС.

Описанные выше технологии получения данных позволяют получать информацию о территории зоны ЧС. При этом такая информация едва ли может быть использована для оперативного управления, поскольку предполагает некоторое время для ее обработки (обработки снимков графическими методами).

В случае, если необходимо обеспечить наблюдение за потенциально опасной зоной или зоной, где уже происходит ЧС, то следует использовать системы видеонаблюдения и оповещения.

Система видеонаблюдения позволяет организовать постоянный мониторинг в режиме реального времени с целью обеспечения оперативного принятия решений. Желательно, чтобы система видеонаблюдения была оснащена средствами записи и хранения информации в случае, если в конкретный период информация не может быть передана в ситуационный центр. Конечно, это касается

Более детальную информацию о состоянии

В случае, если ЧС уже происходит в реальном времени и необходимо ее ликвидировать в максимально короткие сроки, система видеонаблюдения должна быть постоянно включена и иметь возможность передачи данных по разным каналам, чтобы обеспечить оперативность. Опять же, как и предыдущие способы, система видеонаблюдения позволяет передавать изображение зоны ЧС. Однако, для успешной ликвидации ЧС необходимо получать данные о таких параметрах территории, как давление, температура и т.д.

Для этого нужны датчики и система оповещения, которая будет считывать и передавать их показания в центр для анализа и принятия решений. Датчики и контроллеры также должны иметь возможность передачи данных по различным каналам связи, чтобы иметь альтернативу в случае отказа одного из них. Контроллеры должны быть оснащены записывающими устройствами для обеспечения возможности накопления данных в случае невозможности их передачи. Следует установить периодичность отправки показаний датчиков, которая, в случае ЧС, должна быть максимально сокращена. Использование всех предложенных технологий и их интеграция на базе цифровой карты местности с привязкой по координатам позволит обеспечить полное информирование служб предупреждения и ликвидации ЧС для обеспечения быстрого принятия решений.

Мониторинг окружающей среды можно условно разделить на два режима: «холодный», в обычном состоянии, и «горячий» – в режиме чрезвычайной ситуации. На верхнем уровне мониторинга – космическом – предлагается использовать действующие системы дистанционного зондирования Земли.

Эти системы позволяют снимки исследуемой территории с искусственных спутников Земли. Качество и частота получения снимков зависит от спутника.

На втором уровне системы мониторинга осуществляется аэрофотосъемка с помощью беспилотных летательных аппаратов. Они позволяют не только получить более детальные снимки местности, но и осуществлять

Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»

тех случаев, когда ЧС не происходит.

тов с привязкой к карте, а также проводить направленный мониторинг отдельных объектов.

На следующем уровне мониторинга осу-

позиционирования фотографируемых объек-

ществляется крупномасштабное видеонаблюдение, которое позволяет получить видеoinформацию об исследуемой территории с помощью камер видеонаблюдения.

Уровни мониторинга окружающей среды



Рисунок 1.

На самом нижнем уровне должна работать система оповещения, которая и переводит мониторинг из «холодного» в «горячий» режим. Система должна максимально быстро оповестить все заинтересованные лица о возникновении ЧС. Для этого желательно интегрировать несколько каналов связи для передачи, чтобы в случае недоступности одного, можно было воспользоваться другим.

Подсистема оповещения представляет собой крупный программно-аппаратный комплекс, который позволяет осуществлять сбор данных о потенциально опасной зоне и сообщать о внештатной ситуации всем заинтересованным лицам.

Общая принципиальная схема распределения потоков данных предлагаемой телекоммуникационной системы представлена на рисунке 2.

Согласно рисунку 2, описанные выше уровни мониторинга, распределяются между службами, занятыми в обеспечении безопасности жизнедеятельности.

На верхнем уровне, уровне ДЗЗ, функционируют общереспубликанские службы,

ного космического агентства РК. При этом ведется база данных снимков, чтобы можно было выполнить анализ изменений за некоторый период времени.

Уровень аэрофотосъемки связан с территориальными подразделениями и позволяет выполнять мониторинг и анализ уже конкретной части территории. Данные аэрофотосъемки должны поступать в областные департаменты по ЧС.

Уровень систем видеонаблюдения и оповещения должен быть также связан с территориальными подразделениями. В каждом подразделении должна вестись локальная база данных информации о территории, включая и аэрофотоснимки. Кроме того, необходимо предусмотреть возможность получения данных с места ЧС, в случае ее возникновения, службами оперативного реагирования с целью обеспечения оперативности принятия решений и минимизации последствий.

В связи с таким распределением информации, можно выделить два уровня в архитектуре телекоммуникационной системы:

Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»

которые получают данные ДЗЗ от Националь-

республиканский и местный. При этом на

Республиканском уровне телекоммуникационная система должна обеспечивать [2]:

- общий мониторинг состояния территории Республики Казахстан на основе космических снимков;
- моделирование процессов и ситуационный анализ, визуализацию управленческих ситуаций для раскрытия причинно-следственных связей анализируемых событий;

- сбор данных от областных департаментов по ЧС не реже одного раза в сутки;
- организацию информационного взаимодействия служб и подразделений Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан для снижения объема бумажного документооборота, повышения уровня информированности сотрудников и оперативности при подготовке выходных фор.

Схема информационных потоков телекоммуникационной системы предупреждения и ликвидации ЧС

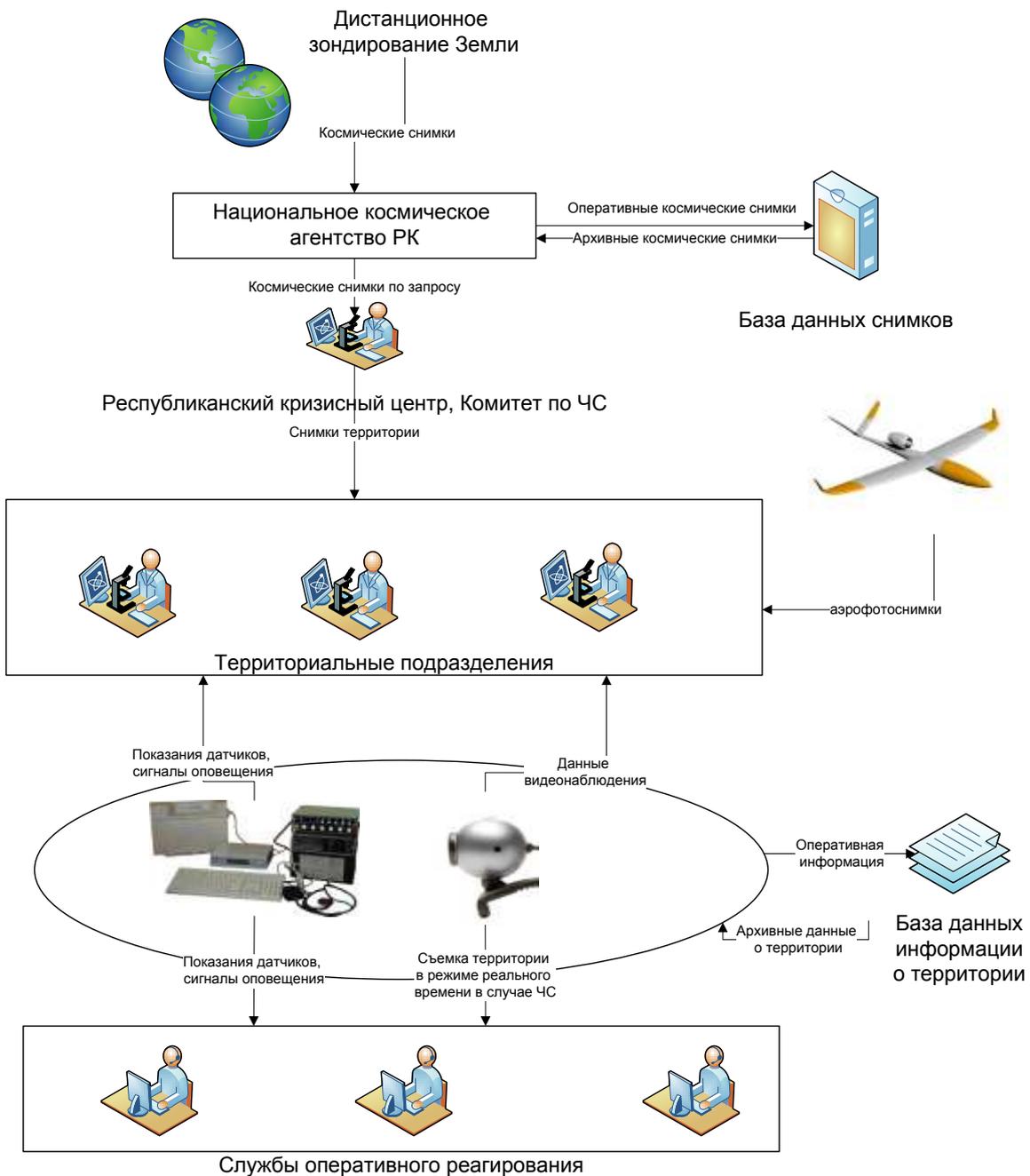


Рисунок 2.

На местном (городском, областном) уровнях телекоммуникационная система проведения оперативных мероприятий должна реализовывать следующие функции [2]:

- мониторинг и анализ территории конкретной области или города с целью предупреждения ЧС;

- оповещение населения в случае угрозы ЧС;

- упрощение формирования отчетов о ЧС.

Интеграцию предложенных данных предлагается осуществлять на базе интерактивной геоинформационной системы, в основе которой должна лежать цифровая модель

местности. Привязка всех получаемых данных должна осуществляться по координатам на карте. При этом, телекоммуникационная система должна обладать распределенной архитектурой, поскольку необходимо осуществлять мониторинг потенциально опасных зон с привязкой к конкретной местности, что можно сделать на базе территориальных ситуационных центров (СЦ). Следует обеспечить централизованное управление всеми территориальными СЦ, которые организуются на базе департаментов по ЧС, и передачу данных в центральный СЦ на базе Республиканского кризисного центра.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Студеникин А.В., Михалин В.А., Иванов Р.В., Магаршак С.И. Практика применения перспективных беспилотных летательных аппаратов для мониторинга и аэрофотосъемки. //Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. – М. – 2012. – Т.9. - №3. – С.102-106.

2. Официальный интернет-ресурс Комитета по чрезвычайным ситуациям МВД РК [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://emer.gov.kz/>, свободный. — Загл. с экрана.

УДК 004:331.45

УПРАВЛЕНИЕ СИТУАЦИОННЫМ ЦЕНТРОМ НА БАЗЕ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

В.В. ЯВОРСКИЙ, А.О. СЕРГЕЕВА, С.В. КАН

(г. Темиртау, Карагандинский государственный индустриальный университет)

В настоящее время становится все более актуально использовать организационный потенциал совместно с информационно-аналитическими ресурсами по оперативному управлению, контролю, мониторингу объектов и чрезвычайных ситуаций (ЧС). Поддержка принятия необходимых решений на основе визуализации и углубленной обработки оперативной информации, является главным назначением ситуационного центра (СЦ). Задачи выполняемые СЦ [1]:

- оперативный сбор, анализ и обработка исходной информации по природным, техногенным и социальным опасностям, а так же ее периодическое обновление;

- надежное и своевременное представ-

- прогноз источников ЧС, возможных рисков ЧС и происшествий;

- всесторонняя информационная поддержка в ходе формирования и принятия управленческих решений по предупреждению и ликвидации последствий ЧС;

- оперативное доведение (с использованием различных телекоммуникационных сетей) необходимой информации и команд (сигналов) оповещения в интересах управления силами и средствами.

- регулярная подготовка долгосрочных, среднесрочных и краткосрочных прогнозов ЧС;

СЦ осуществляет сбор необходимой информации о ЧС на основе данных дистанци-

ление информации о ЧС;

визуализации событий с использованием камер наблюдения (web-камер), использования геоинформационных систем, просмотра фото и видео материалов полученных от служб предупреждения ликвидации последствий ЧС и происшествий.

При формировании СЦ учитывается предназначение по масштабу деятельности.

СЦ мониторинга, прогнозирования и ликвидации ЧС должен состоять из:

- телекоммуникационного центра;
- отделения мониторинга, прогнозирования и ликвидации ЧС природного характера;
- отделения мониторинга, прогнозирования и ликвидации ЧС техногенного характера;
- отделения сбора, обработки и хранения информации.

Ситуационный центр должен работать в трех основных режимах:

- нормальный режим работы (режим повседневной деятельности);
- режим планирования (обеспечивающий развитие ситуации с прогнозированием возможных путей ее решения);
- кризисный режим (действия в чрезвычайной ситуации (ЧС), ликвидация долгосрочных последствий ЧС).

В режиме чрезвычайной ситуации, СЦ осуществляет: сбор, обработку и анализ мониторинговой и прогностической информации в реальном масштабе времени (в том числе на основе ДЗЗ); оперативное прогнозирование развития и ликвидации ЧС. Ситуационный центр состоит аппаратного, программного и информационно-аналитического комплексов. В зависимости от складывающейся обстановки, масштаба прогнозируемой или возникшей ЧС, СЦ должен функционировать: в режиме повседневной деятельности; в режиме повышенной готовности; в режиме чрезвычайной ситуации. В режиме повседневной деятельности (нормальная радиационная, химическая, сейсмическая и гидрометеорологическая обстановка) СЦ осуществляет прогнозирование и оценку возможности возникновения ЧС, совершенствование научно-методической, технологической и материально-технической базы системы мониторинга, прогнозирования

онного зондирования Земли (ДЗЗ) из космоса,

В режиме повышенной готовности (ухудшение радиационной, химической, сейсмической и гидрометеорологической обстановки) СЦ осуществляет: выполнение функций, определяемых режимом повседневной деятельности; организацию наблюдений за параметрами потенциальных источников ЧС с повышенной периодичностью; оперативное прогнозирование и ликвидацию ЧС.

Работа ситуационного центра в нормальном режиме работы осуществляется за счет взаимодействия всех модулей подсистемы и оценки ситуации (on-line), предоставления информации лицом принимающим решение и рабочей группой на экране коллективного пользования, в зависимости от того насколько ситуация представляет собой серьезность и скорость развития, а также определения оценки и характера ЧС с помощью соответствующих дополнительно вводимых показателей и индикаторов.

При формировании организационной структуры ситуационного центра ликвидации ЧС следует учитывать, что основной его задачей является оперативное решение задач, связанных с ликвидацией и минимизацией последствий ЧС. Для этого необходимо вовремя определить динамику изменения ситуации и обеспечить взаимодействие с необходимыми службами, чтобы увеличить свои возможности в плане решаемой задачи.

С технической точки зрения, ситуационный центр представляет собой распределенный программно-аппаратный комплекс, обеспечивающий сбор данных и их представление.

С программной точки зрения, СЦ представляет собой информационную систему поддержки принятия решений и аналитического анализа [1].

С точки зрения формирования и анализа ситуации, их можно разделить на внешние и внутренние. Внешние обеспечивают сбор данных для оценки ситуации. Внутренние СЦ выполняют анализ этих данных, решают задачи моделирования развития ситуации и представления информации для конечных пользователей. Рассматривая СЦ как автома-

ния и ликвидации ЧС.

сказать, что она также включает в себя различные виды обеспечения (программное, техническое, математическое, лингвистическое и т.д.). Кроме того, в СЦ можно выделить 4 основных уровня: научно-математический, инженерный, программный и технический.

Инженерный уровень представляет собой конкретные решения в выборе и разработке аппаратного и программного обеспечения. Он включает в себя расчеты разного вида, модели, алгоритмы работы программ и т.д.

Научно-математический уровень представляет собой совокупность научных теорий, методов, алгоритмов, исследований и разработок, необходимых для реализации других уровней. Он позволяет обосновать целесообразность создания СЦ, определить эффективность его функционирования, интегрировать разнородные компоненты, осуществлять правильное и своевременное исправление ошибок.

Программный и технический уровни содержат соответствующее обеспечение, необходимое для реализации поставленных на верхних уровнях задач и функций. Уровни включают в себя следующие обязательные компоненты:

- измерительная (сенсорная среда);
- информационная (ситуационная или имитационная) модель среды;
- среда информационной поддержки;
- среда аппаратной поддержки;
- среда визуализации;
- оперативный состав.

Основные задачи СЦ:

1. Мониторинг состояния задач, находящихся в компетенции республиканского и регионального уровня, государственных корпорация и крупных предприятий;

2. Обеспечение информационной поддержки руководителей, осуществление непосредственного доступа руководителей к удаленным информационным ресурсам;

3. Анализ, моделирование и прогнозирование состояния объекта управления;

4. Разработка и контроль командных решений задач стратегического планирования и оперативно-диспетчерского управления

тизированную систему управления, можно

5. Эффективное управление командой экспертов в процессе разработки и реализации управленческих решений;

6. Моделирование, прогнозирование и оптимизация последствий управленческих решений на базе использования информационно-аналитических технологий;

7. Анализ и контроль финансового состояния объекта управления.

Задачи СЦ в области анализа и прогнозирования сводятся к следующим [1]:

1. Прогнозирование. В этом случае строятся кратко-, средне-, и долгосрочные прогнозы для основных макроэкономических показателей, характеризующих уровень социально-экономического развития либо реализацию проектов, по заданным значениям экзогенных, в том числе, управляемых переменных.

2. Сценарный анализ. В этом случае готовятся управленческие решения с помощью многовариантных расчетов, позволяющих проследить последствия от планируемых изменений в экономической, бюджетной, налоговой, социальной, тарифной и т.д. политиках с точки зрения их влияния на ключевые индикаторы социально-экономического развития региона.

3. Целевое прогнозирование. Здесь определяются области тех допустимых значений, управляемых или частично управляемых, переменных (инструментов экономической политики), которые обеспечивают выход ключевых индикаторов развития на заданные уровни за определенное время.

4. Межбюджетные отношения. Исследование управляющих воздействий в области инвестиционной политики на основные индикаторы управляемых процессов.

5. Комплексный межтерриториальный анализ. Взаимоувязка и стыковка автономно полученных прогнозных и сценарных прогнозов, как между собой, так и с соответствующими результатами на разных уровнях мониторинга.

6. Секторальный анализ. Сценарный и прогнозный анализ внутри отдельных секторов экономики и совокупностей секторов.

Вне зависимости от вида ЧС, для успеш-

Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»

сложными ситуациями;

последствий первостепенную роль играет своевременный сбор данных в зоне возникновения. Осуществлять мониторинг состояния производственных объектов в наиболее опасных зонах необходимо на базе соответствующего структурного подразделения предприятия – ситуационного центра (СЦ). СЦ должен быть постоянно действующим. Нарастание риска возникновения техногенных ЧС обусловлено тем, что в последние годы в наиболее ответственных отраслях потенциально опасные объекты имеют выработку проектного ресурса на уровне 50–70%, иногда достигая предаварийного уровня [3]. На базе СЦ возможно организовать постоянный мониторинг состояния и параметров производственных объектов. Общая методология работы СЦ выглядит следующим образом. На территории предприятия организуются мобильные оперативные группы (МОГ), которые осуществляют сбор данных непосредственно в пределах потенциально опасных производственных объектов. Функциональная структура ситуационного центра (СЦ) по предупреждению ЧС и действиям в чрезвычайных ситуациях должна охватывать

ной ее ликвидации и сокращения негативных

весь круг проблем, касающихся чрезвычайных ситуаций, включая этапы их прогнозирования, предупреждения и подготовки к функционированию в условиях ЧС, а также ликвидации ее последствий.

На рисунке 1 представлена общая структура программного обеспечения телекоммуникационной системы ситуационного центра. В соответствии со схемой распределения потоков данных, целесообразно выделить модули системы в соответствии с организационными структурами, для обеспечения работы которых и организуется система. Предлагается выделить три основных модуля: модуль верхнего (республиканского) уровня, модуль уровня территориальных подразделений, модуль оповещения. Все эти модули должны быть интегрированы и взаимодействовать на базе единой интерактивной геоинформационной системы. В каждом модуле должны быть подсистемы мониторинга, получения, обработки и хранения данных и их анализа с целью прогнозирования развития ситуации. Кроме того, необходима подсистема поддержки принятия решений.

Структура и функции модулей программного обеспечения телекоммуникационной системы



Рисунок 1.

Распределение данных идет от общего к частному: от территории всей Республики в модуле верхнего уровня до конкретных ее участков на уровне системы оповещения.

Для хранения информации в нашем случае лучше всего использовать реляционную базу данных на основе плоских таблиц. Описанная ниже структура справедлива для модуля местного уровня и модуля оповещения. Данные, хранимые в ней, имеют жесткую привязку к территории, поэтому такая база данных должна храниться на серверах территориальных подразделений, а на модуль верхнего уровня передаваться в виде отчетов.

В качестве СУБД рекомендуется использовать Oracle или SQL Server.

Мониторинг и прогноз потенциально опасных зон окружающей среды и промышленных объектов является залогом предупреждения чрезвычайных ситуаций. Для обеспечения централизованного мониторинга сферы ЧС в Казахстане создан Кризисный центр МЧС, который осуществляет сбор и обработку данных от источников ЧС. Следует отметить, что для организации наиболее эффективного мониторинга зон расположения крупных промышленных предприятий и предупреждения ЧС необходимо обеспечить разноуровневый мониторинг зон ЧС и, что является основной задачей, интегрировать получаемые данные. Поскольку вся получаемая информация – от сигналов датчиков до космических снимков – привязана, прежде всего, к наблюдаемой территории, то наиболее подходящим способом их интеграции является использование геоинформационной системы. Наиболее подходящим для решения данных задач является пакет ArcGIS Server. ArcGIS Server имеет возможность рас-

ширения своей функциональности с помощью популярных языков программирования. С точки зрения экономической эффективности, система выгодна для крупных организаций с числом сотрудников более 10. Использование веб-приложений для работы с данными в многопользовательском режиме позволяет сократить затраты на лицензирование клиентских приложений.

Исходными данными для телекоммуникационной системы обеспечения проведения оперативных мероприятий по чрезвычайным ситуациям являются:

1. Космические снимки, которые можно использовать для обзорного мониторинга местности и долгосрочного прогнозирования и анализа изменений.

2. Аэрофотоснимки, которые позволяют проводить более детальный анализ объектов.

3. Данные видеонаблюдения с аналоговых и цифровых камер. Здесь следует отметить, что для отображения этих данных рекомендуется использовать сенсорный интерфейс, который обладает высокой степенью чувствительности и позволяет работать с изображением без дополнительных инструментов.

4. Сигналы оповещения от программно-аппаратных комплексов на базе контроллеров ВИП и комплекса оповещения П-166, которые дают возможность оперативно передавать данные от наблюдаемых объектов, а также передавать информацию объектам, находящимся в зоне ЧС.

Использование предлагаемой системы позволит повысить эффективность мониторинга окружающей среды и промышленных объектов путем интеграции разнородных и разноуровневых данных с привязкой к наблюдаемой местности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Филиппович А. Ситуационные центры: определения, структура и классификация. //PC Week/PE («Компьютерная неделя»). - № 26 (392). - 2003.

УДК 681.536.58:681.532.8:681.532.63

МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ВОЗДУХОНАГРЕВАТЕЛЯМИ ДОМЕННОЙ ПЕЧИ

Е.В. СПИЧАК, Н.Е. ПОПОВА

(г. Темиртау, Карагандинский государственный индустриальный университет)

Автоматизированные системы управления металлургическими процессами являются высшим этапом комплексной автоматизации и призваны обеспечить существенное увеличение производительности труда, улучшение качества выпускаемой продукции и других технико-экономических показателей металлургического производства, а также защиту окружающей среды [1].

Любой технологический процесс характеризуется определенными физическими величинами. Для обеспечения требуемого режима работы эти величины необходимо поддерживать постоянными или изменять по тому или иному закону.

Современный этап развития промышленного производства характеризуется переходом к использованию передовой технологии, стремлением добиться предельно высоких эксплуатационных характеристик как действующего, так проектируемого оборудования, необходимостью свести к минимуму любые производственные потери. Все это возможно только при условии существенно повышения качества управления промышленными объектами, в том числе путем широкого применения АСУ ТП.

Цель доменного производства состоит в получении чугуна из железных руд путем их переработки в доменных печах. Сырыми материалами доменной плавки являются топливо, железные и марганцевые руды и флюс.

Топливом для доменной плавки служит кокс, получаемый из каменного угля. Его роль состоит в обеспечении процесса теплом и восстановительной энергией. Кроме того, кокс разрыхляет столб шихтовых материалов и облегчает прохождение газового потока в шихте доменной печи.

Железные руды вносят в доменную печь химически связанное с другими элементами железо. Восстанавливаясь и науглероживаясь

в печи, железо переходит в чугун, С марганцевой рудой в доменную печь вносится марганец для получения чугуна требуемого состава.

В нижнюю часть доменной печи – горн через фурмы подают воздух, сжатый воздуходувной машиной. Для уменьшения расхода кокса и повышения производительности доменной печи воздух нагревают до 1000-1200°C, обогащают кислородом, а в горн вдувают природный газ, мазут или пылеугольное топливо. В результате протекания в доменной печи сложных физико-химических процессов между исходными шихтовыми материалами и дутьем образуются чугун, шлак и газ. В доменных печах выплавляют передельный и литейный чугун, доменный ферросилиций, ферромарганец и зеркальный чугун.

Для подачи в доменную печь дутья и его сжатия применяют воздуходувные машины. В настоящее время в качестве дутья широко применяют воздух, обогащенный кислородом, который получают на кислородных станциях с блоками разделения воздуха.

