

ISSN 2309-1177

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

Периодичность 4 раза в год
№ 1 (16) 2017г.

РЕСПУБЛИКАНСКИЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ



«ВЕСТНИК КАРАГАНДИНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ИНДУСТРИАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА»

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

Главный редактор – Жаксыбаева Г.Ш.
И.о. ректора, кандидат технических наук, профессор

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

Редакционная коллегия

Жаксыбаева Г.Ш.	<i>И.о. ректора, к.т.н., профессор, главный редактор</i>
Аменова А.А.	<i>Директор департамента науки и инновации, доктор PhD, ответственный секретарь</i>
Бутрин А.Г.	<i>Южно-Уральский государственный университет, профессор каф. «Экономика и финансы», д.э.н.</i>
Гун Г.С.	<i>Магнитогорский государственный технический университет, профессор кафедры «Машиностроительные и металлургические технологии», д.т.н</i>
Павлов А.В.	<i>НИТУ «Московский институт стали и сплавов», профессор кафедры «Металлургия стали и ферросплавов», д.т.н.</i>
Richard Fabik	<i>Чехия, Технический университет г. Остравы, Департамент ОМД, PhD</i>
Черный А.П.	<i>Директор Института электромеханики, энергосбережения и систем управления Кременчугского национального университета им.М. Остроградского, профессор кафедры систем автоматического управления и электропривода КрНУ, д.т.н</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>Профессор кафедры «История Казахстана и общеобразовательные дисциплины», К.полит.н.</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>
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>
Толеуова 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 – Мухаметхан М.
Компьютерная верстка – 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. Металлургия. Технологии новых материалов	7
1.1 А.Х. НУРУМГАЛИЕВ, Е. МУХАМЕТХАН, С.П. САЛИХОВ <i>Огнеупоры для футеровки кислородных конвертеров</i>	8
1.2 А.Х. НУРУМГАЛИЕВ, Е. МУХАМЕТХАН <i>Рекомендации по использованию высокомагнезиальных флюсов в конвертерной плавке и характеристика магнезиально-глинозёмистого флюса (МГФ)</i>	14
1.3 А.Р. ТОЛЕУОВА, А.А. БАЛАБАЕВА <i>Переработка конвертерного шлака с целью возможности получения материалов для нужд различного производства в АО «АрселорМиттал Темиртау»</i>	19
1.4 Б.Б. БЫХИН, М.Ж. АБИШКЕНОВ <i>Формирование тонкой структуры арматурного профиля при совместном воздействии ИПД и ТМО</i>	25
1.5 С.Н. ЛЕЖНЕВ, И.Е. ВОЛОКИТИНА, В.И. КУЗИЧЕВ <i>Исследование свойств никелида титана, формирующихся при равноканальном угловом прессовании</i>	33
1.6 Б.Б. БЫХИН, А.А.ЖУСИПБЕКОВ, А.Р.ТОЛЕУОВА <i>Анализ сталей марок 09Г2С и Ст3 для выявления структурных особенностей после их горячей прокатки</i>	37
1.7 Д.И. ИЛЬИНОВ, В.Л. ЛЕХТМЕЦ, А.А. ЧЕРНЫШЕВА <i>Исследование жаростойких сплавов, используемых при производстве колосников</i>	40
1.8 О.Н. КРИВЦОВА, Н.Ю.КУЗЬМИНОВА, А.С. ВИВЕНЦОВ, С.С. МИХЕЕВ, А.И. НАСОНОВ <i>Исследование стойкости калибров рабочих валков при прокатке арматурного проката с целью обеспечения геометрических размеров профиля</i>	45
1.9 О.Н. КРИВЦОВА, Н.Ю. КУЗЬМИНОВА, В.М. ЦЫГАНОВА <i>Оценка стабильности качества арматурного проката посредством статистических методов контроля</i>	50
1.10 О.Н. КРИВЦОВА, С.С. МИХЕЕВ, В.М. ЦЫГАНОВА <i>Эффективность деформации металла в вытяжных калибрах при прокатке арматурного профиля из исходной заготовки увеличенных размеров</i>	56
1.11 А.М. ТУНГАТАРОВ, А.Р. ТОЛЕУОВА <i>Использование гранулированного доменного шлака АО «ArcelorMittal Темиртау» в качестве связующего с целью частичной замены цемента при производстве бетона</i>	63

1.12	А. АМЕНОВА, О. МОНГОЛХАН, У. САДУАҚАС <i>Al-Ni-Zr-Fe-Si негізіндегі қорытпаның құрамы мен құрылымын зерттеу</i>	70
Раздел 2. Машиностроение. Технологические машины и транспорт		77
2.1	К.А. НОГАЕВ, М.К. МАГЖАНОВ, С.М. ХАБИДОЛДА, М.Ж. КУКИМОВ <i>Анализ путей решения проблем эксплуатации барабанных летучих ножниц на линии НШСГП–1700 АО «АрселорМиттал Темиртау»</i>	78
2.2	К.А. НОГАЕВ, Л.И. УКТАЕВА, Е.Ж. БАЛАБАС <i>Компьютерное моделирование движения двухосной колесной машины</i>	83
2.3	И.И. КРУПЕНЬКИН <i>Компьютерное моделирование новой технологии прокатки толстого листа в рельефных валках с целью оценки ее эффективности</i>	89
Раздел 3. Строительство		93
3.1	В. KALDANOVA, О. ПАК, А. KASENOVA <i>Consolidated-undrained soil tests in triaxial device</i>	94
3.2	Б.О. КАЛДАНОВА, А.Н. КАСЕНОВА <i>Машины, механизмы и оборудование для забивных свай</i>	101
3.3	Г.А. ТУЛЕУТАЕВА, Б.О. КАЛДАНОВА, А.Н. КАСЕНОВА <i>Archicad-та үш өлшемді үлгіні жобалау</i>	106
3.4	А.В. ФИЛАТОВ, С.С. КУЗЬМИЧЕВ <i>Методика расчета остаточного ресурса дымовых труб</i>	111
Раздел 4. Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника		117
4.1	К. АЯВХАН, А. СМАЙЛ <i>«Электр техникалық материалтану» курсың дайындаудың ерекшеліктері</i>	118
4.2	А.Г. БЕКЕЕВА, А. ИБРАГИМОВА <i>Особенности разработки курса «Математические основы автоматики»</i>	122
4.3	К. SILAEV, А. SILAEVA <i>The cloud as a way to store loosely structured data heterogeneous</i>	129
4.4	Г.А. СИВЯКОВА, А.П. ЧЕРНЫЙ <i>Дистанционное тестирование в ВУЗах – за и против</i>	132
4.5	V.F. DEMIN, V.V. YAVORSKIY, T.V. DEMINA, A.O. CHVANOVA <i>Stressed-deformed state of marginal massif around the contours of the formulation depending on settings attachment</i>	139
4.6	Ю.Н. ЮРЬЕВ, Н.В. БАЙДИКОВА <i>Исследование механизмов электропроводности полупроводниковых пленок оксида индия, легированного оловом</i>	147

Раздел 5. Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности .. 152

5.1	А.А.ЧЕРНЫШЕВА, А.Д. ГУТОРКА, Е.В. НУГАИЕВА, О.В. МЕЩЕРЯКОВА <i>Методы переработки ртутьсодержащих отходов</i>	153
5.2	К.М. АКПАМБЕТОВА, А.А. РАХМЕТОВА <i>Физико-географическое и геоэкологическое районирование природно-территориальных комплексов (ПТК)</i>	159
5.3	Т.Ә. КӨКЕТАЙ, А.Қ. ТУСУПБЕКОВА, Н.Б. САЙДРАХИМОВ <i>KDP кристалының радиациялық қасиеттерін кванттық-химиялық әдісімен зерттеу</i>	164
5.4	Д.А. КАДИРБАЕВА, К.К. САКИТАЕВА <i>Шығыс Қазақстан облысында емдік-сауықтыру туризмінің дамуы (қатон-қарағай ауданы мысалында)</i>	170
5.5	С.А. ТУЛЕПБЕРГЕНОВА, Ф.Ж. АБИЛКАНОВА, Б.Х. ИСАНОВА <i>Модификация – тірі және өлі табиғаттағы сапалы өзгерістер факторы</i>	177

Раздел 6. Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины **181**

6.1	А.Ш. ШАЙМАРДАН <i>Қазақстанда логистиканың қазіргі заманғы даму тұжырымдамасы мен тенденциялары</i>	182
6.2	Е.П. ФЕТ, П.А. ГУБИН, Н.В. ФЕДОТОВА <i>Ведение бизнеса в Казахстане (по материалам всемирного банка)</i>	188
6.3	В.В. БИРЮКОВ, М.А. КОНОВАЛОВ <i>Стратегическое планирование как способ повышения эффективности корпоративного управления</i>	193
6.4	Т.С. БАЙГАБАТОВ, Д.К. ЖАНАБЕРГЕНОВА <i>Составление тематических кроссвордов и глоссарий как метод повышения познавательной активности студентов</i>	197
6.5	Т.М. БОНДАРЦОВА <i>О деятельности неправительственных организаций (НПО) в Республике Казахстан</i>	200
6.6	Н. АБДИКАРИМ, Ө. РАҚЫМЖАН <i>Қазіргі жастардың ақпарат қабылдау ерекшеліктері</i>	207
6.7	К.А. АСАНОВА <i>Қазақ тілі пәнін оқытуда электрондық оқулықтарды пайдаланудың тиімділігі</i>	211
6.8	Д.Қ. ТОҚСЕИТ, М.М. АБДИРОВ <i>Мобильді қосымшаларды қалай тиімді пайдалану</i>	214
6.9	Ж.К. КАПАШЕВА, С.Б. ХАМИТОВ <i>Көптілділік жағдайында білім мазмұнын ақпараттандыру</i>	219

6.10	А.К. ЖУНУСОВА, А. ТАШПУЛАТОВА <i>Специфика терминов научно-технической литературы и технология обучения терминам в неязыковом ВУЗе</i>	223
6.11	А.Т. МЫРЗАХАНОВА, М. БАЙМЕНДИНОВА <i>Проблемы дифференцированного подхода к изучению русского языка в нерусскоязычной аудитории</i>	227
6.12	Г.А. ШАЯХМЕТОВА, Н.Н. ОМАРОВ <i>Лекция – это первый шаг в реализации преподавания крупными блоками</i>	231
	Правила оформления и предоставления статей	236

УДК 669.017.621.78

А. АМЕНОВА, О. МОНГОЛХАН, У. САДУАҚАС
(Қарағанды мемлекеттік индустриялық университеті, Теміртау, Қазақстан)

AL-NI-ZR-FE-SI НЕГІЗІНДЕГІ ҚОРЫТПАНЫҢ ҚҰРАМЫ МЕН ҚҰРЫЛЫМЫН ЗЕРТТЕУ

Аңдатпа. Бұл мақалада алюминий негізіндегі Al-Ni-Zr-Fe-Si қорытпасын балқыту операциялары, химиялық талдау, микроқұрылымды зерттеу және Thermo-Calc бағдарламасының көмегімен сандық фазалық талдау жұмыстары жүргізілді.

Түйін сөздер: алюминий қорытпалары, фаза, біркелкі емес кристалдану, балқыту, ликвидус және солидус температурасы, политермиялық және изотермиялық қималар.

Алюминий және оның қорытпалары белгілі бір қасиеттердің үйлесімділігімен қазіргі заманғы өркениеттің ең маңызды материалдарының бірі болып табылады, себебі олар энергияны үнемдеуге байланысты халықаралық қоғамдастықтың жаһандық мәселелерін шеше алады. Алюминий жоғары созылғыштығымен, жоғары жылу және электрөткізгіштігімен, тотығуға нашар болуымен өндірісте үлкен қолданысқа ие, себебі беттік қабықшада пайда болатын Al_2O_3 металды тотығудан қорғайды [1].

Тәжірибелер мен есептеу жүргізу үшін құрамында никель 2%-ға дейін болатын, Al-Ni-Zr-Fe-Si бес компонентті жүйесі тандалды. Бұл қорытпаның негізгі құрылымын құраушысы (Al)+ Al_9FeNi эвтектикасы болып табылады (мұндағы (Al) – алюминийдің қатты ерітіндісі), сондықтан темір легірлеуші компонент болады.

Цирконийді қосқанда алюминий матрицасын беріктендіретін Al_3Zr фазасы пайда болады және ол ірі түйірлі құрылымдардың пайда болуына кедергі келтіреді. Цирконий кристалданғанда алюминий мен бірге дисперсты интерметаллидтің бөлінуінен ыдырайтын, қаныққан қатты ерітінді құрайды.

Никель болса жоғары температурада да беріктігі мен қаттылығын жақсартып, созылғыштығын төмендетеді, сонымен қатар сызықтық созылу коэффициентін төмендетеді [2].

Қазірдің өзінде алюминий және оның қорытпалары қолданылмайтын өндіріс саласын кездестіру қиын, ол тіпті микроэлектроникадан бастап күрделі металлургияда қолданылады. Бұл әсіресе арнайы өңдеуден кейін сыртқы сапасының жоғарылығымен өңдеуді жеңілдетеді және жақсы механикалық қасиеттерімен, жеңілдігімен, балку температурасының төмендігімен ерекшеленеді.

Зерттеу жұмыстары

Балқыту операциялары Al-Ni-Fe-Zr және Al-Ni-Zr-Fe-Si қорытпаларымен жүргізілді. Қорытпалар Тамман пешінде, алундты тигельде 900-1100⁰С аралығында дайындалды, осы температурада Al_5Zr лигатурасы мен таза никельді және кремнийді енгізілді. Лигатураны қолданудың мақсаты - негізгі металдың және де легірлеуіш дефицит металдардың кемуін азайту болып табылады. Температураны өлшеу үшін жылу коэффициенті ЭДС 16 мкВ/⁰С болатын, волфрам-ренийлі термопараны ВР5/20 қолданылды. Никель мен Al_5Zr лигатурасы толық еруі үшін 1100⁰С-та 15 минут ұстадық, содан кейін балқыманы алдын-ала цинк оксидімен боялған құйымқалыпқа құйылды.

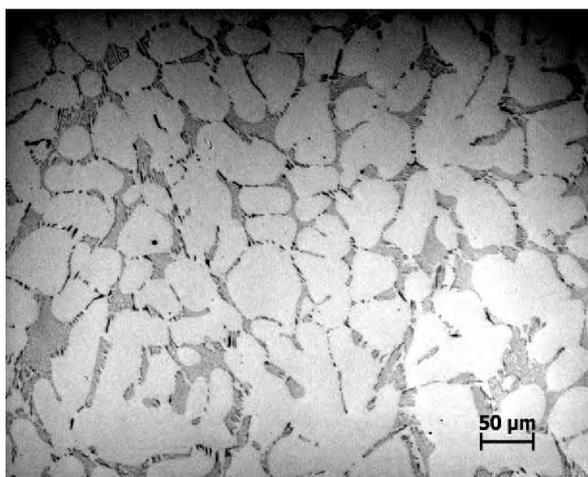
Алынған құймадан микроқұрылымын анықтау үшін, құрылымдық зерттеулер мен химиялық талдау мақсатында үлгі кесіп алынды. Химиялық талдауды Olympus Delta XRF Innov-X Systems (АҚШ) портативті Рентгенді-флуоресцентті анализаторында жүргізілді. Үлгілердің химиялық талдау нәтижелері кестеде көрсетілген.

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

1 - кесте. Зерттелген қорытпаның химиялық талдау нәтижелері.

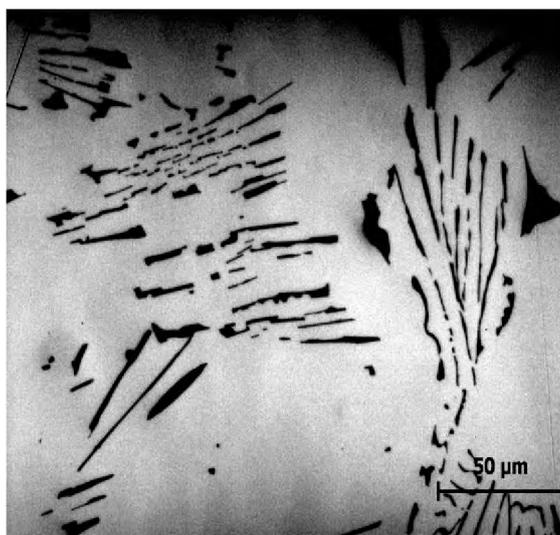
Қорытпа	Элементтер құрамы, масса %				
	Ni	Zr	Si	Fe	Al
1. (AlNiZrFeSi)	4,03	0,71	0,11	0,33	Қал.
2. (AlNiFeZr)	5,65	0,48	–	0,30	Қал.

Микроқұрылымды анықтау үшін шлиф бетін 1%-дық плавикті қышқыл ерітіндісімен өңдеу арқылы жүргіздік. Фазалық құрамды зерттеу AXIO Zeiss – А.1 оптикалық микроскопта жүзеге асты.



1 - сурет. Тез суытылған Al-Ni-Zr жүйесіндегі қорытпаның микроқұрылымы

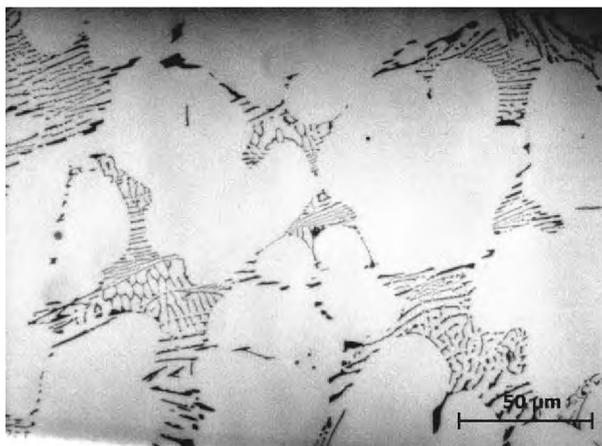
Мұнда Al_9FeNi фазасы пайда болады. Никель алюминийдің жылу өткізгіштігіне қатты әсер етпейді.



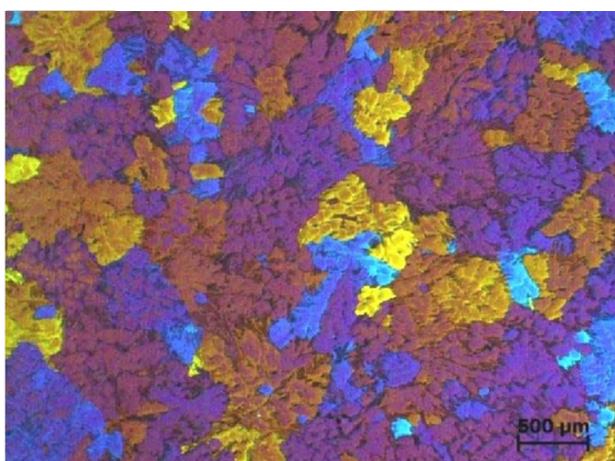
2 - сурет. Тез суытылған Al-Ni-Zr-Si жүйесіндегі қорытпаның микроқұрылымы

Алюминиймен бай аймақта құрамында 0,11% Zr бар сұйықтық $ZrAl_3$ қосылысымен өзара әрекеттесіп алюминийдің қатты ерітіндісін құрайтын, перитектикалық реакция жүреді.

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»



3 - сурет. Баяу суытудағы микроқұрылым



4 - сурет. Баяу суытылған Al-Ni-Zr жүйесіндегі қорытпаның микроқұрылымы

Бұл бескомпонентті жүйені графикалық әдіспен талдау мүмкін емес, сондықтан арнайы Thermo-Calc (TCA1 1 базасы) бағдарламасы арқылы есептелінді [3].

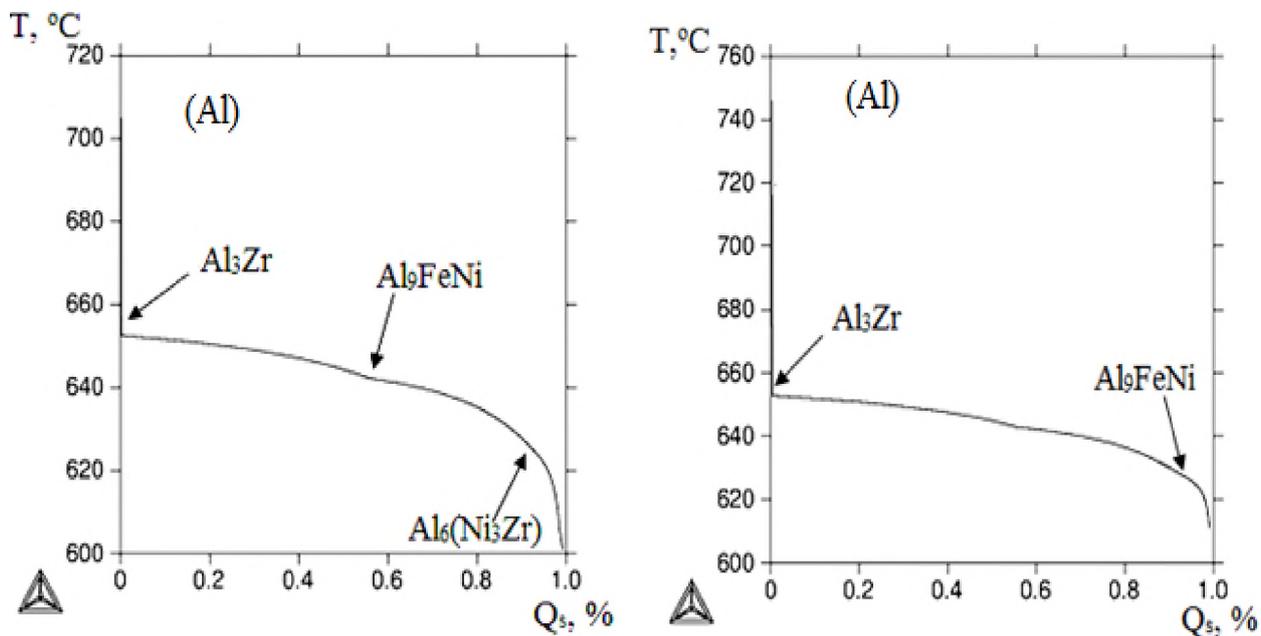
5 суретте Al-2Ni-0,2Zr-0,5Fe-0,1Si жүйесіндегі қорытпаның біркелкі емес кристаллдануы көрсетілген, 652 °C температурада Al_3Zr фазасының пайда болуын байқауға болады. Төменде Al-2%Ni-Zr-Fe-Si жүйесіндегі қорытпасында тепе-теңсіз кристаллдануы параметрлеріне Zr қалай әсер ететіні көрсетілген.

2 - кесте. Al-2%Ni-Zr-Fe-Si жүйесіндегі қорытпасында біркелкі емес кристаллдануы параметрлеріне Zr-дің әсері

№	Қорытпа құрамы, масса %				Фазалар	Температура, °C		
	Ni	Zr	Fe	Si		T_L	T_{NS}	ΔT
1	2	0,2	0,5	0,1	$Al_3Zr, Al_9FeNi,$ $Al_6(Ni_3Zr)$	704	604	100
2	2	0,3	0,5	0,05	Al_3Zr, Al_9FeNi	750	642	108
3	2	0,5	0,5	0,1	$Al_3Zr, Al_9FeNi,$ $Al_6(Ni_3Zr)$	804	604	200

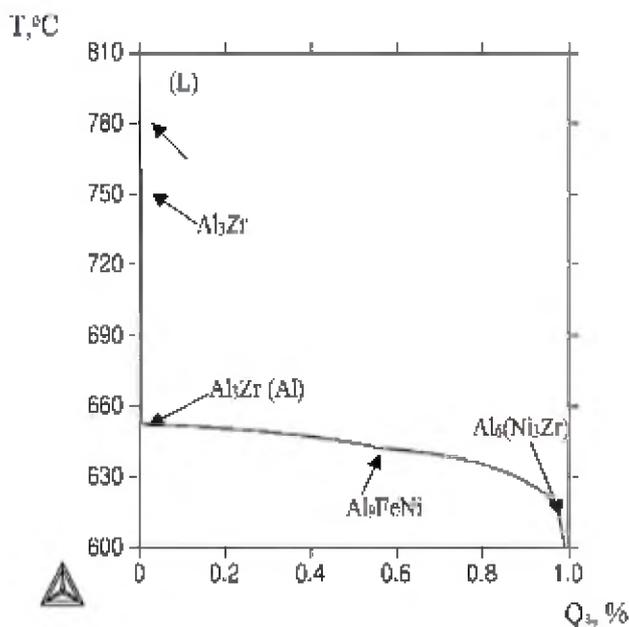
Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

5 а суреті мен 2 кестеге сәйкес, цирконий құрамы 0,2%-да (Al) қатты ертінідісі пайда болған соң, белгілі бір температура аралығында $L \rightarrow (Al) + Al_3Zr$ эвтектикалық реакция жүреді, содан соң 604°C -та кристаллдану $L \rightarrow (Al) + Al_9FeNi + Al_6(Ni_3Zr)$ реакциясымен аяқталады. Ал, цирконий құрамы 0,3%-да $Al_6(Ni_3Zr)$ фазасы жойылып, кристаллдану аралығы өте кең болады.



а) 2Ni-0,2Zr-0,5Fe-0,1Si

б) 2Ni-0,3Zr-0,5Fe-0,05Si



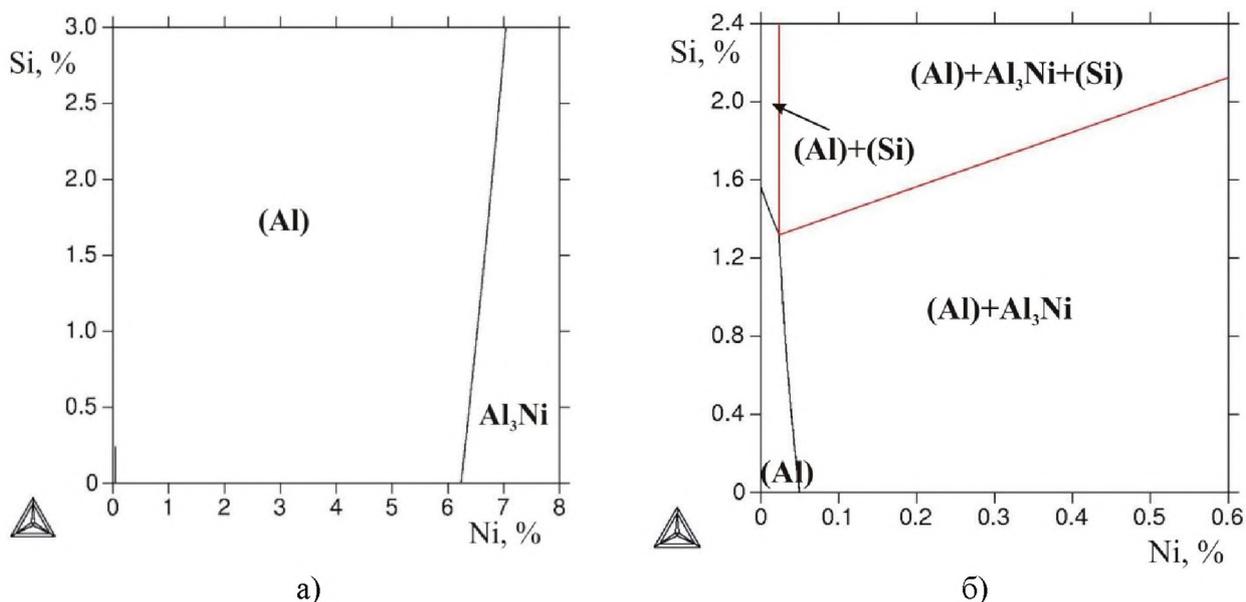
в) 2Ni-0,5Zr-0,5Fe-0,1Si

5 - сурет. Al-Ni-Fe-Zr-Si қорыпта жүйесінің Q_s -T есептік қатынасы.

Кремний темірге карағанда Al_3Ni фазасында бірінші ретік кристаллдардың пайда болу шекарасын никельдің көбею жағына қарай жылжытады. 5 а суретте көріп тұрғанымыздай құрамында 3%Si болғанда 7%Ni-ге жетеді.

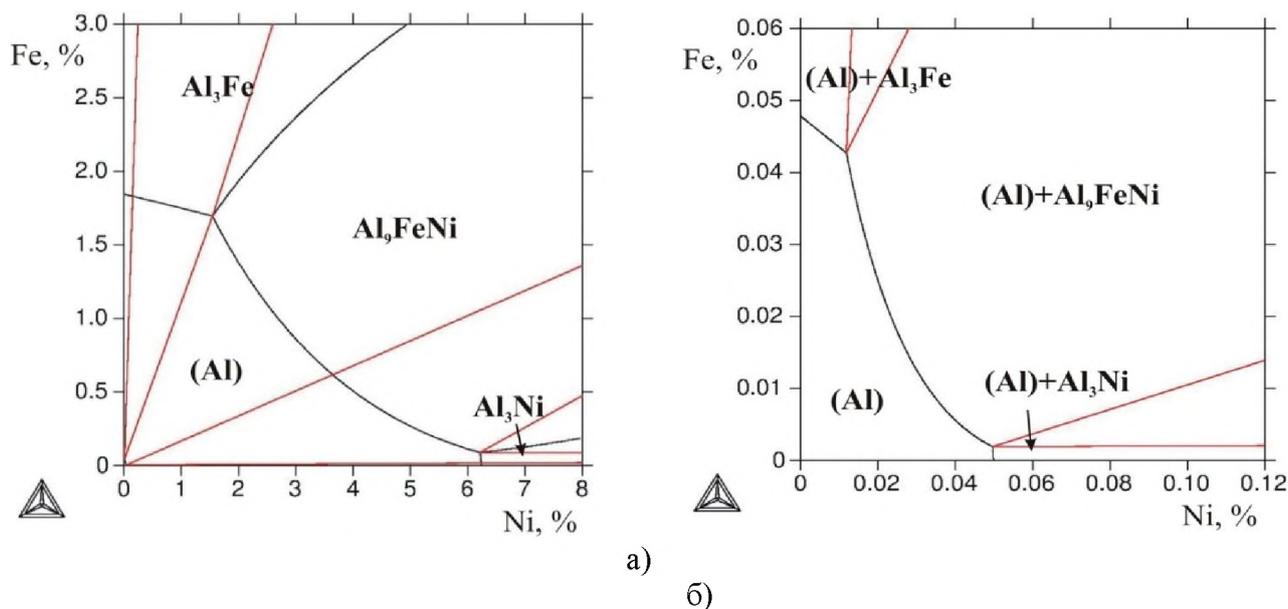
Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

Барлық интерметаллидтердің бірінші реттік кристалдары керексіз болғандықтан, әр түрлі қиамадағы әр түрлі фазалардың бірінші реттік кристалдану шекаралары есептелді (ликвидус проекциясы). Бірінші кезеңде үш жүйелі Al-Ni-Fe, Al-Ni-Si диаграммасының ликвидус және солидус проекциялары есептелді.



6 - сурет. Al-Ni-Si фазалық диаграмма жүйесіндегі алюминий бұрышының беттік ликвидус проекциясы

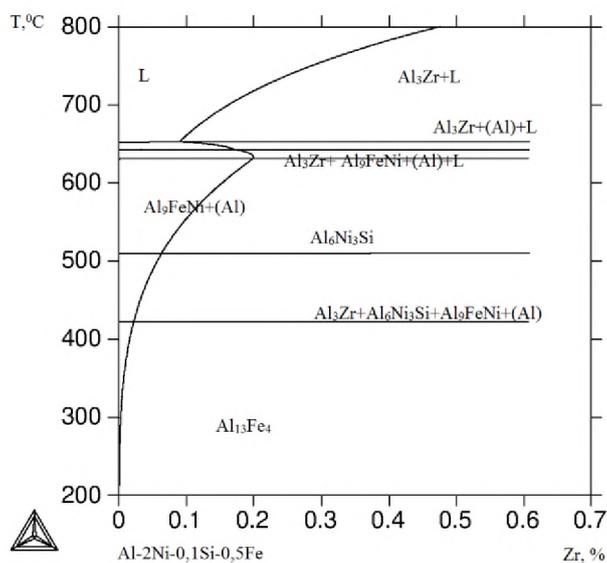
6 а суретінен көріп тұрғанымыздай, (Al), Al₃Ni, Al₃Fe және Al₉FeNi фазаларының бірінші реттік кристалдануының сызықтық шекаралары Al-Ni-Fe күй диаграммасына сәйкес келеді [2]. Сондай-ақ P және E нүктелерінің параметрлері перитектикалық ($L + Al_3Fe \rightarrow (Al) + Al_9FeNi$) және эвтектикалық ($L \rightarrow (Al) + Al_9FeNi + Al_3Ni$) реакцияларға жақын. Алюминий бұрышына жақын солидус есебі де оң нәтиже көрсетеді (сурет 6б).



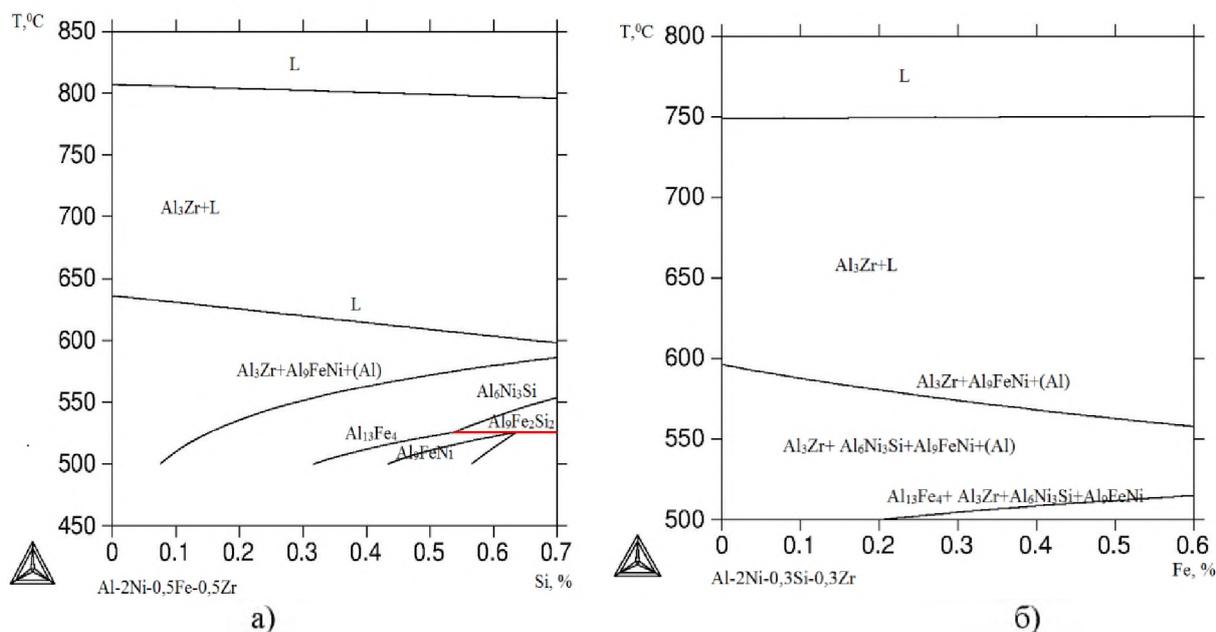
7 - Сурет. Al-Ni-Fe фазалық диаграмма жүйесіндегі алюминий бұрышының беттік солидус проекциясы

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

8 - суретте төрт жүйелі диаграмманың политермиялық қимасы көрсетілген, мұнда құрамында 0,4% Zr болғанда, 740 °C-та $\text{Al}_3\text{Zr}+\text{L}$ пайда болады. Цирконий Al_3Zr фазасынан басқа фаза пайда болмаса, кремний болса бірнеше фазаларда тарайды [4].



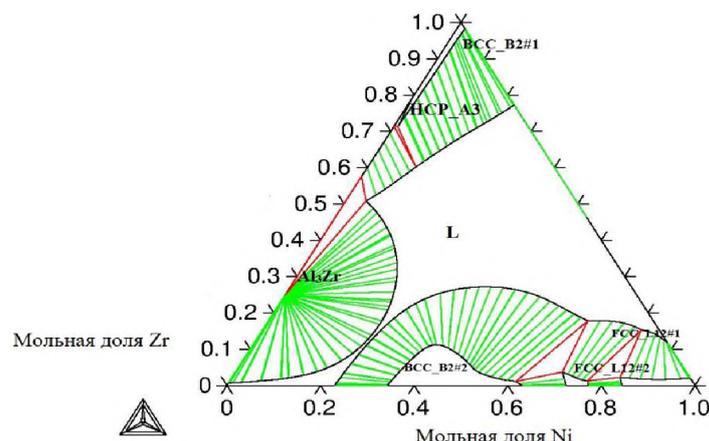
8 - сурет. Төрт жүйелі диаграмманың политермиялық қимасы



9 - сурет. Төрт жүйелі диаграмманың политермиялық қимасына кремний (а) мен темірдің (б) әсері

Al-Ni-Fe-Zr жүйелі қорытпаның фазалық құрамына кремнийдің әсері белгілі бір легірлеуіш компоненттердің концентрациясында 9 а суретінде қималарымен көрсетілген. 2% никель болғанда 520°C-та кремний құрамы 0,55% жаңа фаза пайда болады $\text{Al}_9\text{Fe}_2\text{Si}_2$. Политермиялық қимаға темір қатты әсер етпейді, қандай да бір жаңа фазалар пайда болмайды.

10 суретте Al-Ni-Zr -дің изотермиялық қимасы көрсетілген.



10 - сурет. 1000°C-та Al-Ni-Zr изотермиялық қимасы

10 суретте 1000°C-та алюминий-никель-цирконий жүйесінің изотермиялық қимасы көрсетілген. Құрамында 0,3Zr және 0,09% Ni болғанда Al₃Zr фазасы пайда болады.

Қорытынды: Осылайша алюминий негізіндегі Al-Ni-Zr-Fe-Si қорытпасына 900-1100°C аралығында балқыту жұмыстары, химиялық талдау, Thermo-Calc бағдарламасы көмегімен біркелкі емес кристалдану, политермиялық және изотермиялық қималарына зерттеу жұмыстары жүргізілді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Свойства элементов: справ.издание/под.ред. Дрица М.Е. 2-изд. –М.: Metallurgy; ГУП журнал «Цветные металлы», 1997. – Книга -1.-432с
- 2 Мондольфо Л.Ф. Структура и свойства алюминиевых сплавов. – М.: Metallurgy, 1979. – 640с.
- 3 Thermo-Calc Software. Software System. Thermodynamic Framework and Data. - Stockholm: Sweden, 2006. – P.72.
- 4 М.В.Мальцев, В.И.Добаткин. Свойства и области применения алюминиевых сплавов легированных цирконием. Инженерный справочник.

А.Аменова, О. Монголхан, У.Садуакас

Исследование состава и структуры сплава системы Al-Ni-Zr-Fe-Si

Аннотация. В данной статье проведен операции плавки, химический анализ, выявление микроструктуры сплава системы Al-Ni-Zr-Fe-Si а также с использованием программы Thermo-Calc были приведены количественный фазовый анализ.

Ключевые слова: алюминиевые сплавы, фазы, неравновесная кристаллизация, плавка, температура ликвидуса и солидуса, политермические и изотермические сечение.

A. Amenova, O. Mongolkhan, U. Saduakas

The study of the composition and structure of the Al-Ni-Zr-Fe-Si alloy systems

Abstract. This paper considers the operation of melting, chemical analysis, identification of the Al-Ni-Zr-Fe-Si alloy system, as well as quantitative and phase analysis using the Thermo-Calc software.

Key words: aluminium alloys, phase, liquidus and the solidus temperature, polythermal and isothermal sections, non-equilibrium crystallization.

Раздел 1

**Металлургия.
Технологии новых
материалов**

УДК 669.04:666.76

¹А.Х. НУРУМГАЛИЕВ, ¹Е. МУХАМЕТХАН, ²С.П. САЛИХОВ

¹(Карагандинский государственный индустриальный университет, г. Темиртау, Казахстан)

²(Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск, Россия)

ОГНЕУПОРЫ ДЛЯ ФУТЕРОВКИ КИСЛОРОДНЫХ КОНВЕРТЕРОВ

Аннотация. В данной статье подробно изучается стойкость футеровки кислородного конвертера. Проводится анализ механизма износа футеровки кислородного конвертера в целом, а также использование разных типов огнеупоров зарубежных фирм-изготовителей. Выявлены зависимости расхода и стоимости огнеупоров от стойкости футеровки конвертера.

Ключевые слова: стойкость, раздув шлака, зонная кладка, окат, продувка аргоном, периклаз, смолосвязанный огнеупор.

Условия службы футеровки кислородного конвертера следующие: ударные нагрузки, химическое воздействие шлаков и металла, интенсивное истирание потоками металла, шлака и конвертерных газов. В различных частях конвертера воздействие этих факторов различно, поэтому для футеровки используются огнеупоры различных типов.

Конструктивно футеровка состоит из арматурного и рабочего слоев, в отдельных случаях выделяют промежуточный (выравнивающий) слой обмазки из периклазового или периклазохромитового порошка и препарированной каменноугольной смолы.

Арматурный слой выполняют из обожженного периклазового, периклазохромитового или хромпериклазового кирпича, набранного насухо с применением тонкоизмельченного порошка соответствующего состава. Непосредственно на корпус конвертера укладывают слой асбеста, затем арматурный слой толщиной 230 мм [1].

При использовании безобжиговых периклазоизвестковых огнеупоров на смоляной связке (ПИБС) футеровку рабочего слоя цилиндрической части ведут в два ряда с перевязкой слоев между собой, кладку ведут без оставления температурных швов.

Горловину конвертера футеруют ПИБС, верхние несколько рядов – периклазохромитовым обожженным кирпичом.

Разрушение кладки днища происходит под воздействие ударных нагрузок и взаимодействия с металлом.

Цилиндрическая часть разрушается в результате взаимодействия со шлаком. Наиболее изнашиваемой является область в районе цапф. Для повышения длительности кампании эту зону как бы «размазывают» по высоте, увеличивая толщину футеровки днища и рабочего слоя.

Футеровка горловины должна противостоять резким температурным колебаниям, выдерживать сильные механические удары и сотрясения при загрузке шихты и удалении с поверхности кладки настывшей. Поэтому здесь так же используют обожженные периклазохромитовые огнеупоры.

Сталевыпускное отверстие футеруют периклазовыми или периклазоуглеродистыми блоками. Между кожухом и блоками укладывают набивную массу.

Эффективность использования футеровки конвертера оценивают по формуле:

$$\eta = \frac{D_{\text{до}} - D_{\text{подо}}}{D_{\text{до}}}$$

где $P_{\text{ф}}$ – масса рабочего слоя новой футеровки;

$P_{\text{ост}}$ – остаточная масса футеровки (удаляемой при ремонте).

Значение η колеблется от 35 до 80% в зависимости от состава футеровки и ее конструкции.

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

Таким образом, если бы футеровку рабочего слоя выполняли из огнеупоров одного типа и одной толщины по высоте рабочего пространства, ее износ был бы неравномерен, и эффективность ее использования была бы минимальной. Поэтому используют огнеупоры разных типов и варьируют толщину футеровки. Такая футеровка называется зонной дифференцированной. Она позволяет повысить компанию конвертера по футеровке на 50-100 плавов.

Существенный прогресс в этом направлении достигнут при использовании огнеупоров нового типа – периклазоуглеродистых.

Дело в том, что наличие углерода в форме графита ограничивает глубину пропитки огнеупора металлом и шлаком, что понижает скорость износа рабочего слоя до 0,5-0,6 мм/плавку. Для сравнения приведены опытные данные по другим типам огнеупоров в таблице 1.

Как видно из таблицы, наименьшую скорость износа показывает кислая динасовая футеровка бессемеровского конвертера. Но при увеличении длительности плавки в малом бессемеровском конвертере она возрастает в 12 раз. Основная футеровка при донной продувке воздухом изнашивается в 3 раза быстрее кислой. Наилучшие результаты показывают смолоизвестковопериклазовые, смолоизвестковые и периклазошпинелидные огнеупоры. При переходе на верхнюю многосопловую продувку скорость износа всех типов футеровок понижается.

Высокая скорость износа огнеупоров при аргонокислородном рафинировании объясняется высокой температурой и большой длительностью процесса.

Содержание углерода в смолосвязанных огнеупорах после коксующего обжига составляет 2-5 % [2]. В периклазоуглеродистых его содержание может достигать 25-30 % и, что особенно важно, он находится в виде графита.

Таблица 1. Скорость износа конвертерной футеровки

Процесс	Огнеупоры	Средняя скорость износа, мм за одну плавку
Бессемеровский	Динасовые	0,7
Малый бессемеровский	Динасовые	8,5
Томасовский	Известковые (доломитовые)	2,2
С верхней кислородной продувкой через фурму:		
одноканальную	Известковые	3,2
	Периклазовые	2,9
	Смолоизвестковые	2,4
	Смолопериклазовые	3,6
	Смолоизвестковопериклазовые	1,8
	Периклазошпинелидные	2,4
многоканальную	Известковые	2,5
	Периклазовые	1,4
	Смолоизвестковые	2,2
	Смолоизвестковопериклазовые	1,5
	Периклазошпинелидные	2,7
С верхней кислородной продувкой	Известковые	3,3
	Периклазовые	3,0
	Смолоизвестковые	3,8
	Смолоизвестковопериклазовые	2,6
С донной кислородной	Разные	1,5

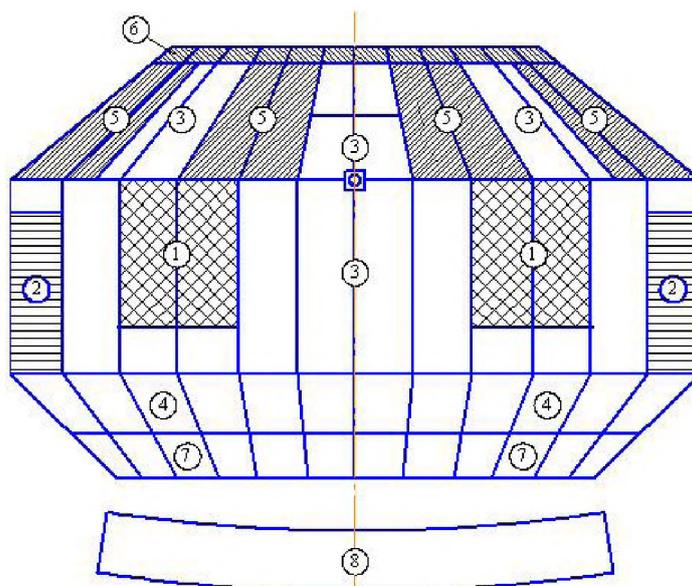
Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

продувкой		
Аргонно-кислородное рафинирование	Разные	8,3

Углерод образует защитную пленку на поверхности зерен минеральных составляющих, а при высокой температуре вступает с ним во взаимодействие с образованием карбидов и оксикарбидов металлов, что повышает термическую и коррозионную устойчивость огнеупора. Кроме того, при окислении углерода образующийся газообразный оксид препятствует проникновению шлака и металла в глубь огнеупора.

Применение периклазографитовых огнеупоров не решило само по себе проблему равномерности различных элементов рабочего пространства, о чем свидетельствует опыт Магнитогорского металлургического комбината. Наиболее изнашиваемыми участками, лимитирующими эксплуатацию конвертера, являются зоны слива в районе цилиндрической части и верхнего конуса, повалочные карманы между цапфами и загрузкой и район горловины. Выявлен также интенсивный износ нижней части футеровки конвертера. Такой анализ позволил скорректировать схему применения огнеупоров и довести стойкость футеровки до 4230 плавов.

На комбинате «Азовсталь» с целью повышения эффективности использования футеровки применяют зонную кладку в соответствии с прилагаемой схемой (рис. 1). Это периклазоуглеродистые огнеупоры на пековой связке. Кроме того, используют и преиклазографитовые огнеупоры.



1 – цапфенная зона (ANCARBON CX93X, ANCARBON CX73X); 2 – ударная зона скрапа (ANKER CX90X, ANKER CX70X, ANKER CX30X); 3 – шлаковая зона (ANCARBON CX92, ANCARBON CX72, ANCARBON SX32); 4 – нижний конус (ANCARBON SX32, ANKER SX30, ANKER TT1); 5 – верхний конус (ANKER SX30, ANKER TT1); 6 – горловина (ANCARBON BX13, ANCARBON PB13, ANKER T25); 7 – нижний конус в зоне днища (ANKER TT1, ANKER TT8); 8 – днище (ANKER CX90, ANKER CX70, ANKER SX30, ANCARBON SX32)

Рисунок 1. Схема футеровки конвертера с использованием периклазоуглеродистых огнеупоров различных типов производства фирмы «Фематек» (ФРГ)

На футеровку 350 т конвертера идет 600 т кирпича стоимостью 900 \$/т [3]. При расходе

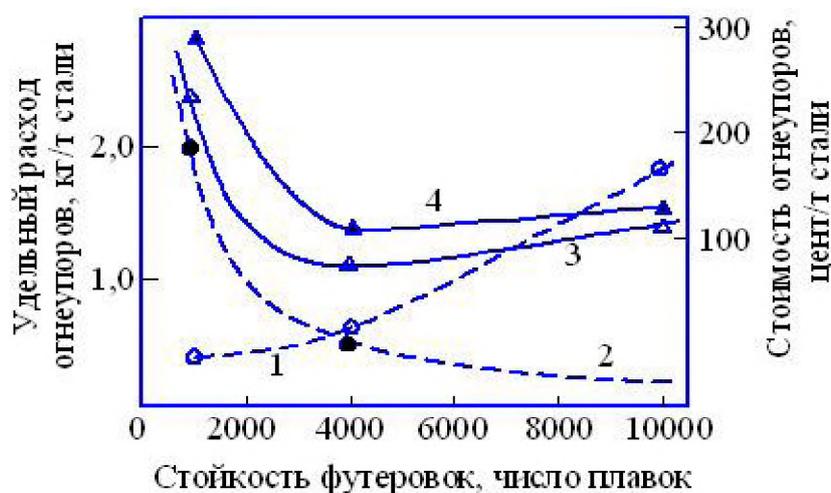
Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

1 кг/т кампания футеровки составит 1700 плавов. Это огнеупоры производства фирмы «Фематек» (ФРГ).

Наибольшая стойкость достигнута при использовании огнеупоров США и Австрии. Но надо отметить, что, несмотря на подробную информацию, приведенных данных недостаточно, чтобы сделать заключение о преимуществах того или иного типа изделий. Для этого необходимо знать удельный расход и цену материалов, используемых при уходе за футеровкой.

Все это, однако, не умаляет роли технологических факторов в вопросе повышения стойкости огнеупорной футеровки.

К неблагоприятным факторам следует отнести повышенное содержание FeO в шлаке, повышение температуры продувки и ее продолжительности, а также количество загружаемых флюсующих добавок.



- 1 – расход торкрет-масс; 2 – расход кирпича; 3 – общий расход огнеупоров;
4 – стоимость огнеупоров

Рисунок 2. Зависимость расхода и стоимости огнеупоров от стойкости футеровки конвертера

Но, с другой стороны, при повышении основности шлака до определенного предела и количества оксида магния срок службы футеровки конвертера увеличивается. Таким образом, регулируя состав шлака, можно повысить стойкость футеровки.

Скорость растворения огнеупора в шлаке определяется диффузией компонентов огнеупора в шлаке. Если это так, то скорость растворения периклаза можно выразить уравнением:

$$\vartheta = \frac{D}{(\sigma \cdot \rho)(C_{\text{MgO}}^{\text{Ia}} - C_{\text{MgO}})}$$

где ϑ – скорость растворения огнеупора;

σ – толщина пограничного диффузионного слоя;

D – коэффициент диффузии;

ρ – плотность шлака;

$C_{\text{MgO}}^{\text{Ia}}$ – концентрация насыщения MgO в расплавленном шлаке;

C_{MgO} – текущая концентрация MgO в шлаке.

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

Принцип регулирования состава шлака сводится таким образом к тому, что, повышая \tilde{N}_{MgO} , добиваются нулевой разности ($C_{MgO}^{iан} - C_{MgO}$). Одновременно при содержании MgO в шлаке 6-8% резко возрастает вязкость шлака и температура его плавления. Это способствует налипанию шлака на огнеупор и создания защитного слоя на его поверхности.

Увеличение MgO в конечных шлаках достигается введением материалов с высоким содержанием MgO и быстрым растворением этих материалов. На комбинате ММК используют саморазрушающиеся магнезиальные гранулы производства комбината «Магнезит». Их состав в зависимости от марки такой:

MgO	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	C	ппп
45-70	0,7-3,0	1-2	0,2-0,6	?-1	20-55

Большие потери при прокаливании вызывают быстрое разрушение гранул и растворение их в шлаке.

Присадку гранул на конвертерный шлак производят после выпуска плавки. Затем шлак раздувают азотом, что и позволило достичь высокой стойкости футеровки.

За счет применения технологии раздува шлака и других мероприятий фирма LTV (США) достигла рекордной стойкости 15658 плавов.

Из других способов повышения стойкости футеровки следует отметить подварки и факельное торкретирование.

Как уже отмечалось, рабочую футеровку конвертера выполняют в два оката. В последние годы стали выполнять в один окат. Дело в том, что при двухокатной футеровке, даже в случае ее выполнения в перевязку, первый (наружный) слой при остаточной толщине примерно 100 мм обрушался, что вело к замене и второго оката.

Переход на одноокатную схему позволяет использовать всю оставшуюся толщину кладки, сократить ее износ до 0,3 мм на плавку и увеличить продолжительность кампании примерно на 300 плавов и снизить расход огнеупоров до 1,5-1,7 кг/т стали [4].

Наиболее слабым местом в футеровке любого агрегата являются швы кладки, по которым происходит проникновение металла и шлака. Применение различного рода мертелей не обеспечивает равностойкость огнеупора и шва.

Углеродсодержащие огнеупоры укладывают без мертелей. Это предъявляет повышенные требования к точности размеров кирпичей. Отсутствие спекания углеродсодержащих кирпичей и блоков в местах контакта вызывает выпадение изделий из кладки при наклоне конвертера. Для повышения жесткости кладки и герметизации швов используют специальные клеевые композиции. Их использование превращает футеровку в единую монолитную структуру, что существенно снижает скорость окисления и коррозию углеродсодержащих изделий и устраняет одну из причин интенсивного износа футеровки.

Таким образом, использование для кладки рабочего слоя футеровки кислородных конвертеров периклазоуглеродистых, известково-периклазоуглеродистых огнеупоров, применение одноокатной схемы футеровки рабочего слоя, использование клеевых композиций при наборке футеровки, оптимизация температурного и шлакового режимов плавки, уход за футеровкой в процессе ее эксплуатации (подварки, факельное торкретирование, раздув шлака предыдущей плавки) позволяет резко, до 3000-4000 плавов, повысить кампанию кислородных конвертеров по футеровке.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Бабенко А. А., Челпан С.М., Бодяев Ю. А. и др. Формирование магнезиальных высокорекреационных шлаков и износоустойчивого гарнисажа при переработке чугунов в

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

кислородных конвертерах//Труды девятого конгресса сталеплавильщиков. М.: ОАО «Черметинформация», 2007, с. 102-107.

2 Бабенко А. А., Фомичев М. С., Кривых Л. Ю. и др. Выплавка стали в 160-т конвертерах из углеродистого полупродукта под магнезиальными шлаками//Сталь, 2010. № 8, с. 35-38.

3 Демидов К.Н., Смирнов Л.А., Возчиков А.П. и др. Комплексные синтетические магнезиальные флюсы для улучшения конвертерного процесса // Сталь, 2010. № 5, с. 45-47.

4 Хорошавин Л.Б., Перепелицин В.А., Коконов В.А. Магнезиальные огнеупоры: Справ. издание. М.: Интермет Инжиниринг, 2001. - 576 с.

А.Х. Нұрымғалиев, Е. Мухаметхан, С.П. Салихов

Оттек конвертердің футеровкасына арналған өттөзімділер

Аңдатпа. Бұл мақалада оттек конвертердің футеровкасының төзімділігі кең көлемде суреттеледі. Оттек конвертерінің футеровкасының жалпы тозуының механизмі, сонымен қатар әр түрлі шетелдік фирма-өндірушілердің өттөзімділерін қолдануды сараптау жүргізіледі. Өттөзімділердің шығыны мен бағасының конвертердің футеровкасының төзімділігіне тәуелділігі анықталады.

Түйін сөздер: төзімділік, шлақтың көпіруі, зоналық қалау, аргонмен үрлеу, периклаз, шайыр өттөзімділер.

A.KH. Nurumgaliyev, Y. Mukhametkhan, S.P. Salikhov

Refractory materials for the lining of basic oxygen furnaces

Annotation. This article examines in depth the lining life of basic oxygen furnace. The analysis of the wear mechanism of the lining of oxygen converter in General, and the use of different types of refractory foreign manufacturers. The revealed dependence of the consumption and cost of the refractories from the resistance of the lining of the converter.

Keywords: staunchness, blowing slag, zonal laying, pellet, purge argon, periclase, resinous refractory material.

УДК 669.15-194.26.74

А.Х. НУРУМГАЛИЕВ, Е. МУХАМЕТХАН

(Карагандинский государственный индустриальный университет, г. Темиртау, Казахстан)

**РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ВЫСОКОМАГНЕЗИАЛЬНЫХ ФЛЮСОВ В
КОНВЕРТЕРНОЙ ПЛАВКЕ И ХАРАКТЕРИСТИКА МАГНЕЗИАЛЬНО-
ГЛИНОЗЁМИСТОГО ФЛЮСА (МГФ)**

Аннотация. Данная статья излагает суть проведения опыта конвертерной плавки с использованием высокомагнезиальных флюсов с целью повышения стойкости футеровки конвертера. В статье дана подробная характеристика магнезиально-глиноземистого флюса.

Ключевые слова: флюсы, присадка, периклаз, магнезиально-глиноземистый, конечный шлак.

Технология конвертерной плавки с использованием высокомагнезиальных флюсов с целью повышения стойкости футеровки конвертера широко используется в конвертерных цехах России (ММК, «Северсталь», НТМК, ЗСМК, НЛМК) и Украины («Азовсталь», Завод им. Петровского) [1]. В зависимости от условий работы конвертерного цеха, каждый комбинат в настоящее время использует различные по составу и по способу производства высокомагнезиальные флюсы.

Высокомагнезиальные флюсы отличаются по химическому составу и по технологическим свойствам. Химический состав флюсов представлен в таблице 1.

Таблица 1. Химсостав магнезиальных флюсов и способы их производства

Производитель	Марка флюса	Химсостав, %							Способ производства
		MgO	CaO	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	C	ппп	
Предприятия в составе ООО «Группа Магнезит» г. Сатка, РФ	ФОМ	85-92	4-7	1,5-3,5	4-8	≤ 1	–	< 1,0	Обжиг во вращающейся печи (по сухому способу)
	ФОМИ	66-76	12-22	≤ 5	4-8	≤ 1	–	1-2	Обжиг во вращающейся печи (по сухому способу)
	СМГ	50-60	1-2,5	0,8-1,5	–	≤ 1	8-11	25-40	Методом грануляции
	ФМБУЖ	76-82	1,5-5	2-5	4-8	≤ 1	4-8	3-5	Методом брикетирования
	МГФ	76-82	1,5-5	2-5	4-8	3-7*	0-8	3-5	Методом брикетирования
ООО «Ником Огнеупор», г. Нижний Тагил, РФ	ВМФ	65-70	–	1,5-3,0	≤ 1	≤ 1	–	20-25	Методом брикетирования
Словакия	ТОРЕХ MgO CSC	≥ 55	≤ 3	≤ 2,5	≤ 4	≤ 1	–	30-35	Методом брикетирования
Китай	DCMG	60-67	≤ 3	≤ 5	–	≤ 1	8-12	20-30	Методом брикетирования

* – включая металлический алюминий, в пересчёте на Al₂O₃ 1-3 %.

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

В зависимости от назначения использования высокомагнезиальные флюсы можно разбить на 3 группы:

- флюсы (ФОМ, ФОМИ) применяемые для наведения магнезиального и высокомагнезиального ($MgO > 11\%$) конвертерного шлака по ходу выплавки стали;
- флюсы (СМГ, ВМФ, ФМ-2, ТОРЕХ, DСMG-66) применяемые в период нанесения шлакового гарнисажа при раздуве шлака азотом;
- универсальные флюсы (МГФ и ФМБУЖ) предназначенные для быстрого наведения высокомагнезиального шлака по ходу выплавки стали, а также в период раздува шлака азотом высокого давления.

Флюс ожелезнённый магнезиальный (ФОМ и ФОМИ), удовлетворяющий металлургов по химическому и фракционному составу, отличается низкой скоростью растворения в шлаке, которая составляет по данным лабораторных исследований не более 1 г/мин, что снижает их эффективность по быстрому насыщению шлака MgO в процессе продувки плавки. В связи с чем образуется гетерогенный шлак, содержащий значительное количество нерастворённого ожелезнённого периклаза, что положительно сказывается на стойкости футеровки конвертера, но повышает вязкость шлака и соответственно увеличивает заметалливание фурм. Данный флюс не используют при нанесении шлакового гарнисажа, ввиду его низкой скорости растворения [2].

Применение флюсов второй группы является перспективным с точки зрения повышения стойкости гарнисажного покрытия футеровки при нанесении шлака методом раздува азотом, так как они обладают высокой скоростью растворения более 4 г/мин. ввиду наличия в составе $Mg(CO)_3$ и $Mg(OH)_2$. Что ограничивает применение данных флюсов по ходу выплавки стали по причине роста водорода в отходящих газах, а также в связи с возможным ухудшением режима конвертерной плавки по соблюдению теплового баланса.

Брикетированные флюсы ФМБУЖ и МГФ являются универсальными флюсами, применяемыми как в процессе продувки металла кислородом, так и при нанесении шлакового гарнисажа на футеровку конвертера. Брикеты имеют большую активную способность к усвоению, которая в два раза выше, чем у спеченных флюсов ФОМ и ФОМИ [3]. В случае организационных трудностей, включающих складирование дополнительных материалов, их подачу в бункер и недостаточное количество бункеров, целесообразно использовать дополнительно один высокомагнезиальный флюс эффективный и для присадки по ходу продувки плавки, и при нанесении шлакового гарнисажа на футеровку. Таким образом, третья группа флюсов (МГФ и ФМБУЖ) является наиболее приемлимой в применении, как по возможности использования, так и по составу (содержит ожелезнённый периклаз).

Необходимо отметить, что углеродсодержащие брикетированные флюсы отличаются нестабильностью фракционного состава при поставке, ввиду того что в местах дислокации частиц углерода, брикет обладает меньшей прочностью и подвержен трещинообразованию, которое при механическом воздействии приводит к разламыванию брикета, увеличивает долю мелкой фракции, в т. ч. фракции менее 5 мм. Поэтому из перечисленных марок целесообразно применение флюса МГФ, несодержащего углерод, присутствие в котором оксидов алюминия и алюминия металлического также способствует снижению окисленности шлака [4].

Флюс МГФ производится прессованием мелочи ФОМ с добавкой в состав шихты легкоплавкого связующего и алюминистого шлака, образующегося при переплаве алюминиевого лома. Алюминистый шлак содержит значительное количество оксидов алюминия (до 70%), корольков металлического алюминия (до 30%), а также оксиды, фториды щелочных металлов Na_2O , K_2O , NaF , KF (до 10%).

Известно, что в конечном шлаке частички ожелезнённого периклаза, не успевают полностью раствориться в шлаке и повышают адгезию шлака к футеровке. Однако ввод этих

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

частиц приводит к резкому увеличению вязкости шлака, что может привести к сворачиванию гетерогенного шлака и ухудшению процессов рафинирования металла. Содержащиеся во флюсе МГФ оксиды алюминия и щелочных металлов, действуют как разжижители и позволяют получить шлак достаточной жидкоподвижности.

Петрографический анализ флюсов показал, что флюс МГФ состоит из следующих компонентов (рис. 1, табл. 2):

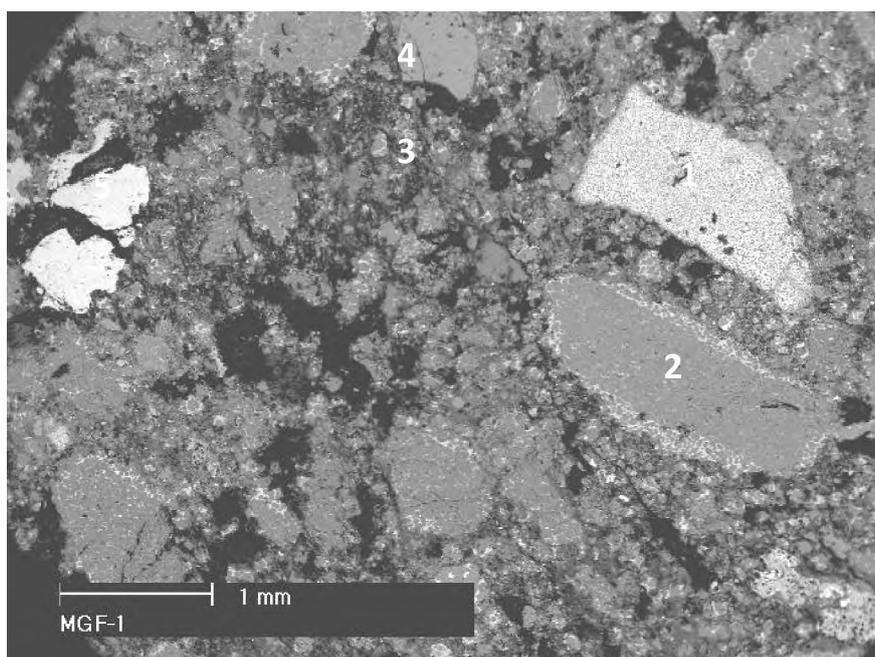
- зернами спеченного доломита угловатой с заоваленными краями формы, размером 200-1600 мкм. В зернах наблюдаются округлые зародыши кристаллов периклаза размером 5-20 мкм, погруженные в массу оксида кальция;

- зернами спеченного периклаза округлой, чаще слегка удлинённой эллипсовидной формы, размером 100-2400 мкм, преобладают 500-1000 мкм. Зерна сложены округлыми кристаллами периклаза размером 5-100 мкм, преобладают 20-50 мкм. Силикат в зернах представлен монтчеллитом, редко мервинитом, в виде прожилок между кристаллами периклаза. По данным РЭМ содержание железа в зернах достигает 3-8%. Редко наблюдаются зерна периклаза с повышенным количеством железа до 50%;

- зернами и частицами металлического алюминия неправильной или округлой формы, пористой структуры, размером 40-800 мкм (преобладают 50-200 мкм);

- зернами и частицами алюмосиликата – муллита угловатой формы, размером до 500 мкм. По зернам развиты включения алюмосиликата – силлиманита в виде тонких прожилок толщиной до 15 мкм;

- зернами интенсивно насыщенными железом периклаза.



1 – зерно доломита, 2 – зерно спеченного периклаза, 3 – зерно алюминия металлического, 4 – зерно алюмосиликата, 5 – зерно интенсивно насыщенного железом периклаза

Рисунок 1. Структура МГФ РЭМ. Детектор BSE. Ув. 25×

Исследования проведённые при нагревании образцов МГФ до температуры 1200°C в окислительной среде со скоростью нагрева 10°C/мин показали, что при температуре нагрева 320°C из флюсов происходило выгорание связующего вещества. При температурах нагрева 610-660°C наблюдали окисление металлического алюминия и при температурах 1100-1200°C

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

происходило частичное разложение зерен алюмосиликатного состава. Потеря массы образца МГФ прекратилась при температуре 650°C и составила в целом за период нагрева 3,7%.

Таблица 2. Минерально-фазовый состав магнезиально-глиноземистых флюсов

Фаза	Содержание, %
Периклаз	62-63
Силикаты (монтichelлит, мервинит, алит, форстерит)	2-4
Спеченный доломит	16-20
Алюминий металлический	5-8
Алюмосиликаты	5-6
Ожелезненный периклаз	2-3

Присадка в процессе раздува шлака азотом быстрорастворимого флюса МГФ, в структуре которого содержится ожелезненный периклаз при дополнительном содержании металлического алюминия и оксидов алюминия на шлак с различной основностью и окисленностью при изменяющемся содержании оксидов магния в шлаке, способствует повышению стойкости гарнисажного покрытия футеровки. Происходит это за счёт принудительного внесения частиц периклаза с различной степенью ожелезнения $MgO \cdot Fe_2O_3$, с температурой плавления более 1750°C. Частички ожелезненного периклаза, не успевая раствориться в насыщенном оксидами магния шлаке, за счёт повышения свойств адгезии оказывают торкретирующее действие. Однако ввод этих частиц приводит к резкому увеличению вязкости шлака. При этом оксиды алюминия, действуя как разжижитель, позволяют получить шлак достаточной жидкоподвижности, исключающей сворачивание гетерогенного шлака, соответственно обеспечивается равномерное нанесение шлака на всю поверхность футеровки конвертера. Поскольку алюминий обладает большим сродством к кислороду, он легко окисляется оксидами железа шлака, тем самым снижает агрессивность шлака по отношению к периклазуглеродистым огнеупорам и предотвращает стекание жидкоподвижного шлака с футеровки.

Таким образом, использование флюса МГФ при присадках его на высокотемпературный окисленный конвертерный шлак приводит к выгоранию легкоплавких составляющих брикетированного флюса и к быстрому его усвоению шлаковым расплавом. Высокое содержание в брикетах MgO и низкое содержание оксидов кальция способствует насыщению шлака оксидами магния и снижению в наносимом на футеровку гарнисаже легкоплавких ферритов кальция. Присутствующие в составе магнезиально-глиноземистого флюса оксиды алюминия позволяют повысить стойкость гарнисажного покрытия футеровки конвертера, а дополнительное содержание во флюсе оксидов (фторидов) щелочных металлов понизить вязкость магнезиальных шлаков по ходу протекания плавки.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

5 Бабенко А.А., Челпан С.М., Бодяев Ю.А. и др. Формирование магнезиальных высокореакционных шлаков и износостойчивого гарнисажа при переработке чугунов в кислородных конвертерах // Труды девятого конгресса сталеплавателей. М.: ОАО «Черметинформация», 2007, с. 102-107.

6 Демидов Л.А., Смирнов Л.А., Возчиков А.П. и др. Технология производства высокомагнезиальных флюсов и повышение стойкости футеровки при их использовании в конвертерной плавке (Сообщение 1) // Сталь, 2011, № 11, с. 21-27.

7 Демидов Л.А., Смирнов Л.А., Возчиков А.П. и др. Технология производства высокомагнезиальных флюсов и повышение стойкости футеровки при их использовании в конвертерной плавке (Сообщение 2) // Сталь, 2011, № 12, с. 10-16.

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

8 Дьяченко В.Ф., Демидов К.Н., Аксельрод Л.М. и др. Повышение стойкости футеровки конвертеров с использованием магнезиально-глинозёмистого флюса // Труды десятого конгресса сталеплавателей. М.: ОАО «Черметинформация», 2009, с. 750-753.

А.Х. Нурумғалиев, Е. Мухаметхан

Конвертерлік балқытуда жоғары магнезиалды флюстерді пайдалану бойынша ұсыныстар және магнезиалды – глиноземді флюстердің сипаттамасы (МГФ)

Аңдатпа. Осы мақалада конвертер қаптамасының беріктігін арттыру мақсатында жоғарымагнезиалды флюстерді пайдалана отырып, конвертерлік балқытуларды жүргізудің мән – мағынасы қарастырылған. Магнезиалды – глиноземді флюстердің сипаттамалары кеңінен жазылған.

Түйін сөздер: флюстер, қоспа, периклаз, магнезиалды – глиноземді, ақырғы қож.