Дутьё, подаваемое воздуходувной машиной, нагревают до 1050-1300°C в воздухонагревателях, называемых иногда кауперами в честь Каупера, который в 1857 г. получил патент на регенеративный воздухонагреватель с кирпичной насадкой.

Современный воздухонагреватель имеет наружный диаметр 9 м, высота до верха купола составляет 36 м. Верхнюю часть насадки и купол выкладывают из высокоглинозёмистого кирпича или динаса, а нижнюю часть – из шамотного кирпича. Толщина насадочного кирпича составляет 40 мм. Из этого кирпича выложены ячейки размером 45×45 мм по всей высоте насадки.

Следует различать газовый и воздушный периоды работы воздухонагревателя. В газо-

вый период осуществляется нагрев насадки продуктами сжигания газа, а в воздушный период нагревается дутьё за счёт охлаждения насадки. В газовый период закрыты клапаны холодного и горячего дутья и открыты горелка и дымовые клапаны.

По мере охлаждения насадки воздухонагревателя температура горячего воздуха, выходящего из него, падает. Это недопустимо для нормальной работы доменной печи, поэтому воздух нагревают до более высокой температуры, чем это необходимо, и к нему подмешивают, используя автоматическое дозирование, требуемое количество холодного воздуха, чтобы поддержать температуру дутья постоянной. Это осуществляется при помощи смесительного воздухопровода и автоматического смесительного клапана.

Воздухонагреватели предназначены для нагрева дутья до температур выше 1300°C. Чтобы обеспечить непрерывный нагрев дутья, доменную печь оснащают тремя или четырьмя воздухонагревателями, представляющие собой регенеративные устройства периодического действия и работающие поочередно в режимах аккумуляции тепла насадками регенераторов (режим нагрева) или нагрева дутья (дутьевой режим). Перевод воздухонагревателей из одного режима в другой осуществляется автоматически по программе (1 ч. в режиме дутья, 2 ч. в режиме нагрева) или по показателю, характеризующему остывание нагревателя.

Задачами автоматического управления тепловым режимом воздухонагревателей являются полное и экономичное сжигание топлива, нагрев насадки до заданной температуры с ограничением предельной температуры купола для предотвращения разрушения огнеупоров, автоматическое переключение с режима нагрева на режим дутья и наоборот.

Основной проблемой кауперов является обрушение футеровки вследствие детонации газа при пуске и резких скачках температуры, прогрев брони в районе врезки шибера горячего дутья. Это происходит из-за сгорания и отказа термопары.

Для решения этой проблемы предлагается использование системы блокировки по

максимальной температуре, установка дублирующей системы термопар, используя более высокотемпературные модели, что уменьшит вероятность теплового повреждения датчика, а также использование более высокопроизводительных контроллеров, которые позволят добиться большего быстродействия системы в целом.

Основной задачей модернизации является повышение надёжности установки, качества мониторинга и удалённого управления, повышение быстродействия работы системы в целом. В свою очередь это позволит увеличить КПД кауперов и улучшить качество даваемой продукции – чугуна, так как резко сократит число простоев воздухонагревателей из-за аварий и будет соблюдаться более точный технологический процесс подачи газа.

Для оптимизации работы системы нужно заменить имеющиеся средства контроля и автоматизации на более современное оборудование.

В качестве датчика давления предлагается использовать преобразователь давления МЕТРАН-45-ДИ. Выходной сигнал датчика от 0 до 20 мА (двухпроводная линия). Диапазон измерения давления от 0 до 16 кг/см².

В качестве датчика расхода – преобразователь перепада давления МЕТРАН-43Ф-ДД-3494-Т1-0.5-100-6-42-БВН02-С-2 специализированный. Выходной сигнал датчика от 0 до 20 мА (двухпроводная линия). Диапазон измерения расхода от 0 до 800 м³/час [2].

В качестве датчиков температуры:

– термосопротивление с унифицированным сигналом ТСМУ-205-4/150-0...150-0.25%-ТУ4227-003-13282997, выходной сигнал датчика от 0 до 20 мА (двухпроводная линия), диапазон измерения температуры и от 0 до 150°C;

– датчик температуры ТТ 242 предназначен для измерения температуры газовых потоков в условиях механических и температурных воздействий, диапазон измерений от 0 до 2000°C; сопротивление 2,6±0,2 Ом;

– термоэлектрический датчик ТХК 1087 предназначен для измерения температуры азотоводородной смеси и газов после сгорания природного газа (Н₂, N₂, СО, О₂, Н₂О, СН₄), газообразного и жидкого аммиака, при-

родного газа, конвертированного газа, моноэтаноламинового раствора с примесями сероводорода (H_2S) и сернистого ангидрида (SO_2) в допустимых пределах по ГОСТ 12.1.005-76, диапазон измерения от 0 до 600°C.

В качестве регулирующего органа выбираем центробежный вентилятор среднего давления Ц4–70 №12. Вентиляторы этого типа предназначены для перемещения неагрессивных газов с температурой меньше 180°C, содержащих пыль и другие твёрдые примеси [3].

В качестве контроллера выбираем SIMATIC S7-400 – модульный программируемый Siemens контроллер, работающий с естественным охлаждением, предназначен для построения систем автоматизации средней и высокой степени сложности, имеет модульную конструкцию [4].

В качестве пускателя выбираем устройства серии УПР1, которые служат для управления безударным пуском, торможением и реверсом асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором, для кратковременного регулирования их скорости и регулирования напряжения на активно-индуктивных нагрузках, питание от трёхфазной сети 380 В. Применение пускорегулирующих устройств позволяет значительно увеличить ресурс электротехнического и механического оборудования и снизить эксплуатационные затраты в системах управления насосами, вентиляторами, воздуходувками и центрифугами.

Выбор исполнительного механизма определяется типом регулятора; величиной усилия, необходимого для перемещения регулирующего органа; требуемым быстродействием; условиями эксплуатации; условиями размещения и сочленения с регулируемым органом, условиями монтажа; номенклатурой выпускаемых механизмов.

Выберем запорный однооборотный электропривод. Привод имеет общепромышленное и взрывозащитные исполнения (Iexd11BT5). Приводы обеспечивают управление однооборотной запорной аппаратурой в магистралях природного газа, мазута, химических компонентов и других сред в соот-

ветствии с командами устройств автоматического или дистанционного управления.

В качестве датчика угла поворота выбираем измерительный преобразователь TGM 5 (-Ex), который работает по ёмкостному принципу и предназначен для бесконтактного и практически не подверженного износу однонаправленного измерения угла поворота.

В качестве регулирующего органа расхода газа выберем поворотную заслонку. Её по заданным размерам и техническим условиям выточит ремонтно-механический цех.

В качестве элемента фотосигнализатор пламени ТУ 311.00225549.084-92, ФСП 1.1. Входной сигнал - низкочастотная пульсация света с длиной волны от 1 до 3 мкм в диапазоне 6-12 Гц. Выходной сигнал – замыкание контактов реле контроля пламени.

Компактный монитор пламени D-LX 100 с самоконтролем и отказоустойчивостью для контроля пламени при сжигании газа, жидкого топлива и угля со встроенным датчиком пламени по излучению в УФ, видимой или ИК области спектра, в основном, в печах одной горелкой.

Газоанализатор СОМТЕС состоит из измерительного зонда, регистрирующего концентрации непосредственно в трубе дымовых газов, электрического соединительного кабеля, пневматического соединительного кабеля, и электронного блока. Система СОМТЕС 600Е предназначена для измерения кислорода и CO_2 в дымовых и технологических газах с извлечением пробы [5].

Для выполнения поставленной задачи внедряемая система автоматического управления должна обеспечить эффективную работу воздухонагревателя и защиту купола, верха насадок и нижних строений воздухонагревателей от перегрева и последующего разрушения путём увеличения расхода воздуха.

Внедряемая система позволит:

- 1) повысить качество продукции;
- 2) поддерживать заданный темп производства;
- 3) осуществить сетевой обмен данными между контроллером и промышленным компьютером, посредством которого осуществляется визуализация процесса и ввод оператором необходимых данных.

Предложенная система способна нести гораздо большую информационную и функциональную нагрузку, поэтому может быть использована при внедрении новых систем контроля и регулирования в будущем.

Особенность черной металлургии заключается в том, что для непосредственного обслуживания основных технологических агрегатов требуется сравнительно неболь-

шой персонал. Поэтому автоматизация доменных печей не приводит к сокращению рабочей силы, а наоборот, вызывает необходимость в дополнительном привлечении высококвалифицированного персонала для обслуживания систем контроля и регулирования, но оптимизация технологических процессов полностью компенсирует дополнительные затраты.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Глинков Г.М., Маковский В.А. АСУ ТП в агломерационных и сталеплавильных цехах. Учебник для вузов.– М.: Металлургия, 1981. – 360 с.
2. Зимин Е.Н., Преображенский В.И., Чувашов И.И. Электрооборудование промышленных предприятий и установок. Учебник для вузов.– М.: Энергоатомиздат, 1981. – 552 с.
3. Ключев А.С., Глазов Б.В., Дубровский А.Х. Проектирование систем автоматизации технологических процессов.– М.: Энергоатомиздат, 1990. – 464с.
4. Каталогфирмы Siemens «Simatic S7-400».
5. Гурин Н.А., Якулович Г.И. Электрооборудование промышленных предприятий и установок.– Минск: Высшая школа, 1990. – 238 с.

Раздел 5

Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности

УДК 621.039.54

ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК КОМПОНЕНТОВ МОТОРНЫХ ТОПЛИВ, ПОЛУЧЕННЫХ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ РЕЗИНОТЕХНИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ

В.А. БУРАХТА, А.А. БАННИКОВА

(г. Уральск, Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана)

В ежегодных посланиях Президента Республики Казахстан Н.А. Назарбаева народу Казахстана отмечается необходимость создания наукоемкой экономики, которая требует и развития промышленности. Н.А. Назарбаев подчеркивает, что страна нуждается в больших объемах производства бензина, дизельного топлива, авиационного керосина [1].

Актуальность данной темы обусловлена тем, что нефть относится к не возобновляемым энергетическим ресурсам, и со временем ее запасы перестанут удовлетворять растущим нуждам населения в топливе. В связи с этим, необходимость разработки и усовершенствования химических технологий,

направленных на получение альтернативных источников энергии, диктуется условиями современной промышленности и экономики. Одним из вариантов получения альтернативных источников топлива является переработка отходов резинотехнических изделий.

К числу наиболее распространенных видов отходов резины относятся изношенные автомобильные покрышки (шины). Количество резинотехнических отходов ежегодно растет, однако современные способы их утилизации, такие, как складирование или сжигание, не удовлетворяют требованиям экологической безопасности и отрицательно влияют на окружающую среду [2]. В то же время изношенные шины представляют собой

ценное вторичное сырье, содержащее 45-55% резины (каучука), 25-35 % технического углерода, 10-15 % высококачественного металла. Применение современных методов переработки отходов резинотехнических изделий позволит не только получить высококачественный источник энергии – топливо, но и снизить негативное влияние на окружающую среду [3]. Это является одним из приоритетных направлений развития промышленности Казахстана согласно концепции Экспо-2017.

Учитывая тот факт, что количество ежегодно образующихся отходов резинотехнических изделий огромно, разработка высокоэффективной технологии их переработки в углеводородные топливные фракции позволит создать дополнительный источник производства моторного топлива и частично решить проблему его дефицита, наметившуюся в последнее время [4].

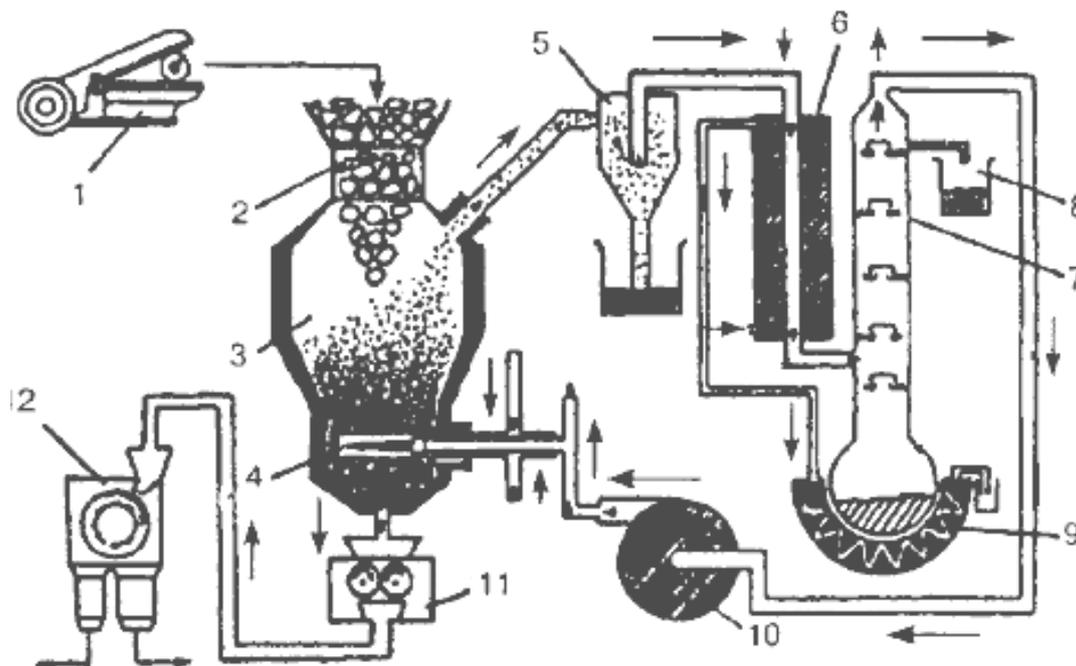
Одним из перспективных методов переработки отходов резинотехнических изделий является пиролиз, к преимуществам которого

относится отсутствие отходов при производстве, низкие энергетические затраты, возможность использования получаемого от переработки резины топлива для внутренних технологических процессов [5].

В связи с вышесказанным, целью настоящей работы является исследование характеристик жидкого углеводородного топлива, полученного при переработке отходов резинотехнических изделий, а также исследование его фракционного состава и физико-химических свойств фракций, выделенных из полученного топлива.

В рамках исследования нами осуществлена переработка отработанных резинотехнических изделий Западно-Казахстанской области на опытно-конструкторской установке, которая схематично представлена на рисунке 1. Изношенные покрышки после измельчения подаются в бункер и далее через загрузочное устройство 2 поступают в реактор 3. Реактор 3 снабжен топкой 4, в которую после стабилизации процесса пиролиза подается образующийся пиролизный газ.

Схема установки утилизации автопокрышек методом пиролиза



- 1 – гильотина; 2 – загрузочное устройство; 3 – реактор; 4 – топка; 5 – циклон; 6 – холодильник; 7 – дистилляционная колонна; 8 – конденсатосборник; 9 – теплообменник; 10 – компрессор; 11 – дробилка кокса; 12 – магнитный сепаратор

Рисунок 1.

В нижней части реактора при помощи разгрузочного устройства выгружаются металлокорд и образующийся кокс. Поток образующегося пиролизного газа из реактора поступает в циклон 5, где газ отделяется от твердых частиц сажи, далее газообразная фракция попадает в холодильник 6, в котором охлаждается проточной водой. Затем газоконденсатная смесь стекает в дистилляционную колонну 7, где образующееся пиролизное топливо отделяется от газа и собирается в конденсатосборник 8. Оптимальная, температурная область ведения процесса пиролиза составляет 450-600°C. В результате переработки отходов резинотехнических изделий получены продукты: жидкое углеводородное топливо, пиролизные газы, остаточный углерод, металлокорд. Целевым продуктом является жидкое углеводородное топливо.

Нами исследован фракционный состав жидкого углеводородного топлива, полученного при переработке отходов резинотехнических изделий, на лабораторной установке АРНС в соответствии с требованиями ГОСТ 2177-99 «Нефтепродукты. Методы определения фракционного состава». Также определены физико-химические показатели полученного топлива. Определение плотности пиролизного топлива проводили в соот-

ветствии с требованиями ГОСТ 3900-85 «Нефть и нефтепродукты. Методы определения плотности». Вязкость определяли в соответствии с требованиями ГОСТ 33-2000 «Нефтепродукты. Прозрачные и непрозрачные жидкости. Определение кинематической вязкости и расчет динамической вязкости». Определение массовой доли серы в полученном топливе проводили рентгенофлуоресцентным методом в соответствии с требованиями ГОСТ Р 50442-92 «Нефть и нефтепродукты. Рентгенофлуоресцентный метод определения серы». Содержание воды в пиролизном топливе определяли методом Дина-Старка в соответствии с требованиями ГОСТ 2477-65 «Нефть и нефтепродукты. Методы определения содержания воды». Определение содержания механических примесей в полученном топливе проводили в соответствии с требованиями ГОСТ 6370-83 «Нефть, нефтепродукты и присадки. Методы определения механических примесей». Определение температуры вспышки полученного топлива выполняли в соответствии с требованиями ГОСТ 4333-87 «Нефтепродукты. Методы определения температуры вспышки и воспламенения в открытом тигле». Результаты проведенных исследований приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Характеристика физико-химических показателей пиролизного топлива

№ п/п	Наименование показателя	Единицы измерений	Пиролизное топливо
1	Фракционный состав: н.к. – 180°C 180-350°C >350°C	%	14 39 47
2	Плотность	г/см ³	0,8982
3	Вязкость	мм ² /с	1120
4	Массовая доля серы	%	0,555
5	Содержание воды	%	0
6	Содержание механических примесей	%	0,44
7	Температура вспышки в открытом тигле	°C	108
8	Содержание асфальто-смолистых веществ	%	10

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

На основании полученных результатов можно сделать вывод, что в жидком углеводородном топливе, полученном при переработке отходов резинотехнических изделий методом пиролиза, содержатся легкие углеводородные фракции. Как видно из таблицы, из пиролизного топлива выделено 14 % бензиновой фракции, 39 % керосино-дизельной фракции и 47 % мазута. Плотность полученного нами топлива позволяет отнести его к средним нефтям согласно классификации нефтей по ГОСТ 9965-76 «Нефть для нефтеперерабатывающих предприятий. Технические условия». Вязкость пиролизного топлива соответствует высоковязкой нефти согласно классификации нефтей по ГОСТ Р51858-2002 «Нефть. Общие технические условия». Повышенное содержание массовой доли серы в пиролизном топливе свидетельствует о том, что топливо относится к сернистым нефтям согласно классификации нефтей по ГОСТ 9965-76 «Нефть для нефтеперерабатывающих предприятий. Технические условия». Результаты проведенных исследований показывают, что пиролизное топливо можно

рекомендовать к использованию в качестве жидкого топлива для котлоагрегатов.

Дальнейшие исследования направлены на изучение возможности более широкого использования пиролизного топлива и получения качественных моторных топлив на его основе. Нами определены физико-химические показатели фракций, выделенных из пиролизного топлива, такие как плотность, вязкость, массовое содержание серы. Определение плотности осуществляли в соответствии с требованиями ГОСТ 3900-85 «Нефть и нефтепродукты. Методы определения плотности». Вязкость определяли в соответствии ГОСТ 33-2000 «Нефтепродукты. Прозрачные и непрозрачные жидкости. Определение кинематической вязкости и расчет динамической вязкости». Определение массового содержания серы во фракциях осуществляли согласно ГОСТ Р 50442-92 «Нефть и нефтепродукты. Рентгенофлуоресцентный метод определения серы». В таблице 2 представлены результаты проведенных исследований в сравнении с аналогичными показателями фракций, выделенных из нефти.

Таблица 2.

Характеристика физико-химических показателей фракций, выделенных из пиролизного топлива и нефти

№ п/п	Фракция	Исследуемый объект	Плотность, г/см ³	Вязкость, мм ² /с	Массовая доля серы, %
1	Бензиновая фракция	пиролизное топливо	0,8356	133,14	0,286
		нефть месторождения Карачаганак	0,7138	16,24	0,146
2	Керосино-дизельная фракция	пиролизное топливо	0,8607	249,48	0,555
		нефть месторождения Карачаганак	0,7928	59,92	0,241
3	Мазут	пиролизное топливо	0,9105	–	0,568
		нефть месторождения Карачаганак	0,8425	–	0,927

Как видно из таблицы, значения плотности бензиновой, керосино-дизельной фракций и мазута, выделенных из пиролизного топлива, практически не отличаются от значений плотности аналогичных фракций, вы-

газоконденсатного месторождения. Значения вязкости бензиновой и керосино-дизельной фракций, выделенных из пиролизного топлива, превышают значения вязкости аналогичных фракций, выделенных из нефти Кара-

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

деленных из нефти Карачаганакского нефте-

чаганакского месторождения, однако это не

будет препятствовать применению этих фракций в качестве компонентов моторных топлив, так как при процессах очистки вязкость фракций снижается. Содержание массовой доли серы во фракциях, выделенных из пиролизного топлива, выше допустимого, что свидетельствует о необходимости дополнительной очистки фракций от серусодержащих соединений.

Таким образом, для получения качественных моторных топлив светлые фракции, выделенные из жидкого углеводородного топлива необходимо подвергать дополнительным процессам очистки: для бензиновой фракции рекомендованы гидроочистка и каталитический риформинг, для керосино-дизельной фракции – гидроочистка и депарафинизация. В результате дополнительной очистки, а также

добавления необходимых присадок, светлые углеводородные фракции будут являться конкурентоспособным моторным топливом, соответствующим экологическим стандартам Евро.

Благодаря внедрению результатов исследования в промышленное производство станет возможным получение качественных товарных топлив, рыночная стоимость которых будет ниже нефтяного аналога, что положительно отразится на ситуации на топливном рынке в Казахстане.

Таким образом, переработка отходов резинотехнических изделий методом пиролиза позволит получить дополнительный источник моторных топлив, а также решить проблему их рациональной утилизации и снизить негативное влияние резинотехнических отходов на окружающую среду.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Послание Главы Государства Нурсултана Назарбаева народу Казахстана. Казахстанский путь 2050: Единая цель, единые интересы, единое будущее. // Казахстанская правда. – № 11 (27632). – 2014. – С. 1-3.
2. Устинов В.А., Козлита А.Н., Люлькин М.С. Выбор температурного режима в аппарате пиролиза на основании химии процесса // Нефтегазовое дело. – № 3. – 2011. – С. 208-215.
3. Тямкин С.А. Автоматизация движения газов между порами в горизонтальном направлении при пиролизе изношенных шин в реакторе / Н.И. Жежера, С.А. Тямкин // Химическая промышленность сегодня. – 2010. – №8. – С. 53-56.
4. Корнеев И.С., Козловский Р.А., Швец В.Ф. Получение топливных углеводородных фракций термокаталитической деструкцией полимерных отходов // Тезисы докладов Всероссийской конференции «Молодые ученые и инновационные химические технологии – 2007». – 2007. – С. 25-27.
5. Позднякова Е.И. Оценка эколого-экономической целесообразности использования продуктов пиролиза шин для альтернативного дизельного топлива // Вестник ХНАДУ. – 2010. – вып. 52. – С. 101-104.

УДК 665.73

ӨНДІРІС ҚОНДЫРҒЫЛАРЫНАН АЛЫНҒАН БЕНЗИНДЕРДІҢ ФИЗИКА-ХИМИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІН АНЫҚТАУ

В.И. КЕНЖЕСОВА, С.С. САТАЕВА

(Орал қ. Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті)

Автомобиль бензиндерін өндіру, қолдану экономика үшін маңызы жағынан мұнай отындарының алдығы қатарында тұр. Жыл сайын әлемде шамамен 0,7 млрд.т. автомобиль

бензиндері тұтынылады. Шығарылған бензиндердің бүкіл көлемі дерлік әр алуан климаттық және табиғи жағдайларда пайдаланылатын жүк және жеңіл автокөлік қозғалт-

қыштарында шығындалады. Сондықтан автомобиль бензиндерінің пайдалану кезіндегі қасиеттеріне жоғары талаптар қойылады [1].

Автомобиль бензиндерін өндіру, қолдану экономика үшін маңызы жағынан мұнай отындарының алдығы қатарында тұр. Жыл сайын әлемде шамамен 0,7 млрд.т. автомобиль бензиндері тұтынылады. Шығарылған бензиндердің бүкіл көлемі дерлік әр алуан климаттық және табиғи жағдайларда пайдаланылатын жүк және жеңіл автокөлік қозғалтқыштарында шығындалады. Сондықтан автомобиль бензиндерінің пайдалану кезіндегі қасиеттеріне жоғары талаптар қойылады [1].

Бензин фракциясын мұнайды айдаудың әртүрлі процестерінде алады. Бензиннің фракциялық құрамына оның жеңілдігі, қозғалтқышты іске қосу сенімділігі, толық жануы, жылыту ұзақтығы және қозғалтқыш деталінің тозуға тұрақтылығы тәуелді.

Заманауи автомобильді бензиндер экономикалық және қозғалтқыштың ыңғайлы жұмысын және эксплуатациялық талаптарын қамтамасыз ететін талаптарға сай болу керек: кез-келген температурада оптималды құрамды біртекті отынауалы қоспа алуға мүмкіндік беретін буланғыштығы жақсы болуы; қозғалтқыштың жұмыс жасауының барлық режимінде жанудың детонациялық емес тұрақтылығын қамтамасыз ететін топтық көмірсутекті құрамы болуы; ұзақ уақыт сақтағанда өзінің құрамын және қасиетін өзгертпеуі қажет және отын жүйелерінің, резервуарларға, резеңке техникалық бұйымдарға және т.б. зиянын тигізбеу; қату температурасы төмен болуы; адамдарға және қоршаған ортаға зиянды әсер тигізбеу қажет [2].

Қазіргі заманғы отын – энергетикалық кешендерінің негізгі мақсаттарының бірі әлемдік стандарттарға сай экологиялық таза автомобильді бензиндерді жасау және қолдану болып табылады.

Мұндай факторларға моторлы отындардың детонациялық тұрақтылығын жақсартатын, қозғалтқыштың үздіксіз жұмысын қамтамасыз ететін, көпфункционалды экологиялық таза қоспаларды қолдануды жатқызуға болады [3].

Бензиннің осы айтылған талаптарға сай болуы кейбір физика-химиялық көрсеткіштерге байланысты: қаныққан булар қысымына, фракциялық құрамына, тұтқырлығына, тығыздығына. Аталған көрсеткіштерге қозғалтқыш цилиндрлеріндегі бензинді-ауалы қоспаның тез және толық жануы тәуелді.

Сонымен жоғарда айтып кеткендей бензин қасиетін сипаттайтын негізгі көрсеткіштердің бірі фракциялық құрамы. Бензиннің құрамына қайнау температурасы әртүрлі көптеген көмірсутектер кіреді. Егер бензиндерді қыздыру арқылы буландырып жинап алатын болса, онда айдау температурасы мен көлемін байланыстыратын фракциялық құрамын алуға болады. Фракциялық құрам қозғалтқыштың қосылу сапасына, қыздырылуына, қуаттылығына, үнемділігіне әсер етеді. Жеңіл қайнайтын көмірсутектердің болуы қоспа түзу процесі кезінде төмен температурада бензиндердің булануын қамтамасыз етеді. Осының арқасында қозғалтқыштың салқын тұтануы қамтамасыз етіледі.

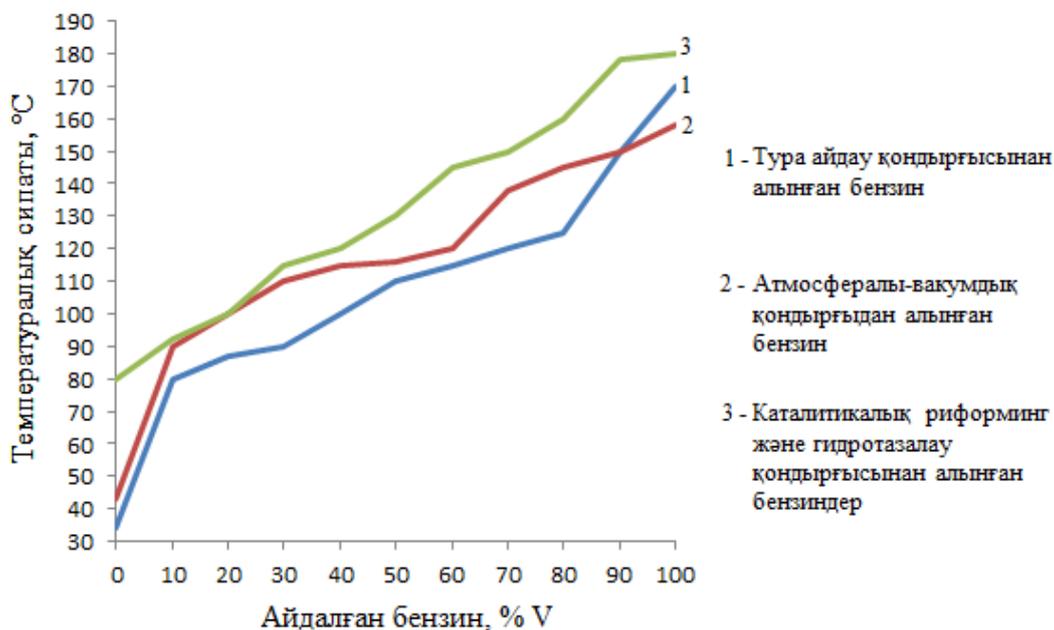
Құрамы бойынша автомобильді бензиндер әртүрлі технологиялық процестер нәтижесінде алынған компоненттер қоспасы болып табылады: тура айдау, каталикалық риформинг, каталикалық крекинг және вакуумды газойлді гидрокрекингтеу, тура айдалған фракцияның изомеризациясы, алкилрлеу, термиялық крекингті, висбрекингті ароматизациялау, жаймен кокстеу [4].

Жоғарыда аталған себептерге байланысты бұл жұмыста өндіріс орнынан әртүрлі қондырғылардан алынған бензиндердің физика-химиялық қасиеттері көрсетілген. Зерттеуге тура айдау қондырғысынан, атмосфералық вакуумдық қондырғыдан, каталикалық риформинг қондырғысынан, гидротазалау қондырғысынан алынған бензиндер алынды.

Бензиндердің фракциялық құрамын анықтау АРНС-2 құрылғысында жүргізілді. Фракциялық құрамының температураға тәуелділігі суретте көрсетілген.

Суретте көрсетілгендей алынған нәтижелер әртүрлі қондырғылардан алынған бензиндердің қайнау температуралары әртүрлі.

Айдалған бензин көлемінің температураға тәуелділігі



Сурет.

Бұл бензиндердің бір-бірінен қайнау температурасы арқылы ерекшеленетін түрлі көмірсутектер қоспасы болып табылатынын көрсетеді және өндіріс орнындағы қондырғылардың жұмысымен анықталады. Осы арқылы олардың буланғыштығын білуге болады. 10% бензиннің қайнау температурасы тұтану қасиетін сипаттайды, яғни ауаның температурасы төмен болғанда тұтану мүмкіндігі жоғары болады. 50% бензиннің қайнау температурасы қозғалтқыштың қыздырылу жылдамдығына және оның қолайлылығы әсер етеді. 90% бензиннің қайнау температурасы және айдаудың соңы толығымен бензиннің тозуға төзімділік қасиетін сипаттайды.

Бензиннің маңызды қасиеттеріне сонымен қатар тығыздық пен тұтқырлықты жатқызуға болады. Бензиннің физикалық қасиеті карбюратор саңылаулары арқылы отынның шығыны да әсер етеді. Бұл жағдайда тығыздықпен тұтқырлықтың маңызы жоғары.

Жоғарыда аталған қондырғылардан алынған бензиндердің тығыздығын анықтау Anton Paar DMA 4100 плотномерімен жүргізілді, тұтқырлық ВПЖ-2 вискозиметрімен анықталды. Алынған нәтижелер 1-кестеде көрсетілді.

1 - кестеде көрсетілгендей бір типті қатардағы жеке көмірсутектердің молекулалық салмағы және температурасы өскен сайын тұтқырлығы жоғарылайды. Күшті тармақталған парафинді көмірсутектердің тығыздығы қосылған тура тізбектерге қарағанда жоғары. Нафтенді көмірсутектердің тұтқырлығы тізбектерінің саны және олардың ұзындығы жоғарылаған сайын артады.

Мұнай өнімдерінің тығыздығы 20°C температура аралығында анықталады, өйкені температура жоғарылаған сайын мұнай-өнімдерінің тығыздығы артады, ал температура төмедегенде жоғарылайды. Бензиндердің тығыздығы стандартпен нормаланбайды бірақ міндетті түрде анықталады.

Соңғы жылдары экологиялық ахуалдың шиеленісуіне байланысты автомобильдердің уытты қосылыстар, қатты бөлшектер, ауаны әр түрлі ластандырғыштар шығарылымдарына қатаң талаптар ендіріле басталды.

Күкірт бензиннің құрамындағы ең зиянды компонент. Бензиннің қасиетіне күкірт үлкен әсер етеді. Әр фракция өз алдына жеке тауарға айналатының ескерсек, кез-келген сатыдағы күкіртті анықтау өте маңызды болып табылады. Бензиндердің құрамындағы жалпы күкірт мөлшерін анықтау

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

МЕМСТ 50442-92 бойынша рентген-флуоресценттік анализатор (РФА) X-Supreme 8000

жүр-гізілді. Алынған нәтижелер 2-кестеде көрсетілген.

Кесте 1.

Өндіріс орнынан әртүрлі қондырғыларан алынған бензиндердің тығыздық және тұтқырлық көрсеткіштері

№ п/п	Зерттелетін үлгі	Тығыздық, г/см ³	Тұтқырлық, мм/с
1	Тура айдау қондырғысынан алынған бензин	0,716	0,1752
2	Атмосфералық-вакумдық қондырғысынан алынған бензин	0,736	0,3066
3	Каталитикалық риформинг қондырғысынан алынған бензин	0,712	0,2409
4	Гидротазалау қондырғысынан алынған бензин	0,745	0,2920

Кесте 2.

Өндіріс орнынан әртүрлі қондырғылардан алынған бензиндердің құрамындағы жалпы күкірт мөлшері

№ п/п	Зерттелетін үлгі	Күкірт мөлшері, масс %
1	Тура айдау қондырғысынан алынған бензин	0,045
2	Атмосфералық-вакумдық қондырғысынан алынған бензин	0,040
3	Каталитикалық риформинг қондырғысынан алынған бензин	0,039
4	Гидротазалау қондырғысынан алынған бензин	0,030

2-кестеде көрсетілген нәтиже бойынша келесідей қорытынды жасауға болады, тура айдау қондырғысынан алынған бензиннің құрамында күкірт мөлшері басқаларына карағанда жоғары, бірақ мұнай өңдеу зауыттарындағы талаптарға сай келеді. Автомобиль бензиндерін өндірудің іргелік құрағышы әдетте катализдік риформинг немесе атмосфералық-вакуумдық қондырғыдан алынған бензиндер болып табылады. Катализдік риформинг бензиндері күкірттің аз мөлшерімен, сипатталады, олардың құрамында олефиндер іс жүзінде болмайды, сол себепті олар сақтау кезінде жоғары тұрақты. Гидротазалау қондырғысынан алын-

ған бензин арнайы күкіртен тазарту сатыларынан өтетін болғандықтан күкірттің аз мөлшерін көрсетті.

Осылайша бұл жұмыста өндіріс орнынан тура айдау, атмосфералық вакумдық, каталитикалық риформинг, гидротазалау қондырғыларынан алынған бензиндердің фракциялық құрамы, тұтқырлығы, тығыздығы және жалпы күкірт мөлшері анықталды. Алынған нәтижелер бензиндердің өндіріс орындағы техникалық тал аптарға сай екенін көрсетті. Жоғарыда аталған мәселерді шешу үшін жоғары октанды бензиндердің сапасына қойылатын талаптарды оңтайландыру және әмбебаптау кажет.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Дәуренбек Н.М. Химмотология: Эксплуатационные свойства топлив и смазочных материалов / Н.М. Дәуренбек – Шымкент: ЮКГУ им. М.Ауезова, 2009.

2. Гуреев А.А., Азев В.С. Автомобильные бензины. Свойства и применение / Учебное пособие для вузов А.А. Гуреев, В.С. Азев – М. : Нефть и газ, 1996. – 444 с.

3. Сулейманов Г. З. и др. // Химия и химическая технология. - 2007. Т. 50. Выпуск 5. – 82-86 с.

4. Емельянов В.Е. Альтернативные экологически чистые топлива для автомобилей / В.Е. Емельянов – М. : ООО «Издательство Астрель», ООО «Издательство АСТ», 2003. - 79 с.

УДК 665.775

ЖОЛ ТӨСЕУГЕ АРНАЛҒАН БИТУМДАРДЫҢ НЕГІЗГІ ҚАСИЕТТЕРІ

Г.Ж. КУБЖАНОВА, С. С. САТАЕВА

(Орал қ. Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті)

Қазіргі кезде Қазақстан Республикасында мұнайдың қалдықтарын пайдалану маңызды мәселелердің бірі болып табылады, өйткені олардан мұнай битумы алынады. Ал битум құрылыста, өнеркәсіпте, ауыл шаруашылығында және реактивті техникада, радиоактивті сәулелерден қорғануда, тұрғын үйлер, өнеркәсіп орындары мен аэродромдар құрылысына өте қажет. Сондықтан қолдану аясына байланысты битумдар құрылыс, жол, изоляциялық және жабындық битумдар деп бөлінеді. Жол битумдары жол жабындарын, асфальтбетон төсеуде қолданылады. Битумды жол құрылысында байланыстырғыштардың ішіндегі ең арзан және универсалды материал ретінде қолданады.

Жол құрылысында қолданылатын битумдар тас материалдарын байланыстырушы қызметін атқарады. Сонымен қатар, олар ең кең қолданылатын битум болып есептеледі және жол битумдары климат жағдайларына төзімді етіп таңдап алынады [1]. Жол жабындарының жарамдылық мерзімі қолданылған битум маркасына және қасиеттеріне байланысты.

Битумның қасиеттері және маркасы компоненттік құрамына, яғни оптималды асфальтен, шайыр және ароматты көмірсутектің қажетті көлемдерінде болатын арақатынасқа байланысты. Мұнайдың жоғары молекулалық қалдықтарының, гудронның және крекинг қалдықтарының ауадағы оттегімен тотығуы нәтижесінде тұтқырлығы жоғары, қатты заттар, яғни мұнай битумдары алынады [2].

Көп жылдар бойы табиғи материалдар

жол құрылысын толықтай қанағаттандырып және қамтамасыз етіп келеді, дегенмен қазіргі кездегі транспорттың жиілеуі битумды экономикалық, жарамдылық мерзімі жағынан және т.б. кемшіліктерін көрсетіп отыр. Сонымен қатар транспорт қозғалысының жиілігіне байланысты жол жабындарының тозуын тездетеді: жолды күрделі жөндеу периоды 6-12 жыл болса, ал аралық жөндеу жұмыстары 3-5 жыл [3].

Осы мәселеге байланысты битумдардың практикадағы кемшіліктерін атап өтсек: жоғары температуралық сезгіштік; механикалық және серпімділік сипаттамалық көрсеткіштері төмен, қартаюға бейім болатыны. Сондықтан, жол төсеу битумдарын қолдану барысында көптеген қолайсыз жағдайларға және қатаң талаптардың қойлуына алып келеді.

Қолданылатын битумдар міндетті түрде: жоғары температураға берік, яғни термиялық тұрақты; эластикалық; қысымға, соққыға, жарылысқа төзімді болу; құрғақ және ылғалды минералды материалдар беттерімен жабысуы; бастапқы беріктігі мен тұтқырлығын сақтау керек [4].

Шығу тегіне байланысты битум екі категорияға бөлінеді: табиғи битумдар және мұнай битумдары, яғни жасанды.

Табиғи битумдар таза күйінде сирек болады, керісінше минералдар, шайырлар және әр түрлі химиялық заттар құрамында жиі кездеседі. Ал жасанды битумдар мұнай өндірісінің қалдық өнімінен алынады. Жасанды битумдар құрамы бойынша табиғи

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

битум-дарға ұқсас [5].

Зерттеу объектісі ретінде Ақтау битум зауытының жасанды жолмен синтезделген битумдары алынды. Зертханалық жағдайда сынамалардың физика-химиялық қасиеттері қарастырылды. Аталған сынамалардың тығыздығы мен тұтқырлығы анықталды. Битум тығыздығы температураға, түріне тәуелді және негізгі көрсеткіштерінің бірі.

Битумның тұтқырлығы пенетрация мен жұмсару температурасы сияқты эмперикалық көрсеткіштермен салыстырғанда, консистенциясының әр түрлі температураларда жеткілікті сипаттайды. Бұл көрсеткішті тез әрі өндіріс немесе қолдану температурасында өлшеуге болады. Зертханалық жағдайда анықталған нәтижелер келесі кестеде бейнеленген.

Кесте.

Ақтау битум зауытының сынамаларының тығыздығы мен тұтқырлығын анықтау нәтижесі

Сынама №	Тығыздық (ρ , г/см ³)	тығыздық ($\rho_{\text{орт}}$, г/см ³)	тығыздық ($\rho_{\text{техн}}$, г/см ³)	тұтқырлық (η , м ² ·с)	тұтқырлық ($\eta_{\text{орт}}$, м ² ·с)	тұтқырлық ($\eta_{\text{техн}}$, м ² ·с)
I сынама	1,0005	1,0005	0,9-1,8	280	279	250-2000
	1,0006			280		
	1,0007			277		
	1,0004			279		
	1,0001			279		
II сынама	1,3451	1,3453	0,9-1,8	1071	1072	250-2000
	1,3452			1071		
	1,3452			1072		
	1,3454			1072		
	1,3452			1073		

Кестеде көрсетілгендей, I сынаманың орташа тығыздығы 1,0005 г/см³-ге, сәйкесінше II сынаманың орташа тығыздығы 1,3453 г/см³-ге тең. Битумдардың тығыздығын МЕМСТ 3900-85 әдісімен, DMA 4500 құрылғысында анықталды. Сынамалардың мәндерінің 0,3 – ке айырмашылығы, олардың агрегаттық күйіне байланысты, себебі зерттелген I сынама – сұйық, ал II сынама өте тұтқыр. Демек, битумның қасиеттері бастапқы мұнай және таңдап алынған бастапқы шикізат түрі әр түрлі екені байқалды. Бұл анықталған мәндер битумның техникалық сипаттамаларына сәйкес келді.

Сонымен қатар сынамалардың тұтқырлығы анықталды. Зерттеу нәтижелері кестеде көрсетілген. I сынаманың тұтқырлығының орташа мәні 279 м²·с, ал II сынама-

ның тұтқырлығы 1072 м²·с тең. Өлшеу SVM-3000 вискозиметрінде динамикалық және кинематикалық тұтқырлығын өлшеуге арналған құрылғыда, МЕМСТ 33-82 әдісімен анықталды. Битумның тұтқырлығының мәндерінің 3,8 есеге айырмашылығы битумның агрегаттық күймен түсіндіріледі.

Эксперименталдық бөлімде қолданылған битумдардың физика-химиялық қасиеттері: тығыздығы, тұтқырлығы анықталып, техникалық шамаларымен салыстырылды. Бұл техникалық көрсеткіштер алдағы зерттеу жұмыстың нәтижелерін салыстырмалы түрде қарау үшін қажет.

Жүргізілген зерттеу нәтижелеріне сүйене отырып, сыналған битумдардың реологиялық қасиеттерін жақсарту үшін алдағы уақытта модифицирлеу жоспарланып отыр.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Мозговой В.В. / Прогрессивные технологии капитального ремонта дорожных одежд / Дорожная техника. Каталог-справочник. – 2007. – С. 126 – 139.

1. Евсиков Н.И., Измайлова Л.С., Новицкая Т.А., Киселева Л.Б., Радьков Н.В. / Комплексная добавка к органическим вяжущим для дорожного асфальтобетона пат. 950076 Респ. Беларусь, МКИ С08L95/00 / заявл. 16.02.1995.
2. Гезенцевей Л.Б., Гезенцевей Л.С. / Дорожный асфальтобетон /. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1985. – 350 с.
3. Кульпо М.М., Ткачев С.М. Термоокислительная стабильность битума в присутствии присадок к маслам // Изв. НАН Беларуси. – 2005. № 5. – С. 63 – 65.
4. Кульпо М.М., Ткачев С.М., Ермак А.А. Термоокислительная стабильность битумов // Вестн. Полоц. гос. ун-та. Сер. В. Прикладные науки. – 2003. № 2. – С. 64 – 67.

УДК 542.943 – 92.78 : 615.322 : 37.012.5/6

ИЗУЧЕНИЕ АНТИОКСИДАНТНОГО ДЕЙСТВИЯ ЭКСТРАКТОВ РАСТЕНИЙ РОДА SILENE L. IN VITRO. СООБЩЕНИЕ I

¹О.У. КУАТБАЕВ, ¹П.К. КУДАБАЕВА, ¹Л.А. АЛЬМАГАМБЕТОВА, ¹А.В. ГЛАШКИН,
²Т.С. СЕЙТЕМБЕТОВ, ³Г.Ш. ЖАКСЫБАЕВА, ¹Б.И. ТУЛЕУОВ, ¹С.М. АДЕКЕНОВ
(¹г. Караганда, АО «Международный научно-производственный холдинг «Фитохимия»,
²г. Астана, Медицинский университет Астана, ³г. Темиртау, Карагандинский
государственный индустриальный университет)

Исследование противоокислительных свойств соединений принято начинать с достаточно простых химических модельных систем, в которых эффективность антиоксидантов оценивается по длительности и глубоким торможения окисления индивидуальных органических соединений. Однако, известно, что в клетках свободнорадикальному окислению подвержены фактически все основные классы молекул: липидов, белков, нуклеиновых кислот. В физиологических условиях только из цитоплазматических мембран клеток выделяется более чем достаточное количество различных гидроперекисей, что значит, речь идет не об одном окисляющем соединений, а сумме множеств соединений с различными кинетическими параметрами.

В этой связи из-за структурных различий в разных экспериментальных системах действие одних и тех же соединений может сильно различаться, что необходимо учитывать, особенно при анализе их биологической активности. [1].

Условия протекания реакции свободнорадикального цепного окисления в системах *in vitro* весьма далеки от реально происходящих в живых организмах, поэтому счита-

ется корректным оценить эффективность новых антиоксидантных лекарственных препаратов можно только в исследованиях *in vivo*. Однако, в данном случае возникнут проблемы надежной регистрации интенсивности окислительных процессов, а также разделения собственно антиоксидантной активности отдельных соединений и других видов их биологической активности.

Одним из актуальных вопросов при разработке новых антиоксидантов является также поиск их новых источников [2]. Не менее важна проблема выбора достоверных методов оценки антиоксидантного эффекта соединения при изучении *in vitro* [3].

В этом плане перспективен класс экидистероидов – природных полиоксистероидов, являющихся вторичными метаболитами эволюционно продвинутых высших растений.

В этой связи, в настоящей работе подвергли к исследованию антиоксидантной активности растение не содержащий экидистерон (для сравнения) – *Ancathia igniaria* (Spreng.) DC – семейств *Asteraceae* Dumort. (астровые) и экидистероидсодержащие из рода *Silene* L. (смолевка) семейства *Caryophyllaceae* Juss. (гвоздичные) произрастающих на территории Республики Казахстан, на выявления

антиоксидантной активности.

Исследуемые виды встречаются на всей территории Казахстана и собраны в 2012-2013 годы в фазе цветения.

Для исследований были отобраны 5 видов растений и проведена этанольная экстракция их надземных частей измельченного воздушно-сухого сырья. Экстракты упаривали и высушивали, затем обрабатывали смесью петролейного эфира и этилацетата для удаления неполярных компонентов, после чего оставшуюся водорастворимую часть экстрагировали изобутанолом с дальнейшим получением суммы экстрактивных веществ.

Целью работы явилось изучение антиоксидантного действия полученных экстрактов *Ancathia igniaria* (Spreng.) DC. (1), *Silene cretaceae* Fish. (2), *Silene wolgensis* (Hornem) Bess.ex Spreng. (3), *Silene guntensis* B. Feditsch. (4), *Silene fruticulosa* (Pall.) Schischk (5) методами определения железо-восстанавливающего потенциала FRAP – Ferric Reducing Antioxidant Power assay, оценки антиоксидантной активности (АОА) с о-фенантролином и определение общего количества полифенольных соединений по способу Фолина- Чокальтеу.

Эксперименты *in vitro* были проведены по известным методикам определения антиоксидантного эффекта индивидуальных соединений и суммарных экстрактов.

Определение железо-восстанавливающего потенциала (FRAP - метод)

Для эксперимента использовали фосфатный буфер, гидрофосфат натрия, дигидрофосфат натрия. Для приготовления фосфатного буфера был взят раствор гексацианоферрата (III) калия, раствор трихлоруксусной кислоты и раствор хлорида железа (III).

Полученные результаты отражены на рисунке 1, из которого следует, что имеет место пропорциональная зависимость между величинами оптической плотности и концентрацией всех исследованных экстрактов. Этот факт указывает на наличие в экстрактах полифенольных соединений, причем, наименее выраженная АОА наблюдается для экстракта *Ancathia igniaria* (1), а для *Silene cretaceae* (2), *Silene wolgensis* (3), *Silene guntensis* (4) и *Silene fruticulosa* (5) активность более выражена. В этом ряду экстрактов на основании данных FRAP - метода можно считать, что самая высокая АОА проявляется у экстракта *Silene wolgensis* (3).

Динамика изменения АОА, установленной с помощью FRAP-методики

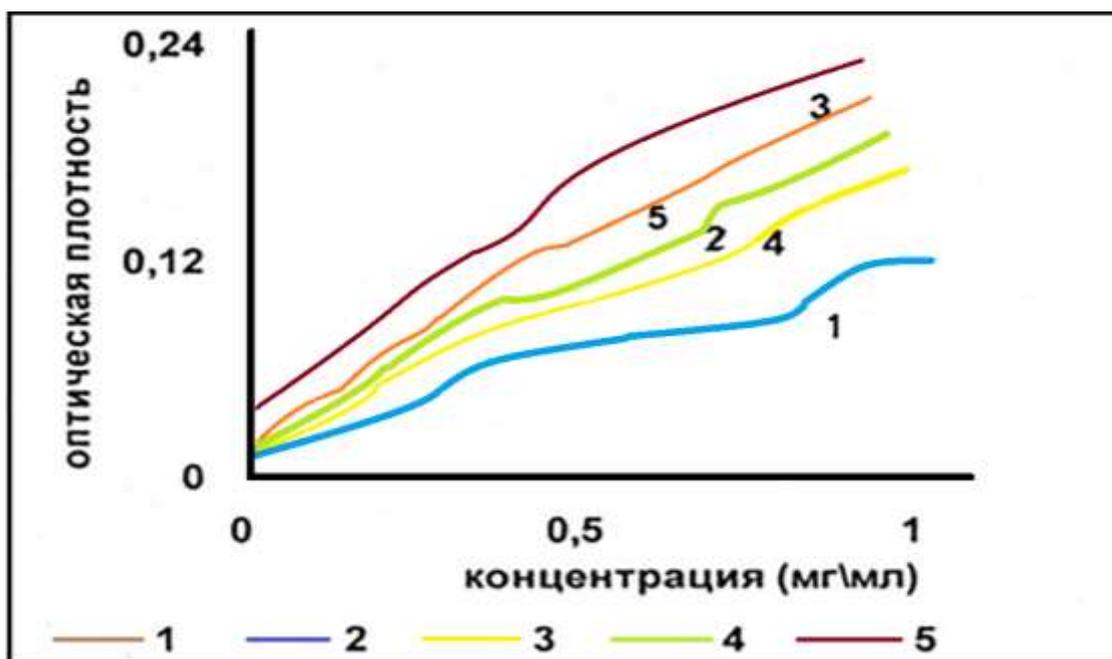


Рисунок 1.