A.KH. Nurumgaliyev, Ye. Mukhametkhan

Recommendations on the use of high-magnesia gumboils in the converter melting and description of magnesia - alumina gumboil (MAG)

Annotation. This article expounds essence of carrying out the test of the converter melting with the use of high-magnesia gumboils with the purpose of increase of firmness of lining-up of converter. There is the detailed description of magnesia – alumina gumboil in the article.

Key words: gumboils, additive, periclase, magnesia – alumina, eventual slag.

УДК 669.1.054.082

А.Р. ТОЛЕУОВА, А.А. БАЛАБАЕВА

(Карагандинский государственный индустриальный университет, г. Темиртау, Казахстан)

ПЕРЕРАБОТКА КОНВЕРТЕРНОГО ШЛАКА С ЦЕЛЬЮ ВОЗМОЖНОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ НУЖД РАЗЛИЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА В АО «АРСЕЛОРМИТТАЛ ТЕМИРТАУ»

Аннотация. Используемые в металлургической практики способы удаления и утилизации сталеплавильных шлаков представляют собой сложный, многостадийный и дорогостоящий цикл технологических операций. Основой работы являются научные и практические результаты представительных лабораторных исследований по изучению конверторных шлаков, распределению железа и фосфора в процессе магнитной сепарации, по обесфосфориванию кислотой и щелочью.

Ключевые слова: утилизация, шлак, конверторный шлак, агломерация.

Проблеме утилизации техногенных отходов металлургического производства во всем мире в настоящее время уделяется большое внимание, и не только потому что можно использовать как вторичное сырье, а самое главное – это решает экологические проблемы.

Используемые в металлургической практики способы удаления и утилизации сталеплавильных шлаков представляют собой сложный, многостадийный и дорогостоящий цикл технологических операций.

На сегодняшний день в АО «АрселорМиттал Темиртау» накоплено более 33 млн. тонн сталеплавильных шлаков. Производство стали на АО «АрселорМиттал Темиртау» сопровождается образованием шлака в количестве 300-320 кг на 1 тонну стали. Объем конверторного шлака складываемого в отвале ежегодно увеличивается на 800,0 тыс. тонн. Реализация государственной Программы по форсированному индустриально-инновационному развитию Республики Казахстан, согласно которой в 2018 году на АО «АрселорМиттал Темиртау» планируется увеличение производства стали до 6 млн. тонн в год приведет к увеличению объема складываемого шлака до 1,2 млн. тонн в год.

Состав конверторного шлака АО «АрселорМиттал Темиртау» аналогичен составу шлака передовых зарубежных сталеплавильных цехов.

Рециклинг конверторного шлака в настоящее время на АО "АрселорМиттал Темиртау" не осуществляется из-за повышенного содержания в нем фосфора и отсутствия технологии переработки.

Роль шлаков в сталеплавильном производстве состоит в защите зеркала металла от окисления, теплоизоляции и рафинировании стали от вредных примесей, таких как, сера, фосфор [1, 2]. При диспергировании металла во время плавки в шлаке запутывается определенное количество металла (корольки), что снижает общий выход годного металла и затрудняет дальнейшую переработку шлака в товарную продукцию.

Значительный объем промышленных отходов в Казахстане приходится на металлургические шлаки. Отвалы и свалки занимают огромные полезные площади, не говоря уже о нагрузке на окружающую среду. Основной путь сокращения объема складирования отходов – их вторичное использование.

По классификации направлений использования продукции из сталеплавильных шлаков, наиболее крупными потребителями, являются дорожное строительство, металлургия, производство бетонов и цементная промышленность [3].

В процессе производства стали в 18 странах Европы при выходе 100-110 кг/т стали в 2015 году получено 23,5 млн. т сталеплавильного шлака, который в дальнейшем практически

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

полностью нашел свое применение в различных областях деятельности (таблица 1) и лишь около 13% было отправлено на захоронение в отвалах.

Таблица 1. Области использования сталеплавильного шлака в Европе

Область применения	Количество	
	млн. т	%
Дорожное строительство	10,6	48
Прокладка водных путей (гидротехника)	0,7	3
Производство удобрений	0,7	3
Производство цемента	1,4	6
Использование для внутренних технологических нужд	2,2	10
Внутреннее хранение	2,4	11
Другое	1,4	6
Захоронение в отвалах	2,9	13
Всего:	22,3	10

Из таблицы следует, что металлургические заводы Европы осуществляют рециклинг 10% сталеплавильного шлака, 3 % шлака используется для производства удобрений, а в отвал перемещено 13 %.

Анализ литературных данных показал, что технологии переработки шлаков включают, в основном, операции сортировки и сухой магнитной сепарации.

Важнейшей причиной низкого качества магнитных продуктов является отсутствие операций дробления и измельчения шлаков. Существенным недостатком является то, что сухая магнитная сепарация исходного шлака крупностью 350-0 мм производится без предварительной его классификации. Аналогичные технологии применяются и на других предприятиях. Особенно низка эффективность магнитной сепарации на барабанных сепараторах при обогащении мелкозернистой части шлаков, доля которой достигает 55-65%. Перспективным способом сепарации мелкозернистых шлаков является сухая магнитная сепарация во взвешенном состоянии.

На некоторых крупных металлургических комбинатах действуют установки по механизированной сортировке конверторного шлака. При разработке конверторного шлака для извлечения частиц металла, имеющихся в нем, используется магнитная сепарация. В этом случае фракция размером более 40 мм и менее 40 мм, оставшаяся после ручной сортировки, поступает в щековой дробильке.

Фракция размером менее 20 мм, оставшаяся после ручной сортировки, поступает в шаровые мельницы, работающие в замкнутом цикле с грохотом, где шлак измельчается до размера частиц не более 1 мм. Измельченный шлак подается на магнитные сепараторы [4].

Шлак доменных печей АО «АрселорМиттал Темиртау» используется в качестве щебня и наполнителей бетона в строительстве и составной частью шихты при производстве цемента, а конверторный шлак перерабатывается лишь для извлечения металлического скрапа. Извлечение которого составляет 60 кг/т стали. Скрап извлекается магнитной сепарацией отвального шлака рассеянного на грохоте с ситами 60 и 15 мм. Скрап фракции 0-15 мм используется в агломерационной шихте, скрап фракции 15-60 является составляющей частью доменной шихты, а скрап крупнее 60 мм направляется вместе с металлоломом в конвертор. Использование скрапа повышает приход фосфора в агломерационную и доменную шихту.

Маршрутная технология конверторного шлака представлена на рис. 1.

Экономическая эффективность переработки техногенных образований складывается из ряда факторов, ведущим из которых является экологический. Использование отходов взамен

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

природного сырья предотвращает ущерб, наносимый окружающей природной среде, как от воздействия самого техногенного образования, так и от всей технологической цепочки, включающей разработку месторождения и получение товарного продукта [5].

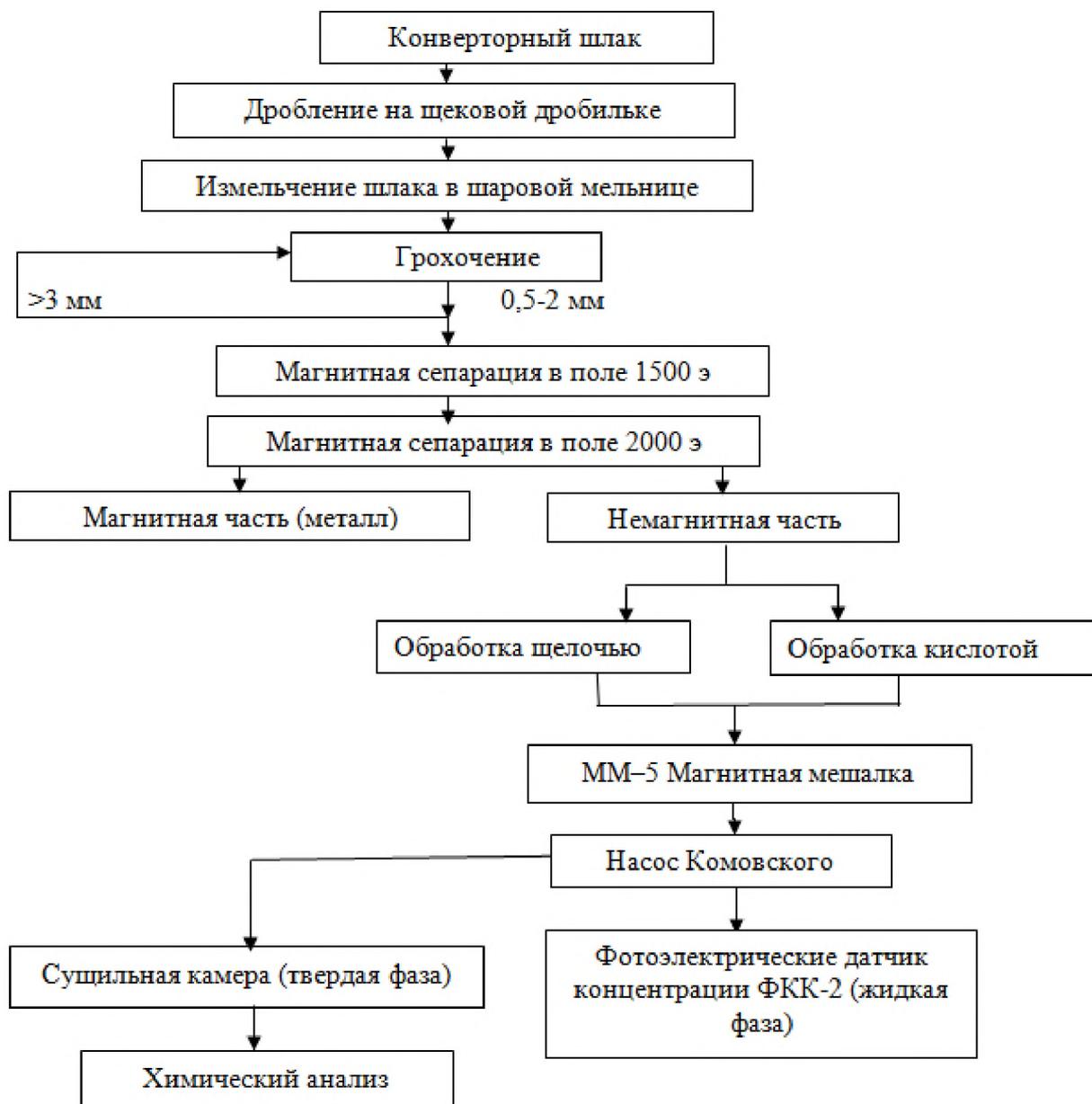


Рисунок 1. Маршрутная технология конвертерного шлака

Количество известняка, используемого для производства чугуна и стали сопоставимо. Целесообразно использовать железосодержащий конверторный шлак в агломерационной шихте с последующей переработкой в доменной печи. В этом случае можно исключить накопление шлака в отвале конверторного цеха.

Виды шлаков рассеянных на фракции 40÷80, 40÷20, 20÷10, 10÷5, 5÷0 мм. Отмечено, что в первичном конверторном шлаке содержится пониженное содержание железа и повышенное содержание фосфора. В смешанном – первичном и вторичном конверторном шлаке текущего производства содержится на 8-10% больше железа и меньше на 2-3% содержания пятиоксида фосфора [6].

На некоторых крупных металлургических комбинатах действуют установки по

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

механизированной сортировке конверторного шлака. При разработке конверторного шлака для извлечения частиц металла, имеющих в нем, используется магнитная сепарация. В этом случае фракция размером более 40 мм и менее 40 мм, оставшаяся после ручной сортировки, поступает в щековой дробилке.

Фракция размером менее 20 мм, оставшаяся после ручной сортировки, поступает в шаровые мельницы, работающие в замкнутом цикле с грохотом, где шлак измельчается до размера частиц не более 1 мм. Измельченный шлак подается на магнитные сепараторы.

В настоящее время использование конверторного шлака осуществляется путем извлечения из него скрапа. Работы производят подрядные организации ТОО «Лира» и ТОО «Sigma». Извлечение скрапа из шлака осуществляется передвижными магнитосепарационными установками. В процессе выполнения Проекта предполагается рассмотреть возможность повышения извлечения скрапа путем предварительного дробления шлака до крупности 0-10 мм с установкой конусной дробилки и изучить возможность разделения шлака с помощью магнитной сепарации.

Предварительные исследования по обогащению конверторного шлака крупностью 5-20 мм методом магнитной сепарации показали, что при магнитной индукции в диапазоне 0,07-0,4 Тесла происходит разделение шлака на магнитный концентрат, содержащий 33,72-38,23 % железа; 29,1-25,7% окиси кальция; 1,61-1,98 % пятиоксида фосфора.

В процессе проведения исследований по дефосфорации шлака щелочами и кислотами установлено, что с помощью щелочи удаляется 5-7,3%, а при обработке кислотой удаляется до 33,5% фосфора (таблица 2)

Полагаем, что по аналогии, с полученными нами результатами дефосфорации необоженного лисаковского гравитационно-магнитного концентрата (Грант НАТР «Исследование и разработка технологии обесфосфоривания Лисаковских железных руд Республики Казахстан»), в результате проведения детальных исследований в диапазоне более повышенных температур и оптимизации продолжительности процесса, извлечение фосфора может достигнуть 80-90%. Полученный раствор предполагается использовать для получения высококачественных фосфорных удобрений, а продукт после обработки кислотой направить в шихту агломерации в качестве связующего.

Таблица 2. Результаты дефосфорации конверторного шлака химическим методом

№ опыта	Концентрация раствора, %	Продолжительность, час	Содержание, %		Степень дефосфорации, %
			Fe	P	
Обработка щелочью					
1	15	0,5	21,98	2,20	7,33
2	15	1,0	21,21	2,23	5,86
3	15	1,5	21,62	2,23	5,86
Обработка кислотой					
4	5	0,5	19,07	2,02	14,80
5	5	1,0	19,43	2,03	14,52
6	5	1,5	19,07	2,01	15,07
7	10	0,5	18,13	1,58	33,49
8	10	1,0	13,60	1,61	32,02
9	10	1,5	16,34	1,77	25,20

Значимость работы заключается в изучении состава и свойств конверторного шлака с разработкой технологии переработки шлака с обесфосфориванием обеспечивающая возвращение его в процесс агломерации, производства чугуна и стали с целью снижения расходов железной и марганцевой руд, известняка и доломита, уменьшения расхода топлива,

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

выбросов парниковых газов в атмосферу, уменьшения масштабов их захоронения.

Влияние полученных результатов на развитие науки и технологий научно-исследовательской работы заключается в том, что предполагаемые результаты проводимых исследований соответствуют мировому тренду в развитии науки и технологий в области политики охраны окружающей среды и ресурсосбережения.

Ожидаемый социальный и экономический эффект работы заключается в разработке технологии, снижающей накопление конверторного шлака в сталеплавильном отвале за счет возвращения его в металлургический передел с заменой части железной и марганцевой руд, известняка и доломита, снижения расхода топлива и уменьшения вредных выбросов в атмосферу. Снижение затрат на производство агломерата при переработке каждых 100 000 тонн обесфосфоренного шлака составляет около 2,0 млн долларов США.

Лабораторными экспериментами установлено, что степень дефосфоризации конверторного шлака составляет 15-20%.

Новый подход заключается в том, что научно-исследовательской работой предусматривается организация комплексной переработкой конверторных шлаков с обесфосфориванием их и получением сырья для агломерационного и доменного производства и химической промышленности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Панфилов М.И. Переработка шлаков и безотходная технология в металлургии / М.И. Панфилов, Я.Ш. Школьник, Н.В. Орининский - М.: Металлургия 1987. -238с.

2 Воскобойников В.Г., Кудрин В.Я., Якушев А.М. Общая металлургия. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2002. – 768 с.

3 Сталеплавильное производство / под ред. А.М.Самарина. Справочник в 2-х томах. – М.: Металлургия, 1964. – 1040 с.

4 Сұлтамұрат Г.И., Максютин Л.А., Султангазиева А.Б Исследование процессов утилизации техногенных отходов конверторного производства.//Труды Международной научной конференции «Наука и образование – ведущий фактор стратегии «Казахстан – 2050» (Сагиновские чтения №5) 20-21.06.13. В 4-х ч. Часть 3. КарГТУ. –Караганда: Изд-во КарГТУ, 2013.-383 с. с. 179-181.

5 Сорокин Ю.В. Состояние шлакопереработки и перспективы ее развития / Ю.В. Сорокин, Б.Л. Демин // Сталь 2010 - № 5.

6 Сұлтамұрат Г.И., Тлеугабұлов С.М., Кусжанова А.А., Достоева А.М. Изучение возможности утилизации отходов металлургического передела. //Труды международной научной конференции «Наука и образование - ведущий фактор стратегии «Казахстан - 2030» 2011, 37-39 с.

А.Р. Толеуова, А.А. Балабаева

Конвертерлік шлакты қайта өндеп, АҚ «АрселорМиттал Теміртау» саласындағы әр түрлі өндірістердің қажеттілігіне арналған материалдарды жасауға қолдану

Аңдатпа. Металлургиялық тәжірибеде қолданылатын болат балқытушы шлактарды жою және қайта өндеу, яғни кәдеге жаратуды қолдану, күрделі, қымбат және көп сатылы технологиялық операциялардың бірі болып табылады. Жұмыстың негізі конвертер шлактарын зерттеу бойынша зертханалық зерттеулердің ғылыми және тәжірибелік нәтижелері, магнитті сепарация кезінде фосфор мен темірді бөлу үрдісі, қышқыл және сілтімен фосфорсыздандыру болып табылады.

Түйін сөздер: кәдеге жарату, шлак, конверторлық шлак, агломерация.

A.R. Toleuova, A.A. Balabayeva

Processing converter slag with a view to the possibility of obtaining materials for the needs of various production in JSC "ArcelorMittal Temirtau"

Abstract. Used in metallurgical practice methods for the removal and recycling of steel slag is a complex, multi-step and costly cycle of technological operations. The basis of operation is scientific and practical results of representative laboratory studies of the converter slag, the distribution of iron and phosphorus in the process of magnetic separation at defosforirovaniyu acid and alkali.

Key words: recycling, slag, converter slag, agglomeration.

УДК 621.771.25

Б.Б. БЫХИН, М.Ж. АБИШКЕНОВ

(Карагандинский государственный индустриальный университет, г. Темиртау, Казахстан)

ФОРМИРОВАНИЕ ТОНКОЙ СТРУКТУРЫ АРМАТУРНОГО ПРОФИЛЯ ПРИ СОВМЕСТНОМ ВОЗДЕЙСТВИИ ИПД И ТМО

Аннотация. Статья посвящена исследованию формирования тонкой структуры арматурной стали при совместном воздействии процессов интенсивной пластической деформации и термомеханической обработки. Рассмотрена возможность получения арматурного профиля из рядовых малоуглеродистых марок сталей с показателями свойств, по уровню соответствующих требованиям, предъявляемым к низколегированным маркам сталей. С помощью современного электронного микроскопа исследована микроструктура углеродистой стали и сделаны соответствующие выводы.

Ключевые слова: арматура, деформация, структура, зерно, измельчение, дробление, феррит, цементит, перлит.

Обеспечение рынка качественными металлоизделиями является одним из приоритетных задач экономики любой страны в мире. Одним из таких изделий является строительная арматура, которая интенсивно используется в сфере строительства для армирования железобетонных конструкций.

К арматурным профилям предъявляются повышенные требования по различным параметрам, удовлетворить которые удается далеко не всегда. Особенно такая проблема наблюдается у арматурных профилей с малыми номинальными диаметрами стержня (арматурные профили №8, 10 и 12), даже у таких гигантов производства в стране как АО «АрселорМиттал Темиртау». Это подчеркивает актуальность исследования и разработки оптимальных и ресурсосберегающих технологий производства арматурных профилей.

Одним из таких технологий является совместное использование при производстве арматурных профилей таких инновационных процессов как интенсивная пластическая деформация (ИПД) и термомеханическая обработка (ТМО).

В металле, подвергаемом ИПД, формируется мелкозернистая, ультрамелкозернистая структура и даже наноструктурное состояние с преобладанием большеугловых границ зерен и получением уникальных сочетаний прочностных и пластических свойств. К основным преимуществам ТМО можно отнести получение мелкозернистой структуры и оптимальных механических свойств, возможность использования тепла прокатного нагрева для экономии тепловой энергии, улучшение основных механических свойств обрабатываемого металла, а также снижение расхода металла на окалинообразование.

ИПД дает арматуре необходимые качественные изменения путем измельчения зерен, а ТМО - фиксирует и улучшает положительные результаты, достигнутые при ИПД, упрочняя металл. Улучшение качества арматуры происходит за счет комплексного воздействия указанных процессов.

Задача состоит в установлении возможности получения арматурного профиля из рядовых малоуглеродистых марок сталей с показателями свойств, по уровню соответствующих требованиям, предъявляемым к низколегированным маркам сталей.

Методика решения задачи – исследование особенностей формирования структуры при горячей прокатке арматурных профилей с применением совместного воздействия ИПД и ТМО.

Для реализации поставленной задачи учеными кафедры ОМД КГИУ была разработана конструкция прокатных валков и валковой оснастки, обеспечивающий ИПД металла [1,2] и

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

разработана калибровка валков для прокатки арматурного профиля №12 [3,4].

Эскиз калибровок рабочих валков стана «ДУО 200/150» по новому способу для осуществления ИПД и производства арматурного профиля №12 показаны на рисунке 1.

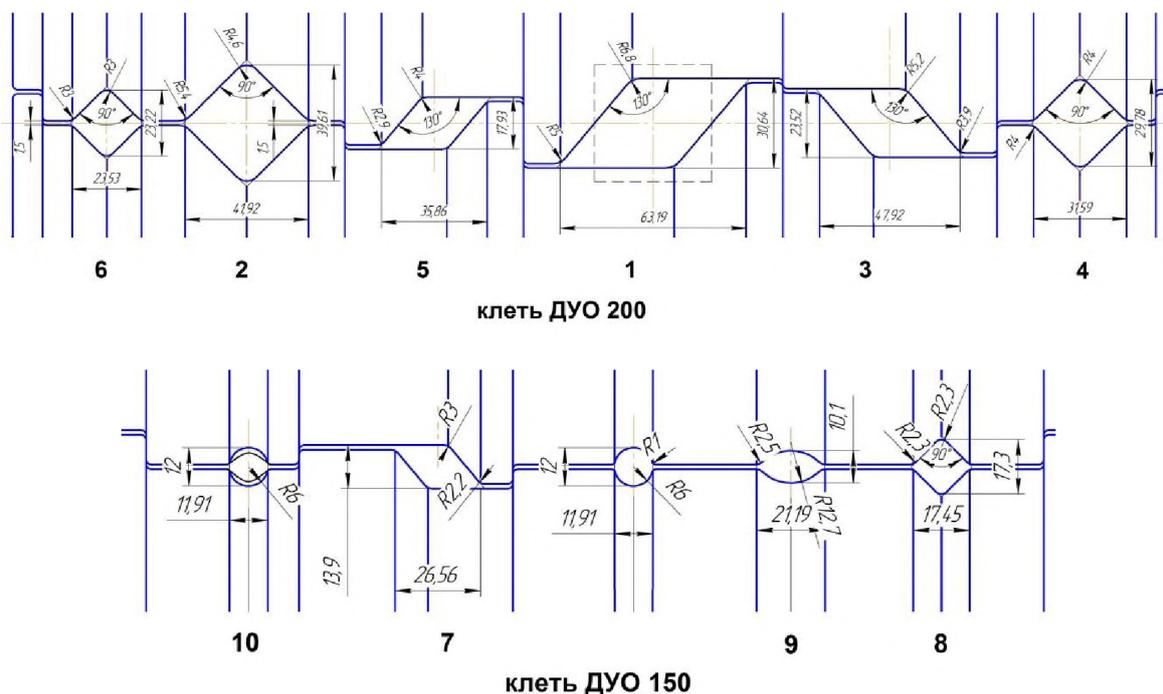


Рисунок 1. Эскиз калибровок рабочих валков стана «ДУО 200/150»

Горячую прокатку арматурного профиля осуществляют на шести калибрах (1-6) клетки ДУО 200 и далее на четырех калибрах клетки (7-10) ДУО.

В ромбических калибрах ИПД реализуется путем осуществления знакопеременной сдвиговой деформации в системе калибров «ромб-квадрат», одновременно с этим происходит высотное обжатие металла. Недиагональное расположение ромбических калибров позволит снизить действия «подпирающих сил» трения, которые всегда направлены против направления течения металла [1,2].

Общий вид полупромышленного экспериментального прокатного стана «ДУО 200/150», реализующий ИПД металла представлен на рисунке 2.



Рисунок 2. Общий вид полупромышленного прокатного стана «ДУО 200/150»,

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

реализующий ИПД металла

На стане «ДУО 200/150» была проведена горячая прокатка квадратного образца с размерами поперечного сечения 40×40 мм из углеродистой стали Ст5пс (ГОСТ 380-2005) с использованием новой системы калибров «ромб-квадрат», предложенный кафедрой ОМД КГИУ. Перед прокаткой образцы были нагреты в печи. Температура нагрева - 1070 С.

При прокатке образовавшиеся в процессе нагрева аустенитные зерна измельчаются и дробятся. Образуется измельченная аустенитная структура (рисунок 3).

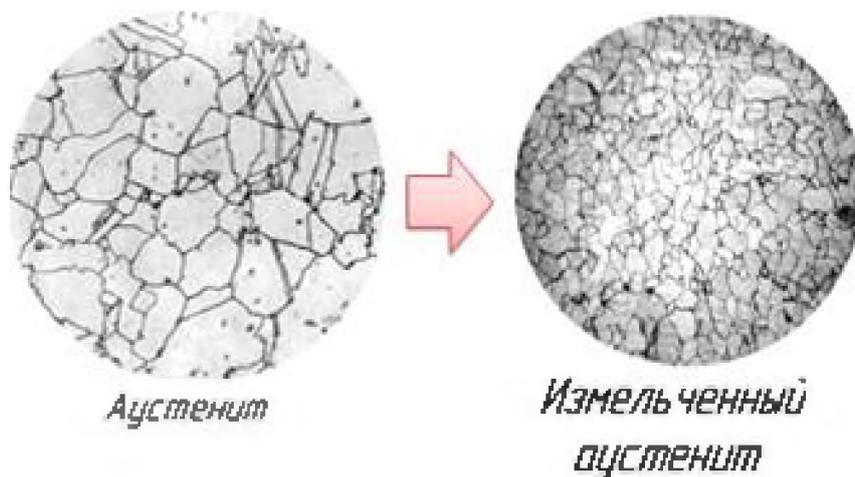


Рисунок 3. Измельчение аустенита при прокатке

Измельчение зерен исходного аустенита и формирование деформированной аустенитной структуры при ИПД предполагает, согласно современным представлениям [5], прохождение некоторых стадий формирования структуры (рисунок 4).

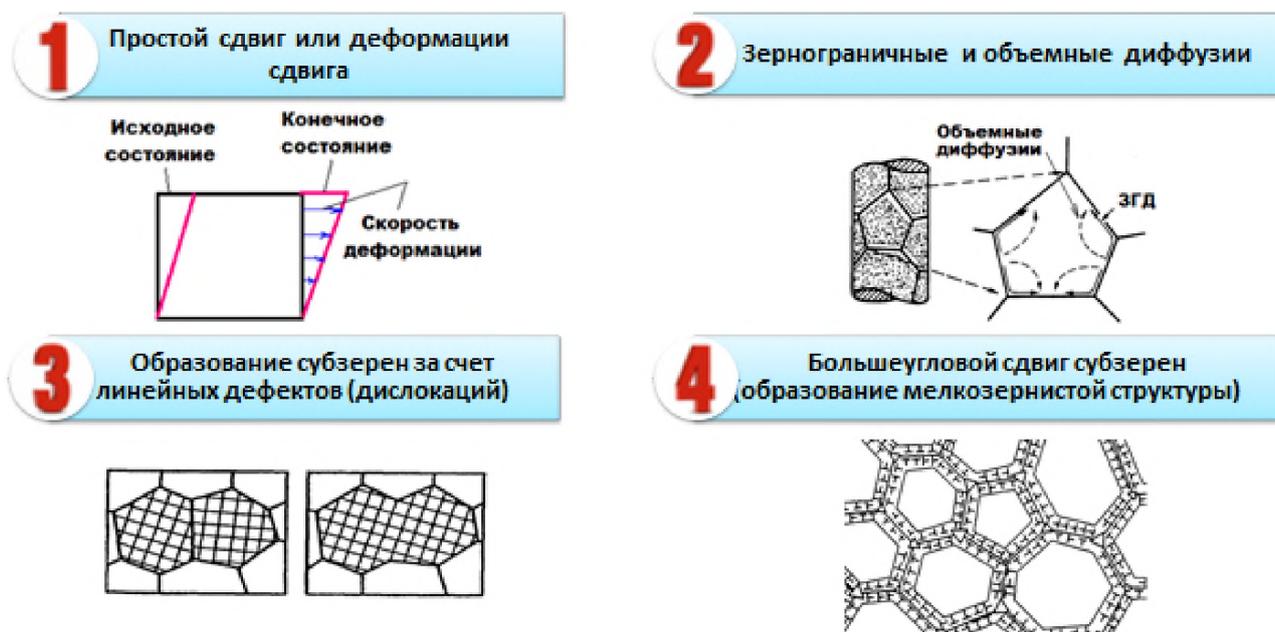


Рисунок 4. Стадии измельчения зерен и формирование структуры при ИПД

Для реализации ТМО была разработана конструкция установки для ТМО. Установка для ТМО представляет собой модуль термического ускоренного охлаждения и состоит из

четырёх секций охлаждения, расположенных последовательно (рисунок 5).

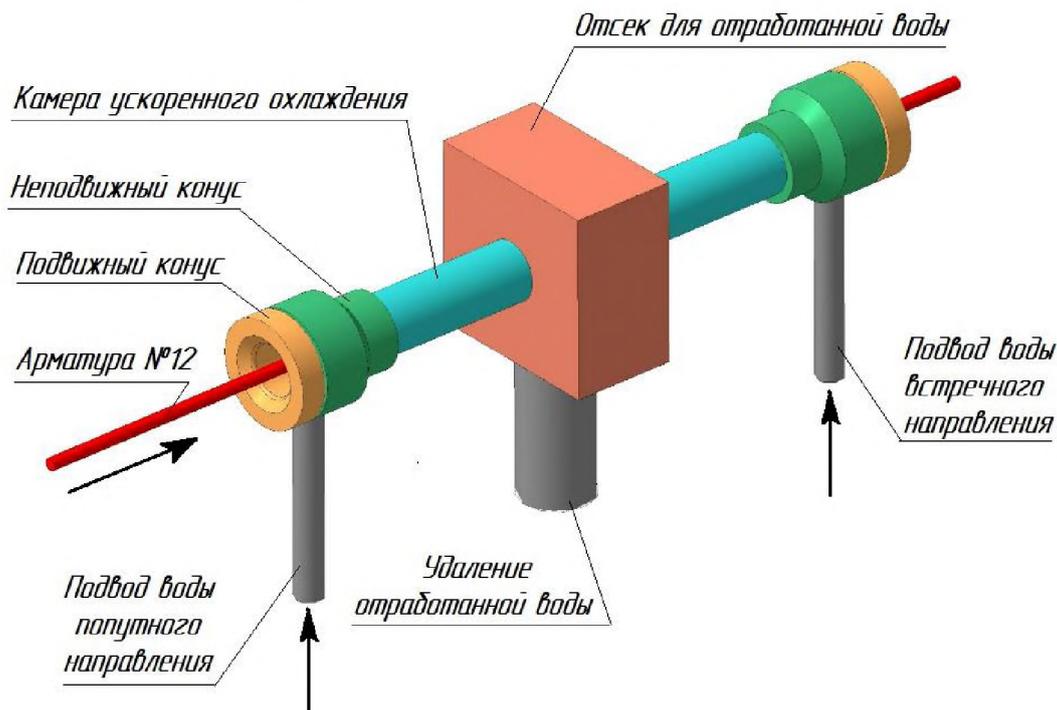


Рисунок 5. Секция модуля термического ускоренного охлаждения арматурного профиля №12

ТМО начинается сразу после выхода арматурного проката из последнего 10-го калибра клетки ДУО 150. ТМО арматурного профиля представляет собой прерванную закалку с самоотпуском с использованием тепла прокатного нагрева. Установка ТМО оснащена и прямоточными форсунками (для подачи воды по ходу движения арматурного проката), и противоточными форсунками (для подачи воды навстречу движению арматурного проката), подающих воду под давлением до 0,5 МПа.

Начало термического упрочнения соответствует температуре конца прокатки (940°C), которая соответствует температуре металла на выходе из последней чистовой клетки прокатного стана. А температура конца термического упрочнения определяется возможностью охлаждающего устройства для ускоренного охлаждения и требованиями стандарта на конечную продукцию и зависит от содержания химических элементов в стали. Расчет параметров охлаждающего устройства выполнен в работе [6].

Для того чтобы получить максимальный эффект от ТМО, промежуток времени между концом прокатки и началом ТМО арматуры нужно сделать как можно минимальной (не более 5 с).

Время ускоренного охлаждения при ТМО арматурного проката составляет 1-2 с.

Структурно-фазовые состояния арматурных профилей различны по слоям. Возможные изменения структурно-фазовых состояний при ТМО арматурных профилей показаны на рисунке 6.

После осуществления ИПД и ТМО были получены опытные образцы арматурного профиля №12 (рисунок 7). Из числа этих образцов были отобраны образцы для структурных исследований на электронном микроскопе.

Ранее на оптическом микроскопе были проведены предварительные структурные исследования арматурного проката из углеродистой стали при совмещении процессов ИПД и ТМО [7]. Для более подробного анализа тонкой структуры были проведены структурные исследования на растровом электронном микроскопе Tescan Vega LS. В результате получены

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

следующие образцы микроструктур (рисунки 8 и 9).

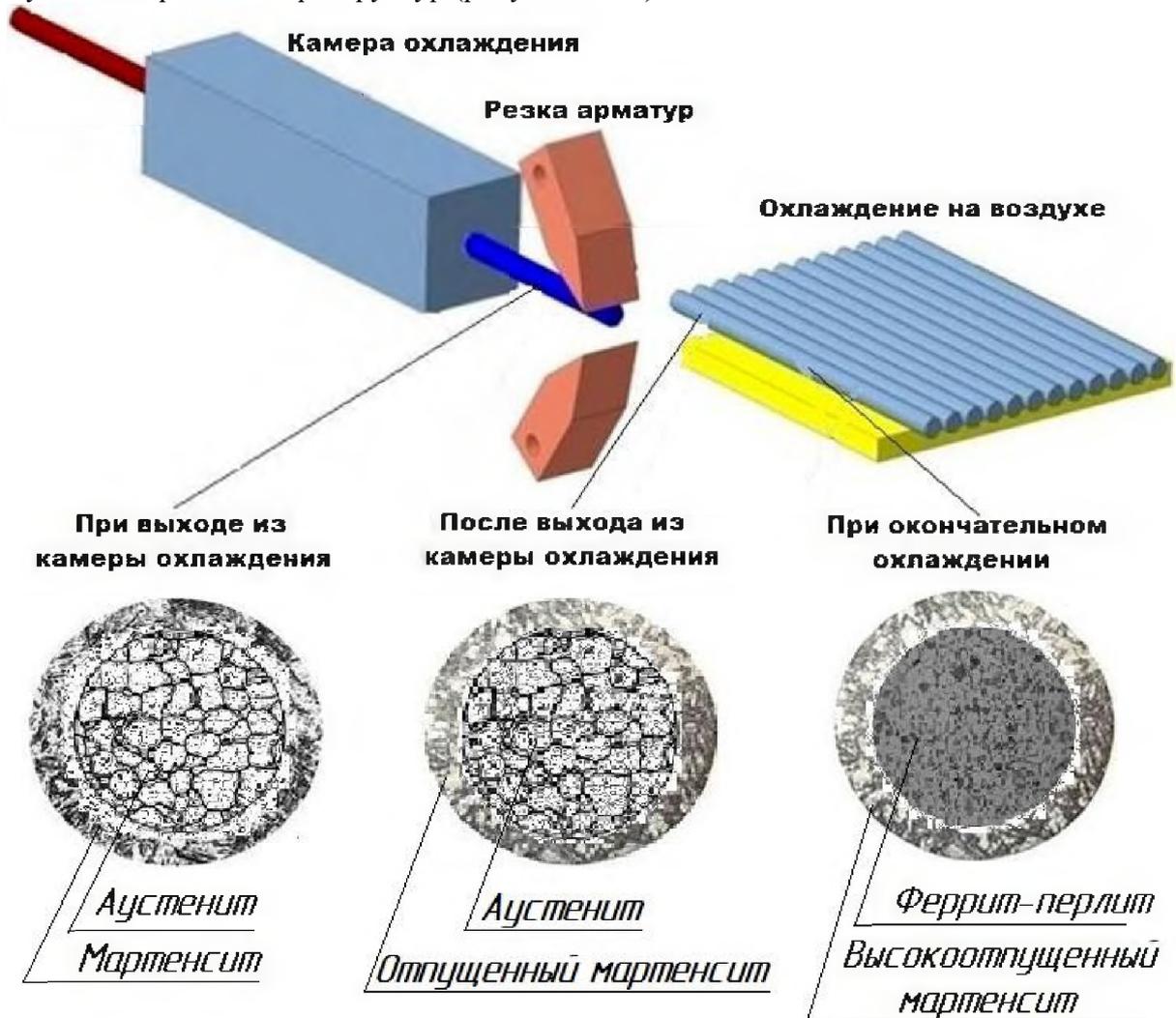


Рисунок 6. Возможные изменения структурно-фазовых состояний при ТМО



Рисунок 7. Полученные опытные образцы арматурного профиля №12

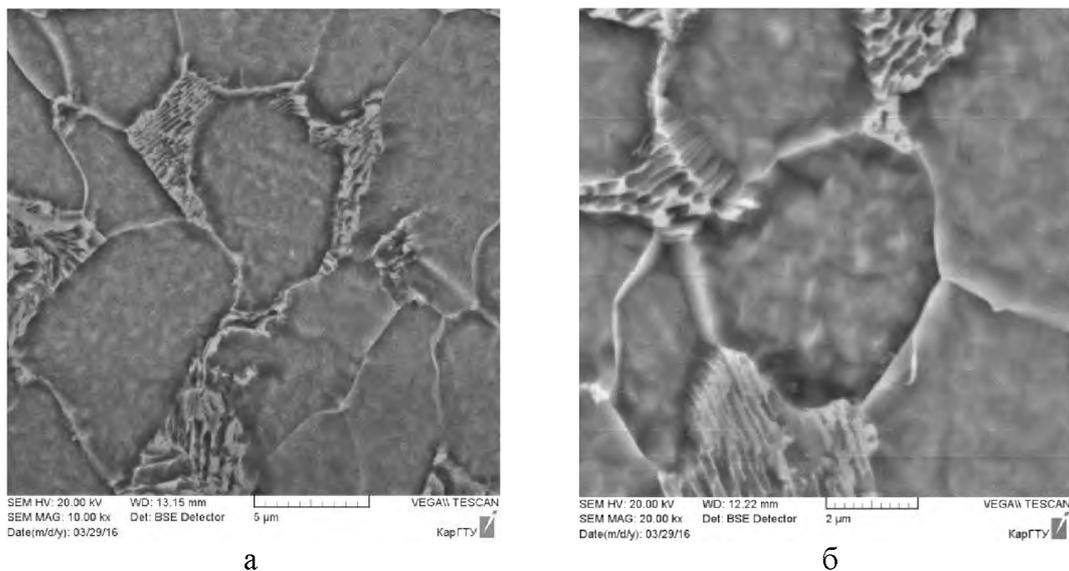


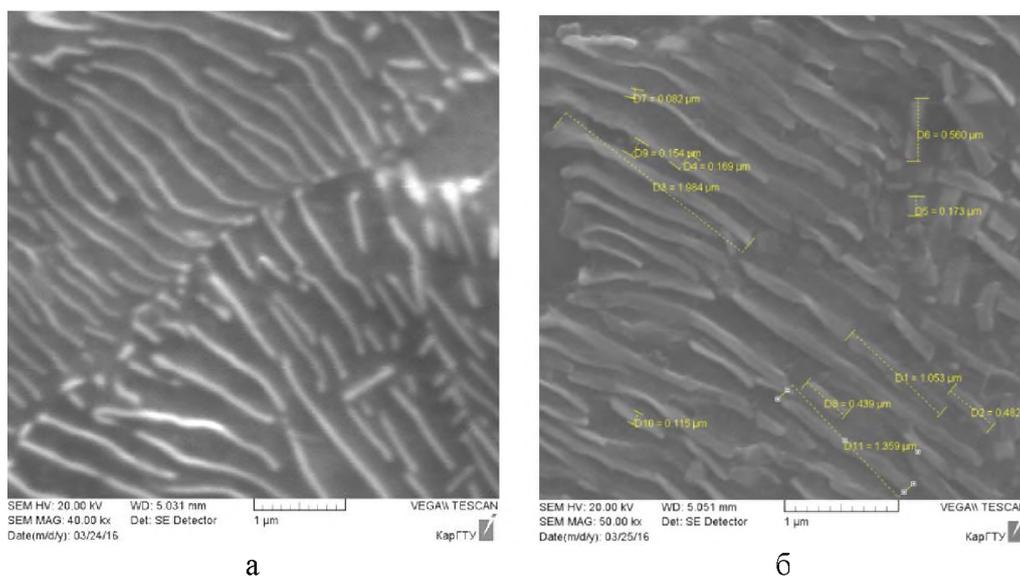
Рисунок 8. Изображение микроструктур центральной части образцов арматурного профиля, полученные на растровом электронном микроскопе Tescan Vega LS в 10000× (а) и 20000× (б)

Из рисунка 8 видно, что структура металла имеет ферритную основу с образованием отдельных участков перлита. Ферритные зерна равноосные, по форме близкие к гексагональным и с тройными стыками границ зерен.

Интенсивная горячая прокатка на 10-ти калибрах стана «ДУО 200/150» (процесс ИПД) и прерванную закалку с самоотпуском (процесс ТМО) поспособствовали значительному измельчению и ферритных, и перлитных зерен в поперечном и продольном направлениях.

Средний диаметр зерен после ИПД и ТМО измельчился до 10 мкм. Это означает, что по сравнению с традиционной прокаткой, где средний диаметр зерна находится в пределах 20-25 мкм, структура измельчилась более чем 2 раза.

При еще большем увеличении электронного микроскопа наблюдается следующая картина для перлита (рисунок 9).



Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

Рисунок 9. Цементитная пластина перлита в 40000× (а) и 50000× (б)

Цементитная пластина перлита претерпевает дробление и измельчение с размерами отдельных кусков пластины от 0,5 мкм до 1,5 мкм, а при традиционной прокатке без ИПД, пластины – сильно вытянутые, расположены по всей длине зерна и их длина доходит до 3 и более мкм.

Измельчение зерен и дробление цементитных пластин обеспечивают необходимые условия для получения высокого комплекса механических свойств (прочностных и пластических).

В результате появляется возможность получения более высокого уровня класса арматуры из стали марки Ст5пс, например из класса А-III (Ат400) к классу А-IV (Ат600), а возможно и к А-V (Ат800).

Выводы:

1. Описаны процессы ИПД и ТМО арматурного проката.
2. Проведено исследование формирования тонкой структуры арматурной стали при совместном воздействии процессов ИПД и ТМО.
3. Результаты исследования показали значительное измельчение структуры арматурной стали при совместном воздействии ИПД и ТМО.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Найзабеков А.Б., Быхин М.Б., Ногаев К.А., Быхин Б.Б. О реализации интенсивных пластических деформаций при прокатке в системе калибров «ромб-квадрат». // Сборник научных трудов VII Международной научно-практической конференции «Научно-технический прогресс в металлургии». Том 2. г. Темиртау, КГИУ. 11-12 октября 2013 год, - С.50-58.

2 Пат. 25272 Республики Казахстан. Способ горячей прокатки слитков и непрерывнолитых заготовок. Найзабеков А. Б.; Быхин М. Б.; Ногаев К. А.; Быхин Б.Б. заявитель и патентообладатель Карагандинский государственный технический университет опубл. 15.05.2013, Бюл. №5. -5с.

3 Б.Б. Быхин, К.А. Ногаев, М.Ж. Абишкенов. Арматуральщ профільдерді өндіруге арналған біліктер калибрлерінің өтлізгіштерін жобалау. // Вестник КазНТУ. - 2015. - №6 (112).-С. 247-253.

4 Б.Б. Быхин, Д.К. Калмырзаев. Расчеты температурного режима прокатки арматурной стали. // Республиканский научный журнал «Вестник Карагандинского государственного индустриального университета», №4, 2015г., - С. 48-53.

5 Валиев Р.З., Александров И.В. Объемные наноструктурные металлические материалы: получение, структура и свойства. - М.: ИКЦ «Академкнига», 2007. - 398 с.

6 Б.Б. Быхин, М.Ж. Абишкенов. Суытушы кэдэылгының параметрлерш есептеу. // Республиканский научный журнал «Вестник Карагандинского Государственного индустриального университета», №4, 2015 г., - С. 34-39.

7 Б.Б. Быхин, А.Р. Толеуова, Д.К. Калмырзаев, М.Ж. Абишкенов. Қарқынды пластикалық деформациядан кейінгі болаттың құрылымы. // Сборник научных трудов VIII Международной научно-практической конференции «Научно-технический прогресс в металлургии», г.Темиртау, КГИУ. 23-24 октября 2015 г. - С. 371-376.

Б.Б. Быхин, М.Ж. Абишкенов

ҚПД мен ТМӨ бірлескен әсері барысында арматуралық профільде жұқа құрылымның қалыптасуы

Андатпа.Мақала қарқынды пластикалық деформациялау мен термомеханикалық өндеу

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

процестерінің біріккен әсерін қолдану кезінде арматуралық болатта жұқа құрылымының қалыптасуын зерттеуге арналған. Аз легіріленген болат маркаларына қойылатын талаптар деңгейіне сәйкес қасиеттерге ие аз көміртекті болат маркаларынан арматуралық профиль алу мүмкіндігі қарастырылған. Заманауи электронды микроскоптың көмегімен көміртекті болаттың микроқұрылымы зерттелді және сәйкесінше қорытындылар жасалды.

Түйін сөздер: арматура, деформация, құрылым, түйіршік, ұсатылу, бөлшектену, феррит, цементит, перлит.

B.B. Bykhin, M.Zh. Abishkenov

The formation of the fine structure of the reinforcing profile under the combined action of SPD and TMT

Abstract. The article investigates the formation of the fine structure of the reinforcing steel at the combined effect of severe plastic deformation and thermomechanical treatment processes. There is considered of producing rebar from the ranks of low-carbon steel grades with performance properties, the level corresponding to the requirements of low-alloy steel grades. With the help of modern electron microscope we studied carbon steel microstructure and draw appropriate conclusions.

Keywords: rebar, deformation, structure, grain, milling, crushing, ferrite, cementite, perlite.

УДК 621.771

С.Н. ЛЕЖНЕВ, И.Е. ВОЛОКИТИНА, В.И. КУЗИЧЕВ

(Карагандинский государственный индустриальный университет, г. Темиртау, Казахстан)

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ НИКЕЛИДА ТИТАНА, ФОРМИРУЮЩИХСЯ ПРИ РАВНОКАНАЛЬНОМ УГЛОВОМ ПРЕССОВАНИИ

Аннотация. Применение методов интенсивной пластической деформации (ИПД), а в частности равноканальное угловое прессование (РКУП) к сплавам с памятью формы позволят получать объемные бездефектные заготовки с ультрамелкозернистой структурой и высоким уровнем физических и механических свойств. Поэтому исследование эволюции микроструктуры никелида титана при РКУП и последующем нагреве, а также формирование механических свойств в зависимости от измельчения зерна является актуальной задачей.

Выполненные в работе исследования позволили разработать технологию, позволяющую получать заготовки повышенной степени накопленной деформации за проход, при незначительном повышении усилия по сравнению с аналогами. Показано, что данная технология позволяет получить в сплаве $Ti_{49,5}Ni_{50,5}$ субультрамелкозернистое состояние, повышая при этом функциональные характеристики.

Ключевые слова: нагрев, матрица, прессование, микроструктура, никелид титана.

Создание новых перспективных конструкционных и функциональных материалов и прорывных технологий их получения является одним из приоритетных мировых научно-технологических направлений. Обнаружение термоупругих мартенситных превращений в металлических сплавах послужило основой для разработки нового класса инновационно привлекательных материалов с уникальными эффектами памяти формы и сверхупругости. Необходимым условием осуществления данных эффектов является наличие в сплавах особого высокообратимого механизма деформации по мартенситному типу, происходящего за счет кооперативной перестройки кристаллической решетки при прямом и обратном фазовых переходах и обратимой сдвиговой переориентации мартенситных кристаллов в межкритическом интервале температур как при изменении температуры, так и при других внешних воздействиях, механических или магнитных. Сплавы данной группы, наряду с эффектом памяти формы должны обладать, кроме того, комплексом других механических и физических характеристик (прочностью, пластичностью, долговечностью, коррозионной стойкостью и др.), необходимыми при их эксплуатации в реальных условиях.

В настоящее время эффект памяти формы найден и изучен во многих сплавах: Ni–Ti, Fe–Ni, Cu–Al, Cu–Mn, Cu–Al–Ni, Co–Ni, Ni–Al, Cu–Zn–Al и др. [1, 2]. Из этого ряда нами была выбрана система Ni–Ti, нашедшие применение как в технике, так и в медицине благодаря высокой коррозионной стойкости в живом организме, а также биологической совместимости, которая подтверждена во многих примерах имплантации протезов, фиксирующих деталей (скобок, крепок, клипс и т. п.) и приводных механизмов [1, 3–5].

Никелид титана является ярким представителем материалов с памятью. Он обладает хорошей прочностью, пластичностью, стойкостью к коррозии, высокой демпфирующей способностью и большой величиной эффекта памяти формы, достигающей 10% относительной деформации. Последовательность мартенситных превращений в сплаве TiNi и характеристические температуры структурных переходов определяются многими факторами: химическим составом основы и содержанием легирующих элементов, механическим напряжением, условиями технологического передела, термомеханической обработкой.

Для многих случаев применения, особенно в ответственных или малогабаритных

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

изделиях, уровень механических и функциональных свойств, которыми обладают сплавы Ti-Ni в обычном крупнозернистом состоянии, является недостаточным. Поэтому необходимым условием более эффективного использования функциональных свойств этих материалов является повышение пределов текучести и прочности. Анализ имеющихся результатов исследований показал, что ресурс повышения прочностных свойств сплавов на основе TiNi традиционными методами легирования и термомеханических обработок в значительной степени исчерпан. Это стимулировало процесс разработки методов интенсивной пластической деформации (ИПД), ориентированных на получение сплавов данной группы с субмикроструктурной (СМК) и/или нанокристаллической (НК) структурами.

Применение методов ИПД к сплавам Ti-Ni требует исследований, которые заключаются в экспериментальном определении режимов деформирования, позволяющих получать объемные бездефектные заготовки с однородной НК и СМК структурами и повышенным комплексом физико-механических свойств. Весьма важной задачей является также изучение эволюции структуры сплавов Ti-Ni при ИПД, ее особенностей в зависимости от параметров процесса, а также закономерностей формирования физико-механических свойств при измельчении структуры.

Наиболее удобным видом деформации для этой цели является равноканальное угловое прессование (РКУП), при которых форма образца не изменяется. Также к явным преимуществам РКУП относится его простота, низкие удельные давления на инструмент и возможность придания заготовке большой сдвиговой деформации, за счет практически неограниченного числа ее повторений, для достижения регламентированной структуры и, соответственно, свойств материала. При этом заготовка может вращаться вокруг ее осей.

РКУП имеет множество модификаций, направленных, в основном, на: снижение усилия прессования, увеличение степени сдвиговой деформации за проход, более равномерное распределение сжимающих напряжений, улучшение геометрии образца после прессования [6]. Для прессования металлов, обладающих сверхпластичностью наиболее подходит РКУП в матрице с квазисверхмалыми углами стыка каналов и углом 45° , реализующим получение заготовкой повышенной степени накопленной деформации за проход и обеспечение более правильной формы переднего конца заготовки, при незначительном повышении усилия по сравнению с аналогами.

В работе использовались прутки на основе никелида титана $Ti_{49,5}Ni_{50,5}$. Исходные прутки диаметром 20 мм нагревали в печи при $800^\circ C$, выдерживались 40 мин с закалкой в воде для гомогенизации и ликвидации термомеханической предыстории сплавов. Затем сплавы подвергали РКУП в оснастке с углом пересечения каналов 45° при температуре $450^\circ C$ по маршруту Вс [6], количество циклов $n=6$. Анализ характера деформации при использовании маршрута Вс показывает, что при его использовании проявляются наиболее выраженные признаки комплексного немонотонного процесса, заложенные схемой деформации и схемой позиционирования заготовки при прессовании. Такой маршрут, видимо, затрудняет осуществление механизмов активного возврата (например, эффекта Баушингера) на микро - макроуровнях, ведущих к снижению эффективности накопления дефектности структуры и коэффициента поврежденности [7].

Металлографические исследования проводились на оптическом микроскопе фирмы Leica и просвечивающем микроскопе JOEL.

Обработку поверхности образцов для металлографических исследований проводили путем механического шлифования с использованием наждачной бумаге, которая менялась с убывающим размером зерна. Травление проводили в смеси кислот HNO_3 (65мас.%): HF (50 мас. %) = 3:1 объемных частей с последующим электролитическим полированием в смеси CH_3COOH (97%): $HClO_4$ (70%) = 3:1 объемных частей при $U=30$ В.

В исходном закаленном крупнокристаллическом состоянии данный сплав $Ti_{49,5}Ni_{50,5}$ имеет при комнатной температуре аустенитную структуру с размером зерна около 45 ± 5 мкм

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

согласно анализу оптической металлографии. РКУП обеспечивает формирование в сплавах однородной субультрамелкозернистой структуры, при этом средний размер зерна, снижаясь в 100-200 раз, составляет 0,3-0,5 мкм.

Но оптическая металлография не позволяет прецизионно оценить изменения в структуре после РКУП. Поэтому структуру сплава изучали методами просвечивающей электронной микроскопии (ПЭМ).

По данным ПЭМ в крупнозернистом состоянии наблюдаются границы зерен, свободные от дислокаций. После РКУП на границах зерен наблюдаются сложный дифракционный контраст, что косвенно говорит об увеличении плотности дислокаций в границах зерен. В сплаве TiNi формируется субультрамелкозернистая структура с размером зерен около 300-500 нм.

Картина микродифракции представлена набором колец с распределенными по ним точечными рефлексами, некоторые из которых имеют азимутальное размытие, что свидетельствует об увеличении внутренних напряжений и наличии микроискажений в кристаллической решетке, накопленных в сплаве в процессе РКУП.

При проведении механических испытаний было получено, что в крупнозернистом состоянии предел прочности σ_B сплава Ti_{49,5}Ni_{50,5} составляет 720 МПа, а после РКУП увеличивается с количеством проходов и достигает максимума (1350 МПа) для 6 проходов, что почти на 90% выше, чем в крупнозернистом закаленном состоянии. Аналогичным образом ведет себя и условный предел текучести ($\sigma_{0,2}$), причем прирост его после 4 прохода более значителен, чем для σ_B . Наибольший подъем σ_B и $\sigma_{0,2}$ наблюдается для первых 4 проходов, при этом пластичность понижается незначительно. Относительное удлинение сплава несколько увеличивается после первого прохода, а затем постепенно уменьшается до 23% после 6 проходов.

Вывод: в целом проведенные исследования показали, что РКУП обеспечивает формирование в сплавах однородной субультрамелкозернистой структуры, при этом средний размер зерна, снижаясь в 100-200 раз, составляет 0,3-0,5 мкм, а предел прочности σ_B увеличивается до 1350 МПа за 6 проходов, что почти на 90% выше, чем в крупнозернистом закаленном состоянии.

Полученные результаты позволяют сделать вывод о том, что РКУП положительно влияет на механические свойства сплава Ti_{49,5}Ni_{50,5}. Наблюдается повышение предела прочности с сохранением высоких показателей относительного удлинения в различных состояниях.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Апаев Б. А., Вороненко Б. И. Эффект запоминания формы в сплавах // *Металловедение и терм. обработка мет.* 1973. № 1. С. 24–28.
- 2 Журавлев В. Н., Пушин В. Г. Сплавы с термомеханической памятью и их применение в медицине. Екатеринбург, 2000. 150 с.
- 3 Корнилов И. И. Металлоиды с уникальными свойствами// *Металловедение и термическая обработка металлов.* - 1975. № 10. С. 19–22.
- 4 Сплавы с эффектом памяти формы / К. Ооцука, К. Симидзу, Ю. Судзуки и др. М.: *Металлургия*, 1990. 224 с.
- 5 Сплавы с памятью формы в медицине / В. Э. Гюнтер, В. В. Котенко, М. З. Миргазизов и др. Томск: *Изд-во Том. ун-та*, 1986. 208 с.
- 6 Валиев Р.З. Создание наноструктурных металлов и сплавов с уникальными свойствами, используя интенсивные пластические деформации. *Российские нанотехнологии.* 2006. Т 1-2. С. 208.
- 7 Рааб Г.И., Куляев Г.В., Валиев Р.З. Исследование механических свойств объемных

ультрамелькозернистых заготовок технически чистого титана марки ВТ1-0, полученных равноканальным угловым прессованием // *Металлы*. 2004. № 2. С. 72-77.

С.Н. Лежнев, И.Е. Волокитина, В.И. Кузичев

Бірқалыпты бұрышты престоу кезіндегі никелид титанның қасиеттерін зерттеу

Аңдатпа. Нысандарға жады бар қорытпаларға интенсивті пластикалық деформацияның (ИПД) әдістерін, оның ішінде бірқалыпты бұрышты престоу (ББП), қолдануы ультраұсақдәнді құрылыммен және жоғары физикалық және механикалық қасиеттермен көлемді ақаусыз дайындамаларды алуға болады. Сондықтан, ББП кезіндегі және келесі қыздыруда никелид титанның микроқұрылымының эволюциясын зерттеу және де дәннің ұсақтауына байланысты механикалық қасиеттерін қалыптастыруы өзекті мәселе болып саналады.

Жұмыста орындалған зерттеулер бір өтудегі жинақталған деформацияның жоғары деңгейдегі дайындамаларды алуға болады, басқа аналогтарға қарағанда. Бұл технология, функционалды сипаттамаларды арттыра отырып, $Ti_{49,5}Ni_{50,5}$ қорытпаларда субультраұсақдәнді күйін алуға болады.

Түйін сөздер: қыздыру, матрица, престоу, микроқұрылым, никелид титан.

S.N. Lezhnev, I.E. Volokitina, V.I. Kuzichev

Research of properties of titanium nickelide, formed during equal channel angular pressing

Abstract. Application of the methods of intensive plastic deformation (IPD), and in particular the equal channel angular pressing (ECAP) to the shape memory alloys allow to obtain volumetric defect-free work pieces with ultrafine grained structure and a high level of physical and mechanical properties. Therefore, the study of evolution of the microstructure of titanium nickelide at ECAP and subsequent heating, as well as the formation of mechanical properties, depending on the grain refinement is an urgent task.

Performed researches in the work have allowed to develop technology, enabling to obtain work pieces with increased degree of accumulated deformation for passage, with a slight increase in effort in comparison with analogues. It is shown, that this technology allows to get in the alloy $Ti_{49,5}Ni_{50,5}$ subultrafinegrained state, while improving the functional characteristics.

Key words: heating, die, pressing, microstructure, titanium nickelide.

УДК 669.017.11

Б.Б. БЫХИН, А.А. ЖУСИПБЕКОВ, А.Р. ТОЛЕУОВА

(Карагандинский государственный индустриальный университет, г. Темиртау, Казахстан)

АНАЛИЗ СТАЛЕЙ МАРОК 09Г2С И Ст3 ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ СТРУКТУРНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ПОСЛЕ ИХ ГОРЯЧЕЙ ПРОКАТКИ

Аннотация. Исследованы микроструктуры марок стали 09Г2С и Ст3 (конструкционная). Произведен химический анализ данных марок сталей. Выявлены механические свойства и описаны фазовые состояния данных сталей.

Ключевые слова: микроанализ, термообработка, оптический микроскоп «Leica».

Исследование микроструктуры прокатанных образцов сталей проводили на специально подготовленных микрошлифах. Шлифовка или абразивная обработка шлифов заключается в срезании неровностей поверхности абразивными частицами. Обработку проводили в несколько стадий, постепенно уменьшая крупность этих частиц. Последняя стадия абразивной обработки – полировка. После полировки образцы промывали водой, затем спиртом, высушивали фильтрованной бумагой. В качестве травителя использовали 3%-ный раствор азотной кислоты в спирте. После травления образец промывали дистиллированной водой. Изменения микроструктуры были изучены при помощи оптического микроскопа Leica и сканирующего-электронного микроскопа.

Проведен микроанализ образцов стали 09Г2С и Ст3. Перед проведением микроанализа, с установлением структурных особенностей, микрошлифы образцов стали Ст3 и 09Г2С подвергли травлению раствором этилового спирта с азотной кислотой, в соотношении 3:1. Исследования фазовых и структурных особенностей, полученных образцов после процесса травления, проводили на оптическом микроскопе Leica DM IRM HC. Разрешение данного микроскопа 1000 крат. Структура стали 09Г2С приведена на рисунке 1 и 2.



Рисунок 1. Микроструктура стали марки Ст3, Ф+П, 100^x

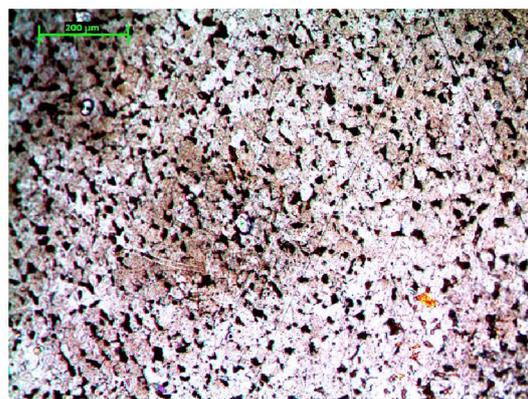


Рисунок 2. Микроструктура стали марки 09Г2С, Ф+П, 100^x

Сталь 09Г2С-низколегированная конструкционная для сварных работ 09Г2С- сталь, свариваемая без ограничений, при сварке не требует подогрева и последующей термообработки, при любом способе сварки не теряет свойств пластичности.

В химическом составе данной марки стали содержится также 0.5-0.8% кремния, 0,3% никеля, до 0,04% серы. Присутствуют фосфор (0,035%), хром (до 0,3%), мышьяк (до 0,08%), азот (0,008%) и медь (0,30%).

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

В таблице 1 приводится сравнительный анализ марок сталей Ст3 и 09Г2С по их свойствам.

Таблица 1. Сравнительная характеристика сталей марок Ст3 и 09Г2С

Параметр	Сталь марки Ст3	Сталь марки 09Г2С
Группа стали	Конструкционная углеродистая обыкновенного качества	Конструкционная низколегированная строительная
Содержание углерода, %	0,14-0,22	0,12
Структура	Ф+П	Ф+П
Твердость по НВ	124	143
Предел прочности, МПа	400	500
Предел текучести, МПа	240	350
Относительное удлинение, %	33	21
Относительное сужение, %	68	63
Ударная вязкость, кгс*м/см ²	11	13
Свариваемость	без ограничений	без ограничений
Флокеночувствительность	не склонна	не склонна
Склонность к отпускной хрупкости	не склонна	не склонна

Примечание: * - образцы горячекатаного состояния, толщина проката 20 мм.

Как видно, из табличных данных, сталь марки 09Г2С, не смотря на пониженное содержание углерода, обладает повышенными прочностными характеристиками по сравнению со сталью марки Ст3. Это связано с ее легированием марганцем и кремнием. Как известно, марганец увеличивает твердость, предел прочности, предел текучести и сопротивление отрыву, повышает порог хладноломкости, не влияет на прочность при высоких температурах. А кремний также увеличивает твердость и предел прочности, увеличивает коррозионную стойкость, повышает сопротивление стали хрупкому разрушению и прочность при высоких температурах [1].

Что касается технологических свойств, то они у этих сталей одинаковы.

На рис.1 и 2 приводится микроструктура стали марок Ст3 и 09Г2С после горячей прокатки [2].

Как видно из рис.1, микроструктура стали марки Ст3 после горячей прокатки обладает ярко выраженной полосчатой структурой, которая является дефектом микроструктуры.

Как видно из рис.2, микроструктура стали марки 09Г2С после горячей прокатки является более однородной, зерна имеют практически равноосную форму. Ведь известно, что чем однороднее микроструктура, тем более однородными являются свойства.

Таким образом, из-за высокой механической прочности сталь марки 09Г2С можно рекомендовать для замены стали марки Ст3, из которой изготавливают приемные бункеры, так как сталь марки 09Г2С обладает малой чувствительностью к хрупкому разрушению, на которую влияют в основном ее химический состав, величина зерна и микроструктура. К тому же, сталь марки 09Г2С популярна при сооружении всевозможных сварных конструкций, так как обладает отличной свариваемостью, а также хорошо переносит сложные температурные условия от -70 до +450°С.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Тылкин М.А. Справочник термиста ремонтной службы - М.: Metallurgy, 1981. - 648 с.
- 2 Гуляев А.П. Металловедение - М.: Metallurgy, 1977. - 648 с.

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

- 3 Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение - М.: Машиностроение, 1990. - 528 с.
- 4 Драгунов Ю.Г. Марочник сталей и сплавов – М.: Metallurgy. 2014-1066 с.

Б.Б. Быхин, А.А. Жусипбеков, А.Р. Толеуова

Ыстықтай таптаудан кейінгі 09Г2С және Ст3 маркалы болаттардың қурылымдарын сараптау

Аңдатпа. Жұмыс барысында 09Г2С және Ст3 маркалы болаттардың микроқурылымдары зерттелді. Химиялық және механикалық қурылымдары қарастырылды. Фазалық күйлері көрсетілді.

Түйін сөздер: микроталдау, термоөңдеу, оптикалық микроскоп «Leica».

B.B. Byhin, A.A. Zhusipbekov, A.R. Toleuova

Analysis of steels St3 09G2S and to identify structural features after hot rolling

Abstract. The microstructure of steels St3 and 09G2S (structural). Produced by chemical analysis of these steels. Revealed mechanical properties and phase states described these steels.

Key words: microanalysis, thermal processing, optical microscope «Leica».

УДК 669.017.621.78

Д.И. ИЛЬИНОВ, В.Л. ЛЕХТМЕЦ, А.А. ЧЕРНЫШЕВА
(Карагандинский государственный индустриальный университет, г. Темиртау, Казахстан)

**ИССЛЕДОВАНИЕ ЖАРСТОЙКИХ СПЛАВОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ
ПРОИЗВОДСТВЕ КОЛОСНИКОВ**

Аннотация. В данной статье рассмотрены жаростойкие сплавы, легированные различными элементами. Изучено влияние хрома на жаростойкость сплава. Обозначены наиболее пригодные сплавы для колосников. Проведен сравнительный анализ колосников различного производства.

Ключевые слова: колосники, жаростойкость, чугун, высокохромистый чугун, сплавы, легирование, твердость.

К настоящему времени разработано довольно много типов жаростойких сплавов, но большинство из них по тем или причинам малопрочно в качестве материала для колосников с длительной долговечностью.

Дешевым и эффективным, в смысле жаростойкости, элементом является кремний. Установлено, что в количестве менее 5% кремний сильно повышает склонность чугуна к росту и за счет этого, несмотря на снижение скорости окисления основы чугуна, ухудшает стойкость чугунных деталей при высоких температурах. При содержании 5,5-7,0 % он повышает точку A_{c1} до 950-1000°C. В отсутствии фазовых превращений полностью подавляется рост чугуна, в этом случае он становится жаростойким до 900 – 950°C за счет жаростойкости основы [1].

Легирование чугуна кремнием очень просто технологически: ввиду высокой теплоты растворения кремния его можно вводить путем добавки 75% ферросилиция прямо под струю при выпуске чугуна из печи.

Но кремнистый чугун обладает повышенной хрупкостью и низкой термостойкостью. Механические свойства кремнистого чугуна можно значительно улучшить за счет модифицирования магнием с получением шаровидного графита. Это же дает и дополнительное повышение жаростойкости. Однако, недостаточная термостойкость, не позволяет все же гарантировать длительную работу колосников из такого чугуна.

Повышения жаростойкости чугуна до 1000-1100°C можно добиться за счет легирования алюминием. В количестве до 3% алюминий не эффективен, но, при 10% алюминия или 6-8% алюминия и 3-4% кремния чугун становится жаростойким до 1000°C. По данным [1], чугун с 19-25% алюминия жаростоек до 1050-1100°C.

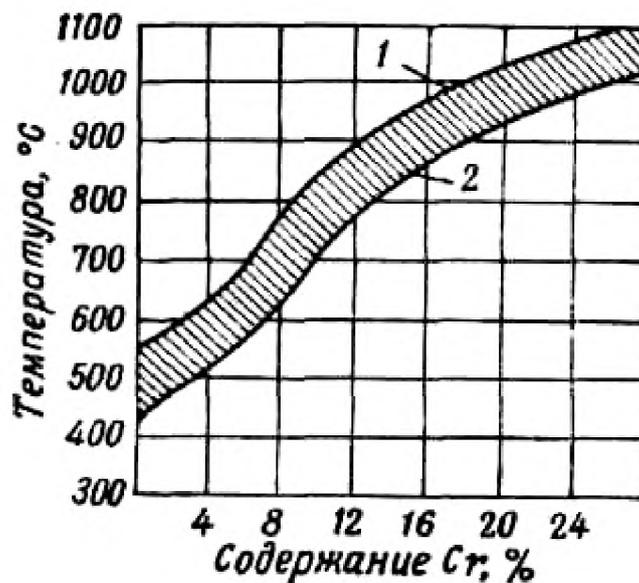
Однако, алюминиевый чугун с пластинчатым графитом имеет недостаточные механические свойства, их удается улучшить лишь за счет модифицирования с получением шаровидного графита. Учитывая, что стоимость алюминиевого чугуна получается относительно высокой, алюминиевый чугун тоже можно считать неподходящим материалом для колосников.

Распространенные за рубежом чугуны, содержащие 18 – 20% никеля, 2 – 3% хрома и 5 – 7% кремния («нихросилы») [2], хотя и обладают необходимыми механическими свойствами, но непригодны для колосников из-за высокой стоимости и недостаточной жаростойкости.

Наибольший интерес представляют хромистые сплавы или хромистые сплавы с дополнительным легированием кремнием или алюминием. Как видно из рис. 1, хромистая сталь (то есть малоуглеродистый хромистый сплав) обладает необходимым уровнем жаростойкости при 1000-1050°C, если содержит 20-25% хрома.

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

Хром в чугуне уже в количестве менее 5% полностью подавляет графитизацию, и поэтому чугуны имеют высокохромистые структуры белых чугунов.



- 1 – потери веса образцов по металлу $1,0 \text{ г/м}^2 \cdot \text{час}$ (привес по окалине – $0,3 \text{ г/м}^2 \cdot \text{час}$);
2 – потеря веса $0,1 \text{ г/м}^2 \cdot \text{час}$ (привес по окалине – $0,03 \text{ г/м}^2 \cdot \text{час}$);

Рисунок 1. Влияние хрома на жаростойкость сталей в атмосфере воздуха

Область эвтектики в сплавах Fe – Cr – C сильно сдвинута в сторону меньших содержаний углерода в сравнении со сплавами Fe – C. При 20-25% хрома сплав становится эвтектическим при 2,5-3,0 % углерода. Эвтектические участки в структуре появляются уже при 0,7% углерода. Имея типичную структуру чугунов, средне – и высокохромистые сплавы сохраняют и основные технологические свойства чугунов – низкую температуру плавления, хорошую жидкотекучесть при умеренных температурах ($1400-1500^\circ\text{C}$), малую склонность к короблению при нагревах и охлаждениях [3].