Измерение антиоксидантной активности растительного сырья о-фенантролиновым методом

Приготовление комплексного реагента для определения оптической плотности.

К о-фенантролина добавляли дистиллированной воды и растворяли при слабом нагревании. Затем брали навеску железоаммонийных квасцов растворили в хлорной кислоте, прибавляли дистиллированной воды и растворяли при слабом нагревании. Приготовленные растворы перенесли в мерную колбу и доводили полученный объем до метки дистиллированной водой.

Показателем АОА исследуемых экстрактов по данной методике является величина коэффициента ингибирования (КИ), которая находится по следующему уравнению:

$$К И = 1 - К_{контр} / К_{исслед}$$

Как следует из рисунка 2 самый высокий показатель КИ проявляет экстракт *Silene guntensis* (4), а для экстракта *Ancathia igniaria* (1) этот параметр при малых концентрациях имеет нулевое значение. В отличие от результатов РКАР - метода экстракт *Silene wolgensis* (3) проявил меньшую АОА (0,246). уступая данному показателю (0,4458) *Silene guntensis* (4).

Коэффициент ингибирования исследованных экстрактов

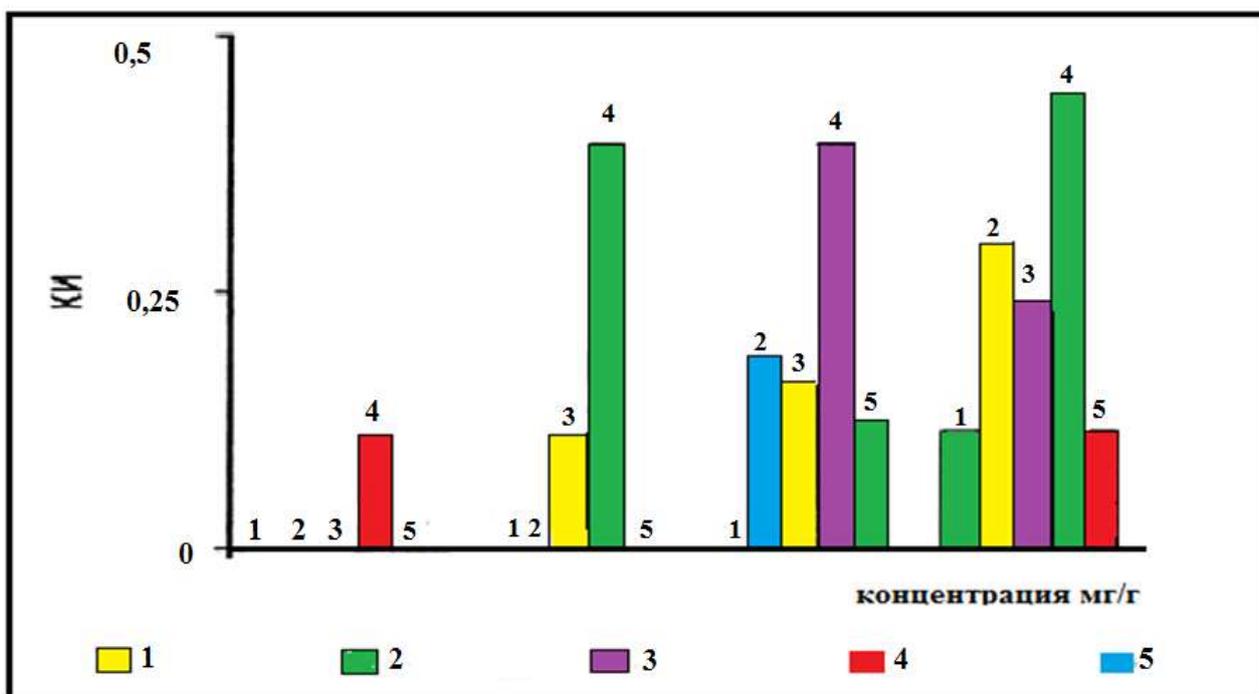


Рисунок 2.

Таблица 1.

Величины КИ в исследованных экстрактах

Экстракт \ Концентр.	0,25мг/мл	0,5мг/мл	0,75 м г/мл	1м г/мл
1	0	0	0	0,1176
2	0	0	0,193	0,3030
3	0	0,1180	0,1636	0,2460
4	0,118	0,3947	0,3950	0,4458
5	0	0	0,1180	0,1180

Определение полифенольных соединений по методу Фолина-Чокальтеу

Приготовление реактива Фолина-Чокальтеу и выполнение анализа.

$\text{Na}_2\text{WO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ Na_2MoO_4 помещали в колбу приливали воды и хорошо перемешивали. К полученному раствору добавили раствора фосфорной кислоты и HCl (х.ч.). Колбу присоединяли к обратному холодильнику и кипятили. Затем в раствор добавляли Li_2SO_4 , воды и одну часть раствора брома. Раствор перемешивали и нагревали до удаления брома. После охлаждения раствор фильтровали и разводили водой до получения 1 н. раствора кислоты. Кислотность определяли титрованием разведенного реактива раствором NaOH в присутствии фенолфталеина.

Содержание полифенольных соединений рассчитывали по эквиваленту рутина, тимола, галловой и протокатехиновой кислот (Таблица 2) на основании данных калибровочных кривых (Рисунок 3).

Калибровочные кривые стандартных образцов галловой (а) и протокатехиновой (б) кислот, тимола (в), рутина (г)

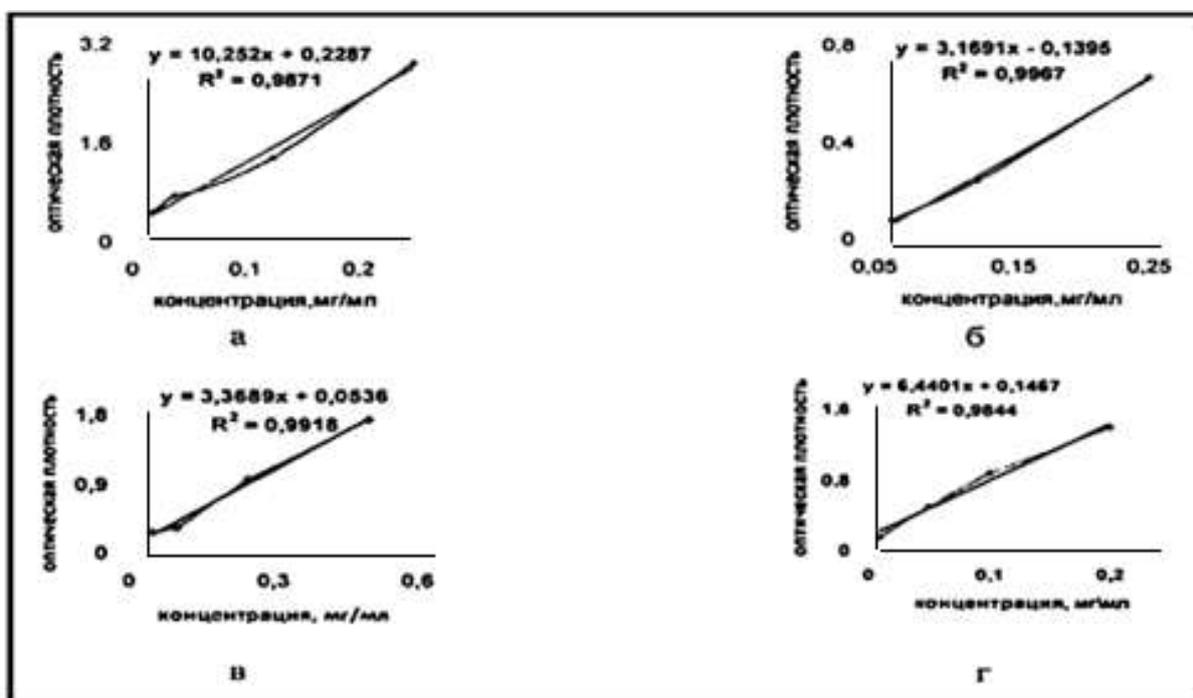


Рисунок 3.

Таблица 2.

Содержание полифенольных соединений по эквиваленту галловой и протокатехиновой кислот, рутина и тимола в исследованных экстрактах (метод Фолина-Чокальтеу)

Экстракт	Стандарты			
	Количество полифенолов, мг станд. в-ва/мг экстракта.			
	а	б	в	г
1	0,04077±0,00457	0,24807±0,01479	0,17604±0,01392	0,07763±0,00728
2	0,03641 ±0,00748	0,23398±0,02419	0,16278±0,02275	0,06231 ±0,00124
3	0,02217±0,0005	0,18791 ±0,00161	0,11945±0,00151	0,04792±0,0009
4	0,03667±0,0039	0,23478±0,01259	0,16357±0,01188	0,07105±0,00615
5	0,04311 ±0,0008	0,25565±0,0026	0,18317±0,00248	0,08136±0,00129

С целью изучения взаимосвязи между величинами АОА и уровнем полифенольных соединений, обуславливающих антиоксидантный эффект в перекисных процессах, выполнен анализ содержания полифенольных соединений по эквиваленту галловой и протокатехиновой кислот, рутина и тимола в исследованных экстрактах по известной методике с реактивом Фолина-Чокальтеу. Результаты приведены в таблице 2.

На основании полученных данных можно сделать вывод, что в ряду исследованных объектов выраженной АОА *in vitro* обладают экстракты *Silene wolgensis* (3) и *Silene guntensis* (4), а наименьшая АОА свойственна *Ancathia igniaria* (1). Анализ содержания полифенольных соединений по эквиваленту галловой и протокатехиновой кислот, рутина и тимола и исследованных экстрактах по методу

Фолина-Чокальтеу не показал существенных различий по содержанию полифенолов в образцах, т.о. можно констатировать, что общий антиоксидантный эффект суммарного образца зависит от качественного состава экстракта. На основании выше изложенного считаем, что экстракт *Silene wolgensis* следует рассматривать в качестве потенциального антиоксиданта после установления качественного состава образца, а также рекомендуем его исследовать *in vivo* при отсутствии токсичности.

Таким образом, проведено исследование *in vitro* антиоксидантной активности экстрактов ряда эдистероидсодержащих растений рода смолевка семейства гвоздичных (*Caryophyllaceae*), что позволило рекомендовать для изучения *in vivo* в качестве потенциального антиоксиданта некоторые растительные объекты.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зенков Н.К., Кандалинцева Н.В., Ланкин В.З., Меньшикова Е.Б., Просенко А.Е. Фенольные биоантиоксиданты. – Новосибирск: СО РАМН, 2003. – 328с.
2. Меньшикова Е.Б., Ланкин В.З., Кандалинцева Н.В. Фенольные антиоксиданты биологии и медицине: Строение, свойства, механизмы действия. – LAMBERT. – 2012. – 495 с.
3. Волков В.А., Сажина Н.Н., Храмева Н.Н., и др. Проблема выбора оптимальной модельной системы для количественного анализа антиоксидантов в виноградных винах // «Окисление, окислительный стресс, антиоксиданты» Международная конференция молодых ученых и VI школа им. академика Н.М. Эмануэля: лекция и тезисы. Москва – Новосибирск, 1-4 октября. 2013г. – Москва: РУДН, 2013. – С. 275 - 276

УДК 542.943-92.78:615.322:37.012.5/6

ИЗУЧЕНИЕ АНТИОКСИДАНТНОЙ И АНТИРАДИКАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ *IN VITRO* *SILENE FRUTICULOSA* (PALL.) SCHISCHK. СООБЩЕНИЕ II

¹О.У. КУАТБАЕВ, ¹П.К. КУДАБАЕВА, ¹А.М. КОЖАНОВА, ²Т.С. СЕЙТЕМБЕТОВ,
³Г.Ш. ЖАКСЫБАЕВА, ¹Б.И. ТУЛЕУОВ, ¹С.М. АДЕКЕНОВ
(¹г. Караганда, АО «Международный научно-производственный холдинг «Фитохимия»,
²г. Астана, Медицинский университет Астана, ³г. Темиртау, Карагандинский
государственный индустриальный университет)

Одним из приоритетных направлений развития современной биоорганической и фармацевтической химии и промышленности является комплексное фитохимическое изучение доступного дикорастущего и возобновляемого растительного сырья и выде-

ленных и него вторичных метаболитов. Флора Республики Казахстан насчитывает более 6000 видов (667 из них эндемичные) растений, богата сырьевыми запасами растения *Silene fruticulosa* (Pall.) Schischk.).

Ценность *Silene fruticulosa* (Pall.) Schischk

обусловлена высоким содержанием биологически активных веществ, в том числе фитостероидов, полифенольных соединений и других растительных метаболитов. Определенный интерес представляет полиоксистероид экистерон – основной хемотаксономический маркер вышеуказанного растения. Имеющиеся литературные данные указывают на значительный потенциал биоактивности, в том числе антиоксидантного действия, указанного фитостероида [1-6].

Антиоксиданты растительного происхождения, сочетая в себе высокую биологическую активность и низкую токсичность, являются эффективным решением при проблеме поиска новых антиоксидантов. В связи с этим, вопросы изучения вторичных метаболитов из доступного растительного сырья Республики Казахстан, получение экистероидсодержащих экстрактов, выделение индивидуальных веществ, установление строения их молекул с последующим биоскринингом экстрактов и выделенных соединений, а также установление основных закономерностей взаимосвязи между структурой и биологической активностью в настоящее время являются особо актуальными для

создания новых высокоэффективных антиэйджинговых (против старения) фитопрепаратов широкого фармакологического действия.

В этой связи, объектом исследования выбрали надземные части малоизученного ранее на полиоксистероиды растения *Silene fruticulosa* (Pall.) Schischk. собранных в окрестностях Алгабасского сельского округа Восточно-Казахстанской области в 2013 г. фазу цветения.

Определение железо-восстанавливающего потенциала

К исследуемому экстракту добавляется фосфатный буфер и раствор гексацианоферрата (III) калия. Реакционная смесь инкубируется, реакция останавливается добавлением раствора ТХУ. Смесь центрифугируют, верхний слой смешивается с дистиллированной водой и FeCl₃. Измерение оптической плотности производится при $\lambda = 700$ nm.

Веществами сравнения явились галловая кислота (Ga) и кверцетин (Kv), проявляющие высокую антиоксидантную активность (АОА). На рисунке 1 представлены концентрационные зависимости значений оптической плотности для исследуемого растительного экстракта и веществ-стандартов.

Изменение АОА в соответствии с FRAP методикой

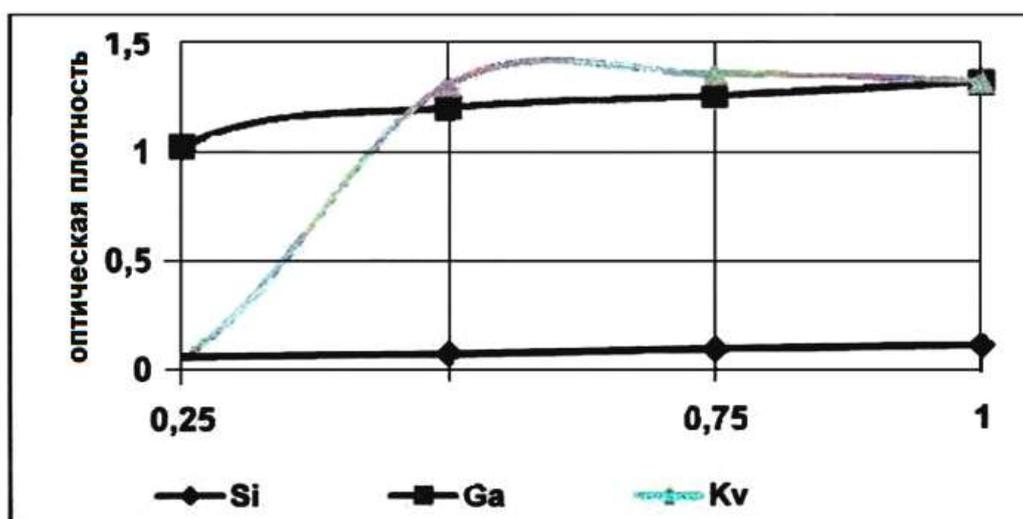


Рисунок 1.

На рисунке 1 видно, что вещество *Silene fruticulosa* (Pall.) Schischk по сравнению галловой кислотой и кверцетином, обладает не-

высокой антиоксидантной активностью (Табл.1). На рисунках 2-4 отражены кривые роста АОА исследуемых веществ.

Таблица 1.

Изменение оптической плотности рабочих растворов в зависимости от концентрации

№	Исследуемые экстракты	Сокращения	Среднее значение и стандартное отклонение				
			0	0,25	0,5	0,75	1
1	<i>Silene fruticulosa</i> (Pall.) Schischk.	Si	0,0297±0,0045	0,059±0,0078	0,0723±0,00058	0,089±0,092	0,105±0,003
2	Галловая кислота	Ga	0,0327 ±0,0023	1,0227±0,0452	1,2013±0,027	1,254±0,034	1,31±0,047
3	Кверцетин	Kv	0,0277±0,0025	0,062±0,007	1,31±0,04	1,355±0,051	1,315±0,029

Динамика изменения АОА веществ в соответствии с FRAP методикой

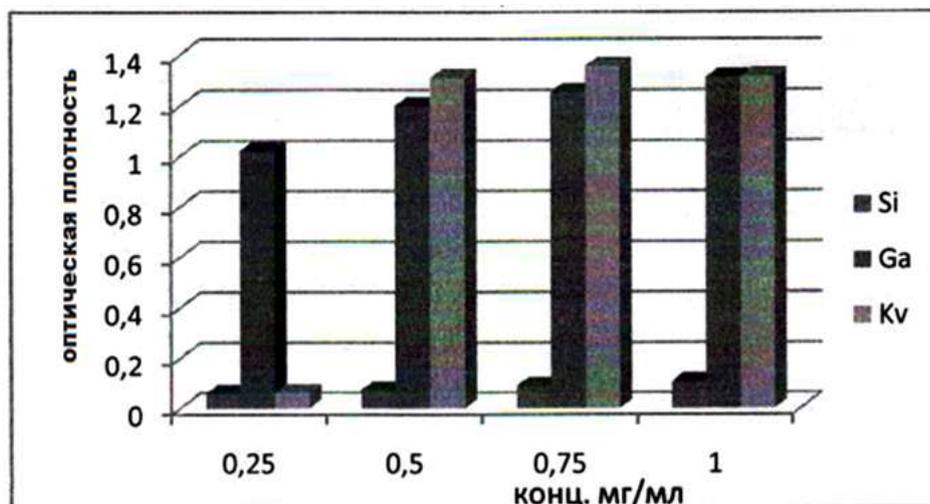


Рисунок 2.

Изучение антиоксидантной активности *in vitro* о-фенантролиновым методом

К о-фенантролина добавляют дистиллированную воды и растворяют при слабом нагревании. Навеску железоммонийных квасцов растворяют в HCl, прибавляют дистиллированную воды и растворяют при слабом нагревании. Приготовленные растворы переносят в мерную колбу и доводят до метки дистиллированной водой. Полученный реагент выдерживают при комнатной температуре не менее 12 час. АОА исследуемых образцов определялась с помощью коэффициента ингибирования (КИ) по уравне-

$$КИ = 1 - K_{\text{контр}} / K_{\text{исслед}}$$

В качестве вещества стандарта нами были выбраны аскорбиновая кислота (АК), проявляющая высокую антиоксидантную активность (АОА). Так же для сравнения были взяты ранее исследованные образцы проявившие наиболее «высокую» АОА по сравнению с другими растительными экстрактами (ПГ – полыни гладкой, СВ – серпухи венценосной) На рисунке 3 представлены концентрационные зависимости значений оптической плотности для исследуемого растительного экстракта и веществ-стандартов.

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

нию:

Из рисунков 3 и 4 следует, что наиболее высокие величины коэффициента ингибирования имеет *аскорбиновая кислота (АК)*, на

втором месте *Silene fruticulosa (Pall.) Schischk.*, на третьем *полынь гладкая* и на четвертом *серпуха венценосная*.

Динамика изменения КИ в зависимости от концентрации исследованных экстрактов

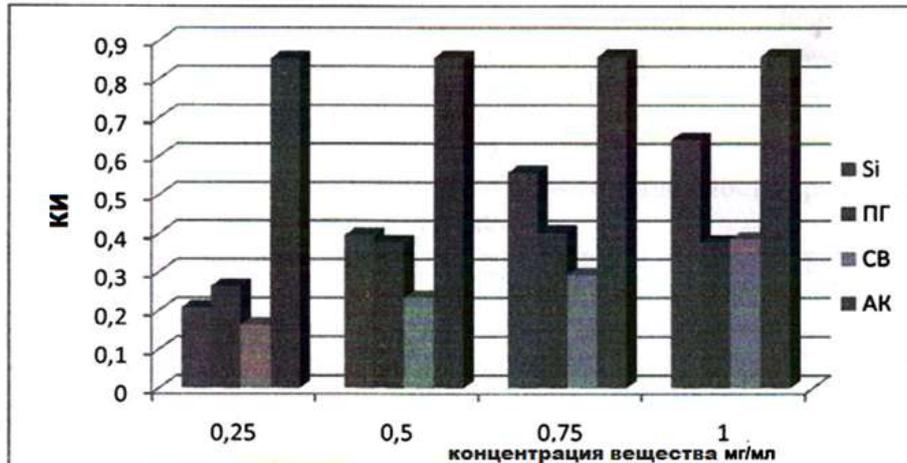


Рисунок 3.

Сравнительные графики КИ в зависимости от концентрации исследованных экстрактов

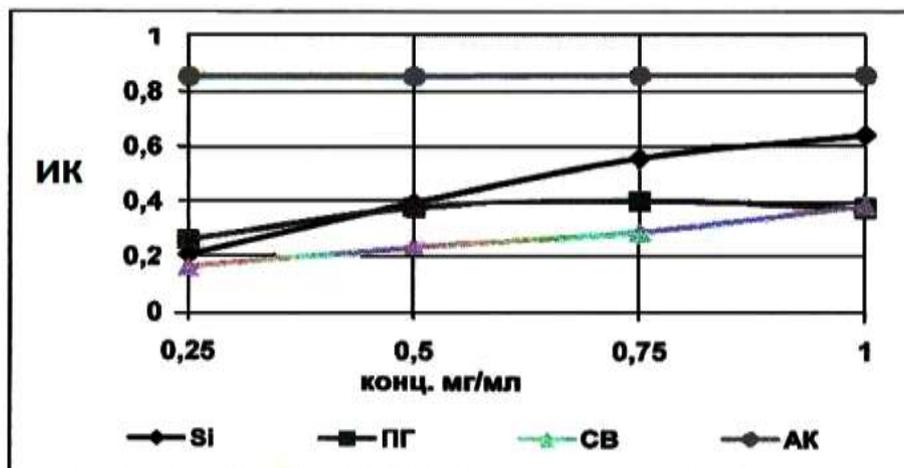


Рисунок 4.

Таблица 2.

Изменение величин коэффициента ингибирования (ИК) исследованных экстрактов в зависимости от концентрации

Концентрац. Объект	0,25	0,5	0,75	1
Si	0,2078	0,396	0,558	0,643
ПГ	0,263	0,378	0,404	0,378
СВ	0,164	0,233	0,292	0,387

АК	0,854	0,856	0,858	0,860
----	-------	-------	-------	-------

Из таблицы 2 и рисунков 3 и 4 видно, что с увеличением концентрации веществ их АОА увеличивается, но у ПГ при высокой концентрации равной 1,0 мг/мл АОА незначительно снижается.

Определение антирадикальной активности (АРА) ингибированием DPPH (2,2-дифенил-2 пикрилгидразилрадикала) исследуемыми веществами.

Ход определения: Аликвоту исследуемого образца добавляют к раствору радикала. Центрифужные пробирки находились в штативе, завернутого в черный полиэтилен. После перемешивания растворы оставляют в темноте и по истечении времени производят измерение оптической плотности.

Из рисунка 5 следует, что оптическая плотность (ОП) экстракта с увеличением кон-

центрации снижается в любое время измерения, но при концентрации 1,0 мг/мл ОП увеличивается. С увеличением времени ОП увеличивается. На рисунке 6 видно, что АРА возрастает с увеличением концентрации, но при концентрации 1,0 мг/мл АРА снижается до минимума. С увеличением времени АРА растет. В таблице 3 видно закономерное увеличение АРА с увеличением концентрации и увеличением времени, но при концентрации 1,0 мг/мл АРА снижается. На рисунке 7 видно, что АРА растет во времени и с увеличением концентрации, исключение составляет концентрация 1,0 мг/мл, при этой концентрации АРА самая низкая по сравнению с другими концентрациями. Ингибирование DPPH раствором Si fr изучено в сравнении с АРА Butylated hydroxyanisole (ВНА).

Изменение оптической плотности в зависимости от концентрации *Silene fruticulosa* (Pall.) Schischk

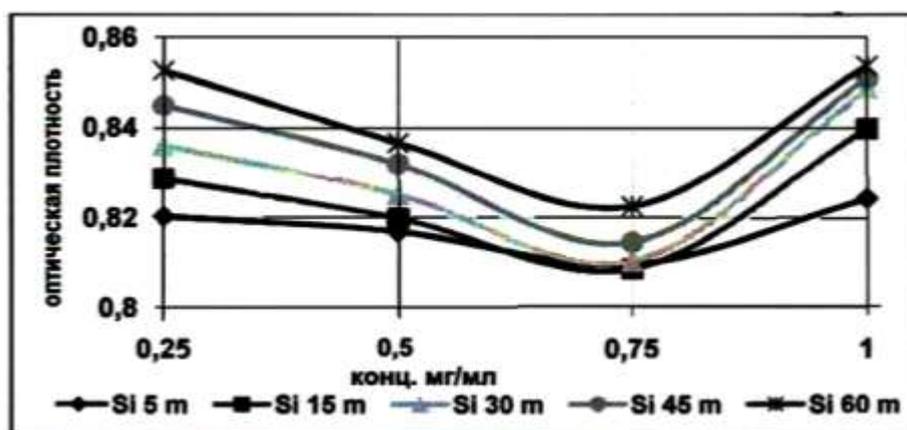


Рисунок 5.

Динамика изменения АРА *Silene fruticulosa*(Pall.) Schischk при изменении концентрации

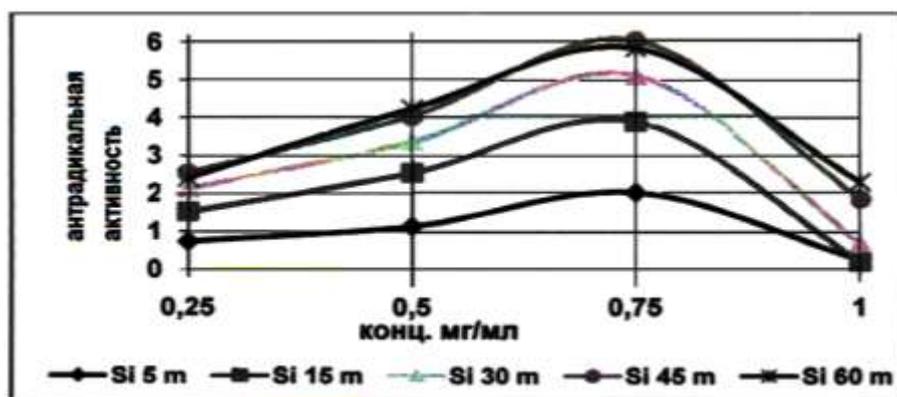


Рисунок 6.

Таблица 3.

АРА определенных концентрации *Silene fruticulosa*(Pall.) Schischk в зависимости от времени

Вр/конц	0,25	0,5	0,75	1
5	0,7261	1,1295	2,01694	0,24203
15	1,50555	2,5357	3,88273	0,1981
30	2,10773	3,3568	5,11319	0,66354
45	2,53749	4,0369	6,03614	1,84544
60	2,40366	4,235	5,83747	2,2892
Si	1,8561	3,0588	4,57729	1,04766

Динамика изменения АРА *Silene fruticulosa* (Pall.) Schischk в разных концентрациях с течением времени

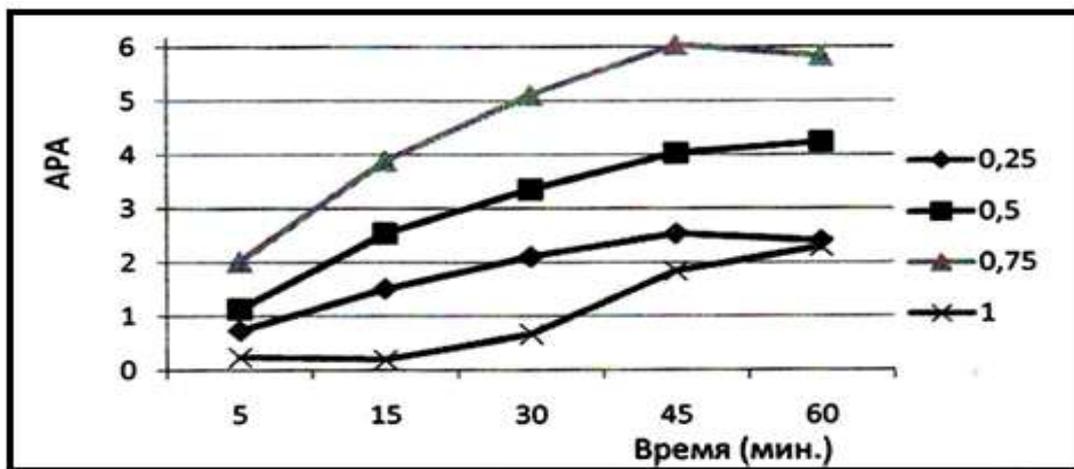


Рисунок 7.

Изменение оптической плотности в зависимости от концентрации

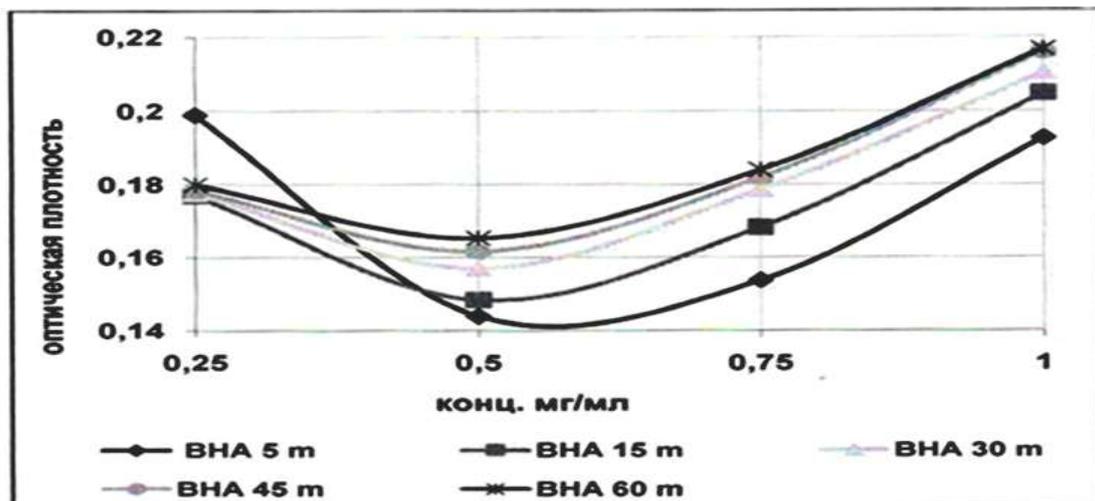


Рисунок 8.

Динамика изменения антирадикальной активности (АРА) ВНА с изменением концентрации

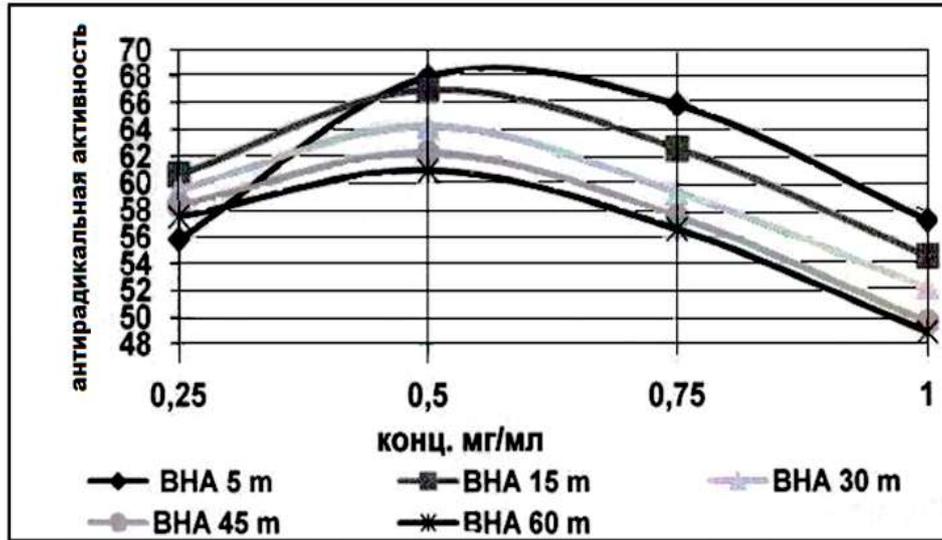


Рисунок 9.

Таблица 4.

АРА определенных концентрации ВНА в зависимости от времени

Вр/конц	0,25	0,5	0,75	1
5	55,8105	68,024	65,8771	57,2169
15	60,6667	67,037	62,5926	54,5185
30	59,5599	64,264	59,3323	52,1244
45	58,3658	62,257	57,5097	49,572
60	57,5138	60,976	56,5696	48,8592
ВНА	58,3833	64,511	60,3763	52,4582

Динамика изменения АРА ВНА в разных концентрациях с течением времени

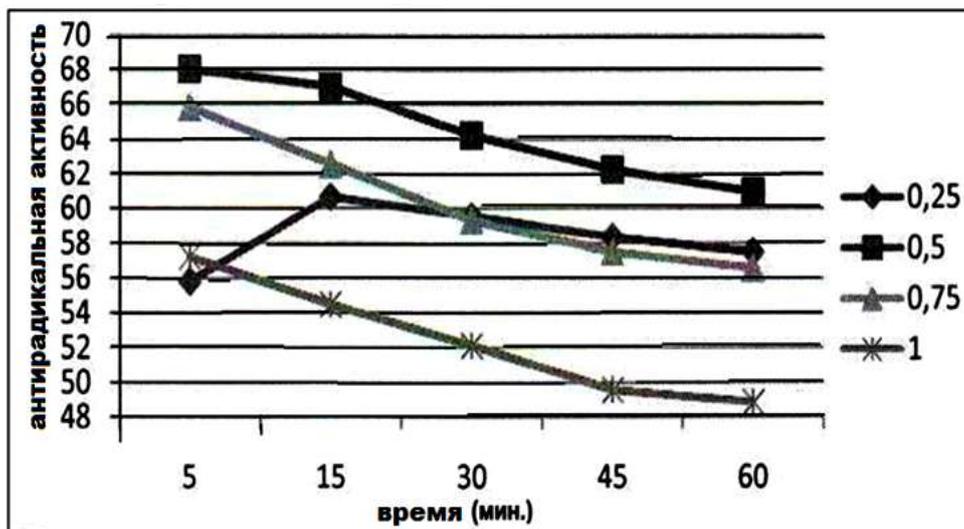


Рисунок 10.

Сравнительное изучение АРА *Silene fruticulosa* (Pall.) Schischk со стандартом ВНА

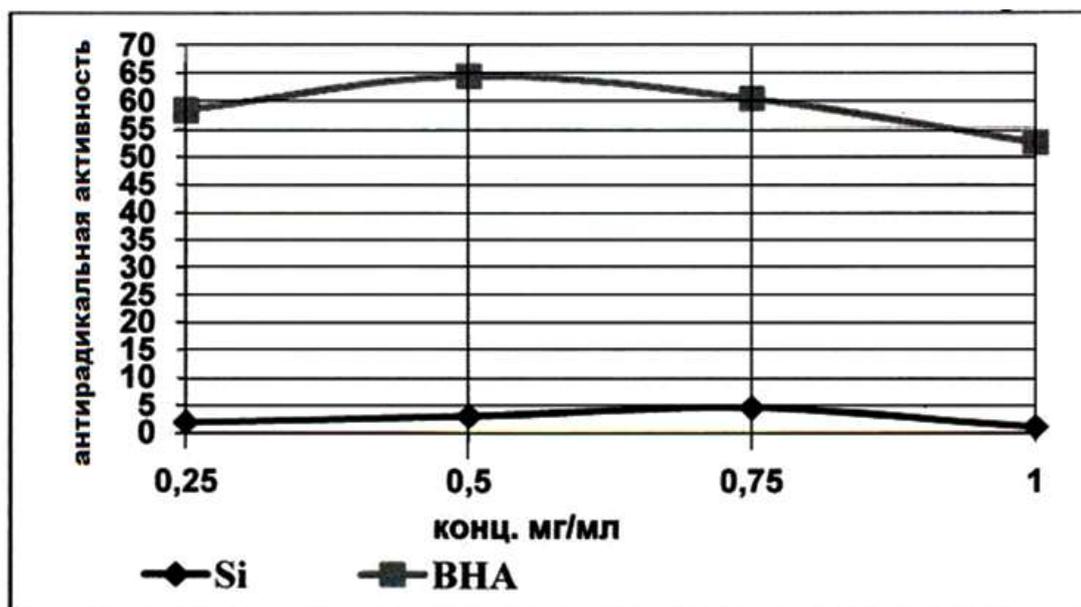


Рисунок 11.

Из рисунка 8 видно, что оптическая плотность ВНА с увеличением концентрации 0,5 мг/мл снижается, далее при концентрации 0,75 и 1,0 увеличивается во времени. АРА увеличивается с увеличением концентрации до 0,5, но при концентрации 0,75 и 1,0 мг/мл АРА снижается (рисунок 9). С увеличением времени, АРА снижается (рисунок 10).

В таблице 4 видно увеличение АРА при 0,5 мг/мл и снижение при концентрации 0,75 и 1,0 мг/мл. И с увеличением времени происходит снижение АРА.

На рисунке 10 видно, что АРА уменьшается с увеличением времени. *Silene fruticulosa* (Pall.) Schischk по сравнению со стандартом имеет низкую АРА (рисунок 11).

Таким образом, полученные данные FRAP – метода указывают, что АОА индивидуального вещества *Silene fruticulosa* (Pall.) Schischk по сравнению с веществами,

обладает меньшей антиоксидантной активностью. Установлено наличие зависимости между концентрациями экстрактов и их АОА.

Изучение антиоксидантной активности *in vitro* с *o* – фенантролином показало, что наиболее высокие величины коэффициента ингибирования имеет *Silene fruticulosa* (Pall.) Schischk по сравнению с экстрактами полыни гладкой и серпухи венценосной, лишь немного уступая веществу-стандарту. С увеличением концентрации веществ их АОА увеличивается. *Silene fruticulosa* (Pall.) Schischk проявил выраженную АОА, что позволяет рекомендовать его для изучения на данную активность *in vitro*.

Результаты методики ингибирования DPPH показали, что *Silene fruticulosa* (Pall.) Schischk по сравнению с ВНА имеет менее выраженную АРА.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Фитоэкдистероиды. – Санкт – Петербург: Наука , 2003. – 293 с.
2. Lafont R. , Dinan L. Practical uses for ecdysteroids in mammals and human: an update // Journal of Insect Science. 2003. –Vol.3. – P.1 –30.
3. Лубсандоржиева П.Б., Биологически активные вещества и антиоксидантная активность *in vitro* полиэкстракта *Lomatogonium carinthiacum* (Wulfen) A. Br. // Химия раститель-

ного сырья. – 2008. – №1. – С. 101 – 105.

4. Мамадалиева Н.З., Эгамбердиева Д., Lafont R., Girault J. P. Экдистероиды и антибактериальная активность растения *Coronaria flos – cuculi* // Химия природных соединений. – 2008. – №3. – С. 323 – 324.

5. Тулеуов Б.И. Стероидные соединения растений и лекарственные препараты на их основе. Поиск, химическая модификация и практические аспекты применения. Караганда: «Гласир», 2009. – 208 с.

6. Mamadaileva N.Z., El – Read Z., Janibekov A.A., Tahrani A. and Wink M. Phytoecdysteroids of *Silene guntensis* and their in vitro Cytotoxic and Antioxidant Activity // Verlag der Zeitschrift fur Naturforschung. – 2011. – P. 215 – 224.

УДК 502.7

УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ – КАК МОСТ К «ЗЕЛЕНОМУ РОСТУ»

Г.Ш. ЖАКСЫБАЕВА, А.А. СМАИЛОВА

(г. Темиртау, Карагандинский государственный индустриальный университет)

Президент Республики Казахстан Н. Назарбаев считает, что богатства недр нужно использовать с минимальным уроном окружающей среде. «Это также требует денег, новых технологий, оборудования. Вот в эту сторону надо двигаться. То есть «зеленая экономика» и научно-технический прогресс движутся вместе. Будущее рождается в лабораториях, сейчас. А как это быстро вытащить и внедрить в производство? Вот здесь у нас есть консерватизм, идущий еще с прошлых времен» [1].

«Коричневая» экономика – это просто экономика, основанная на старых технологиях. Горение с дымовыми выбросами, хлорирование воды, продукты питания на основе ГМО и химических удобрений, напитки с консервантами – это примеры «коричневой» экономики. Но нет нужды закрывать все грязные производства по экологическим причинам, когда есть революционные технологии и инновации. В том числе не у западных компаний, а в самом Казахстане [2].

«Зеленая экономика» определяется как экономика с высоким уровнем качества жизни населения, бережным и рациональным использованием природных ресурсов в интересах нынешнего и будущих поколений и в соответствии с принятыми страной международными экологическими обязательствами, в том числе с Рио-де-Жанейрскими

Йоханнесбургским планом и Декларацией Тысячелетия.

«Зеленая экономика» является одним из важных инструментов обеспечения устойчивого развития страны. Переход к «зеленой экономике» позволит Казахстану обеспечить достижение поставленной цели по вхождению в число 30-ти наиболее развитых стран мира.

Одним из ключевых приоритетов посткризисного развития в последние годы стал переход к основанной на инновациях «зеленой» экономике. На это нацелены усилия международных организаций – ООН, ОЭСР, «Большой Восьмёрки», Евросоюза, «Большой Двадцатки» (G20), а также стран – США, Японии, Китая и других ведущих государств мира. Отдельные страны имеют очень успешный опыт на национальном уровне – Южная Корея, Германия, Швеция, Норвегия, Канада, США и др.

Многие страны принимают дополнительные добровольные обязательства по снижению выбросов парниковых газов, увеличению использования возобновляемых источников энергии или даже отказу от углеводородного топлива (Швеция, Исландия). США поставили задачу к 2035 году 80% производимой в стране электроэнергии получать экологически чистым путём. Великобритания приняла обязательства по сокращению выбросов ПГ на 34% к 2020 г. и на

принципами, Повесткой дня на XXI век,

80% к 2050 г.

На Германию приходится 43% экологических патентов на товары, получившие международное признание. Таким образом, экологическая продукция стала для Германии предметом специализации и способствовала повышению ее международной конкурентоспособности. В Японии внутренний рынок экологических товаров и услуг превышает \$37 млрд.

Мировой рынок «зелёных» товаров и услуг уже превысил 1,37 триллионов долларов и к 2020 году, согласно прогнозам, он удвоится. А инвестиции в чистую энергетику с 2005 года растут в среднем на 50% в год [1].

Если человечество не осуществит «зелёную» технологическую революцию, то к 2035 г. при существующем росте потребления ему понадобится две таких планеты. Растущая нехватка природных ресурсов, рост экологических и энергетических издержек производства становится главной причиной нового мирового экономического кризиса. И в то же время страны, сохранившие свои экосистемы, почву, воду и лес, получают конкурентные преимущества. Это даёт Казахстану исторические шансы.

Как заявил Глава государства Н. Назарбаев, существующий мировой кризис – «преддверие технологического бума» и нового экономического уклада, «это будет зеленая экологически чистая экономика» [2].

Направление «зелёного роста» и низкоуглеродной экономики как инструмента устойчивого развития было заложено в Стратегии развития Казахстана до 2020 г, в ГПФИИР, в международных инициативах Казахстана и Главы государства.

Однако теперь нужно законодательно ввести понятие зеленой экономики, зелёных технологий и инвестиций.

Согласованного на международном уровне определения термина «зеленая экономика» пока не выработано. Под зелёной экономикой будем понимать отрасли экономики и институциональные механизмы, улучшающие окружающую среду, продуктивность экосистем и экологическое каче-

экономическую эффективность, сокращение бедности и обеспечение широкого доступа населения к экологическим ресурсам.

Затраты на улучшение природной среды сейчас становятся окупаемыми благодаря появлению множества рентабельных технологий, восстанавливающих экосистемы и повышающих их хозяйственную продуктивность.

По расчетам, к 2050 году преобразования в рамках «зеленой экономики» позволят дополнительно увеличить ВВП на 3%, создать более 500 тысяч новых рабочих мест, сформировать новые отрасли промышленности и сферы услуг, обеспечить повсеместно высокие стандарты качества жизни для населения.

Загрязнение окружающей среды оказывает серьезное негативное влияние на здоровье людей. Согласно международным исследованиям, около 40 тысяч детей до 10 лет имеют неврологические расстройства в результате чрезмерного воздействия свинца. Казахстан находится на втором месте по общему объему загрязнения окружающей среды органическими веществами среди стран Центральной и Восточной Европы и Центральной Азии.

Развитие горной промышленности, отраслей переработки и тяжелой промышленности в Казахстане производит значительные объемы промышленных отходов, которыми необходимо управлять в соответствии с наилучшей международной практикой [3].

В городах Республики наблюдается высокий уровень загрязнения воздуха, уровень концентрации твердых частиц в десятки раз превышает подобные показатели в Европейском Союзе. Согласно оценкам, загрязнение воздуха является причиной до 6 тысяч преждевременных смертей в год.

Отсутствует интегрированная система управления отходами. 97% твердых коммунально-бытовых отходов оказывается на неконтролируемых свалках и в местах захоронения отходов, не отвечающих требованиям санитарных стандартов. Также серьезной проблемой являются исторические токсичные

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

ство жизни на экономически выгодной и долгосрочной основе, включая опосредованную

и радиоактивные отходы промышленности.

Таблица

Объемы промышленных отходов за 2014 год

Отходы по источникам (млн. тонн)			
		522	910
85	303		
Отходы от фермерских, лесных и рыбных хозяйств (орг.)	Опасные отходы	Промышленные отходы (включая отходы от горных работ/добычи руды, производства, производства электроэнергии, газа и пара, строительства и пр.	Всего

*[4].

Карагандинская область является крупным промышленным центром Казахстана и вопросы экологии актуальны, так как промышленный комплекс региона кроме важного социально-экономического значения оказывает техногенное воздействие на окружающую среду.

Карагандинская область, это 16% территории Республики или 1/6 часть страны. На область приходится в среднем 1/4 часть всех объемов загрязнений (эмиссии) Республики: 30% всех выбросов Республики; 7% всех сбросов Республики; 26% всех образуемых в Республике отходов; 20% всех имеющихся отходов Республики. На душу населения Карагандинской области приходится самый большой объем выбросов, в среднем 510кг. в год (для сравнения: в г. Алматы – 8кг., в ВКО – 88кг., в Атырауской области 200кг.) [6].

Основное загрязнение атмосферного воздуха обусловлено выбросами предприятий черной, цветной металлургии, теплоэнергетики, автотранспорта и частного сектора, малых котельных. Значительная доля выбросов загрязняющих веществ в атмосферу по области приходится на предприятия

Снижение объемов валовых выбросов в атмосферу по Карагандинской области с 691,28 тыс. тонн в 2011 г. до 680 тыс. тонн обусловлено снижением объемов производства по крупным предприятиям области, а также выполнением природоохранных мероприятий, направленных на снижение выбросов в атмосферу загрязняющих веществ. Так, по предприятию АО «АрселорМиттал Темиртау»: снижение выбросов загрязняющих веществ обусловлено объемами производства основных видов продукции предприятия: агломерата на 11,3%, кокса - 3%, чугуна – 8,5%, стали – 10,3%. В целях уменьшения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, предприятием реализуются природоохранные мероприятия. Так, в период с 2009 по 2014 года предприятием выполнены следующие, наиболее крупные природоохранные мероприятия: установка электрофильтра за котлом №6 ТЭЦ-2, эксплуатация которого привела к снижению выбросов пыли на 4500 тонн в год; монтаж электрофильтров от литейного двора и бункурной эстакады доменной печи №4 АО «АрселорМиттал Темиртау», эксплуатация

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

ТОО «Корпорация Казахмыс» и АО «АрселорМиттал Темиртау» (до 80% общих выбросов) [7].

от литейного двора доменной печи №2 АО «АрселорМиттал Темиртау», в ходе эксплуатации очистного оборудования планируется снижение выбросов пыли на 300 тонн в год; реконструкция системы охлаждения коксового газа в замкнутом цикле, которая полностью исключает выбросы в атмосферу фенола, сероводорода, нафталина, бензола, в целом на 280 тонн в год; осуществлена реконструкция системы пылеочистки за зоной охлаждения агломашины № 5 Темиртау, в ходе эксплуатации планируется снижение выбросов пыли на 400 тонн в год [7].

В последнее время отмечается повышенное внимание общественности, государства к экологическим проблемам, которые требуют появления новых механизмов управления качеством окружающей среды, для этого на предприятии АО «АрселорМиттал Темиртау» разработана, внедрена и сертифицирована система экологического менеджмента (СЭМ). В 2008 г. получен сертификат соответствия требованиям МС ISO 14001:2004. В 2009-2010 годах успешно пройдены инспекционные аудиты СЭМ. В 2011 году в подразделениях АО «АрселорМиттал Темиртау» был проведен 2-й внешний ресертификационный аудит менеджмента предприятия на соответствие требованиям ISO14001:2004, в 2012 и 2013 годах успешно пройдены инспекционные аудиты. В 2014 году компанией AFNOR Certification система экологического менеджмента вновь проверена и признана соответствующей требованиям стандарта ISO14001:2004.