По термостойкости доэвтектический и эвтектический высокохромистый чугун превосходит все другие чугуны [4]. Хром, легируя основу чугуна, значительно увеличивает ее прочность, поэтому эвтектические и доэвтектические хромистые чугуны значительно превосходят обычный серый как по прочности, так и по ударной вязкости.

Структура белого чугуна, т.е. отсутствие графитовых включений, исключает развитие процессов внутреннего окисления в связи с чем, окисление хромистого чугуна в эксплуатации носит равномерный характер. Хромистая окисная пленка сохраняет защитные свойства также в присутствии восстановительных и сернистых газов в рабочей атмосфере.

Хромистые чугуны в качестве материала для колосников начали применять давно. Одним из первых таких опытов следует, по-видимому, считать работу профессора И.Е. Фарафонова и инженера В.Г. Маха, проведенную в 1936 году на Керченской обогатительной фабрике. Использованный в то время сплав с 31,0% хрома и 3,2% углерода экономически себя не оправдал, так как через 12 месяцев около 60% колосников вышли из строя вследствие растрескивания. Причиной тому, очевидно, была низкая термостойкость и недостаточная прочность материала [5].

Н.И. Блинов и С.М. Антонов считают, что наиболее подходящим материалом для колосников является среднехромистый чугун с 20-22% хрома и около 2% углерода. Колосники из сплава примерно такого состава, содержащие кроме того, 1,2-3% кремния за 18

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

месяцев эксплуатации уменьшились в весе в среднем на 5,7%, тогда как колосники из серого чугуна вышли из строя за 4 месяца и имели потери веса в среднем 35%. Важным фактором авторы считают высокую термостойкость сплава, так как при температуре выше 800°C, т.е. при рабочей температуре, он имеет пластичную аустенитную основу структуры [6].

Поскольку при 800°C происходит аустенито-перлитное превращение, то это последнее мнение, по-видимому, не совсем бесспорно. Сплавы с меньшим содержанием углерода, не имеющие фазовых превращений до рабочей температуры, возможно, более термостойки.

В ходе исследования, нами был проведен сравнительный анализ различных сплавов, применяемых для изготовления колосников.

Для сравнения сплавов, были взяты образцы различных колосников, определен их химический состав разными способами, проведен замер твердости в различных, имитирующих работу колосников, состояниях образцов.

Химический состав сплавов был определен двумя методами: химическим в лаборатории ЦЗЛ АО АрселорМиттал Темиртау и с помощью электронного микроскопа JOEL КГИУ. Результаты анализа представлены в таблице 1.

Таблица 1. Сравнительный анализ химического состава колосников

Производитель	Метод анализа	Содержание элементов, %							
		C	Cr	Mn	Si	Ti	Ni	S	P
ФЛЦ АМТ	Хим.	0,85	23,1	0,65	0,69	0,17	0,20	0,015	0,022
	JOEL	0,92	24,0	0,60	0,75	0,21	0,15	0,020	0,020
Песковский комбинат (Россия)	Хим.	0,92	22,6	0,51	0,79	0,01	0,30	0,014	0,021
	JOEL	0,87	21,8	0,48	0,75	0,01	0,32	0,016	0,020
Китай	Хим.	1,10	9,45	0,72	0,86	0,21	0,10	0,019	0,025
	JOEL	1,05	9,75	0,68	0,89	0,19	0,11	0,018	0,027

Твердость сплава на всех этапах исследования определялся с помощью твердомера модели (шкала А). Результаты измерений твердости сплавов для колосников представлены в таблице 2.

Таблица 2. Результаты измерения твердости колосников

Колосник производства	№ образца	Твердость (HRA)			
		состояние поставки	отжиг при 1000°C	ступенчатый отжиг	выход из строя
ФЛЦ Арселор Миттал	1	54,5; 52,5; 52,0; 53	50,5; 52,0; 53,0; 51,8	49,0; 48,0; 51,0; 49,3	46,5; 48,0; 45,0; 46,6
Песковский комбинат (Россия)	2	52; 51,5; 54; 52,5	49,0; 48,0; 50,0; 49,0	44,5; 47,5; 45,0 45,7	45,0; 44,5; 43,0; 44,2
Китай	3	55; 52,5; 52,5; 53,3	46,5; 48,0; 49,0; 47,8	44,5; 44,0; 48,5; 45,7	44,0; 43,5; 43,0; 43,5

Структура колосников исследовалась в состоянии поставки, после отжига при 1000°C (температура соответствует максимальному нагреву при эксплуатации колосников), после изотермического отжига по ступенчатому режиму – нагрев до 1000, выдержка 2 часа,

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

охлаждение с печью до 750°C , выдержка в течение 5 часов с охлаждением на воздухе. Нагрев производился со скоростью 5°C в минуту. Режимы термообработки представлены на рисунках 2 и 3. Также исследовалась структура колосников после длительной эксплуатации (выход из строя).

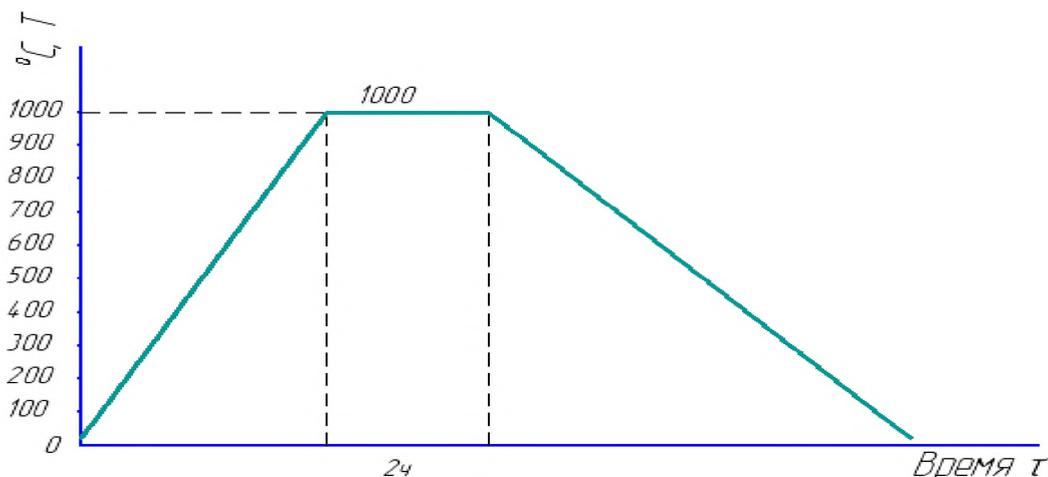


Рисунок 2. Нормализация колосников

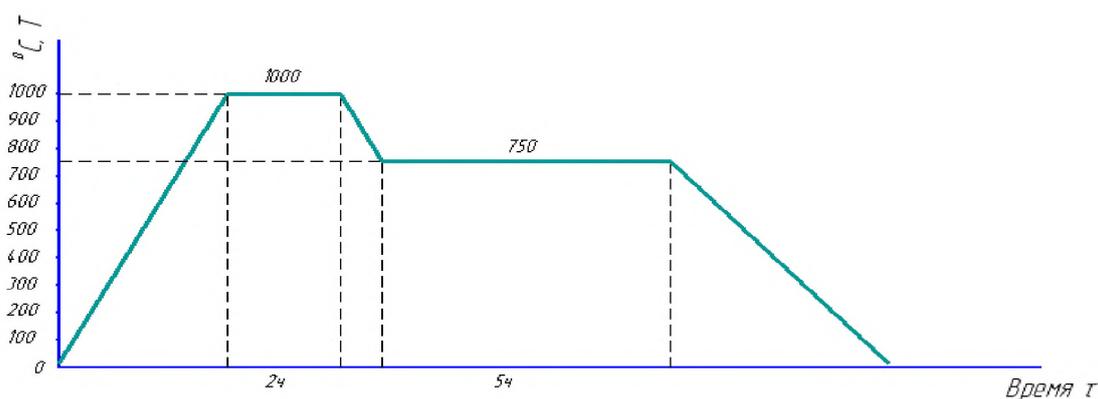


Рисунок 3. Изотермический ступенчатый отжиг колосников

Выбранные режимы термической обработки соответствуют крайним условиям работы деталей из хромистых сплавов. Кроме того, по образцам после изотермического ступенчатого отжига можно получить представление о структуре и твердости сплавов после умягчающего отжига для механической обработки, а по образцам, вышедших из строя колосников — представление о структурных изменениях при длительном циклическом высоком нагреве.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Тананаев И.В. Жаропрочность и жаростойкость металлических материалов – М.: Наука, 1976 – 266с.
- 2 Кнунянц И.Л. Краткая химическая энциклопедия – М.: Сов. энцикл, 1965 – 1182 с.
- 3 Титов Н. Д. Технология литейного производства – М.: Машиностроение, 1978 - 432с.
- 4 Погодин Г.И. Справочник по машиностроительным материалам – М.: «Книга по требованию», 2013 – 368с.
- 5 Воскобойников В.Г. и др. Общая металлургия – М.: ИКЦ «Академкнига», 2005 – 768с.

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

6 Вегман Е.Ф. и др. *Металлургия чугуна*. – Москва: ИКЦ «Академкнига», 2004 – 774 с.

Д.И. Ильинов, В.Л. Лехтмец, А.А. Чернышева

Оттықты өндіру кезінде қолданылатын ыстыққа төзімді қорытпаларды зерттеу

Аңдатпа. Бұл мақалада әр түрлі элементтермен легірілген, ыстыққа төзімді қорытпалар қарастырылған. Сонымен қатар ыстыққа төзімді қорытпаларға хромның әсері зерттелді. Оттықтар үшін ең қолайлы қорытпалар белгіленді. Өндірістегі әр түрлі оттықтарға салыстырмалы талдау жасалынды.

Түйін сөздер: оттықтар, ыстыққа төзімділік, шойын, жоғары хромды қорытпалар, қорытпалар, легірлеу.

D. Ilinov, V. Lehtmets, A. Chernyshova

Research refractory alloy, used in the manufacture grate

Abstract. This article describes the heat-resistant alloys doped with various elements. The effect of chromium on the heat resistance of the alloy. Identify the most suitable alloys for the grate. A comparative analysis of various grate production.

Key words: grate, heat resistance, cast iron, high chrome cast, iron alloys, alloying, hardness.

УДК 621.771.07

¹О.Н. КРИВЦОВА, ¹Н.Ю.КУЗЬМИНОВА, ²А.С. ВИВЕНЦОВ, ¹С.С. МИХЕЕВ,
³А.И. НАСОНОВ

(¹Карагандинский государственный индустриальный университет, г. Темиртау, Казахстан;
²АО «АрселорМиттал Темиртау», г. Темиртау, Казахстан; ³Новосибирский государственный
технический университет, г. Новосибирск, Россия)

**ИССЛЕДОВАНИЕ СТОЙКОСТИ КАЛИБРОВ РАБОЧИХ ВАЛКОВ ПРИ
ПРОКАТКЕ АРМАТУРНОГО ПРОКАТА С ЦЕЛЬЮ ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ РАЗМЕРОВ ПРОФИЛЯ**

Аннотация. Представлены результаты по определению предельной длительности кампаний калибров рабочих валков, при соблюдении которой с учетом стандартных допусков должно быть обеспечено получение требуемых геометрических размеров профиля арматурного проката из стали Ст5сп в условиях Сортопрокатного цеха АО «АрселорМиттал Темиртау».

Ключевые слова: профилированные валки; калибры рабочих валков; длительность кампании; геометрические размеры арматурного профиля.

Качество профилированных валков лучше всего характеризуется их стойкостью. Стойкость валков определяется его твердостью и типом калибровки. В зависимости от сложности прокатываемого профиля и его конфигурации скорость движения металла в различных элементах калибра различная. Опережение и отставание металла в различных элементах калибра по сравнению со средней скоростью, выходящей из валков полосы, являются постоянно действующими факторами. И в том, и в другом случае происходит значительная неравномерная выработка рабочей поверхности калибра [1]. Неравномерная деформация металла в калибре создает неблагоприятные условия для стойкости прокатных валков [2]. Выход из строя профилированных валков, в стенках которых имеется незначительный уклон, вызывается разработкой ширины калибров, которая в процессе ремонта валков не восстанавливается [1]. Годные для эксплуатации по диаметру валки преждевременно списывают в скрап. Восстановление калибров по ширине способом наибольшего съема металла по диаметру рабочих валков приводит к большому расходу валков, уменьшению числа возможных переточек, увеличению необходимого парка валков и значительному повышению себестоимости выпускаемой продукции [1]. Поэтому, определение оптимальной длительности кампании (стойкости) калибров рабочих валков для их использования необходимо и актуально.

Определение оптимальной длительности кампании калибров рабочих валков проводилось в чистовой группе стана СПЦ по величине износа калибров в зависимости от количества прокатанного металла. Оценка износа калибров осуществлялась путем измерения диаметра и высоты ребра готового арматурного проката диаметром 14, 16, 18, 20, 22, 25, 32 мм. Для этого фиксировались величины начальных и конечных диаметров арматуры, высоты ребер и количество прокатанного металла (длительности кампании) на каждом калибре. Полученные данные сравнивались с результатами по эксплуатации калибров. По результатам измерений строились зависимости изменения диаметра и высоты ребра от количества прокатанного металла. С учетом стандартных допусков, определялась длительность кампании калибров рабочих валков, для которых обеспечивается получение требуемых геометрических размеров и профилей проката.

Для проведения статического анализа опытных данных по длительности кампании калибров рабочих валков при прокатке арматурного проката №14 ÷ 32 в СПЦ в период с

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

02.2013г. по 07.2013 г. собиралась информация на непрерывном шестнадцатиклетьевом сортовом стане 320 в СПЦ АО «АрселорМиттал Темиртау».

В качестве показателей, характеризующих длительность кампании калибров рабочих валков при прокатке арматурного проката №14 ÷ 32 в СПЦ выбирали замер арматурного проката профиля, (начальный, конечный), мм; диаметр арматуры, мм; прокатанное количество металла на одном рабочем калибре, т. Объем выборочных данных при прокатке стали марки Ст5сп содержит 312 наблюдений. Исследуемая марка стали широко используются на АО «АрселорМиттал Темиртау» для производства арматурного проката периодического профиля.

Данные проверялись на соответствие требованиям ГОСТ5781 [3]. Работа выполнялась в соответствии с Меморандумом о сотрудничестве, заключенным между АО «АрселорМиттал Темиртау» и РГП КГИУ. Рассчитывали обычно используемые основные статистические характеристики на примере выборки по прокатке арматурного профиля № 14.

При прокатке арматурного профиля № 14, в соответствии с нормативными требованиями, учитывались следующие данные:

- номинальный диаметр проката должен составлять 13,0 мм с предельными отклонениями от +0,3 мм до -0,5, т.е. 13,3 и 12,5 мм;
- количество металла, прокатанного на одном рабочем калибре, изменялось от 26,3 т до 330 т, и в среднем составляло 179,5 т.

Размеры геометрии арматуры на первой заготовке (1,5 т проката) составили:

- диаметр -12÷13,2 мм (в среднем 12,7 мм) при нормативе 12,5÷13,3 мм;
- высота ребра – 0,8÷1,33 мм (в среднем 0,9 мм) при нормативе 0,75÷1,75 мм.

С переходом на новый калибр геометрические размеры составили:

- диаметр -12,7÷13,3 мм (в среднем 13 мм) при нормативе 12,5÷13,3 мм;
- высота ребра – 0,8÷1,33 мм (в среднем 0,9 мм) при нормативе 0,75÷1,75 мм.

Анализ показал, что с увеличением количества проката на одном калибре от 0,75 т до 330т диаметр арматуры увеличивается в среднем от 12,73 до 13,13 мм, а высота ребра уменьшается в среднем от 1,35 до 0,99 мм.

Одним из нормативных требований к прокату является теоретическая масса одного погонного метра арматуры. Для обеспечения нормативных требований к теоретической массе погонного метра прокатка арматуры должна производиться с обеспечением диаметра арматуры в минусовом допуске или номинале. Расчетами установлено, что для гарантированного обеспечения требований к теоретической массе погонного метра арматуры № 14 количество проката на одном рабочем калибре не должно превышать 222,1 т, а на рабочем валке 444,2 т. Результаты расчетов приведены в таблице 1.

Таблица 1. Фрагмент выборки изменения диаметра арматуры №14 в зависимости от количества металла, прокатанного на одном калибре

Количество проката на одном калибре, т	Диаметр, мм	Высота ребра, мм
181,4	12,95	1,112
222,1	13,00	1,055
248,9	13,03	1,018
264,5	13,05	0,996
Требование НД, Мин.-Макс./Ном.	12,5-13,3/13,0	0,75-1,75/1,25

При этом диаметр арматуры не превышает номинального значения 13,0 мм, а высота ребра уменьшится в среднем до 0,8 мм, что не выводит размер за минимальное допустимое

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

значение (0,75 мм). Изменение диаметра профиля №14 и высоты ребра в зависимости от количества проката на одном калибре валка представлены на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1. Изменение диаметра арматуры №14 в зависимости от количества проката на одном калибре валка

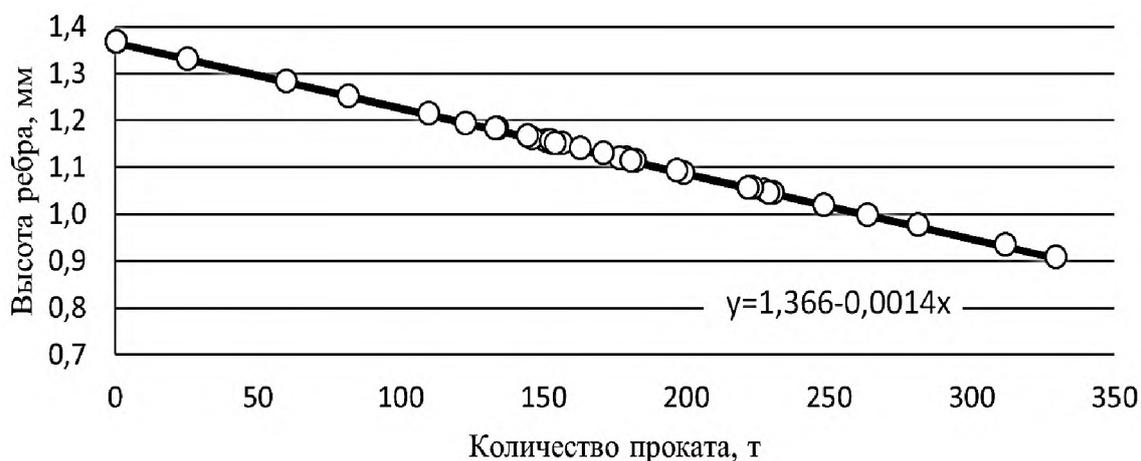


Рисунок 2. Изменение высоты ребра арматуры №14 в зависимости от количества проката на одном калибре валка

Таким образом, увеличение количества металла, прокатанного на одном калибре, от 0,75 т до 220 т приводит к увеличению диаметра арматуры № 14 в среднем на 0,27 мм и уменьшению высоты ребра в среднем на 0,32 мм. Прокатка арматуры в количестве не более 222,1 т на одном калибре обеспечивает получение диаметра в минусовом поле допусков или номинале и не выводит высоту ребра за минимальное значение.

С использованием выше приведенной методике аналогично провели оценку стойкости калибров путем измерения диаметра и высоты ребра по готовому арматурному прокату с номерами профилей №№16, 18, 20, 22, 25, 32 [4]. Для этого фиксировали величины начальных и конечных диаметров арматуры, высоты ребер и количество прокатанного металла (длительности кампании) на каждом калибре рабочего валка. Полученные данные сравнивали с результатами по эксплуатации калибров рабочих валков. По результатам измерений строили зависимости изменения диаметра и высоты ребра от количества прокатанного металла в калибрах. С учетом стандартных допусков определяли длительность кампаний калибров рабочих валков, при выполнении которых обеспечивалось бы получение требуемых геометрических размеров и профиля проката. Результаты расчетов по

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

определению рекомендуемой длительности кампаний калибров рабочих валков при производстве арматурной стали с номерами профилей №№16, 18, 20, 22, 25, 32 приведены в таблице 2.

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

Таблица 2. Рекомендуемая длительность кампании рабочего калибра при производстве арматурного проката

Номер профиля	Количество проката на одном калибре, т	Диаметр, мм		Высота ребра, мм	
	Расчетное значение	Требование НД, Мин.-Макс./Ном.	Расчетное значение	Требование НД, Мин.-Макс./Ном.	Расчетное значение
№14	222,10	12,5-13,3/13,0	13,00	0,75-1,75/1,25	1,06
№16	341,00	14,5-15,3/15,0	14,84	0,75-1,75/1,5	1,08
№18	409,11	16,5-17,3/17,0	17,08	1,0-2,0/1,5	1,01
№ 20	440,17	18,5-19,3/19,0	19,00	0,75-1,75/1,5	1,12
№22	461,13	20,5-21,4/21,0	20,97	1,0-2,0/1,5	1,06
№25	500,35	23,5-24,4/24,0	23,82	1,0-2,0/1,5	1,10
№32	605,20	29,8-30,9/30,5	30,19	1,3-2,7/2,0	1,42

Таким образом, для обеспечения требуемых геометрических размеров при прокатке исследуемой арматурной стали в минусовом поле допусков рассчитана предельная длительность кампании на одном рабочем калибре, а именно:

- №14 – не более 222,1 т; №16 – не более 339,4 т;
- №18 – не более 409,1 т; № 20 – не более 440,2 т;
- № 22 – не более 461,1т; № 25 – не более 500,4 т;
- № 32 – не более 605,2 т.

Выводы:

1. Исследована и оценена стойкость калибров рабочих валков сортопрокатного стана.
2. Построены зависимости изменения диаметра и высоты ребра арматурного профиля от количества прокатанного металла в калибрах.
3. В результате моделирования определена рекомендуемая длительность кампании калибров рабочих валков, при соблюдении которой должно быть обеспечено получение требуемых геометрических размеров параметров профиля.
4. Представлен пример расчета арматурного профиля №14.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Валки для профильного проката. Северденко В.П., Бахтинов Ю.Б., Бахтинов АВ.Б. – М.: Metallurgy, 1979. 224с.
- 2 Кривцова О.Н., Сенюк И.Е., Кузьмина Н.Ю. Компьютерное моделирование предчистовых калибров для прокатки арматурной стали. Обработка материалов давлением: Сб. научн. трудов. – Краматорск: ДГМА, 2016.-№1(42). С.71-76.
- 3 ГОСТ5781- 82. Межгосударственный стандарт сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций. Технические условия.
- 4 Современная металлургия тысячелетия [Текст]: сб.науч.тр. Междунар. науч.-практ.конф. – 23-25 ноября 2016г. – Липецк: Изд-во Липецкого государственного технического университета, 2016. – С.146-151.

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

О.Н. Кривцова, Н.Ю.Кузьминова, А.С. Вивенцов, С.С. Михеев, А.И. Насонов

Геометриялық өлшемдерді қамтамасыз ету мақсатында арматуралық таптаманы таптау кезінде жұмыс біліктерінің калибрлерінің тұрақтылығын зерттеу

Аңдатпа. Жұмыс біліктерінің калибрлері кампаниясының шекті ұзақтығын анықтау бойынша нәтижелері келтірілді. «АрселорМиттал Теміртау» АҚ Сортты таптау цехының жағдайында Ст5сп болат маркасынан стандартты жіберулерді есепке алумен арматуралық таптаманың қажетті профильдік геометриялық өлшемдерін қамтамасыз ету нәтижелерінің мүмкіндіктерін бекітеді.

Түйін сөздер: пішінделген біліктер; жұмыс біліктерінің калибрлері; кампанияның ұзақтығы; арматуралық профильдың геометриялық өлшемдері.

O.N. Krivtsova, A.S. Viventsov, N.Yu. Kuzminova, S.S. Mikheev, A.I. Nasonov

The study of stability of work-calibers of working rolls in the rolling of reinforcing sttel to ensure the geometric dimensions

Abstract. The results of the determination of limiting duration of campaigns of work-calibers of the working rolls were presented. The results approved an ability of obtaining of required geometric dimensions of the profile of reinforcing bar from steel grade 5sp in terms of the shape-rolling shop of JSC "ArselorMittal Temirtau".

Key words: profiled rolls, working rolls calibers, company duration, geometric sizes of reinforced steel.

УДК 321.771.251

О.Н. КРИВЦОВА, Н.Ю. КУЗЬМИНОВА, В.М. ЦЫГАНОВА

(Карагандинский государственный индустриальный университет, г. Темиртау, Казахстан)

ОЦЕНКА СТАБИЛЬНОСТИ КАЧЕСТВА АРМАТУРНОГО ПРОКАТА ПОСРЕДСТВОМ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ КОНТРОЛЯ

Аннотация. Проведена оценка качества процесса производства по механическим свойствам арматурного проката профилем 10-32 из стали марки 35ГС, полученного в условиях сортопрокатного производства АО «АрселорМиттал Темиртау». С использованием комплексного параметра качества охарактеризован процесс производства арматурного проката как стабильный и контролируемый.

Ключевые слова: арматурная сталь, периодический профиль, химический состав, механические свойства, оценка качества процесса производства.

Статистические методы используются не только для разработки новых технологий получения сортового проката с определенным комплексом свойств, но и для контроля существующей технологии производства. Так, например, осуществление мониторинга стабильности технологического процесса на ПАО «Днепросталь» [1] в соответствии с технологическими инструкциями произвели посредством аналитических инструментов программного пакета статистической обработки данных «Statistica» фирмы «Star Soft», описанных в работе [2].

Авторы [1] провели оценку качества пассивным методом сбора данных производимого серийного материала по результатам приёмо-сдаточного контроля параметров качества продукции, а именно: химического состава, макро- и микроструктуры, характеристик механических свойств и др. на соответствие требованиям нормативной документации (НД). При анализе статистических данных химического состава и стандартных механических свойств авторы определяли такие дескриптивные (описательные) статистики, которые дают общую информацию о распределении исследуемого параметра качества продукции:

- минимальное и максимальное значение оцениваемого параметра;
- среднее значение оцениваемого параметра (\bar{X}) или оценка среднего, вычисляемая как среднее арифметическое наблюдение (центр распределения);
- стандартное отклонение (рассеяние) (σ) – мера изменчивости (вариации) параметра, отражающая его разброс относительно среднего арифметического;
- коэффициент вариации (V) – показывающий относительное колебание отдельных значений около среднего арифметического и выражает меру изменчивости параметра в процентах.

Предварительно оценив вид и соответствие параметров распределения на основе определения вида, в работе [1] проверяли стабильность механических свойств в процессе производства продукции. Как правило, поведение измеряемых этих характеристик подчинялось закону нормального распределения, либо распределениям, незначительно отличающихся от нормального. Параметрами проверки являлось среднее арифметическое и стандартное отклонение. Колоколообразная форма функции нормального распределения имеет две точки перегиба. Расстояние от данных точек до вершины равно стандартному отклонению (σ). Наибольшая частота уровня механических свойств приходилась на середину интервала, к концам частота плавно спадает. Как правило, кривая симметрична относительно среднего. Площадь под кривой нормального распределения, или, иными словами, кривая Гаусса, равна 1 или 100% независимо от величины стандартного отклонения. Свойство

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

нормального распределения подчиняется правилу $\pm 2\sigma$ - $\pm 3\sigma$ -стандартных отклонений (трех сигм), позволило вычислить вероятность попадания значений переменной в заданные предельно допустимые НД границы (ВГ и НГ) или определять процент выпадов, которые оказались за данными границами допуска. Область внутри трехсигмовых границ называется областью статистического процесса, равная 6σ .

Критерием оценки стабильности качества продукции и пригодности технологического процесса в работе [2] выбрали совокупный параметр качества $P_{п.к.}$, который определяли как отношение размаха допуска или границ НД к размаху процесса, т.е. статистическому допуску процесса.

Стабильность процесса определяли по значению $P_{п.к.}$:

– при $P_{п.к.} < 0,67$ – технологический процесс производства считали нестабильным и неконтролируемым, и требующим корректировки;

– при $0,67 \leq P_{п.к.} \leq 1,11$ – процесс производства считали стабильным или контролируемым, но требующим корректировки посредством проведения дополнительного анализа;

– при $P_{п.к.} \geq 1,11$ – технологический процесс производства считали стабильным, контролируемым и управляемым.

Верхние и нижние пределы характеристик согласно НД, а именно, нижняя и верхняя предельно допустимые границы (НГ и ВГ соответственно) задавали следующим образом:

$$D_{i.ê.} = \min(C_n^{i\hat{A}}; C_n^{\hat{A}\hat{A}}),$$

где $\tilde{N}_n^{i\hat{A}} = (\bar{O} - i\hat{A}) / 3\sigma$ – нижний показатель пригодности технологического процесса;

$\tilde{N}_n^{\hat{A}\hat{A}} = (\hat{A}\hat{A} - \bar{O}) / 3\sigma$ – верхний показатель пригодности технологического процесса.

С целью изучения стабильности технологического процесса производства в СПЦ АО «АрселорМиттал Темиртау» авторы сформировали массив опытных данных калиброванного (арматурного) проката периодического профиля из сталей марок 35ГС диаметрами от 10 до 32 мм. Опытные данные собирались в период с июля по август 2014 года на непрерывном 16-ти клетевом сортовом стане 320. Объем данных по прокату из стали 35ГС содержит 179 наблюдений. В качестве показателей, характеризующих качество арматурного проката выбраны: химический состав металла по содержанию основных элементов – углерода (С, %), марганца (Mn, %), кремния (Si, %), хрома (Cr, %), никеля (Ni, %), меди (Cu, %), алюминия (Al, %), содержание вредных примесей азота (N, %), серы (S, %) и фосфора (P, %), а также показатели важнейших механических свойств – предел текучести (σ_T , МПа), предел прочности (σ_B , МПа), относительное удлинение (δ_s , %). Химический состав и свойства стали проверялись на основании Меморандума о сотрудничестве совместно с ЦЗЛ АО «АМТ» на соответствие требованиям ГОСТ 5781-82 и ГОСТ 10884-94. Исследуемые марки сталей широко используют на АО «АрселорМиттал Темиртау» для производства арматурного проката периодического профиля. Для статистической обработки данных арматурного проката использованы данные сдаточных испытаний 169 периодических профилей. По описанной в [4] методике провели статистическую обработку выборочных данных по химическому составу и механическим свойствам горячекатаной арматуры. Используя вышеприведенную методику, провели интегральную оценку стабильности технологического производства арматурного проката всех профилей. Статистический анализ механических свойств арматурного проката из сталей марок 35ГС номеров профилей от 10 до 32 показал соответствие химического состава требованиям НД (таблица 1).

После статистической проверки химического состава и механических свойств

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

арматурного проката из сталей марок 35ГС были получены результаты соответствия критериям оценки стабильности технологического процесса (таблица 2).

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

Таблица 2. Статистические показатели характеристик механических свойств арматурного проката профилей №10-32 стали марки 35ГС

Характеристика	Требования НД*	$X_{\min} - X_{\max} / X$	Рассеяние σ	Коэффициент вариации	$R_{п.к}$	
					для 3σ	для 6σ
Предел текучести σ_T , МПа	390	370–525/437,82	22,14	5,06	0,72	0,36
Предел прочности σ_B , МПа	590	550–830/669,80	38,68	5,77	0,69	0,34
Относительное удлинение δ , %	14	13,6–31/22,14	3,03	13,71	0,89	0,45

Полученные данные, приведенные в таблице 2, подтверждают стабильность технологического процесса получения арматурного проката из стали марки 35ГС, полностью удовлетворяя требованиям ГОСТ по полученному уровню механических свойств. По пределу текучести и временному сопротивлению $R_{п.к}$ составляет 0,72 и 0,69 соответственно. Сталь 35ГС при достаточно большом запасе по прочностным характеристикам имеет достаточно стабильные пластические свойства, которые обеспечили $R_{п.к}$ значением, превышающем 0,7 по относительному удлинению ($\delta = 0,89$), что является доказательством стабильности процесса, но требует проведения дополнительного анализа и возможной корректировки. Поэтому была предпринята попытка разделить имеющуюся генеральную совокупность на 3-4 выборки. Например, в соответствие с материалами [5], целесообразно разделить совокупность на размерные группы по величинам диаметра проката. Работа [5] строится на том, что профиль №20 является переходным и может быть отнесен как к крупным, так и к средним.

Разбиение на три кластера (мелкие, средние и крупные профили) выполнили следующим образом: $\varnothing 10-16$ мм, $\varnothing 18-22$ мм и $\varnothing 25-32$ мм. Так как мелких профилей в генеральной совокупности абсолютное большинство, поэтому группу мелких профилей разделили еще на 2 части: $\varnothing 10-12$ мм и $\varnothing 14-16$ мм (таблица 3). Таким образом, окончательно получили 4 выборки.

Таблица 3. Выборки, отсортированные по размерам профиля

Группа профилей	10-12	14-16	18-22	25-32
Объем выборки	60	54	30	25

Полученные выборки подвергли всем статистическим проверкам. Результаты соответствия критериям оценки стабильности технологического процесса привели в таблицах 4-7.

Таблица 4. Статистические показатели характеристик механических свойств арматурного проката профилем №10-12 из стали 35ГС

Характеристика	Требования НД*	$X_{\min} - X_{\max} / X$	Рассеяние σ	Коэффициент вариации	$R_{п.к}$
Предел текучести σ_T , МПа	390	415–470/438,50	13,63	3,11	1,19
Предел прочности σ_B , МПа	590	550–735/662,75	34,28	5,17	0,71

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

Относительное удлинение $\delta, \%$	14	18–31/24,12	2,98	12,36	1,13
---	----	-------------	------	-------	------

Статистическая обработка арматурного проката профилем №10-12 мм из стали 35ГС показала соответствие материала основным показателям качества (таблицы 4-7). Результаты испытаний механических свойств арматурного проката из стали 35ГС по профилям №10-12 мм показали, что $R_{п.к.}$ находился в интервале 0,71-1,19, что характеризует технологию производства как стабильную и контролируруемую (таблица 4).

Таблица 5. Статистические показатели характеристик механических свойств арматурного проката профилем №14-16 из стали 35ГС

Характеристика	Требования НД*	$X_{\min} - X_{\max} / X$	Рассеяние σ	Коэффициент вариации	$R_{п.к.}$
Предел текучести σ_T , МПа	390	400–455/436,20	13,63	3,12	1,13
Предел прочности σ_B , МПа	590	615–720/670,74	24,85	3,70	1,08
Относительное удлинение $\delta, \%$	14	13,6–25/21,31	2,15	10,08	1,13

Стабильность технологического процесса производства арматурного проката профилем №14-16 подтверждается параметрами качества, изменяющимися от 1,08 до 1,13, характеризующими процесс производства как стабильный и удовлетворяет требованиям НД на поставку.

Таблица 6. Статистические показатели характеристик механических свойств арматурного проката профилем №18-22 из стали 35ГС

Характеристика	Требования НД*	$X_{\min} - X_{\max} / X$	Рассеяние σ	Коэффициент вариации	$R_{п.к.}$
Предел текучести σ_T , МПа	390	410–465/433,50	15,77	3,64	0,92
Предел прочности σ_B , МПа	590	640–720/667,83	24,24	3,63	1,07
Относительное удлинение $\delta, \%$	14	18–27,5/22,42	2,33	10,38	1,21

Оценка процесса производства при получении арматурного проката профилем №18-22 проведена по значениям пределов текучести и прочности 0,92 и 1,07 соответственно, имеет достаточно стабильные пластические свойства, обеспечивающие $R_{п.к.}=1,21$ по относительному удлинению и характеризует процесс производства как стабильное и контролируемое, удовлетворяющие требованиям НД на поставку.

Таблица 7. Статистические показатели характеристик механических свойств арматурного проката профилем №25-32 из стали 35ГС

Характеристика	Требования НД*	$X_{\min} - X_{\max} / X$	Рассеяние σ	Коэффициент вариации	$R_{п.к.}$
Предел текучести σ_T , МПа	390	410–460/434,4	12,27	2,83	1,21
Предел прочности σ_B , МПа	590	630–730/674,6	21,89	3,24	1,29
Относительное удлинение $\delta, \%$	14	17,5–24/20,46	1,62	7,92	1,33

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

Стабильность технологического процесса производства арматурного проката профилем №25-32 подтверждается параметрами качества, изменяющимися от 1,21 до 1,33, характеризующими процесс производства как стабильный и удовлетворяет требованиям НД на поставку.

Выводы:

1. Результаты статистической обработки основных показателей качества по химическому составу плавок и механических свойств арматурного проката номерами профилей 10-32 из стали марки 35ГС подтвердили соответствие технологического процесса в условиях сортопрокатного производства АО «АрселорМиттал Темиртау» требованиям НД на поставку, производство является стабильным.

2. Для проведения дополнительного анализа технологического процесса и его возможной корректировки разделили имеющуюся генеральную совокупность на четыре кластера по критериям размера профиля.

3. Оценка производства арматурного проката по кластерам на СПС320 АО «АрселорМиттал Темиртау» подтвердила стабильность технологического процесса и удовлетворяет требованиям НД на поставку.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Сальников А.С., Алферов И.А., Торопова Ж.А., Лоза В.В., Сахарова Е.Ю. Оценка стабильности сортового проката из конструкционной стали ответственного назначения // Сталь. 2012. – №9. – С. 45 – 49.

2 Боровиков В. Statistica: искусство анализа данных на компьютере для профессионалов. – СПб: Питер. 2001. – 648с.

3 Шиндовский Э., Шюрц О. Статистические методы управления качеством. – М: Мир, 1976. – 600 с.

4 Статистические методы построения эмпирических формул: Учеб. пос. для вузов. – М.: Высш.шк., 1988. – 239с.

5 Определение рациональной формы предчистовых калибров для прокатки арматурной стали переходного профиля // Найзабеков А.Б., Кривцова О.Н., Панин Е.А., Кузьминова Н.Ю., Насонов А.И./Научно-технический, производственный и учебно-методический журнал «Производство проката». – 2015, №1. – С.18-21.

О.Н. Кривцова, Н.Ю. Кузьминова, В.М. Цыганова

Статистикалық бақылау әдістерімен арматуралық таптаманың сапасының тұрақтылығын бағалау

Андатпа: «АрселорМиттал Темиртау» АҚ Сортты таптау өндірісі жағдайында профилі 10-32 32ГС болат маркасынан арматуралы таптаманы механикалық қасиеті бойынша өндірілу үдерісінің сапасына бағалау жүргізілді.сапаның кешендік параметрлерін пайдаланумен арматуралы таптаманы өндіру үдерісінің тұрақты және бақыланушы деп сипатталды.

Түйінді сөздер: арматуралы болат, периодты профиль, химиялық құрамы, механикалық қасиеті, өндіру үдерісінің сапасын бағалау.

O.N. Krivtsova, N.Yu. Kuzminova, V.M. Tsyganova

The evaluation of stability of quality of reinforcing bars by statistical control methods

Abstract: the quality of production process on mechanical properties of reinforcing bars profile 10-32 of steel grade 35GS was assessed, obtained in the conditions of the rolling production of

JSC "ArcelorMittal Temirtau". Using a complex parameter of the quality the production process of rebars is characterized as stable and controlled.

Key words: reinforcing steel, periodic profile, chemical composition, mechanical properties, evaluation of the quality of the production process.

УДК 621.771

О.Н. КРИВЦОВА, С.С. МИХЕЕВ, В.М. ЦЫГАНОВА

(Карагандинский государственный индустриальный университет, г. Темиртау, Казахстан)

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДЕФОРМАЦИИ МЕТАЛЛА В ВЫТЯЖНЫХ КАЛИБРАХ
ПРИ ПРОКАТКЕ АРМАТУРНОГО ПРОФИЛЯ ИЗ ИСХОДНОЙ ЗАГОТОВКИ
УВЕЛИЧЕННЫХ РАЗМЕРОВ**

Аннотация. Проведено исследование эффективности формоизменения полосы в используемых и рекомендуемых вытяжных калибров при прокатке арматурного профиля различных номеров. Полученные в результате анализа значения подтверждают эффективность деформации в выбранных системах калибров при прокатке арматурных профилей из заготовок увеличенного сечения в условиях сортопрокатного цеха АО «АрселорМиттал Темиртау».

Ключевые слова: арматурный прокат, увеличение размеров исходной заготовки, эффективность рекомендуемых систем вытяжных калибров.

В настоящее время АО «АрселорМиттал Темиртау» особое внимание уделяет вопросу увеличения производства арматурного проката, пользующегося повышенным спросом на рынке Казахстана. Нарращивание производства продукции путем эффективного использования действующих мощностей, что позволит изготавливать качественную продукцию в минимальные сроки и с минимальными затратами, одна из задач АО «АрселорМиттал Темиртау». Одним из способов увеличения мощности является увеличение размеров исходной заготовки, что позволит с минимальными потерями по сравнению с заготовкой меньшим сечением увеличить производительность и уменьшить расходный коэффициент без изменения качества готовой арматуры. Преимущество производства арматурного проката из заготовок большего сечения состоит в увеличении суммарной вытяжки, что способствует лучшей прорабатываемости структуры металла [1].

Основным элементом технологии производства сортового проката является калибровка валков, от правильной разработки которой зависят технико-экономические и качественные показатели процесса прокатки. Не существует критериев правильности выбора калибровки того или иного профиля. Бесконечное множество вариантов калибровки обеспечивает получение требуемого профиля проката из заданной заготовки [2]. В качестве критериев оптимизации используют минимум энергозатрат, максимальный коэффициент эффективности калибровки, минимальный износ валков или другие показатели. Решение подобных задач оптимизации из-за отсутствия научно обоснованных методов расчета калибровки валков не представлялось возможным, т.к. работа калибровщика базировалась на практическом, а не на методическом опыте. В настоящее время имеющийся разрыв между теорией и комплексом знаний в обработке металлов давлением по разработке калибровки постепенно сокращается, что способствует созданию школы калибровки прокатных валков [2].

В условиях сортопрокатного производства АО «АрселорМиттал Темиртау» функционирует непрерывный стан 320, имеющий в своем составе 16 клетей. Исходным материалом для сортопрокатного стана является квадратная заготовка сечением 130×130мм

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

из спокойных и полуспокойных марок сталей [3]. В связи с переходом на заготовку увеличенного сечения 150×150мм для производства арматурной стали определение эффективности рекомендуемых систем вытяжных калибров необходимо и актуально.

При прокатке арматурных профилей применяют различные вытяжные калибры, образующие системы: ромб-квадрат, овал-квадрат, овал-ребровой овал, овал-круг [4-6]. Деформация металла в каждом калибре неравномерна по его ширине, а максимальная величина коэффициента вытяжки и эффективность деформации обусловлена соотношением размеров и формой заготовки и калибра. Вместе с тем максимальные величины обжатия и коэффициента вытяжки обусловлены, помимо иных факторов, величиной уширения, необходимой для полного заполнения калибра по ширине. При этом, чем меньше величина физического уширения металла, тем эффективнее процесс прокатки металла [7].

С целью изучения эффективности формоизменения полосы в используемых и рекомендуемых калибрах исследовали эффективность деформации металла в вытяжных калибрах при прокатке арматурного профиля различных номеров в условиях СПЦ АО «АрселорМиттал Темиртау».

При производстве арматурных профилей №10, 20, 32 из заготовки 130×130мм применяются следующие виды калибров (таблица 1) [3].

Таблица 1. Применяемые типы калибров при производстве арматурных профилей №10, 20, 32 из заготовок сечением 130×130мм и 150×150мм

Номер клетки	Арматурный профиль		
	№10	№10	№10
1	Ящичный	1	Ящичный
2	Ящичный	2	Ящичный
3	Овал	3	Овал
4	Квадрат	4	Квадрат
5	Овал	5	Овал
6	Квадрат	6	Квадрат
7	Овал	7	Овал
8	Квадрат	8	Квадрат
9	Овал	9	Овал
10	Квадрат		Круг/-
11	Гладкая бочка	Овал	-/Гладкая бочка
12	Прямоугольный	Квадрат	-/Квадрат
13	Овал	Гладкая бочка	-/Овал
14	Круг	Круг/Квадрат	-/Круг
15	Овал	-/Овал	-/-
16	Круг	-/Круг	-/-

Примечание: Числитель – заготовка 130×130мм, знаменатель –150×150 мм

При производстве арматурного проката №10, 20, 32 применяются следующие системы вытяжных калибров (таблица 1): овал – квадрат; овал – круг.

Характеристика данных систем калибров приведена в таблице 2[8].

Таблица 2. Характеристика вытяжных систем калибров

Название и форма	Особенности системы
------------------	---------------------

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

калибра	
Овал-квадрат	Высокие вытяжки, систематическое обновление углов прокатываемой полосы, устойчивое положение полосы в калибрах, неравномерная деформация по ширине калибра. Вытяжки в овальных калибрах превышают вытяжки в квадратных калибрах.
Овал-круг	Плавное формоизменение, чистая поверхность прокатываемых полос, малые вытяжки и необходимость удержания овальной полосы в круглых калибрах.

При прокатке арматурных профилей номеров №10, 20, 32 из заготовки увеличенного сечения, т.е. 150×150мм, возникла необходимость перераспределения обжатий и задействования в работе клетей, неиспользуемых ранее при прокатке арматурных профилей из заготовки 130×130мм. Ввиду увеличения общей суммарной вытяжки и нагрузки на электродвигатели, результаты предварительных расчетов показали, что данное решение возможно реализовать только при прокатке арматурных профилей №20 и 32.

При прокатке арматурного профиля №10 из обоих размеров заготовок задействованы все клетки. При прокатке арматурного профиля №20 из заготовки 150×150мм количество задействованных клетей увеличилось с 14 до 16. При прокатке арматурного профиля №32 из заготовки 150×150мм количество задействованных клетей увеличилось с 10 до 14.

Возможные типы калибров, задействованных при производстве арматурных профилей №10, 20, 32 из заготовки 150×150мм представлены в таблице 1.

Для оценки эффективности формоизменения полосы в выбранных калибрах воспользовались методикой, приведенной авторами работы [8]:

$$k_y = \frac{1}{1 + \tilde{N}_f \cdot \frac{B_{\text{нд}}}{\ell_d} \left(1 + \frac{\text{tg}\varphi}{f_b} \right)}, \quad (1)$$

где C_f – коэффициент, отражающий отношение сопротивлений течению металла на контакте в поперечном и продольном направлениях ($\tilde{N}_f = \frac{f_b}{f}$; f – коэффициент

трения в продольном направлении);

B_{cp} – средняя величина контактной поверхности в очаге деформации калибра;

ℓ_d – средневзвешенная длина дуги контакта;

$\text{tg}\varphi$ – средний угол наклона стенки калибра;

f_b – коэффициент сопротивления течению металла на контактной поверхности в поперечном направлении.

Из выражения (1) следует, что коэффициент эффективности формирования полосы в калибре возрастает с увеличением отношения, угла φ наклона стенки калибра и коэффициента C_f .

После выбора методики расчета ставилась задача оценить эффективность калибров используемых сейчас и рекомендуемых для производства арматурного проката из заготовок обоих размеров сечения в условиях АО «АрселорМиттал Темиртау». Арматурные профили №10, 20, 32 в условиях СПЦ прокатывали из стали марки Ст5сп. Оценка эффективности рекомендуемых вытяжных калибров для НМС320 необходима в связи с переходом на увеличенное сечение исходной заготовки с 130×130мм на 150×150мм.

Для проведения оценки эффективности металла в вытяжных калибрах при прокатке арматурного проката №10,20,32 собиралась информация в период с 02.2013г. по 07.2013г. Для расчета эффективности калибров использовались следующие параметры: высота h и ширина b полосы, ее обжатие Δh и уширение Δb , диаметр бочки вала D_b , катающий диаметр вала D_k , мм.

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

Исходные данные для расчета перечисленных выше величин приведены в таблице 3 на примере производства профиля №10 [3].

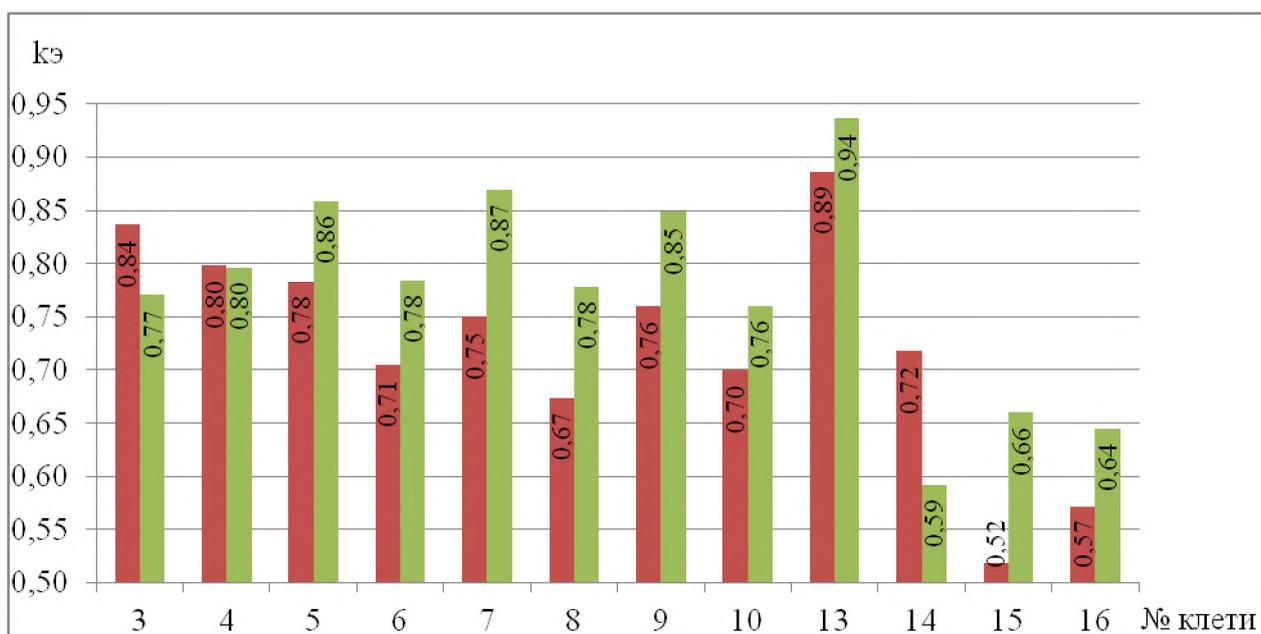
Также были определены необходимые для расчета значения высоты и ширины вреза калибра в валки. Аналогично были рассчитаны значения вытяжек и коэффициентов деформации и для арматурных профилей №20, 32 при использовании заготовок обоих размеров сечения.

По результатам расчетов построены гистограммы зависимостей коэффициентов эффективности деформации в вытяжных калибрах при прокатке арматурных профилей от номера клетки (рисунки 1-3).

Таблица 3. Фрагмент исходных данных по арматурному профилю №10 из заготовки 130×130мм

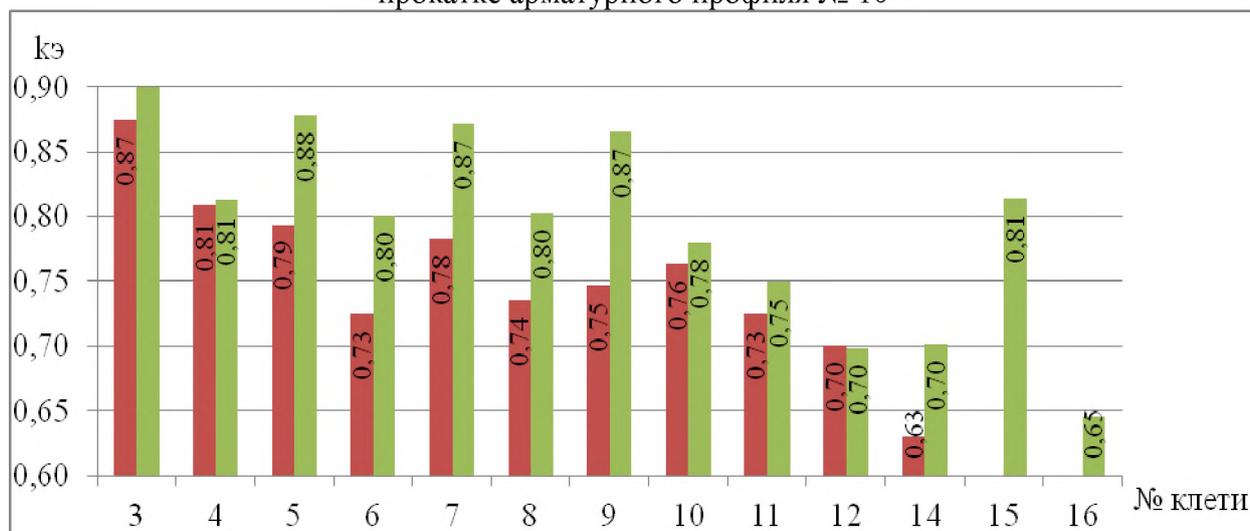
№ клетки	Название клетки	h, мм	b, мм	Δh , мм	Δb , мм	Диаметр бочки валка, D_b , мм	Диаметр катающий, D_k , мм
0	Заготовка	130,00	130,00	–	–	–	–
1	Ящичный	96,00	157,30	34,00	27,30	510,00	472,50
2	Ящичный	95,00	110,00	62,30	14,00	510,00	447,50
3	Овал	60,50	118,50	49,50	23,50	510,00	479,75
4	Квадрат	78,00	80,00	40,50	19,50	510,00	463,00
5	Овал	40,50	94,00	39,50	16,00	510,00	483,25
6	Квадрат	54,00	56,00	40,00	15,50	510,00	474,00
7	Овал	29,00	63,00	27,00	9,00	415,00	392,50
8	Квадрат	33,00	35,00	30,00	6,00	415,00	385,50
9	Овал	22,70	43,00	12,30	10,00	415,00	397,10
10	Квадрат	27,24	28,00	15,76	5,30	415,00	390,50
11	Гладкая бочка	14,60	40,00	13,40	12,76	415,00	404,30
12	Прямоугольник	31,50	15,20	8,50	0,60	415,00	385,25
13	Овал	13,80	33,10	1,40	1,60	415,00	401,75
14	Круг	12,10	40,50	1,70	7,40	415,00	400,35
15	Овал	7,50	15,50	4,60	2,00	320,00	310,00
16	Круг	10,00	10,00	5,50	2,50	320,00	306,75

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»



■ – заготовка 130×130мм ■ – заготовка 150×150мм; 3, 5, 7, 9, 13, 15 – овалыные калибры; 4, 6, 8, 10 - квадратные калибры; 14, 16 - круглый калибр

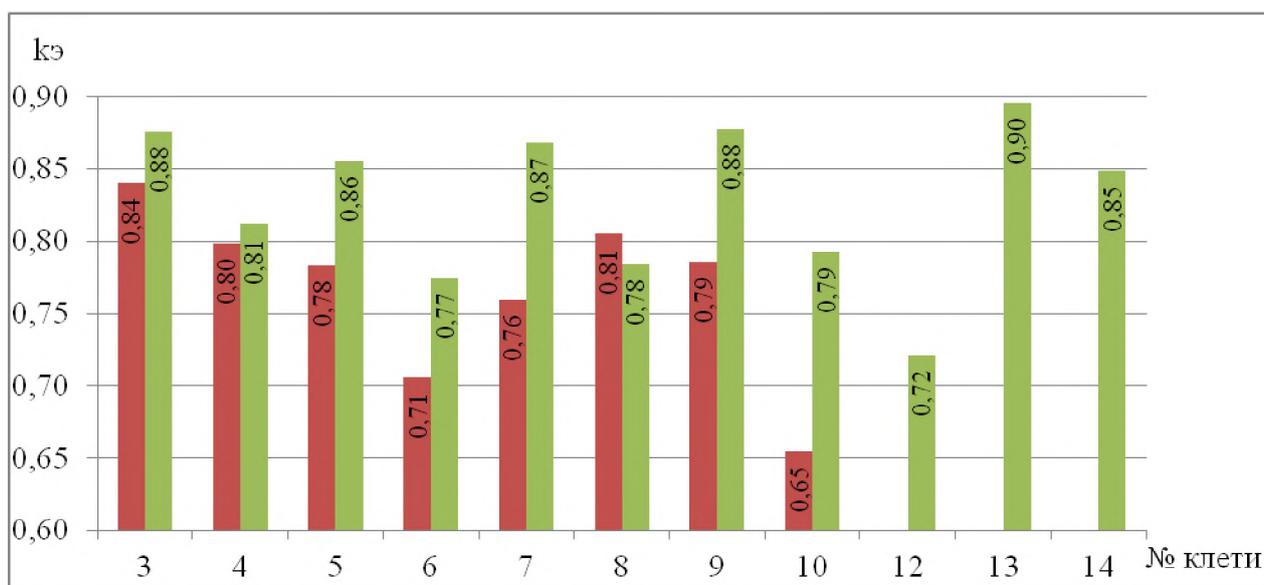
Рисунок 1. Коэффициенты эффективности деформации в вытяжных калибрах при прокатке арматурного профиля № 10



■ – заготовка 130×130мм ■ – заготовка 150×150мм; 3, 5, 7, 9, 11, (15) – овалыные калибры; 4, 6, 8, 10, 12, (14) – квадратные калибры; 14, (16) – круглый калибр

Рисунок 2. Коэффициенты эффективности деформации в вытяжных калибрах при прокатке арматурного профиля № 20

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»



■ – заготовка 130×130мм ■ – заготовка 150×150мм;
 3, 5, 7, 9, (13) – овальные калибры; 4, 6, 8, (10), (12) – квадратные калибры;
 10, (14) – круглый калибр

Рисунок 3. Коэффициенты эффективности деформации в вытяжных калибрах при прокатке арматурного профиля № 32

Для проведения исследования и анализа результатов расчетов выделили максимальные, минимальные и средние значения коэффициентов эффективности деформации (рисунок 1 – 3). Для удобства результаты расчетов сведены в таблицу 4.

Таблица 4. Максимальные, минимальные, средние значения коэффициентов эффективности деформации при прокатке арматурных профилей №10, 20, 32 из заготовок обеих типов размеров

Арматурный профиль	№10		№20		№32	
	130×130	150×150	130×130	150×150	130×130	150×150
$k_{\text{э}}$						
max	0,89	0,94	0,87	0,90	0,84	0,90
min	0,52	0,59	0,63	0,65	0,65	0,72
ср	0,73	0,78	0,75	0,79	0,77	0,83

Максимальные значения коэффициентов эффективности деформации $k_{\text{э}} = (0,94; 0,90; 0,90)$, в среднем $\sim 0,91$, наблюдаются при прокатке арматурных профилей №10, 20, 32 из заготовки 150×150мм. Минимальные коэффициенты эффективности деформации $k_{\text{э}} = (0,52; 0,63; 0,65)$, в среднем $\sim 0,6$, наблюдаются при прокатке арматурных профилей №10, 20, 32 из заготовки сечением 130×130мм.

Максимальное значение коэффициента эффективности деформации равно $k_{\text{э}} = 0,94$ соответствует арматурному профилю №10 при прокатке его из заготовки 150×150мм. Значение данного коэффициента по сравнению с коэффициентом эффективности деформации $k_{\text{э}} = 0,89$ при прокатке данного профиля из заготовки 130×130мм увеличилось на $\sim 6\%$.

Максимальные значения коэффициента эффективности при прокатке арматурного профиля большего сечения из заготовки 130×130мм снизились с 0,89 до 0,84. При прокатке

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

из заготовки 150×150мм арматурных профилей №10,20 величина коэффициента эффективности снизилась (с 0,94 до 0,90). Однако при прокатке арматурного профиля №32 величина коэффициента эффективности осталась неизменной и равной 0,90. Можно предположить, что при прокатке из заготовки 150×150мм максимальный коэффициент эффективности по мере прокатывания профиля большего сечения из номеров №10, 20, 32 снижается до значения 0,90 и далее стабилизируется.

Минимальное значение коэффициента эффективности деформации равно $k_3 = 0,52$ при прокатке арматурного профиля №10 из заготовки сечением 130×130 мм. Значение данного коэффициента по сравнению с коэффициентом эффективности деформации $k_3 = 0,59$ при прокатке арматурного профиля №10 из заготовки 130×130мм меньше на ~13%. Минимальные значения коэффициента эффективности при прокатке арматурного профиля №10, 20, 32 из заготовки 130×130мм увеличились (с 0,52 до 0,65). При прокатке арматурных профилей №10,20,32 из заготовки сечением 150×150мм величина коэффициента эффективности также увеличилась с 0,59 до 0,72.

Таким образом, изменение значений среднего коэффициента эффективности деформации при прокатке арматурного профиля из заготовки 150×150мм по сравнению с прокаткой из заготовки 130×130мм $\Delta k_{\dot{\gamma}_{10}} = 6,85\%$; $\Delta k_{\dot{\gamma}_{20}} = 5,33\%$; $\Delta k_{\dot{\gamma}_{32}} = 7,79\%$ подтверждает возможность применения заготовок большего сечения в условиях АО «АрселорМиттал Темиртау» при получении арматурного профиля всех типоразмеров.

Выводы:

1. Средний коэффициент эффективности деформации при прокатке арматурного профиля №10,20,32 из заготовки 150×150мм увеличился в среднем на ~7% (5÷8%) по сравнению с заготовкой 130×130мм. Полученное значение доказывает эффективность деформации заготовки большего сечения при выбранных системах калибров валков.

2. При прокатке заготовки большего размера при максимальном заполнении калибра средний коэффициент эффективности деформации возрастает в среднем при прокатке в овальном калибре на 9%, при прокатке в квадратном калибре на 5%, при прокатке в круглом калибре на 14,5% соответственно.

3. Полученные результаты непосредственно подтверждают эффективность деформации в выбранных системах калибров при прокатке арматурных профилей из заготовок увеличенного сечения в условиях СПЦ АО «АрселорМиттал Темиртау».

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Освоение технологии производства арматурных профилей/ Ю. А. Мартянов, А. В. Телякова, О. Ю. Ефимов и др. // Сталь. - 2007. - №10. - С. 48.

2 Кинзин Д.И. Оптимизация формы вытяжных калибров/ Д.И. Кинзин // Калибровочное бюро. - 2013. - №1. - С. 20 - 24.

3 Технологическая инструкция ТИ СП - 01 – 2010. Производство сортового проката на непрерывном сортовом стане – СПЦ.– Темиртау: АО АрселорМиттал Темиртау, - 2010. - 62с.

4 Чекмарев А.П., Мутьев М.С., Машковцев Р.А. Калибровка прокатных валков. - М.: Metallurgy, 1971. - 512 с.

5 Тулупов С. А., Гун Г. С., Онискин В. Д., Курдюмова В. А., Радюкевич К. Л. Эффективность деформации сортовых профилей. — М.: Metallurgy, 1990. - 280 с.

6 Николаев В.А. Деформация металла при прокатке в калибрах. - Запорожье: ЗГИА, 2006. - 196 с.

7 Николаев В. А. Эффективность деформации металла в вытяжных калибрах. «Металлургическая и горнорудная промышленность». - 2011. - №6. - С. 26 - 28.

8 Николаев В.А. Оценка формул для расчета уширения в калибрах // Metallurgicheskaya

и горнорудная промышленность. - 2007. - № 1. - С. 43 - 46.

О.Н. Кривцова, С.С. Михеев, В.М. Цыганова

Арматуралы профильды таптау кезінде алғашқы дайындаманың үлкейтілген өлшемдерінің керу калибрлерінде металлды деформациялаудың тиімділігі

Андатпа. Пайдаланылатын және ұсынылатын керу калибрлерінің түрлі нөмірлі ауматрулы профильдерді таптау кезінде жолақтың пішін өзгеруінің тиімділігіне зерттеу жүргізілді. Анализ нәтижесінде алынған мәндер сортты таптау цехының «АрселорМиттал Теміртау» АҚ жағдайында үлкейтілген кесінді дайындамасынан арматуралы профильдерді таптау кезінде тандалған калибрлер жүйесінде деформацияның тиімділігі бекітілді.

Түйін сөздер: арматуралы таптама, алғашқы дайындамалардың өлшемдерінің үлкеюі, керілген калибрлердің ұсынылатын жүйесінің тиімділігі.

O.N. Krivtsova, S.S. Mikheev, V.M. Tsyganova

Efficiency of metal deformation in the exhaust calibers at rolling of reinforcing profile from the initial billet of larger sizes

Abstract. A study of the effectiveness of the metal deformation in the used and recommended at rolling of reinforcing profiles of different numbers. The resulting analysis values confirm the efficiency of deformation of the selected systems of calibers at rolling of reinforcing profiles from billets of increased cross-section in terms of shape-rolling mill, JSC "ArcelorMittal Temirtau".

Key words: reinforcing steel, increasing the size of the initial billet, the effectiveness of the recommended exhaust sizes.

УДК 669.017.11

А.М. ТУНГАТАРОВ, А.Р. ТОЛЕУОВА

(Карагандинский государственный индустриальный университет, г. Темиртау, Казахстан)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГРАНУЛИРОВАННОГО ДОМЕННОГО ШЛАКА АО «ARCELORMITTAL ТЕМИРТАУ» В КАЧЕСТВЕ СВЯЗУЮЩЕГО С ЦЕЛЬЮ ЧАСТИЧНОЙ ЗАМЕНЫ ЦЕМЕНТА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ БЕТОНА

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы развития современных процессов изготовления бетонов, где в качестве связующего используется гранулированный доменный шлак. Изучено влияние молотого граншлака, как связующего компонента на прочностные характеристики бетона при частичной замене цемента.

Ключевые слова: цемент, бетон, строительство, смесь, портландцемент.

Бетон в настоящее время превратился в наиболее используемый в мире материал, его применение оказало огромное влияние на формирование современной цивилизации и на все формы современной инфраструктуры.

Бетон применяется везде: на поверхности земли и под землей, в воде и под водой. Он может принимать самые необыкновенные формы и удовлетворять самые прихотливые желания людей; экономически и экологически он доказал свою пригодность для устойчивого развития человеческого общества. Из последних достижений в строительстве с применением

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

бетона можно отметить начало работ по возведению самого длинного в мире моста (35,6 км) над заливом Ханчжоу и начало эксплуатации гидроэнергокомплекса "Три ущелья" в Китае, высотой плотины 185 м и мощностью 26 700 МВт. В настоящее время построено сверхвысокое здание в Дубаи, которое превзошло все известные "высотки" (Сирс Тауэр-с – 442 м, Петронас – 452 м и здание финансового Центра в Шанхае – 492 м). Однако общество еще не в полной мере осознало роль и значение этого универсального материала.

АО «ArcelorMittal Темиртау» – металлургический комбинат с полным технологическим циклом, производящий чугуны, сталь, прокат (листовой и сортовой), продукты коксохимпроизводства.

В составе комбината: коксохимическое производство, агломерационное производство, доменный цех, сталеплавильное производство, листопрокатное производство, сортопрокатное производство, управление главного механика, отдел главного энергетика, транспортное управление, инженерные службы.

Таким образом, на комбинате сформирован сбалансированный металлургический комплекс, рассчитанный на производство около 5,0 млн. т стали в год. Комбинат специализируется на производстве белой и черной жести, листа с алюмоцинковым (гальвальной) и цинковым покрытиями, горячекатаной и холоднокатаной рулонной и листовой стали. Кроме того, поставляются лонжеронная листовая сталь, электросварные трубы, магнитопроводы, а также слябы, чугуны, кокс, другая сопутствующая продукция металлургических переделов.

Обеспечение комплексного и рационального использования минерального сырья на всех стадиях добычи и переработки – это одна из важнейших экономических и социальных задач. Разработка высокоэффективных ресурсосберегающих технологий предусматривает не только экономически оправданную полноту извлечения основных и сопутствующих элементов, но и утилизацию отходов при добыче и обогащении полезных ископаемых, а также переработку и комплексное использование техногенного сырья – шлаков металлургического производства [1].

Свойства гранулированных шлаков позволяют использовать их как для производства цемента, так и в качестве заполнителя для бетонов и растворов.

Гранулированные доменные шлаки в настоящее время используются в цементной промышленности (40%), для производства различных местных вяжущих материалов, а также в качестве заполнителей для бетонов.

Возможность изготовления мелкозернистого бетона на гранулированном шлаке определяется его зерновым составом, характеризующимся преимущественным содержанием (до 95% по массе) зерен крупностью менее 10 мм. Разнообразие зерен гранулированного шлака по форме, рельефу поверхности и пористости обуславливает, особую роль при выборе способа измельчения шлака. Должна достигаться избирательность разрушения зерен, при которой мелкие и пылевидные частицы (микрозаполнитель) создаются преимущественно за счет измельчения слабых зерен с повышенной пористостью и трещиноватостью. В то же время форма зерен и гранулометрический состав продукта дробления должны обеспечивать требуемую плотность укладки смеси заполнителя. Установлено, что указанные условия подготовки шлака в наибольшей степени достигаются при его измельчении в машинах ударного и ударно-стирающего действия (молотковые и роторные дробилки, шаровые мельницы, измельчитель вибрационный) [2].

В цементной промышленности в связи с непрерывным повышением требований к тонкости помола вяжущих наметилась явно выраженная тенденция к переходу на схемы измельчения в замкнутом цикле. При помоле в замкнутом цикле в сепараторной мельнице измельченный материал поступает в сепаратор, где из него выделяются фракции тех размеров, какие требуются для готового продукта, а более крупные частицы направляются снова в мельницу на дополнительное измельчение [3].

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

В представленной работе было изучено влияние времени размола на фракционный состав гранулированного доменного шлака, а также влияние на прочностные характеристики бетона молотого граншлака, как связующего компонента, с целью частичной замены цемента.

Для выполнения работы был использован портландцемент Актауского завода марки 300. Применение: производство бетонных и железобетонных сборных и монолитных конструкций из бетонов классов до В 20 (М 250), особенно с применением термовлажной обработки. Для внутренних массивов гидротехнических сооружений (низкотермичные бетоны). Для строительных растворов. Характерные особенности: низкий темп твердения; низкая атмосферостойкость; низкая морозостойкость; высокая сульфатостойкость; высокие деформации усадки, высокая прочность, высокая адгезия к минеральным основаниям, экологическая безопасность [4].

Минералогический и химический состав клинкера Актауского завода представлен в таблице 1. Основные физико-механические свойства портландцемента марки 300 представлены в таблице 2.

В качестве мелкого и крупного заполнителя были использованы молотый гранулированный доменный шлак, щебень из доменного шлака фракции 10÷20 мм и песчано-гравийная смесь (ПГС) Токаревского карьера.

Таблица 1. Химический и минералогический состав клинкера

Химический состав, %					Минералогический состав, %							
SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	CaO _{св}	C ₃ S	C ₂ S	C ₂ A	C ₄ AF	КН*	Π**	Р***	
22,19	7,52	4,07	63,09	–	59,7	17,1	8,6	14,3	0,90	2,0	1,4	

Примечание: КН – коэффициент насыщения; Π – силикатное насыщение;
 Р – кальциевое насыщение; C₃S – трехкальциевый силикат;
 C₂S – двухкальциевый силикат; C₂A – двухкальциевый алюминат;
 C₄AF – четырехкальциевый алюмоферрит.