Охрана окружающей среды является одним из приоритетных направлений деятельности АО «АрселорМиттал Темиртау». Компания последовательно стремится к достижению основной цели своей Политики в области экологии – постоянному снижению и предотвращению негативных воздействий производственных процессов на окружающую среду с целью улучшения экологической обстановки в регионе.

Руководствуясь значимостью экологических аспектов АО «АрселорМиттал Темир-

которых дала снижение выбросов пыли на 600 тонн в год; монтаж системы улавливания и очистки неорганизованных выбросов

кую обстановку в городе и Карагандинском регионе в целом.

Так, в 2013 году введение в эксплуатацию современного экологического пылеочистного оборудования позволило снизить выбросы загрязняющих веществ в атмосферу более чем на 3,1 тысячи тонн. Затраты на реализацию экологических проектов в 2013 году составили свыше 7,3млрд. тенге (48,6 млн. \$).

В 2013 году согласно требованиям Экологического кодекса РК в Стальном департаменте разработана Программа по управлению отходами производства и потребления на 2013-2017 годы. Для разработки Программы проведен анализ текущего состояния управления отходами на предприятии, определены цели и задачи, направленные на постепенное сокращение; определены показатели Программы управления отходами с учетом всех производственных факторов, экологической эффективности и экономической целесообразности и необходимые ресурсы и источники их финансирования, разработан План мероприятий по реализации Программы.

Согласно разработанной Программе ежегодно проводятся мероприятия по сокращению накопленных объемов размещения отходов производства. Основные из них - возврат в производство, реализация переработанных отходов, утилизация отходов и передача на переработку сторонним организациям на договорной основе.

Так, в доменном цехе на шлакоперерабатывающем участке из доменного шлака на гранустановках производят гранулированный шлак и на дробильно-сортировочном комплексе – щебень. В 2013 году переработано в цехе ЖБИ и М, использовано для планировочных работ на территории предприятия, а также реализовано в качестве товарной продукции 547,006 тысяч тонн доменного шлака или 35,9 % от количества образованных отходов.

На отвале сталеплавильных шлаков на установках методом магнитной сепарации

тау» ежегодно планирует и реализует экологические проекты направленные на снижение негативного воздействия на экологичес-

355,14 тысяч тонн скрапа и окалины или 39,3% от общего количества образованных отходов сталеплавильного производства.

При производстве агломерата использовано 100% образовавшихся отходов окиси железа, отсева агломерата и кокса, окалины, пыли доломитовой, известковой, известково-доломитовой, колошниковой, аглошлама и шлама коксового. Всего 878,337 тысяч тонн.

Участок по переработке отходов цеха железобетонных изделий обеспечивает цеха комбината бетоном и железобетоном. В 2013 году переработано 1,278 тысяч тонн или 38,7% от количества образованных отходов – боя огнеупоров, отработанного растворителя, кварцевой загрузки фильтров, отработанного алюмогеля и силикагеля.

Блок химических установок ЛПЦ-2 предназначен для регенерации отработанного травильного раствора с получением регенерированной кислоты с последующим использованием в производстве. В 2013 году возвращено и переработано 50,471 тысяча тонн, то есть 100% от образованных отходов. Корпус замасленных стоков ЛПЦ-2,3. Отработанные масла и маслошламы после очистки технологических сточных вод передаются сторонним организациям для дальнейшей переработки. В 2013 году передано на переработку и утилизировано на производстве 3,959 тысяч тонн отработанного масла и маслошламов, то есть 100% от количества образовавшихся отходов. В соответствии с Планом мероприятий по охране окружающей среды АО «АрселорМиттал Темиртау» с 2011 года подрядной организацией ТОО «Industrial Technology» организованы работы по извлечению и обогащению угольного шлама на хвостохранилище № 3. В 2013 году поднято угольного шлама с хвостохранилища № 3 и возвращено в производство в качестве энергоресурсов на ТЭЦ-2 277,609 тысяч тонн хвостов обогащению угля. Кроме того, в 1 квартале 2013 года введен в эксплуатацию участок переработки гартцинка – отхода, образующегося при оцинковании полосы. В результате перера-

извлекаются металлосодержащие материалы из шлака. В 2013 году извлечено с возвратом в производство агломерата, чугуна и стали

переработки и производства цинковых белил и удобрений.

Установка по утилизации фусов – отходов «красного» уровня опасности введена в эксплуатацию на коксохимическом производстве. Второй год заключается контракт на переработку накопленных химических отходов с дальнейшей рекультивацией двух отвалов. Велось строительство установки по утилизации кислой смолки, ее ввод в эксплуатацию был в конце 2014 года. Реализация программных мероприятий ведет к снижению опасности загрязнения токсичными компонентами отходов производства поверхностных и подземных вод, почвенного покрова, атмосферного воздуха, снижению угрозы здоровью человека.

Согласно решению Правительства Казахстана и требованиям Экологического кодекса РК отделом охраны природы АО «АрселорМиттал Темиртау» разработана Программа по уничтожению отходов, содержащих стойкие органические загрязнители на 2013-2025 годы.

В Стальном департаменте АО «АрселорМиттал Темиртау» совтол используется:

- в трансформаторах в качестве изоляции и охлаждающей жидкости;
- в конденсаторах в качестве диэлектрической жидкости [7].

В стране сейчас накопилось в целом более 30 млрд. тонн отходов. Ежегодно вновь образуется порядка 700млн. тонн промышленных отходов. Утилизация золошлаковых отходов в РК не превышает 1%, в то время как в развитых странах утилизация отходов составляет 60-90% [6].

Структура топливно-энергетического баланса в мире стремительно меняется. И особенную нишу занимает перспективность мер по переводу промышленности и энергетики на метан.

Объективными предпосылками организации промышленной добычи метана с угольных пластов в Карагандинском бассейне являются положительный мировой опыт и наличие технологий эффективного извлечения метана из угольных пластов, большие

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

ботки гартцинка чистый, без примеси цинк возвращается в производство, а отходы плавания передаются организациям для пе-

ресурсы. В Шахтинске на шахте имени В.И. Ленина Угольного департамента АО «Арселор Миттал Темиртау», запущен генератор элек-

тричества, работающий на газе метане.

На сегодняшний день в котельной шахты два тепловых котла работают на газе, а остальные три – на угле. При этом около 20% газа метана уходило в атмосферу, методом сжигания. Теперь весь газ полностью будет использоваться для производства электрической и тепловой энергии.

Генератор электричества работает на шахте «Ленина» в тестовом режиме еще с начала 2012 года. По сообщениям руководства шахты, проектная мощность энергогенератора составляет 1413 кв/час, при этом потребляется 10 кубометров в минуту газа. Как ожидается, установка позволит обеспе-

чить потребности шахты в энергии на 20%.

По планам Угольного департамента «АрселорМиттал Темиртау», в течение ближайших лет электрогенераторы будут установлены на всех шахтах региона [8].

Таким образом, создание безотходных технологических процессов позволяет решать проблему охраны природы не только технически, но и с экономически разумными затратами. При реализации такого подхода будут ликвидированы сами отходы – главное источники загрязнения природной среды, одновременно будет обеспечено более рациональное использование ценных и возобновляемых природных ресурсов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Интервью телеканалу «Россия-24» 25.04.2012
2. Информационно-аналитический портал ОЮЛ «Коалиция за «зеленую» экономику и развитие G-global. Национальный общественный институт «зеленой» экономики и социальных инноваций. <http://greenkaz.org/index.php/ru/component/content/article?id=413:perspektivy-perekhoda-kazakhstan-k-zeljonoj-ekonomike>
3. Концепция по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике». Астана, 2013год.
4. Агентство Республики Казахстан по статистике.
5. «Зеленая экономика» Казахстана. Карагандинская областная универсальная научная библиотека им. Н.В. Гоголя. <http://www.karlib.kz/index.php/ru/resursy/tematicheskie-spiski/672-zelenaya-ekonomika-kazakhstan>
6. Комитет экологического регулирования и контроля. Департамент экологии по Карагандинской области. Караганда 2012г.
7. Официальный сайт АО «АрселорМиттал Темиртау» <http://www.arcelormittal.kz/index.php?id=304>
8. Информационно – аналитический обзор: производство, экономика АО «Арселор-Миттал Темиртау» за 2011-2013гг.
9. МООС РК. Переход РК к «зеленой экономике» -2012г.

Раздел 6

Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины

УДК 502.7

РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ СТАНДАРТОВ ЗЕЛЁНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА – ИНСТРУМЕНТ РАЗУМНОЙ ЭКОНОМИКИ

З.С. ГЕЛЬМАНОВА, Н.А. ГАРТ

(г. Темиртау, Карагандинский государственный индустриальный университет)

Разработка и внедрение стандартов зелёного строительства стимулирует развитие бизнеса, инновационных технологий и экономики, улучшает качество жизни общества и состояние окружающей среды. Они являются инструментом разумной экономики – сохраняют деньги на всех этапах и способствуют интеграции в мировое движение, являются ключом к зарубежным инвестициям и признанию на мировом уровне.

Зеленое строительство, зеленые здания – это практика строительства и эксплуатации зданий, целью которой является снижение уровня потребления энергетических и материальных ресурсов на протяжении всего жизненного цикла здания: от выбора участка к проектированию, строительству, эксплуатации, ремонту и разрушению.

Практика «Зеленого строительства» расширяет и дополняет классическое строительное проектирование понятиями экономики, полезности, долговечности и комфорта.

При экологическом строительстве достигается снижение расходов на эксплуатацию здания за счет экономии энергии и воды, минимизация негативного воздействия здания на окружающую среду, а также улучшение микроклимата в здании. Последняя цель заключается в повышении работоспособности людей и сохранении их здоровья.

«Зеленые стандарты» широко используются Европейским Союзом, Северной Америкой, Австралией, странами Азии и начинают применяться на Среднем Востоке и в Латинской Америке. Даже в Африке возведено несколько официально признанных

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

«зеленых» зданий, хотя африканские страны пока не имеют собственных стандартов. К числу преимуществ «зеленых зданий» относятся повышение инвестиционной привлекательности здания и дополнительные маркетинговые возможности, снижение эксплуатационных расходов, сокращение количества отходов, сокращение потребления энергии и воды, более комфортные и безопасные условия для арендаторов, сокращение выбросов CO₂ и демонстрация бережного отношения к окружающей среде и высокой социальной ответственности владельца здания.

Среди применяемых в настоящее время стандартов «зеленых» зданий можно выделить стандарты «BREEAM», «LEED», «Green Globes» [1]. В основе всех этих стандартов лежат нормативы использования земельных участков, энергии, воды и строительных материалов. Сертифицированные здания обеспечивают минимальное загрязнение окружающей среды, эксплуатацию таких построек сопровождает профессиональный экологический менеджмент.

Стандарт «BREEAM» (метод оценки окружающей среды) создан в Великобритании в 1990 году, он применим для самых разных типов зданий: офисных, жилых, промышленных, торговых, общественных. Стандарт «Green Globes» создан в 2004 году в США, охватывает проектный менеджмент, экологическое состояние земельного участка, экономичное использование воды и электроэнергии, влияние здания на загрязнение атмосферы, качество строительных материалов, количество производимых твердых отходов, уровень загрязнения сточных вод, качество внутреннего микроклимата. Стандарт «LEED» (лидерство в энергоэкономичном и природоохранном проектировании) создан в США в 1998 году и применим для проектов нового строительства, глобальных реновационных проектов, внутренней реконструкции зданий, проектов по созданию коммерческих интерьеров.

«LEED» (The Leadership in Energy & Environmental Design) – «Руководство в энергетическом и экологическом проектировании» – является рейтинговой системой сертификации для Зеленых зданий (green building).

Система LEED разработана Американским Советом по Зеленым Зданиям (United States Green Building Council) как стандарт измерения проектов энергоэффективных, экологически чистых и устойчивых зданий для осуществления перехода строительной индустрии к проектированию, строительству и эксплуатации таких зданий. LEED не заменяет собой требования нормативных документов, установленных в той или иной стране, а только дополняет более совершенными, отвечающими запросам современности, критериям оценки качества.

К категориям оценки относятся [2,3]:

- Обеспечение экологической устойчивости проектов;
- Эффективное использование воды;
- Энергетика и влияние использования энергоресурсов на атмосферу;
- Материалы и ресурсы;
- Создание благоприятной атмосферы внутри помещений здания;
- Применение инноваций в проектировании.

На май 2010 года количество объектов, получивших сертификаты по стандартам – 11450, количество зарегистрированных объектов – 52635, количество профессиональных специалистов AP в мире – 160470.

Система оценки LEED основывается на выставлении объекту баллов. Баллы выставляются по критериям развитости производственных объектов (26 возможных очков), эффективности воды (10), энергетики и атмосферы (14), внутреннего экологического качества (15), процесса инновации и разработки (5), наличия аккредитованного профессионала LEED (1) и наличия регионального преимущества (4 возможных очка). В соответствии с набранными очками выделяют 4 уровня соответствия стандартам, присваиваемых объектам рейтинговыми системами оценки. Уровни сертификатов приведены на рисунке 1.

На данном рисунке уровень 40-49 баллов означает «Сертифицирован», 50-59 баллов – «Серебряный» сертификат, 60-79 баллов – «Золотой» сертификат и 80 и выше «Платиновый» сертификат. Доступных очков 110. Достоинства и недостатки системы оценки LEED приведены в таблице 1.

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

Уровни сертификатов LEED



Рисунок 1.

Таблица 1.

Достоинства и недостатки системы оценки LEED

Достоинства системы оценки LEED	Недостатки системы оценки LEED
Хорошая система продвижения на транснациональном уровне;	Адаптирован только под социально-экономические реалии США;
Большой объем информации по работе оценочных комиссий и о самом LEED в находится в открытом доступе в очень приятном, понятном, простом и структурированном виде;	Жесткие требования к оформлению документации;
Стандарт отлично согласован с широким набором технологий, инженерных систем, инноваций, стратегий, материалов, продуктов и т.д. находящихся в широком доступе на рынке США и транс-атлантическом пространстве ВТО в рамках США, Канады, Новой Зеландии, Австралии, Мексики, ЕС, Китая и Японии.	Жесткая связь функционального назначения с архитектурными формами, что не всегда приемлемо за пределами США.
Высокие обязательные требования к энергоэффективности на всех уровнях оценки;	
Стандарт легко привязать к экономическим реалиям в качестве системообразующего комплексного подхода нацеленного на удешевление строительства и эксплуатации;	
Универсальность процессов и схем;	

Также данная система предлагает повторное использование материалов, хранение и сбор пригодных для переработки материалов, переработку несущих стен, полов и крышных покровов, переработку внутренних элементов каркаса здания, утилизацию строительных отходов, переработку строительных материалов.

Зеленое строительство имеет следующие преимущества во влиянии на окружающую среду и здоровье:

- Значительное сокращение выбросов парниковых газов, мусора и загрязнённых вод;
- Расширение и защита естественной среды обитания и биологического разнообразия;
- Сохранение природных условий;
- Создание более комфортных условий в помещениях по качеству воздуха, а также тепловым и акустическим характеристикам;
- Снижение уровня загрязнений, попадающих в воду, почву и воздух, и как следствие, сокращение нагрузки на городскую

инфраструктуру;

– Повышение качества жизни с помощью оптимального градостроительного проектирования – размещения мест приложения труда в непосредственной близости жилых районов и социальной инфраструктурой (школы, медучреждения, общественный транспорт и т. д.).

Кроме этого появление зеленого строительства на 25% снижает энергопотребление, уменьшая затраты на электроэнергию, уменьшает потребление воды на 30%, что приводит к значительному снижению издержек на водоснабжение, сокращаются затраты на обслуживание здания за счёт более высокого качества современных средств управления, эффективного контроля и оптимизации работы всех систем, а также увеличивается текущая чистая выручка (например, 3%-я премия на средней норме арендного договора) и стоимость активов собственности (например, 10%-я премия на коммерческой ценности) может привести к более низким финансовым и страховым затратам.

Хорошим примером сертифицирования по LEED являются энергоэффективные решения в Н.I.V.E. Текущее энергопотребление Н.I.V.E. для 1700 сотрудников в новой штаб-квартире (ШК) Schneider Electric после внедрения LEED составляет около 150 кВтч/м²/год, до внедрения энергопотребление составляло около 540 кВтч/м²/год. На данный момент их цель – сокращение энергопотребления на 50 кВтч/м²/год.

Строительная сфера Казахстана развивается в соответствии с мировыми тенденциями. С 2010 года в Казахстане реализуется направление по разработке «зеленых» стандартов и развитию «зеленого» жилищного строительства в рамках проекта правительства, Программы развития ООН и Глобального экологического фонда «Энергоэффективное проектирование и строительство жилых зданий». С целью внедрения международного опыта энергоэффективного проектирования жилых зданий в Караганде построен первый энергоэффективный жилой дом. Компания «БАЗИС-А» начала строить здания соответственно требованиям стандарта BREEAM. «Зеленые» стандарты и технологии заложены в реализации проекта «Зеленый квартал — EXPO Village».

Таким образом, применение зеленых стандартов обладает рядом выгод для окружающей среды, общества и экономики. Сертификация обеспечивает высокую конкурентоспособность в продвижении проекта, гарантию, что при строительстве объекта применялись технологии, соответствующие основным принципам устойчивого развития территорий, активизацию поиска инновационных решений, снижение эксплуатационных расходов и повышение качества рабочей и жилой среды. В настоящее время Казахстан ведет активную работу в создании зеленых стандартов, в январе 2014 г. сдан в эксплуатацию первый в Казахстане энергоэффективный жилой дом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Требования системы энергоменеджмента на основе ISO 50001. Законодательные требования в области энергосбережения, энергоэффективности. ИП «Гарант», Караганда, май-июнь 2014 г.
2. Основы долгосрочной стратегии глобального устойчивого развития на базе партнерства цивилизаций. М.: М ИСК, 2011. (www.globlfuture.newparadigm.ru)
3. Концепция по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике» № 577 от 30 мая 2013 года

УДК 330.3

**О НЕОБХОДИМОСТИ МОДЕЛИРОВАНИЯ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ МЕЖДУ
ЭКОНОМИЧЕСКИМИ И СОЦИАЛЬНЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ**

В.В. БИРЮКОВ

(г.Темиртау, Карагандинский государственный индустриальный университет)

Стратегия промышленно развитых стран в современном мире строится с учетом постиндустриальных факторов развития, к которым относится глобализация и ужесточение конкуренции, широкое распространение информационных и других современных технологий, ускорение перемен и возрастание значимости социальных целей развития. При этом внутренняя структура социально-экономической системы становится гибкой и легко адаптируется к внешней среде, а сама система нацелена на формирование будущего на основе новых технологических укладов, развития человеческого потенциала и социальной сферы как базовой в условиях функционирования человекоцентричной парадигмы.

В применяемой нами модели наблюдается общая тенденция социального развития страны (региона), за анализируемый период, выраженная показателями социально-экономического развития в их единстве и взаимосвязи.

Принимая во внимание вышесказанное, мы считаем, что следует проводить моделирование социального развития страны (региона) с учетом всей широты социально-экономической базы и для выражения «эффекта целостности» социально-экономической системы необходимо объединить исследуемые показатели по стране (региону) в отдельные совокупности или информационные блоки. Каждый блок показателей будет отражать динамику одной из составных частей социально-экономического развития страны (региона). Схематическое представление блочной структуры, выражающую модель динамики социального развития страны (региона), с ее внутренними взаимосвязями между показателями, формируют уравнения региональной эконометрической модели. Схема представлена на рисунке 1.

Согласно предложенной нами методике социальный портрет содержит следующие разделы:

Раздел 1. – Экономическое развитие страны (региона).

Раздел 2. – Влияние экономического развития на занятость населения.

Раздел 3. – Влияние занятости на доходы и бедность населения.

Раздел 4. – Социальная помощь как инструмент повышения уровня жизни и снижения бедности.

Раздел 5. – Демографическое развитие и здоровье населения.

Раздел 6. – Образование населения, как основной ресурс развития человеческого потенциала.

Раздел 7. – Жилищные условия населения.

Раздел 8. – Обеспеченность инфраструктурой городских и сельских поселений.

Модель каждого блока описывает совокупность факторов региональной экономики, которые будут выражать отдельное направление анализа экономического процесса региона. Описание, введенных в блоки факторов, представлено в таблице 1. В настоящее время разработано множество методов прогнозирования по одному временному ряду [2,3]. Цель такого прогноза – показать, к каким результатам можно прийти в будущем, если двигаться к нему с той же скоростью или ускорением, что и в прошлый период.

Многие показатели социальной сферы становятся, на наш взгляд, уже тормозом экономического развития, т.е. не только отстают, но и в силу обратных связей начинают сдерживать экономический рост городов и районов, провоцируя сохранение отрицательного сальдо миграции и низкий естественный прирост населения. Так, в Карагандинской области наблюдается миграционный и естественный прирост только

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

в городах Караганда и Жезказган, в то время как в Темиртау естественный прирост отрицательный и только миграционное сальдо выправляет общий баланс.

В Сарани, Шахтинске, Абайском районе имеет место и отрицательное миграционное

сальдо и отрицательный естественный прирост. А в южных районах Карагандинской области при положительном естественном прироста имеет место значительная отрицательная миграция, когда в Улытауском районе население убывает на 4,3% в год, Актогайском на 2,7%, Каркаралинском 2,4% [8].

Таблица 1.

Факторы социально-экономической статистики страны (региона)

№ п/п	Обозначение	Наименование фактора	Ед. изм.
1	X ₁	ВВП на душу населения, в текущих ценах	тг
2	X ₂	Доля населения с доходами ниже прожиточного минимума	%
3	X ₃	Глубина бедности	%
4	X ₄	Доходы домашних хозяйств, в среднем на душу населения	тг
5	X ₅	Среднемесячная номинальная заработная плата одного работника	тг
6	X ₆	Занятое население	тыс.чел.
7	X ₇	Безработные	тыс.чел.
8	X ₈	Коэффициент естественного прироста населения на 100 тыс.чел.	-
9	X ₉	Ожидаемая продолжительность жизни при рождении	лет
10	X ₁₀	Количество больничных организаций, ед.	ед.
11	X ₁₁	Совокупная доля учащихся всех ступеней образования в возрасте 6-24 года	%
12	X ₁₂	Число дошкольных организаций	ед.
13	X ₁₃	Число общеобразовательных школ	ед.
14	X ₁₄	Средняя обеспеченность населения жильем	кв.м на од.жит.
15	X ₁₅	Обеспеченность жилья водопроводом	%
16	X ₁₆	Обеспеченность жилья центральным отоплением	%
17	X ₁₇	Обеспечение жилья газом	%
18	X ₁₈	Обеспеченность жилья электричеством	%
19	X ₁₉	Обеспечение жилья горячим водоснабжением	%
20	X ₂₀	Доля домохозяйств, имеющих доступ к улучшенным канализационным системам	%
21	X ₂₁	Число действующих общественных организаций	Ед.
22	X ₂₂	Обеспечение жилищными благами	%

Примечание – Таблица составлена на основе перечня показателей в сборниках ПРООН «Уровень жизни и бедность в Республике Казахстан»

Поэтому идея использования прогнозной модели исходила из того, чтобы показать, каково будет воздействие на экономические процессы со стороны социальной сферы, если прогнозы сохраняться. Наш прогноз определяет ожидаемые варианты экономичес-

кого развития исходя из гипотезы, что основные факторы и тенденции прошлого периода сохраняться на период прогноза или что можно обосновать и учесть направление их изменений в рассматриваемой перспективе. Подобная гипотеза выдвигается исходя

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

из инерционности экономических явлений и процессов.

Таким образом, инерционность в социально-экономических явлениях проявляется двойным образом: во-первых, как инерционность взаимосвязей, т. е. сохранение зависимости, корреляции прогнозируемой перемен-

ной от совокупности факторных признаков; во-вторых, как инерционность в развитии отдельных сторон явлений, т. е. как некоторая степень сохранения их характеров – темпов, направления, колеблемости основных количественных показателей на протяжении сравнительно длительного времени.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Статистическое моделирование и прогнозирование: Учеб. пособие / Г.М. Гамбаров, Н.М. Журавель, Ю.Г. Королев и др.; Под ред. А.Г. Гранберга. –М.: Финансы и статистика, 1990. –383 с.: ил.
2. А.А. Френкель Прогнозирование производительности труда: методы и модели. -М.: Экономика, 1989г.,-214с.
3. Экономико-математические методы и прикладные модели: Учеб. пособие для вузов/ В.В. Федосеев, А.Н.Гармаш, Д.М. Дайитбегов и др.; Под ред. В.В. Федосеева.-М.: ЮНИТИ,2000.-391с.
4. Е.М. Четыркин. Статистические методы прогнозирования,-М.: Статистика, 1977г.
5. Бокс Дж., Дженкинс Г. Анализ временных рядов ,прогноз и управление. -М.: Мир, 1974, вып.1
6. Андерсон Т. Статистический анализ временных рядов.-М.:Мир,1976
7. Кильдищев Г.С., Френкель А.А. Анализ временных рядов и прогнозирование. -М.: Статистика, 1973.
8. Статистические материалы// Труд в Казахстане. – 2008 – №3 – с.30

УДК 338.