Таблица 2. Основные физико-механические свойства портландцемента марки 300

Прочность при пропаривании, не ниже, МПа	27
Предел прочности при изгибе в возрасте, 28 сут, МПа	4,4
Предел прочности при сжатии в возрасте, 28 сут, МПа	29,4
Тонкость помола, прошло сквозь сито № 008, %	89 - 95
Объемный вес портландцемента в рыхлонасыпанном состоянии, кг/м ³	1010
Удельный вес, г/см ³	3,0 - 3,2

Доменный шлак является неизбежным побочным продуктом при выплавке чугуна. Он образуется в доменных печах под действием высоких температур (~1550 °С) в результате плавления пустой породы железосодержащих материалов и флюсов, к которым в горне присоединяется зола сгоревшего кокса.

Состав доменных шлаков сложен. В них встречаются до 30 различных химических элементов, представленных главным образом в виде оксидов. Основными из них являются SiO₂, Al₂O₃, CaO, MgO. В меньших количествах обычно присутствуют FeO, MnO, S, BaO, TiO₂.

Кроме того, во время выпуска шлака из печи в него попадает до 2% чугуна. За время транспортировки шлака от доменных печей до шлакоперерабатывающих участков значительная часть (~ 70 %) оседает на дне ковша и затвердевает в виде «линз».

Доменный шлак АО «ArcelorMittal Темиртау» относится к кислым и имеет модуль основности, т.е. отношение содержания суммы оксидов CaO и MgO к содержанию суммы

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

оксидов SiO₂ и Al₂O₃ равным 0,93 ÷ 0,97.

В жидком шлаке обычно содержится значительное количество газовой фазы, которая не успевает удалиться из расплава и он, остывая, образует шлаковую массу с неоднородной пористо – плотной текстурой. Газонасыщенность доменных шлаков различных заводов колеблется в интервале 1100 ÷ 1600 см³ на 100 гр. шлака.

Количество газовых включений определяет структуру шлака и его свойства.

Физико-механические свойства твердых шлаков связаны со сложным комплексом факторов, важнейшими из которых являются минералогический состав и характер кристаллизации, в том числе степень закристаллизованности, форма и размер кристаллов, пространственное соотношение кристаллической и стекловидной фаз, термические и фазовые напряжения.

Доменный шлак по активности, определенный по прочности на сжатие образцов, изготовленных из молотого шлака относится к активным шлакам.

Физико-механические свойства твердых доменных шлаков исследованы в соответствии с ГОСТ 3344 – 83 «Щебень и песок шлаковые для дорожного строительства» и ГОСТ 8269 – 76 «Щебень из естественного камня, гравий и щебень из гравия для строительных работ. Методы испытаний» [6].

Химический и фазовый состав гранулированного доменного шлака представлен в таблице 3.

Таблица 3. Химический и фазовый состав гранулированного доменного шлака

Химический состав, %									Фазовый состав		
SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	BaO	S	TiO ₂	FeO	MnO	Модуль основной	Структура шлака, %	
										Стеклови дная	Кристалл ическая
36,75	14,19	39,96	8,27	0,27	0,97	0,58	0,37	0,74	1,09	85	15

Физико-механические свойства гранулированного доменного шлака представлены в таблице 4.

Таблица 4. Физико-механические свойства гранулированного доменного шлака

№ п/п	Наименование показателей	Гранулированный доменный шлак
1.	Насыпная плотность, г/см ³	1,10
2.	Истинная плотность, г/см ³	2,80
3.	Модуль крупности	от 3,07 до 1,52
4.	Средняя плотность, г/см ³	2,28
5.	Водопоглощение, %	10,9

Зерновой состав фракционированного щебня из доменного шлака и песчано – гравийной смеси (ПГС) Токаревского карьера представлен в таблице 5.

Таблица 5. Зерновой состав фракционированного щебня из доменного шлака и песчано-гравийной смеси (ПГС)

Наименование заполнителя	Частный остаток / полный остаток, на сите с размером отверстия, мм												
	25	20	15	12,5	10	5	2,5	1,0	0,63	0,31	0,16	<0,16	

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

Щебень фракции 10÷20мм	$\frac{12,0}{12,0}$	$\frac{24,7}{36,7}$	$\frac{42,8}{79,5}$	$\frac{19,3}{98,8}$	$\frac{1,2}{100}$	–	–	–	–	–	–	–
ПГС	–	–	–	–	$\frac{5,0}{5,0}$	$\frac{15,5}{20,5}$	$\frac{21,0}{21,0}$	$\frac{18,0}{39,0}$	$\frac{32}{71,0}$	$\frac{21,0}{92,0}$	$\frac{6,0}{98,0}$	$\frac{2}{100}$

Для выполнения исследований было использовано оборудование:

- 1) Шкаф сушильный СНОЛ-3,5.3,5.3,5/3,5-И1
- 2) Измельчитель вибрационный 75Т – ДрМ
- 3) Сито для определения тонкости помола цемента типа «КСВ»
- 4) Весы элетронные IV класса модели ВЛЭ – 1 кг
- 5) Мешалка лабораторная РМ – 1А
- 6) Вибростол формовочный СВ-700
- 7) 2ФК-100
- 8) Лабораторная пропарочная камера КУП - 1
- 9) Пресс гидравлический для испытания строительных материалов П-50

Портландцемент марки 300 имеет гранулометрический состав менее 0,08 мм, т.к. чем больше он измельчен, тем выше его качество, тем больше склеивающей способностью он обладает. Поверхность зерен будет тем больше, чем выше тонкость помола. Согласно проведенным ранее исследованиям в лаборатории АО «ArcelorMittal Темиртау» экспериментально доказано, что доменный шлак имеет близкий с портландцементом химический состав. При фракционном составе более 0,1 мм доменный шлак имеет очень низкие связующие свойства. Для проведения исследований возможно использовать доменный шлак в качестве связующего. За основу была принята фракция 0,08 мм. С целью экономичного использования оборудования и исходного шлака, за оптимальное время просева было принято время, обеспечивающее получение 85 % фракции 0,08 мм. В связи с этим на первом этапе работы была поставлена цель исследовать влияние времени размолла на фракционный состав гранулированного доменного шлака.

Работа выполнялась в следующей последовательности:

Предварительно шлак подвергался просушке в сушильном шкафу. Затем навеска шлака в 100 г. измельчалась в виброистирателе модели 75Т – ДрМ в течении 30, 60, 90, 120, 150, 180, 210, 240, 270, 300, 330 и 360 сек. После этого, каждая порция полученного порошка снова взвешивается на электронных весах и просеивается через сито с фракцией 0,08 мм в течении 5 минут каждая. Количество порошка, оставшееся после просеивания на сите взвешивалось на электронных весах и фиксировалось.

На втором этапе исследования было изучено влияние на прочностные характеристики бетона молотого граншлака, как связующего компонента, с целью частичной замены цемента.

В качестве базового был принят бетон состава:

- 1) Цемент = 16,8 %;
- 2) Щебень фракции 10 ÷ 20 мм = 39 %;
- 3) Песчано – гравийная смесь = 44,3 %;
- 4) Вода сверх 100 % = 10.

При проведении исследований, в базовой смеси заменялось 5 %, 10 %, 15%, 20%, 25% цемента на молотый доменный шлак.

Состав кубов бетона с 5 %, 10 %, 15 %, 20 %, 25 % заменой цемента молотым шлаком приведен в таблице 5.

При выполнении работы бетонные образцы готовили сериями, изменяя расход цемента.

Подбор состава бетона производили по ГОСТ 27006 – 86 «Бетоны. Правила подбора состава», СНиП 5.01.23 – 83 «Типовые нормы расхода цемента для приготовления бетонов

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

сборных и монолитных бетонных, железобетонных изделий и конструкций».

Расчет состава бетона на шлаке заключается в определении соотношения цемент/шлак, а также расхода материалов на 1 м^3 бетона, при котором заданная его прочность достигается при наименьшем расходе цемента.

Правильный выбор консистенции или технической вязкости цементно-шлаковой смеси имеет большое значение в технологии шлакобетонных изделий, так как в значительной степени определяет их качество. Для оценки консистенции шлакобетонной смеси имеется много способов. Цементно-шлаковая смесь отличается от цементно-песчаной по характеристикам формы и рельефа заполнителя.

Для приготовления цементно-шлаковой смеси применяли растворомешалку типа РМ – 1А.

Работа выполнялась в следующей последовательности:

В начале работы сухие (щебень, цемент, молотый граншлак, песчано-гравийная смесь) компоненты смеси взвешивались на технических весах. Содержание компонентов в каждом опытном образце приведено в таблице 2. После чего, сухие компоненты смеси загружались в растворомешалку типа РМ – 1А и перемешивались в течении 2 минут. Затем добавлялась вода и все компоненты перемешивались еще в течении 3 минут. Влажность бетонной смеси поддерживалась на уровне 10 %. После приготовления смесь выгружалась из растворомешалки в разъемные формы для изготовления стандартных образцов с геометрическими размерами $100 * 100 * 100$ мм и в течении 1 минуты смесь уплотнялась на вибростоле формовочном типа СВ – 700. Полученный молотый граншлак с первого этапа исследования, с шагом в 5% заменялся на цемент, в каждой приготовленной смеси. Для набора прочности бетонные образцы подвергали термовлажной обработке (ТВО) по следующему режиму: 2+8+2 – 2 ч. Подъем температуры до 85°C , 8 ч. Выдержка при этой температуре. 2 ч.

Далее определялась прочность образцов на сжатие с помощью пресса гидравлического для испытания строительных материалов П-50. Результаты эксперимента сведены в таблицу 6 и построен график (см. рисунок 1) зависимости прочностных характеристик бетона от молотого граншлака, которые представлены ниже.

По полученным данным построена кривая изменения фракционного состава шлака от длительности измельчения на виброистирателе, которая приведена ниже. Изменение фракционного состава шлака от длительности измельчения на виброистирателе представлена на рисунке 1.

Таблица 6. Влияние времени размола на фракционный состав шлака

Время, сек	Процентное содержание молотого граншлака на сите 0, 08
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
-----	------

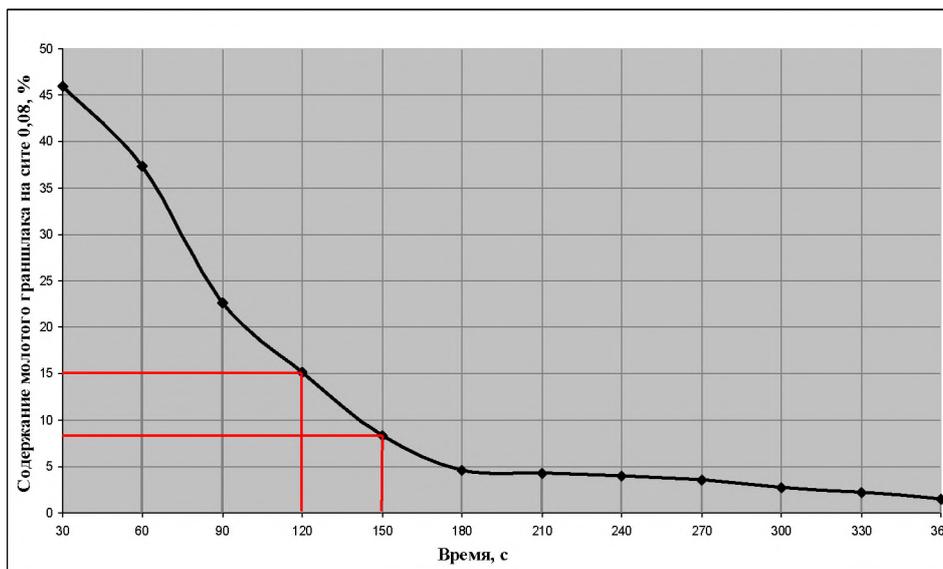


Рисунок 1. Изменение фракционного состава шлака от длительности измельчения на виброистирателе

Вывод: Таким образом, можно сделать вывод о том, что минимальным временем размола, обеспечивающим остаток шлака менее 15% на сите 0,08 является 150 сек, так как увеличение времени не дает дальнейшего уменьшения остатка на сите. Замена в бетонах цемента на доменный шлак приводит к снижению прочностных характеристик. Причем при введении до 10% молотого доменного шлака снижение прочности незначительное и колеблется в пределах 97÷96%. Дальнейшее увеличение содержания доменного шлака в бетоне приводит к постепенному снижению прочностных свойств бетона (25 % шлака–83 %). Смеси содержащие до 10% шлака могут быть использованы при постройке небольших жилых помещений, производстве тротуарных плит, при отливке лестничных площадок, дорог, подверженных сильным нагрузкам, при производстве труб. Смеси содержащие до 25% шлака предлагается использовать в производстве колодцев, лент заборов, при облицовке жилых помещений.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 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. – 137 с.
- 2 Баженов Ю. М. Технология бетона // М.: Высшая школа, 1987. – 415 с.
- 3 Элизон М.П. Шлаки как заполнитель для легких бетонов // Госстройиздат., 1959. – 400 с.
- 4 Мурадов Э.Г. Материалы для приготовления бетонной смеси и строительного раствора // М.: Высшая школа, 1987. – 111 с.
- 5 Федынин Н.И., Диамат М.И. Высокопрочный мелкозернистый шлакобетон // Москва, Стройиздат, 1975. – 256 с.
- 6 Волженский А.В., Буров Ю.С., Виноградов В.В. Бетоны и изделия из шлаковых и зольных материалов // Москва, Стройиздат, 1969. – 314 с.
- 7 Горшков В.С., Александров С.Е., Иващенко С.И. и др. Комплексная переработка и использование металлургических шлаков // Москва, Стройиздат, 1985. – 387с.

А.М. Тунгатаров, А.Р. Толеуова

Бетон цемент өндірісінің жартылай ауыстыру байланыстырушы ретінде түйіршіктелген домна пеші шлак АҚ «АрселорМиттал Теміртау» пайдалану

Аңдатпа. Байланыстырғыш түйіршіктелген домна пеші қож ретінде пайдаланылады, қазіргі заманғы бетон өндірістік процестерді, дамуымен қағаз мәмілелер. Жер әсері цемент ішінара ауыстыру бетонның беріктік сипаттамалары туралы байланыстырушы граншлактың ретінде.

Түйін сөздер: цемент, бетон, құрылыс, портландцемент қоспасы.

A.Tungatarov, A. Toleuova

Use granulated blast furnace slag JSC "ArcelorMittal Temirtau" as a binder to partially replacement of cement production of concrete

Annotation. The paper deals with the development of modern concrete manufacturing processes, which is used as a binder granulated blast furnace slag. The influence of ground granshlaka as a binder on the strength characteristics of concrete with the partial replacement of cement.

Key words: cement, concrete, construction, a mixture of portland cement.

Раздел 2

**Машиностроение.
Технологические
машины и транспорт.**

УДК 621.967.34

¹К.А. НОГАЕВ, ¹М.К. МАГЖАНОВ, ¹С.М. ХАБИДОЛДА, ²М.Ж. КУКИМОВ
(¹Карагандинский государственный индустриальный университет, г. Темиртау, Казахстан,
²АО «АрселорМиттал Темиртау», г. Темиртау, Казахстан)

**АНАЛИЗ ПУТЕЙ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ ЭКСПЛУАТАЦИИ БАРАБАННЫХ ЛЕТУЧИХ
НОЖНИЦ НА ЛИНИИ НШСГП–1700 АО «АРСЕЛОРМИТТАЛ ТЕМИРТАУ»**

Аннотация. Представлен анализ конструкции и проблем эксплуатации барабанных летучих ножниц. Обоснована необходимость исследования напряженного состояния в барабане в условиях динамического нагружения для установления оптимальных режимов работы агрегата. Сделан вывод о том, что одним из путей повышения эффективности эксплуатации барабанных летучих ножниц можно считать оптимизация характера нагружения деталей на основе компьютерного моделирования ее работы с помощью программы Autodesk Inventor. Определена схема проведения компьютерного моделирования работы барабанных летучих ножниц в программе Autodesk Inventor.

Ключевые слова: барабанные летучие ножницы, прокатка, эксплуатация, нагрузка, трещина, напряжение, моделирование, Autodesk Inventor.

Летучие ножницы являются одним из важнейших технологических элементов прокатного стана, которые обеспечивают построение раскройных планов деления проката на полосы с соблюдением условий кратности длин полос, максимально возможных длин минимальной длины концевой полосы. В связи с этим оценка входных и промежуточных факторов надежности при эксплуатации летучих ножниц дает важный исходный материал для обеспечения параметрической надежности стана по длине проката. Ко всем делительным летучим ножницам предъявляются общие технические требования, одно из важнейших сводится к следующему – это обеспечение требуемой точности обрезаемых длин [1]. При порезке проката на мерные длины от точности реза зависит как качество готовой продукции по длине, что связано с выходом мерного проката, так и потери металла от обрезки на разных этапах прокатки.

Барабанные летучие ножницы (рисунок 1) весьма просты по конструкции, надежны в эксплуатации [2-5]. Она состоит из станины 1, на которой установлены две стойки 2 и траверса 3, стянутые шпильками 4 и болтами 5. Барабаны 6 установлены на конических роликовых подшипниках. Для устранения люфтов верхний вал барабана имеет дополнительную подпружиненную опору из конических роликовых подшипников. Вращения от нижнего приводного барабана передается верхнему косозубыми шестернями. Осевые нагрузки воспринимают упорные подшипники качения, установленные с неприводной стороны. Так как барабаны вращаются равномерно с постоянной скоростью и вращающиеся массы полностью уравновешены, то они позволяют вести порезку на значительно больших скоростях, чем другие типы ножниц. Вместе с тем барабанные летучие ножницы имеют следующие основные недостатки:

1) режущие кромки ножей движутся по окружности, поэтому при встрече с горизонтально движущейся полосой резание происходит при меняющемся угле наклона и кромки в плоскости реза не вертикальные;

2) резание полосы осуществляется параллельными ножами, т.е. одновременно по всей ее ширине, вследствие чего при резке возникают большие динамические усилия (удары).

Барабанные летучие ножницы аналогичной конструкции (рисунок 2) установлены в НШСГП-1700 АО «АрселорМиттал Темиртау», при эксплуатации которых возникают некоторые проблемы, приводящие к аварийным остановкам. Одной из таких проблем является

Раздел 2. «Машиностроение. Технологические машины и транспорт»

образование трещин в нижнем барабане (рисунок 3). По заключению специалистов предприятия, причиной образования трещины на барабане, фактически ведущей к сколу большого диаметрального сегмента бочки нижнего вала летучих ножниц стал естественный износ данного узла, а также эксплуатация агрегата с периодическим превышением максимально - допустимого усилия реза. Также, возможной причиной этого может быть периодическое изменение напряженного состояния в барабане из-за переменного характера внешних нагрузок в момент реза металла, что, в свою очередь, способствует возникновению усталостных трещин, рост и развитие которых вызывает усталостное разрушение. Существующая на предприятии система мониторинга работы агрегата не позволяет диагностировать текущее состояние деталей и узлов.

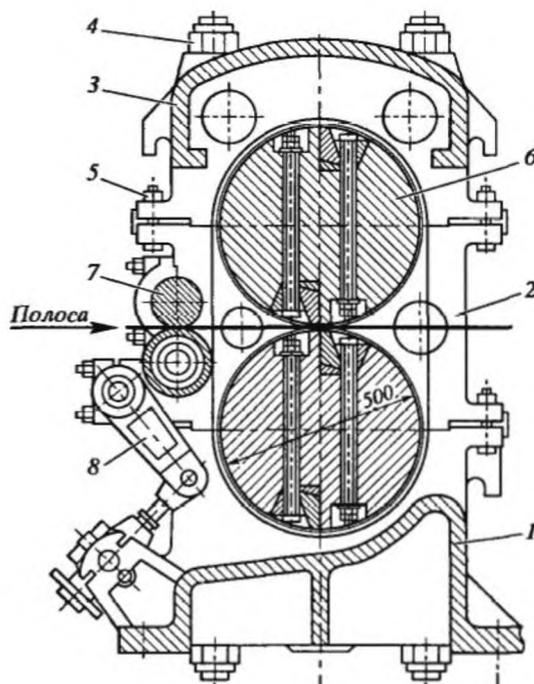


Рисунок 1. Конструкция летучих ножниц барабанного типа



Рисунок 2. Барабанные летучие ножницы, установленные в НШГСП-1700 АО «АрселорМиттал Темиртау»

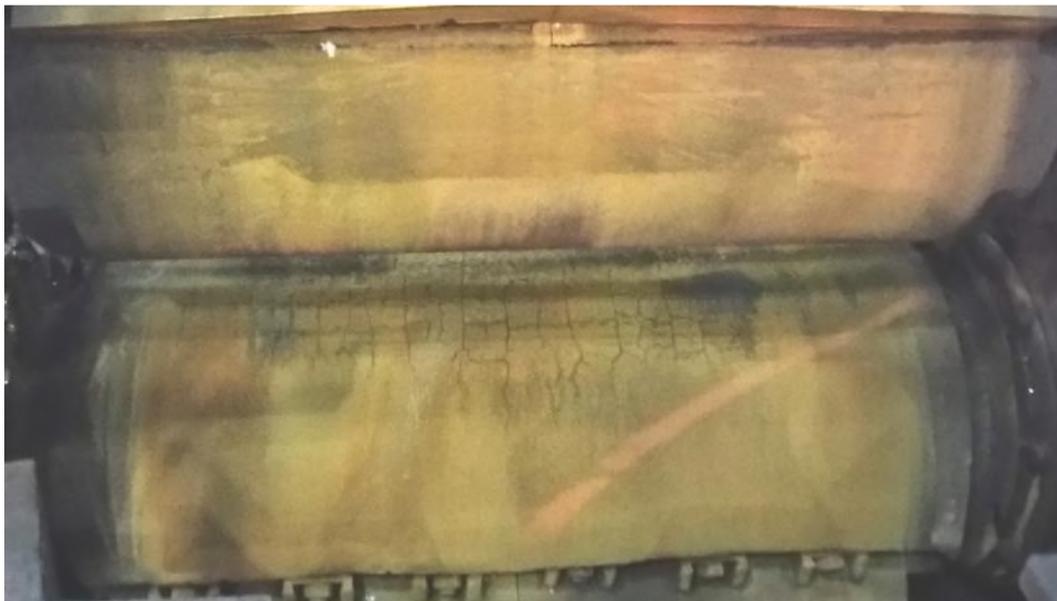


Рисунок 3. Образование трещин в нижнем барабане

В связи с этим возникает необходимость исследования напряженного состояния в барабане в условиях динамического нагружения для установления оптимальных режимов работы. Существующие методы расчета летучих ножниц барабанного типа [2,3] не дает исчерпывающего теоретического решения задачи по определению напряженного состояния в барабане, что является следствием недостаточного уровня развития методов теоретического исследования того периода.

Современное развитие вычислительных средств и программного обеспечения позволяют моделировать динамический режим работы машины и по результатам динамического моделирования оценить характер нагружения ее элементов путем исследования напряженного состояния деталей методом конечных элементов (МКЭ) на основе их электронных аналогов (3D-моделей) [6]. Выбор программных средств расчета зависит от подготовленности пользователя в своей научной области, типа решаемой задачи, типа доступных аппаратных средств, размерности задачи и других факторов.

К критериям, помогающим сделать выбор, следует отнести следующие факторы:

- программа широко используется;
- в программе используются новейшие научные достижения;
- программа коммерчески вполне доступна;
- имеется подробная и понятная документация.

Ознакомление с программной документацией и доступной литературой с описанием программы и ее элементов позволяют сделать окончательный вывод о целесообразности выбора программного комплекса.

Одним из программных средств, отвечающая вышеуказанным критериям, является Autodesk Inventor – комплекс программного обеспечения для выполнения проектов больших машиностроительных узлов, который включает среды двумерного и трехмерного параметрического проектирования, а также инженерного анализа. Интегрированные в состав Autodesk Inventor модули инженерного анализа позволяют решать задачи конечно-элементного анализа конструкции, оптимизации изделия с учетом действующих на него нагрузок, анализа и оптимизации динамических и кинематических характеристик изделия [6,7].

Таким образом, одним из путей повышения эффективности эксплуатации барабанных летучих ножниц можно считать оптимизация характера нагружения деталей на основе компьютерного моделирования ее работы с помощью программы Autodesk Inventor.

Раздел 2. «Машиностроение. Технологические машины и транспорт»

Компьютерное моделирование работы барабанных летучих ножниц в программе Autodesk Inventor будет произведена по следующей схеме [7].

1. В стандартном рабочем окружении Autodesk Inventor создаются “жесткие” под сборки, то есть группы деталей, которые будут двигаться относительно друг друга.

2. В модуле «Динамическое моделирование» задаются типы соединения подборок между собой из имеющегося перечня (вращение, скольжение, качение, различные контактные взаимодействия, пружины, толкатели и т.д.).

3. Определяются параметры соединения (гравитация, трение, демпфирование, наложенные движения и различные внешние силы).

4. Запускается процесс имитации работы – задается время работы и время выполнения каждого шага.

5. Производится анализ результатов – определяются положения деталей, скорости, ускорения, реактивные силы и крутящие моменты, движущие силы и их моменты.

6. Данные, смоделированные в модуле «Динамическое моделирование», передаются в модуль «Анализ напряжений», где методом конечных элементов определяется деформация деталей в процессе работы, запасы прочности и эквивалентные напряжения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Анисимов Е.Ф., Манкевич А.В. Обеспечение требуемой точности обрезаемых длин // Сборник научных трудов Международной научно-технической конференции «Юность и знания - гарантия успеха», Курск, 17-18 декабря, 2014 - С.22-24.

2 Целиков А.И. Машины и агрегаты металлургических заводов Том III. – М.: Металлургия, 1987. – 635 с.

3 Королев А.А. Конструкция и расчет машин и механизмов прокатных станов. – М.: Металлургия, 1985.-376с.

4 Лукашкин Н.Д., Кохан Л.С., Якушев А.М. Конструкция и расчет машин и агрегатов металлургических заводов. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2003. – 456с.

5 Гулидов И.Н. Оборудование прокатных цехов (эксплуатация, надежность) – М.: Интермет Инжиниринг, 2004. – 320 с.

6 Кириченко И. Г. Черников А. В. Анализ программных средств компьютерного проектирования строительных и дорожных машин // Вестник Харьковского национального автомобильно-дорожного университета. – 2014 - №65-66 – С.68-74..

7 Злобин А. Моделирование динамической работы механизмов. // Рациональное Управление Предприятием. – 2007. – №1 – С.26-27.

К.А. Ногаев, М.К. Магжанов, С.М. Хабидолда, М.Ж. Кукимов

«Арселормиттал Темиртау» АҚ НШСГП–1700 тізбегіндегі барабанды ұшқыр қайшыларды пайдалану проблемаларын шешу жолдарын талдау

Аңдатпа. Барабанды ұшқыр қайшылардың конструкциясын және пайдалану проблемаларын талдау келтірілген. Агрегаттың оңтайлы жұмыс режимдерін тағайындау үшін барабандағы кернеулі күйді динамикалық жүктелу жағдайында зерттеу қажеттілігі негізделген. Барабанды ұшқыр қайшыларды пайдаланудың тиімділігін арттырудың жолдарының бірі ретінде Autodesk Inventor бағдарламасының көмегімен компьютерлік моделдеу негізінде бөлшектердің жүктелу сипатын оңтайландыруды санауға болатындығы туралы қортынды жасалған. Барабанды ұшқыр қайшылардың жұмысын Autodesk Inventor бағдарламасында компьютерлік моделдеу жүргізу схемасы анықталған.

Түйін сөздер: барабанды ұшқыр қайшылар, илемдеу, пайдалану, жүктеме, сынат, кернеу, моделдеу, Autodesk Inventor.

K.A. Nogayev, M.K. Magjanov, S.M. Habidolda, M.J. Kukimov

Analysis of the solutions to the problems of operation of the drum flying shears on the line HSGP-1700 of JSC "Arselormittal Temirtau"

Abstract. Presents an analysis of the design and operation of drum flying shears. The necessity of research of the stress state in the drum in dynamic loading conditions in order to determine optimal modes of the plant. It is concluded that one of the ways to improve the efficiency of operation of the drum flying shear can be considered as optimization of loading character details based on computer modeling of its operation with the help of Autodesk Inventor. Determined by the scheme of the computer simulation of a drum flying shear in Autodesk Inventor.

Keywords: drum flying shear, rolling, maintenance, load, crack, stress, modeling, Autodesk Inventor.

УДК 629.3.015

К.А. НОГАЕВ, Л.И. УКТАЕВА, Е.Ж. БАЛАБАС

(Карагандинский государственный индустриальный университет, г. Темиртау, Казахстан)

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ ДВУХОСНОЙ КОЛЕСНОЙ МАШИНЫ

Аннотация. Разработана модель прямолинейного движения двухосной колесной машины, а так же метод осуществления компьютерного моделирования средствами Autodesk Inventor. Приведенная методика компьютерного моделирования позволяет определить динамические показатели движения машины и решать задачи оптимизации параметров плавности хода при движении машины в различных дорожных условиях. Результаты работы могут быть использованы при проектировании новых и совершенствовании существующих транспортных средств. Созданные модели также можно использовать в учебном процессе, как наглядное представление движения колесной машины и работы подвески.

Ключевые слова: Моделирование, инженерный анализ, транспортное средство, колесная машина, движение, динамика, Autodesk Inventor, подвеска

Основную часть наземных видов транспорта составляют колесные машины полномасштабные исследования которых, требуют наличия соответствующей аппаратной базы, ведущей к экономическим затратам, которые могут не оправдать полученный результат. Альтернативным вариантом решения является применение компьютерного моделирования, позволяющего значительно сократить сроки создания и анализа исследуемых объектов, снизить экономические затраты и получить необходимые результаты в удобной форме [1]. Компьютерное моделирование открывает широкие возможности для оценки функциональных и ресурсных свойств транспортных машин еще на стадии их проектирования, а также оптимизации конструктивных параметров и эксплуатационных факторов как при разработке, так и при доводке транспортных машин.

Одной из важных задач исследования колесной машины является задача моделирования её движения, решение которой позволит обосновать технические требования на проектирование, выбрать или рассчитать основные параметры колесной машины [2]. В настоящее время моделирование движения колесной машины можно эффективно проводить с помощью современных компьютерных систем инженерного анализа [3].

Существует разнообразные программные продукты инженерного анализа, позволяющие при помощи расчётных методов оценить, как поведёт себя компьютерная модель машины в реальных условиях эксплуатации. Выбор программы расчета зависит от подготовленности пользователя в своей научной области, типа решаемой задачи, типа доступных аппаратных средств, размерности задачи и других факторов.

К критериям, помогающим сделать выбор, следует отнести следующие факторы [4]:

- программа широко используется;
- в программе используются новейшие научные достижения;
- программа коммерчески вполне доступна;
- имеется подробная и понятная документация.

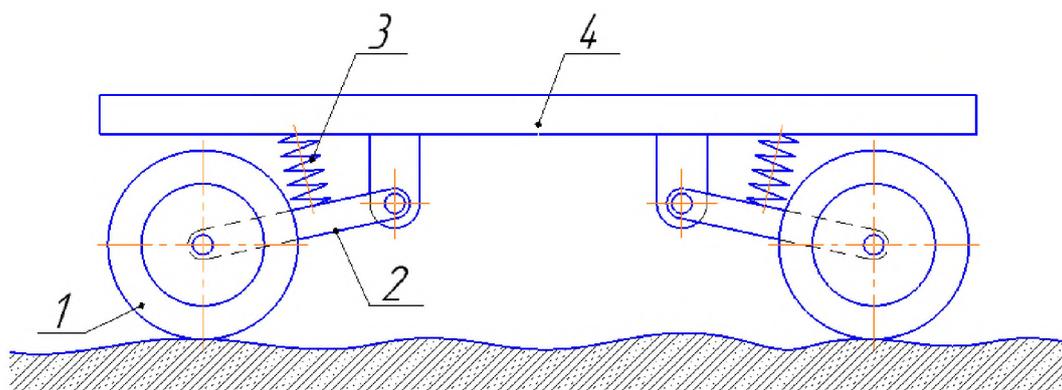
Ознакомление с программной документацией и доступной литературой с описанием программы и ее элементов позволяют сделать окончательный вывод о целесообразности выбора программного комплекса.

Одним из программных средств, отвечающая вышеуказанным критериям, является система трёхмерного твердотельного и поверхностного параметрического проектирования

(САПР) Autodesk Inventor с интегрированным в ее состав модулем динамического моделирования. Модуль динамического моделирования Autodesk Inventor содержит команды для моделирования и анализа динамических характеристик механизмов в движении при различных режимах работы и условиях нагрузки [5]. Немаловажным при выборе данной системы является и наличие бесплатной версии Autodesk Inventor, предоставляемой образовательным сообществом Autodesk для использования студентами и преподавателями в образовательных целях. Функционально такая версия Autodesk Inventor ничем не отличается от полной.

Рассмотрим методику компьютерного моделирования движения колесной машины с использованием программы Autodesk Inventor.

Для компьютерного моделирования выбрали схему двухосной колесной машины с независимой подвеской всех колес (рисунок 1) в виде системы твердых тел, шарнирно или упруго связанных между собой.



1 – колесо; 2 – рычаг подвески; 3 – упругий элемент; 4 – корпус машины

Рисунок 1. Принципиальная схема двухосной колесной машины

Первым этапом моделирования является создание электронной геометрической модели в виде сборки двухосной колесной машины на дорожной поверхности (рисунок 2), собранная из отдельных твердотельных элементов путем наложения зависимостей и установкой соединения между ними согласно принятой схеме (см. рисунок 1). Отдельные элементы сборки (колесо, рычаг подвески, корпус машины) (рисунок 3) созданы в графическом модуле программы Autodesk Inventor из эскизов с помощью выполнения основных формообразующих операции (вращение, выдавливание и др.). Размеры отдельных элементов модели колесной машины приняты в соответствии с реальными размерами легковых автомобилей [6] с целью создания условий моделирования близкие к реальным. При моделировании движения колесной машины важным является учет неровностей дорожной поверхности, которые в ее геометрической модели смоделированы с помощью сглаженных кривых – сплайнов.

Дальнейшие этапы моделирования производится в модуле «Динамическое моделирование» (рисунок 4) программы Autodesk Inventor по следующей схеме [7]:

1. Задаются типы соединения компонентов сборки между собой из имеющегося перечня (вращение, скольжение, качение, различные контактные взаимодействия, пружины, толкатели и т.д.).

2. Определяются параметры соединения (гравитация, трение, демпфирование, наложенные движения и различные внешние силы).

3. Запускается процесс имитации работы – задается время работы и время выполнения каждого шага.

4. Производится анализ результатов – определяются положения деталей, скорости, ускорения, реактивные силы и крутящие моменты, движущие силы и их моменты.

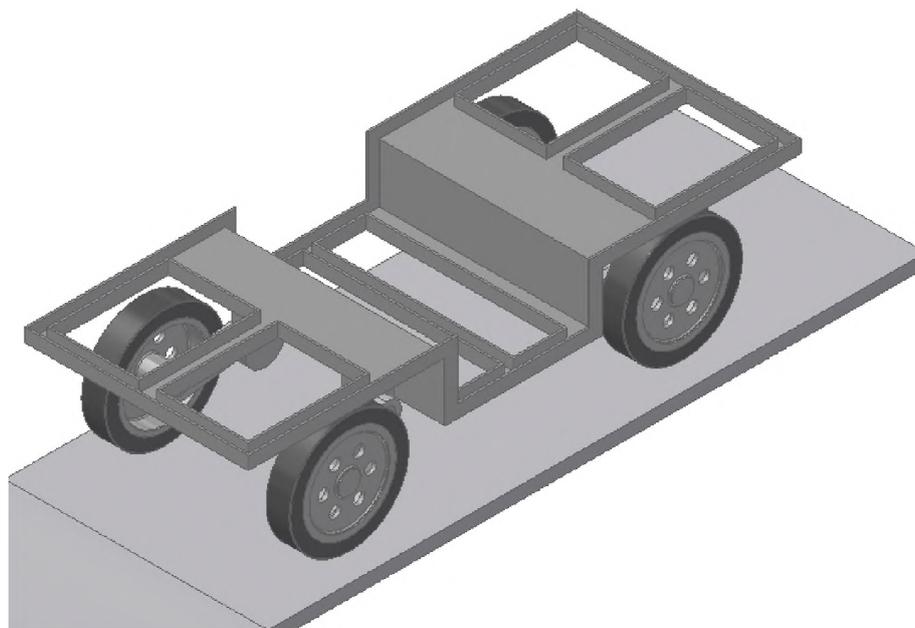
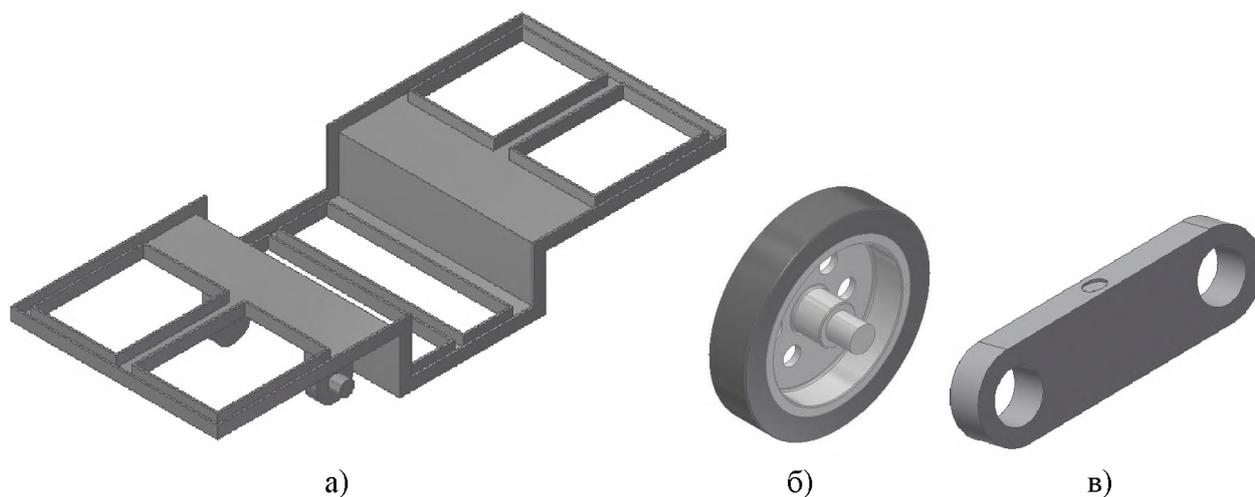


Рисунок 2. Электронная геометрическая модель двухосной колесной машины



а – корпус машины; б – рычаг подвески; в – колесо

Рисунок 3. Отдельные элементы геометрической модели

Изначально геометрическая модель колесной машины в модуле «Динамическое моделирование» неподвижна, т.е. не имеет степеней свободы. Для того чтобы модель стала подвижной, нужно создать необходимые кинематические пары между элементами колесной машины. Модуль «Динамический моделирование» предлагает обширный набор кинематических пар. В нем предусмотрены как стандартные виды кинематических пар, так и различные специальные виды, помогающие описать работу зубчатых и червячных передач с подвижными и неподвижными осями, ременных и цепных передач, кулачковых механизмов, храповых и цевочных механизмов, а также задавать упругие связи и трехмерный контакт между телами. Кинематические пары «Вращение» между корпусом машины и рычагами, а также между рычагами и соответствующими колесами созданы с использованием сборочных зависимостей, созданных в контексте сборки Autodesk Inventor. Между корпусом и рычагами добавлены упругие связи (рисунок 5) необходимые для моделирования независимой подвески, а взаи-

Раздел 2. «Машиностроение. Технологические машины и транспорт»

модействие колес с дорожной поверхностью обеспечивается установлением между ними соединения «3D контакт».

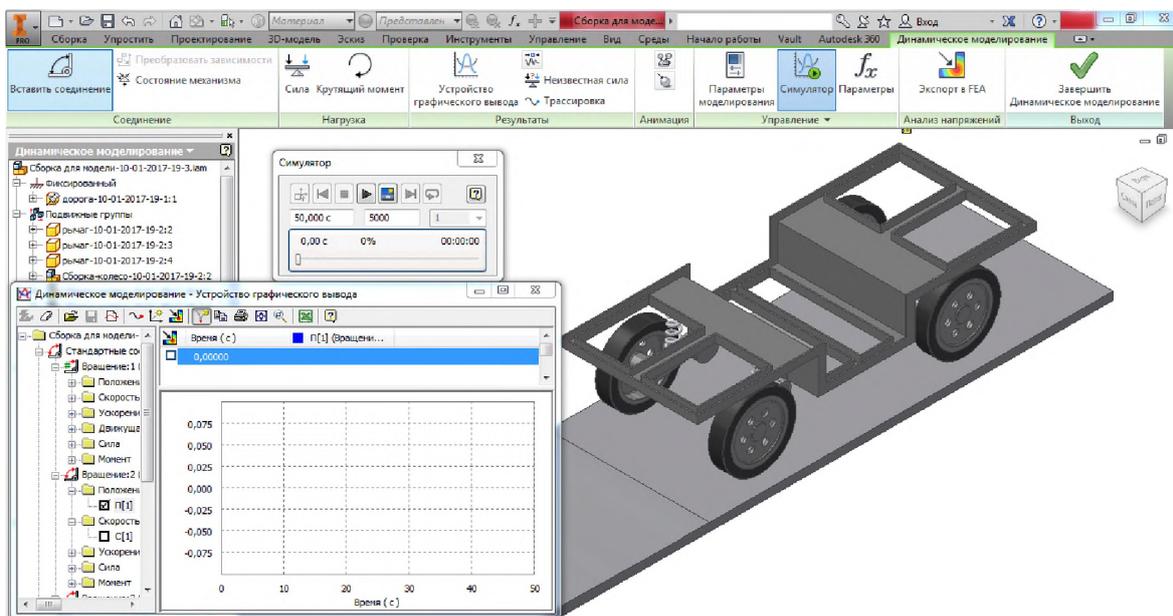


Рисунок 4. Моделирование движений колесной машины в модуле «Динамическое моделирование» программы Autodesk Inventor

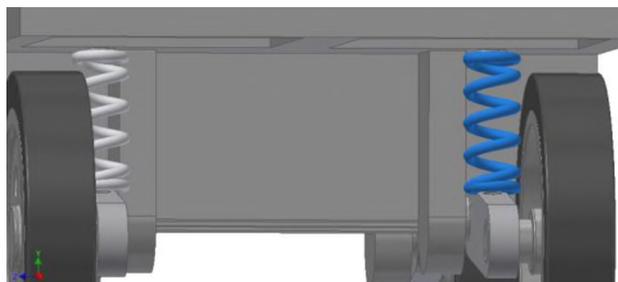


Рисунок 5. Виртуальные упругие связи независимой подвески

Чтобы обеспечить движение колесной машины в кинематических парах «Вращение» между рычагами и соответствующими колесами включили опцию «Вынужденное движение» с заданием постоянного значения скорости вращения колес. Для обеспечения сцеплений колес с дорогой в параметрах соединения «3D контакт» установлены необходимые значения коэффициента трения, жесткости и демпфирования. Для независимой подвески в параметрах упругой связи устанавливаются характеристики жесткости и демпфирования. Внешняя нагрузка задается в виде сил тяжести, направленных по нормали к основанию дорожной поверхности.

На корпусе машины и подвеске назначаются точки трассировки для замера перемещений, скорости и ускорения во время движения машины по дороге, необходимых для оценки плавности хода и динамических характеристик.

После запуска расчета результаты моделирования отображается в устройстве графического вывода (рисунок б). По результатам моделирования можно судить об эффективности работы систем подрессоривания и, путем варьирования характеристик упругих и демпфирующих элементов, а также положения центра тяжести, и геометрических характеристик самой модели, добиться оптимальных показателей модели колесной машины. Например, сравнивая

Раздел 2. «Машиностроение. Технологические машины и транспорт»

вертикальные перемещения точек в поддресоренном (корпус) и неподдресоренном (диск колеса) элементах машины (рисунок 7) можно оценить уровень гашения колебаний упругими элементами подвески при движении колесной машины на участке дороги с неровностями.

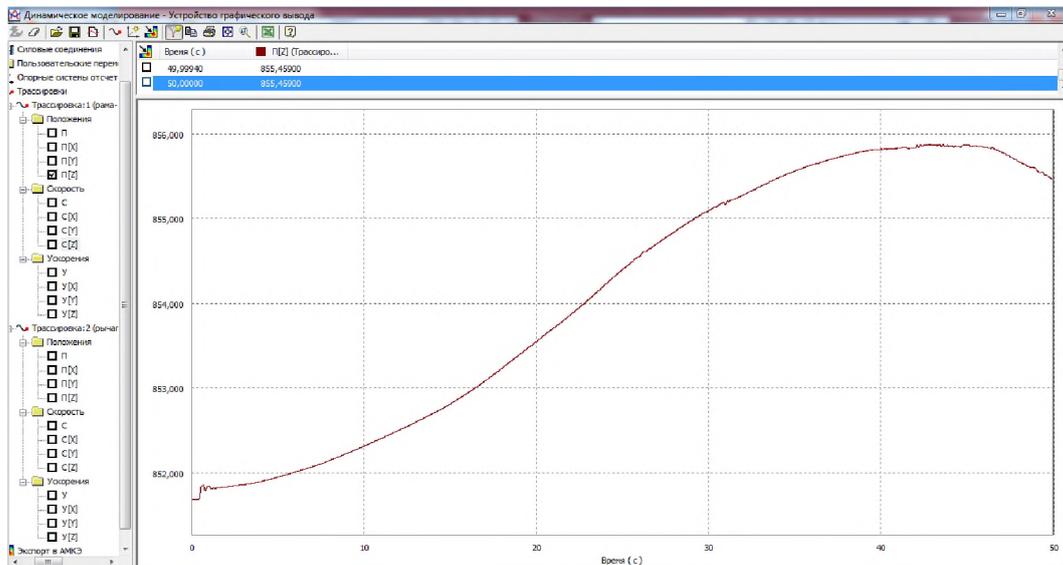


Рисунок 6. Отображение результатов моделирования в устройстве графического вывода

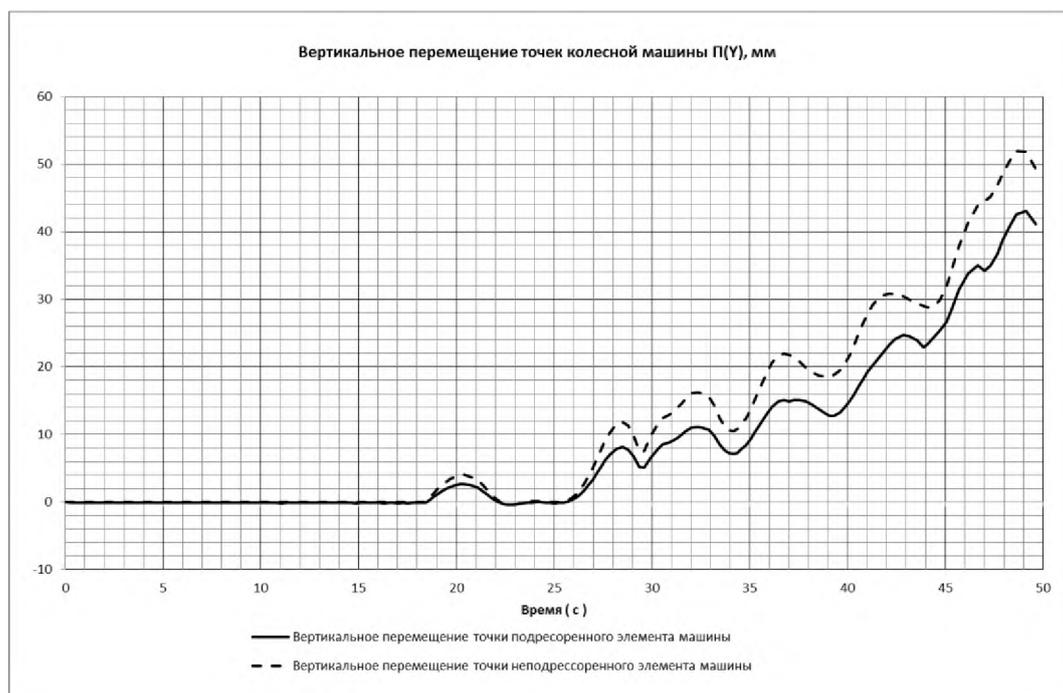


Рисунок 7. Сравнение вертикальных перемещений точек в поддресоренном (корпус) и неподдресоренном (диск колеса) элементах машины

Разработанная модель прямолинейного движения двухосной колесной машины, а так же метод осуществления компьютерного моделирования средствами Autodesk Inventor позволяют решать задачи оптимизации параметров плавности хода для различных дорожных условий. Так же модель дает наглядное представление о работе подвески колесной машины при движении на участке дороги с неровностями, позволяют судить о влиянии распределения масс при различной загрузке транспортного средства. Результаты работы могут быть ис-

пользованы при проектировании новых и совершенствовании существующих транспортных средств. Созданные модели также можно использовать в учебном процессе, как наглядное представление движения колесной машины и работы подвески.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Низамова Р.Р., Воркунов О.В. Компьютерное моделирование физического воздействия на колеса транспортных средств с помощью современных информационных технологий // Молодой ученый. – 2011. – №1. – С. 39-40.
- 2 Смирнов Г.А. Теория движения колесных машин. – М.: Машиностроение, 1990. - 352 с.
- 3 Филатов В. В. Использование САПР SolidWorks Motion для исследования плавности хода модульного транспортного средства // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2014. – Т. 20. – С. 1971–1975. – URL: <http://e-koncept.ru/2014/54658.htm>.
- 4 Ногаев К.А., Оразбеков Н.Б., Кусаинов А.Ш. Моделирование работы вибрационных машин // Вестник Карагандинского государственного индустриального университета. – 2016. – №1 – С.35-40.
- 5 Кириченко И. Г. Черников А. В. Анализ программных средств компьютерного проектирования строительных и дорожных машин // Вестник Харьковского национального автомобильно-дорожного университета. – 2014 - №65-66 – С.68-74.
- 6 Краткий автомобильный справочник. Том 3. Легковые автомобили. Часть 1 / Кисуленко Б.В. [и др.], - М.: НПСТ «Трансконсалтинг», 2004. - 448 с.
- 7 Злобин А. Моделирование динамической работы механизмов. // Рациональное Управление Предприятием. – 2007. – №1 – С.26-27.

К.А. Ногаев, Л.И. Уктаева, Е.Ж. Балабас

Екі ості доңғалақты машинаның қозғалысын компьютерлік моделдеу

Аннотация. Екі ості доңғалақты машинаның түзу сызықты қозғалысынның, және компьютерлік моделдеуді Autodesk Inventor құралдарымен іске асыру әдісі жасалған. Келтірілген компьютерлік моделдеу әдістемесі машина қозғалысының динамикалық көрсеткіштерін анықтауға және машина әртүрлі жол жағдайында қозғалғандағы жүріс жайлылығы параметрлерін оңтайландыру есептерін шешуге мүмкіндік береді. Жұмыс нәтижелерін жаңа көлік құралдарын жобалауда және бұрыннан келе жатқан көлік құралдарын жетілдіруде қолдануға болады. Жасалған моделдерді оқу процессінде доңғалақты машинаның қозғалысын және аспа жұмысын көрнекті таныстыру үшін де қолдануға болады.

Түйін сөздер: Моделдеу, инженерлік талдау, көлік құралы, доңғалақты машина, қозғалыс, динамика, Autodesk Inventor, аспа

K.A. Nogayev, L.Y. Uktayeva, E.J. Balabas

Computer simulation of the motion of two-axle wheeled machine

Abstract. The developed model of rectilinear motion of two-axle wheeled vehicle and method of implementation of computer simulation tools in Autodesk Inventor. The technique of computer simulation allows to determine the dynamic performance of the machine and solve the problem of optimization of parameters of smoothness when moving the car in different road conditions. The results can be used to design new and improve existing vehicles. The created models can also be used in the educational process, as a visual representation of the car and the suspension.

Key words: Simulation, engineering analysis, vehicle, wheeled vehicle, dynamics, movement, Autodesk Inventor, suspension

УДК 621.771

И.И. КРУПЕНЬКИН

(Карагандинский государственный индустриальный университет, г. Темиртау, Казахстан)

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ НОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРОКАТКИ ТОЛСТОГО ЛИСТА В РЕЛЬЕФНЫХ ВАЛКАХ С ЦЕЛЬЮ ОЦЕНКИ ЕЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Аннотация. В данной работе приведены результаты сравнительного анализа классической технологии толстолистовой прокатки и новой технологии, включающей в себя прокатку в рельефных валках и выравнивание заготовки на гладкой бочке с последующей прокаткой до нужного типоразмера. Анализ проводился по таким параметрам как: степень проработки заготовки, схемы деформации, эволюция микроструктуры.

Ключевые слова: толстолистовая прокатка; компьютерное моделирование; знакопеременная деформация.

Получение высококачественной и конкурентоспособной продукции является основной целью любого производства, в том числе и листопрокатного. Однако, характерной чертой для современной технологии толстолистовой прокатки являются монотонная деформация сжатия, которая слабо проникает в средние слои металла, что приводит к анизотропии механических свойств в объеме заготовки и, следовательно, к снижению качества готовой продукции. Наиболее перспективным направлением для решения данной проблемы является модернизация существующих технологий и разработка новых способов прокатки листа.

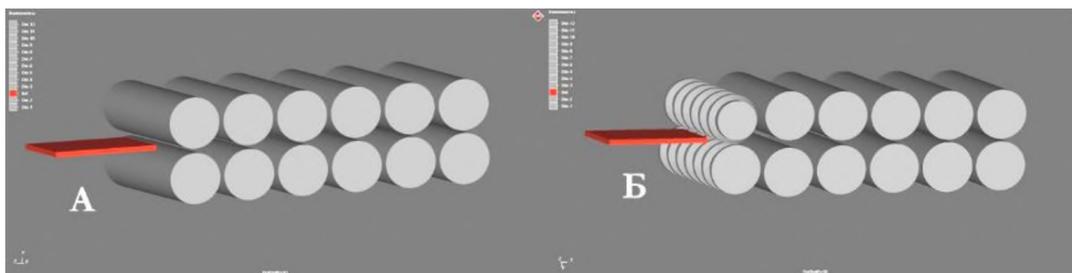
Учеными кафедры «ОМД» Карагандинского государственного индустриального было представлено свое видение решения данной задачи. Предлагаемая технология толстолистовой прокатки включает в себя прокатку в клетки с рельефными валками, исполненными в виде трапециевидных выступов и впадин по всей длине бочке валка [1], выравнивание и прокатку заготовки на гладкой бочке до нужного типоразмера. Данная разработка позволит интенсифицировать сдвиговые деформации, что обеспечит появление дополнительных потоков течения металла, а, следовательно, и лучшую проработку заготовки по всему объему.

Целью данной работы является проведение сравнительного анализа для выявления характерных отличий, преимуществ и недостатков между предлагаемой и существующей технологии толстолистовой прокатки.

Для достижения поставленной цели с помощью программного комплекса Simufact forming совместно с базой данных свойств материалов MATILDA были созданы две модели толстолистовой прокатки. Модель существующей технологии толстолистовой прокатки включает в себя 6 клеток с гладкой бочкой, расположенных последовательно (Рисунок 1.а). Предлагаемая технология включает в себя клетку с рельефными валками в виде кольцевых проточек по всей длине валка и 5 последовательно установленных клеток с гладкими бочками (Рисунок 1.б).

Для сравнения эффективности моделей было принято решение проводить анализ результатов на ключевых этапах прокатки, а именно: после первой, третьей и последней клетки.

Для выявления степени проработки заготовки на каждом этапе прокатки в каждой модели проводился анализ эффективной пластической деформации. Полученные в ходе анализа результаты показали, что уже при прокатке в первой клетки степень проработки заготовки и величина накопленной деформации в заготовке, прокатанной по предлагаемой технологии (заготовка Б), больше чем при прокатке в существующей (заготовка А). Разница значений достигает 0,087. Это явление можно объяснить тем, что в заготовке Б возникает дополнительные потоки течения металла в направлении наименьшего сопротивления.

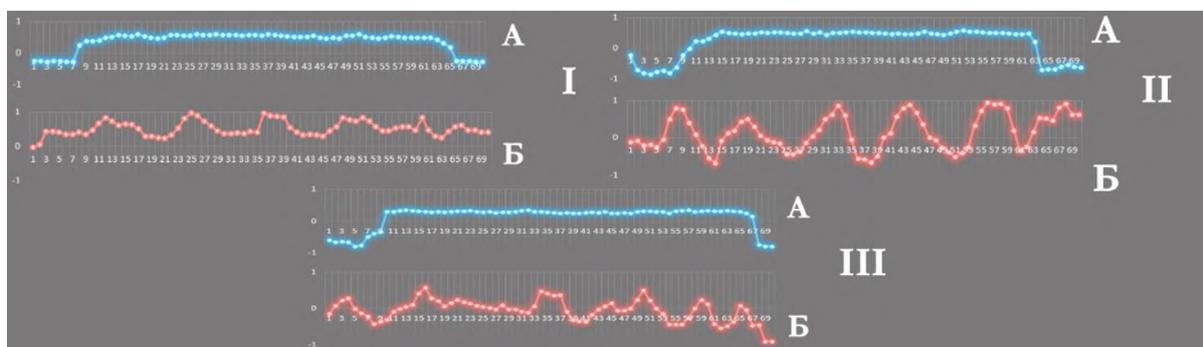


А – существующая технология; Б – предлагаемая технология

Рисунок 1. Внешний вид построенных моделей

После третьего прохода значение эффективной деформации в заготовке Б начинает приобретать равномерность по сечению. После прокатки в шестой клетки обе заготовки имеют равномерный характер распределения аккумулярованной деформации. Разница значений эффективной пластической деформации между предлагаемой и существующей технологией достигает 0,45. Данная разница свидетельствует о более эффективной проработке заготовки прокатываемой по предлагаемой технологии, включающей прокатку в рельефных валках.

С целью оценки значений возникающих напряжений и деформаций в обрабатываемых заготовках, а также выявления общего типа деформирования в конкретный момент прокатки проведено исследование напряженно-деформированного состояния с помощью коэффициента Лоде-Надаи [2]. Для расчета были взяты значения максимальных, средних и минимальных главных напряжений в 70 точках по всей длине поперечного сечения заготовки. Значения коэффициента Лоде-Надаи находятся в промежутке от 1 до -1. Значения коэффициента, стремящиеся к 1 свидетельствуют о сжимающем характере деформации, к 0 о сдвиговом характере, к -1 о растягивающем характере. Для наглядного представления результаты анализа коэффициента Лоде-Надаи представлены в виде графиков (рисунок 2).



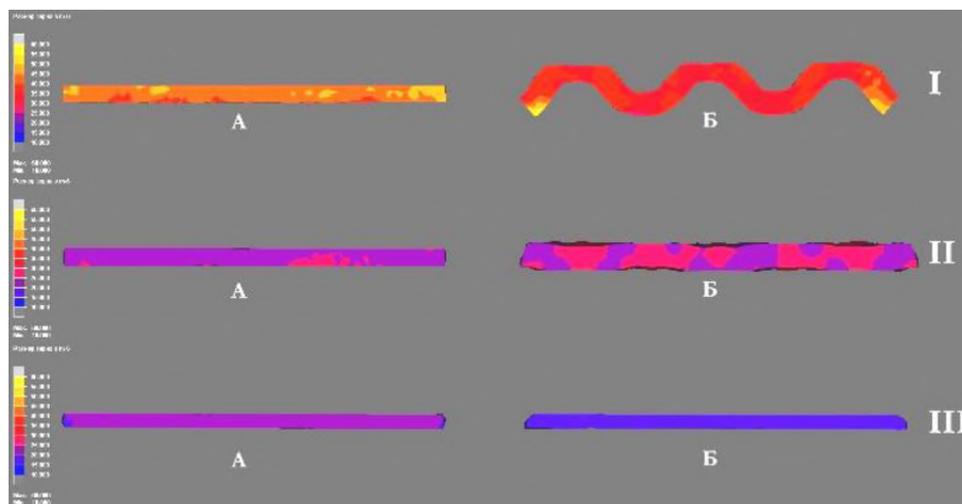
А – существующая технология; Б – предлагаемая технология;
I – первый проход; II – третий проход, III- шестой проход

Рисунок 2. Результаты анализа коэффициента Лоде-Надаи

Деформация при прокатке в условиях существующей технологии на всех этапах прокатки имеет монотонный сжимающий характер за исключением прикромочных участков, где возникают растягивающие напряжения по причине уширения полосы и переднего натяжения полосы, возникающего вследствие разности скоростей прокатки. В отличие от существующей технологии деформация при прокатке по предлагаемой технологии имеет знакопеременный характер с большой амплитудой, преобладает сдвиговая деформация, что благоприятно сказывается на измельчении фракции зерна заготовки по всему объему.

Раздел 2. «Машиностроение. Технологические машины и транспорт»

Из результатов проведенного анализа микроструктуры (рисунок 3) следует, что после первой и третьей клетки более равномерное распределение структуры имеет заготовка А, однако уже после третьей клетки в заготовке Б происходит выравнивание фракции зерна по сечению. После прокатки в шестой клетки заготовка Б имеет равномерное распределение структуры с размером зерна в диапазоне 15÷20 мкм. Фракция зерна в заготовке А колеблется в пределах 20÷25 мкм, микроструктура имеет неоднородную структуру, что приводит к анизотропии свойств.



А – существующая технология; Б – предлагаемая технология; I – первый проход;
II – третий проход, III- шестой проход

Рисунок 3. Результаты анализа микроструктуры

Выводы: Проведен сравнительный анализ предлагаемой и существующей технологии толстолистовой прокатки. Сравнению подвергались такие параметры как: эффективная пластическая деформация, коэффициент Лодэ-Надаи, вычисляемый по значениям главных напряжений, а также эволюция микроструктуры. Результаты анализа позволяют прогнозировать получение более качественной толстолистовой продукции при использовании предлагаемой технологии.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Патент Республики Казахстан № 14791 Валки для прокатки толстых листов./ Найзабеков А.Б., Лежнев С.Н. 2007. Бюл. 11.
- 2 Процессы пластического структурообразования металлов./ Сегал В.М., Резников В.И., Копылов В.И. и др.// - Минск: Наука и техника, 1994. – 232с.

И.И. Крупенькин

Аңдатпа. Бұл жұмыста қалыңқаңылтырлы таптаудың классикалық технологиясына салыстырмалы анализдің нәтижесі келтірілген, рельефті біліктерде таптау жатады және керекті типті өлшемге дейін әрі қарай таптаумен тегіс бөшкеде дайындамаларды тегістеу. Анализ мынадай параметрлерде жүргізілді: дайындаманы қайта жасау дережесә, деформация сұлбасы, микроқұрылымның эволюциясы.

Түйін сөздер: қалыңқаңылтырлы таптау; компьютерлік модельдеу; ауыспалы белгі деформациясы.

I. Krupenkin

Computer simulation of new technologies of rolling heavy plate in relief rolls to assess its effectiveness

Abstract. In this paper were described the results of comparative analysis of classical technology of plate rolling and new technologies, including rolling in the relief rolls and alignment of the workpiece on a smooth barrel with further rolling to the desired size. The analysis was conducted for parameters such as: level of maturity of the blanks, charts of deformation, evolution of microstructure.

Key words: plate rolling; computer simulation; alternating deformation.

Раздел 3

Строительство

B. KALDANOVA, O. PAK, A. KASENOVA
(Karaganda state industrial university, Temirtau city, Kazakhstan)

CONSOLIDATED-UNDRAINED SOIL TESTS IN TRIAXIAL DEVICE

Abstract. This article described the consolidated-undrained soil tests in the triaxial device which allow determining mechanical properties of cohesive and cohesion less soils. As shows testing methods and the results of tests on the soil compression at consolidated-undrained condition.

Key words: triaxial compression test, unconsolidated-undrained test, cohesive soils, consolidation, axial load, back-pressure, saturation, deviator stress.

The purpose of this experiment is to perform the triaxial compression test under undrained consolidated (UC) condition. Cohesion (c) and angle of internal friction (φ) are determined based on Mohr-Coulomb failure criterion and p-q method.

Total of three cylindrical specimens were prepared using Pit sand with 10% of clay and 10% if green silica. Two specimens were prepared using hand compactor, while the other one was prepared loosely underwater then bring to frozen. The size of each specimen is 7 cm high with 3.5cm diameter [1].

Table 1. Summary of tested specimens

№	Initial saturation	Dry mass (g)			
		Pit sand	Clay	Silica	Total
1	0.6	98	9.8	9.8	118.2
2	0.6	98	9.8	9.8	118.2
3	1	88	8.8	8.8	106.6

The general connection of this test is shown in Figure 1 [2].

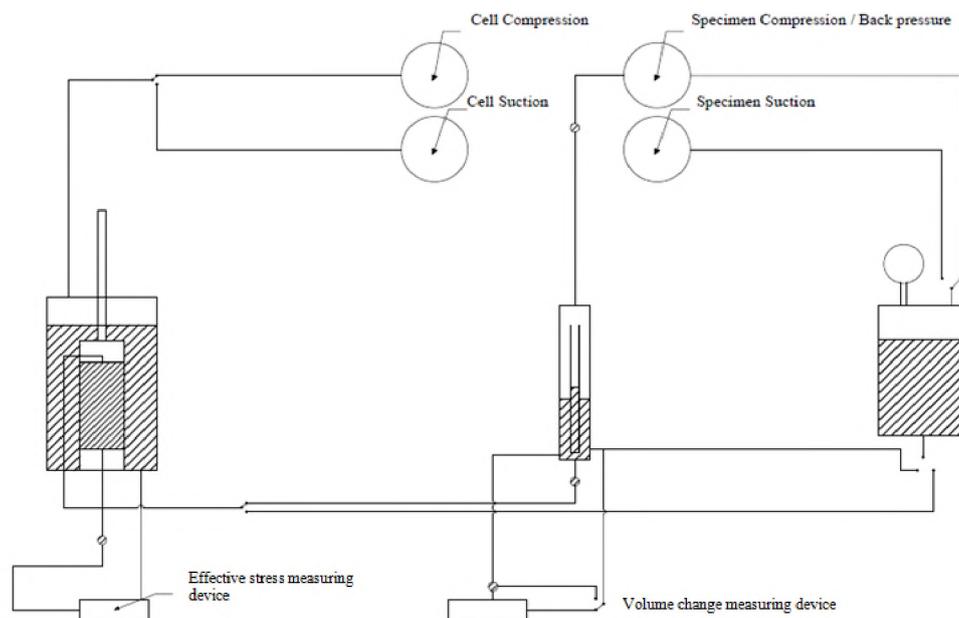


Figure 1. Device connection for triaxial test

Раздел 3. «Строительство»

Testing procedure

Device coefficients calibration was conducted prior the triaxial test; results are shown in the next section.

Before placing the specimen, check rubber membrane for flaws and holes. Check the system connection by applies small amount backpressure or suction through the water reservoir and appropriate lines, based on either the dry mounting method or the wet mounting method are selected. Place the membrane on the membrane expander. Apply small suction to make the membrane flat on the expander. Before place the specimen, put a filter paper disk on the base. After positing of the specimen, put another filter paper disk on the top of the specimen.

Place the membrane expander around the specimen and slowly reduce the suction to allow the membrane to surround the specimen. Remove the membrane expander and lower the position to contact with the specimen. Seal the membrane with rubber strips at the cap and the base. Small suction (~10kPa) can be applied to the specimen to check any potential leakage before placing the chamber.

Assemble the triaxial chamber (vacuum grease may be used). Fill the chamber with water to at least merge the specimen. During filling water, the chamber should be open to air. Take initial readings. Assemble the counter balance, unlock the position, and adjust the weights on the counter balance until the reading of the axial loading measurement is slightly higher than the initial.

Suction - remove as much air as possible within the specimen will decrease the required back-pressure during saturation.

Switch to appropriate connection (green, blue and yellow lines refer to Figure1).

Increase the suction on the specimen, while apply a relatively smaller suction to the chamber. The difference between the chamber and specimen should less than the determined effective consolidation stress, usually it is between 10 to 15 kPa. The effective stress measuring device can be used to measure the difference of pressure between the chamber and specimen.

To reach the maximum suction, several steps should be taken with each incremental of both chamber and specimen roughly equal to 15 kPa. During increasing of suction, the counter balance should be adjusted (more weights will be required with higher suction).

To check the stabilization of each incremental, the effective stress measuring device can be used with the closure of the drainage valve.

After reach the maximum of suction, device could be left overnight to allow deair of the water in reservoir.

Reduce the suction back to zero with several steps, and adjust the counter balance. The pressure difference between the chamber and the specimen should always be maintained.

Back-pressure saturation

Switch to appropriate connection (green, pink and yellow lines refer to Figure1).

Apply pressure (compression air) for both specimen and chamber, the pressure difference between the chamber and the specimen should be the same as the one during suction process. Increase the pressure in steps with adjustment of the counter balance, until deserved B-value is reached.

* B-value is used to estimate the degree saturation (usually specimen with B-value greater than 0.95 can be considered as fully saturated), which is defined as:

$$\hat{A} = \frac{\Delta u}{\Delta \sigma_3} \quad (1)$$

where $\Delta \sigma_3$ is the change in the chamber pressure; Δu is the corresponding pore water pressure change in the specimen under the undrained condition, which is equal to ($\Delta \sigma_3$ – the change in the effective stress measuring device).

Consolidation – allow the specimen to reach equilibrium in a drained condition at the designed effective stress.

Раздел 3. «Строительство»

Take readings on axial displacement-measuring device and volume change measuring device, and switch to appropriate connection (green, pink and red refer to Figure 1).

Close the drainage, increase the chamber pressure until the difference between the chamber and the specimen equals to the deserved effective consolidation pressure. Adjust the counter balance while increasing the chamber pressure.

Open the drainage, record the change in the specimen height (axial displacement-measuring device) and the specimen volume (volume change measuring device) during the consolidation. Usually over night consolidation will be required for fine soil.

Shear - to determine the maximum deviator stress with constant confining pressure.

Close the drainage; take readings of axial displacement-measuring device, volume change measuring device, and effective stress measuring device.

Lock the piston, remove the counter balance, position the chamber, attach the piston to the loading jack, and then unlock the piston.

Apply axial load to the specimen with displacement control. The displacement rate should be able to produce approximate equalization of pore water pressures throughout the specimen.

During the shear, readings of axial displacement-measuring device, effective stress measuring device, and Loading are taken with one-second intervals.

Continue the loading until the deviator stress has decreased 20% from the maximum value or 15% strain of specimen has been reached.

Removing specimen

After shearing, remove the axial load, release the water in the chamber, and reduce the pressure back to zero.

Disassemble the chamber, and remove the specimen with drainage valve still close.

Measure the water content of the specimen.

Results and discussion

The determined coefficients for the loading measurement, the axial displacement-measuring device, the volume change measuring device, and the effective stress measuring device are summarized in Table 2.

Table 2. Summary of coefficients

Equipment	Coefficient
Loading	301 N/Volt
LVDT	3.00mm/Volt
LC-DPT	50kPa/Volt
HC-DPT	$8.06\pi \text{ cm}^3/\text{Volt}$

Deviator stress for different confining pressure

Table 3, Table 4, and Table 5 summarize the test results. As stated earlier, specimen №.1 and №.2, were prepared using hand compaction, while №.3 was prepared loosely [3].

Table 3. Summary of measurement before shear

Specimen No.	Confining pressure	Backpressure	B-value	Δh	ΔV	A'
1	20 kPa	300 kPa	0.95	0.016cm	0.28cm^3	9.58cm^3
2	50 kPa	300 kPa	0.94	0.032cm	1.11cm^3	9.51cm^3
3	50 kPa	100 kPa	0.7	0.016cm	0.63cm^3	9.55cm^3

Раздел 3. «Строительство»

As observed, the B-value of the loose specimen is low, because only small suction and 100 kPa backpressure was applied. Even though frozen soil can be considered as fully saturated, air between membrane and specimen during mounting could be the major factor caused the failure of saturation.

Table 4. Summary of shearing results assuming the cross-section area of specimen is constant

Specimen No.	Confining pressure (σ_3), kPa	Deviator Stress (q), kPa	Principle Stress (σ_1), kPa	Pore pressure (u), kPa
1	20	651.99	671.99	-213.47
2	50	991.06	1041.06	-238.43
3	50	365.40	415.40	-72.66

Table 5. Summary of shearing results assuming the cross-section area of specimen is increasing
* Expanding area is calculated $A' = A_0 / (1 - \epsilon)$, where ϵ is the vertical strain of the specimen

Specimen No.	Confining pressure (σ_3), kPa	Deviator Stress (q), kPa	Principle Stress (σ_1), kPa	Pore pressure (u), kPa
1	20	554.14	574.14	-213.47
2	50	854.22	904.22	-239.65
3	50	316.46	366.46	-72.66

Through figure 4 shows the strain vs. stress curves and strain vs. pore water pressure curves for both four specimens. As shown, the pore water pressure measurement is out of range due to the limitation of effective stress measuring device in figure 3. Large negative pore water pressure informs that specimen is over consolidated during preparation, and volume increasing during shear.

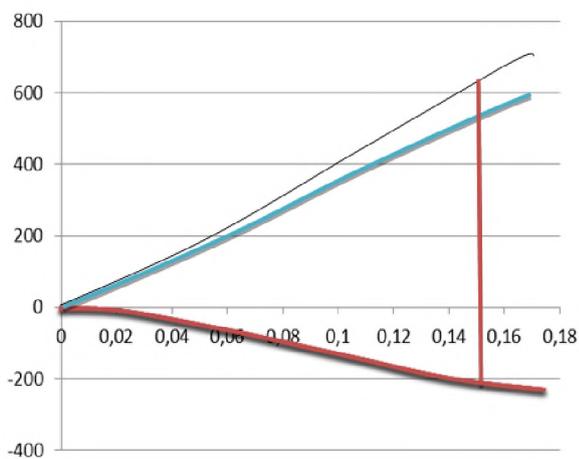


Figure 2. Stress vs. strain curves under 20 kPa confining pressure

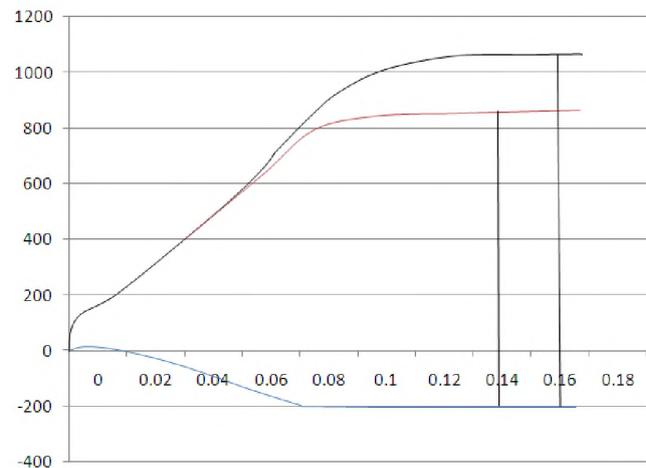


Figure 3. Stress vs. strain curves under 50 kPa confining pressure

Mohr circles and soil property determination. In figure 5, Mohr circles are drawn based on Table 4 for specimen №.1 and №.2. Due to negative pore water pressure, all circles moved right ward with distance of u.

Based on Mohr-Coulomb failure criterion, a line which is generally tangent to each circle is drawn, with the assumption that criterion cohesion will be obtained as each specimen has 10% clay. From this line, c and φ are determined as 30 kPa and 34° , respectively.

Раздел 3. «Строительство»

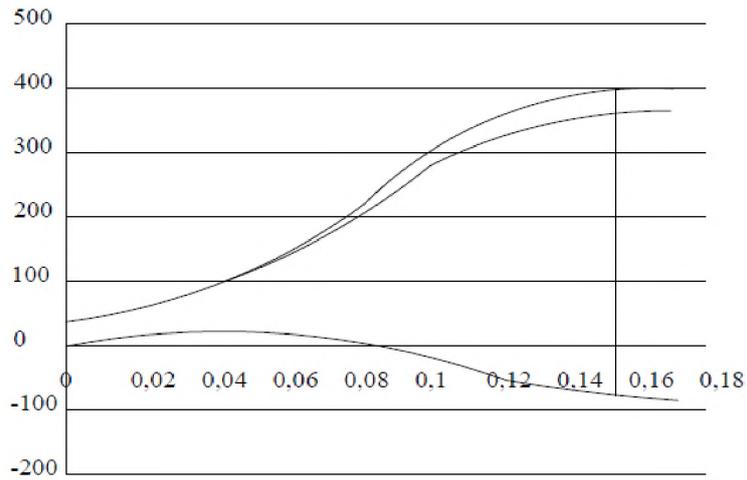


Figure 4. Stress vs. strain curves under 50 kPa confining pressure for loose soil sample

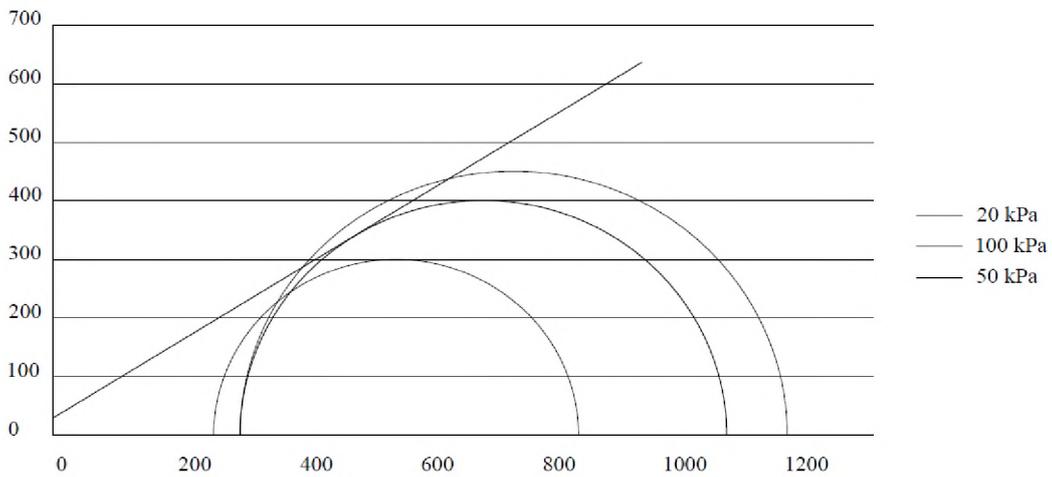


Figure 5. Shear strength curve for Mohr-Coulomb failure criterion

For comparison, p-q method is also used to determine the cohesion and Mohr circle is drawn (shown in Figure 6). The c and ϕ are determined as 0 kPa and 31° , respectively.

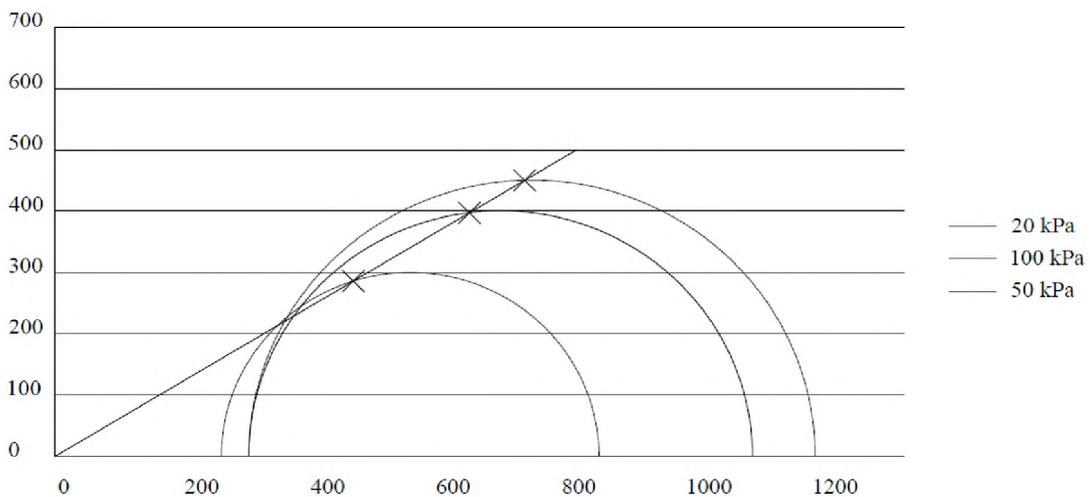


Figure 6. Shear strength curve for p-q diagram method

Раздел 3. «Строительство»

Due to the limitation of pore water pressure measurement, the determination of cohesion and angle of internal friction could involve large error. Larger cohesion and smaller angle of internal friction are expected, if larger negative pore water pressure can be measured. [4]

Summary and conclusion

Based on the Mohr-Coulomb failure criterion and the p-q method, the cohesion and angle of internal friction for the specimen prepared using hand compaction were determined and summarized in Table 6.

Table 6. Summary of determined c and ϕ

Method	c (kPa)	ϕ (degree)
Mohr-Coulomb	30	34
p-q	0	31

LIST OF REFERENCES

- 1 ASTM D7181: Test Method for Consolidated Drained Triaxial Compression Test for Soils
- 2 А.с. 503160. Способ испытания грунтов в стабилметре / О.П. Жданова и Г.И. Пешкина; опубли. 15.02.1986, Бюл. № 6. – 3с.
- 3 ASTM D4767-11 (2011): Test Method for Consolidated Undrained Triaxial Compression Test for Cohesive Soils
- 4 Kaldanova B., A. Hasegawa., K. Kaneko. Comparison of mechanical properties of sand by using a triaxial compression device. The Journal of Nachinohe Institute of Technology. Nachinohe, Japan. 2015, №34.
- 5 Тер-Мартirosян З.Г. Механика грунтов/ Учебное пособие. – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2005. – С. 215-223.
- 6 Ключин Е.Б., Киселев М.И., Михелев Д.Ш., Фельдман В.Д. Часть 1 Учебное издание Издательский центр «Академия», 2007. – С. 356-358.
- 7 ProSvai.ru [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://prosvai.ru/vodonasischennie-glinistie-grunti/issledovanie-faktorov-vliyaiuschich-na-charakteristiki-prochnosti-vodonasischennich-glinistich-gruntov>, свободный

Б. Калданова, О. Пак, А. Касенова

Үшөсті сығылу құрылғысында топырақтың консолидацияланып-дренаждалмауын сынауы

Аңдатпа. Мақалада байланысқан және байланыспаған топырақтардың механикалық көрсеткіштерін анықтауға мүмкіндік беретін, топырақтың консолидацияланып-дренаждалмауын үшөсті сығылу құрылғысында сынауы қарастырылған. Сондай-ақ, сынау өткізу әдісі қарастырылған және топырақтың консолидацияланып-дренаждалмауының сығылуының нәтижелері келтірілген.

Түйін сөздер: үшөсті сығылу, консолидацияланып-дренаждалмауын, байланысқан топырақ, консолидация, өстік күш, кері қысым, сумен қанығу.

Б. Калданова, О. Пак, А. Касенова

Консолидированно-недренированные испытания грунтов на трехосных приборах

Аннотация. В статье рассматриваются консолидированно-недренированные испытания

Раздел 3. «Строительство»

грунтов в приборе трехосного сжатия, которые позволяют определить показатели механических свойств связных и несвязных грунтов. Описана методика проведения испытания и приведены результаты испытания грунтов на сжатие при консолидировано-недренированном состоянии.

Ключевые слова: трехосное сжатие, консолидированно-недренированные испытание, связные грунты, консолидация, осевая нагрузка, обратное давление, водонасыщение, девиаторное напряжение.

УДК 69.002.5

Б.О. КАЛДАНОВА, А.Н. КАСЕНОВА

(Карагандинский государственный индустриальный университет, г. Темиртау, Казахстан)

МАШИНЫ, МЕХАНИЗМЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ЗАБИВНЫХ СВАЙ

Аннотация. В статье рассматриваются машины, механизмы, применяемые для устройства свайных оснований из готовых и набивных свай, имеющие принципиальные технологические и конструктивные особенности и различия. При производстве работ по устройству фундаментов из готовых свай все технологические процессы и операции, связанные с подтаскиванием, установкой на место погружения, наведением, ориентированием и погружением свай, выполняются специальными машинами – копрами или копровым оборудованием, оснащенным молотами или другими погружателями свай.

Цель данной статьи является ознакомление с видами механизмов и машин для забивания свай.

Ключевые слова: свайные фундаменты, ростверк, винтовые и буронабивные стержни, сваезабиватель, дизельный молот, гидромолот, копровое оборудование, вибропогружатель, сваедавливающая установка.

Устройство фундамента на сваях сегодня является достаточно распространённой технологией, широко применяемой при малоэтажном строительстве. Фундаментные сваи, в свою очередь подразделяются на три основных вида – буронабивные, винтовые и забивные. Каждая разновидность предусматривает и свою технологию заглубления в грунт [1].

Из всех разновидностей забивные сваи, как считается, являются наиболее надёжной опорой для фундамента. Благодаря тому, что они достаточно плотно держатся в грунте, именно забивная технология рекомендуется для обустройства тяжёлых ростверковых фундаментов (рисунок 1). Забивка свай является самым старым и испытанным способом их погружения в грунт. Сегодня данная технология широко распространена по всему миру, в связи, с чем разработаны различные методики забивки и специальные приспособления.

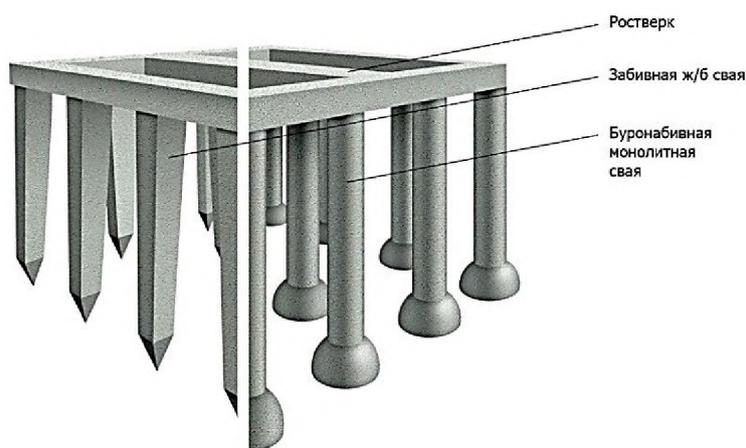


Рисунок 1. Технология погружения свайных фундаментов

Технология набивных состоит в предварительном бурении скважин в грунте (ствола сваи), изготовления и монтажа пространственного каркаса из арматурной стали, заполнения ствола бетонной смесью [2].

Раздел 3. «Строительство»

Защита стенок скважин обеспечивается погружением специальных обсадных труб (неизвлекаемых или извлекаемых).

Техника для забивания свай

Известно, что винтовые и буронабивные (буро инъекционные) стержни не требуют применения крупногабаритной строительной техники [3]. А вот забивные стержни самостоятельно погрузить в грунт не получится. Для этого используется машина для забивки свай. Она может быть на гусеничном ходу или на колесной тяге.

Гусеничная техника просто так попасть на стройплощадку не сможет. Для ее транспортировки потребуются заказывать трал, а это ведет к удорожанию процесса строительства. Колесная техника в этом плане более мобильна, поэтому ее использование более экономично.

Разновидности строительной техники, которая используется для погружения железобетонных свай в почву:

- Сваебейатель (копёр промышленного масштаба) (рисунок 2). Принцип работы данной установки состоит в нанесении серии ударов по свае, установленной в необходимом положении. Сами удары наносятся молотом, виды которого также могут различаться:



Рисунок 2. Сваебойный копёр КГ-12

- Дизельный молот. Работает за счет сгорания дизельного топлива. Ударная часть молота поднимается, а в цилиндр впрыскивается топливная смесь. При падении молота происходит взрыв в цилиндре (воспламенение топлива). При этом энергия удара направляется к свае, а ударная часть идет вверх. Снова впрыскивается топливо, в результате чего молот забивает сваю.

- Гидромолот. Гидравлический привод осуществляет и подъем, и опускание ударной части молота. Это дает возможность регулировать силу удара. Например, при строительстве вблизи уже жилых зданий целесообразно использовать не очень сильные, но частые удары.

Копры и копровое оборудование являются основным, а молоты и погружатели – сменным оборудованием. Копрами и копровым оборудованием выполняется весь комплекс свайных работ при устройстве фундаментов из стандартных забивных железобетонных свай квадратного сечения (таблица 1).

Раздел 3. «Строительство»

Правильный выбор копрового оборудования для эффективного выполнения свайных работ зависит от факторов, определяющих выбор копрового оборудования для обеспечения рационального типа машины для конструкции свайных фундаментов здания:

- необходимой точности и качества погружения свай,
- применения молота с наиболее эффективной погружающей способностью;
- наилучшей организации и технологии производства работ;
- экономической эффективности производства работ с учетом комплексной механизации.

Эти условия обеспечиваются путем сравнения технических и эксплуатационных параметров выбираемых машин и оборудования.

Таблица 1. Характеристика копров и копрового оборудования

Тип, индекс	Основные конструктивные особенности	Область преимущественного использования
Копровое оборудование Копры навесные Копры рельсовые Копры мостовые Копры специальные	Копровые стрелы, навешиваемые в качестве сменного оборудования на строительные машины (экскаваторы, краны и пр.) без механизмов наведения свай	Жилищное и промышленное строительство
	Копры, монтируемые в заводских условиях на базовые машины (тракторы, экскаваторы и пр.) с механизмами наведения свай	То же Гидротехническое, энергетическое строительство
	Самоходные копры, имеющие устройства для поворота, изменения вылета и наклона копровой стрелы, базирующиеся на рельсовом ходу	Массовое жилищно-гражданское и промышленное строительство
	Копры имеющие в качестве базы мосты, обеспечивающие поперечное перемещение копра вдоль всего здания с установкой сваи на любой точке поля	Специальное строительство, в том числе в условиях вечной мерзлоты, а также мостовое и портовое строительство
	Копры многопостовые, веерные, телескопические и др., использующиеся также в качестве кранов и служащие для забивки свай и шпунта больших длин или специальных конструкций	

Вибропогружатель. Машина для установки и забивания стержня сваи, работающая по принципу создания вибраций вдоль оси сваи, существенно отличается от копера. Питание машины происходит от гидропривода или электродвигателя. Устройство имеет вращатель и пригруз, на котором смещен центр тяжести. Оно закрепляется на оголовке сваи, а под весом вибрации создает все условия для погружения стержня.

Вибрационный метод наиболее эффективен при несвязных водонасыщенных грунтах. Применение метода для погружения свай в маловлажные плотные грунты возможно лишь при устройстве лидирующих скважин, т. е. при предварительном пробуривании скважин.

Действие вибропогружателя основано на принципе, при котором вызываемые дисбалансами вибратора горизонтальные центробежные силы взаимно ликвидируются, в то время как вертикальные силы суммируются. Амплитуда виброколебаний и масса вибросистемы, в которую входят свая, наголовники и вибропогружатель, должны обеспечить вибрацию примыкающим слоям грунта, включение их в эту систему, в результате

Раздел 3. «Строительство»

происходит раздвижка зерен грунта под контуром погруженной части сваи.

Сваевдавливательная установка. Такая техника способна плавно вдавливать железобетонные стержни в почву. Лишь на завершающем этапе погружения допускается нанесение ряда ударов по стержням с целью достижения стержнями плотных слоев грунта. Такая установка используется в таких случаях, когда строительство ведется вблизи жилых домов или уже построенных сооружений. Она позволяет избежать повреждения зданий в результате сильных ударных вибраций.

Кроме того, в современном строительстве широко используются и такие методы, как:

- Гидрозабивка, при которой для освобождения пути заглубления для сваи используется напор воды;
- Вдавливание, отличающееся бесшумностью;
- Ввинчивание;
- «Пробойник», специальной установкой устраивается предварительная скважина для сваи.

Вывод:

При соблюдении всех требований, с помощью забивных свай создается качественное и надежное основание. Стоимость устройства фундамента на сваях эквивалентна стоимости на другие виды фундаментов. При наличии установок для забивки и высоко маневренной техники, техпроцесс занимает небольшой промежуток времени. Объем физических затрат аналогичен их объему при схожих технологиях. Свайные фундаменты показывают превосходные показатели надежности, долговечности и обладают отличной несущей способностью.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Р.А. Мангушев, А.В. Ершов, А.И. Осокин, «Современные свайные технологии», М., 2010, с.240.

2 В.В. Верстов, А.Н. Гайдо, Я.В. Иванов «Технология и комплексная механизация шпунтовых и свайных работ», М., 2012, с.288.

3 М.И. Смородинов, Справочник по общестроительным работам. Основания и фундаменты.

Б.О. Калданова, А.Н. Касенова

Қаданы қағу жұмыстарына арналған машиналар, тетіктер мен жабдықтар

Аңдатпа. Мақалада қадалы негізді орналастыруға қолданылатын машиналар мен тетіктер қарастырылған. Дайын және қағылатын қада, нақты технологиялық және құрылымдық ерекшеліктер мен айырмашылықтарға ие. Жұмыс өндірісі кезінде іргетастарды, яғни дайын қадаларды орналастырудағы процесстер мен операциялар арнайы мешина-копр жабдықтары арқылы орындалады.

Берілген жұмыстың мақсаты қаданы орналастыруға арналған машиналар, тетіктер мен жабдықтарды таныстыру.

Түйін сөздер: қадалы іргетастар, винталы және буроқағылмалы өзектер, қадаұрғыш, дизельді балға, гидробалға, копрлы жабдықтар, виброорналастыру, қаданы орналастырғыш құрылғы.

B. Kaldanova, A. Kassenova

Machines, mechanisms and equipment for driving piles

Abstract. The article informs about machines, mechanisms and equipment for devices of pile

Раздел 3. «Строительство»

works from the prepared and printed piles, to have fundamental technological and structural features and distinctions. The production of works on the device of foundations from the prepared piles and all technological processes and operations immersions related to emplacement executed an orientation and immersion of piles by the special machines by copras or by a pile driver an equipment, to equip by hammers or other the piles.

The purpose of this article is acquaintance with the types of mechanisms and machines for driving piles.

Key words: pile foundation, grillage, spiral bar, pilehammer, diesel hummer, hydrohammer, pile driver equipment, silent pile driver, pile – press setting.

УДК 752.2

Г.А. ТУЛЕУТАЕВА, Б.О. КАЛДАНОВА, А.Н. КАСЕНОВА
(Қарағанды мемлекеттік индустриалды университеті, Теміртау қ., Қазақстан)

ARCHICAD-ТА ҮШ ӨЛШЕМДІ ҮЛГІНІ ЖОБАЛАУ

Аңдатпа. Мақалада ArchiCad-та үш өлшемді үлгіні ж Берілген мақалада, құрылыс мамандығының студенттерін ArchiCad бағдарламасында үш өлшемді үлгіні жобалау бойынша оқыту қарастырылған. ArchiCad – сәулетшілерге арналған бағдарламалық жиынтық, Graphisoft фирмасымен құрылған, сәулет-құрылыстық құрылымдар мен шешімдер, және де ландшафт, жиһаздар элементтерін жобалау үшін арналған. «Құрылыстағы ақпараттық жобалау» пәнін оқыту кезінде студенттер ArchiCad бағдарламасын жобаларды салу үшін қолданады.

Компьютерлік графиканы қолдану жұмысты тездетеді және жандандырады, қызығушылық тудырады, жаңа ойлардың пайда болуына итермелейді және оларды орындауға жаңа мүмкіндіктер ашады, студенттердің шығармашылық мүмкіндіктерін ашады. Компьютерлік графиканы кафедраның арнайы пәндерінде оқыту болашақ инженер-құрылысшының кәсіптік біліктілігін қалыптастыруға жақсы әсер етеді.

Түйін сөздер: ArchiCad, компьютерлік графика, сәулетшілер, ARCHICAD АИС, 3-Д, қабырға, шатыр, есік, терезе, жобалау, lightWorks, визуализация, анимация

Компьютерлік графика – компьютерде әр түрлі кескіндерді (суреттерді, сызбаларды, мультипликацияларды) алудың мәселелерін қарастыратын информатика саласы. Компьютерлік графикамен жұмыс – дербес компьютерді қолданудағы ең танымал бағыттың бірі, сонымен қатар бұл бағдарламамен тек қана кәсіптік суретшілер мен дизайнерлер ғана емес инженер-құрылысшылар да қолданады.

Қазіргі уақытта Қарағанды мемлекеттік индустриалық университетіндегі «Құрылыс және Жылуэнергетика» кафедрасында, құрылыстағы жаңа ақпараттық технологияларды қолдану пәні бойынша оқыту қолға алынуда. Ақпараттық технологиялар тек қана компьютерлік пәндерде ғана емес, сонымен қатар зертханалық жұмыстар, тәжірибелік жұмыстар кезінде де қолданылады. Ол студенттер мен оқытушыларға қазіргі жаңа жетістіктерді игеруге мүмкіндік береді.

Мысалы, «Архитектура» пәнін оқыту барысында, құрылыс мамандығының 2-курс студенттері мен қысқартылған мерзімдегі 1-курс студенттері Kompas, AutoCad бағдарламаларын курстық жұмысты орындау үшін қолданады. Бұл бағдарламаларда әр түрлі материалдар, құрылымдар, машиналар мен механизмдер жиынтықтары бар. Осы берілген тапсырмаларды 3-Д кескінде көрсету үшін ArchiCad бағдарламасына сызбасын түсіру қажет.

ArhiCad – сәулетшілер мен құрылысшыларға арналған бағдарламалық жиынтық, ақпараттық үлгілеу технологиясына негізделген (Building Information Modeling BIM), Graphisoft фирмасы арқылы шығарылған. Бұл бағдарлама архитектуралық-құрылыстық құрылымдар мен шешімдерді, және де ландшафт, жиһаз элементтерін жобалау үшін арналған [1].

Жинақпен жұмыс кезінде виртуалды ғимарат концепциясы қолданылады. Оның негіздемесіне: ARCHICAD жобасы нақты ғимараттың виртуалды үлгісін елестетуге мүмкіндік береді, компьютер жадысында сақталады. Оны орындау үшін жобалаушы жұмыстың алғашқы сатысында фактикалық түрде ғимаратты салады, ол үшін тек қана құрал-жабдықтарды қолданады. Бұл құрал-жабдықтар нақты ғимарат құрылымдарының (саты, іргетас, аражабын және төбежабын тақталары, терез мен есіктер) аналогі. Осы этапты

Раздел 3. «Строительство»

аяқтағаннан кейін виртуалды ғимараттан жобалауға барлық қажетті құжаттамаларды алуға болады, яғни қабат жоспарлары, қасбеттер, кескіндер, экспликациялар, спецификациялар, визуализация және т.б. ARCHICAD АИС-индустрияның ең алғашқы қосымшасы, OPEN BIM барысында қалыптасқан платформа аралық формат негізінде.

«Құрылыста жаңа ақпараттық технологияларды қолдану» пәнінде, құрылыс мамандығының студенттері ARCHICAD бағдарламасын жобалардың 3-д үлгісін көрсету үшін қолданады (сурет 1). Сонымен қатар интерьер фрагментін де көрсетуге болады, студенттердің шығармашылығы да ескеріледі (сурет 2). Компьютер материал фактурасындағы объектілерге әр түрлі түстердің жиынтығын қолдануға мүмкіндік береді.

Мысалы, коттежді 3-Д кескінде көрсету үшін ARCHICAD бағдарламасын қолдандым. Бағдарлама әр түрлі ғимараттарды жобалау үшін өте ыңғайлы [2].



Сурет 1. Ғимараттың 3-Д кескіні



Сурет 2. Интерьер жиынтығы

Компьютерлік графиканы қолдану жұмыс барысын жандандырады және тездетеді, қызығушылық тудырады, жаңа ойлар мен оларды орындауда жаңа мүмкіндіктерді ашуға итермелейді, студенттердің шығармашылық мүмкіндіктерін ашады. Компьютерлік

Раздел 3. «Строительство»

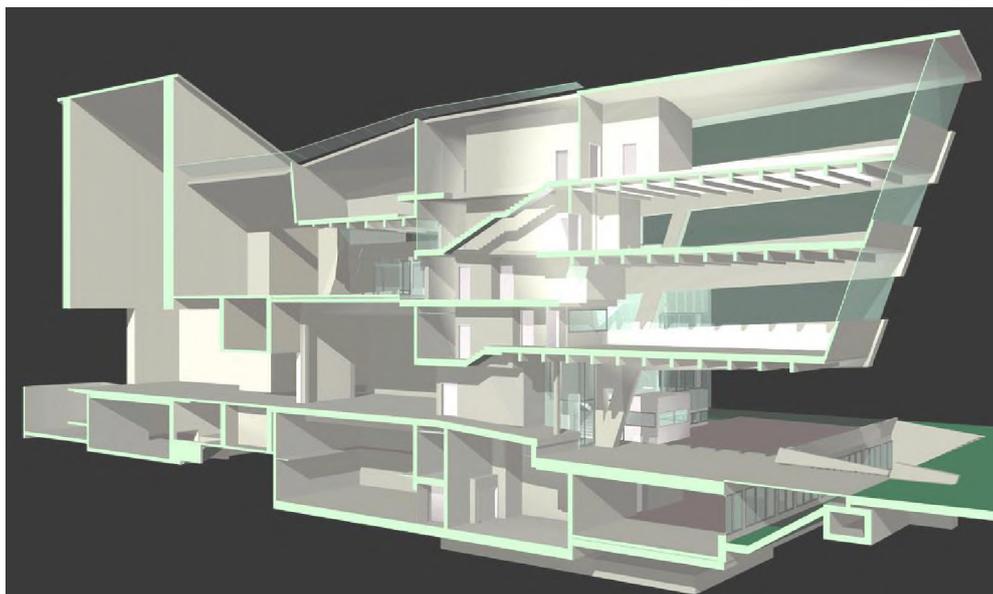
қосымшалардың мүмкіндіктерін жетілдіреді. Ең басты мақсаты – компьютермен жұмысты орындау барысында, компьютердің тек қана құрал-жабдық және көмекші екенін түсінеді.

Кафедрада компьютерлі графиканы арнайы пәндерге еңгізу, болашақ құрылысшылардың кәсіптік құзіреттілігін қалыптастыруға оң жақты әсер етеді. Құрылыс-жобалауда тәжірибелік дағдының қалыптасуынан басқа, ойлау қабілеттілігі, шығармашылық қиялды дамытуға мүмкіндік береді, пәнаралық байланыстарды айқындайды. Студент берілген тапсырманы әр түрлі көзқараста қалыптастырады, өзінің ойын қазіргі заманға сай және қызықты ойластырады [3].

ArchiCad-та жобалау бірінші қабаттың жоспарын сызудан басталады. Оның өлшемі нақты тағайындалмаған. Одан кейін, келесі объектілерді, яғни қабырға, есіктер, терезелер, тақталар, бағаналар, аражабындар және т.б. құрылымдарды қолдана отырып, ғимаратты бірітіндеп тұрғызады. Әрбір құрылыс элементтерінің биіктігі автоматты түрде көрсетіледі және оны өзгертуге болады. Бірінші қабаттың жоспары дайын болған соң, оған сызылған объектілерді көшіре отырып көп қабатты үй тұрғызады. Қабат санын төменге немесе жоғарыға орналастыруға болады.

Ғимарат үлгісі:

ArchiCad-пен жұмыс істеген кезде ғимараттың барлық құрылымын зерттейді және үшөлшемді ақпаратпен басқарылады. Кез-келген уақытта салу кезінде ArchiCad-тан кез келген аумақты белгілеп алуын көрсетуге болады, яғни көлденең, бүйір қабырғасын немесе перспективасын көрсету. Кез-келген жоспардағы аумақтың қимасын шығаруға болады. Ол ғимараттың сыртқы және ішкі бөліктерін дұрыс қатынаста орналастыруға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, аумақ қимасын шынайы бояуда көрсетуге болады (Сурет 3).



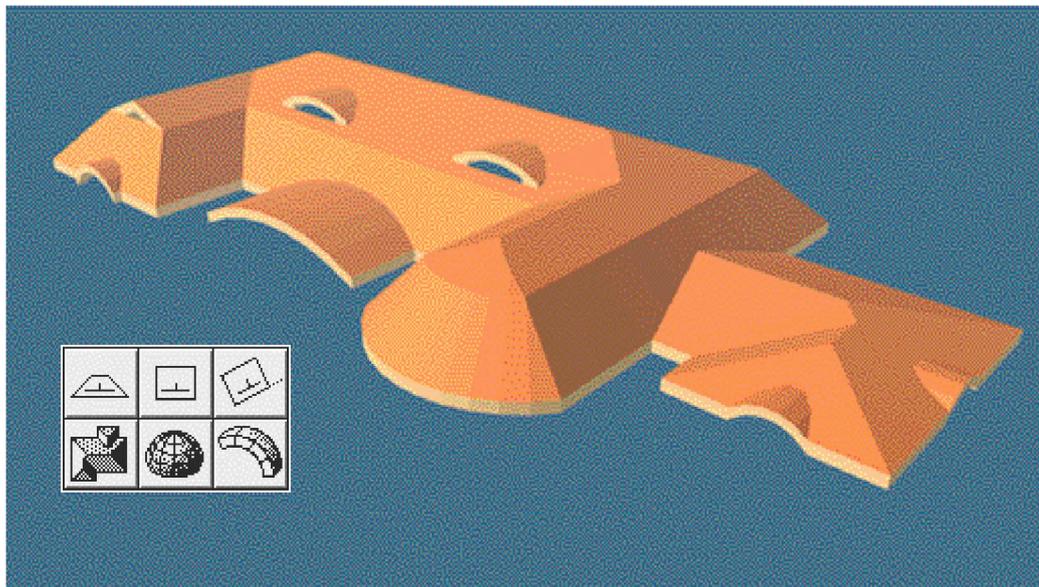
Сурет 3. Ғимарат қимасы

Жұмыстың кез-келген барысында қолданылған материалдардың спецификациясын көруге болады. Бұл жерде құрылыста қолданылатын барлық құрамдар орналастырылады, яғни ауданы, көлемі, бағасы, жұмыс өнімділігі, еңбек шығыны, материалдар саны мен түрі және т.б. Берілген сан дәлдігі нүктеден кейін 12 мән. Алынған мәндер мәтіндік бағдарламаларға оңай көшіріледі.

ArchiCad-та анимациялық бейнежазба түсіріп, ғимарат аумағы мен ішінде виртуалды саяхат жүргізуге болады. Арнайы бағдарламалық құралдар көмегімен жазбаны дискке сақтап, әр түрлі әуендер қосу мүмкіндіктері де бар.

Раздел 3. «Строительство»

ArchiCad-тың көмегімен әр түрлі өлшемдегі, құрылымдағы (тегіс шатырдан екі еністі немесе аспалы шатырға дейін) шатырларды жобалауға болады. Автоматикалық әдіс әр түрлі үлгідегі шатырды салуға мүмкіндік береді. Қабырғалар шатырға дейінгі аумақта автоматты түрде бірлесіп, берілген өлшемге келеді (сурет 4). Бағдарламаның артықшылығы – қолданылған материалдар тізіміне спецификацияны нақты санымен экранға шығаруы [3].



Сурет 4. Күрделі шатыр сұлбасы

Сонымен қатар, ArchiCad-та тек қана стандартты сызбалар ғана емес, және де интерьер мен экстерьердің нақты және әдемі көріністерін, анимационды роликтер көрсетуге болады. ArchiCad камерасын жобаның кез-келген нүктесіне қойып, болашақ объектінің графикалық орналасқан жердің көлеңкесін көрсету үшін тәулік уақыты мен күн азимутын орнатады. lightWorks визуализациясы арқылы құрама материалдардың түстерін, жарықпен шағылысуын көрсетеді.

Қорытынды:

Құрылыс мамандығына арналған бағдарламалар жылдан-жылға жаңарып, жаңа мүмкіндіктер пайда болуда. Сол себептен де, жоғары оқу орындарындағы құрылыс мамандығының студенттеріне компас бағдарламасынан басқа да, жаңа бағдарламаны үйретуді қолға алу қажет. ArchiCad-та жұмыс істеу студенттерді шығармашылық тұрғыда жетілдіреді.

Болашақ инженер-құрылысшылар ғимараттың 3-Д сұлбасын сыза отырып, осы мамандыққа деген қызығушылығын арттырады.

Қорытындылай келе ArchiCad бағдарламасы бүгінгі заман сәулетшісі мен құрылысшылар талаптарын толығымен қанағаттандырады және архитектуралық жобалар мен үш өлшемді шолуға өте ыңғайлы жағдай жасайды. Берілген бағдарламаның соңғы нұсқаларының мүмкіншіліктерінде оқу орындарының оқытушылары мен студенттерге арналған тегін нұсқалар жөнінде айтылған.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Б. Леонтьев "Как построить дом с помощью персонального компьютера" НТ Пресс, 2006 год, 223 стр.

Раздел 3. «Строительство»

2 Самоучитель AutoCAD 2005 [Электронный ресурс]: Издательское группа bhv - Дмитрия Ткачева М., 2005., М., 2005.-462с. Режим доступа: <http://www.magma.net.ua>

3 Самоучитель AutoCAD 2006 : учеб. пособие / под ред. А. Г. Жадаева, М.2006,-152с, Режим доступа: <http://www.knigka.info>

Г.А. Тулеутаева, Б.О. Калданова, А.Н. Касенова

Archicad-та үш өлшемді үлгіні жобалау

Аннотация. В статье рассматривается обучения студентов по специальности строительство по созданию трехмерной модели в программе ArchiCad. ArchiCad – программный пакет для архитекторов, основанный на технологии информационного моделирования, созданный фирмой Graphisoft, предназначен для проектирования архитектурно-строительных конструкций и решений, а также элементов ландшафта, мебели и т.п. При изучении «Информационного проектирования в строительстве» студенты используют программу ArchiCad для создания проектов.

Использование компьютерной графики оживляет и ускоряет работу, вызывает интерес, провоцирует появление новых идей и открывает новые возможностей их воплощения, расширяя тем самым творческие возможности студентов. Внедрение компьютерной графики в специальные дисциплины кафедры оказывает положительное влияние на формирование профессиональной компетентности будущего строителя.

Ключевые слова: ArchiCad, компьютерная графика, архитектор, ARCHICAD АИС, 3-Д, стена, кровля, дверь, окна, проектирования, lightWorks, визуализация, анимация

G.A. Tuleutaeva, B.O. Kaldanova, A.N. Kassenova

Planning of three-dimensional model on ArchiCad

Abstract. The article informs about educating of students on specialty construction-building, creating of three-dimensional model in the program of ArchiCad. The ArchiCad is a program package for architectures, based on technology of informative design creating by a firm Graphisoft, intended for planning architectonically-building constructions and decisions and also elements of landscape, furniture. At the study of the informative planning in building students use the program ArchiCad for creating of projects.

The use of computer graphics revives and accelerates work causes interest provokes appearance of new ideas and to open new possibilities of their embodiment extending creative possibilities of students. To introduction of computer graphics in the special disciplines of department renders positive influence on forming of professional competence.

Key words: ArchiCad, computer graphics, architec, ARCHICAD АИС, 3-D, wall, roof, door, window, planning, lightWorks, visualization, animation.

УДК 624.027

А.В. ФИЛАТОВ, С.С. КУЗЬМИЧЕВ

(Карагандинский государственный индустриальный университет, г. Темиртау, Казахстан)

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ОСТАТОЧНОГО РЕСУРСА ДЫМОВЫХ ТРУБ

Аннотация. В данной статье описывается способ определения остаточного ресурса промышленных железобетонных дымовых труб. Рассмотрены критерии обследования дымовых труб, условия эксплуатации, влияющие на снижение их прочностных характеристик. Приводится один из методов определения остаточного ресурса промышленных труб, который основывается на отслеживании параметров, определяющих техническое состояние конструкции, за время эксплуатации и экстраполяции этих параметров до достижения ими предельных значений.

Ключевые слова: дымовые трубы, обследование, дефекты, определение остаточного ресурса, металлический и железобетонный ствол.

В настоящее время, в Казахстане, в эксплуатации находится свыше 50 железобетонных дымовых труб высотой до 420 м, большинство из которых установлено на опасных производственных объектах. Многие из этих дымовых труб сооружены в период интенсивного промышленного развития страны, в 50–70-е годы и, практически выработав свой ресурс, находятся в ограниченно работоспособном состоянии.

Снижение промышленных тепловых нагрузок, во время спада производства приводит к непроектным режимам эксплуатации дымовых труб, появлению в них конденсата, их износ возрастает, увеличивается количество и опасность дефектов, что в свою очередь приводит к быстрому разрушению и созданию аварийных ситуаций.

По мере увеличения сроков эксплуатации дымовых труб все острее встает вопрос контроля их технического состояния, проведения обследования и ремонтных мероприятий, направленных на обеспечение безотказной эксплуатации и прогнозирования ее продолжительности.

Для обеспечения надежной эксплуатации дымовой трубы, необходимо чтобы она удовлетворяла требованиям прочности и надежности, при воздействии на неё комплекса различных нагрузок: сжимающих усилий и изгибающего момента от ветрового воздействия, от веса конструкции (с учётом искривления и крена ствола), тепловых нагрузок от отводимых газов и солнечной радиации, от сейсмических, и других видов воздействий [1].

Один из возможных подходов к оценке остаточного ресурса безопасной эксплуатации промышленных дымовых (далее – ресурс промышленных труб) – определение остаточного ресурса промышленной трубы по критерию достаточной прочности ствола при уменьшении толщины силовых элементов, снижении теплоизоляционных характеристик теплоизоляции, нарастании крена, т.е. параметров, влияющих на несущую способность промышленной трубы.

При исчерпании ресурса промышленной трубы необходимо проводить капитальный ремонт по восстановлению заданного ресурса безопасной эксплуатации (в случае ремонтпригодности промышленной дымовой трубы). С учетом этого жизненный цикл промышленной трубы можно представить в виде графика (рис. 1) [2].

Опыт работы ведущих энергоремонтных предприятий показал, что остаточный ресурс дымовых труб можно установить на основе:

1. Методики расчета по определению нагрузок, нагрева, прочности и критериев прочности кирпичных и железобетонных труб.
2. Формы отчетной документации.

Раздел 3. «Строительство»

3. Перечня исходных данных (ИД).

4. Автоматизированной системы по проведению расчетов и выпуску разделов отчетной документации.

5. Электронного архива.

Утвержденные перечень исходных данных, форма отчетной документации и методика позволяют разработать автоматизированную систему, составить программы, которые дают возможность привести ИД к виду, обеспечивающему стандартизацию итоговой документации.

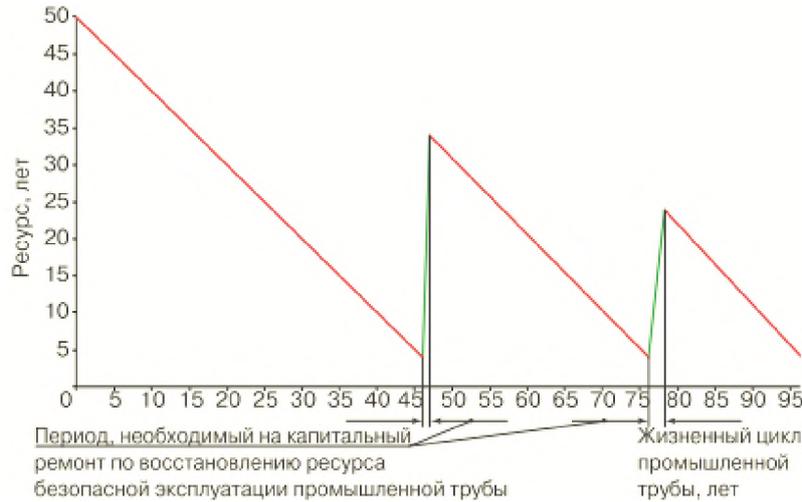


Рисунок 1. Жизненный цикл промышленной трубы

Предлагаемый способ расчета остаточного ресурса базируется на отслеживании параметров, определяющих техническое состояние конструкции, за время эксплуатации и экстраполяции этих параметров до достижения ими предельных значений.

Методика расчета остаточного ресурса предполагает, что имеется достоверная информация о техническом состоянии конструкции и выполнены проверочные расчеты с учетом имеющихся дефектов, повреждений, фактических свойств материалов для некоторых моментов эксплуатации. Предельные состояния принимаются в соответствии с правилами проектирования строительных конструкций по предельным состояниям и дополняются конструктивными требованиями.

Конструктивные требования – это ограничения по геометрическим прочностным и жесткостным параметрам конструкции, по воздействиям среды, устанавливаемые нормативными документами [3].

Для металлической промышленной трубы степень безопасности по критерию достижения предельного состояния можно оценить остаточным ресурсом $R_{\text{рес}}$ участка ствола металлической промышленной трубы, значение которого определяется по формуле:

$$R_{\text{рес}} = t \frac{1 - \delta_{\text{аит}} / \delta_{\text{y}\delta}}{\delta_{\text{i}\delta} / \delta_{\text{y}\delta} - 1}, \quad (1)$$

где t – число лет от момента ввода в эксплуатацию до момента проведения экспертизы;

$\delta_{\text{доп}}$, $\delta_{\text{эф}}$, $\delta_{\text{пр}}$ – соответственно допустимая, эффективная и проектная толщина оболочки секции;

$\delta_{\text{эф}} = \sqrt{\delta_{\text{min}} \delta_{\text{н}\delta}}$, (здесь δ_{min} – минимальная статистическая толщина оболочки секции; $\delta_{\text{ср}}$ – среднее арифметическое число замеров толщины оболочки секции, полученных при обследовании) [2].

Раздел 3. «Строительство»

Минимальную допустимую толщину оболочки секции металлической промышленной трубы можно определить из условия:

$$\sigma \leq [\sigma], \quad (2)$$

где $\sigma = \sigma_W + \sigma_G + \sigma_{GE} + \sigma_{GF}$;

здесь $\sigma_W = M_W/W_S$ – напряжение от ветровой нагрузки;

$\sigma_G = G_P/A$ – напряжение от веса конструкций ствола;

$\sigma_{GE} = M_{GE}/W_S$ – напряжение от крена ствола;

$\sigma_{GF} = M_{GF}/W_S$ – напряжение от дополнительного изгибающего момента, создаваемого весом конструкций ствола при изгибе ствола;

$[\sigma]$ – минимальное напряжение, определяемое при расчете на прочность, на местную устойчивость или выносливость в соответствии с критериями предельного состояния.

В случае, если известна эффективная толщина предыдущего обследования, то вместо проектной толщины принимают эффективную толщину предыдущего обследования, при этом количество лет t берут от времени предыдущей экспертизы к моменту проведения экспертизы [2].

Однако, если при проведении обследования дымовой трубы нет возможности установить проектную толщину оболочки, то остаточный ресурс R_{pec} можно вычислить по другой формуле:

$$R_{\text{pec}} = \frac{\delta_{\text{yo}} - \delta_{\text{aиr}}}{v}, \quad (3)$$

где v – скорость уменьшения толщины оболочки в результате коррозии, которая принимается в зависимости от нормативной величины, установленной в отрасли, обычно $v = 0,1$ мм/год.

Остаточный ресурс ствола железобетонной промышленной трубы определяется из условия, чтобы суммарное напряжение сжатия в бетоне $\sigma_{6\Sigma}$ не превышало напряжение на сжатие $[R_6]$ бетона:

$$\sigma_{6\Sigma} < [R_6], \quad (4)$$

где $[R_6] = \gamma_{62} \gamma_{63} \gamma_{66} \gamma_{69} \gamma_{6t} R_6$ – напряжение, определяемое при расчете на прочность в соответствии с критерием предельного состояния;

$\gamma_{62} \gamma_{63} \gamma_{66} \gamma_{69} \gamma_{6t}$ – коэффициенты условий работы;

R_6 – расчетное сопротивление бетона на сжатие.

Одновременно напряжение в стержнях σ_s вертикальной арматуры не должно превышать напряжение на растяжение $[R_s]$ вертикальной арматуры:

$$\sigma_s < [R_s], \quad (5)$$

где $[R_s] = 0,85\gamma_{st} R_s$ – напряжение, определяемое при расчете на прочность при растяжении в соответствии с критерием предельного состояния;

γ_{st} – коэффициенты условий работы, принимаемый в зависимости от температуры арматуры;

R_s – расчетное сопротивление арматуры при растяжении [2].

Раздел 3. «Строительство»

Суммарное сжимающее напряжение в бетоне определяется по формуле:

$$\sigma_{6\Sigma} = \sigma_6 + \sigma_{6t} \quad (6)$$

Сжимающее напряжение σ_{6t} от температурного напора Δt определяется по формуле:

$$\sigma_{6t} = \theta_{6t} \Delta t, \quad (7)$$

где $\theta_{6t} = 5,875 \cdot 10^{-3}$ кгс/(мм² · °С), если $t_6 \leq 100^\circ\text{C}$;

$\theta_{6t} = 5 \cdot 10^{-3}$ кгс/(мм² · °С), если $100 < t_6 \leq 200^\circ\text{C}$.

При этом температурный напор Δt определяется из теплотехнического расчета при проектной толщине бетона, что идет в запас прочности.

Напряжения сжатия в бетоне ствола σ_6 определяются по формуле:

$$\sigma_6 = n_6(1 + C_0)/[\pi(1 + \alpha_1)], \text{ если } C_0 \leq 0,4; \quad (8)$$

$$\sigma_6 = n_6\sigma'_6, \text{ если } C_0 > 0,4, \quad (9)$$

где $n_6 = N/(D_{6m} \delta_6)$;

$\sigma'_6 = 0,292 \cdot 0,567^A \cdot 2,25^B/\alpha_1^C$, здесь $A = \alpha_1$, $B = C_0$, $C = 0,117C_0$;

δ_6 – толщина бетонной стенки ствола;

$C_0 = 2M/(D_{6m}N)$;

$D_{6m} = (D_{61} + D_{62})/2$,

D_{6m} , D_{61} , D_{62} – соответственно средний диаметр, диаметры внутренней и наружной поверхности бетонной стенки;

$\alpha_1 = 4\mu_1 E_s \beta_s / (E_6 \beta_6)$;

$$\mu_1 = \frac{\pi}{4\beta_6} \sum_{j=1}^{NS} \frac{d_{sj}^2}{b_{sj}};$$

$\beta_6 = 1$, если $t_6 \leq 100^\circ\text{C}$; $\beta_6 = 0,85$, если $100 < t_6 \leq 200^\circ\text{C}$;

при $E_s = 20\,000$ кгс/мм² и $E_6 = 2350$ кгс/мм²; $\alpha_1 = \theta_\alpha \mu_1$;

$\theta_\alpha = 34$, если $t_6 \leq 100^\circ\text{C}$; $\theta_\alpha = 40$, если $100 < t_6 \leq 200^\circ\text{C}$;

d_s и b_s – диаметр поперечного сечения и шаг установки арматуры в ряду;

NS – количество рядов арматуры.

Учитывая то обстоятельство, что суммарные напряжения в бетоне практически следуют линейной зависимости, остаточный ресурс $R_{6,pec}$ ствола железобетонной промышленной трубы из условия (4) можно определить по формуле:

$$R_{6,pec} = t \frac{[\sigma'_6] / \sigma_{6\Sigma} - 1}{1 - \sigma_{6,ред} / \sigma_{6\Sigma}}, \quad (10)$$

где t – число лет от момента ввода в эксплуатацию до момента проведения экспертизы;

$\sigma_{6\Sigma}$ – максимальное напряжение сжатия в бетоне секции ствола в расчетном сечении, определенное с учетом фактических параметров железобетонного ствола промышленной трубы и ее условий эксплуатации, установленных при обследовании;

$\sigma_{6,пр\Sigma}$ – то же, определенное при проектных параметрах железобетонного ствола промышленной трубы и ее проектных условий эксплуатации [2].

Раздел 3. «Строительство»

Одновременно остаточный ресурс ствола железобетонной промышленной трубы из условия (5) вертикальной арматуры находят по формуле:

$$R_{S,\text{ост}} = t \frac{[R_s] / \sigma_s - 1}{1 - \sigma_{s,\text{пр}} / \sigma_{s\Sigma}}, \quad (11)$$

где t – число лет от момента ввода в эксплуатацию до момента проведения экспертизы;

σ_s – максимальное напряжение в вертикальной арматуре секции ствола в расчетном сечении, определенное с учетом фактических параметров железобетонного ствола промышленной трубы и ее условий эксплуатации, установленных при обследовании;

$\sigma_{s,\text{пр}}$ – то же, определенное при проектных параметрах железобетонного ствола промышленной трубы и ее проектных условий эксплуатации.

При сравнении остаточных ресурсов $R_{б,\text{рес}}$ и $R_{s,\text{рес}}$ определенных, соответственно, по критерию прочности бетона на сжатие и прочности на растяжение вертикальной арматуры, выбирают наименьший.

Все участки ствола железобетонной дымовой трубы рассматривают последовательно и для каждого из них устанавливают остаточный ресурс. Участком является часть ствола с постоянными толщиной бетона и параметрами вертикальной арматуры (диаметр поперечного сечения, шаг, количество рядов). За остаточный ресурс железобетонной трубы принимают минимальный из них.

Если, по результатам расчета, минимальный остаточный ресурс $R_{\text{рес}} > 0$, то ствол дымовой трубы признается годным к безопасной эксплуатации. Рекомендуется назначать остаточный ресурс $R_{\text{рес}} = 5$ лет, если при расчете по формулам (1,10,11) $R_{\text{рес}} > 5$ лет.

При определении остаточного ресурса дымовых труб необходимо обязательно использовать: достоверную информацию о техническом состоянии конструкции, методики расчета нагрузок, нагрева и прочности элементов конструкции дымовых труб, перечень исходных данных для проведения расчетов с учетом имеющихся дефектов, повреждений, фактических свойств материалов, выявленных в результате обследования, форму предоставления результатов расчетов.

Изложенный способ расчета остаточного ресурса необходимо использовать при обследовании и экспертизе промышленных дымовых труб, так как по согласованным методикам легче систематизировать результаты и рассчитывать предельное состояние и остаточный ресурс дымовых труб.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 П.Н. Вац, П.А. Гусевский, А.А. Лисенков. Методики расчета несущей способности дымовых труб. Их преимущества и недостатки. <http://vosafety.ru/download/9>
- 2 В.Г. Сатьянов, П.Б. Пилипенко, В.А. Французов, С.В. Сатьянов, В.С. Котельников. Способ определения остаточного ресурса промышленных дымовых и вентиляционных труб. Безопасность труда в промышленности. 2007. № 12. – С. 34–38.
- 3 С.Б. Шматков. Расчет остаточного ресурса строительных конструкций зданий и сооружений. Вестник ЮУрГУ. 2007. №22 – С. 56–57.
- 4 СН РК 1.04-04-2002 Обследование и оценка технического состояния зданий и сооружений. Издание официальное. – Астана, 2003 г.
- 5 РДС РК 1.04.-07-2002 Правила оценки физического износа зданий и сооружений. Комитет по делам строительства РК, – Астана, 2002 г.
- 6 Филатов А.В. Теория и практика строительства. Учебное пособие. – Алматы, 2011.
- 7 Промышленные дымовые и вентиляционные трубы: Справочное издание / Под редакцией Ф. П. Дужих. – М.: Теплотехник, 2004.

Раздел 3. «Строительство»

8 В.Г. Сатьянов, Н.А. Хапонен, П.Б. Пилипенко и др. Методика расчета нагрузок, прочности и ресурса стволов дымовых и вентиляционных промышленных труб. – М.: Изд-во ЦИТ «Универсум», 2005.

А.В. Филатов, С.С. Кузьмичев

Есептеу әдістемесі қалдық ресурсты түгін құбырлары

Аннотация. Осы мақалада сипатталған тәсілі қалдық ресурсын анықтау өнеркәсіптік темір-бетон, түгін мұржаларының. Өлшемдері қарастырылды тексеру түгін құбырлары, оларды пайдалану шарттары әсер ететін төмендеуі олардың беріктік сипаттамаларын. Келтіріледі бірі істеуінің қалдық ресурсын анықтау әдістерін, өнеркәсіптік құбырларды, ол негізделеді қадағалау параметрлерін анықтайтын техникалық жай-күйі, конструкциясы, пайдалану және экстраполяция осы параметрлердің толғанға дейін шекті мәндері.

Түйін сөздер: түгін мұржаларын, тексеру, ақауларды анықтау, қалдық ресурсты, металл және темірбетон оқпан.

A.V. Filatov, S.S. Kuzmichev

The method of calculation of a residual resource of chimneys

Abstract. This article describes a method for determining the residual life of reinforced concrete industrial chimneys. Considered the criteria for the examination of chimneys, conditions affecting the decrease in their strength characteristics. Is one of the methods of determination the residual resource of industrial pipes, which is based on the tracking parameters that determine the technical condition of a structure, during the operation and extrapolation of these parameters until they reach the limit values.

Keywords: chimneys, inspection, defects, determination of residual resource of metal and reinforced concrete chimneys.

Раздел 4

**Энергетика.
Автоматизация и
вычислительная
техника**

УДК 621.315.

К. АЯВХАН, А. СМАЙЛ

(Қарағанды мемлекеттік индустриалдық университеті, Теміртау қаласы, Қазақстан)

**«ЭЛЕКТР ТЕХНИКАЛЫҚ МАТЕРИАЛТАНУ» КУРСЫН ДАЙЫНДАУДЫҢ
ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ**

Андатпа. Осы мақалада электр техникалық материалтану курсына жана электр техникалық материалдың классификациясы, олардың басқа факторлардың әсерінен пайда болатын және электрлік магниттік өрісіндегі күйі, техникалық құралдармен материалдардың қазіргі заман классификациясының байланысын оқыту жайлы қарастырылған.

Түйін сөздер: физика, материалдар, материалтану, классификация.

Мемлекет мәртебесі қашан да білімді ұрпақ, білікті мамандар негізінде ғана жоғарылайды. Демек, бүгінгі университет студентінің білімі болашақ мәртебесінің өлшемі десек артық айтқандық емес. Мемлекеттің болашағы мектеп табалдырығынан, содан соң университетте жалғастырылып басталады. Жаратылыстану ғылымдарының ішінде өзгелерден гөрі жедел дамып, кеңінен қанат жайғаны да, күнделікті өмірде қолданыс тапқаны физика, соның ішінде электртехникалық материалтану екені курс барысында баршамызға аян болады. Сондықтан болар, бүгінгі таңда электр техникалық материалтану жалпы ғылымның дамуында шешуші роль атқаратын жетекші салалардың бірінше айналып отыр. Табиғат құбылыстарын теориялық және эксперименттік тұрғыдан зерттеу электр техникалық материалтанудың негізі болып табылады. Олардың нәтижесінде континентер мен адамзат баласын жақындастыратын көлік пен байланыс құралдарының түрлері пайда болды, ғарышты игеру басталды. Электртехникалық материалтануды зерттеу әдісі геологияда, медицинада, кванттық химияда, биологияда, биофизикада пәрменді орын алуды. Ғылымның алдыңғы шебі дамып, таңғажайып жаңалықтар ашылды. Бүгінгі студент ертеңгі ғалым, кәсіпкер, түрлі мамандар мен мемлекет қайраткерлері. Соңғы кезде экономикамыздың қарқынды өсіп дамуы техникалық мамандықтарға деген сұранысты арттырып, студенттердің қызығушылығын оятуда [1].

Электр техникалық материалтану курсына оқытудың ерекшелігінде материал, материалтану, электр техникалық материалтану деген ұғымдармен байланыстырылады.

Материал – бұл белгілі бір нақты функция атқару үшін құрылымы, қасиеті мен құрамы бар объект. Материалдар әртүрлі агрегаттық күйде, яғни қатты, сұйық, газ тәрізді және плазмалық күйде болады. Материалдар әртүрлі функция атқарады. Өткізгіш материалдарда токтың өтуі, құрылымдық материалдарда механикалық жүктеме болғанда белгілі бір пішінін сақтауы, диэлектрлік материалдарда оқшаулау кезінде токтың жүруін қамтамасыз ету, резистивтік материалдарда электр энергиясын жылулық энергияға түрлендіру сияқты көптеген функцияларды атқарады.

Материалтану – бұл жылулық, электрлік, магниттік және т.с.с әртүрлі әсерлер кезіндегі материалдың өзгеруін, материалдың қасиетін, құрылымын, құрамын зерттейтін ғылым болып табылады [2].

Электр техникалық материалтану – бұл энергетиктер мен электротехниктер үшін қажетті материалдар, яғни электртехникалық қондырғыларды жабдықтау, өндіру және құрастыру үшін қажетті арнайы спецификаға ие материалдармен айналысатын материалтанудың бөлімі. Материалтанудың кез келген бөлімі үшін материалдардың түрлері белгілі, біріншіде бұлар құрылымдық материалдар. Осы курста қарастырылатын негізгі материалдарға, материалтанудың электр техникалық бөлімі үшін бірінші де диэлектрлік

Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»

материалдар, ары қарай өткізгіш материалдар, магниттік материалдар, резисторларға арналған материалдар болып табылады [3].

Электр техникалық материалтану курсы жақсы деңгейде игеру үшін ерекше бір ғылымды үйрену қажет емес. Бұл үшін мектеп көлеміндегі математикадан алған білім, физиканың жалпы курсындағы физика көлемі жеткілікті. Материалдар техникалық даму барысында негізгі рөлді атқарады. Электр техникалық материалдары электр магниттік өріске енгізгенде материалдардағы физикалық құбылыстарды және оларды электр техникалық құрылғыларда пайдалану мен технологиясын оқып біледі. Электр техникалық материалдардың қолданылу принциптеріндегі білімдерін тұжырымдай алады. Электр техникалық құралдармен материалдардың қазіргі заман классификациясының байланысын оқыту болып табылады. Студенттердің осы пәннен алған білімдерін болашақта мынандай пәндерді игеруге көмектеседі, оған: химия, электр машиналары, электр станциялары және қосалқы станциялар, электр жүйелері мен тораптары, электр құрылғыларындағы асқын кернеу және оқшаулама, электр аппараттары, электр механика және электр механикалық құрылғылар, электр энергетика, электр энергиясының берілуі т.б. Бұл курста жана электр техникалық материалдардың классификациясы, олардың басқа факторлардың әсерінен пайда болатын және электр магниттік өрісіндегі күйі оқытылады. Басқа курстарды оқу үрдісінде техникалық бағыттағы классификациясы қарастырылмайды. Электр техникалық құрылғылардың мінездемелерін арттыруға қолданылатын электр техникалық материалдардың жоғарыда атап өткендей үлесі зор. Ол құрылғылардың жұмыс кернеуінің, қуатының, ұлғаюының, габаритының, салмағының азаюы және де сенімділігі тек қана материалдың сипаттамасына байланысты болатындығын қарастырады.

Бұл курс мынандай бөлімдерге бөлінеді:

- Электр техникалық материалдардың классификациясы
- Диэлектриктердегі физикалық үрдістер.
- Диэлектрлік шығын және диэлектриктердің тесілуі.
- Электр оқшаулама материалдардың физика механикалық сипаттамалары. Диэлектрлік материалдар

материалдар

- Өткізгіш материалдар
- Жартылай өткізгіш материалдар
- Магниттік материалдар

Жүйенің беретін нәтижесі мен тиімділігі неде деген сұрақ тууы мүмкін:

- 1) Студенттердің тақырыпты қалай меңгергенін анықтау, өз бетінше жұмыс істеуі, зерттеу жұмыстарын жүргізуі, ізденуі;
- 2) Жұптық, топтық жұмыс барысында өз білімін, біліктілігін көрсете алуы;
- 3) Сөйлей білуге, тыңдауға және тыңдай білу дағдысын;
- 4) Студенттердің іскерлігін арттырып, ұқыптылығын дамытуға мүмкіндік береді.

Мысалы, ЭЭ-15 к тобының студенті Смайл Арайлымның осы пәнді оқу барысындағы диэлектриктер бөлімінде есептеу жүргізе отырып мынандай нәтижеге қол жеткізді:

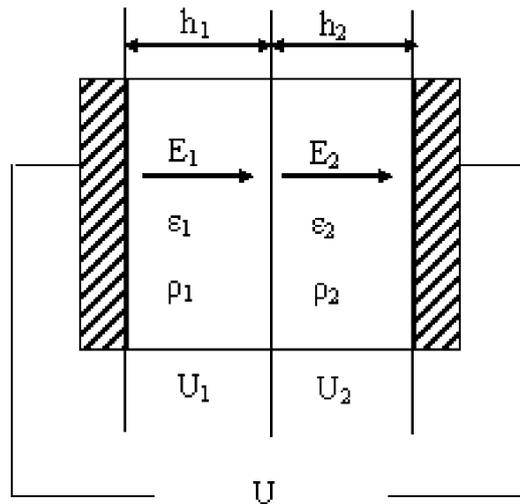
Жұқа парақшалы оқшаулағыш материалы «микант» қалыңдығы 5 мкм-лік бакелиттік лактың тоғыз қабатынан тұрады, ол диэлектрлік байланым жасай отырып он қабатқа жетеді және онда қалыңдығы 25 мкм слюда бөлшегінің қоспасы бар. Тұрақты электр өрісінде слюда үшін $E_{\text{тесу}1}=75$ МВ/м, ал лак үшін $E_{\text{тесу}2}=50$ МВ/м біле отырып, миканит парағының тесу кернеуін анықтады. Есептеу жүргізу кезінде миканит шамалары жиілікке тәуелді емес. Нәтижесінде, төмендегі есептеулер жүргізілді:

Шешуі.

Миканиттің тесу кернеуін есептеу кезінде оны екі қабатты диэлектрикпен алмастырамыз (1-сурет).

Слюда қабатының суммалық қалыңдығы мынаған тең:

$$h_1 = 25 \cdot 10 = 250 \text{ мкм,}$$



1-сурет. Екі қабатты диэлектрик

ал лак қабатының суммалық қалыңдығы

$$h_2 = 5 \cdot 9 = 45 \text{ мкм.}$$

Тұрақты өрістің әсерінен лакқа қарағанда, слюдадағы өрістің кернеуі бірнеше есе көп екенін байқауға болады:

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{\rho_1 \cdot h_1}{\rho_2 \cdot h_2} = \frac{10^{14} \cdot 250 \cdot 10^{-6}}{10^{11} \cdot 45 \cdot 10^{-6}} = 5,56 \cdot 10^3$$

Миканиттік тесілуі слюдадағы электр өрісінің кернеулігіне сәйкес, ішкі кернеуінен пайда болады:

$$U_{\text{өан}} = \frac{\rho_1 (\rho_1 h_1 + \rho_2 h_2)}{\rho_1} = \frac{75 \cdot 10^6 \cdot (10^{14} \cdot 250 \cdot 10^{-6} + 10^{11} \cdot 45 \cdot 10^{-6})}{10^{14}} = 18,75 \text{ В.}$$

Айнымалы кернеуде

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{\varepsilon_1 \cdot h_1}{\varepsilon_2 \cdot h_2} = 2,78.$$

Яғни, $h_2 \ll h_1$ и $E_{\text{тесу}2} < E_{\text{тесу}1}$ бақылай отырып, лактың тесу кернеуін анықтаймыз:

$$U_{\text{өан}} = \frac{\varepsilon_1 (\varepsilon_1 h_1 + \varepsilon_2 h_2)}{\sqrt{2} \cdot \varepsilon_1} = \frac{50 \cdot 10^6 \cdot (8 \cdot 45 \cdot 10^{-6} + 4 \cdot 250 \cdot 10^{-6})}{\sqrt{2} \cdot 8} = 6,01 \text{ В.}$$

Миканит парағының тесу кернеуі

$$U_{\text{өан}} = \frac{\rho_1 h_1}{\sqrt{2}} = 13,26 \text{ В.}$$

Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»

Электр техникалық материалтану қиын да қызықты пән. Солай бола тұрса да, оны техникалық мамандықтар тандаған және электрэнергетик мамандар оқиды. Осы пәнді оқыту барысында, біздер студенттер бойына түрлі деңгейдегі есеп шығару дағдыларын сіңіруіміз керек. Қорыта айтқанда, пән мұғалімі дайындық сабақтарын ұйымдастыруда өз шығармашылығын арттыра отырып, жаңа технологиялар мен басқа да пәндердің байланысын орналастыра отырып студенттің білім сапасының жоғары болуына тікелей жауапты тұлға. Сонымен қатар студенттер пән бойынша алған білімі мен дағдысын өндірісте, электр энергетика саласында қолдана алуы тиіс.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Қартаңбаева К. Физика пәні бойынша оқушыларды дайындаудың тиімді жолдары //Физика және математика.-2015 ж.-Қ.23, №1.-23-25 б.
- 2 Справочник по электротехническим материалам. Под ред. Ю.В.Корицкого т.1-3- М.: Энергия, 1987 ж.
- 3 Бекмамбетова Қ.Х. Электротехническое материаловедение. – Алматы: «Ғылым», 2000 ж.

К. Аявхан, А. Смайл

Особенности разработки курса «электротехническое материаловедение»

Аннотация. В статье рассматриваются электрические материалы, новая классификация электрического материала, который может быть вызван другими факторами, а также электрического состояния магнитного поля, материалы классификация современных средств связи обучения, предоставленный пользователем.

Ключевые слова: физики, материалы, материаловедения, классификация.

К. Ayavkhan, A. Cmail

Features of the development of the course "electrical materials"

Abstract. In the article are risen electrical materials, a new classification of electrical material, which may be caused by other factors, as well as the electrical state of the magnetic field, materials classification of modern means of communication training provided by the user.

Key words: physics, materials, materials science, classification.

УДК 681.5.011

А.Г. БЕКЕЕВА, А. ИБРАГИМОВА

(Карагандинский государственный индустриальный университет, г. Темиртау, Казахстан)

**ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ КУРСА
«МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АВТОМАТИКИ»**

Аннотация. В статье рассматриваются современные тенденции в автоматизации производства, теория автоматического управления. Представлены цели и задачи дисциплины «Математические основы автоматике», какие разделы изучает данная дисциплина. Рассмотрены вопросы, необходимые в дальнейшем для изучения курса «Теория автоматического управления».

Ключевые слова: математические основы автоматике, автоматизация производства, теория автоматического управления, системы автоматического управления.

Автоматизация является одним из главных направлений научно-технического прогресса и важным средством повышения эффективности производства. Современное промышленное производство характеризуется ростом масштабов и усложнением технологических процессов, увеличением единичной мощности отдельных агрегатов и установок, применением интенсивных, высокоскоростных режимов, близких к критическим, повышением требований к качеству продукции, безопасности персонала, сохранности оборудования и окружающей среды.

Экономичное, надежное и безопасное функционирование сложных промышленных объектов, каковыми являются технологические процессы промышленных предприятий, может быть обеспечено с помощью лишь самых совершенных принципов и технических средств. Современными тенденциями в автоматизации производства управления.

Современными тенденциями в автоматизации производства являются:

- широкое применение промышленных контроллеров для управления;
- создание машин и оборудования со встроенными микропроцессорными средствами измерения, контроля и регулирования;
- переход на децентрализованные (распределенные) структуры управления;
- внедрение человеко-машинных систем SCADA;
- использование высоконадежных технических средств;
- автоматизированное проектирование систем управления.

Теория автоматического управления (ТАУ) – научная дисциплина, предметом изучения которой являются информационные процессы, протекающие в системах управления техническими и технологическими объектами. ТАУ выявляет общие закономерности функционирования, присущие автоматическим системам различной физической природы, и на основе этих закономерностей разрабатывает принципы построения высококачественных систем управления.

ТАУ при изучении процессов управления абстрагируется от физических и конструктивных особенностей систем и вместо реальных систем рассматривает их адекватные математические модели. Основными методами исследования в ТАУ являются математическое моделирование, теория обыкновенных дифференциальных уравнений, операционное исчисление и гармонический анализ [1].