ВЛИЯНИЕ УПРАВЛЕНИЯ КОМПАНИЕЙ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

М.Б. ТУРЛУБЕКОВА, А.А. АЛИМБАЕВ

(г. Караганда, Карагандинский экономический университет Казпотребсоюза)

Управление в теории – это наука о принципах и методах управления различными системами. Управление – элемент, функция организованных систем различной природы. Под системой понимается совокупность взаимодействующих элементов, составляющих целостное образование, имеющее новые свойства, отсутствующие у её элементов. Системы могли возникнуть естественным – эволюционным или искусственным – креационным путем. Системы могут быть биологические, социальные, экономические, политические, технические, кибернетические и другие.

Главным свойством социально экономических систем является то, что в их развитии

принимают участие люди, носители различных политических, экономических, культурных, социальных интересов. Только совпадение перечисленных интересов с целями компании способствует повышению эффективности деятельности компании. Управление – элемент, функция обеспечивающая сохранение определенной структуры систем, поддержание режима деятельности, обеспечивающая реализацию их программ. С философской точки зрения управление трактуется как деятельность субъекта по изменению объекта для достижения некоторой цели. В данном случае объектом управления является компания. В экономике управление означает руководство компанией. Для компании

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

управление является также синонимом понятия менеджмент. Руководство компанией в экономической теории иногда рассматривается как фактор производства – factor of production, наряду с землей, трудом и капиталом. В социологии управление – означает организацию совместной деятельности людей [1].

Управление – это процесс планирования, организации, мотивации и контроля, необходимый для того, чтобы сформулировать и достичь цели организации [2]. Управление осуществляет субъект управления, поэтому эффект от этого процесса необходим именно ему. В условиях рыночной экономики, безусловно, само собой подразумевается, что управление должно быть экономным, эффективным, что означает непрерывное соизмерение, сопоставление результатов управления – его эффекта с затратами на управление. Все затраты, связанные с управлением обязательно в конечном итоге находят своё отражения в себестоимости товара компании и всех финансово экономических показателях. Качество управления, в свою очередь, непосредственно и опосредовано влияет на эффективность деятельности любой компании.

С целью рассмотрения влияния управления на эффективность деятельности компании необходимо, пользуясь аналитическим методом, более детально рассмотреть экономическую категорию – управление компаний.

Рассмотрим управление общественным производством и его звеньями как непрерывно осуществляемую систему мер воздействия на коллективы людей, занятых в процессе производства и через них на материально – вещественные элементы труда в направлении повышения эффективности их деятельности. Таким образом, объектом управленческого труда является коллектив людей, деятельность которых направляется, организуется управляющей системой. Результатом управленческого труда являются решения, приказы, распоряжения, плановые и отчётные документы.

На качество результатов управленческого труда, а значит и на эффективность деятель

ности компании оказывает влияние не только качество самого этого труда, но и качество объекта управленческого труда, качество предметов и орудий труда.

Объект управления – это управляемый элемент или совокупность элементов системы управления, воспринимающих воздействие управляющей части системы. Управляемая система компании состоит из технической системы, технологической системы, системы организации производства, системы коллективного труда и экономической системы. В международной практике вся предпринимательская деятельность корпорации, фирм и других образований чётко подразделяется на три вида деятельности – операционная- основная деятельность, инвестиционная – деятельность по вложению средств в акции, другие ценные бумаги, капитальные вложения и т.д., и финансовая деятельность – учёт полученных или уплаченных дивидендов, процентов и т.д. Операционная, инвестиционная и финансовая виды деятельности также должны рассматриваться как объекты управления при поисках путей совершенствования качества управления с целью повышения эффективности деятельности компании.

Предметом управленческого труда является информация. Орудия управленческого труда сегодня – это, прежде всего, электронная техника и электронные вычислительные, информационно коммуникационные технологии. Управление, как известно, имеет две главные стороны. Первая сторона управления – его социальная сущность, связанная с деятельностью коллектива людей, их социальными интересами и отношениями. Например, начальник – подчинённый, высокооплачиваемый – низкооплачиваемый. Вторая сторона управления – производственно – техническая, которая заключается в сочетании труда различных коллективов и работников, регулирование их согласованной деятельности. Учёт, грамотное использование обеих сторон управления важно для повышения эффективности деятельности компании. Изучение видов управленческих работ и их специфики – также немаловажный фактор

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

повышения эффективности деятельности компании в целом. В литературных источниках классифицируют три группы видов управленческих работ.

Первая группа работ – отражает содержание управленческой деятельности. Это – экономические, снабженческо-сбытовые, патентно-лицензионные, претензионно – договорные, инженерные, делопроизводственные, кадровые.

Вторая группа работ – отражает стадии управленческого процесса: плановые, учётно-отчётные, организационные, координационные, контрольные.

И, наконец, третья группа работ классифицирует их по преобладанию выполняемых операций – логические, вычислительные и множественные.

Объектом совершенствования управления с целью его влияния на повышения эффективности деятельности компании является и технология управления. Технология управления представляет собой совокупность формализованных и не формализованных последовательно и параллельно применяемых приёмов и способов управленческой деятельности. Технология управления характеризуется составом работ, необходимых для реализации тех или иных управленческих функций, а также порядком их выполнения.

Продуманной должна быть управленческая процедура – правило кооперации управленческого труда при последовательном или параллельном выполнении нескольких операций, входящих в ту или иную управленческую работу. Процедурные правила должны разрабатываться для чёткого, согласованного, оптимального исполнения каждой крупной работы, выполняемой в одном или в нескольких отделах, секторах аппарата управления. Процедурные правила должны указывать место и роль каждого работника, участвующего в выполнении работы. Процедурные правила должны давать руководству право контроля за ходом деятельности сотрудников аппарата управления. Целесообразно отслеживать, изучать и совершенствовать составные части процесса управления – стадии, операции, приёмы.

Процесс управления заключается в последовательной смене стадий и фаз. Основные стадии управления это те, на которых реализуются основные функции управления. Различают следующие стадии управления: – определение целей, стоящих перед коллективом, – предвидение, – прогнозирование, – планирование, организация, – анализ, – регулирование, – стимулирование, – учёт и – контроль. Фазы процесса управления следующие: -получение управляющим звеном информации, – переработка информации с целью подготовки решения, – передача решения для реализации.

Операция – это, как известно, элементарная, составляющая часть технологического процесса. Операция означает законченное действие или ряд действий, направляемых на решение определённой задачи, достижение поставленной цели, а также очередное, периодически повторяющееся действие, входящее в состав какой то управленческой работы. Операция – это часть действия процесса управления, направленного на преднамеренное изменение формы, содержания, состояния объекта управления с помощью труда для достижения определённой цели. Любая операция выполняется с использованием определённых приёмов. Приёмы управления – это установленная последовательность или замкнутый цикл рабочих движений, представляющих собой законченную элементарную работу, одного исполнителя.

Только отлаженная, оптимальная организация процесса управления, учитывающая прогрессивные приёмы, сбалансированные операции, стадии и фазы способна рационально определить порядок взаимодействия между управляющей системой, её звеньями и управляемым объектом и его звеньями. Работа в данном направлении процесса управления призвана повысить эффективность использования всех ресурсов, задействованных компанией и, в целом, повысит эффективность деятельности компании.

Одним из принципов технологии управления Balanced Scorecard является – «управлять можно только тем, что можно измерить». Иначе говоря, цели можно дости-

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

гнать только в том случае, если существуют измеряемые показатели, говорящие управленцу правильно ли он движется.

Технология Balanced Scorecard включает следующие составляющие:

- карта стратегических задач, логически связанных со стратегическими целями.
- карта сбалансированных показателей
- количественно измеряющих эффективность бизнес-процессов, «точку достижения цели» и сроки, в которые должны быть достигнуты требуемые результаты.
- целевые проекты, инвестиции, мероприятия по обучению и т. п., обеспечивающие проведение необходимых изменений.
- «приборные панели» руководителей различных уровней для контроля и оценки деятельности.

Таким образом, на основе технологии BSC удастся связать стратегический и операционный уровни деятельности, сделать реализацию стратегии регулярной деятель-

ностью всех подразделений, управляемой с помощью планирования, учета, контроля и анализа сбалансированных показателей, мотивировать персонал на их достижение.

Для оценки влияния управления на эффективность деятельности компании, в зависимости от подходов, оценивающих эффективность развития компании можно использовать две группы показателей:

- показатели операционной эффективности;
- показатели стоимостной оценки.

В рамках операционных показателей, влияние рейтинга корпоративного управления может быть оценено через финансовые коэффициенты:

- рентабельность собственного капитала (Return on Equity, ROE);
- рентабельность продаж (Net Profit Margin);
- рентабельность активов (Return on Assets, ROA), [4].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Харченко К. В. Социология управления: от теории к технологии: Учебное пособие. – Белгород: Обл. типография, 2008. – С.14.
2. Майкл Мескон, Майкл Альберт, Франклин Хедоури. Основы Менеджмента. / пер. Л. И. Евенко. – М.: Дело, 1997. – 704с.
3. Влияние качества корпоративного управления на эффективность деятельности компании. Официальный сайт Российского института Директоров. – 2007. [Электронный ресурс]. URL: <http://rid.ru> (Дата обращения 06.02.2013).
4. Павлов В.Г. Проблемы системы корпоративного управления в Российской Федерации // Российское предпринимательство. № 8, 2006.
5. Андрющенко П.Н. Корпоративное управление и стоимость компаний // Экономика, предпринимательство и право. №4, 2011.
6. Кузнецова Л.В., Шеин В.И., Украинская И.Д. Корпоративное управление в кредитной организации: Учеб. – метод. комплекс // Инновационный проект. ГОУ ВПО «АНХ при Правительстве РФ». №5, 2007.

АННОТАЦИИ

УДК 669.1:628.5 О.Т. ИБРАЕВ, И.К. ИБРАЕВ, О. АРТЫК-БАЕВ

Принцип повышения экологического уровня технических решений в области охраны окружающей среды

Проведен анализ современного состояния природоохранной деятельности. Проанализированы два основных направления охраны природы. Представлены принципы эффективного технического решения каждого из направлений. Показаны пути полной утилизации отходов производства.

ӨОК 669.1:628.5 О.Т. ИБРАЕВА, И.К. ИБРАЕВ, Ө. АРТЫҚБАЕВ

Қоршаған ортаны қорғау саласындағы техникалық шешімдердің экологиялық деңгейін көтерудің ұстанымдары

Қазіргі кездегі табиғатты қорғау әрекетіндегі басты әрекеттерге шолу жүргізілген. Табиғат қорғаудың екі бағыты сарапқа салынған. Әр бір бағытты тиімді шешудің техникалық шешімдерінің ұстанымдары келтірілген. Өндіріс қалдықтарын толық пайдаланудың жолы көрсетілген.

UDC 669.1:628.5 O.T. IBRAYEVA, I.K. IBRAYEV, O. ARTYKBAEV

The principle of increasing environmental levels of technical solutions in the field of environmental protection

The analysis of the current status of environmental protection activities was performed. Two main directions of nature protection were analyzed. Presented the principles of effective technical solutions of each direction. Showed the ways of full utilization of the production waste.

УДК 669.047.001 О.Т. ИБРАЕВ, И.К. ИБРАЕВ, О. АРТЫКБАЕВ

Разработка технологии брикетирования отходов флотации угля

Произведен литературный анализ по использованию отходов флотации. Приведены опыты использования угле-минеральных, углесодержащих брикетов на отдельных заводах. На основе предложенной методики получены брикеты, пригодные для успешного использования в металлургической промышленности. Изучены отдельные факторы влияющие на качество брикетов. Определены технологические параметры, влияющие на металлургические свойства брикетов. Ожидаемый экономический эффект от использования отходов флотации составит 307077,5 тыс.тенге.

ӨОК 669.047.001 О.Т. ИБРАЕВА, И.К. ИБРАЕВ, Ө. АРТЫҚБАЕВ

Көмірді флотациялаудың қалдықтарын брикеттеу технологиясын жасау

Флотация қалдықтарын пайдалану жөніндегі әдебиеттік сараптама жүргізілген. Кейбір зауыттарда көмір – минералды, көміртекті брикеттерді пайдалану тәжірибесі келтірілген. Ұсынылған әдістеменің негізінде металлургиялық өндірісте ойдағыдай пайдалануға болатын брикеттер алынған. Брикеттердің сапасына әсер ететін жеке факторлар зерттелінген. Брикеттердің металлургиялық қасиеттеріне әсер беретін технологиялық параметрлер анықталынған. Флотация қалдықтарын пайдаланудан күтетін экономикалық нәтиже 307077,5 мың теңгені құрайды.

UDC 669.047.001 O.T. IBRAYEVA, I.K. IBRAYEV, O. ARTYKBAEV

Development of briquetting technology of coal flotation waste

Conducted the literary analysis of the use of flotation waste. Presented the experiments of using of coal- mineral, carbonaceous briquettes on separate plants. The briquettes obtained on the base of proposed method are suitable for the successful use in the metallurgical industry. Examined separate factors affecting the quality of the briquettes. Defined the technological parameters affecting the metallurgical properties of the briquettes. The expected economic effect from the use of flotation waste will be 307077,5 thousand tenge.

УДК 621.762 А.Н. КАСЕНОВ, Б.Б. БЫХИН, А.Р. ТОЛЕУОВА

Анализ микроструктуры углеродистой стали, полученной горячей прокаткой методом интенсивной пластической деформации

Резюме – по результатам горячей прокатки на лабораторном экспериментальном сортовом стане с реализацией интенсивной пластической деформации (ИПД) проведено исследование микроструктуры образцов из стали марки Ст3Гсп, прокатанной при температуре конца прокатки 900°С. Результаты представлены в виде фотоснимков при увеличениях 200х и 500х для периферийных и центральных участков образца.

ӨОК 621.762 А.Н. КАСЕНОВ, Б.Б. БЫХИН, А.Р. ТОЛЕУОВА

Қарқынды пастикалық деформация әдісі бойынша алынған ыстықтай илектелген көміртекті болат микроструктурасын талдау

Түйіндеме – зертханалық эксперименталды сортты станындағы қарқынды иілмділік деформациясының өткізуімен ыстықтай жаймалаудың нәтижелерінде, жаймалау соңының температурасы 900°С жаймаланған Ст3Гсп болат маркасының үлгілерінен микроструктуралық зерттеуі өткізілген. Нәтижелері үлгінің шеткі және орталық учаскелерінің 200х және 500х көбеюлерде суреттер түрінде таныстырылған.

UDC 621.762 A.N. KASSENOV, B.B. BYKHIN, A.R. TOLEUOVA

Analysis of the microstructure of a carbon steel by hot rolling obtained by severe plastic deformation

Abstract - as a result of hot rolling on the laboratory experimental section mill with the implementation of severe plastic deformation (SPD), a study of the microstructure of samples from steel St3Gsp, rolled at the end of the rolling 900 C. The results are presented in the form of photographs at magnifications of 200x and 500x for peripheral and central sections of the sample.

УДК 669.15-198 И.А. ПИКАЛОВА, А.К. ТОРГОВЕЦ, Ю.С. ЮСУПОВА

Изучение влияния электрического сопротивления шихты на показателя плавки силикомарганца см 17

Рассмотрена методика определения наилучшего соотношения угля и кокса в шихте для выплавки силикомарганца СМ 17 из марганцевого концентрата Жайремского месторождения, которая основана на экспериментальном исследовании температурной зависимости электрического сопротивления шихты.

ӨОК 669.15-198 И.А. ПИКАЛОВА, А.К. ТОРГОВЕЦ, Ю.С. ЮСУПОВА

СМ 17 силикомарганецті балқыту көрсеткіштеріне шихта электр кедерісінің әсерін зерттеу

Шихта электр кедерісінің температураға тәуелділігін тәжірибелік жолмен зерттеуге негізделген Жәйрем кен орнының марганецті концентратының СМ 17 силикомарганецті балқытуға арналған шихтадағы көмір мен кокстың тиімді қатынасын анықтаудың әдістемесі қаралды.

UDC 669.15-198 I.A. PIKALOVA, A.K. TORGOVETS, Y.S. YUSUPOVA

The research influence of charge electric resistance by indexes of silicomanganese named SM 17 melting

The method of determining the best ratio between coal and coke in the charge for silicomanganese named SM 17 melting from manganese concentrate of Zajremsk's deposit has been studied. This method is based on the experimental research temperature dependence from charge electric resistance.

УДК 669.162.266.44 В.Л. ЛЕХТМЕЦ.,
М.М. АБДИЛДИНА, Е.Н. МАХАМБЕТОВ
Разработка технологии промышленного использования доменных шлаков АО «Arcelor Миталл Темиртау»

В данной статье было разработано технология использования гранулированного доменного шлака АО «Arcelor Mittal Темиртау» в качестве связующего с целью частичной замены цемента при производстве бетона.

УДК 168 С.О. БАЙСАНОВ, А.И. ИДРИСОВ, А.Ф. ЧЕКИМБАЕВ, А.Х. НУРУМГАЛИЕВ, Е.Н. МАХАМБЕТОВ

Исследование электрофизических свойств брикетов из пыли газоочисток производства ферросиликоалюминия

В статье рассмотрены вопросы исследования удельного электросопротивления шихтовых материалов для выплавки кремнистых ферросплавов и лигатур, в частности угля месторождения «Сары-Адыр» и брикетов из мелочи высокозольного угля с использованием пыли газоочисток производства ферросиликоалюминия. Были установлены основные закономерности удельного электросопротивления шихтовых материалов в зависимости от температуры. Результаты изменений показателя электросопротивления и электропроводимости шихтовых материалов в зависимости от температуры представлены виде графиков.

УДК 621.771.25/26: 669.1. К.А. НОГАЕВ, Б.Б. БЫХИН, М.Т. ШОКЕНОВ, А. МҰРАТБЕКҰЛЫ

Исследование напряженно-деформированного состояния (НДС) станины прокатного стана «ДУО-200» при горячей прокатке с реализацией интенсивных пластических деформаций

В статье рассмотрено исследование напряженно-деформированного состояния (НДС) станины при реализации новой технологии горячей прокатки методами математического моделирования. Приведен анализ результатов моделирования, который показал достаточность прочности и жесткости станины для реализации новой технологии на прокатном стане «ДУО-200».

УДК 621.771.2. В.А. ЯЩЕНКО, Б.К. КАЛМЫРЗАЕВ, А.И. ВОРОБЬЕВ
К вопросу исследования надежности моталки горячекатаной полосы

Рассмотрены условия работы и конструкции барабана моталки. Проведен анализ причин выхода из строя ее деталей и предложены пути повышения надежности оборудования.

ӘОК 669.162.266.44 В.Л. ЛЕХТМЕЦ.,
М.М. АБДИЛДИНА, Е.Н. МАХАМБЕТОВ
«Arcelor Миталл Темиртау» АҚ доменді шлактарды өндірісті қолдану технологиясын әзірлеу

Ұсынылып отырған мақалада цементтің орнына түйіршіктелген домналы шлакты бетон өндірісіне қолдану технологиясы АҚ ArcelorMittal-да жасалды.

ӘОК 168 С.О. БАЙСАНОВ, А.И. ИДРИСОВ, А.Ф. ЧЕКИМБАЕВ, А.Х. НУРУМГАЛИЕВ, Е.Н. МАХАМБЕТОВ

Ферросиликоалюминий өндірісінің шаң қалдықтарынан жасалған кесектерінің меншікті электрофизикалық қасиеттері зерттеу

Мақалада кремнилі ферроқорытпасын балқыту үшін шикізат материалдарының «Сарыадыр» көмірінің, ферросиликоалюминий өндірісінің шаң қалдықтарынан жасалған кесектерінің меншікті электркедергісін зерттеуі қарастырылған. Шикізат материалдарының меншікті электркедергісінің температураға тәуелділігі туралы негізгі заңдылықтары орнатылған. Ұсынылып отырған зерттеу әдісі шикізат материалдарының физико-химиялық қасиеті туралы ауқымды мәлімет алу мүмкіндік береді. Электркедергісінің және жұмсаруының температураға тәуелділігі график түрінде келтірілген.

ӘОК 621.771.25/26: 669.1. К.А. НОГАЕВ, Б.Б. БЫХИН, М.Т. ШОКЕНОВ, А. МҰРАТБЕКҰЛЫ

Қарқынды пластикалық деформациялауды жүзеге асыратын ыстық прокаттау кезіндегі «ДУО-200» прокат орнағы тұғырының кернеулі-деформацияланған күйін зерттеу

Мақалада ыстық прокаттаудың жаңа технологиясын жүзеге асыру кезіндегі тұғырдың кернеулі-деформацияланған күйін (ҚДК) математикалық моделдеу әдістерімен зерттеу қарастырылған. Тұғырдың беріктігінің және қатаңдығының жаңа технологияны «ДУО-200» прокат орнағында жүзеге асыруға жеткіліктілігін көрсететін моделдеу нәтижелері келтірілген.

ӘОК 621.771.2. В.А. ЯЩЕНКО, Б.К. КАЛМЫРЗАЕВ, А.И. ВОРОБЬЕВ
Ыстықтай талталған жолақтың ораушысының мықтылығын зерттеу бойынша сұрақ

Моталканың конструкциясымен жұмыс шарттары қаралды. Бұзылып қалған оның бөлшектерінің анализі өткіздірілді және жабдықтың сенімділігінің көтермелеудің жолдары ұсынды.

UDC 669.162.266.44 V.L. LEKHTMETS.,
M.M. ABDILDINA, E.N. MAKHAMBETOV
Technology development using granulated blast furnace slag AS «ArcelorMittal Temirtau» as a binder in order to partially replace cement in concrete production.

In this article to develop technology for the use of granulated blast furnace slag AS «ArcelorMittal Temirtau» as a binder in order to partially replace cement in concrete production.

UDC 168 S.O. BAYSANOV, A.I. IDRISOV, A.F. CHEKIMBAEV, A.KH. NURUMGALIEV, YE.N. MAKHAMBETOV

Study of electrical properties of briquettes from gas cleaning dust production ferrosilicoaluminum.

The paper deals with the study of specific elektrosopritivleniya charge materials for melting siliceous ferroalloys and master alloys, in particular coal mine "Sary-Adyr" and briquettes from trivia high-ash coal with gas cleaning dust production ferrosilicoaluminum. Established the basic laws specific elektrosopritivleniya charge materials depending on the temperature. The results of changes in the index of the electrical conductivity and the charge materials depending on the temperature are presented as graphs.

UDC 621.771.25/26: 669.1. K.A. NOGAEV, B. B. BYHIN, M.T. SHOKENOV, A. MURATBEKULI

The study of stress-strain state (SSS) of the bed rolling mill «DUO-200» during hot rolling with the implementation of intensive plastic deformation

In the article the study of the stress-strain state (SSS) of the bed when implementing new technology hot rolling methods of mathematical modeling. The analysis of simulation results, which showed sufficient strength and stiffness to the frame for implementing the new technology of rolling mill «DUO-200».

UDC 621.771.2. V.A. YASCHENKO, B.K. KULMYRZAEV, A.I. VOROBYOV
By research work's question for Indestructibility of hot-strip coiler

The conditions of work and the design of the drum winder. The analysis of the causes of failure of its components and the ways of improving the reliability of equipment.

УДК 656.022.1 А.В. КОЧЕТКОВ, О.Н. ТЫНЯНОВА, М.М. БЕКМАГАМБЕТОВ, А.Г. АБДИЮСУПОВ

Транзитные маршруты каспийского региона: транспортные альтернативы

В статье дан краткий обзор альтернативных транзитных маршрутов в Каспийском регионе, в свете чего на примере преимущественно сухопутных транспортных путей рассматриваются транспортные пространства межгосударственных объединений, в которые входят государства Каспийского региона. Особое внимание уделяется Казахстану и Ирану как ключевым элементам транскаспийских маршрутов.

УДК 625.7/8 А.В. КОЧЕТКОВ, И.Б. ЧЕЛПАНОВ, А.П. БАЖАНОВ, Ю.Э. ВАСИЛЬЕВ, А.Н. КОНАКБАЕВА

Основы разработки стратегий развития инновационной деятельности в дорожном хозяйстве

Для активизации инновационной деятельности в дорожном хозяйстве, необходимо создать действенную систему и организационно-экономический механизм организации инновационной деятельности на фоне благоприятной экономической и нормативно-правовой среды.

Необходимым элементом разработки федеральных и территориальных стратегий развития инновационной деятельности дорожного хозяйства должна быть методика мониторинга реализации, обеспечивающая контроль за эффективным применением новых технологий на объектах дорожного хозяйства в соответствии с перечнем критических технологий. Положения разрабатываемых федеральных и территориальных стратегий развития инновационной деятельности дорожного хозяйства должны лечь в основу ежегодных и среднесрочных адресных Планов освоения инноваций, разрабатываемых органами управления дорожным хозяйством, а также планов освоения инноваций. Исходя из целей разрабатываемых стратегий, необходимо решить разработанный перечень задач по развитию инновационной деятельности в дорожном хозяйстве.

УДК 625.7 А.В. КОЧЕТКОВ, Ж.Н. КАДЫРОВ, А.Р. САЙФУЛЛИНА
Перспективы развития и актуальные задачи дорожной науки стран СНГ

Дорожная наука оказывает позитивное влияние на работу дорожного хозяйства. Проведен целый ряд комплексных исследований по совершенствованию нормативно-технической базы, позволивших предъявить на современном уровне требования к разработке технологических процессов, качеству дорожно-строительных материалов, методам их испытаний и выполнению работ. Дорожная наука активно участвует в формировании направлений развития и совершенствования дорожного хозяйства. С ее участием разработаны ранее принятые государственные, отраслевые и региональные дорожные

ӨОК 656.022.1 А.В. КОЧЕТКОВ, О.Н. ТЫНЯНОВА, М.М. БЕКМАГАМБЕТОВ, А.Г. АБДИЮСУПОВ

Каспий аймағының өтпелі

бағыттамалары: көлік баламалары

Осы мақалада баламалы өтпелі маршруттарды Каспий аймақта қысқаша шолу мысалда не жарығында Каспий аймақты мемлекет кірген мемлекетаралық бірлестіктерді көлік кеңістіктері қаралу көбінесе жаяу көлік бекіту. Ерекше ілтипат Қазақстанды және Иран бұл Каспий арқылы өтетін маршруттарының маңызды элементтеріне зер салады.

ӨОК 625.7/8 А.В. КОЧЕТКОВ, И.Б. ЧЕЛПАНОВ, А.П. БАЖАНОВ, Ю.Э. ВАСИЛЬЕВ, А.Н. КОНАКБАЕВА

Жол шаруашылығында инновациялық қызметтің даму стратегияны әзірлеу негізі

Жол шаруашылығында инновациялық қызметтің жеделдендіру үшін қолайлы экономикалық және нормативтік-құқықтық ортаға сүйенген ұйымның инновациялық қызметінде пәрменді жүйе және ұйымдастыру-экономикалық реттеу жүйесін құру керек.

Жол шаруашылығында инновациялық қызметтің даму стратегиясында федералды және аймақтық әзірлеу құрамы қауіпті технология тізіміне сәйкес жол шаруашылығының объектілерінде жаңа технологияларды тиімді қолдануда бақылауды қамтамасыз ететін бақылауды өткізу әдісі қажет. Федералды және жол шаруашылығын инновациялық қызмет аймақтық даму стратегиялар негізінде жыл сайын болады және жол шаруашылығымен басқару орган жасалатын инновациялардың жедел адресі Жоспар игеруі сонымен бірге инновациялардың жоспар игеруіне жағдай жасалады. Жол шаруашылығында инновациялық қызметтің дамуы бойынша міндет игерілген тізім жасалатын стратегиялардың мақсаттарына сүйене шешу керек.

ӨОК 625.7 А.В. КОЧЕТКОВ, Ж.Н. КАДЫРОВ, А.Р. САЙФУЛЛИНА

ТМД елдерінің жол ғылымының келесі дамуы және өзекті мәселелері

Жол ғылымы жол шаруашылығының жұмысына Дорожная наука позитивті беделін салады. Сынақтардың әдіс материал технологиялық үдерістерді әзірлеуге, сапаға талаптың қазіргі деңгейінде жол-құрылыс көрсетуге рұқсат еткен база әбден жетілдіру бойынша бір қатар нормативтік-техникалық және жұмыс жасауға кешенді зерттеулер өткізілген. Жол ғылымы дамудың бағыттарын қалыптастыруда және жол шаруашылығын әбден жетілдіруде белсені қатысады. Мемлекеттік, салалық жасалған және аймақтық жол бағдарламалары қатысуымен

UDC 656.022.1 A.V. KOCHETKOV, O.N. TYNIANOVA, M.M. BEKMAGAMBETOV, A.G. ABDIYUSUPOV

Transit routes of the caspian region: transport alternatives

The article gives a brief overview of alternative transit routes in the Caspian region, in the light of which the example of mostly land transport routes are considered transport space interstate associations, which include the state of the Caspian region. Particular attention is paid to Kazakhstan and Iran as key elements of trans-Caspian routes.

UDC 625.7/8 A.V. KOCHETKOV, I.B. CHELPANOV, A.P. BAZHANOV, YU.E. VASILYEV, A.N. KONAKBAYEVA

Bases of development of strategy of development of innovative activity in road economy

For activation of innovative activity in road economy, it is necessary to create effective system and organizational and economic mechanism of organization of innovative activity against the favorable economic and standard and legal environment.

The technique of monitoring of realization, providing control of effective application of new technologies on objects of road economy according to list of critical technologies has to be a necessary element of development of federal and territorial strategy of development of innovative activity of road economy. The provision of developed federal and territorial strategy of development of innovative activity of road economy have to lay down in a basis of annual and medium-term establishing shots of development of innovations developed by governing bodies of road economy, and also plans of development of innovations. Proceeding from purposes of developed strategy, it is necessary to solve developed list of tasks of development of innovative activity in road economy.

UDC 625.7 A.C. KOCHETKOV, J.N. KADYROV, A.R. SAIFULLINA

Prospects of development and actual tasks road science

The road science has positive impact on work of road economy. A number of complex researches on improvement of the normative and technical base, allowed to make at modern level demands to development of technological processes, quality of road-building materials, methods of their tests and performance of work is carried out. The road science actively participates in formation of directions of development and improvement of road economy. With its participation earlier accepted state, industry and regional road programs are developed. At the same time, the scientific capacity of road economy is realized not fully, its coordination and concentration on

программы. Вместе с тем, научный потенциал дорожного хозяйства реализован не в полной мере, недостаточна его координация и концентрация на основных направлениях. Необходимо поэтапное развитие дорожной науки по выделенным критическим узлам на основе разработки и реализации среднесрочных целевых программ и годовых планов научных исследований, развития новой техники и реализации достижений научно-технического прогресса.

УДК 531.36 Ж.Б. ЖУМАДИЛОВА, С.В. КАН

Об устойчивости движения по отношению к части переменных при постоянно действующих возмущениях

В данной статье рассмотрен вопрос об устойчивости невозмущенного движения по отношению к части переменных при постоянно действующих возмущениях, малых в среднем и исчезающим на бесконечности. Получены достаточные условия устойчивости движения, имеющие практическое применение.

УДК 004:614 В.В. ЯВОРСКИЙ, А.О. СЕРГЕЕВА

Формирование информационного обеспечения телекоммуникационной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций

Рассмотрены особенности формирования информационного обеспечения на основе разнородных данных для телекоммуникационной системы ситуационного центра по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

УДК 004:331.45 В.В. ЯВОРСКИЙ, А.О. СЕРГЕЕВА, С.В. КАН

Управление ситуационным центром на базе распределенной телекоммуникационной системы

В статье рассмотрены функции и особенности работы системы управления ситуационным центром на базе распределенной телекоммуникационной системы сбора данных о зонах чрезвычайных ситуаций.

УДК 681.536.58:681.532.8:681.532.63 Е.В. СПИЧАК, Н.Е. ПОПОВА

Модернизация системы автоматического управления воздушнонагревателями доменной печи

В статье описываются современные проблемы доменного производства – обрушение футеровки и прогрев брони в районе врезки шибера горячего дутья кауперов, что происходит из-за сгорания и отказа датчиков температуры, а также предложен способ устранения данных проблем.

қабылданған. Сонымен бірге, жол шаруашылығын ғылыми потенциал толық емес мөлшерде және негізгі бағыттарда шоғырландыра отырып өткізілген. Өзірлеудің негізінде таңдалған сыни түйіндер бойынша жол ғылымын кезеңді даму және жедел мақсатты бағдарламаларды өткізу және жылғы жоспар ғылыми зерттеулер, жаңа техниканы даму және ғылыми-техникалық ілгерілеудің жетістіктерін өткізу керек.

ӨОК 531.36 Ж.Б. ЖУМАДИЛОВА, С.В. КАН

Тұрақты әсер ететін ауытқулар кезіндегі айнымалылардың бөлігіне қатысты қозғалыстың орнықтылығы туралы

Бұл мақалада айнымалылардың тұрақты ауытқу бөлігіне әсер ететін, орташа кіші және шексіздікте жойылатын, ауытқусыз орнықтылық мәселесі қаралған. Тәжірибелік қолданыста бар қозғалыстың орнықтылығы туралы жеткілікті жағдайларға қол жеткізілді.

ӨОК 004:614 В.В. ЯВОРСКИЙ, А.О. СЕРГЕЕВА

Төтенше жағдайды ескертуді және жоюды ақпараттық қамтамасыздандырудың телекоммуникациялық жүйесін құру

Төтенше жағдайларды ескерту мен жоюдың жағдайлық орталығының телекоммуникациялық жүйесінің әртүрлі деректерінің негізінде ақпараттық қамтамасыздандыруды құру ерекшеліктері қаралған.

ӨОК 004:331.45 В.В. ЯВОРСКИЙ, А.О. СЕРГЕЕВА, С.В. КАН

Таратылған телекоммуникациялық жүйенің базасындағы жағдайлық орталықпен басқару

Мақалада төтенше жағдай аймақтары туралы деректерді жинаудың таратылған телекоммуникациялық жүйесінің базасындағы жағдайлық орталықпен басқарудың жұмыс жүйесінің ерекшеліктері мен функциялары қаралған.

ӨОК 681.536.58:681.532.8:681.532.63 Е.В. СПИЧАК, Н.Е. ПОПОВА

Домна пеші ауа жылытқыштар автоматты түрде басқару жүйесін жаңғырту

Бұл мақалада заманға тұтас домендік өндірістің мәселелері суреттеледі – футеровканың ыдырауы және каупердің үрлену ыстық шибер ойымының қасындағы бронның жылынуы себебінен температура тетігінің бұзылуы және жануы болады, сондай-ақ осы мәселелерді жою әдісі ұсынылады.

main directions is insufficient.

Stage-by-stage development of road science on the chosen critical knots on the basis of development and implementation of medium-term target programs and annual plans of scientific researches, development of new equipment and realization of achievements of scientific and technical progress is necessary.

UDC 531.36 Zh.B. Zhumadiylova, S.V. Kan

About stability of motion with the relation to the part of variables under constantly acting perturbations

In this article there is considered the question about stability of unperturbed moving with the relation to the part of variables when constantly acting perturbations, small on average and vanishing at infinity. There are received enough conditions of moving stability having practical use.

UDC 004:614 V.V. Yavorskiy, A.O. Sergeeva

Forming of the information provision for telecommunication system of prevention and liquidation of emergency situations

There are considered the features of forming of the information provision based on different data for telecommunication system of situation center by prevention and liquidation of emergency situation.

UDC 004:331.45 V.V. Yavorskiy, A.O. Sergeeva, S.V. Kan

Management of the situation center based on distributed telecommunication system

There are considered the functions and features of situation center management system on the base of the distributed telecommunication system of data collection about emergency situations' places.

UDC 681.536.58:681.532.8:681.532.63 Y.V. Spichak, N.Y. Popova

Modernization of automatic control systems air-heaters of blast furnace

In the article the modern problems of blast production are described is bringing down of lining-up and warming up of armour in the district of cutting in of shiber of hot-air of air-heaters, that takes place from combustion and refuse of sensors of temperature, and also the method of removal of these problems offers.

УДК 621.039.54 В.А. БУРАХТА, А.А. БАННИКОВА

Исследование характеристик компонентов моторных топлив, полученных при переработке резинотехнических изделий

В статье приведены результаты исследований основных физико-химических свойств топлива, полученного при переработке отходов резины методом пиролиза. Проведено фракционирование полученного топлива, исследованы основные характеристики свойств фракций. Даны рекомендации по повышению качества светлых фракций, выделенных из пиролизного топлива.

ӨОК 621.039.54 В.А. БУРАХТА, А.А. БАННИКОВА

Резина техникалық бұйымдарды өңуден алынған моторлы отындар компоненттерінің сипаттамаларын зерттеу

Мақалада резина қалдықтарын пиролиз әдісі арқылы өңделген жанармайдың негізгі физика - химиялық зерттеу нәтижелері көрсетілген. Алынған жанармайды фракционирлеу жүргізіліп, одан бөлінген фракцияның негізгі қасиетінің сипаттамасы зерттелді. Жанармай пиролизінен алынған ашық фракциясының сапасын арттыру жөнінде ұсыныстар берілген.

UDC C.A. BURAKHTA, A.A. BANNIKOVA
Research of characteristics of motor fuels components received at the processing of rubber products

The article presents the results of research of basic physical-chemical properties of fuel produced at the processing of waste rubber by the pyrolysis method. The fractionation of the obtained fuel was carried out and basic characteristics of fractions' properties were studied. Recommendations for the quality improvement of light fractions isolated from pyrolysis fuel were given.

УДК 665.73 В.И. КЕНЖЕСОВА, С.С. САТАЕВА

Определение физико-химических свойств бензинов промышленных установок

В работе определены физико-химические свойства бензинов, взятых с разных установок: фракционный состав, плотность, вязкость и содержание обшей серы.

ӨОК 665.73 В.И. КЕНЖЕСОВА, С.С. САТАЕВА

Өндіріс қондырғыларынан алынған бензиндердің физика-химиялық қасиеттерін анықтау

Мақалада өндіріс орнынан әр түрлі қондырғылардан алынған бензиндердің физика-химиялық қасиеттерін зерттеу нәтижелері көрсетілген: фракциялық құрамы, тығыздығы мен тұтқырлығы және жалпы күкірт мөлшері анықталған.

UDC 665.73 V.I. KENZHESOVA, S.S. SATAYEVA

The determination of physical and chemical properties of the industry installations gasoline's

In this work the main physical and chemical properties (density viscosity, fraction composition and total sulfur content) of gasoline's from different installation were determined

УДК 665.775 Г.Ж. КУБЖАНОВА, С.С. САТАЕВА

Основные свойства битумов применяемых для дорожного покрытия

В статье рассмотрена пригодность битума, полученного искусственным путем, для эксплуатации в дорожном строительстве. Описаны некоторые основные физико-химические свойства битума. Полученные данные соответствуют техническим условиям и позволяют сделать вывод о том, что битум, полученный синтетическим способом, можно использовать в качестве связывающего материала для покрытия дорог.

ӨОК 665.775 Г.Ж. КУБЖАНОВА, С.С. САТАЕВА

Жол төсеуге арналған битумдардың негізгі қасиеттері

Мақалада жол құрылысы эксплуатациясына қажет жасанды жолмен алынған битумның қолданылуы қарастырылды. Битумның кейбір маңызды физика-химиялық қасиеттері анықталды. Алынған мәліметтер техникалық шарттарға сай және синтетикалық жолмен алынған битумды құрылысында байланыстырғыш материал ретінде қолдануға болатыны көрсетілді.

UDC 665.775 G.ZH. KUBZHANOVA, S.S. SATAYEVA

Basic properties of bitumen for asphalt pavement

Conformance of bitumen obtained by synthetic method for using it in road construction was reviewed in this article. Some main physical and chemical properties of bitumen were described. Received results meet with specification and we can make the conclusion that synthesized bitumen can be used for road surface.

УДК 542.943-92.78:615.322:37.012.5/6
О.У. КУАТБАЕВ, П.К. КУДАБАЕВА, Л.А. АЛЬМАГАМБЕТОВА, А.В. ГЛАШКИН, Т.С. СЕЙТЕМБЕТОВ, Г.Ш. ЖАКСЫБАЕВА, Б.И. ТУЛЕУОВ, С.М. АДЕКЕНОВ
Изучение антиоксидантного действия экстрактов растений рода SILENE L. IN VITRO. Сообщение I.

Исследование противоокислительных свойств соединений принято начинать с достаточно простых химических модельных систем, в которых эффективность антиоксидантов оценивается по длительности и глубокое торможения окисления индивидуальных органических соединений. Однако, известно, что в клетках свободнорадикальному окислению подвержены фактически все основные классы молекул: липидов, белков, нуклеиновых кислот. В физиологических условиях только из цитоплазматических мембран клеток выделяется более чем достаточное количество различных гидроперекисей, что значит, речь идет не об одном окисляющем соединений, а сумме множеств соединений с различными кинетическими параметрами.

ӨОК 542.943-92.78:615.322:37.012.5/6
О.У. КУАТБАЕВ, П.К. КУДАБАЕВА, Л.А. АЛЬМАГАМБЕТОВА, А.В. ГЛАШКИН, Т.С. СЕЙТЕМБЕТОВ, Г.Ш. ЖАКСЫБАЕВА, Б.И. ТУЛЕУОВ, С.М. АДЕКЕНОВ
SILENE L. IN VITRO бойынша тұқымды өсімдікт экстракттарының қышқылдануға қарсы әрекеттерін үйрену. Хабарлама I.

Қоспалардың қышқылдануға қарсы құрамын қарапайым химиялық түр жүйесі арқылы бастау қалыптасқан, оларда оксидтенуге қарсы құрам белсенділігі ұзақтығына және жеке шектеулі қоспалардың қышқылдану шегінің тереңдігіне байланысты бағаланады. Бірақ белгілі болғандай бос радикалды қышқылдану молекула топтарының барлығын қышқылдануға акеп соқтыруы мүмкін: липидтер, белоктар, нуклеиді қышқыл. Физиологиялық шартта тек қана цитоплазмалық мембрана клеткалары әртүрлі гидроперекісті жағдайда бөлінеді, бұл дегеніміз, бір ғана қышқылдаушы қоспа емес, кинетикалық параметрдегі көптеген қоспалар саны.

UDC 542.943-92.78:615.322:37.012.5/6
O.U. KUATBAEV, P.K. KUDABAIEVA, P.A. ALMAGAMBETOVA, A.V. GLASHKIN, T.S. SEITEMBETOV, G.SH. ZHAXYBAYEVA, B.I. TULEUOV, S.M. ADEKENOV
Study of antioxidant action of extracts of plants of sort of SILENE L. IN VITRO. Message I.

Study of antioxidant properties of compounds made starting with relatively simple chemical model systems in which the effectiveness of antioxidants is evaluated in terms of duration and profound inhibition of oxidation of individual organic compounds. However, it is known that in cells exposed to free-radical oxidation of virtually all major classes of molecules: lipids, proteins and nucleic acids. Under physiological conditions, only the cytoplasmic membranes of cells released more than enough variety of hydroperoxides, which means it is not about one oxidizing compounds, and the amount of sets of compounds with different kinetic parameters.

УДК 542.943-92.78:615.322:37.012.5/6
О.У. КУАТБАЕВ, П.К. КУДАБАЕВА, А.М.
КОЖАНОВА, Т.С. СЕЙТЕМБЕТОВ, Г.Ш.
ЖАКСЫБАЕВА, Б.И. ТУЛЕУОВ, С.М.
АДЕКЕНОВ
Изучение антиоксидантной и антирадикальной активности IN VITRO
SILENE FRUTICULOSA (PALL.)
SCHISCHK. Сообщение II

Одним из приоритетных направлений развития современной биоорганической и фармацевтической химии и промышленности является комплексное фитохимическое изучение доступного дикорастущего и возобновляемого растительного сырья и выделенных и него вторичных метаболитов. Флора Республики Казахстан насчитывает более 6000 видов (667 из них эндемичные) растений, богата сырьевыми запасами растения *Silene fruticulosa* (Pall.) Schischk.).

Ценность *Silene fruticulosa* (Pall.) Schischk. обусловлена высоким содержанием биологически активных веществ, в том числе фитостероидов, полифенольных соединений и других растительных метаболитов. Определенный интерес представляет полиоксистероид экистерон – основной хемотаксономический маркер вышеуказанного растения. Имеющиеся литературные данные указывают на значительный потенциал биоактивности, в том числе антиоксидантного действия, указанного фитостероида.

УДК 502.7 Г.Ш. ЖАКСЫБАЕВА, А.А.
СМАЙЛОВА
Утилизация отходов – как мост к «зеленому росту»

Статья посвящена вопросам принятой Стратегии «Казахстан-2050»: новый политический курс состоявшегося государства», которая ставит четкие ориентиры на построение устойчивой и эффективной модели экономики, основанной на переходе страны на «зеленый» путь развития.

УДК 502.7 З.С. ГЕЛЬМАНОВА, Н.А.
ГАРТ
Разработка и внедрение стандартов зеленого строительства - инструмент разумной экономики

В статье рассматриваются проблемы разработки и внедрения зеленых стандартов и пути их решения.

УДК 330.3 В.В. БИРЮКОВ
О необходимости моделирования взаимосвязей между экономическими и социальными результатами
В статье рассматриваются методические формирования взаимосвязей социального развития региона с его внутренними показателями, формирующими уравнения региональной эконометрической модели.

ӨОК 542.943-92.78:615.322:37.012.5/6
О.У. КУАТБАЕВ, П.К. КУДАБАЕВА, А.М.
КОЖАНОВА, Т.С. СЕЙТЕМБЕТОВ, Г.Ш.
ЖАКСЫБАЕВА, Б.И. ТУЛЕУОВ, С.М.
АДЕКЕНОВ

IN VITRO SILENE FRUTICULOSA (PALL.)
SCHISCHK бойынша қышқылдануға қарсы және антирадикалды белсенділіктерді үйрену. Хабарлама II
Заманауи биоорганикалық және фармацевтикалық химияның негізгі маңызды бағыттарының бірі болып өндірісік біріккен қолжетімді жабайы өсуші және жаңарып отыратын өсімдік өнімдері оған қосымша белгіленген метоболитті бағыттары болып табылады. Қазақстан Республикасында өсімдіктердің 6000 түрі (олардың ішінде 667 эндемичті) , *Silene fruticulosa* (Pall.) Schischk.) өсімдік қорларына өте бай.

Silene fruticulosa (Pall.) Schischk маңыздылығы құрамында жоғары биологиялық белсенді құрамның болуы, соның ішінде фитостероидтар, полифенольді қосылыстар және басқа өсімдік метоболиттері. Определенный интерес представляет полиоксистероид экистеронға жоғары деңгейде қызығушылық танытуда – жоғарыда көрсетілген өсімдіктердің негізгі хемотаксономикалық маркері. Қолда бар мәліметтер фитостероидтағы көрсетілген қышқылдануға қарсы амалға белсенді биоактивті потенциалдарға сілтеме жасайды .

ӨОК 502.7 Г.Ш. ЖАҚСЫБАЕВА, А.А.
СМАЙЛОВА
Қалдықтарды кәдеге жарату - "жасыл өсуге" көпірі

Мақала қабылданған "Қазақстан-2050" Жоспарының сұрақтарына арналған: мемлекеттің "жасыл" даму жолына өтуге негізделген қалыпты және тиімді экономика моделін құрастыруға айқын бағдарлар қоятын танылған мемлекеттің жаңа саяси бағыты

ӨОК 502.7 З.С. ГЕЛЬМАНОВА, Н.А.
ГАРТ
Жасыл құрылыс стандарттарын дайындау және енгізу – ақылды экономика аспаптары мақаласына аңдатпа

Мақалда жасыл стандарттарды енгізу және дайындау және олады шешу жолдары қарастырылады.

ӨОК 330.3 В.В. БИРЮКОВ
Туралы байланыстар модельдеуінің зарында экономикалық және әлеуметтік нәтижелердің арасында
Мақалада аймақтың әлеуметтік дамуының взаимосвязей әдістемелік құралымдары оның ішкі көрсеткіштерімен қарастырылады, аймақтық қалыптың уравнения қалыптастырушы.

UDC 542.943-92.78:615.322:37.012.5/6
O.U. KUATBAEV, P.K. KUDABAIEVA,
A.M. KOZHANOVA, T.S. SEITEMBETOV,
G.SH. ZHAXYBAYEVA, B.I. TULEUOV,
S.M. ADEKENOV
The study of antioxidant and entire radical activity IN VITRO SILENE FRUTICULOSA (PALL.) SCHISCHK. Message II

One of the priority directions of development of modern Bioorganic and pharmaceutical chemistry and industry is a complex phytochemical study of available wild and renewable vegetable raw materials and a dedicated and secondary metabolites. Flora of the Republic of Kazakhstan has more than 6000 species (667 of them endemic) plants, rich in raw material resources of the plant *Silene fruticulosa* (Pall.) Schischk). The value of *Silene fruticulosa* (Pall.) Schischk. due to the high content of biologically active substances, including phytoecdysteroids, polyphenolic compounds and other plant metabolites. Of particular interest is polycistronic ecdysterone - main chemotaxonomic marker above the plants. The available literature data indicate significant potential bioactivity, including antioxidant actions specified phytoecdysteroid.

UDC 502.7 G. ZHAXYBAYEVA, A.
SMAILOVA
Waste management as a bridge to "green growth"

Article is devoted to questions of the accepted Strategy "Kazakhstan-2050": a new policy of the established state" which puts accurate reference points on creation of steady and effective model of the economy based on transition of the country to a "green" way of development.

UDC 502.7 Z.S. GELMANOVA, N.A.
GART
Development and introduction of standards of green building are an instrument of reasonable economy

In it article are examined the problems of development and introduction of green standards and way of their decision.

UDC 330.3 V.V. BIRYUKOV
About need of modelling of interrelations between economic and social results
In a rittle methodical formations of interrelations of social development of the region with its internal indicators forming the equations of regional econometric model are considered.

УДК 338. М.Б. ТУРЛУБЕКОВА, А.А.
АЛИМБАЕВ

Влияние управления компанией на эффективность деятельности

Исследована экономическая категория – управление компанией с использованием аналитического метода. Рассмотрены возможности влияния управления на эффективность деятельности компании. Предложено использование двух групп показателей для оценки эффективности деятельности компании.

ӘОК 338. М.Б. ТУРЛУБЕКОВА, А.А.
АЛИМБАЕВ

Басқарманың ықпалы компаниямен қызметтің тиімділігіне

Экономикалық категория – компанияны басқару аналитикалық әдісін пайдалана отырып зерттелген. Компанияны басқару тиімділігін мүмкін әсері қарастырылған. Компанияның көрсеткіштерінің тиімділігін бағалауын екі топқа қолдануды ұсынылды.

UDC 338. M.B. TURLUBEKOVA, A.A.
ALIMBAEV

Influence of company management on performance

It is studied the economic category - management of the company using the analytical method. The possible effect reviewed on the efficiency of management of the company. It is suggested the use of two groups of indicators to assess the effectiveness of the company.