Математика, с точки зрения инженера, это не что иное, как последовательность полезных правил. Эти правила можно успешно использовать, если четко представлять границы их применимости. Когда система описана полностью, то можно судить об

Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»

устойчивости и показателях качества системы в данных конкретных условиях ее работы. Иногда оказывается возможным определить наилучшую систему по отношению к заданному критерию качества. Для применения всех этих полезных правил исследователь должен хорошо ориентироваться в широком круге современных математических проблем.

Значение того или иного математического метода определяется тем, насколько он позволяет продвинуться в решении поставленной задачи. Иногда, при применении нового метода становится яснее какая-то сторона задачи, и на этой основе возникает эффективный способ ее решения. Другая важная сторона при рассмотрении того или иного математического приема – это указание границ его применимости [2].

За истекшие годы конца прошлого и начала этого столетия теория автоматического управления значительно ушла вперед. Раздел анализа устойчивости САУ неизменно содержит безнадежно устаревшие на фоне современных возможностей вычислительной техники и средств ее программной поддержки критерии Рауса-Гурвица, Михайлова и т.п. При этом фундаментальные для современной ТАУ понятия пространства и переменных состояния, пространства решений и переходных матриц, матрично-векторных математических моделей и их свойств, а также основанных на них методов оценки фундаментальных свойств динамических систем: устойчивости, управляемости, наблюдаемости, полноты и прочее - более подробно не освещаются. Большим недостатком известных на сегодня учебников по ТАУ является отсутствие в них специального раздела, посвященного теории и методике аналитического конструирования математических моделей объектов управления, характерных для автоматизируемых производственных процессов и технических систем, т.к. этот этап исследования и проектирования САУ был и остается обязательным и ответственным этапом ввиду постоянной модернизации существующих и появления новых технологий.

С учетом анализа качества успеваемости студентов по изучению курса «Теория автоматического управления» за последние годы, было предложено внедрить в учебный процесс дисциплину «Математические основы автоматизации», так как у студентов возникали трудности с освоением материала, за счет того, что знаний, полученных из курса «Высшей математики» было недостаточно.

Для получения студентами достаточно полного представления об основных концепциях и принципах получения, преобразования и анализа различных видов математических моделей, используемых в теории автоматического управления для описания объектов управления различной природы и систем управления различных классов, изучается курс «Математические основы автоматизации». Студенты также должны овладеть навыками решения практических задач, связанных с математическим моделированием в теории автоматического управления, рационально используя математический аппарат.

«Математические основы автоматизации» является учебной дисциплиной входящей в учебные планы подготовки дипломированных специалистов с квалификацией бакалавр по направлению подготовки специальности 5В070200 «Автоматизация и управление».

Широкий набор методов анализа и синтеза систем автоматического управления (САУ), различных форм представления математических моделей объектов различной природы, используемых специалистами и бакалаврами, требует решения в рамках дисциплины «Математические основы автоматизации» следующих задач

- углубление знаний и формализация представлений в области основ математического описания систем автоматического управления, таких разделов высшей математики как дробно-рациональные функции комплексного переменного, импульсные функции, преобразования Фурье и Лапласа, операторный метод решения дифференциальных уравнений, линейная алгебра;
- формирование знаний и практических навыков получения и преобразования различных форм математических моделей динамических звеньев и систем автоматического

Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»

управления в целях их рационального использования при решении задач анализа и синтеза систем управления;

- изучение специфики методов получения и преобразования математических моделей многомерных объектов управления, базирующихся на аппарате линейной алгебры и представлении объектов в пространстве состояний;
- изучение методов оценки качества процессов в системах автоматического управления, формирование практических навыков по использованию различных критериев качества переходных процессов при анализе и синтезе систем автоматического управления;
- формирование понятий и практических навыков решения задач идентификации элементов САУ.

Изучение дисциплины базируется на том, что студент имеет соответствующую математическую подготовку в области дифференциального и интегрального исчисления, линейной алгебры, комплексных чисел и тригонометрических функций, а также знаком с основными понятиями и законами, рассматриваемыми в курсах теоретических основ электротехники и теоретической механики.

Дисциплина включает в себя следующие основные разделы:

- основы математического описания систем автоматического управления,
- виды математических моделей динамических звеньев,
- математические модели элементарных динамических звеньев,
- математические модели САУ,
- особенности математических моделей многомерных систем автоматического управления,
- методы оценки качества систем автоматического управления,
- идентификация параметров математической модели систем автоматического управления [3].

В процессе изучения дисциплины повторяются понятия о комплексном числе, операции над комплексными числами, понятия комплексного переменного, дробно-рациональные функции комплексного переменного. Дробно-рациональные функции комплексного переменного в различных формах широко используют в ТАУ для представления передаточных функций и решения задач синтеза и анализа САУ.

Реальные сигналы (переменные и воздействия), встречающиеся в системах управления, обычно представляют с помощью некоторых идеализаций – импульсных функций. Чаще всего используют ступенчатую единичную функцию (функцию Хэвисайта) и дельта-функцию (функцию Дирака), которые описываются следующим образом:

$$\ell(t) = \begin{cases} 1, & t \geq 0, \\ 0, & t < 0; \end{cases} \quad \delta(t) = \frac{d}{dt} \ell(t) = \begin{cases} +\infty, & t = 0, \\ 0, & t \neq 0. \end{cases} \quad (1)$$

Соотношение

$$X(j\omega) = \int_{-\infty}^{+\infty} x(t) e^{-j\omega t} dt \quad (2)$$

называют прямым преобразованием Фурье. Функция угловой частоты ω – $X(j\omega)$ называется Фурье-изображением или частотным спектром функции $x(t)$. Спектр характеризует соотношение амплитуд и фаз бесконечного множества бесконечно малых синусоидальных компонент, составляющих в сумме непериодический сигнал $x(t)$. Операция преобразования Фурье математически записывается следующим образом:

$$X(j\omega) = F\{x(t)\}, \quad (3)$$

Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»

где F – символ прямого преобразования Фурье.

Спектры в теории автоматического управления представляют графически, изображая отдельно их действительную и мнимую части:

$$X(j\omega) = \text{Re}[X(j\omega)] + j\text{Im}[X(j\omega)] \quad (4)$$

В области изображений по Лапласу сложные операции дифференцирования и интегрирования сводятся к операциям умножения и деления на s , что позволяет переходить от дифференциальных и интегральных уравнений к алгебраическим. Это является главным достоинством преобразования Лапласа как математического аппарата теории автоматического управления.

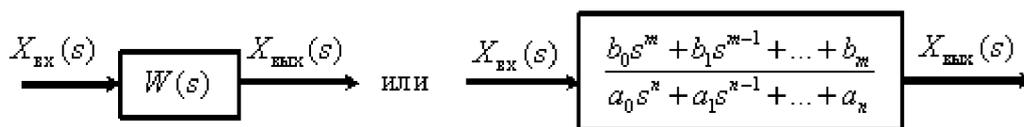
Для нахождения оригинала функции по ее изображению используют обратное преобразование Лапласа. Функцию изображения необходимо представить в форме Хэвисайта, воспользовавшись необходимой формулой разложения дробно-рациональной функции. Существенно облегчает преобразование использование персонального компьютера с пакетами математических программ, содержащих функции прямого и обратного преобразований Лапласа.

САУ удобно представлять для анализа и при синтезе в виде взаимосвязанной совокупности отдельных элементов – динамических звеньев. Подробное изучение свойств реальных объектов управления и систем автоматического управления приводит к описанию динамических звеньев в виде нелинейных дифференциальных уравнений. Но во многих случаях их можно линеаризовать, то есть заменить нелинейные уравнения линейными, приближенно описывающими процессы в системах.

Отношение изображений выходного и входного сигналов называют передаточной функцией динамического звена

$$W(s) = \frac{X_{\text{вых}}(s)}{X_{\text{вх}}(s)} \quad (5)$$

Графически передаточные функции динамического звена представляют в следующем виде:



Если известно изображение входного сигнала и передаточная функция динамического звена, всегда можно найти изображение выходного сигнала при нулевых начальных условиях

$$\tilde{O}_{\text{вых}}(s) = \tilde{O}_{\text{вх}}(s)W(s) \quad (6)$$

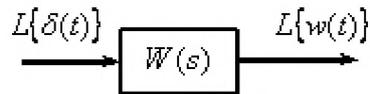
В общем случае САУ состоит из множества динамических звеньев, сигналы с выходов звеньев могут суммироваться или вычитаться, суммироваться с внешними для САУ сигналами.

Используя графическое представление передаточных функций звеньев и суммирующие звенья, можно в графической форме представить операторные уравнения, описывающие САУ. Такое графическое представление операторных уравнений в ТАУ называют структурной схемой.

Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»

Временной или импульсной характеристикой динамического звена называют реакцию звена на $\delta(t)$, обозначая ее как $w(t)$.

Рассматривая динамическое звено с передаточной функцией $W(s)$



получаем $W(s) = L\{w(t)\}$.

Передаточная функция звена – это изображение по Лапласу импульсной характеристики динамического звена. В свою очередь, импульсная характеристика может быть определена по передаточной функции

$$w(t) = L^{-1}\{W(s)\}, \quad (7)$$

при использовании разложения в форму Хэвисайта и обратное преобразование Лапласа.

Знание импульсной характеристики позволяет определить реакцию динамического звена на сигнал любой формы.

Частотной характеристикой динамического звена называют функцию комплексного аргумента $j\omega$, полученную путем формальной замены s на $j\omega$ в выражении передаточной функции

$$F(j\omega) = [W(s)]_{s=j\omega} \quad (8)$$

Частотную характеристику динамического звена можно определить как отношение спектра (преобразования Фурье) выходного сигнала к спектру входного сигнала. Знание частотной характеристики звена позволяет определить выходной спектр по входному

$$F\{X_{\text{вых}}(t)\} = F\{X_{\text{вх}}(t)\}W(j\omega). \quad (9)$$

Амплитуда, фаза, действительная и мнимая части частотной характеристики являются функциями частоты, поэтому частотная характеристика используется и графически представляется в виде амплитудно-фазовой, действительной, мнимой, амплитудной и фазовой частотных характеристик.

В теории автоматического управления рассматривают и используют следующие частотные характеристики динамических звеньев:

В теории автоматического управления рассматривают и используют следующие частотные характеристики динамических звеньев:

1. Амплитудно-частотная характеристика (АЧХ) – $f_1(\omega) = |W(j\omega)| = \sqrt{P^2(\omega) + Q^2(\omega)}$.

2. Фазо-частотная характеристика (ФЧХ) – $f_2(t) = \varphi(\omega) = \arctg \frac{Q(\omega)}{P(\omega)}$.

3. Вещественная частотная характеристика (ВЧХ) – $f_3(t) = P(\omega) = |W(j\omega)| \cos \varphi(\omega)$.

4. Мнимая частотная характеристика (МЧХ) – $f_4(t) = Q(\omega) = |W(j\omega)| \sin \varphi(\omega)$.

5. Амплитудно-фазовая частотная характеристика (АФЧХ), которая определяется как годограф (след движения конца) вектора $\vec{W}(j\omega)$, построенный на комплексной плоскости при изменении частоты от 0 до ∞ .

Простой алгоритм экспериментального определения частотной характеристики линейного динамического звена, объекта или системы управления для конкретной частоты

Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»

ω_1 :

1. Подать на вход объекта синусоидальный сигнал частоты ω_1 и постоянной амплитуды.
2. Дождаться затухания свободной составляющей переходного процесса.
3. Измерить амплитуду выходного сигнала и сдвиг его по фазе относительно входного сигнала.
4. Отношение амплитуды выходного установившегося сигнала к амплитуде входного сигнала определит модуль частотной характеристики при частоте ω_1 .
5. Сдвиг фазы выходного сигнала относительно входного сигнала определит угол (аргумент) частотной характеристики при частоте ω_1 .

Применяя данный алгоритм для частот от нуля до бесконечности, можно экспериментальным путем определить частотную характеристику конкретного устройства.

Любая линейная САУ может быть представлена в виде передаточной функции в форме Боде

$$W(s) = \frac{b_0(s - s_{b1}) \dots (s - s_{bm})}{a_0(s - s_{a1}) \dots (s - s_{an})}, \quad (10)$$

где s_{aj} , s_{bi} могут быть или действительными или комплексно-сопряженными.

САУ представляет собой систему, состоящую из функциональных элементов, каждый из которых может быть представлен в виде динамического звена. То есть САУ можно представить в виде совокупности динамических звеньев с известными математическими моделями.

Математическую модель САУ можно наглядно представить с помощью ориентированных графов (орграфов). Орграфы используются в сложных САУ, особенно при управлении и автоматизации технологических процессов в промышленности, когда описание в виде структурных схем становится громоздким и сложным для восприятия. Орграфом САУ является графическое представление САУ в виде совокупности вершин, соответствующих переменным, и дуг, соединяющих вершины. Ориентированный граф (орграф) можно построить по структурной схеме и наоборот.

Логарифмические частотные характеристики САУ могут быть определены, как сумма логарифмических частотных характеристик последовательно включенных составляющих САУ звеньев. Логарифмические масштабы и использование асимптот позволяет осуществить суммирование графически.

В ТАУ так же используются свойства логарифмических частотных характеристик динамических звеньев, передаточные функции которых взаимнообратные –

$$W_2(s) = \frac{1}{W_1(s)} = W_1^{-1}(s). \quad (11)$$

Матричные структурные схемы являются по сути компактным графическим представлением классической структурной схемы многомерного объекта или системы управления. Они основываются на операторной форме представления уравнений, на замене реальных сигналов их изображениями по Лапласу.

Передаточные или эквивалентные матрицы относятся к моделям типа "вход-выход" и представляют собой матрицы, связывающие вход и выход многомерной системы.

Основу математической модели многомерной системы во временной области составляет векторно-матричная форма записи системы дифференциальных уравнений первого порядка, которая носит название уравнения состояния. Уравнение состояния имеет вид –

$$\frac{d}{dt} \bar{X}(t) = A\bar{X}(t) + B\bar{U}(t), \quad (12)$$

где $\bar{X}(t)$ – вектор состояния размерности n , который включает в себя переменные объекта, однозначно определяющие его состояние,

$\bar{U}(t)$ – вектор управления или входа размерности m , который включает в себя сигналы, действующие на систему извне,

A, B – матрицы параметров, включающие в себя параметры системы, размерность которых соответственно $n \times n$, $n \times m$, n – порядок системы.

Уравнение состояния и структура полностью описывают объект управления, вектор состояния содержит переменные объекта, которые однозначно описывают его состояние.

Углубление знаний и формализация представлений в области основ математического описания систем автоматического управления, формирование знаний и практических навыков получения и преобразования различных форм математических моделей позволяет в дальнейшем более эффективно изучить курс «Теория автоматического управления».

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Дядик В.Ф. Теория автоматического управления: учебное пособие/ В.Ф. Дядик, С.А. Байдали, Н.С. Криницын; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 196 с.

2 Д. Сю, А. Мейер. Современная теория автоматического управления и ее применение / Перевод с английского. Под ред. доктора техн. наук проф. Ю. И. Топчеева. – М., «Машиностроение», 2008, – 544с.

3 Лебедев С. К. Математические основы теории автоматического управления: учебное пособие / Лебедев С.К.; Ивановский государственный энергетический университет. – Ивановск: Изд-во Ивановского государственного энергетического университета, 2013. – 150 с.

Ә.Ғ. Бекеева, Ә.Ибрагимова

«Автоматиканың математикалық негіздері» курсының дайындаудың ерекшеліктері

Аңдатпа. Мақалада өнеркәсіптік автоматтандырудың қазіргі заманғы үрдістері, автоматты басқару теориясы қарастырылады. «Автоматиканың математикалық негіздері» пәнінің мақсаттары мен міндеттері, пәнді оқып-үйрену бөлімдері ұсынылады. «Автоматты басқару теориясы» курсының болашақта оқуға қажетті проблемалар қарастырылған.

Түйін сөздер: автоматиканың математикалық негіздері, өндірісті автоматтандыру, автоматты басқару теориясы, автоматты басқару жүйелері.

A.G. Bekeeva, A. Ibragimova

Features of the course of development "Mathematical foundations of Automation"

Abstract. The article examines the current trends in industrial automation, automatic control theory. Presents the aims and objectives of the discipline "Mathematical foundations of Automation", which sections of studying the discipline. The problems in the future necessary to study the course "Automatic Control Theory".

Keywords: mathematical foundations of automation, automation of manufacture, automatic control theory, automatic control systems.

UDC 004.9

K. SILAEV, A. SILAEVA

(Tomsk state University of control systems and Radioelectronics, Tomsk, Russia)

THE CLOUD AS A WAY TO STORE LOOSELY STRUCTURED DATA HETEROGENEOUS

Abstract. In the article the urgency of development of digital technologies in the field of research and project work, often carried out simultaneously by a number of research institutes, design organizations and enterprises. It is shown that the feature of database systems for scientific purposes is their growing volume and a significant number of semi-structured data of heterogeneous nature with a limited set of models and data formats, common in specific subject areas. Studied the essence of cloud computing. Analyzed the types of cloud services, their tasks and management architecture cloud systems.

The conclusion that total period of data storage, ease of request, the joint processing and analysis, with the possibility of recovery of the species dependency of the obtained experimental data it is expedient to use a cloud-based electronic technology, as a way of storing loosely structured data of heterogeneous nature.

Key words: research and project work; poorly structured data; the heterogeneous nature of the data; cloud computing; architecture and its main components cloud management systems.

Widening the scope and extent of human activities of modern society, electronic technology is a prerequisite for economic progress. No exception scientific research and design and survey work. So, now not to the end fixed the problem in a number of research institutes and companies working simultaneously in one field of study.

There is a problem of General long-term storage of data for easy query, collaborative processing and analysis, with the possibility of recovery of the species dependencies for the experimental data. Feature of the system, scientific and educational purposes is a significant amount of semi-structured data of heterogeneous nature with a limited set of models and data formats, common in specific subject areas.

It should, moreover, be noted that the development of methods of recording and storing data has led to such an impressive amount of data was that quite difficult, and sometimes simply can not afford, the same organization to perform or store. But the need for such storage and analysis is quite obvious, because in these «raw» statistics of results of experimental or theoretical research concluded knowledge that can be used when making decisions. The most suitable in this case at the present stage became a cloud-based electronic technology. In this direction there are a number of scientists. It Kovshov E.E., MSTU «STANKIN», Moscow. It Barakhnin V.B., ICT SB RAS, Novosibirsk, Russia. It Shelupanov A. A., Smolina A. R., TUSUR, Tomsk [1]. It Pluzhnik E.V., Nikulchev and others.

Under cloud computing, as a rule, understand Internet services provided by specialized data centers in the form of hardware and system software [2].

Another definition: cloud computing is a distributed computing system consisting of a set of interconnected virtual machines, allowing you to dynamically provide the computing resources with a certain level of service. Both of these definitions provide an indication of current direction in information technology – cloud services, giving the opportunity to host software applications and databases in an external data center and make them available via the Internet.

Share three kinds of cloud services: infrastructure as a service (IaaS), platform as a service (PaaS) and software as a service (SaaS). For app support Amazon, HP, IBM, Google has deployed cloud data centers worldwide.

Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»

Management of information systems on the basis of full use of cloud infrastructure offers a solution to complex problems :

- guaranteeing quality of service (Quality of Service, QoS);
- resource optimization (power consumption reduction, cost optimization, etc.);
- security (such as guarantee confidentiality and safety of data).

In General, the global trends are that cloud services are replacing the "classic" architecture of information systems based on construction and support own data centers (currently, fault-tolerance and critical eight-hour recovery time requires an investment of hundreds of millions of rubles in the server, plus the cost of energy supply and construction work; the latter is often in many buildings is generally not feasible). Therefore, we must be ready to migrate existing systems to the cloud. This is especially true for universities using modern remote technology, and companies providing services over the Internet for a large spatially distributed group of consumers.

Autonomous system the cloud resource management combine the properties of self-monitoring, self-healing and optimization based on monitoring of own resources and the calculation settings of their own work. Particularly interesting is the article by E. V. Pluzhnik and E. Nikulchev In [2], devoted to development of methodology of information systems for academic purposes, using the technology of the hybrid cloud, based on the experience of the Moscow technological Institute.

The authors present a control architecture for cloud systems, the structure of the experimental research requests and technology building cloud-based information systems.

The main components of the architecture are:

- the use of SaaS portal – allows you to implement the personalization application access;
- autonomous system of automatic control and Framework includes implementation of the principles of Autonomous management, including modules optimization [2], with QoS-application and a scheduler are added as custom plugins;
- hybrid cloud IaaS in complex use of private clouds, the company and public cloud services.

Thus, to build information systems research and educational content from the semi structured data can be used by technologists., consisting of four stages.

1. An assessment of the overall system parameters (maximum number of users for simultaneous operation, the possibility of scaling services, the availability of personalized access).
2. Cost of project (availability of the own server capacity, cost comparison with the cost of building rental services).
3. Evaluation time data access, performance evaluation of requests for cloud infrastructures.
4. The construction of automatic allocation system and send requests in a distributed database.

LIST OF REFERENCES

1 Shelupanov A.A., Smolina A.R. Metodika provedenija podgotovitel'noj stadii issledovanija pri proizvodstve komp'juterno-tehnicheskoy jekspertizy. / Doklady Tomskogo gosudarstvennogo universiteta sistem upravlenija i radiojelektroniki. – Tomsk: TUSUR, 2016. – Tom: 19. – №1. – S.31-34.

2 Pluzhnik E.V., Nikul'chev E.V. Slabostrukturirovannye bazy dannyh v gibridnoj oblachnoj infrastrukture / Sovremennye problemy nauki i obrazovanija, 2013. – № 4. - [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=9980> (data obrashhenija: 12.12.2016).

К.О. Силаев, А.Н. Силаева

Бұлтты технологиялар – деректер сақтау әдісі ретінде гетерогендік сипаттағы

Аңдатпа. Бапта жобалық ұйындар мен кәсіпорынның ғылыми-зерттеу және жобалық жұмыстары деңгейсінде сандық технология дамуының өзектілігі негізделген. Бұлттық

Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»

есептеу мәні қарастырылған. Бұлттық жүйені басқару архитектурасы мен міндеттері, бұлттық сервистер түрлері талданған.

Тәжірибелік берілгендерді алу үшін мақсатты түрде бұлттық электронды технологияны қолдану, біріккен өудеу мен талдау және берілгендерді ұзақ мерзіледе сақтау үшін қорытынды негізделген.

Түйін сөздер: ғылыми-зерттеу және жобалау жұмыстарын жүргізу; нашар құрылымдалған деректер; гетерогендік сипаты; деректерді бұлттық есептеулер; архитектура және оның негізгі компоненттері басқару жүйелерімен бұлтты.

К.О. Силаев, А.Н. Силаева

Облако как способ хранения слабо структурированных данных гетерогенного характера

Аннотация. В статье обоснована актуальность развития цифровых технологий в области научно-исследовательских и проектных работах, нередко проводимых одновременно целым рядом НИИ, проектных организаций и предприятий. Показано, что особенностью систем баз данных научного назначения является их растущий объём и значительное количество слабоструктурированных данных гетерогенного характера при ограниченном наборе моделей и форматов данных, общепринятых в конкретных предметных областях. Изучена сущность облачных вычислений. Проанализированы виды облачных сервисов, их задачи и архитектура управления облачными системами.

Обоснован вывод о том, что для общего длительного хранения данных, лёгкого их запроса, совместной обработки и анализа, с возможностью восстановления вида зависимостей для полученных экспериментальных данных целесообразно использовать облачные электронные технологии, как способ хранения слабо структурированных данных гетерогенного характера.

Ключевые слова: научно-исследовательские и проектные работы; слабо структурированные данные; гетерогенный характер данных; облачные вычисления; архитектура и её основные компоненты управления облачными системами.

УДК 378.1

¹Г.А. СИВЯКОВА, ²А.П. ЧЕРНЫЙ

(Карагандинский государственный индустриальный университет, Темиртау, Казахстан)
(Кременчугский национальный университет имени Михаила Остроградского, Кременчуг,
Украина)

ДИСТАНЦИОННОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ В ВУЗАХ – ЗА И ПРОТИВ

Аннотация. Рассматривается дистанционное тестирование как новый способ оценки уровня и качества знаний, определяемый тестированием в сети Интернет на основе Интернет-технологий. Определены особенности дистанционного тестирования как качественно нового этапа развития системы образования. Показаны достоинства и недостатки проведения дистанционного тестирования в сети Интернет с точки зрения экономии времени, средств, человеческих и других ресурсов, программного контроля за выполнением заданий, влияния на качество оценки качества подготовки студентов. Приведены основные характеристики систем дистанционного тестирования «Академия», «Айрен», LimeSurvey, SunRav WEB, ClassTest, Сервис ТестерХэд, «Ната» — комплексных программных пакетов, позволяющих создавать тесты для проверки знаний и проводить тестирование в локальной сети. Также описаны четыре основных составляющих для реализации всех функциональных частей дистанционного тестирования.

Ключевые слова: дистанционное тестирование, Интернет-технологии, системы дистанционного тестирования.

Введение. Современные условия информационного общества, развитие телекоммуникаций требуют иных подходов, методов и технологий в сфере образования. В настоящее время для активизации деятельности студентов применяются различные методы обучения и современные образовательные технологии, базирующиеся на использовании компьютерной техники. Освоение информационных технологий в образовательных целях предполагает постепенный переход к их использованию в сетевом варианте, включая системы и средства мультимедиа, развитие электронного обучения и дистанционного образования. Появление и развитие новых технических средств обмена информацией между участниками образовательного процесса создало условия для получения образования без отрыва от основного занятия, обучающегося и перемены места жительства. С их распространением идет достаточно интенсивное внедрение новой формы обучения в учебных заведениях. Из этого вытекает актуальность данного исследования. [1]

Цель работы. Выяснить преимущества и недостатки дистанционного тестирования как одной из форм проведения экзаменов в вузах. Оценить различные программные комплексы для проведения дистанционного тестирования.

Материалы и результаты исследования. Существует множество форм контроля – экзамен, зачет, аттестация и т.д. Но наиболее корректным средством измерения знаний на сегодняшний день является тест. Одно из главных преимуществ тестов состоит в том, что они позволяют опросить всех участников по всем вопросам нужного материала, в одинаковых условиях, применяя одинаковую, без исключения, шкалу отметок. Это повышает объективность и обоснованность оценок.

В эпоху информационного общества, глобальной компьютеризации, развитие технологии Интернет и передачи данных все более актуальными становятся разные компьютерные системы тестирования, способные дополнить или даже заменить традиционные методы контроля и методики преподавания. С помощью компьютерных

Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»

систем тестирования стало намного удобнее проводить тестирования во всех сферах деятельности, например, дистанционное образование, аттестация работников предприятия, промежуточный контроль знаний студентов [1].

Дистанционная форма тестирования дает возможность создания систем массового самообучения и контроля знаний, всеобщего обмена информацией.

Дистанционное тестирование – это относительно новый способ оценки уровня и качества знаний, определяемый тестированием в сети Интернет на основе Интернет-технологий, обеспечивающих распределение функций компьютерного образовательного или психологического тестирования между локальным компьютером пользователя – «клиентом», и центральным компьютером проектировщика – «сервером». Это новая информационная технология, которая обеспечивает возможность практически моментального и широкого распространения качественных тестов, отвечающих международным научным стандартам.

Одной из первых разработок в странах СНГ являлась Интернет-технология «Телетестинг», которая была создана в 1997 году. В этой системе нашел применение комбинированный подход: проведение теста в режиме «офлайн», а получение теста и обработка результатов – в режиме «онлайн» [2].

Последующие работы в области Интернет-технологий дали возможность в 1999 году впервые внедрить автоматическую обработку данных в режиме двухсторонних FTP-сеансов связи. Под этим подразумевается следующее: на FTP-сервере для каждого регионального центра создавался отдельный каталог с личным паролем доступа, и после появления в этом каталоге файла с исходными протоколами (ответами на пункты теста) специализированная программа на сервере немедленно обрабатывала все присланные протоколы и создавала в этом же каталоге файл-таблицу с результатами, которую пользователь мог немедленно забрать на свой компьютер – в ходе одного двухстороннего сеанса подключения в режиме FTP [2].

Интернет-технология является принципиально качественно новым этапом в развитии дистанционного тестирования по следующим особенностям:

1) Складывается интерактивная модель сотрудничества между пользователями и разработчиками тестов. При этом базы данных автоматически пополняются, что создает возможность внесения в методики необходимых поправок.

2) Кардинально расширяется аудитория пользователей тестов и других процедур, включая как испытуемых, так и экспериментаторов. Если раньше на получение нескольких сотен протоколов уходили недели и месяцы, то теперь это можно получить за один день.

3) Резко расширяются возможности участия специалистов (в том числе, иностранных) по созданию корпоративных банков тестовых заданий и систем интерпретации результатов.

4) В силу дистанционных отношений между экспериментатором и испытуемым становится более значимой роль мотивации самопознания, повышается роль добровольцев, которым необходимо «оплатить» их участие в пилотировании сырой версии методики с помощью автоматизированной интерпретации. Если в очном компьютерном тестировании экспериментатор может «на словах» пояснить испытуемому малопонятный для него профиль, то в заочном тестировании испытуемый хочет получить связный и понятный текст.

Компьютерная сеть предоставляет несколько возможностей, которые отсутствуют при бланковом тестировании, а именно:

1) низкую стоимость тиражирования материалов;

2) широкий географический охват;

3) не требуется непосредственного присутствия преподавателя рядом с тестируемым.

Основные достоинства и недостатки проведения дистанционного тестирования в сети Интернет подробно рассмотрены в [3-5].

Среди неоспоримых достоинств авторы выделяют:

1) Экономия времени, средств, человеческих и других ресурсов. Фактор «экономии ресурсов» обычно является основополагающим при принятии решения о возможном проведении теста с использованием сети Интернет.

Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»

2) Возможность работы со множеством учащихся одновременно, что несомненно удобно как для преподавателя, так и для тестируемых;

3) Практически моментальный вывод результатов, при этом, гарантируется высокая точность проверки;

4) Легкость изменения базы данных тестовых заданий на этапе его разработки и апробации.

5) Приближенность экспериментальной ситуации к условиям, в которых находится испытуемый, что обеспечивает большую экологическую валидность.

6) Снижение влияния преподавателя.

7) Появление дополнительных возможностей программного контроля над выполнением заданий. Эта позволяет решить проблему неполных ответов, их формата и последовательности выполнения заданий.

К имеющимся недостаткам и сложностям интернет-тестирования возможно отнести следующие пункты:

1) Неоднократное участие некоторых испытуемых в одном тестировании. Чтобы избежать повторных прохождений тестирования одними и теми же испытуемыми, применяется идентификация IP-адреса компьютера, на котором работает пользователь.

2) Отсутствие возможности у испытуемого при проведении тестирования в Интернет задать экспериментатору вопрос о выполнении задания. Это может приводить к неверному пониманию заданий и, следовательно, искажению результатов. Поэтому инструкции должны быть наиболее полными и ясными.

3) Необходимость идентификации тестируемых, что обеспечивается специальной организацией системы доступа к учебным ресурсам по индивидуальным паролям и идентификаторам; использованием различных шифров и кодировок для защиты самих тестов от несанкционированного доступа; запуском программ тестирования строго по паролям; организацией и проведением контрольных мероприятий на базе сертифицированных региональных учебных центров, имеющих доступ к Интернет; использованием дополнительных периферийных устройств, например видеокамер, устройств ввода индивидуального пин-кода; жестким ограничением времени на ответ; случайным перемешиванием вариантов ответов и заданий из обширного банка; статистической защитой при тестировании - данные протоколов оцениваются с помощью специальных алгоритмов многомерного анализа данных, позволяющих обнаружить подлог [3-5].

В Центре новых информационных технологий Рязанского государственного радиотехнического университета (РГРТУ) разработана система дистанционного тестирования (СДТ) «Академия». СДТ «Академия» предназначена для проведения компьютерного тестирования в рамках локальной или корпоративной сети учебного заведения, а также в сети Интернет [6].

СДТ «Академия» работает под управлением Web-сервера Apache, языка Perl и СУБД MySQL. На стороне клиента используется любой Web-браузер с поддержкой механизма Cookie и обработкой сценариев Javascript (например, InternetExplorer, Opera и др). Основой системы является кроссплатформенный программный XML процессор ESOP [6].

Известна также СДТ «Айрен» – это бесплатная программа, позволяющая создавать тесты для проверки знаний и проводить тестирование в локальной сети, через интернет или на одиночных компьютерах [7]. Тесты могут включать в себя задания различных типов: с выбором одного или нескольких верных ответов, с вводом ответа с клавиатуры, на установление соответствия, на упорядочение и на классификацию.

Механизм тестирования обычно представляет собой последовательность вопросов с несколькими правильными и неправильными вариантами ответа на них. Для того чтобы обеспечить приемлемую степень достоверности уровня знаний обучаемых, следует иметь, по меньшей мере, пять вариантов ответа на один вопрос, из которых минимум три должны быть

Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»

похожими на возможно правильный ответ.

LimeSurvey – бесплатная система для проведения интернет-опросов. LimeSurvey предлагает пользователям быстро и легко создавать свои опросы в интернете без каких-либо ограничений, в которых могут принимать участие тысячи респондентов без особых усилий. Несмотря на богатый функционал и высокое качество, система с открытым исходным кодом PHP бесплатна [8].

SunRav WEB ClassTest – это комплексный программный пакет, предназначенный для создания тестов, проведения онлайн тестирования и составления отчетов по его результатам [8]. Спектр применения программы достаточно широк – дистанционное тестирование учащихся, оценка результатов обучающих программ и семинаров, определение квалификации кандидатов при приеме на работу, аттестация персонала, сертификация сотрудников и т.д. Совместно с SunRav WEB Class.Book можно использовать в качестве системы дистанционного обучения (СДО).

Сервис ТестерХэд предназначен для автоматизации процесса оценки персонала. С помощью сервиса можно проводить дистанционное тестирование персонала, как на этапе подбора, так и во время плановой оценки сотрудников. ТестерХэд – это: встроенные профессиональные тесты; возможность самостоятельно создавать тесты, опросники и бизнес-кейсы; дистанционное групповое и индивидуальное тестирование; удобное создание и ведение базы тестируемых [9].

В таблице 1 произведен анализ и сравнение выше перечисленных программ для тестирования.

Таблица 1. Анализ и сравнение программ для тестирования

Тестер	ОС	Вопрос	Ответы	Интерфейс
«Академия»	Windows 2000, 2003, 2007, XP и выше	Текст, рисунки, формулы, схемы, таблицы, HTML	Количество ответов не ограничено	Яркий и стильный
«Айрен»	Windows 98, 2000, 2003, XP, Vista и выше	Текст, формулы, схемы, таблицы	Количество ответов не ограничено	Настраиваемый пользователем
«Ната»	Windows 98, 2000, XP, Me, NT и выше	Текст, схемы, таблицы	От 1 до 6 вариантов ответов	Классический интерфейс
«LimeServes»	Windows 98, 2000, XP и выше	Текст, рисунки, формулы, схемы, таблицы, HTML	Количество ответов не ограничено	Яркий интерфейс
SunRavTest OfficePro	Windows 98, 2000, 2003, XP, W7, W8, Vista, W10	Текст, рисунки, формулы, схемы, таблицы	От 1 до 8 вариантов ответов	Классический интерфейс
«ТестерХэд»	Windows 98, 2000, 2003, XP, Vista, W7, W8, W10	Текст, рисунки, формулы, схемы, таблицы, HTML	Количество не ограничено	Яркий и стильный

Анализируя таблицу 1, можно сделать вывод о том, что наиболее оптимальными к использованию в ВУЗах являются следующие программы: «LimeServes», «Академия», «ТестерХэд».

Таким образом, для проведения дистанционного тестирования необходимы четыре

Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»

основных составляющих для реализации всех функциональных частей:

- 1) хранилище данных – место регистрации тестируемых и тестирующих с целью создания базы данных всех пользователей выбранным сервисом;
- 2) область тестирования – для непосредственного проведения тестирования знаний студентов;
- 3) область создания тестов – для разработки файлов тестов преподавателем;
- 4) область для просмотра отчетов – для обеспечения безопасности и контроля над результатами пройденных тестирований.

Используя программные средства, преподаватель при помощи сайта-конструктора для создания тестов, взаимодействуя с текстовым редактором, внедренным на сайт, создает файлы тестов. Эти файлы затем используются преподавателями или другими ответственными лицами для рубежного и/или итогового контроля знаний студентов. После окончания тестирования результаты тестирования записываются в базу данных отчетов и при необходимости передаются на электронную почту преподавателю либо выгружаются в электронную таблицу Excel или же переносятся в документ формата PDF с возможностью дальнейшей распечатки [10]. У преподавателя также существует возможность получать отчет о проведенном тестировании на мобильный телефон, для чего необходимо иметь подключение к сети Интернет на смартфоне, а также установленное приложение используемой почтовой системы либо интернет-браузер для возможности перехода на сайт собственной почты. По окончании тестирования все результаты хранятся в разделе «История тестирования» и, при возникновении необходимости, они могут быть как распечатаны, так и представлены в электронном виде в формате .pdf или .xls.

Работа с системой дистанционного тестирования обычно происходит в привилегированном режиме. Для этого необходимо предварительно пройти процедуру регистрации. После ввода личных данных, обычно пользователь переводится на новую страницу, где его уведомляют об отсылке письма на указанную почту с целью подтверждения прохождения регистрации. Каждый зарегистрированный пользователь системы может изменять свои личные данные, включая фамилию и пароль доступа к системе [10].

Общее время прохождения теста, как правило, задается в минутах или секундах. Ограничение распространяется на весь тест в целом или на каждый вопрос по отдельности. Если этот параметр не установлен, тестирование будет проводиться без ограничения времени.

Часто в СДТ используется относительная шкала оценки. Каждый вопрос имеет свой вес (обычно по умолчанию 1). При прохождении тестирования баллы верных ответов суммируются. Относительная оценка представляет процент общих баллов, набранных учащимся в ходе тестирования, от максимально возможного значения. В случае если в вопросе присутствуют элементы множественного выбора, общий бал складывается из частичных результатов (совпадений) и делится на число элементов. Вопросы объединяются в секции по общей тематике или по уровню сложности. Тест может содержать одну или более секций. Секции теста выводятся в ходе тестирования в порядке очередности.

Вопрос представляет собой тестовое задание в виде текста или рисунка и несколько возможных вариантов ответа. Учащемуся предлагается выбрать один или несколько верных вариантов ответа из списка с помощью кнопки. При правильном ответе общее число баллов за тест увеличивается в зависимости от выбранной шкалы оценок [9, 10].

У студента может существовать возможность пройти тестирование двумя способами:
тестирование опубликованных тестовых заданий;

тестирование по отправленной преподавателем ссылке на электронную почту студента.

Тестирование, отправленное преподавателем ссылкой на электронный адрес студента, обычно проходит следующим образом:

Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»

После получения ссылки студент по ней переходит на сайт тестера. Здесь студента уведомляют о названии предмета, теста, количество вопросов, времени прохождения. После осведомления с данными тестами, студент должен выбрать начать тестирование, отказаться или пройти позже, срок возможного прохождения теста может быть ограничен.

Тестирование проходит по установленным преподавателем параметрам (заданное время, количество вопросов, количество правильных вариантов ответа и количество вариантов ответа в целом), предоставляется только одна возможность пройти тест. Во время выполнения теста студент может проходить тест в любом порядке, а так же возвращаться к уже отмеченным вопросам и изменять варианты ответов. К каждому вопросу имеется возможность оставить комментарий, который будет оставлен в отчете у преподавателя.

Завершить тестирование можно с помощью кнопки «Завершить тестирование», либо тест завершится по истечению заданного времени. При завершении тестирования, будет задан уточняющий вопрос, о точном намерении закончить тестирование.

После подтверждения уточняющего вопроса, студента благодарят за прохождение теста, и знакомят с его результатами.

Возможности СДТ должны позволять преподавателю осуществлять следующие действия с отчетами по завершенным студентами тестам [9,10]:

- сохранить результаты в Личном кабинете;
- сохранить отчет о пройденном тесте в PDF-формате, а также в формате электронной таблицы Microsoft Excel с возможностью дальнейшей распечатки;

Таким образом, дистанционная система тестирования знаний, функционирующая в среде Интернет, предъявляет минимальные требования к аппаратным средствам. Она дает хороший инструмент для оценки качества подготовки студентов, проводя любой контроль успеваемости, находясь на любом расстоянии от учебного заведения [11].

Выводы. Использование СДТ позволит повысить качество оценки знаний студентов. Перенос функций приема экзамена с преподавателя на программу так же защищает студента от возможных конфликтных ситуаций. Данный процесс тестирования полностью прозрачен, что делает его хорошим инструментом системы образования. Программы дистанционного тестирования позволяют экономить время преподавателей и студентов, позволяет контролировать всех учащихся, вне зависимости от их места нахождения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Методика и технологии организации дистанционного обучения в МОАУ «Подольская СОШ» Красногвардейского района Оренбургской области [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.google.kz/url?sa=t&rct=j&q=&esrc>, свободный.

2 Дистанционное тестирование [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://studopedia.org/4-163287.html>, свободный.

3 Современные информационные технологии в образовании [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://charko.narod.ru/tekst/an5/2.html>, свободный.

4 Дистанционное образование: плюсы и минусы [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.distance-learning.ru/db/el/0DD78502474DC002C3256F5C002C1C68/doc.html>, свободный.

5 Раззаков Ш. И., Нарзиев У. З., Рахимов Р. Б. Контроль знаний в системе дистанционного обучения // Молодой ученый. — 2014. — №7. — С. 70-73.

6 Дистанционное обучение [Электронный ресурс] Режим доступа: http://www.rsreu.ru/var/www/rsreu/index.php?option=com_content&view=article&id=422&Itemid=900, свободный.

7 Программа дистанционного тестирования «Айрен» [Электронный ресурс]- Режим доступа: <http://freesoft.ru/ayren>, свободный.

Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»

8 Программа дистанционного тестирования «SunRav WEB ClassTest» [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://sunrav.ru/testofficepro.html>, свободный.

9 ТестерХэд»: оценка персонала в режиме 24/7 [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.hr-journal.ru/news/events/testerhead-ocenka-personala-v-rezhime-24-7.html>, свободный.

10 Полат Е.С., Бухаркина М.Ю., Моисеева М.В. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования. – СПб.: Академия, 2009. – 272с.

11 Официальный сайт КГИУ [Электронный ресурс] / Карагандинский государственный индустриальный университет; разработчик ТОО Глобус. – Электрон. дан. – Темиртау, 2010 – Режим доступа: http://www.kgiu.kz/index.php?option=com_content&task=blogcategory&id=26&Itemid=53, свободный.

Г.А. Сивякова, А.П. Черный

ЖОО-ғы қашықтықтан оқытудың қолдаушылары мен қарсылары

Аңдатпа. Қашықтықтан тестілеу білім сапасын және бағалау деңгейін, Интернет желісіндегі Интернет-технологиялардың негізінде құрылған жаңа тәсіл ретінде қаралады. Сапалы жаңа дамыту кезең үшін білім беру жүйесінде қашықтықтан тестілеудің ерекшеліктері анықталған. Қашықтықтан тестілеуді жүргізу кезінде көрсетілген артықшылықтары мен кемшіліктері Интернет желісінде уақыт үнемдеу тұрғысынан, қаражат, адами және басқа ресурстар, бағдарламалық бақылау тапсырмаларын орындау, студенттердің білім сапасын бағалау сапасына әсері. Қашықтықтан тестілеу жүйесінде келтірілген негізгі сипаттамалар "Академия", "Айрен", LimeSurvey, SunRav WEB, ClassTest, Сервис ТестерХэд, "Ната" —кешенді бағдарламалық пакеттер, жергілікті желіде білімді тексеру және тестілеу өткізуге мүмкіндік беретін тесттер. Сондай-ақ, қашықтан тестілеудің барлық функционалдық бөліктерін жүзеге асыру үшін төрт негізгі компоненттері сипатталған.

Түйін сөздер: қашықтықтан тестілеу, Интернет-технологиялар, дистанциялық тестілеу.

G.A. Sivyakova, A.P. Cherniy

Distance Testing in Higher Education - Pros and Cons

Annotation. There is considered distance testing as a new way to assess the level and quality of knowledge, determined by testing in the Internet based on Internet technology. There are determined peculiarities of the distance testing as a qualitatively new stage of development of education system. There are shown advantages and disadvantages carrying out of distance testing in the Internet in terms of saving time, money, human and other resources, software control over the implementation of tasks, impact on the quality of the estimation of quality of training of students. There are presented the main characteristics of of distance testing systems "Academy", "Airen», LimeSurvey, SunRav WEB, ClassTest, Servis TesterHed, "Nata" - comprehensive software package that allows to create tests to test knowledge and to test in the LAN. Four main components are also described for the realization all the functional parts of distance testing.

Key words: distance testing, Internet technology, distance testing systems.

UDC 622.281 (574.32)

¹V.F. DEMIN, ²V.V. YAVORSKIY, ¹T.V. DEMINA, ²A.O. CHVANOVA

¹(Karaganda state technical university, Karaganda, Kazakhstan)

²(Karaganda state industrial university, Temirtau, Kazakhstan)

STRESSED-DEFORMED STATE OF MARGINAL MASSIF AROUND THE CONTOURS OF THE FORMULATION DEPENDING ON SETTINGS ATTACHMENT

Abstract. The stress-strain state, rock pressure manifestations, conditions of maintenance of workings depending on geological and technological parameters. Researches have allowed to establish the degree of their impact of the development on the effectiveness of anchoring mining workings.

Key words: stress-strain state, coal, subsidence, rock mass, marginal rocks.

The maintenance of and increase in underground coal mining, a highly efficient technology implementation and maintenance of development workings, providing the increasing of the volume of mining and preparatory work. The aim of the research is the creation of technology intensive and safe mining based on identified patterns of behavior adjacent rocks, optimizing the parameters of technological schemes of preparatory work, providing increase of efficiency of functioning of underground mining.

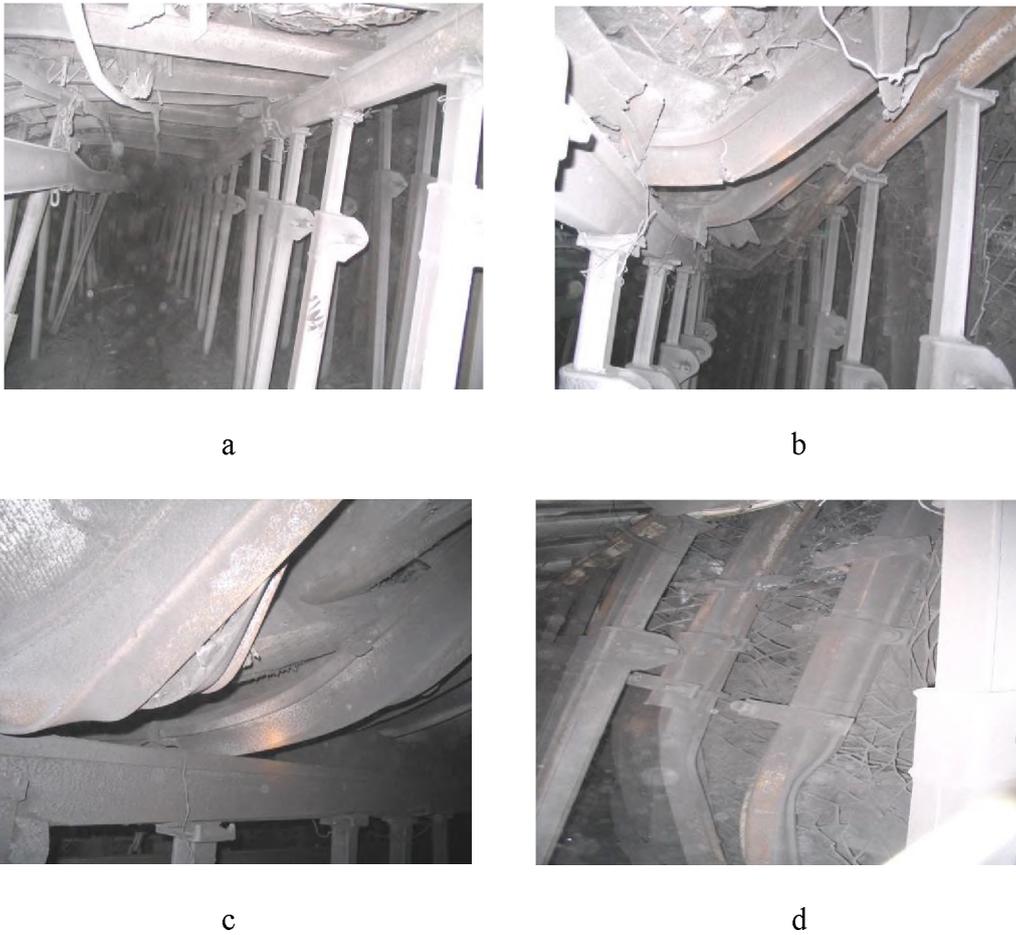
In the operation of mines with increasing depth development one of the challenges is ensuring the stability of mine workings. To maintain the workings in the mines of the Karaganda coal basin applied metal yielding support of the arch type (MRK) and limited technology anchors (in pure form up to 22 %). The cost of holding and fixing 1 m production with the use of arch support be 13 - 18 thousand rubles, the consumption of the metal is 0.3 - 1.0 T. the cost of maintenance is not less than 10 - 15 % of the costs. 1 million tonnes of coal when applied in practice the system design requires a 5.0 to 5.5 km of mine workings, which requires considerable expenses for the preparation of excavation sites.

The most influenced by rock pressure reservoir output. The loss of their cross-sectional area up to 60 - 70 %. This leads to the fact that 20% of excavations annually repaired and perekrasit. The share of the cost of carrying out, fastening and maintenance of workings up to 15 - 20% of the cost of production of coal. Repair excavations are more than 10 % of the underground workers.

The condition of maintaining the workings with different types of fastening in the zone of influence of the sewage treatment works was investigated on the example of the intermediate conveyor drift 49κ10-z lava on mine. Kostenko Karaganda coal basin. Take out the seam K10 in the West wing of the mine is 3.7 to 4.0 m. the Immediate roof varies along the strike from 3 m to 7 m and are represented by mudstone. The main roof is composed of sandstones laborsysteme capacity 24 - 32 m. the Maximum value of Podolia rocks soil after two years of maintenance of production amounted to 0,35 - 0,8 m. To ensure the necessary cross-section ahead of the lava at a distance of 50 - 80 m was carried out bomb it rocks the soils of the drift on the order of 0.5 to 0.8 m [1].

Figure 1 shows the status of the study of development in the area influenced by the sewage works. The most favorable conditions of the maintenance was provided in the area of the intermediate conveyor drift 49κ10-z with a length of 50 m polaronic forms, mixed fixed supports (anchors, in combination with the RTO) with a density of 1.33 frame/RM. m (figure 1 a).

For this site production characteristic with the following change deformations in roof condition: roof bar and impulse (figure 1, b, C) along the lines of runs - 60 %; the composite struts (figure 1.2 g) in a vertical plane of 1.5 %; the deviation stands friction from the vertical position, mostly on the first line from the stope of the run - 70 %.



a – combined lining; b – deformation of the roof bar;
c – impulse of roof bar; d – deformation of the uprights

Figure 1. The state of the intermediate conveyor drift 49κ10-z mine them. Kostenko Karaganda coal basin in the zone of influence of sewage treatment works

From the study the optimal minimal angle α -position of the anchors in the roof are the angles of their installation relative to the horizontal plane equal α . It provides minimum normal stresses from the roof rocks (2 - 3 times) and the anchors of great length (cable car) does not fall into the zone of rock collapse the immediate and main roof. The dependence of maximum stress on the axis Y depending on the angle of the anchor relative to the horizontal plane:

$$\sigma_{\max}^y(\alpha) = 2,7 \cdot 10^{-5} \cdot \alpha^4 - 5,9 \cdot 10^{-3} \cdot \alpha^3 + 0,4 \cdot \alpha^2 - 13,1 \cdot \alpha + 153,5$$

In accordance with studies designed passport of fastening of development workings in the zone of influence of mining operations under a three-tier system mounting: cable length 5 m, teleprimary - 2.4 m and the side plastic anchor - 1.8 m length, which allowed stabilization to intensify vertical and lateral deformation of lateral breeds. This passport is implemented when mining lava on the seam of k_{12} in terms of the mine "Saranskaya" in the Karaganda coal basin (figure 3).

In this regard, the study of features of deformation of rock massif around development workings with the anchor at various angles of dip and depth of ankaramena, justification of the installation of roof bolting and the definition of the rational area of its use, is an important task of the mining industry [2].

Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»

The research determined stress-strain state (VAT) around underground excavation: roof, ground and sides; a strain rate of the area of delamination (cracking); stresses (compressive, tensile and shear), displacement of the useful life (in progress). Considered relatively favorable, average and difficult conditions of mine workings.

To determine the conditional zones of inelastic deformations used program, which allows to determine the stress-strain state in the present point of man-made space, and then set the durability of an object (the time to failure) and to evaluate the stability of rock outcrops for subsequent adoption of technological measures [3]. For the geomechanical interpretation of the modeling results was considered conveyor drift 64к10-z cross-section of 16.2 m² reservoir K10 of the mine "Abay" in the Karaganda coal basin, traversed at a depth of 630-640 m (figure 2).

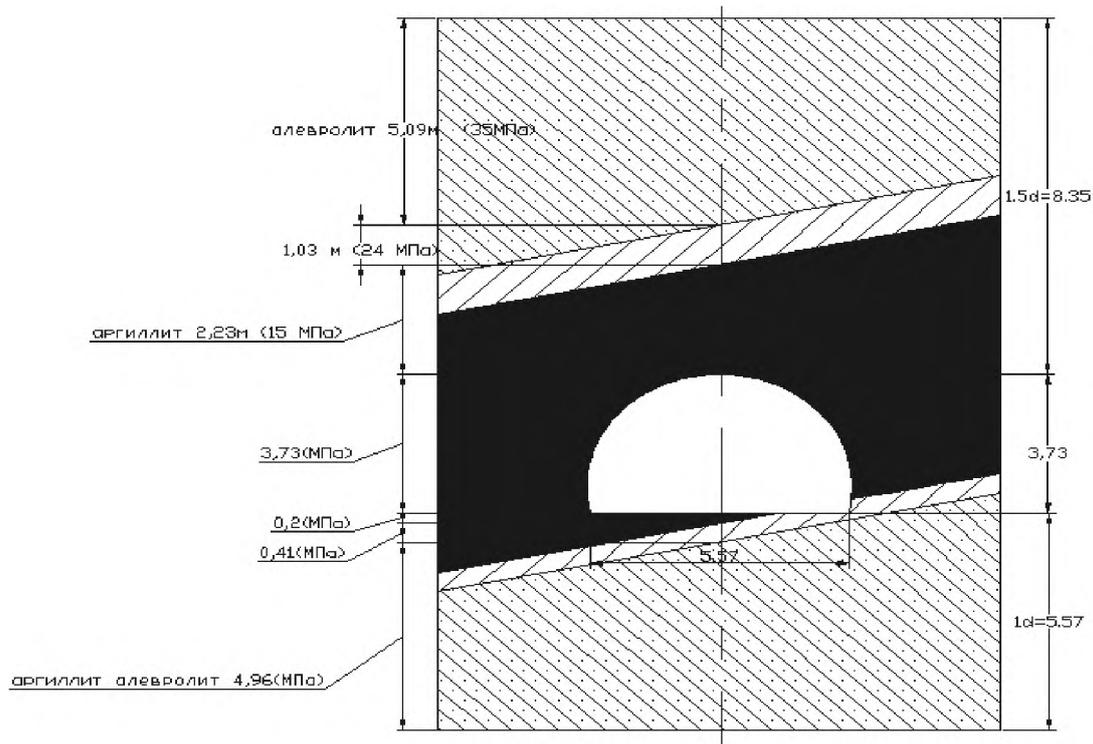


Figure 2. The structure of the breakdown of host rocks on the conveyor roadway 21к12-from the mine "Abay" in the Karaganda coal basin

In the present research the analytical modeling is performed using numerical finite element method. The simulation is performed for the conditions of the reservoir conveyor production of the reservoir K10 of the mine "Abay" in the Karaganda coal basin at depth of development 400 m and bed thickness of 3.8 m. is Considered the stress-strain state around the current mining output. The problem is reduced to the flat. The solution is in the elastic formulation due to the relatively short time of deformation of rocks in the area of development faces when it podverganie. In contrast to the known approaches are specified the sizes of the zones of propagation of deformation with the analysis of their parameters [4].

The study produced mathematical models using ANSYS software allows to determine the influence of geological factors on the operating conditions of the powered roof support of mine workings.

The ANSYS model was built of the array enclosing rocks, corresponding to the conditions of occurrence of oil K10.

In the first stage, we studied the influence of the shape of the cross section of excavation and the angle of incidence of the coal seam to the value of the occurring maximum stresses in the rock mass when mounting the elaboration anchoring.

With vaulted (arched) shape of the cross section extraction production normal stress (σ_y) grow with increasing angle of dip (α) from 10° to 40° to the exponential function the range of 10 to 13.5 MPa (figure 3,a). Longitudinal voltage (σ_x) are increased by from 10° to 20° in the range of 63.2 to 64.1 MPa, and then the influence of the angle of incidence is not seen (figure 3,b). Shear stress (τ_{xy}) is proportional decreases in the range of angles of dip from 50 to 33 MPa, while rising 33 to 37 MPa (figure 3, c).

Moreover, large stresses occur at the uprising of the coal seam. The distribution of stresses in the zones enclosing the side of the rocks surrounding the mining production presented in figures 4,a and 4,b.

For a rectangular cross-sectional shape of excavation produce the maximum normal stress σ_y grow at $\alpha = 10^\circ - 20^\circ$ from 1,2 to 3,5 MPa, and then slightly decreases with $\alpha = 20^\circ - 40^\circ$ from 3,5 to 3,0 MPa. Longitudinal voltage (σ_x) increase from 49 to 53,4 MPa when $\alpha = 10^\circ - 30^\circ$, and then sharply decreases to 52 MPa when $\alpha = 40^\circ$.

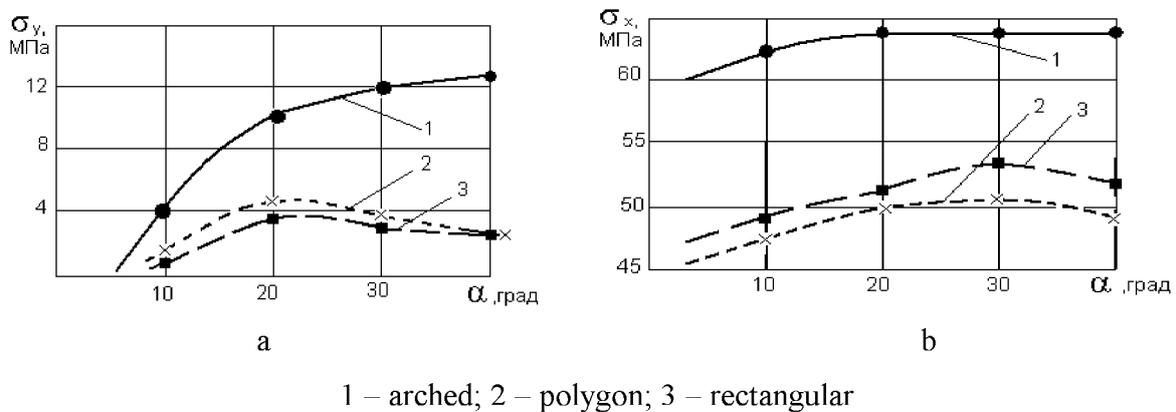
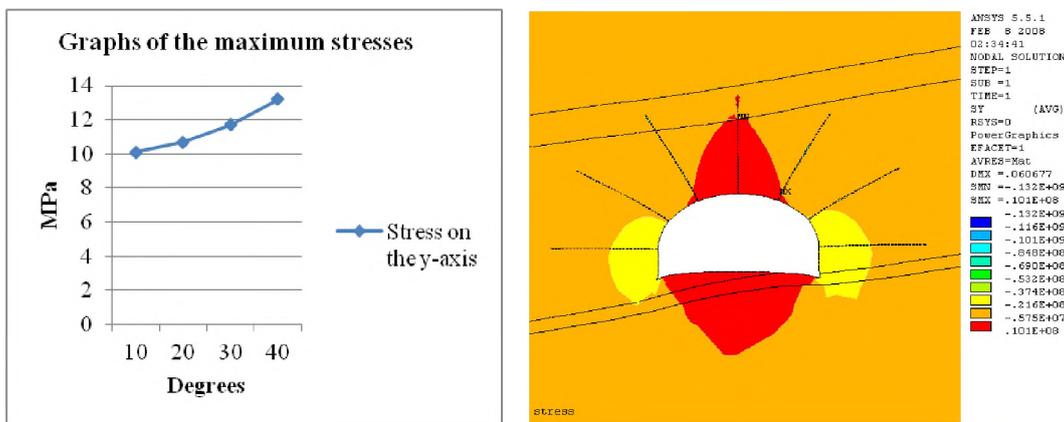


Figure 3. The influence of the cross-sectional shape and angle of dip in the value of the maximum normal (a); longitudinal (b) stresses in the rock mass when the anchor mount production

Shear stresses (τ_{xy}) grow softly pronounced exponential functions from 18 to 38 MPa at change $\alpha = 10^\circ - 40^\circ$. Stress values in the areas surrounding mining and production, is presented in figures 5,a and 5,b.



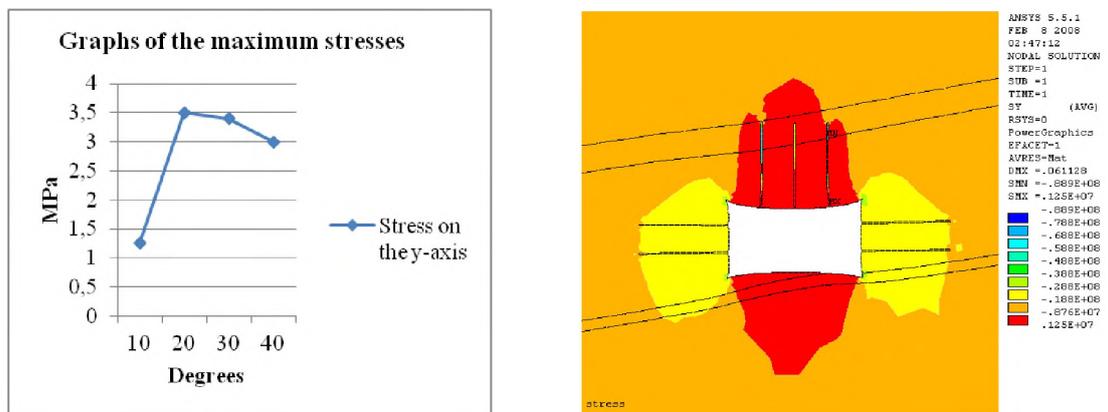
a and b – character changes and plot (when $\alpha = 10^\circ$) the maximum longitudinal stresses

Figure 4. The distribution of the maximum stresses in the zones enclosing the side of the rocks surrounding the mining and production of arched cross-sectional shape

When a polygonal shape of the cross section of mining trends in the stress-deformed condition about the repeat nature of the change dependencies at rectangular cross-sectional shape of mining. Only the voltage above the value 1.5 times, σ_x contrary below on 2 - 3 MPa, and τ_{xy} more 1,5 - 2,0 times. Change and stress distribution in the areas surrounding mining and production, is presented in figures 6,a и 6,b [5].

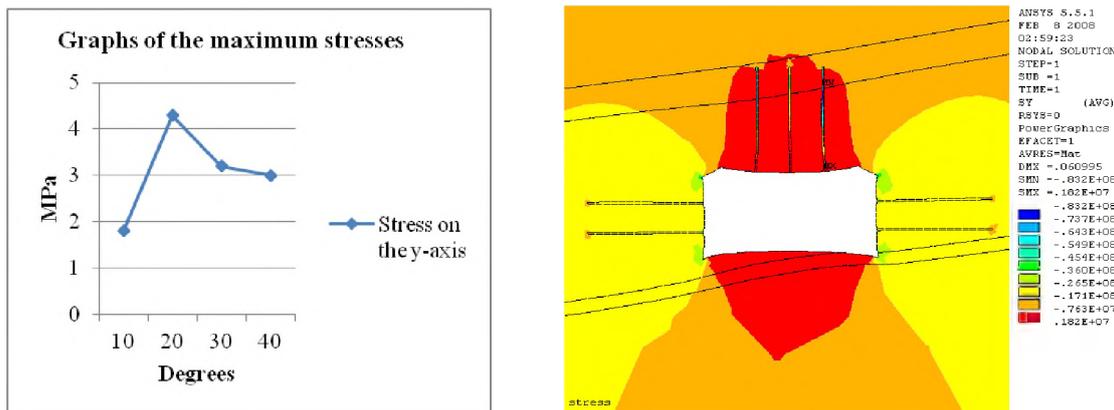
The conducted research allows to make a conclusion on the desirability of applying for conditions of reservoir development K10 the mine "Abay" MD JSC "ArcelorMittal Temirtau" rectangular cross-section of excavation workings with the anchor host rocks.

The stress-strain state of host rocks depending on the layer thickness legkoobratimy rocks at different length of anker making [6]. The studies were performed on the example of the workings of the trapezoidal cross-sectional shape with the following parameters of the design scheme: the angle of dip 15o, its capacity 3.8 m; dredging depth of 400 m; the cross section of production of 15.5 m²; anchor diameter of 0.022 m.



a and b – the character changes and plot (in $\alpha = 10^\circ$) maximum normal stress

Figure 5. The maximum stresses in the areas surrounding mining and the production of a rectangular cross-sectional shape



a and b – the character changes and plot (in $\alpha = 10^\circ$) maximum normal stress

Figure 6. Change and the distribution of the maximum stresses in the areas surrounding mining and production

Investigated the nature of change and stress distribution in the roof, ground and sides of the excavation. When the value of the layer legkoobratimy rocks from 1.03 m to 6.0 m and the length of the anchor from 2.4 m to 5.0 m, the following changes of stresses around the excavation. The max-

imum and minimum normal stresses with increase of the bolt length from 1.5 to 6 m) and the increase of the layer thickness legkoobratimy rocks (for example, composed of claystone) from 1 to 6 m growing in a proportional linear relationship (figure 7,a). The stress changes in the range in the longitudinal plane with increasing length of the anchor and the thickness of the layer legkoobratimy species has the following trends: stretching is reduced, and the compressive – have jump when the bolt length 3.0 – 3.5 m and are generally in a narrow range (42 - 48 MPa) – figure 7,b.

The patterns of change of the tangential stresses presented in (figure 5) and tend to rise when the thickness of the layer of mudstone 5 m [6], and the thickness of the layer of claystone 1.0 to 3.5 m increase in the change in bolt length from 1.5 to 3.0 (3.5) is m, and then decreases. The increase in diameter of blast holes (up to 0.05 m) has a negative impact on emerging tensions and leads to their twofold growth over the entire range.

Conducted research of stress-strained state of host rocks depending on the layer thickness legkoobratimy rocks at different length antiromani allowed to establish the following behavior of the lateral rocks in the zones of their location (figure 8, a,b).

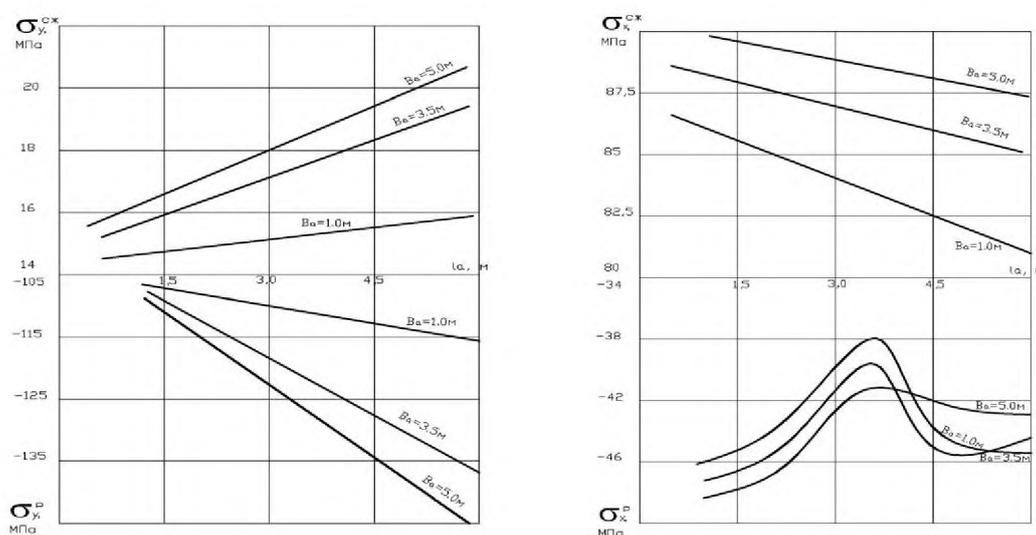
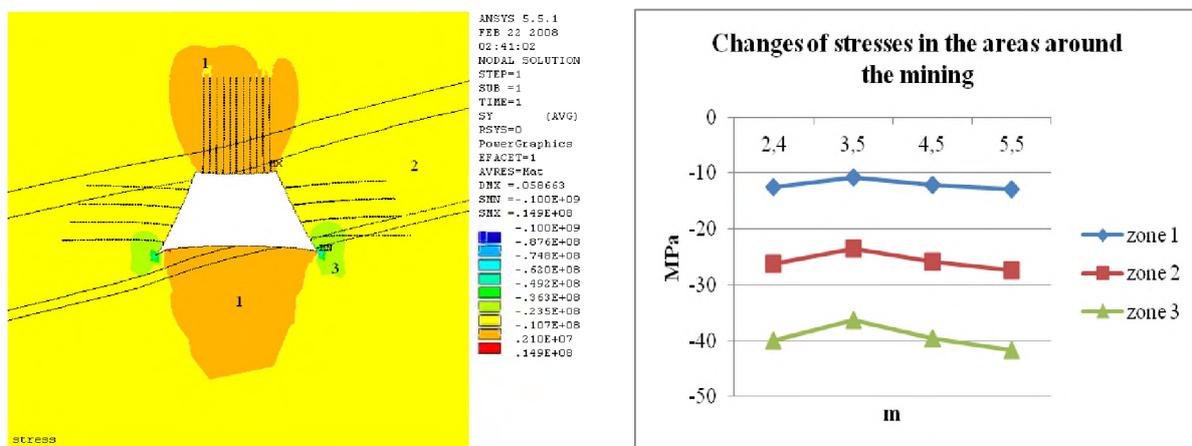


Figure 7. The change in the normal, transverse in in the marginal rocks of preparatory development, depending on the length of anker making and of the layer thickness of the weakened rocks



A layer of claystone 1 m, the length of anchor $l=3.5$ m

Figure 8. Plot distribution (a) and dependence of change of normal stresses (b) in the host rocks from the depth of their anker making

Analysis of stress distribution shows that occur around the excavation areas of unstable rocks. To a greater extent this applies to the roof and soil production, as well as sides in the lower part of the sides of the excavation boundaries [7]. The maximum value of the normal stresses occurs in the anchor is located on the roof of a drift in the rightmost anchor in place of its fastening. The maximum value of the longitudinal stress in the anchor is located on the right lateral surface generation (first bottom) [8].

Regularities of the change of the stress-strain state of coal-rock masses (displacements, stresses, zones of cracking) depending on the basic geological and mining factors will allow specific conditions to establish the optimal parameters of the attachment to increase the stability of preparatory mine workings, which will allow to develop new and improve existing technologies for the efficient and safe attachment of the marginal species when conducting mining on steep and inclined coal seams adaptive to changing geological and mining conditions.

LIST OF REFERENCES

- 1 Demin V.F., Yavorskiy V.V., Demina T.V.. The study of rock pressure around the workings with regard to the principal stresses. //Modern high technologies. – 2015. – No. 8. – p. 18-20;
- 2 Dolgonosov V., Fofanov O., Yavorskiy V.. Analytical method of calculating of open pit slopes stability on a weak base of unlimited thickness, Proceedings of 2014 International Conference on Mechanical Engineering, Automation and Control Systems, MEACS 2014, IEEE Xplore Digital Library, pp.1-5.
- 3 Dyomin V.F., Malchenko T.D., Dyomina T.V., Iskakov A.A. Rocks Displacement at Workings Conjugation Under Stopping Implac. University Proceedings. 2 2013. - S. 62–64.
- 4 Dyomin V.F., Yavorski V.V., Dyomina T.V. Models of Forecasting Mine Worings Contour Mass Displacements. Automatics Informatics (статья). KSTU, Automatics Informatics, № 1 (32), 2013. -S. 73–77.
- 5 Демин В.Ф., Демина Т.В., Журов В.В. Геомеханика при креплении горных выработок (монография). Издательство LAP LAMBERT Academic Publishing is a trademark of AV Akademiker Verlag GmbH & Co. KG, Germany, 2013. - 185с.
- 6 Демин В.Ф., Яворский В.В., Демин В.В., Демина Т.В. Эффективность использования геомеханической системы «горный массив–анкерное крепление» для повышения устойчивости горной выработки (статья). ООО «Редакция журнала «Уголь», № 2, 2014. - С. 18-22.
- 7 Dyomin V.F., Demina T.V., Nemova N.A. Parameters determination of the sudden coal and gas outbursts preventing method (статья). Progressive Technologies of Coal, Coalbed Methane, and Ores Mining – Bondarenko, Kovalevs'ka & Ganushevych (eds), Taylor & Francis Group, London, 2014. - С. 141-146.
- 8 Dyomin V.F., Demina T.V., Steflyuk Y.Y., Karataev A.D., Grachev I.A. Evaluation of the stress-strain state of the rock mass surrounding the underground working with rock bolting support setting. Reports of the xxiii international scientific symposium «Miner's week–2015», Москва, 2015. - С. 73–78.

В.Ф. Демин, В.В. Яворский, Т.В. Демина, А.О. Чванова

Бекіту параметрлеріне байланысты өңдеуші шектердің айналасындағы шекарасындағы таулы массивтердің кернеулі өзгеріске ұшыраған күйлері

Аңдатпа. Технологиялық және таулы техникалық параметрлерге байланысты өндемелерді қалыпта ұстау шарттары, таулық қысымның көріністері, кернеулі өзгеріске ұшыраған күйлер зерттелді. Зерттеулер ойылған дайындамалардың анкерлі бекітпесін қолдану тиімділігіне жасалған нұсқаның әсер ету дәрежесін анықтауға мүмкіндік берді.

Түйін сөздер: кернеулі өзгеріске ұшыраған күйлер, көмір, қиыршық тас, тау-кен

массасы, шекаралық массив.

В.Ф. Демин, В.В. Яворский, Т.В. Демина, А.О. Чванова

Напряженно-деформированное состояние приконтурного горного массива вокруг контуров выработки в зависимости от параметров крепления

Аннотация. Исследованы напряженно-деформированное состояние, проявления горного давления, условия поддержания выработок в зависимости от горнотехнических и технологических параметров. Исследования позволили установить степень их влияния разработки на эффективность применения анкерного крепления выемочных выработок.

Ключевые слова: напряженно-деформированное состояние, уголь, грунт, горная масса, приконтурный массив.

УДК 533.9

¹Ю.Н. ЮРЬЕВ, ²Н.В. БАЙДИКОВА

¹(Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия)

²(Карагандинский государственный индустриальный университет, г. Темиртау, Казахстан)

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЗМОВ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ПЛЕНОК ОКСИДА ИНДИЯ, ЛЕГИРОВАННОГО ОЛОВОМ

Аннотация. В статье приведены данные по изучению механизмов электропроводности полупроводниковых пленок ИТО, напыленных методом реактивного магнетронного распыления на стеклянные подложки с последующим высокотемпературным отжигом и без него. Установлено, что высокотемпературный отжиг пленок ИТО сразу же после напыления способствует увеличению электропроводности за счет повышения кристалличности пленки и полной активации легирующей примеси. Оба эффекта приводят к снижению удельного поверхностного сопротивления более чем в 20 раз.

Ключевые слова: ИТО, электропроводность, энергия активации, электропроводность Мотта.

В настоящее время нарастающее количество работ ориентировано на исследования полупроводниковых прозрачных оксидов (Transparent Conducting Oxide или TCO), таких, как In_2O_3 , ZnO , SnO_2 , CdO , Ga_2O_3 , TiO_2 и более сложных двойных и тройных оксидов [1]. Это связано с тем, что такие материалы, будучи электропроводящими, обладают одновременно высокой прозрачностью (до 90%) в видимом диапазоне. Одной из основных областей применения представленных оксидов является их использование в качестве прозрачных проводящих электродов современных устройствах отображения информации, органических и неорганических светоизлучающих диодов, солнечных батарей.

При этом основная часть публикуемых исследователями работ связана с изучением технологических вопросов синтеза таких материалов на различные подложки. Однако в научном и прикладном аспектах не менее важную роль занимают и исследования, посвященные установлению механизмов влияния технологии синтеза пленок прозрачных полупроводниковых оксидов на их электрофизические свойства. Знание механизма проводимости и взаимосвязи энергии активации проводимости с энергетическими характеристиками примесных атомов необходимы для получения наилучших электрических характеристик пленок TCO, синтезированных при низких температурах.

Однако таким исследованиям уделено мало внимания, и детального объяснения влияния технологии нанесения пленок проводящих прозрачных оксидов на их электрофизические свойства не приводится. Известно множество методов получения прозрачных проводящих пленок на основе оксида индия. Качественные пленки ИТО (с низким сопротивлением и высоким оптическим пропусканием) традиционно наносятся при повышенных (до 500°C) температурах или отжигаются после нанесения для улучшения структуры пленки и снижения сопротивления.

Настоящая работа посвящена изучению механизмов электропроводности полупроводниковых пленок In_2O_3 , легированных атомами Sn (Indium Tin Oxide, ИТО) аморфной структуры, и установлению связи электропроводности с энергией активации. Механизм электропроводности в пленках ИТО может несколько отличаться от классического механизма электропроводности примесного полупроводника вследствие вклада нескольких составляющих: электропроводность, обусловленная наличием донорных кислородных вакансий; примесная электропроводность, обусловленная наличием атомов

Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»

четырёхвалентного олова. Кроме этого, в пленках ИТО возможно наличие так называемой прыжковой проводимости Мотта, которая осуществляется путем перескоков электронов по локализованным состояниям. Присутствие нескольких механизмов требует весьма нетривиального подхода к исследованию их вклада в общую электропроводность.

Для исследования механизма электропроводности пленок ИТО были подготовлены образцы двух видов. Первые образцы пленок судельным поверхностным сопротивлением $R_s = 30 \text{ Ом/м}^2$ при толщине 90 нм были изготовлены по технологии, включающей в себя магнетронное распыление металлической мишени $\text{In}(90\%)/\text{Sn}(10\%)$ в кислородосодержащей атмосфере с последующей конденсацией окисленных атомов индия и олова на стеклянную подложку, нагретую до температуры 200°C , и термический отжиг сконденсированных пленок при температуре 400°C . Вторые образцы изготавливались по этой же технологии, но без проведения последующего высокотемпературного отжига.

Вследствие низкой концентрации донорных кислородных вакансий удельное поверхностное сопротивление таких пленок ИТО было на уровне 625 Ом/м^2 . На подготовленные образцы для подключения необходимых измерительных приборов напылялись четыре медных контакта в виде площадок, расположенных попарно противоположно друг другу и равноудаленных друг от друга на расстояние 1,5 см.

Определение концентрации и подвижности основных носителей заряда осуществлялось с использованием методики, основанной на эффекте Холла, заключающейся в измерении холловской разности потенциалов исследуемого образца, по которому проходит электрический ток, помещенного в магнитное поле, и последующем расчёте константы Холла, концентрации и подвижности носителей в материале. Определение энергии активации проводимости аморфных пленок осуществлялось путем снятия температурной зависимости электропроводности. Температурная зависимость электропроводности полупроводников определяется температурной зависимостью как концентрации носителей заряда, так и их подвижности.

При этом подвижность носителей заряда в значительно меньшей степени зависит от температуры по сравнению с температурной зависимостью их концентрации. Поэтому можно считать, что электропроводность полупроводника растет с температурой примерно потому же закону, что и концентрация электронов и дырок. Снятие температурной зависимости осуществлялось следующим образом. Образцы прижимались к массивному корпусу резистивного нагревательного элемента, подключенного к источнику постоянного тока с регулируемым выходным напряжением. Контроль температуры нагрева образца производился термопарой.

Измерение электронно-кинетических характеристик носителей заряда с использованием эффекта Холла показало, что уменьшение значения удельного поверхностного сопротивления исследуемых образцов при проведении высокотемпературного отжига обусловлено увеличением как концентрации носителей заряда, так и увеличением подвижности носителей. По всей видимости такое увеличение значений концентрации и подвижности носителей после проведения отжига пленок происходит по двум причинам. Во-первых, увеличивается концентрация носителей заряда за счет образования кислородных вакансий.

Вероятно, некоторые из кластеров связи In_2O_3 могут разрушаться при низком парциальном давлении кислорода и повышенной температуре. Потеря междоузельного аниона O^{2-} даёт два дополнительных электрона проводимости из разорванных связей. Вторая причина связана с повышением структурного совершенства пленок ИТО, что приводит к увеличению подвижности носителей. Подобный результат был получен и коллективом авторов в [2], где с целью проверки влияния температуры отжига на структуру получаемых пленок проводился их рентгенофазный анализ. Результаты показали, что исходные пленки являются аморфными, в то время как рентгенограмма отожженных образцов обнаружила их

кристаллическое строение.

Сравнивая рассчитанные значения концентрации и подвижности носителей зарядов с данными, полученными другими коллективами и описанными в [3, 4], можно сделать вывод, что в первых образцах пленок ИТО, изготовленных по разработанной технологии, концентрация носителей и их подвижность близки к значениям, измеряемым другими коллективами. Это позволяет говорить о том, что используемое соотношение индия и олова в распыляемой мишени (90 вес. % к 10 вес. %) оптимально для получения низкоомных пленок ИТО, а также подтверждает правильность выбора технологии напыления пленок ИТО. Для исследования температурной зависимости электропроводности, учитывая, что $\sigma \sim 1/R$, снималась температурная зависимость удельного сопротивления. Снятые зависимости для трех образцов каждого типа были усреднены и перестроены в координатах $\ln(1/R)$ от $1/T$ (рисунок. 1).

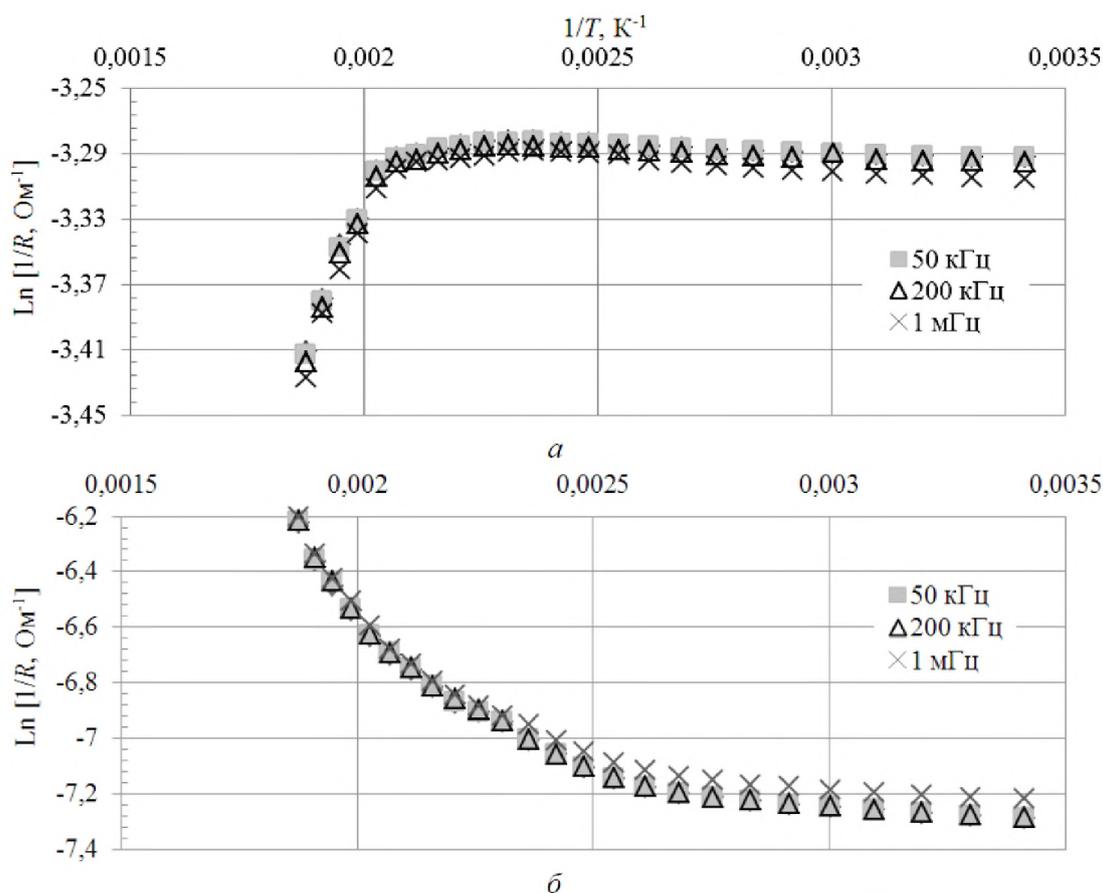


Рисунок 1. Экспериментальные зависимости, характеризующие изменение сопротивления пленки ИТО от температуры для образцов, напыленных с последующим отжигом (а) и без него (б)

На построенных зависимостях сопротивления пленки ИТО от температуры можно выделить следующие участки, характеризующие доминирующие механизмы электропроводности пленок. В диапазоне температур от 300 до 400 К при увеличении температуры электропроводность обоих образцов монотонно возрастает за счет ионизации примесных атомов Sn. Рассчитанные на этом участке значения энергии активации для образцов пленок ИТО, напыленных с последующим отжигом и без него, составили 0,0019 и 0,0213 эВ соответственно. При этом зависимость электропроводности от частоты указывает на наличие так называемого прыжкового переноса носителей заряда по уровням локализации за счет электрон-фононного взаимодействия (проводимость Мотта) [5].

При дальнейшем увеличении температуры нагрева образцов изменение их электропроводности ведет себя не одинаково, что говорит о различных механизмах проводимости. Так, уменьшение электропроводности образцов, напыленных по разработанной в [4] технологии с проведением высокотемпературного отжига и снижение энергии активации до $-0,124$ эВ можно связать с истощением примесных уровней, когда концентрация носителей заряда не увеличивается, а подвижность носителей продолжает падать (рисунок 1, а). Электропроводность образцов, не подвергавшихся отжигу после напыления, с увеличением температуры выше 400 К продолжает возрастать, при этом, рассчитанная энергия активации на данном участке возросла на порядок до значения $0,321$ эВ (рисунок 1, б). Такое поведение данной зависимости в области высоких температур, вероятно, обусловлено тем, что сразу же после напыления пленок ИТО не вся примесь в них является активированной, но при проведении их высокотемпературного отжига происходит активация легирующей примеси, что, несомненно, ведет к росту концентрации электронов проводимости.

В результате проведенных исследований, направленных на изучение механизмов электропроводности полупроводниковых пленок In_2O_3 , легированных атомами Sn, было установлено следующее. Проведение высокотемпературного отжига пленок ИТО сразу же после их напыления способствует как увеличению подвижности носителей заряда за счет повышения кристалличности пленки, так и концентрации носителей за счет активации примеси. Оба эффекта приводят к снижению удельного поверхностного сопротивления более чем в 20 раз.

Также предварительно установлено, что в области температур до 400 К значительный вклад в механизм переноса носителей в пленках ИТО вносит прыжковая проводимость Мотта. Более детальное доказательство наличия прыжковой проводимости в пленках ИТО при низких температурах требует дополнительных экспериментов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Данилина Т.И. Создание микрорельефных поверхностей в просветляющих оптических покрытиях для повышения внешней квантовой эффективности синих светодиодов на основе GaN / Т.И. Данилина, П.Е. Троян, И.А. Чистоедова // Доклады ТУСУРа. – Томск, 2011. – № 2(24), ч. 2. – С. 64–67.

2 Effect of ITO spreading layer on performance of blue light-emitting diodes / M.V. Bogdanov, K.A. Bulashevich, O.V. Khokhlev, I.Yu. Evstratov, M.S. Ramm, S.Yu. Karpov // Phys. stat. solid. – 2010. – № 7–8. – P. 2127–2131.

3 HardCarbonCoating (DLC: «Diamond-LikeCoating») [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.tydexoptics.com/materials1/coatings/dlccoatings/>, свободный (дата обращения: 04.03.2017).

4 Троян П.Е. Прозрачные электропроводящие покрытия с контролируемыми значениями коэффициента пропускания и поверхностного сопротивления / П.Е. Троян, Ю.В. Сахаров, Ю.С. Жидик // Доклады ТУСУРа (Томск). – 2014. – № 1(31). – С. 99–102.

5 Effects of substrate temperature and vacuum annealing on properties of ITO films prepared by radiofrequencymagnetron sputtering / N. Boonyopakorn, N. Sripogpun, C. Thanachayanont, S. Dangtip // Chin. Phys. Lett. – 2010. – Vol. 27, № 10. – P. 103–108.

6 Данилин Б.С., Сырчин В.К. Магнетронные распылительные системы. – М.: Радио и связь, 1982. – 70 с.

7 Фатеев М.П. Теория прыжкового переноса в неупорядоченных системах // Физика твердого тела. – 2010. – Т. 52, вып. 6. – С. 1053–1059.

Ю.Н. Юрьев, Н.В. Байдикова

Механизмдерін зерттеу электр өткізгіштігінің жартылай өткізгіш пленкаларды индий оксиді, қоспаланған қалайы

Аңдатпа: Мақалада келтірілген деректер бойынша зерттеу механизмдердің электр өткізгіштігінің жартылай өткізгіш пленкаларды мамандар қатысты, тозаңдатылған әдісімен реактивті магнетронного шашу шыны төсеніштерге, кейіннен высокотемпературным отжигом және онсыз. Анықталғаны, высокотемпературный күйдіру пленкаларды мамандар қатысты бірден кейін тозаңдату ұлғаюына ықпал етеді электр өткізгіштігінің арттыру есебінен кристалличности пленка және толық іске қосу легирующей қоспалар. Екеуі де әсер әкеледі төмендету, меншікті беттік кедергінің 20-дан астам рет.

Түйін сөздер: ITO, электр өткізгіштігі, активтендіру энергиясы, электр өткізгіштігі Мотта.

Yu. N. YurievN. V. Baidakova

Investigation of the mechanisms of electrical conductivity of semiconductor films of indium oxide doped with tin

Abstract: The article presents data on the study of the mechanisms of electrical conductivity of semiconductor films of ITO deposited by reactive magnetron sputtering on glass substrates followed by high temperature annealing without it. It is established that high-temperature annealing of the ITO film immediately after the deposition increases the conductivity by increasing the crystallinity of the film and fully activate the dopant. Both effects lead to a decrease in the specific surface resistance is more than 20 times.

Key words: ITO, electrical conductivity, activation energy, electrical conductivity Motta.

Раздел 5

**Химические
технологии.
Безопасность
жизнедеятельности**

УДК 502.7

А. А. ЧЕРНЫШЕВА, А. Д. ГУТОРКА, Е. В. НУГАИЕВА, О. В. МЕЩЕРЯКОВА
(Карагандинский государственный индустриальный университет, г. Темиртау, Казахстан)

МЕТОДЫ ПЕРЕРАБОТКИ РТУТЬСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ

Аннотация. В статье рассмотрены основные методы переработки ртутьсодержащих отходов. Проведен анализ политики Казахстана в области сбора, хранения и утилизации РСО. Приведены компании, которые обрабатывают и/или перерабатывают ртутьсодержащие отходы. Рассмотрены существующие установки по демеркуризации, используемые в странах активно занимающихся переработкой РСО.

Ключевые слова: ртутьсодержащие отходы, переработка, утилизация, демеркуризация, люминофор, ступпа.

В Казахстане основная масса твердых бытовых отходов без разделения на компоненты вывозится и складировается на открытых свалках, 97% которых не соответствуют требованиям природоохранного и санитарного законодательства. Менее 5% твердых бытовых отходов в республике подвергается утилизации или сжиганию [1].

Ситуация с ртутьсодержащими бытовыми отходами имеет свои особенности. В частности, не налажена система сбора ртутьсодержащих (люминесцентных) ламп у организаций и учреждений и ртутных термометров у медицинских учреждений с целью их последующей переработки (демеркуризации).

В Казахстане функционируют, по меньшей мере, 16 предприятий, которые обрабатывают и/или перерабатывают ртутьсодержащие отходы, в их числе 8 предприятий практикуют демеркуризацию. В утилизации РСО задействованы Восточно-Казахстанская, Костанайская, Западно-Казахстанская, Северо-Казахстанская области, и города Актау, Алматы, Астана и Павлодар [2].

Существует несколько методов переработки ртутьсодержащих отходов.

Сущность метода «сухой» химической демеркуризации заключается в тонком измельчении и многократном перетирании осколков люминесцентной лампы стальными валками в герметичной дробилке в присутствии избытка тонкодисперсной серы при повышенной температуре. В результате процесса получается тонкоизмельченная смесь стеклобоя, люминофора, серы и сульфида ртути. Получаемый отход не содержит свободной ртути, относится к 4 классу опасности и может быть захоронен на полигоне ТБО.

Метод «мокрой» химической демеркуризации (иногда называемый «гидрометаллургическим») включает обработку раздробленных люминесцентных ламп химическими демеркуризаторами с целью перевода ртути в трудно растворимые соединения, как правило, сульфиды ртути. В качестве демеркуризатора чаще всего используются растворы полисульфида натрия или кальция. Вариантом метода является проведение процесса в специально доработанной бетономешалке, при этом помимо растворов демеркуризаторов в реакционную массу добавляется также цемент. Основным отходом такого процесса являются затвердевшие массы, содержащие связанную ртуть в виде сульфида. В связи с отрицательным заключением экологической экспертизы такие установки больше не применяются.

Метод термической демеркуризации основан на дистилляции ртути из смеси стеклянного и металлического лома при температуре выше температуры кипения ртути (357°C) при атмосферном давлении (либо в условиях незначительного разрежения) с последующей конденсацией ее паров в охлаждаемой ловушке. Это метод использует

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

компания ТОО «МАЭК-Казатөпром» г. Актау [3].

Сущность метода термовакуумно-криогенной демеркуризации заключается в нагревании измельченных люминесцентных ламп в условиях глубокого вакуума с последующим вымораживанием испарившейся ртути в криогенной ловушке, охлаждаемой жидким азотом. Применение глубокого вакуума позволяет с одной стороны понизить рабочую температуру процесса, с другой стороны – увеличить интенсивность испарения ртути. Метод реализован в малогабаритных установках типа УРЛ-2М (ФИД - Дубна) и является в настоящее время наиболее популярным в России.

Метод вибропневматического разделения основан на вибропневматическом разделении ртутных ламп на главные составляющие: стекло, металлические цоколи и ртутьсодержащий люминофор. Очищенные от ртути стеклобой и металлические цоколи (алюминиевые и стальные), а также ртутьсодержащий люминофор используются как вторичное сырье. Данный метод нельзя считать самостоятельным методом демеркуризации, так как он приводит к возникновению ртутьсодержащего отхода (люминофора), требующего в свою очередь термической обработки для выделения из него ртути. Однако данный метод используется достаточно широко; в частности, работая в паре с термической установкой, вибросепаратор позволяет резко улучшить общую технологичность и экологичность процесса, за счет использования термической установки в оптимальном режиме.

Анализ эффективности наиболее часто используемых технологий и оборудования по демеркуризации РСО показал демеркуризационное оборудование шведских фирм MRT и Scandinavian Recycling AB, а также немецкой фирмы Weges GmbH и американской фирмы «DYTEK» [4].

Установка вибропневматической демеркуризации «Экотром-2».

Принцип действия так называемой «холодной и сухой» вибропневматической установки «Экотром-2» основан на разделении ртутных ламп на главные составляющие: стекло, металлические цоколи и ртутьсодержащий люминофор. Очищенные от ртути стеклобой и металлические цоколи (алюминиевые и стальные) используются как вторичное сырье.

Переработка ртутных ламп на установке «Экотром-2» проводится следующим образом. Доставленные ртутные лампы подаются в узел загрузки. За счет высокого разряжения в пневмо-вибрационном сепараторе лампы одна за другой непрерывно подаются в ускорительную трубу, попадают в дробилку и измельчаются до крупности стекла до 8 мм.

Цоколи отделяются от стекла на вибрирующей решетке и удаляются в сборник – технологический контейнер. Заполненный цоколями технологический контейнер направляется в демеркуризационно-отжиговую электрическую печь, газовые выбросы из которой поступают в систему очистки. В результате термической обработки цоколи полностью очищаются от остаточных загрязнений ртутью. Доочистка цоколей от ртути может быть осуществлена также на установке «УРЛ-2М».

Отделение люминофора – главного носителя ртути, от стекла осуществляется за счет выдувания его в противоточно движущейся системе «стеклобой-воздух» в условиях вибрации. Очищенное от люминофора стекло поступает в бункер-накопитель. Конструкция пневмо-вибрационного сепаратора с дробилкой обеспечивает в процессе работы очистку стекла от ртути до величин значительно меньших ПДК ртути в почве. Основная масса люминофора улавливается в циклоне и попадает в сборник люминофора (представляющий собой транспортную металлическую бочку с полиэтиленовым мешком-вкладышем и специальной крышкой). Остальные 3-5% люминофора осаждаются в приемнике рукавного фильтра и в дальнейшем также упаковываются в транспортные металлические бочки.

Воздушный поток последовательно очищается от люминофора в циклоне, рукавном фильтре и адсорбере. Очистка воздуха от паров ртути происходит в адсорбере до содержания ртути в воздухе менее 0,0001 мг/м³. При превышении содержания ртути значения ПДК в выбросах в атмосферу производится замена отработанного активированного угля в адсорберах [5].

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

Вместе с люминофором в металлические бочки с полиэтиленовым вкладышем упаковывается отработанный активированный уголь, а также загрязненная обтирочная ветошь. Собранные таким образом концентрированные ртутьсодержащие компоненты отправляются на дальнейшую термическую переработку на установках «УРЛ-2М».

В одном из вариантов установки получаемый ртутьсодержащий люминофор обезвреживается путем сульфидирования и минерализации в растворе жидкого демеркуризатора с получением продукта IV класса опасности. Следует отметить, что по последним данным, ООО НПП «Экотром» осуществляет обезвреживание ртутьсодержащего люминофора без извлечения ртути. По мнению руководства предприятия, после утилизации ламп остается ничтожное количество ртути, поэтому ее переводят в безопасное «твердое» состояние и захоранивают на полигонах.

Установка термовакуумно-криогенной демеркуризации УРЛ-2М.

Установка предназначена для термической демеркуризации люминесцентных ламп всех типов, а также горелок ртутных ламп высокого давления типа ДРЛ и энергосберегающих ламп (ЭСЛ).

Принцип действия установки «УРЛ-2М» основан на сильной зависимости давления насыщенного пара ртути от температуры. Обрабатываемые лампы разрушаются в камере установки, нагреваются до температуры быстрого испарения ртути, а пары ртути откачиваются вакуумной системой установки через низкотемпературную ловушку (НТЛ), на поверхности которой происходит конденсация ртути, стекающей в сборник в виде жидкого металла после размораживания ловушки.

Конструктивно установка «УРЛ-2М» выполнена в виде демеркуризационной камеры, шарнирно закрепленной на платформе. Камера снабжена крышкой, электронагревателем и теплоизолятором. На камере смонтировано устройство для механического разрушения люминесцентных ламп. Для разрушения горелок ламп типа ДРЛ и энергосберегающих ламп используется съемная мельница, монтируемая на фланце камеры. Система вакуумной откачки камеры образована бустерным паромасляным насосом и механическим форвакуумным насосом. Откачка камеры на высокий вакуум осуществляется через НТЛ со сборником металлической ртути. Сортировка, сбор и полная утилизация всех отходов переработки ламп (стекла, люминофора, алюминия, вольфрама) на данной установке не предусмотрена. Установка может использоваться также для демеркуризации содержащих ртуть отходов промышленного производства: вышедших из строя приборов с ртутным наполнением (термометров, игнитронов, и пр.) а также загрязненных ртутью строительных материалов (штукатурки), почв и содержащих ртуть золотых шлихов и пород. [4].

Конструкция установки позволяет использовать ее в передвижном (мобильном) варианте на шасси грузового автомобиля. К основным недостаткам оборудования следует отнести цикличность технологического процесса демеркуризации, обусловленную необходимостью периодической перезагрузки камеры установки обрабатываемыми лампами и связанную с этим сравнительно невысокую производительность. Необходимость перезагрузки камеры установки является основным источником залповых выбросов ртутных паров в атмосферу технологического помещения, несмотря на их допустимый уровень.

Установка термической демеркуризации «УДМ-3000».

Установка для демеркуризации ртутьсодержащих ламп (модульная) типа УДМ предназначена для обезвреживания люминесцентных ламп и горелок ламп ДРЛ.

Процесс демеркуризации отработанных ртутных ламп состоит из возгонки ртути из предварительно раздробленных ламп, последующей конденсации паров ртути и удалении продуктов переработки.

Отработанные лампы поступают на установку в транспортном контейнере, который с помощью кран-балки ставится на технологический модуль. Открывается ручной клапан, создается разрежение, открывается крышка контейнера и лампы поштучно подаются

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

дозированным устройством в дробилку, которая обеспечивает дробление ламп до крупности стекла в 30мм.

Раздробленные лампы шнеком дробилки подаются в шнековую печь на термообработку. Нагрев рабочего пространства до температуры 350-390°C производится с помощью электронагревателей печи. Стеклобой при непрерывном перемешивании перемещается к месту выгрузки в течение 15-20 мин. За это время при указанной температуре ртуть переходит в газообразное состояние и уносится потоком технологических газов, содержащих, кроме паров ртути, органические соединения, образующиеся в печи при сгорании цоколевой мастики и изоляционных прокладок ламп и, захваченный потоком газа, люминофор. Из печи технологический газ поступает в фильтр-дожигатель, конструкция которого обеспечивает сгорание органических соединений, находящихся в газовой фазе, до CO₂ и H₂O при контакте газа с поверхностью электронагревателей при температуре 800÷900°C.

Затем технологический газ направляется в конденсатор, обеспечивающий охлаждение газа до температуры 35÷40°C и конденсацию основной части ртути. Конденсированная ртуть с примесью некоторого количества продуктов уноса (ступпа) является конечным продуктом переработки и содержит 70% Hg. Из конденсатора ступпа выгружается в герметичную тару, маркируется и отправляется на ртутный комбинат.

После осаждения основной части ртути в конденсаторе технологический газ поступает в адсорбер, где происходит поглощение ртути на химическом поглотителе. Очищенный от ртути технологический газ, содержащий не более 0,01 мг/м³, попадает в фильтровентиляционный модуль, где разбавляется, очищается до концентрации менее 0,0003 мг/м³ и выбрасывается в атмосферу.

Демеркуризованный стеклобой, содержащий не более 2,1 мг/кг ртути, является конечным продуктом. Он выгружается из печи и по мере накопления вывозится из цеха.

По мере поглощения ртути сорбент насыщается ею, и, когда содержание ртути достигает 10-20%, поглотитель выгружается из адсорбера.

Вся установка демеркуризации ртутных ламп герметизирована. Так как пары ртути представляют опасность для организма человека, для исключения возможности проникновения ртути в окружающую среду в процессе демеркуризации ртутных ламп вся установка должна находиться под постоянным разрежением не менее 10 Па. Это разрежение обеспечивается на всех стадиях процесса струйным насосом.

В процессе термообработки должна поддерживаться температура не более 400÷500°C, достаточная для обеспечения быстрого перехода ртути в газообразную фазу. При этой температуре ртуть практически полностью испаряется из стеклобоя за 15 мин [6].

В процессе демеркуризации ртутных ламп технологические газы, содержащие ртуть, очищаются от паров ртути при прохождении через слой поглощающего ртуть сорбента, изготавливаемого на основе определенных марок микропористых гранулированных модифицированных активированных углей (АУ).

Ртуть, выделенная из отработанных ламп в процессе демеркуризации, практически полностью переходит в два продукта: ступпу и сорбент, которые являются конечными продуктами переработки. Ступпа представляет собой смесь металлической ртути с некоторыми продуктами уноса (порошкообразное стекло, люминофор). Содержание ртути в ступпе может достигать 70 масс %. Ступпа отправляется на ртутный комбинат для переработки.

После возгонки ртути и сжигания органических составляющих дробленое стекло и металлы, входящие в конструкцию ртутьсодержащих ламп, переходят в демеркуризованный стеклобой. Демеркуризованный стеклобой содержит в среднем 96-97% стекла, 3% люминофора, 1% цветных металлов, менее 0,0001 % ртути, т.е. содержание ртути в нем ниже предельно допустимой концентрации ртути в почвах.

Демеркуризованный стеклобой вывозится на свалку, либо используется как добавка при изготовлении таких строительных материалов, как керамзитобетонные блоки [5].

Из анализа характеристик установок демеркуризации следует, что наилучшими показателями по производительности, затратам электроэнергии обладают установки «Экотром-2». В то же время, как уже было сказано выше, данная установка не обеспечивает полного цикла обезвреживания, и требует дополнительной операции по демеркуризации люминофора с целью выделения ртути. Следует отметить, что примерно по такой технологии работает большинство установок в США, Германии и Великобритании, которые в обязательном порядке дополнены узлом дистилляции.

Установка термовакuumно-криогенной демеркуризации «УРЛ-2М» обладает целым рядом преимуществ, однако при этом необходимо отметить следующее:

- реальная производительность установки в несколько раз меньше заявленной;
- высокая сложность установки, вызванная необходимостью совмещения в одной установке двух разнонаправленных процессов, делает ее эксплуатацию излишне трудоемкой, с частыми остановками на ремонт;
- к затратам электроэнергии добавляются затраты на жидкий азот, в связи с этим, себестоимость обезвреживания одной лампы у данной установки самая высокая среди трех рассматриваемых.

Установка «УДМ-3000» обладает законченным циклом производства и построена по классической схеме дистилляции ртути, что позволяет эксплуатировать ее эффективно и с реальным получением на выходе сконденсированной ртути (хотя и в виде ступпы). К недостаткам можно отнести громоздкость, недоработки в пульте управления (которые можно устранить, заменив электронный блок на более современный), а также неизбежное загрязнение соединительных трубопроводов и ловушек продуктами разложения мастики и других органических компонентов, входящих в состав ламп.

Следует отметить, что указываемая в паспортах установок производительность относится к линейным (трубчатым) лампам. При демеркуризации КЛЛ производительность может быть иной, в том числе в несколько раз ниже. Дело в том, наилучшие результаты при демеркуризации КЛЛ можно получить при условии отделения стеклянных ртутьсодержащих колб от цоколей и пластмассового корпуса, содержащего ЭПРА. Такая операция осуществляется чаще вручную. Косвенным свидетельством повышенной трудоемкости обезвреживания КЛЛ является более высокая цена за прием и обезвреживание КЛЛ по сравнению с обычными люминесцентными лампами (в среднем от 15 до 30 руб. за 1 КЛЛ, и от 4 до 10 руб. за 1 ЛЛ).

Таким образом, все три типа установок, способны эффективно обезвреживать практически любые РСО, включая люминесцентные лампы и КЛЛ. С целью обеспечения экологической безопасности при работе установок необходимо наладить надежный внешний контроль за соблюдением технологии с целью предотвращения выбросов ртути.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Проект Правительства РК Программы развития ООН и Глобального Экологического Фонда «Продвижение энергоэффективного освещения в Республике Казахстан» Система сбора, хранения и утилизации ртутьсодержащих ламп//www.lighting.eep.kz, 2013.

2 СТ РК 1155-2002 «Ртутьсодержащие приборы и изделия. Вакуумметрическая утилизация».

3 СТ РК 1513-2006 (ГОСТ Р 52105-2003 MOD) «Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Классификация и методы переработки ртутьсодержащих отходов».

4 Давыдова С.Л., Тагасов В.И. Тяжелые металлы как супертоксиканты XXI века // Изд-во Российского университета дружбы народов. – Москва, 2002, С. 141.

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

5 Янин Е.П. Добыча и производство ртути в СНГ как источник загрязнения окружающей среды. // Эколого-геохимические проблемы ртути.- М: РАН ИМГРЭ, 2000. - С. 12 -37.

6 В.М. Залётин Образование ртутьсодержащих отходов и проблемы их утилизации.// ГЕОразрез электронное научное издание // www.georazrez.ru, 2008.

А.А. Чернышева, А.Д. Гуторка, Е.В. Нугаиева, О.В. Мещерякова

Сынап құрамдас қалдықтарды өңдеу әдістері

Аңдатпа. Мақалада сынап құрамдас қалдықтарды өңдеудің негізгі әдістері қарастырылған. Қазақстанның СҚҚ сақтау мен ыдырату, жинау саласындағы саясатының сараптамасы жүргізілген. СҚҚ қайта өңдейтін компаниялар келтірілген. СҚҚ қайта өңдеуімен белсенді түрде айналысатын елдердегі демеркуризация құрылғыларды қарастырылған.

Түйін сөздер: сынап құрымдас қалдықтар, қайта өңдеу, ыдырату, демеркуризация, люминафор, ступпа.

A.A.Chernysheva, A.D. Gutorka, E.V.Nugaiyeva, O.V. Mesheryakova

Methods of mercurial waste processing

Abstract. In the article the basic methods of mercurial waste processing were regarded. The analysis of Kazakhstan's politics concerning collection, storage and disposal of mercurial waste was carried out. Companies manufacturing and processing mercurial waste were given as example. The existing plants for demercurisation used in countries that are actively engaged in mercurial waste processing were regarded.

Key words: mercurial waste, processing, utilization, demercurisation, luminophor, mortar, stupa.

УДК 504.75

¹ К.М. АКПАМБЕТОВА, ² А.А. РАХМЕТОВА

(¹Карагандинский государственный университет им. Е.А. Букетова, г. Караганда, Казахстан,
²Карагандинский государственный индустриальный университет, г. Темиртау, Казахстан)

ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ И ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ПРИРОДНО-ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ (ПТК)

Аннотация. Статья посвящена физико-географическому и геоэкологическому районированию Карагандинско-Темиртауского промышленного района (КТПР). В настоящее время геоэкологическое районирование на исследуемой территории находится на стадии становления. В связи с этим определение содержания карты геоэкологического районирования и ее места среди других экологических карт относится к задачам особой актуальности.

Ключевые слова: геоэкологическое районирование, природно-территориальные комплексы, экологическое состояние экосистемы, Карагандинско-Темиртауский промышленный район, геоэкологическая карта.

Районирование представляет собой высшую форму географического синтеза, в основе которого лежит положение о том, что это особая форма информации о природно-территориальных различиях. Комплексное физико-географическое районирование Казахстана базируется на учете основных видов дифференциации географической оболочки Земли – зональности, провинциальности и азональности, обуславливающих существование региональных природных комплексов разного таксономического ранга. Анализ систем таксономических единиц, предлагаемых для физико-географического районирования разными авторами, показывает, что в практике районирования общепризнанная система таксономических единиц еще не разработана. Для физико-географического районирования Казахстана наиболее приемлемы следующие региональные единицы: страна, область, провинция, округ, район. В основе выделения физико-географической страны лежит литогенная основа. Каждая физико-географическая страна четко выделяется в орографической схеме Казахстана, отличается строением фундамента, макрорельефом, климатическими особенностями, зональной структурой, а горные страны – высотной поясностью. Физико-географическая область обособляется в процессе развития физико-географической страны под воздействием азональных факторов. Физико-географическая область объединяет природные комплексы локального уровня, родственные по возрасту и происхождению, со сходством макроструктуры рельефа, отложениями разного генезиса, наносов речной сети. Физико-географическая провинция представляет собой группу природных комплексов с одинаковыми зональными и провинциальными признаками в пределах одной области. Физико-географический округ является частью физико-географической провинции в пределах одной подзоны. Физико-географический район обладает однородным генетическим строением, рельефом и однородной структурой высотных поясов. Наибольшую сложность вызывает физико-географическое районирование горных территорий. Каждая горная система представляет собой азональную единицу районирования. Обширные горные территории, сложные по своему орографическому и структурно-тектоническому строению и располагающиеся на стыке разных природных зон, рассматриваются как самостоятельные физико-географические страны. Отдельные территории горных стран, обособленные морфоструктурой рельефа и временем формирования, представляют собой физико-географические области. Отдельные горные

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

массивы с определенным набором почвенно-растительного покрова на разнородной литогенной основе могут быть выделены как физико-географические округа. Крупные межгорные котловины, ландшафты которых типологически относятся к равнинному классу, в системе районирования должны быть отнесены к горным странам на уровне особых физико-географических областей. Это обусловлено генетической связью подобных областей с окружающими горами, т.к. являются результатом тектонической дифференциации единого целого. Их физико-географические особенности обусловлены влиянием горного окружения. Такие ландшафты развиваются у подножий наветренных или подветренных склонов [1,2].

При решении задач охраны окружающей среды часто применяется геоэкологический подход, который предполагает изучение процессов экологической дестабилизации и прогнозирования складывающейся природоохранной ситуации, а также разработку управленческих решений в области охраны окружающей среды в рамках единых природных и природотехнических систем. Кроме того, геоэкологический подход - это разновидность системного анализа, нацеленного на решение экологических и социально-экономических проблем. Областью применения системного анализа в геоэкологическом подходе являются проблемы, имеющие как качественные, так и количественные характеристики. В связи с этим, стратегия оптимизации экологического состояния геосистемы должна базироваться не только на общенаучных правилах рационального природопользования, но и на специфических геоэкологических принципах.

Геоэкологические принципы оптимизации природной среды - это указания, ориентирующие проектные и другие организации на действия, призванные обеспечить наиболее рациональное использование природных ресурсов, сохранение и облагораживание свойств окружающей человека среды. В определении геоэкологических принципов охраны природы применительно к современной экологической обстановке является проведение качественной оценки состояния природоохранных мер в ходе развития экологических проблем по определенным пространственно-временным признакам. Результатом выполнения этих требований должно стать определение неблагоприятных участков экологической дестабилизации исследуемых территорий и их разграничение по остроте экологических рисков территории, а также разработка системы обоснованных теоретических положений по охране природы [3].

Геоэкологическое районирование служит обоснованием мероприятий по охране и рациональному использованию природной среды и предполагает решение следующих частных задач:

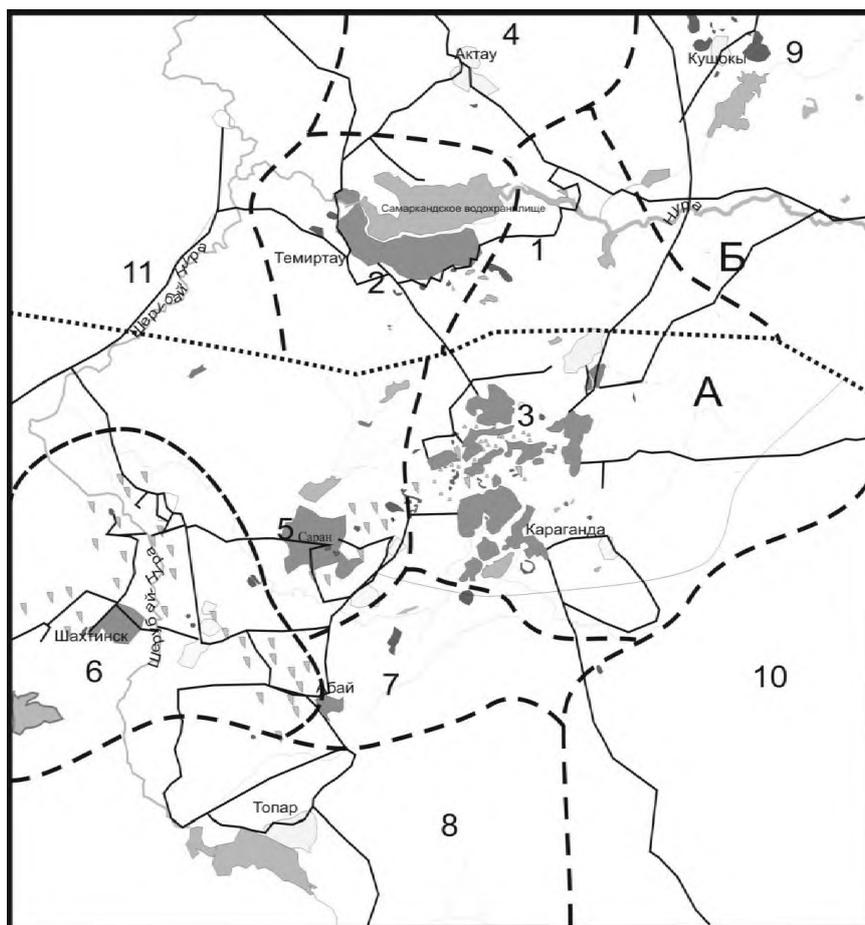
- изучение свойств природных систем, выявление закономерностей их пространственной и структурной изменчивости;
- изучение реакции геосистем на природные и техногенные воздействия и оценка экологического и инженерного риска;
- выявление источников техногенных воздействий, их экологическая характеристика, определение масштабов и характера обусловленных ими изменений в природную среду;
- оценка современного состояния природных систем, степени их изменения под влиянием техногенеза, выявление проблемных экологических ситуаций и тенденций развития экологической обстановки.

Одна из первых схем геоэкологического районирования Казахстана была составлена А.В. Чигаркиным [4]. В основу специального содержания геоэкологического районирования положены признаки остроты экологической ситуации в отдельных природно-хозяйственных регионах Казахстана. В геоэкологическом районировании основной единицей являются геоэкологический район и подрайон. На территории выделены 2 геоэкологических района и 11 геоэкологических подрайонов, каждый из которых характеризуется специфическими геоэкологическими свойствами и определенным уровнем экологической дестабилизации природной среды.

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

На основе данной методики была составлена карта геоэкологического районирования Карагандинско-Темиртауского промышленного района (КТПР) С.У. Жетписовым [5]. Анализ геоэкологического районирования, показывает, что в настоящее время практически все населенные пункты КТПР – крупные города, города-спутники, поселки городского типа, райцентры – испытывают на себе сильное антропогенное и техногенное воздействие, и затем сами становятся источниками загрязнения окружающей среды. Так, города Караганда и Темиртау являются наиболее мощными источниками выбросов в атмосферу загрязняющих веществ и одновременно самыми мощными эпицентрами выпадения из атмосферы большого объема пыли и химических элементов. Это связано с тем, что в указанных городах действуют многочисленные крупные предприятия многих отраслей промышленности: металлургической, химической, машиностроительной, топливно-энергетической, горнодобывающей, горно-обогатительной, легкой и пищевой.

На основе применения системного подхода на территории Карагандинско-Темиртауского промышленного района и с учётом последних данных геоэкологическая карта КТПР была уточнена и дополнена (рис. 1):



Условные обозначения:

	Шахты		Границы геоэкологических районов
	Терриконы		Границы геоэкологических подрайонов
	Отвалы		Дороги
	Водохранилища		Города
	Населенные пункты		Реки
А, Б	Геоэкологические районы	1, 2, 3	Геоэкологические подрайоны

Рисунок 1. Карта-схема геоэкологического районирования Караганда-Темиртауского промышленного района. Составлена Рахметовой А.А.

- Темиртауский мелкосопочный, химико-металлургический. Охватывает территорию г. Темиртау с его промышленными предприятиями.
- Темиртауский, мелкосопочный, урбопромышленный. Охватывает территорию г. Темиртау с юго и юго-востока, где располагается вся жилая застройка города.
- Карагандинский мелкосопочный, урбогорнодобывающий. Охватывает территорию г. Караганды.
- Актауский мелкосопочный, горнопромышленный. Находится в 35 км. от Караганды;
- Саранский мелкосопочный с горнодобывающей и химической промышленностью. Находится в 15 км от Караганды;
- Шахтинский мелкосопочный с горнодобывающей промышленностью. Находится в 60 км от Караганды;
- Абайский равнинный, урбопромышленный. Находится в 35 км от Караганды;
- Шерубай-Нуриинский мелкосопочный, водохозяйственного использования. Находится в п.г.т. Топар, в 50 км. от г. Караганды;
- Кушокинский мелкосопочный с горнодобывающей промышленностью. Находится в 38 км. к северо-востоку от г. Караганды;
- Нуриинский равнинный комплексного загрязнения тяжелыми металлами. Охватывает долину р. Нуры ниже Самаркандского водохранилища.

Основными мероприятиями по восстановлению геосистем исследуемой территории являются: передовые технологии безотходного производства, совершенствование очистных сооружений, утилизация отходов, рекультивация земель, озеленение и переселение жителей из опасных районов. Кроме рекультивационных работ необходимы проведение научных изысканий по выявлению последствий воздействия на ландшафты горнопромышленного комплекса (просадка, выход метана и т.д.).

Высокое техногенное загрязнение является основной экологической проблемой Карагандинско-Темиртауского промышленного района. В этих условиях во всех подрайонах должны проводиться работы по рекультивации нарушенных земель, что является приоритетной задачей охраны природы региона.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Акпамбетова К.М. Қазақстанның физикалық географиясы: оқу құралы // Қарағанды: ЖК «Ақ Нұр баспасы», 2012. – 138 б.
- 2 Григорьев А.А. Геоморфологическое районирование Казахстана // М.: Изд-во АН СССР, 1946. - С. 80-92.
- 3 Чигаркин А.В. Геоэкология и охрана природы Казахстана: Учеб. Пособие // Алматы: Қазақ ун-ті, 2003. – С. 65.
- 4 Чигаркин А.В. Геоэкология Казахстана. (Географические аспекты природопользования и охраны природы)// Учеб. пособие. – Алматы: Қазақ ун-ті, 2006. – С. 35-49, 103-111, 351, 366.
- 5 Жетписов С.У. Геоэкологическое районирование Карагандинской области (на примере Карагандинско-Темиртауского промышленного района) // Материалы международной научно-практической конференции: “Проблемы и пути экономического развития в новом тысячелетии”. - Астана, 2000. С. 254-258.

К.М. Акпамбетова, А.А. Рахметова

Табиғи-территориялық кешендерді (ТТК) физикалық-географиялық және геоэко-

логиялық аудандастыру

Аңдатпа. Мақала Қарағанды-Теміртау өнеркәсіптік ауданын физикалық-географиялық және геоэкологиялық аудандастыруға арналған. Қазіргі кезде зерттелетін аймақтың геоэкологиялық аудандастырылуы қалыптасу кезеңінде. Сол себептен басқа экологиялық карталар арасындағы бұл картаның мазмұнын анықтау өзекті мәселелердің бірі болып табылады.

Кілт сөздер. Геоэкологиялық аудандастыру, табиғи-территориялық кешендер, экожүйенің экологиялық жағдайы, Қарағанды-Теміртау өнеркәсіптік ауданы, геоэкологиялық карта.

К. Акпамбетова, А. Рахметова

Physicogeographical and geoecological zoning of the natural-territorial complexes (NTC)

Annotation. The article is devoted to physical-geographical and geoecological zoning of Karaganda, Temirtau industrial area (KTIA). Currently, geo-ecological zoning of the study area is in its infancy. In this regard, the definition of geo-ecological zoning map content and its place among other environmental maps refers to the problems of special relevance.

Keywords: geo-ecological zoning, natural and territorial complexes, ecological state of the ecosystem, geoecological map of Karaganda-Temirtau industrial area.

УДК 535.37:535.34:539.19

¹Т.Ә. КӨКЕТАЙ, ¹А.Қ. ТУСУПБЕКОВА, ²Н.Б. САЙДРАХИМОВ

¹(Академик Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті, Қарағанды қ.,
Қазақстан)

²(Қарағанды мемлекеттік индустриялық университеті, Теміртау қ., Қазақстан)

KDP КРИСТАЛЫНЫҢ РАДИАЦИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІН КВАНТТЫҚ-ХИМИЯЛЫҚ ӘДІСІМЕН ЗЕРТТЕУ

Аңдатпа. Жұмыста калий дигидрофосфат (KDP) кристалының радиациялық қасиеттерін кванттық-химиялық әдістер көмегімен зерттеу бойынша шолу жасалды. KDP кристалдарында экситондар құрылуы мен ыдырауының компьютерлік модельденуі жүргізілді. MNDO әдісі арқылы есептеу жүргізілген кластер келтірілген.

Түйін сөздер: калий дигидрофосфаты (KDP), термоынталандырылған люминесценция (ТБЛ), радиациялық қасиеттер, кванттық-химиялық әдіс, радиациялық ақаулар.

Қатты дене физикасында сутектік байланысы бар кристалдардың электрондық құрылымын есептеу үшін молекулалық моделдеу әдісі кеңінен қолданылады. Оны қолданудың принципалды мүмкіндігі молекулалардың немесе кристалдардың электрондық құрылымдарын есептеу кезінде электрондар мен ядролар жүйесін қарастыруға негізделген. Ал олардың өзара әсерлесуі молекулалар мен кристалдардың қасиеттерін анықтайды.

Сутектік байланысы бар кристалдар үшін кристалдық құрылымның радиацияға дейінгі бұзылуы сутектік байланыс жүйесіндегі вакансия немесе артық протон болатын Бьерум ақаулары болып табылады. KDP кристалдарында осы ақаулардың болуы электрфизикалық әдістермен көрсетілген. Бұл кристалдарда экситондардың люминесценциясынан бөлек, сұйық азот температурасында максимумдары 2.5, 2.8, 3.2, 3.6 эВ сәулелену жолақтары табылды [1-3]. Mn^{2+} және Cu^{2+} қоспалық иондарының әсері бойынша байқалып отырылған фотолюминесценция жолақтары KDP торында құрылымдық Бьерум ақауларының болуына байланысты деген қорытынды жасалды.

Қазіргі уақытта KDP кристалдарында нақты тағайындалған радиациядан пайда болған ақаулар болып түйін аралық сутегі атомдары болып табылады. Оның болуын ЭПР спектрлеріне жасалған талдау нақты дәлелдейді. [4] жұмыста кванттық-химиялық әдісі негізінде KDP кристалдық торының сутектік жүйесінің түйінінде орналасатын протон электронды қармап алуы мүмкін екені көрсетілді. Бұл жағдайда сутегі атомының кристалдық тордың сәйкесінше түйінінде орналасуы тұрақсыз болып қалады. Сондықтан ол түйін аралыққа тебіледі. KDP кристалдарының сутектік торшасында вакансиялар түзіледі. Оларды L-орталықтар түрінде қарастыруға болады. Алайда L-орталықтардың радиация арқылы түзілуі кезінде оған комплементарлы D-ақаулары емес, U_2 -түріндегі ақаулар болады.

Түйін аралық сутегі орталықтары KDP кристалдарында ғана емес, DKDP кристалдарында да табылды. $(H^0)_i$ және $(D^0)_i$ орталықтарының термиялық қасиеттері ұқсас. Радиациядан пайда болған осы орталықтардан келетін ЭПР дабылдары қыздыру кезінде 120 К температуралық аймақта төмендейді. Бұл құбылыс екі себеппен түсіндіріледі. Бірінші себеп - парамагниттік орталықтардың термиялық жануы, екінші себеп - тор спині релаксациясының ықтималдылығының артуы [5].

Калий дигидрофосфаты кристалдарында ЭПР әдісімен автожинақыланған кемтіктердің болуы тағайындалған [5, 6]. Әдебиеттерде осы нүктелік ақауларды В-радикалдар $(H_2PO_4)^0$ деп атайды. Автожинақыланған кемтіктердің қасиеттері мен құрылысы KDP және DKDP кристалдарында ұқсас болып келеді. Осы орталықтың ЭПР дабылы магниттік өрістің

кернеулігінің 3333 Гаусс және 3363 Гаусс мәндері аймағында центрленген екі триплеттен тұрады [6]. Кристаллографиялық «С» осі бағытында g-фактордың тиімді мәні 2.016 құрады. Жұптаспаған спиндік тығыздықтың екі эквивалентті протондармен өте жұқа әсерлесуі нәтижесінде триплеттік жіктелу болады. Жұптаспаған спиндік тығыздық жақын орналасқан сутегілермен байланысқан екі оттегі бойынша таралған. [7] жұмыста В-радикалдардан ЭПР спектрлерін бақылау үшін KDP кристалдарын 77 К-нен төмен температурада сәулелену керек екені тағайындалды. Алайда [6] жұмыста KDP кристалдарын 77 К температурада сәулелену, оны 2,5 минут ішінде гелий буында суытқанда, В-радикалдардан ЭПР дабылы жақсы тіркеледі. Егер иондаушы радиациямен сәулеленген үлгіні 10 минуттық үзілістен кейін суытсақ, онда автожинақыланған кемтік тіркелмейді. [6] авторлары осы жайтты В-радикалдардың термиялық бұзылуынан деп түсіндіреді. Алайда, [8] жұмыста жоғарыдағы авторлар автожинақыланған кемтіктерден келетін ЭПР дабылы сұйық азот температурасында да байқалады деп көрсетті. Сәулеленген кристалдарды қыздыру кезінде В-радикалдарының ЭПР дабылының төмендеуі 90-140К аралықта болады және 150К-нен жоғарыда мүлдем тіркелмейді. Осы температуралық аралықта радиациядан пайда болған аталған орталықтардың термиялық ыдырауы жүреді деп жорамалданады. [9] жұмыста KDP және ADP кристалдарындағы сәйкесінше 73 К және 70 К температурадағы термиялық ынталандырылған люминесценция (ТҮЛ) шыңдары автожинақыланған кемтіктердің сутектік байланыс бойынша көшуінің термиялық активациясының нәтижесінде туындайды деп тағайындалды. Рекомбинациялық люминесценция көшіп жүрген кемтіктердің электрондық орталықтармен әсерлесуі нәтижесінде туындайды. Электрондық орталықтардың табиғаты [9] жұмыста талқыланбайды.

Көптеген тәжірибелік мәліметтер кристалдың физикалық қасиеттері мен химиялық құрамының, химиялық байланысы ұқсас болып келетін молекулалар мен қатты денелердің қасиеттері арасында байланыс бар екенін көрсетті. Бірталай жартылай өткізгіштер үшін мынадай құбылыс табылды: олардың электрөткізгіштігінің температуралық дамуы қатты күйде де, сұйық күйде де сақталады. Температураның артуы салдарынан жақын реттілік өзгеріп (координациялық сан, химиялық байланыс), электрөткізгіштік шамасының өзгерісіне әкеледі және оның температураға тәуелдігін тудырады. Жақын реттіліктің өзгерісі алыс реттілікке қарағанда жартылай өткізгіштердің қасиеттеріне айтарлықтай әсерін тигізеді [10]. Кристалдарда немесе молекулаларда атомдардың бірнеше жақын көршілестерімен өзара әсерлесуін сипаттайтын жақын реттілік маңызды орын алады. Осы аталған жұмыста кристалдар мен молекулаларды жақын реттілік біріктіреді, ал симметрия тобы ажыратады деп тұжырымдалды.

Молекулалық кластер моделі кристалдық тор үшін жақсы орындалады. Сонымен қатар, кристалдағы зарядталған немесе симметриясы төмен нысандарды қарастыру үшін қажет болып табылады. Өйткені кейбір модельдер айтарлықтай үлкен квазимолекулаларды қарастыру барысында іске аспайды.

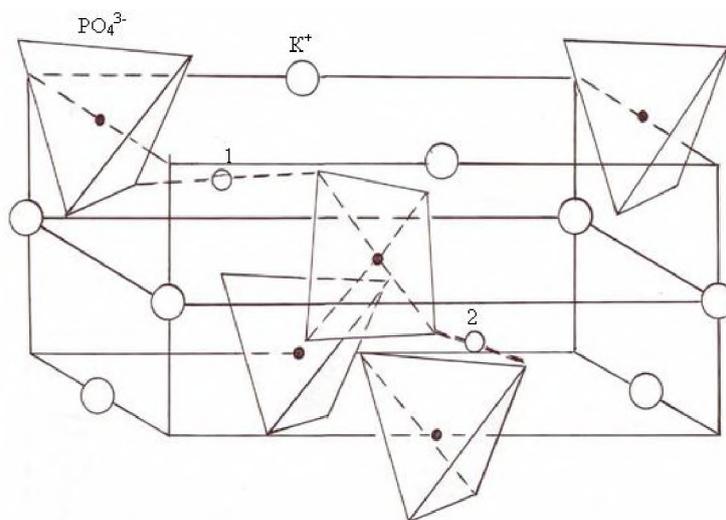
Ковалентті химиялық байланысы бар кристалдарда квазимолекулаларды таңдап алу және молекулалық кластер моделін қолдану қиындық тудырады. Көптеген иондық кристалдар үшін молекулалық кластер моделі бойынша алынған нәтижелер көңілге қонымды және қажетті ақпарат алуға мүмкіндік береді. [11] жұмыста калий хлориды кристалындағы қоспалық орталыққа молекулалық кластер және КРЭЯ моделі бойынша зерттеу жүргізілді. Екі модель де бірдей нәтиже берді және нәтижелері Грин функциясы әдісімен алынған нәтижелерге сәйкес келеді. Молекулалық моделге қваттық химияның қазіргі заманғы есептеу сұлбелерін қолданады. Осының негізінде қатты денелердің локалді қасиеттерін сипаттауға болады: жеке атомның маңайындағы электрондық тығыздықтың қайта таралуын және жеке атомның жақын көршілерімен өзара әсерлесуінің сипатын және т.б. [12]. Молекулалық моделдер ақаулардың табиғаты мен қасиеттерін тереңірек түсінуге мүмкіндік береді.

Кванттық химияда МО ЛКАО жуықтауына негізделген жартылай эмпирикалық есептеу сұлбелері жасалған, олар молекулаларға кеңінен қолданылуда.

Кванттық-химиялық әдістерді күрделі катиондары немесе аниондары бар иондық кристалдар үшін қолдану жаңа мүмкіндіктерді ашады. Осындай кристалдарда радиациялық ақаулардың түзілуі көбінесе аниондық және катиондық кешендердің ыдырауымен анықталады. Кванттық-химиялық есептеулер ақаулардың электрондық және геометриялық құрылымын түсінуге, сонымен қатар олардың түзілуінің және түрленуінің механизмдері туралы жаңа ақпарат алуға мүмкіндік береді. Катиондық немесе аниондық кешендердің ыдырау процестері қандай да бір сыртқы әсердің нәтижесінде молекула ішіндегі тербелістердің уақытына (периодына) тең уақытта жүреді. Қатты денелердегі радиациялық ақаулардың түзілу кинетикасы тәжірибе жүзінде уақыттық мүмкіндігі бар абсорбциялық спектроскопия әдісімен зерттеледі. Қазіргі уақытта зерттеуді пикосекундтық аралықта жүргізуге болады. Ақау түзілу алдындағы күйлердің өмір сүру уақыты өте қысқа екендігі тәжірибеде тіркелген жоқ. Қазіргі кезде кванттық-химиялық моделдеу осындай ақпараттар ала алатын және мүмкін болатын жалғыз әдіс болып табылады. Есептеу, моделдеу және тәжірибелік нәтижелерді талдау мен салыстыру радиациялы-стимулденген процестердің механизмдерін тағайындауға мүмкіндік береді. Кванттық-химиялық есептеулер тәжірибе жүзінде тексерілген құбылыстарды болжауға мүмкіндік береді. Олай болса, компьютерлік моделдеу тәжірибеде бақыланбайтын процестерге физикалық негізделген моделдер құрып береді.

Аталған жұмыста негізгі есептеу сұлбесі ретінде қазіргі заманғы жартылай эмпирикалық MNDO әдісі қолданылды [13]. MNDO сұлбесінің теңдеуін МО ЛКАО жалпы әдісін сипаттайтын Хартри-Фок өрнектерінен алуға болады [14]. Есептеу сұлбесін тандап алудың себебі MNDO әдісі молекулалардың геометриялық құрылымын, түрленетін жылуды, ионизация потенциалын, дипольдік моментті, радикалдардың тұрақтылығын, реакция жылуын және [14] жұмыста келтірілген басқа да параметрлерді жақсы сипаттайды. Аталған есептеу сұлбесін қолдануда жинақталған тәжірибе, энергетикалық параметрлерді есептеу үшін қазіргі заманғы жартылай эмпирикалық әдістердің ішінде MNDO әдісі сәтті болатынын көрсетті. Есептеулер MOPAC түріндегі кванттық-химиялық бағдарламалар пакетін қолдану арқылы жүргізілді.

Жұмыста жүргізілген компьютерлік модельдеу көмегімен KDP кристалдарында экситондар құрылуы мен ыдыраудың модельденуі жүргізілді. Төмендегі 1-суретте MNDO әдісі бойынша жүргізілген кластер көрсетілген.



1-сурет. $(8K^+ 5PO_4^{3-} 2H^+)$ кластері

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

МО ЛКАО жуықтауында әрбір электрон нормаланған молекулалық орбиталмен сипатталады. Ол атомдық орбиталдардың сызықты комбинациясы түрінде ұсынылады:

$$\phi_{\delta}(i) = (1/\sqrt{N_p}) \sum_k c_k^p \phi_k(i), \quad (1)$$

Мұндағы $\phi_k(i)$ – жекеленген атомдық орбиталдар (базистық жиын), ал c_k^p – вариациялық параметрлер. Базистық толқындық функциялар ретінде слэиторлық экспоненттер түріндегі валенттік электрондардың ғана толқындық функциялары алынады. MNDO, MINDO әдістерінде экспонента көрсеткіші келтірілмелі параметр болып табылады.

Нәтижесінде молекулалардың толық энергиясы үшін өрнек мына түрге ие болады:

$$E = \sum_{A<B} \sum_{r_{AB}} \frac{Z_A Z_B}{r_{AB}} + \sum_k \sum_i P_{ki} \left[H_{hi} + \frac{1}{2} + \sum_m \sum_n P_{mn} \left(\langle ki/mn \rangle - \frac{1}{2} \langle kn/im \rangle \right) \right]. \quad (2)$$

Осы өрнектің ядроның тебілуіне сәйкес келетін мүшелері, сонымен қатар H_{ki} бірэлектронды мүшелері және электрон аралық әсерлесулер мүшелері эмпирикалық емес әдістерде (ab initio) жасалғандай тікелей есептеулермен немесе ионизация және электронды қосып алу энергияларының мәндеріне байланысты жуықтап бағаланады.

Толық энергияны минимизациялау келесі теңдеулер жүйесіне әкеледі:

$$\frac{dE}{dc_k^p} = \sum_i c_i^p (F_{ki} - E^p S_{ki}) = 0. \quad (3)$$

Осы теңдеулер тривиалды емес шешімге ие болуы үшін белгісіз коэффициенттерден тұратын детерминанттың нөлге тең болу шарты орындалуы керек.

$$|F_{ki} - E^p S_{ki}| = 0. \quad (4)$$

Алынған секулярлық теңдеудің шешімі әрбір молекулалық орбиталдың E^{*3} энергиясын алуға мүмкіндік береді. Нормалау шартын ескеріп, осы энергияларды (4) сызықты теңдеулер жүйесіне қойып мынаны аламыз

$$N = \sum_k \sum_i c_k c_i S_{ki} = 1 \quad (5)$$

және орбиталдардың ортогоналдылық талаптарын ескере отырып осы энергияларды сызықты теңдеулер жүйесіне қою молекуладағы электрондық таралуды сипаттатайтын, ізделініп отырылған вариациялық параметрлер c мен P_{ki} шамасын анықтауға мүмкіндік береді. Нәтижесінде ізделініп отырған гамильтонианның өзіндік мәндері мен функциялары туралы есеп шешіледі.

Сонда кванттық-химиялық әдісі көмегімен калий дигидрофосфаты кристалдық торындағы ақаулардың геометриялық құрылымына және тордағы ақаулардың көшуіне компьютерлік моделдеу жүргізілді. Ақаулар құрылысын моделдеу зерттелініп отырған кешендердегі байланыс ұзындығына, валенттік бұрыштарына және электрондардың атомдар бойынша таралуына оптимизация жасау арқылы жүргізілді. Оптимизация энергия бойынша минимумды табу кезіндегі градиенттік төмендету әдісі негізінде жүргізіліп, дәлдігі 10^{-4} эВ құрады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Огородников И.Н., Пустоваров В.А., Шульгин Б.В., Куанышев В.Т., Сатылбадиева М.К. Низкотемпературная люминесцентная время-разрешенная вакуумная ультрафиолетовая спектроскопия кристаллов KH_2PO_4 //ОиС. – 2001. – Т.91, №2. – С. 243-251.
- 2 Ogorodnikov I.N., Kirm M., Pustovarov V.A. Luminescence of the hydrogen bonded crystals// Radiation Measurements. - 2007. -Vol. 42, № 4/5. – P.746-750.
- 3 Огородников И.Н., Яковлев В.Ю., Шульгин Б.В., Сатыбалдиева М.К. Абсорбционная спектроскопия с временным разрешением кристаллов ADP ($\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$) и KDP (KH_2PO_4)//Проблемы спектроскопии и спектрометрии.: сб.науч.тр. УГТУ, - Екатеринбург, 2001. - № 6.- С.67-81.
- 4 Liu C.S., Zhang Q., Kioussis Nicholas, Demos S.G., Radousky H.B. Electronic structure calculations of intrinsic and extrinsic hydrogen point defect in KH_2PO_4 . // Phys. Rev. B. - 2003. - Vol.68, №22. – P. 224107/1-224107/11.
- 5 Chirila M. M., Garces N. Y., Halliburton L. E., Demos S. G., Land T. A., Radousky H. B. Production and thermal decay of radiation-induced point defects in KD_2PO_4 crystals// J. Appl. Phys. – 2003. - Vol.94, № 10.- P. 6456-6462.
- 6 Stevens K.T., Garces N.Y., Halliburton L.E., Yan M., Zaitseva N.P., DeYoreo J.J., Catella G.C., Luken J.R. Identification of the intrinsic self-trapped hole center in KD_2PO_4 //Appl. Phys. Let. – 1999. – Vol.75, №11. – P.1503-1505.
- 7 Yusuke Asakuma, Shingo Takeda, Kouji Maeda, Keisuke Fukui. Kinetic and theoretical studies of metal ion adsorption in KDP solution// Applied Surface Science. 255 (2009). P. 4140–4144.
- 8 Setzler S.D., Stevens K.T., Hallibirton L.E., Yan M., Zaiseva N.P., De Yoreo J.J. Self-trapped hole centers in KH_2PO_4 //Phys. Rev. B.- 1998.- Vol.57, № 5. – P.2643-2647.
- 9 Dieguez E., Cabrera J.M., Agullo-Lopez F. Radiation-induced absorption in KDP crystals///J. Chem. Phys. – 1984. – Vol.81, №8. – P.3369-3373.
- 10 А.А. Левин, С.П. Долин, Т.Ю. Михайлова Непрямой неэлектростатический механизм протон-протонного взаимодействия и протон-решеточная связь в сегнетоэлектриках типа KH_2PO_4 Физика твердого тела, 2012, том 54, вып. 5, с. 927 – 929.
- 11 Izdebski M., Kucharczyk W., Raab R. Analysis of accuracy of measurement of quadratic electro-optic coefficients in uniaxial crystals: a case study of KDP//J. Optical Society of America. A. – 2002. - Vol. 19, №7. -P. 1417-1421.
- 12 Evarestov R.A. Use of representative points of the Brillouin zone for the self consistent calculation of solids in the large unit cell approach // Phys. Stat. Sol. – Vol. 72, № 2 – P. 569-573.
- 13 Блистанов А.А., Кристаллы квантовой и нелинейной оптики. Уч. Пособие для вузов. – М.: МИСиС, 2000. – 432 с.- с. 262 – 264.
- 14 Liu C.S., Zhang Q., Kioussis Nicholas, Demos S.G., Radousky H.B. Electronic structure calculations of intrinsic and extrinsic hydrogen point defect in KH_2PO_4 . // Phys. Rev. B. - 2003. - Vol.68, №22. – P. 224107/1-224107/11.

Т.А. Кукетай, А.К. Тусупбекова, Н.Б.Сайдрахимов

Исследование радиационных свойств кристалла KDP квантово-химическими методами

Аннотация. В работе приведен обзор по исследованию радиационных свойств кристалла дигидрофосфата калия (KDP) с использованием квантово-химических методов. Было проведено компьютерное моделирование строения и распада экситонов в кристаллах KDP. Представлен вид кластера, на котором проводились расчеты методом MNDO.

Ключевые слова: дигидрофосфат калия (KDP), термостимулированная люминесценция (задний), свойства излучения квантово-химическим методом, радиационные дефекты

T.A. Koketai, A.K. Tussupbekova, N.B. Saydrakhimov

Study the radiative properties of crystals KDP by quantum-chemical method

Annotation. An overview on radiation properties of a crystal of potassium dihydrogen phosphate (KDP) crystal using quantum chemical methods is given in paper. It was carried out computer simulations of the structure and decay of excitons in crystals KDP. A view of the cluster on which the calculations were carried out by MNDO method.

Key words: dihydrogen potassium (KDP), thermally stimulated luminescence rear), radiation properties, quantum-chemical method, the radiation defects.

ӘОК 338.488

Д.А. КАДИРБАЕВА, К.К. САКИТАЕВА

(Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті, биология география факультеті, Қарағанды қ., Қазақстан)

**ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫНДА ЕМДІК-САУЫҚТЫРУ ТУРИЗМІНІҢ ДАМУЫ
(ҚАТОН-ҚАРАҒАЙ АУДАНЫ МЫСАЛЫНДА)**

Аңдатпа. Емдік-сауықтыру туризмі туризмді дамытудың басты көрсеткіші болып табылады. Мақалада Шығыс Қазақстан облысының қазіргі таңдағы туристік потенциалы, сонымен қатар, алдағы уақыттағы дамуы қарастырылған. Туризмді дамытуда көптеген жоспарға ие Шығыс Қазақстан облысы болып табылады, өйткені туристік рекреацияға бай. Шығыс Қазақстан аймағының табиғатын жалпы туристік нысандарын көрсету мақсатында, Шығыс Қазақстан облысының туристік нысандары кестесі ұсынылған.

Түйін сөздер: туризм, емдік-сауықтыру туризмі, курортология, бальнеология, шипажай.

Емдік-сауықтыру туризмі бүгінгі таңда туризм индустриясының болашағы зор салаларының бірі болып табылады. Емдік-сауықтыру орындары халықтың ұлттық игілігі болып табылғандықтан, олар халықтың демалуы мен емделуіне арналған және де қатаң түрде қорғауға алынған табиғи объектілері мен өзіндік ерекшеліктері бар аймақ болып келеді.

Тән және рух саулығына деген сән ХХІ ғасырда емдік-сауықтыру туризмінің аса үлкен қарқынмен дамуына негіз болды. Әлемнің көптеген елдерінде емдік-сауықтыру туризмі жалпы ішкі өнімді қалыптастыруда, халықты жұмыспен қамтамасыз етуде маңызды рөл атқарады, сонымен қатар көлік және байланыс, құрылыс, ауыл шаруашылығы, тұрмыстық тауарлар өндірісі сияқты экономиканың негізгі салаларына орасан зор әсер етеді және әлеуметтік-экономикалық дамудың өзіндік факторы болып есептеледі. А.М. Ветитневтің анықтамасы бойынша емдік-сауықтыру туризміне арнайы сауықтыру бағдарламаларының негізінде денсаулықты нығайту және аурудың алдын алуға бағытталған туризм түрі жатады [1].

Қазақстан Республикасының кең байтақ территориясында ерекше физико-географиялық және геологиялық жағдайлары емдік туризмдегі әр түрлі факторлармен таралған. Емдік туризмді дамытуға Қазақстанның мүмкіншілігі зор. Оның негізгі ғажайып табиғи жағдайларын көптеген емдік батпақтар мен минералды бұлақтар құрайды.

Туризмді дамытуда Қазақстанның келешегі мол және тартымды өлкесінің бірі Шығыс Қазақстан облысы болып табылады. Шығыс Қазақстан облысының туризмді дамыту үшін үлкен әлеуеттік мүмкіндіктері бар. ШҚО-ның тек қазақстандық қана емес, сонымен қатар әлемдік туристік нарықта әлеуетті бәсекеге қабілеттілігін көрсете алатын айырықша табиғи-географиялық, климаттық, бальнеологиялық, мәдени-тарихи ресурстары бар.

Шығыс Қазақстан – мықты туристік әлеуеті бар бірегей табиғат әлеміне ие ірі өндірістік, көліктік, энергетикалық және мәдени аймақ болып табылады. Дәл осы жәйт Шығыс Қазақстанды әлемнің әр түрлі елдерінен келген туристер үшін аса тартымды ететіні жасырын емес.

Бүгінгі күнде облысымыздың аумағында 64 туристік кәсіпорындар, оның ішінде 27 турсервисерлік және 37 турагенттік қызметтерді көрсететін кәсіпорын, сонымен қоса, 16 туризм нұсқаушысы, 265 орналастыру орындары, 84 демалыс орындары, 5 демалыс үйі, 34 емдеу-сауықтыру шипажайы, жиынтық көлемі 1723072 га немесе Шығыс Қазақстан облысы аумағының 6% - ын құрайтын 14 республикалық маңызы бар ерекше қорғауға алынған табиғи аумақ тіркелген [2].

ШҚО туристік саласының дамуына байланысты Алматы мен Астана қалаларынан кейін 3-орынды иеленеді. 2020 жылдарға дейінгі Қазақстан Республикасының туристік саласын

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

дамыту Тұжырымында «Шығыс Қазақстан кластері «Табиғат таңғажайыптары әлемі және экологиялық туризмді дамыту орталығы ретінде» белгіленетіні жайлы айтылған. Шығыс Қазақстан кластеріне ШҚО-ның солтүстік және шығыс бөліктері енеді. Кластердің орталығы кластердің орталығы болады, оған туристік қызығушылық тудыратын 8 басты жер енгізіледі:

- 1) «Берел» мемлекеттік тарихи-мәдени қорық-мұражайының нысандары;
- 2) Бұқтырма су қоймасы;
- 3) Ертіс өзені мен Жайсан көлі;
- 4) Катон-Қарағай мемлекеттік ұлттық табиғи паркі;
- 5) Қалжыр өткелі;
- 6) Риддер-Анатау және Иванов таулары;
- 7) Алакөл көлі;
- 8) Семей қаласы.

Қазақстанның әр аймағының өзінің тарихы қалыптасқан мәдениеті мен табиғи-географиялық жағдайына байланысты әр аймақ өзіндік ерекшеліктерге ие. Елміздегі дамытуға әлеуеті бар перспективалы бағыты бұл Қазақстанға қызығушылық танытып отырған келесідей (1 кесте) әр аймақтың өзіне тән ерекшеліктері бар [3].

1-Кесте. Шығыс Қазақстан облысының туристік нысандары

<i>Атауы</i>	<i>Мекен-жайы</i>	<i>Қызмет түрлері</i>
«Алтайская бухта» демалыс орны	Өскемен қаласы, Зырян ауданы	Бұқтырма өзені жағалауында отбасылық демалыс
«Аюда» демалыс орны	Өскемен қаласы, Зырян ауданы	Жазғы демалыс, балық аулау, теплоходта серуендеу
«Көгілдір шығанақ» демалыс орны	Өскемен қаласы, Зырян ауданы	Бұқтырма жағалауында демалыс
«Громотуха» демалыс орны	Риддер қаласы	Балаларға арналған лагерь
«Патша даласы» демалыс орны	Өскемен қаласы, Катоқарағай ауданы	Экологиялық таза ауданда пантымен емдеу
«Изумрудный» сауықтыру кешені	Өскемен қаласы, Глубокое ауданы	Жаз кезінде балаларға арналған лагерь, тау шаңғы тебу
«Князьи горы» тау шаңғы демалыс орны	Өскемен қаласы, Глубокое ауданы	Шаңғы тебу, ат үстінде саяхат, рафтинг, мектеп лагері
«Порт Фортуна» демалыс орны	Өскемен қаласы, Зырян ауданы	Жағажайлық демалыс
«Рахман қайнары» санаторийі	Катонқарағай ауданы	Радон бұлақтары, сүйек-бұлшық ет, тері және қан-тамырлары ауруларын емдеу
«Ақ Уба» демалыс базасы	Риддер қаласы	Ат үстіндегі саяхаттар, шаңғы тебу, шанамен сырғанау
«Енгу-Абзал» демалыс базасы	Өскемен қаласы	Фитоемдеу, пантымен емдеу

Емдік-сауықтыру туризмі – медициналық туризмнің ең бұқаралық және кең тараған түрі, бұл туризм түрінің пайда болуы көне заманынан бастау алады. Емдік-сауықтыру туризміне ежелден-ақ сұраныс көп. XX ғасырда әлемде барлық елдер мен континенттерге таралған курорт индустриясы кеңінен етек жайды. Дәстүрлі климаттық, бальнеологиялық және батпақтық курорттармен қатар сауықтырудың жаңа формалары – SPA, wellness, fitness пайда болды. Емдік-сауықтыру туризмі – бұл резидент және резидент емес тұлғалардың мемлекет

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

шекарасы шегінде және шекарадан асып, 24 сағаттан кем емес, 12 айдан артық емес мерзімге емделу, түрлі дерттің алдын алу мақсатында саяхаттауы.

Емдік-сауықтыру туризмі курортологияға негізделген. Курортология – бұл табиғи емдік факторлардың адам ағзасына әсері мен оларды емдік-профилактикалық мақсатта қолдану әдістемесі жайлы ғылым. Емдік-сауықтыру туризмінің бірқатар айырмашылықтары бар. Біріншіден, туристің курортта болу ұзақтығы, белгілі бір себептерге байланыссыз, 3 аптадан кем болмауы тиіс. Тек осы уақыт аралығында ғана емделу мақсатымен келген тұлға қажет сауықтыру шараларын алады. Екіншіден, курорттарда емделу бағасы қымбат тұрады. Дегенмен қазіргі уақытта салыстырмалы түрде арзан туристік курорттар ұйымдастырылуда. Туристер арнайы емдеу үшін маманданған және денсаулықты нығайтуға арналған курорттардың бірін ғана таңдайды. Бұл таңдау олардың жеке мақсаттарына тікелей байланысты. Санаторлы-курорттық емделу табиғи емдік ресурстарды терапевтикалық және медикаментозды әдістермен үйлесе қолдануға негізделген. Мұнда табиғи емдік ресурстар (ландшафт, климат, минералды сулар, емдік батпақ, флора мен фауна, т.с.с.) маңызды рол атқарады.

Шығыс Қазақстанда емдік-сауықтыру туризмін дамытуға барлық жағымды табиғи алғышарттар бар. Ол үшін қажетті ресурстар Үржар, Зайсан, Күршім, Жарма, Бесқарағай, Абай, әсіресе, Катон-Қарағай аудандарында бар. Шығыс Қазақстан облысында емдік-сауықтыру туризмді дамыту маңыздылығы облыстың өндірістік орталықтарында қоршаған ортаның нашар жағдайы және өндірістік мамандану ерекшеліктерімен шартталған.

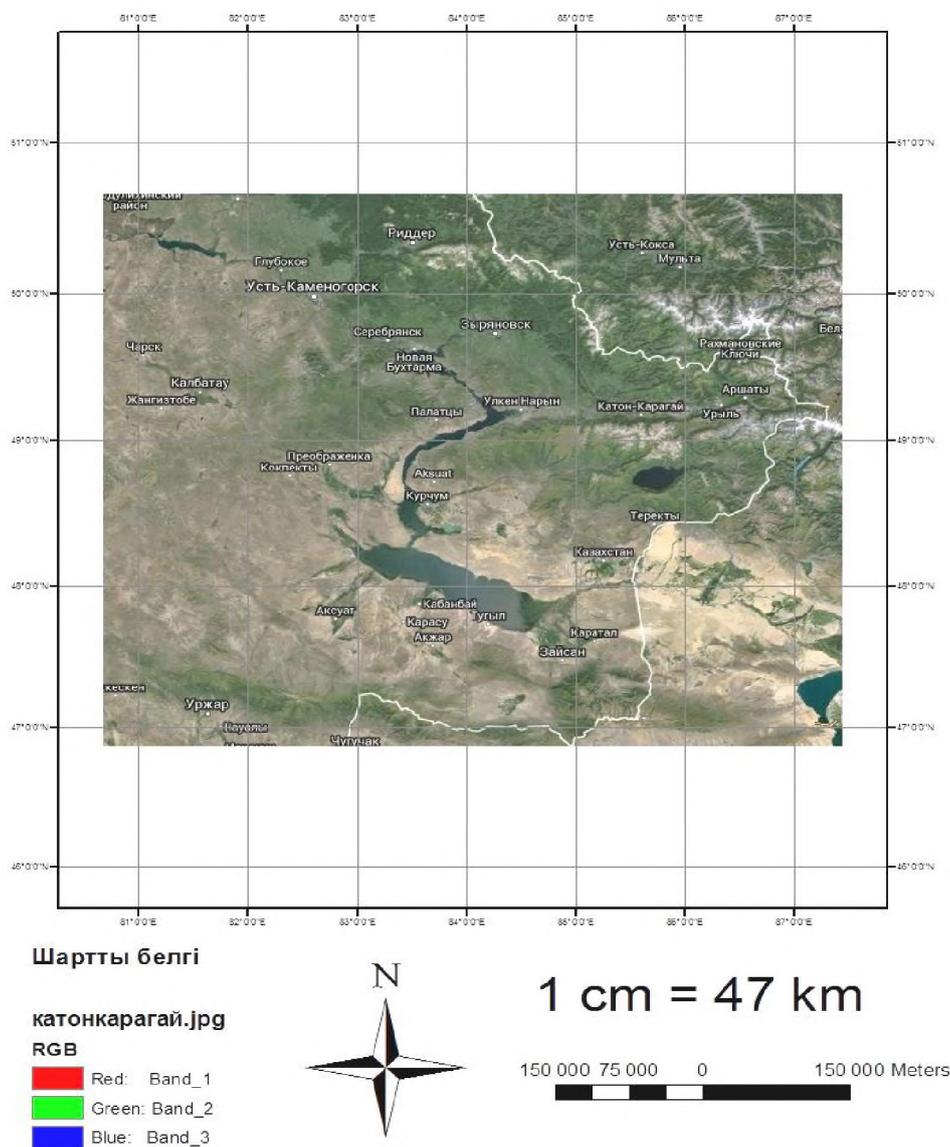
Шығыс Қазақстан облысында емдік туризмді дамытудың көш басында Катонқарағай ауданы тұр. Бұл өңір елімізде табиғатының ерекше сипатымен ғана емес, марал шарушылығын өркендеуімен де әйгілі. Маралдың мүйізінен жасалған емдік қасиеті аса жоғары дәрі-дәрумендер сұранысқа ие. Бұл күндері Катон-Қарағай жерінде бұғы мүйізінің сорпасымен бұлаулайтын ондаған емдік орындар ашылған. Мал шаруашылығының бірегей саласы – марал шаруашылығы Катон-Қарағай ауданында ғана дамыған және де бұл аудан осы шаруашылық негізінде емдік-сауықтыру туризмінің дамуына зор әлеуетке ие. Осы саланы игере отырып, елімізде емдік-сауықтыру туризмін дамытып қана қоймай, аймақтың экономикалық жағдайын жақсартып, жаңадан жұмыс орындарын қалыптастырып, ал ең бастысы, жағымды туристік имиджін қалыптастыруға болады [5].

2-Кесте. 2015-2016 жылдың 1 жартыжылдығына арналған туризмнің даму көрсеткішінің динамикасы

№	Көрсеткіштердің атауы	Өлшем бірлігі	2015 жыл 1-жарты жылдық	2016 жыл 1-жарты жылдық	Өткен жылға қарағандағы өсу қарқыны	2016 жылға күтілген көрсеткіштер
1	Орналасыту орындарындағы қызмет көрсетілген келушілердің саны / өткен жылға қарағандағы өсу қарқыны: Резиденттер Резиденттер емес	Адам Адам	680 0	1672 11	992(245%) 11 есе	3650(110%)
2	Орналасыту орындарының саны/ өткен жылға қарағандағы өсу қарқыны	Бірлік	6	8	2(133%)	10(120)
3	Орналасыту орындарының көрсеткен қызметінің көлемі	Млн. тенге	5,7	13,4	7,7 (235%)	24,0 (110%)

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

Шығыс Қазақстанда емдік туризм жақсы дамып келеді. Мұнда еліміздің түкпір-түкпірінен, тіпті жақын және алыс шет елдерден мыңдаған туристер өздерінің денсаулықтарын түзеуге келеді. Облыстағы санаторийлер оларға панта тұнбасымен, балшықпен және жерасты емдік сулармен емдеу қызметтерін ұсынады. Шипалы Алакөлдің және таулы Бұқтырма су қоймасының жағажайлары жазғы мезгілде елімізден және шет елдерден, негізінен Ресейден келетін демалушылардан арылмайды. Бүгінгі таңда ШҚО территориясында 4 ірі минералды сулар көзі ашылып, зерттелген. Олар - Рахман қайнарлары (350м³), Барлық-Арасан (340м³), Арасан-Талды (370м³), Жеменей (25м³). Олардың ең алғаш ашылғаны – термалды радон көздері – Рахман қайнарлары 100 жылдан астам уақыт аралығында емдік-профилактикалық мақсаттарда қолданылады. Ұржар ауданында Барлық жоталарының батыс беткейінде минералды көздер негізінде жыл бойы қызмет ететін «Барлық-Арасан» санаторийі жұмыс істейді. Оның біруақыттағы сыйымдылығы 250 орын. Жыл көлемінде санаторий 5000-ға жуық адамға қызмет көрсетеді. Зайсан қаласынан батысқа қарай 30 км жерде орналасқан Арасан-Талды минералды көздері құрамы бойынша хлоридті-сульфатты, кальций-натрийлі, кремнийлі және өте ыстық (С) болып табылатын, өзінің емдік суларының өзгешелігімен ерекшеленеді.



1 – сурет. Шығыс Қазақстан облысы территориясының әуе ғарыштық түсірілімі

Емдік-сауықтыру туризмін дамытуда емдік процедуралардың кең спектрін көрсететін, термалды радон бұлақтарының негізінде жұмыс істейтін бальнеологиялық санаторий «Рахман қайнарлары» орналасқан Катон-Қарағай ауданының мүмкіндігі зор. 2006 жылы қайта құрылып, біруақытты сыйымдылығы 51 орынды құрайды. Санаторий жыл көлемінде қызмет көрсетеді. Алыс ортатаулы жерде орналасқан, радонмен емдеу қызметін көрсететін «Рахман қайнарлары» санаторийі осы секторда ШҚО нарығында монополист болып табылады. Емдік-сауықтыру туризмнің келесі маңызды бағыты – пантамен емдеу болып табылады. Бұл бағыт Шығыс Қазақстан облысы туризмінің халықаралық мамандануының болашағын анықтайды, себебі бұндай қызмет еліміздің басқа ешбір жерінде көрсетілмейді, ал пантамен емдеу қызметін көрсетуге қажетті ресурстар көлемі тек бірнеше елде ғана бар.

Бүгінгі таңда осы бағытта үш заңды тұлға өз қызметтерін көрсетеді: «Долина царей» демалыс базасы, «Катон-Қарағай бұғы паркі» ШҚ (ШҚ пантамен емдеу орталығы), «Ақсу» кешені. «Ақсу» кешенінің Язевое, Верх-Катун, Белое, Репное, Катон-Қарағай ауылдарында орналасқан 5 емдік-сауықтыру кешені бар. Соңғы үшеуінде қызмет көрсету жыл бойы жүргізіледі. Пантамен емдеу қызметін көрсететін объектілердің жалпы сыйымдылығы 178 орын. Пантамен емдеуді дамытудағы жағымды жағдай – тек жергілікті ресурстарға негізделу [7].

Катон-Қарағай ауданының пантамен емдеу кешендері мен шипажайлары:

«Рахман қайнарлары» шипажайы «Рахман қайнарлары» шипажайы

Рахман көлі, Арасан - Катонқарағай ауданындағы шипалы жылы су. «Рахман қайнарлары» шипажайы облыс орталығы Өскемен қаласынан 450 шақырым, төрт мемлекеттің Қазақстан, Россия, Монғолия, Қытай елдерінің шекарасының қиылысқан жерінде, Алтайдың кішкене тектоникалық ойпатында Арасан көлі жағасында теңіз деңгейінен 1760 м. биіктікте орналасқан. Бұл родонға бай термиялық қайнар. Суы буын, тері, жүйке ауруларына шипа болып табылатын санаторийге еліміздің түкпір-түкпірінен мыңдаған адам келіп, елге де, жерге де алғысын айтып қайтып жатады. Рахман қайнарының суы асқазан, ревматизм, гинекологиялық, жүйке, тыныс ауруларын және әр түрлі улану мен жараларды емдеуде қолданылады.

«Нұр Бұлақ» шипажайы Катонқарағай ауданы, Топқайың ауылының оңтүстік-шығысында, жол бойынан 0,5 шақырым жерде, Алтай тауының бөктерінде орналасқан. Негізгі көрсетілетін қызмет түрлері: сауықтыру (оның ішінде: климатотерапия, комплексті терапия, фитотерапия, саунотерапия, сауықтыру массажы, инемен емдеу терапиясы, биоэнергокоррекция, тренажерлық зал).

«Баян» пантамен емдеу кешені Катонқарағай ауданы, Катонқарағай ауылында орналасқан. Негізгі көрсетілетін қызмет түрлері: сауықтыру (оның ішінде: климатотерапия, комплексті терапия, фитотерапия, саунотерапия, сауықтыру массажы), Туристік (оның ішінде: марал шаруашылығының базасына серуендеу, тауға шығатын атпен, жаяу серуендеу, авто-тур, біріктірілген маршруттар).

«Ақ қайың» пантамен емдеу кешені Катонқарағай ауданы, Катонқарағай ауылында орналасқан. Негізгі көрсетілетін қызмет түрлері: сауықтыру (оның ішінде: комплексті терапия, фитотерапия, саунотерапия, сауықтыру массажы), туристік (оның ішінде: марал шаруашылығының базасына серуендеу, тауға шығатын атпен, жаяу серуендеу, авто-тур, біріктірілген маршруттар).

«Абзал» ШҚ-ның пантамен емдеу кешені-Катонқарағай ауданы, Ново-Поляковка ауылынан 12 шақырым қашықтықта орналасқан. Күніне 12 адамға дейін қабылдайтын аудан орталығынан 60 км. жерде табиғаттың сан-алуан әсем көріністерінің арасында орналысқан пантамен емдеу базасы. Негізгі көрсетілетін қызмет түрлері: пантымен сауықтыру (оның ішінде: комплексті терапия, құрғақ саунотерапиясы).

«Жанат» пантымен емдеу кешені-Катонқарағай ауданының Коробиха ауылында орналасқан. Пантымен емдеу кешені өз жұмысын 2003 жылдан бастады. Негізгі бағыты емдеу. Бір жолғы сыйымдылығы 35 адам. Демалушыларға VIP коттеждер, кафе, пантымен емдеу қызметтері және атты серуендеу қызметтері көрсетіледі.

«Катонқарағай бұғы паркі» пантымен емдеу кешені-пантымен емдеу кешені Катонқарағай ауданының Ақмарал ауылында орналасқан. Пантымен емдеу кешені өз жұмысын 2006 жылдан бастады. Сыйымдылығы 25 адам. Пантымен емдеу кешініне пантымен емделу, демалу, тұру, тамақтану және пантымен емдеу кешенінің аумағындағы туризм кіреді.

«Жазаба» пантымен емдеу кешені-Катонқарағай ауданының Жазаба ауызылда орналасқан. 2008 жылдан бастап өз жұмысын бастаған. Пантымен емдеу кешініне пантымен емделу, демалу, тұру, тамақтану және пантымен емдеу кешенінің аумағындағы туризм кіреді. Сонымен қатар, пантымен емдеу кешенінің демалушылары «Язевое» сарқырамасын тамашалай алады. Пантымен емдеу кешеніне 60 адам орналастыруға болады.

«Ақсу» пантымен емдеу кешені-Катонқарағай ауданының Ақсу ауылында орналасқан. Пантымен емдеу кешені өз жұмысын 2003 жылдан бастаған. Демалушыларға емдеу, демалу, 35 адамды тамақтандыра алатын кафе, атпен серуендеу, VIP бөлмелер, ыңғайлы коттеждер қызмет етеді. Пантымен емдеу кешені 50-60 адамды орналастыра алады.

Қорытындылай келе, емдік-сауықтыру туризмі қоғамдық құбылыстың ерекше бір түрі болып келеді, себебі емдік туризмнің тарихы ұзаққа созыла отырып, өте ертедегі тарихтың беттерінен кездестіруге болады. Қазіргі уақытта адамдардың денсаулықтарына мемлекет тарапынан қолдаулар көрсетіліп жатыр сол себепті кез – келген мемлекеттің мәдени саясатында шешім қабылдаудың басты рөлін туризм саласы алып отыр. Туризм белгілі бір орында тұрған функцияларды орындайды. Санаторлы – курорттық емделу адамзаттың денсаулығын қалпына келтіру үшін өте қажет. Шығыс Қазақстан облысында курорт, санаториялар көптеп кездеседі. Бұл облыс аймағы өзінің ерекше табиғи-климаттық жағдайларымен Қазақстанның ішкі туризмін дамытуға мүмкіншілік береді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Кусков А.С. Курортология и оздоровительный туризм/А.С.Кусков, О.В.Лысикова. – Ростов-на-Д.: Феникс, 2004, 265 с.

2 Шығыс Қазақстан облысына саяхат. [Электрондық ресурс].- кіру тәртібі: <http://visitkazakhstan.kz/kk/guide/tours/5/0/>

3 З. Қазақстанның қорықтары мен ұлттық саябақтары. - Алматы: Кітап, 2006. - 96-109, 140-149, 242-251 бб.

4 Шығыс Қазақстан облыстық мәслихатының 2012 жылғы 7 желтоқсандағы Сессияның № 8/104-V шешімімен бекітілген Шығыс Қазақстан облысының аумағын дамытудың 2011-2015 жылдарға арналған бағдарламасы. - Өскемен, 2012.

5 Шығыс Қазақстан облысының инвестициялық порталы.

6 Ердаулетов С.Р. Туризм географиясы: тарихы теориясы қолдану әдісі практикасы – А.: «Атамура», 2000. - 336б.

7 Д.Д. Есимова, А.Г. Царегородцева, А.С. Ажаев, В.Е. Арефев. Концептуальные основы развития туризма в северо-Восточном Казахстане и Алтайском крае. – А.: Монография, -163-164 б.

Д.А. Кадирбаева, К.К. Сакитаева

Развитие лечебно-оздоровительного туризма в Восточно Казахстанском области (на примере Катон-Каарагайского района)

Аннотация. Лечебно-оздоровительный туризм является главным показателем развития туризма. В статье рассматриваются современные туристский потенциал Восточно-Казахстанской области, а также перспективного развития. Многие в развитии туристической сферы намечается и в Восточном Казахстане, потому что потенциал у живописного края гор

и озер очень важен. Лечебно-оздоровительный туризм остается одним из самых перспективных направлений в индустрии туризма. Основа его популярности в XXI веке — победа профилактического направления в современной медицине, а также мода на здоровое тело и здоровый дух.

Ключевые слова: туризм, лечебно-оздоровительный туризм, курортология, бальнеология, санаторий.

D.A. Kadirbayeva, K.K. Sakitayeva

Development of medical and health tourism in East Kazakhstan to the area (on the example of Katon-Karagay of district)

Abstract. Curatively-health tourism is the main indicator of tourism development. The article the modern potential of tourist of East Kazakhstan region, as well as the long-term development. By many in tourism development is planet in the East Kazakhstan region because the in region of the picturesque mountaibs and lakes is very important. Medical and health tourism remains one of the most promising areas in the tourism industry. The basis of his popularity in the XXI century - a victory preventative trends in modern medicine, as well as the fashion for a healthy body and a healthy mind.

Key words: tourism, medical and health tourism, balneology, sanatorium.

УДК 678.744

С.А. ТУЛЕПБЕРГЕНОВА, Ф.Ж. АБИЛКАНОВА, Б.Х. ИСАНОВА
(Қарағанды мемлекеттік индустриялық университеті, Теміртау қ., Қазақстан)

МОДИФИКАЦИЯ – ТІРІ ЖӘНЕ ӨЛІ ТАБИҒАТТАҒЫ САПАЛЫ ӨЗГЕРІСТЕР ФАКТОРЫ

Аннотация. Мақалада модификацияның статистикалық және динамикалық түрлері, олардың ағзаларға және қасиеттеріне ықпал етуі қарастырылады. Табиғи экожүйелердің бұзылу мүмкіндігі тұрғысынан ауыл шаруашылығында ГМО пайдаланудың кейбір аспектілері қарастырылады.

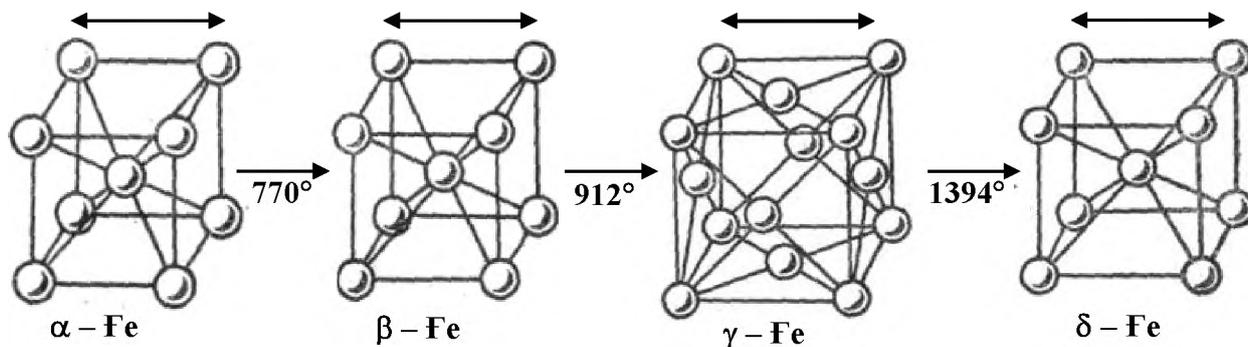
Түйін сөздер: модификация, полимерлер, ДНК, гендік инженерия.

Модификация – бір нәрсенің сапалық түрлері немесе әртүрлі күйлері, басқа жағынан модификация – жаңа қасиеттерге ие бола отырып бір нәрсенің түр өзгерісі болып табылады.

Модификациялық өзгергіштік тұқым қуаламайды. Модификациялық өзгергіштік деп гендердің, хромосомалардың, генотиптің өзгеруіне байланыссыз, қоршаған орта факторларының әсерінен белгілі бір гендердің көрінуін, осылай фенотиптің өзгеруін айтады. Сыртқы орта факторларына: температура, ылғал, жарық, қоректік заттар және т.б. жатады. Жануарлар мен өсімдіктердің жеке дамуы барысында морфологиялық, физиологиялық, анатомиялық, биохимиялық және басқа да ерекшеліктерінің өзгеретіні байқалады.

Табиғатта көптеген жай заттар әртүрлі модификацияларға ие (көміртек – алмаз – өте қатты, мөлдір таза зат, қайнау температурасы – 4380°C; графит – жұмсақ, бұлыңғыр зат, қайнау температурасы – 3900°C; көмір – бұлыңғыр аморфты зат; фуллерен; күкірт – ромбтық, моноклинді иілгіштік; фосфор – ақ, қызыл, қара және т.б. заттар) [1].

Сонымен қатар металлургияда да металдардың модификация үдерісі термиялық, механикалық, электрлік және т.б. қасиеттерін өзгерту, нақтырақ жақсарту мақсатында жүргізіледі. Мысалы, температуралық режиміне байланысты темір төрт түрлі модификацияға ие [2]. 770°C дейін α -Fe көлемдіорталандырғыш кубтық торлы ферромагниттік қасиетімен тұрақты. 770°C температурада α -Fe – ден β -Fe – ге ауысады; оның ферромагниттік қасиеті жойылады және темір парамагнитті қасиетке ие болады, бірақ оның кристалдық құрылымы айтарлықтай өзгермейді. 912°C температурада полиморфты өзгерісі байқалады, кристалдық құрылысы өзгереді: көлемдіорталықтандырылғаннан гранеорталықтандырылған кубтық құрылымға γ -Fe ауысады, ал металл парамагнитті болып қалады. 1394°C температурада жаңа полиморфты ауысу байқалады және көлемдіорталықтандырылған кубтық торлы δ -Fe түзіледі, ол темірдің балқу температурасына дейін сақталады (1539°C) (сурет 1).

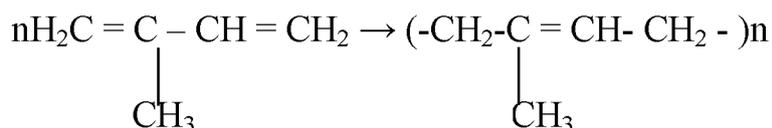


Сурет 1. Темірдің модификациялық түрлері

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

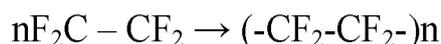
Табиғатта көптеген заттар полимерлық күйде болады. Органикалық полимерлер – бұл молекулаларының құрамында жүздеген немесе мыңдаған көміртегі атомдары болатын қосылыстар, олардың молекулалық салмағы мыңдап және тіпті миллиондап есептелінуі мүмкін. Органикалық полимерлердің молекулаларының сипатты белгілері олардың үлкен салмағынан басқа, олардың тізбектелген құрылымы және иілгіштігі болып табылады. Макромолекуланың негізгі тізбек құрамына байланысты органикалық полимерлер карботізбекті және гетеротізбекті болып бөлінеді [2].

Органикалық полимерлер табиғатты деп ажыратылады, оларға, мысалы крахмал, жасұнық, ақуыздар жатады, мысалы каучук:



Сонымен қатар синтетикалық және модифицирленген, яғни полимерлерге сәйкес өңдеуден кейінгі алынғандары.

Тек көміртегі пен сутектен тұратын полимерлер белгілі бір қасиеттерге ие, олар өнеркәсіп қажеттілігін толықтай қанағаттандырмайды. Полимерлердің қасиетін жақсарту үшін олардың модификациясын полимерлік тізбектерге әртүрлі элементтерді (галогендер, кремний және т.б.) енгізу арқылы жүргізе бастады.

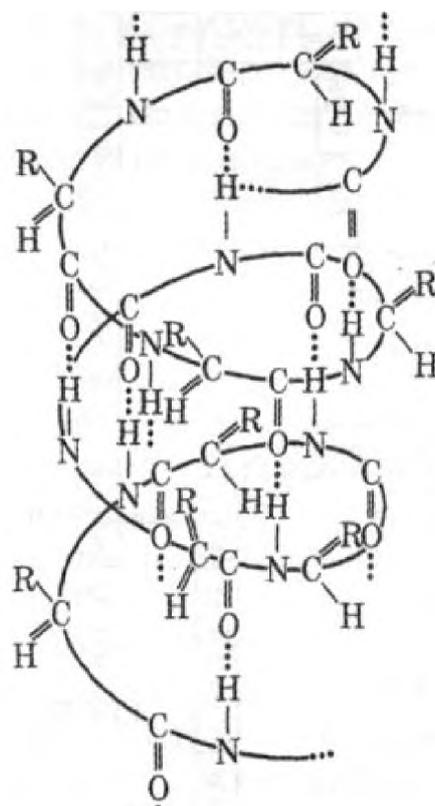


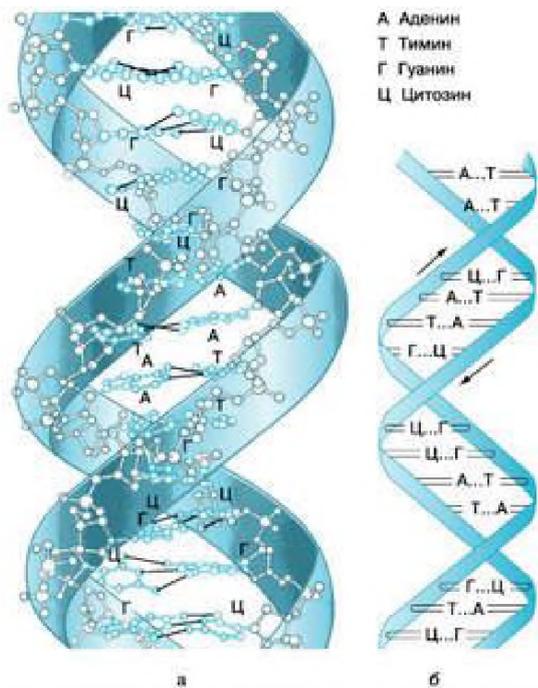
Алынған модифицирленген полимерлер жоғары термиялық, механикалық, электроэнергетикалық, сонымен қатар химиялық тұрақты қасиеттерге ие бола алады [3].

Барлық табиғи дезоксирибонуклеидтік қышқыл (ДНҚ) молекулалық салмағы өте үлкен (4-16 миллион, фагтан алынған ДНҚ үшін 150 миллионға дейін) заттар болып табылады және он мыңдаған нуклеотидтерден тұрады.

Организмдердің әр қилы түрлерінің табиғи ДНҚ зерттеу, олар биологиялық жағынан да, химиялық жағынан да бірдей емес екендігін және организмдердің әр түрлі өзіндік ерекше ДНҚ сипатталуы мүмкіндігін көрсетті. ДНҚ-дағы дезоксирибонуклеотидтердің арақатынасы әрбір түрінде әр түрлі болуы мүмкін. ДНҚ полимерлік тізбектерінің макромолекулалық құрылысы, олардың химиялық ерекшелігіне қарамастан, жанды заттардың небір түрлері үшін жаппай бір типтес болады:

Қазіргі уақыттағы көзқарастар бойынша, ДНҚ молекуласы спираль бойын қуалай, ортақ осьті айнала дұрыс шырмалған екі полидезоксирибонуклеотидтік тізбектер болып табылады. Бұл екі тізбек олардың азотты негіздерінің арасында сутектік және гидрофобтық байланыстармен қосылған. Мұнда негіздер спиральдің ішіне, орталыққа, шамамен спиральдің ұзын осіне перпендикуляр бағытталған. Олардың арасында сутектік байланыстар түзілген, онда бір тізбектегі пуриндік негізіне әрқашан басқа тізбектегі пиримидиндік негіз, ал бірінші тізбектің пиримидиндік негізіне - екіншінің пуриндік негізі сәйкес келеді. Сутектік көпіршіктер - N'-пуриндік сақина және N'-пиримидиндік сақина арасында,





Сурет 2. ДНК молекуласының моделі

пириндік сақинаның алтыншы көміртек атомында орналасқан азот пен оттектің және пиримидиндік сақинаның алтыншы көміртек атомында орналасқан оттегі немесе азоттың арасында бола алады. Бір тізбек негіздерінің орналасу реті толығымен басқа тізбектегі негіздердің орналасуы алдын ала анықталады, өйткені бірінші тізбектегі аденинге – әрқашан тимин, гуанинге – цитозин, тиминге – аденин және цитозинге – гуанин сәйкес келеді. Гуанин мен цитозиннің жұбында цитозиннің 2-ші көміртек атомындағы азот арқылы үшінші сутектік көпіршікте өтеді (сурет 2) [4].

Соңғы онжылдықта осындай синтез зертханаларда жүзеге асырылды және өндіріс іске қосылды. Осылайша іске асырылатын инновациялық технологиялар генетикалық түрлендірілген организмдер болып табылады. Бұл синтез әдістері түрішілік крест кезінде, әрине, жетпейтін жолмен негізделген. Бұл технологиялық әдістерді жүргізу саласы – гендік инженерия. Ол кез келген тірі ағзаның арнайы генін басқа ағзаға шеңберлік молекула құрамында салуға мүмкіндік береді.

Жаңа сорттарын алу үрдісін жылдамдатуда айтарлықтай өз шығындарын азайту үшін және оның тұрақсыздық және көршілес гендердің өзара іс-қимыл, оның ішінде реттеуші кіріктірілген конструкциялары, айқындалатын негізінде болжамды жақсы нәтиже алу үшін биотехнологияны пайдаланады. Бұл генетикалық модифицирленген өсімдіктер мен алынған өнімдерді пайдалану әлеуетті тәуекелдерді пайда болуының объективті негізін жасайды [4].

Гендік инженерия өсіп-өнуіне, өлшеміне, қолайсыз жағдайларға қарсы тұра алатын және жақсы сақтауға мүмкіндік береді. Мысалы қызанақ пен құлпынай суыққа төзімді болу үшін оларға солтүстіктің балықтарының генін салады, сонымен қатар өліп қалған немесе басқа белгілері бойынша да. Қазіргі уақытта ауылшаруашылық зиянкестермен күресуде пестицидтерді және улы химикаттарды қолданады. Гендік инженерия жергілікті экожүйелерде табиғи тепе-теңдікті бұзатын және қоршаған ортаға орны толмас зиян әкелетін пестицидтер мен улы химикаттарды қолданған кезде болатын мәселелерді шешуге мүмкіндік беретін модификация әдістерін ұсынып отыр.

ГМА – ның қауіпсіздігіне қарамастан, технология бірнеше мәселелерге толы. ГМА – ны ауылшаруашылығында қолдануға байланысты мамандар мен экологиялық қоғамның негізгі қауіптерінің бірі – табиғи экожүйенің бұзылуы болып табылады.

ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Бірімжанов Б.А. Жалпы химия, Қаз. МҰУ, 2001, 744б.
- 2 Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. М.: Высшая школа, 1981, 558б.
- 3 Грандберг И.И. Органическая химия, М.: 2001, 672б.
- 4 Коровин Н.В. Общая химия, М.: Высшая школа, 2005, 558б.
- 5 «Генетически-модифицированные организмы»// Наука и жизнь / В.Кузнецов, А.Баранов, В.Лебедев. № 6, 2008.
- 6 В.Закревский Генно-модифицированные продукты. Опасно или нет? / - БХВ – Петербург, 2006.

С. А. Тулепбергенова, Ф.Ж. Абилканова, Б.Х. Исанова

Модификация как фактор качественных изменений в живой, так и неживой природе

Аннотация. В статье приведены статические и динамические виды модификации и влияние их на свойства веществ и организмов. Рассмотрены некоторые вопросы использования ГМО в сельском хозяйстве с точки зрения возможности разрушения естественных экосистем.

Ключевые слова: модификация, полимеры, ДНК, генноинженерия

S.A. Tulepbergenova, F.Zh. Abilkanova, B.H. Issanova

Modification as a factor of quality of change for the alive after all inanimate nature

Annotation. The article considers statistical and dynamical modifications of the types, properties, and discusses their influence on organisms. Some aspects of GMO use in agriculture are considered from the point of view of destruction of natural ecosystems.

Key words: modification, polimers, DNA, henna engineering

Раздел 6 | **Экономика.
Общеобразовательные
и фундаментальные
дисциплины**

УДК 656.07:338.47

А.Ш. ШАЙМАРДАН

(Қарағанды мемлекеттік индустриялық университеті, Теміртау қаласы, Қазақстан)

ҚАЗАҚСТАНДА ЛОГИСТИКАНЫҢ ҚАЗІРГІ ЗАМАНҒЫ ДАМУ ТҰЖЫРЫМДАМАСЫ МЕН ТЕНДЕНЦИЯЛАРЫ

Андатпа. Мақалада Қазақстанның көлік-логистикалық жүйесін дамыту мен жетілдірудің қазіргі заманғы тенденцияларының мәселелері қарастырылған. Мақалада логистикалық жүйені дамытудың маңыздылығына мән берілген. Логистика – индустриалдық дамудың өзіндік катализаторы болып табылады. Ал оны жетілдіру мемлекетаралық интеграцияны құраушы тірек болмақ. Қазақстан да әр түрлі интеграциялық үдерістердің белсенді жақтаушысы, оның геосаяси және экономикалық ресурстары транзиттік әлеуеті табысты іске асыруға мүмкіндік береді. Мақалада көліктік-логистикалық орталықтар құруды зерттеу міндеті қойылған. Сондай-ақ, елдің көліктік-логистикалық жүйені қалыптастыру әлеуетіне талдау жасалған. Аймақтың көліктік-логистикалық жүйесінің ерекшелігі анықталып, негізгі жай-күйі зерттелді.

Түйін сөздер: логистика, логистика нарығы, көліктік-логистикалық жүйе, логистиканың дамуы, логистика нарығындағы проблемалар, көліктік-логистикалық инфрақұрылым, көлік-логистикалық орталық, логистиканың даму тұжырымдамасы

Өздеріңізге белгілі, территориясының көлемі жағынан Қазақстан әлемде тоғызыншы орында. Еуропа мен Азияның тоғысқан шебінде, еуразия құрлығының дәл жүрегінде тұрып, біздің ел жоғары транзиттік әлеуетке ие.

Қазақстан автомобиль желілері және темір жолдары, әуе трассалары, сондай-ақ Ақтау қ. Каспий теңізіндегі стратегиялық маңызды порттарды иелене отырып, Қазақстан еуразиялық үздіксіз көлік қатынасын қамтамасыз ету үшін қолда бар ұлттық транзиттік ресурстарды іске асыруға қабілетті [1].

Қазақстанда логистиканың даму тұжырымдамасы мен тенденцияларына тоқталмас бұрын елімізде логистиканың дамуына кедергі келтіретін жағдайларды қарастырайық.

Логистика нарығындағы проблемалар:

– ҚР логистика нарығындағы негізгі проблемаларының бірі инфрақұрылымның жоқ болуы;

– Жолдардың тозуы. Автокөлік инфрақұрылымының көп бөлігі берілген мерзімнен тыс пайдаланылады;

– Республикада темір жол желісі жақсы дамымаған, темір жол саласындағы негізгі құралдардың тозуы жоғарлауда;

– Жылжымалы жолаушы құрамының жетіспеуі, төмен деңгейлі қызмет көрсету және бәсекелестіктің жоқтығы, темір жол көлігін жаңартуға және дамытуға қаражаттың аз бөлінуі;

– Азаматтық авиация саласындағы негізгі мәселе халықаралық стандарттарға сай келмейтін аймақтық әуе кемелері паркінің тозуы;

– Су көлігі саласында порттық инфрақұрылымның қуаттылығының аздығы, қызмет көрсету инфрақұрылымының нашар дамуы, жоғары мамандандырылған отандық мамандардың жетіспеуі;

– Логистика саласына инвестиция тарту қиын [2].

Қазақстанның логистика нарығы салаға инвестиция тарту тұрғысынан тартымды. Қазақстан нарығына логистикалық компаниялары бар сапалы түрде қызмет көрсететін шетел операторларының кіруі күтілуде. Сонымен қатар ірі шетел компаниясына Қазақстанның

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

логистика нарығына кіруіне кедергі жасайтын бірнеше факторлар бар. Шетелдік инвесторға аутсоринг шартында логистикалық инфрақұрылымды дамыту географиялық ерекшеліктерге байланысты тиімді болып көрінбейді. Мысалы, Алматыдан Астанаға тауарды тасымалдау қымбаттау келеді, себебі логистикалық тізбекте ірі елді мекендер жоқ, жол жөнекей тауарларды жеткізе алмаймыз. Сонымен қатар компания үшін аса маңызды шарттардың бірі логистикалық қызметтердің бағасы болып табылады. Шетел операторында логистикалық қызметтердің бағасы жоғары, бірақ сапасы жақсы болады. Сондықтан бағасы мен сапасының ортасын табу керек. Ірі шетел операторының логистика нарығына келуінің кемшіліктері болғанымен, артықшылығы да өте зор. Ол логистика нарығының дамуын тездететін ғана емес бүкіл бизнес пен жалпы экономиканың дамуын күшейтетін халықаралық стандартқа сай инновациялық технологиялардың келуі. Қазақстан Республикасында логистикалық қызметтің кәсіби нарығы енді дами бастады және де оның қарқынды дамуы күтілуде. Бұл келесі себептерге байланысты:

- Өздерінің сақтау қоймалары жоқ шағын және ірі компаниялардың А классты аутсорингтік логистика нарығына сұраныстың жоғарлауы байқалуда

- Индустриалды-инновациялық кәсіпорындардың жаңа қоймаларының қаладан тыс жерге ауыстырылуы немесе жаңадан салынуы

- Логистикалық қызметтерге сұраныстың жоғарлауы, біріншіден, аймақтардағы А және В классты қоймаларға және олардың жеке компаниялармен мемлекеттің араласуынсыз бірігіп салынуы

- Мемлекетте жүк айналымының жылдық өсімі логистикалық қызметтерге сұраныспен анықталады.

- Толыққанды логистикалық қызмет нарығының жоқтығы, жүк тасымалы, экспедиторлық қызметтер, жетілмеген қойма шаруашылығы сияқты логистиканың жеке элементтердің болуы

- Аймақтарда логистикалық қызмет нарығына сұраныс болады, ол қазіргі заманға сай қоймалар мен терминалдар кешені жоқ аймақтардағы компанияның логистикалық қызметінің кеңеюіне әкеледі.

Жалпы логистика компания арқылы мемлекеттің бәсекелестікке қабілеттілігін көрсететін экономиканы дамытудың маңызды мәселелеріне көңіл аударады. Уақыт өте келе логистика нарығының маңыздылығы одан әрі арта түсетіні сөзсіз. Осыған мемлекет қалай қарайтыны біріншіден компанияға байланысты. Қазақстанның жеке бизнесі әлі де логистика нарығындағы үлкен инфрақұрылымдық жобаларды іске асыруға дайын емес. Сондықтан да мемлекет логистика нарығындағы инвестициялық жобаларды жүзеге асыру үшін жеке бизнесті ынталандырып, сонымен қатар оған мемлекет өзі де белсенді қатысуы керек [3].

Бүгінгі күні алдағы келе жатқан ЭКСПО-ның өткізілуі және де «Батыс Еуропа – Батыс Қытай» халықаралық жолының салынуымен байланысты логистиканың даму мүмкіндіктері артуда.

Логистика – экономиканың қозғаушысы десек те болады. Бұл қарыштап дамып келе жатқан мемлекетке жат емес. Көптеген ғалымдардың айтуынша Қазақстандағы логистиканың даму потенциалы жоғары. Оған еліміздің географиялық және геосаяси жағдайлары мүмкіндік береді.

2017-жылы Астанада өтетін ЭКСПО-2017 елімізге көптеген транспорттық дәліздер ашады деп болжануда, Батыс Еуропа – Батыс Қытай халықаралық магистралі Қазақстанмен шетел арасындағы тауар айналымын көбейтеді.

Бұл Қазақстан үшін үлкен мүмкіндік. Өйткені, Қазақстан Еуропа мен Азияны байланыстырушы дәліз, яғни жүк тасымалын қамтамасыз етуші. Алдағы даму жоспарларына байланысты көптеген отандық эксперттер логистикалық қызмет көрсетулерді жоғарғы әлемдік стандарттарға сай етіп дайындауды қазірден бастап ойластыруда, тіпті елбасымыздың соңғы жылдардағы жолдауларында логистикаға айрықша көңіл бөлінген.

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

Еліміздің көліктік-логистикалық жүйесін дамытудың маңыздылығы Қазақстан Республикасының Президенті Н.Назарбаевтың 2014 жылғы 11 қарашадағы «Нұрлы жол – болашаққа бастар жол» атты Қазақстан халқына Жолдауында атап өтілді.

Бұл Жолдауында Қазақстан Республикасының Президенті Н. А. Назарбаев экономиканың ұзақ мерзімді мамандануының негізгі жеті кластерін анықтай берді. Олардың ішінде көліктік логистика да бар. Көліктік-логистикалық инфрақұрылымды дамыту бойынша былай: «Көліктік-логистикалық инфрақұрылымдарды дамыту. Ол макроөңірлерді хабтар қағидаты бойынша қалыптастыру аясында жүзеге асырылатын болады. Оның үстіне, инфрақұрылымдық қаңқа Астанамен және макроөңірлерді магистралды автомобиль, теміржол және әуе жолдарымен шұғыла қағидаты бойынша өзара байланыстырады. Бірінші кезекте, негізгі автожолдар жобасын жүзеге асыру қажет. Бұлар Батыс Қытай – Батыс Еуропа; Астана – Алматы; Астана – Өскемен; Астана – Ақтөбе – Атырау; Алматы – Өскемен; Қарағанды – Жезқазған – Қызылорда; Атырау – Астрахань.

Сондай-ақ, елдің шығысында логистикалық торап және батысында теңіз инфрақұрылымын құруды жалғастыру қажет. Батыс бағытта Каспий порты арқылы экспорттық әлеуетті арттыруға Құрық портынан ауқымды паромдық өткелі және Боржақты – Ерсай теміржол желісі ықпал ететін болады. Үкіметке Қытайдың, Иранның, Ресей мен ЕО елдерінің «кұрғақ» және теңіз порттарында терминалдық қуаттар салу немесе жалға алу мәселесін ойластыруды тапсырамын», – делінген [4].

Осы тапсырма келесі жылда өз жалғасын тауып, жүзеге асырылып өз нәтижесін де бере бастады. Ол туралы Елбасы өзінің «Қазақстан жаңа жаһандық нақты ахуалда: өсім, реформалар, даму» атты 2015 жылдың 30 қарашасындағы Қазақстан халқына Жолдауында «Макроөңірлер «Нұрлы Жол» бағдарламасы шеңберінде құрылатын біртұтас көліктік, логистикалық және коммуникациялық құрылым аясында бірігулері тиіс. Қазіргі кезде «Орталық – Оңтүстік», «Орталық – Шығыс», «Орталық –Батыс» шешуші бағыттары бойынша 11 жоба жүзеге асырылуда. «Боржақты – Ерсай», «Алматы – Шу» теміржол желілері мен Құрық портындағы паромдық өткел құрылыстары жүргізілуде. Бұл жобалар қазірдің өзінде 72 мың адамды жұмыспен қамтып отыр» – деп аталған бағдарламалардың жүзеге асыру ісін белсенді ете түсуді Үкіметке тапсырған [5].

Сарапшылардың пікірінше, логистиканың арқасында Кедендік одаққа мүше-елдерде ЖІӨ-нің 10-12%-ы құрылады. ЕО елдерінде бұл көрсеткіш 20-25% - ды құрайды. Логистика үшін бірінші кезекте түпкі өнімнің құнындағы логистикалық шығындарды төмендету маңызды. Бүгінгі таңда Кедендік одаққа мүше-елдерде түпкі өнімнің құнындағы логистикалық шығындардың үлесі және әзірше жоғары қалыпта қалуда және орташа есеппен 20-25% – ды құрайды, ал кейде 35% – ға дейін жетеді. Соған қарамастан бұл көрсеткіштің орташа әлемдік деңгейі 11%, Қытайда – 14%, ЕО елдерінде – 11%, АҚШ-та және Канадада – 10% [6].

Қазіргі уақытта елімізде көлік кешені реформалау және көлік-логистикалық жүйе құру бойынша белсенді жұмыс жүргізілуде.

Қазақстан Республикасы көлік жүйесінің инфрақұрылымын 2020 жылға дейін интеграциялау мен дамытудың бірінші инновациялық Мемлекеттік Бағдарламасы 2013 жылы қабылданған болатын. Бағдарламаның басты мақсаты – республика аумағы бойынша жер, теңіз және әуе көліктерінің барлық түрлерінің жұмысын үйлестіру және жүк ағындарын ұлғайту, ел ішінде жоғары және тиімді көлік байланысын қамтамасыз ететін Қазақстан аумағында қазіргі заманғы көліктік-логистикалық жүйесін құру болып табылады. Сондай-ақ, көліктік-логистикалық жүйенің даму стратегиясын құру бойынша жұмыс жүргізілуде [7].

Көлік инфрақұрылымының дамуы елдің экономикалық өсуінің маңызды факторлардың бірі екендігін түсіне отырып, Президент Нұрсұлтан Назарбаев "Стратегия "Қазақстан-2050" атты Қазақстан халқына Жолдауында Қазақстан аумағынан тыс көліктік-логистикалық объектілерді қоса алғанда қазіргі заманғы көлік-логистикалық жүйесін (КЛЖ) қалыптастыру қажеттілігін нақтылап берді.

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

Қазақстанның КЛЖ дамытудың үш негізгі басым бағыттары мен міндеттері мынадай:

- транзиттік әлеуетін іске асыру бойынша міндеттер;
- жолаушылар тасымалын дамыту бойынша міндеттер;
- экономиканың ішкі қажеттілігін және экспортты дамыту бойынша міндеттер [8].

2020 және 2050 жж. Бағдарламалар аясында көліктік-логистическим орталықтар (КЛО) желісін құру жобасын іске асыру басталады. Құрылыстың бірінші кезеңі Астана, Павлодар, Шымкент, Ақтау және Атырауда басталып, 2020 жылы олардың саны 34-ке дейін ұлғаяды деп күтілуде.

Ел аумағында логистикалық жүйесінің үйлесімді құрылымын қалыптастыру мақсатына жету үшін логистикалық объектілерді көлік жүйелерінің жұмыстары мен тауар ағындарын қызмет көрсету деңгейі бойынша саралау қажет. Болжам бойынша, жүйенің негізгі логистикалық объектілері әр түрлі көліктік-логистикалық орталықтар, кластерлер, қоймалық кешендер болады. Бұл ретте көліктік-логистикалық орталықтар құру екі негізгі тәсілді пайдалана отырып жүзеге асырылады:

- "нөлден" логистикалық орталық салу — нарықта жер учаскесін іздеу (сатып алу) және одан әрі кешен құрылысын жүргізу;
- қолданыстағы өнеркәсіптік немесе қоймалық жылжымайтын мүліктерді заманауи логистикалық орталықтар ретінде жаңғырту (қайта жабдықтау) [9].

Қазақстанның логистикалық жүйесі логистикалық орталықтар жиынтығын қамтиды. Салалық мамандануға байланысты көлік-логистикалық орталық (КЛО) қалыптасатын болады. Сонымен бірге көтерме-логистикалық (сауда) және көпбейінді логистикалық орталықтарды дамыту қажет.

Мәселе көп деңгейлі аймақтық логистикалық жүйенің логистикалық инфрақұрылымының даму стратегиясы туралы болып отыр: өңірлік көліктік-логистикалық инфрақұрылымдарды; Қазақстан аумағындағы халықаралық көлік дәліздеріне тартылған аймақтарда логистикалық инфрақұрылымды дамыту; сауда аймақтарында логистикалық инфрақұрылымды дамыту; кәсіпорындарда логистикалық инфрақұрылымды дамыту.

ҚР-ның сауда және логистика секторының алдында тұрған проблемаларды талдау, мүмкіндіктер мен қауіп-қатерлерді ескере отырып, стратегия мақсатына қарай Қазақстанда логистиканың дамуының негізгі бағыттары мынадай:

1. Өңірлік көліктік-логистикалық инфрақұрылымды дамыту ел ішінде және шекара маңындағы ірі көлік тораптарында жалпы пайдаланымдағы КЛО құруды көздейді.
2. Өңірлерде сауданың логистикалық инфрақұрылымын дамыту тұтынушылық тауарлар мен өндірістік-техникалық мақсаттағы өнімдер саудасының көтерме сауда-логистикалық орталықтарын құру және дамытуды білдіреді.
3. Шетелдік сауда-логистикалық орталықтарды құру және дамыту.
4. Кедендік-сервистік фирмалар базасында логистикалық орталықтар жүйесін құру және дамыту.
5. Экономиканың түрлі салаларының, ең алдымен, өнеркәсіп және АӨК кәсіпорындарының логистикалық инфрақұрылымдарын кеңейту және қайта жаңарту [10].

Қазақстанда көлік инфрақұрылымын жетілдіру елдің негізгі көлік тораптарында бірнеше КЛО ашуды көздейді: теңіз торабында "Батыс қақпасы" (Кавказ және Оңтүстік Еуропаға шығатын Ақтау теңіз порты); құрлықта "Шығыс қақпасы" (Достық станциясы, болашақтағы ТМД және ЕО елдеріне шығатын Қорғас бекеті); "Орталық қақпасы" (Қарағанды к.); "Солтүстік қақпасы" (Алтай өлкесі мен Сібірге шығатын Семей); "Оңтүстік қақпасы" (Орталық Азия елдеріне шығатын Шымкент) және "Батыс қақпасы" (ТМД, Балтық елдері және ЕО шығатын Ақтөбе) [11].

Үкімет Қазақстан аумағында барлығы 34 ірі КЛО қалыптастыруды ұсынып отыр, оның ішінде жүк тасымалдау қуаты бойынша 4-халықаралық, 12-өңірлік деңгейдегі және 18-орта деңгейде болмақ.

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

Сонымен қатар, бүгінгі таңда Қазақстанның көлік саласында концессиялық негізде Қазақстанның бірқатар инфрақұрылымдық жобаларын іске асыруда мемлекеттік-жеке серіктестік шеңберінде шетелдік компаниялардың қызмет етуіне қолайлы жағдай жасалған.

Әлемнің 100-ден астам елінде қолданылған жобаларды концессиялық негізде жүзеге асыру тетігі Қазақстанда алғаш рет көлік саласында қолданылды. 2006 жылы "Концессиялар туралы" Заң қабылданған, ал 2008 жылы темір жол саласында алғашқы «пилоттық» жоба "Шар – Өскемен" жаңа темір жолы салынды [6].

ЕҚДБ сарапшыларының пікірі бойынша осы "Концессия туралы" заң ТМД және Еуропа елдерінің арасындағы ең озық заң болып табылады.

Негізгі Инвестициялық жобалар:

1) "Астана - Қарағанды" учаскесін қайта жаңарту (ұзындығы 238 км 4-жолақты I техникалық категория, құны – \$895 млн);

2) "Алматы – Қапшағай" учаскесін қайта жаңарту, (ұзындығы – 104 км, 4 және 6 жолақты қозғалысы бар I техникалық категория, құны – \$429 млн);

3) «Ташкент – Шымкент – Жамбыл облысы шекарасы» учаскесін қайта жаңарту (ұзындығы – 209,3 км, 4-жолақты I техникалық категория, құны – \$818 млн);

4) "Астана – Щучинск" учаскесін пайдалануда интеллектуалды-көліктік және төлем жүйесін (ИКТЖ) енгізу (ұзындығы 237 км, 6 жолақты қозғалысы бар"-I техникалық категория, ИКТЖ құрылғылар құны – \$137,3 млн);

5) Алматы – Қорғас учаскесін қайта жаңарту (ұзындығы - 301 км (I-санатты, 4 қозғалыс жолағы бар). Қайта жаңарту құны – 169 млрд теңге.

Тұтастай алғанда, елдің бірыңғай экономикалық кеңістігінің дамуы Қазақстанның әр аймағының көлік инфрақұрылымының даму дәрежесіне байланысты [7].

Сөз соңында айта кетейік, жаңа "Нұрлы Жол" экономикалық саясаты - таяу жылдардағы біздің экономикамыздың қозғаушы күшіне айналады. Қазақстандықтар салған жаңа магистральдар біздің қоғамымыз бен экономикамызды жаңартады. Олар орталықты еліміздің түкпір-түкпірімен байланыстырады. Жүк тасымалдары жеделдейді және ұлғаяды. Біздің ел арқылы өтетін транзит көлемі артады. Біздің азаматтарымыз заманауи және сапалы автомагистральдармен жүріп, кез келген аймаққа қауіпсіз және тез жететін болады. Әлеуметтік инфрақұрылым жақсартады, жаңа және заманауи мектептер мен ауруханалар жоғары сапалы қызметтер көрсетеді. Нәтижесінде бұл әрбір қазақстандықтың өмір сүру әлауқаты мен сапасына ықпал етеді. Ал ең бастысы – осының бәрі біздің жерімізде болашақ ұрпақтың байлығы ретінде қалады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Лавриненко Ю. Транзитный потенциал Казахстана и пути сотрудничества с соседними государствами // Экономист. – 2003. – №11. – С.36-40.

2 Современные проблемы транспортной логистики в Казахстане // Молодежный научный форум: Технические и математические науки: электр. сб. ст. по материалам XXXIX студ. междунар. заочной науч.-практ. конф. — М.: «МЦНО». — 2016 —№ 10(39) / [Электронный ресурс] - Режим доступа. – URL: [http://nauchforum.ru/archive/MNF_tech/10\(39\).pdf](http://nauchforum.ru/archive/MNF_tech/10(39).pdf).

3 Джонсон Дж. С. Современная логистика. -М., СПб., Киев: Вильямс, 2005 — 386 с.

4 Қазақстан Республикасының Президенті Н.Назарбаевтың Қазақстан халқына Жолдауы. 2014 жылғы 11 қараша. Нұрлы жол – болашаққа бастар жол. / [ЭР] - Режим доступа: http://adilet.zan.kz/kaz/docs/K14002014_2.

5 «Қазақстан жаңа жаһандық нақты ахуалда: өсім, реформалар, даму» атты Қазақстан Республикасының Президенті – Елбасы Н.Ә.Назарбаевтың Қазақстан халқына Жолдауы 2015 жылғы 30 қараша // [ЭР]. Режим доступа: online.zakon.kz.

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

6 Базовый курс ЭСКАТО ООН «Транспорт и логистика», учебное пособие ESCAP, 2010.

7 «Қазақстан Республикасы көлік жүйесінің инфрақұрылымын дамытудың және ықпалдастырудың 2020 жылға дейінгі мемлекеттік бағдарламасы». Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2013 жылғы 29 қарашадағы № 1263 қаулысы / [ЭР] - Режим доступа: <http://adilet.zan.kz/kaz/docs/P1300001263>.

8 Назарбаев Н.А. Программа «Стратегия «Казахстан - 2050»: новый политический курс состоявшегося государства // [ЭР]. Режим доступа: <http://adilet.zan.kz/rus/docs/K1200002050>.

9 Савенкова Т.И. Логистика: Учеб. пособие — М.: Омега, 2008.- 225 с.

10 Раимбеков Ж.С. Предпосылки формирования региональных логистических центров Казахстана// Железнодорожный транспорт Казахстана: история и перспективы экономического роста: Материалы междунар. науч.- практ. конф.: В 2 т. Т. 1. — Алматы, 2004. — С. 275-281.

11 Шамакова Н.Г. Состояние и дальнейшее развитие транспортно- логистической системы РК // Материалы международной научно-практической конференции «Евразийская экономическая интеграция: экономические, правовые и социальные аспекты», 2015 год. – с. 112-116.

А.Ш. Шаймардан

Тенденции и концепция развития логистической системы Казахстана

Аннотация. В данной статье рассмотрены вопросы современных тенденций развития и совершенствования транспортно-логистические системы Казахстана. В статье дается значение на важность развития логистическую систему. Логистика – своеобразный катализатор индустриального развития, и ее совершенствование имеет огромное значение для любой страны. Этот процесс является тем столпом, на котором строится межгосударственная интеграция. И Казахстан, активный сторонник различных интеграционных процессов, обладает важным преимуществом – его геополитический и экономический ресурсы позволяют успешно реализовывать транзитный потенциал. В статье ставится задача исследования создание транспортно-логистических центров. Также дан анализ потенциала формирования транспортно-логистической системы страны. Определена специфика и изучено состояние основных транспортно-логистической систем региона.

Ключевые слова: логистика, рынок логистики, транспортно-логистическая система, развитие логистики, проблемы на рынке логистики, транспортно-логистической инфраструктуры, транспортно-логистический центр, концепция развития логистики.

A. SHaimardan

Trends and concept development of the logistics system of Kazakhstan

Abstract. This article discusses the current trends of development and improvement of transport and logistics system of Kazakhstan. The article gives value to the importance of developing logistics system. Logistics is a sort of catalyst for industrial development, and its improvement is of great importance for any country. This process is the pillar on which to build inter-state integration. Kazakhstan, an active supporter of various integration processes, has an important advantage – its geopolitical and economic resources to successfully implementing transit potential. The article seeks to study the creation of transport-logistics centers. Also the analysis of the potential formation of transport-logistics system of the country. The specificity and studied the state of the main transport and logistics systems in the region.

Key words: logistics, the logistics market, transport and logistics system, the development of logistics, problems in the logistics market, transport and logistics infrastructure, transport and logistics center, the concept of development of logistics.

УДК 346.26

¹Е.П. ФЕТ, ²П.А. ГУБИН, ¹Н.В. ФЕДОТОВА

(¹Карагандинский государственный индустриальный университет, г. Темиртау, Казахстан;
²Санкт-Петербургский гуманитарный университет профсоюзов, г. Санкт-Петербург, Россия)

ВЕДЕНИЕ БИЗНЕСА В КАЗАХСТАНЕ (ПО МАТЕРИАЛАМ ВСЕМИРНОГО БАНКА)

Аннотация. В статье рассматриваются условия ведения бизнеса в Казахстане. Проанализирован рейтинг благоприятности ведения бизнеса в пяти странах – участницах Евразийского Союза в рамках проекта «Ведение бизнеса», реализуемого Всемирным банком. Рейтинг стран рассчитывается по 11 показателям деятельности малого и среднего бизнеса. Для этого Всемирный банк проводит количественный сбор и анализ данных по 189 странам мира. Определено, что по Казахстану улучшилось свое положение в общем на 102 пункта.

Ключевые слова: ведение бизнеса, Всемирный банк, Евразийский Союз, рейтинг благоприятности.

В докладе Всемирного Банка «Ведение бизнеса 2017» отмечено, что Казахстан наряду с Брунеем, Кенией, Беларусью, Индонезией, Сербией, Грузией, Пакистаном, Объединенными Арабскими Эмиратами и Бахрейном входит в число стран, которые за 2015/2016 годы достигли наилучших результатов по улучшению показателей ведения бизнеса. В общей сложности эти страны-лидеры по степени улучшения провели 48 регуляторных реформ, направленных на улучшение предпринимательской среды.

В данной статье проведем сравнительный анализ ведения бизнеса в Казахстане относительно стран-членов Евразийского Союза

С 2002 года Всемирный банк занимается осуществлением проекта, известного под названием «Ведение бизнеса». В нем рассчитывается рейтинг стран по 11 показателям деятельности малого и среднего бизнеса.

Для достижения цели реализуемого проекта – объективной оценки как нормативно – правовых актов, имеющих отношение к предпринимательству, так и их соблюдения, Всемирный банк по 189 странам мира проводит количественный сбор и анализ данных. Это позволяет определять в каких условиях осуществляется и регулируется деятельность предпринимателей, прослеживая динамику развития и изменения в рейтингах.

Методика исследования «Ведение бизнеса» и типовая модель анализа затрат являются единственными типовыми инструментами, применяемыми в самых разных странах для оценки влияния нормотворчества государств на деятельность предприятий [1].

Каждой стране присваивается соответствующая позиция в рейтинге благоприятности условий ведения бизнеса. Рейтинг имеет 189 позиций. Чем выше позиция страны в рейтинге благоприятности условий ведения бизнеса, тем благоприятнее предпринимательская среда для открытия и функционирования предприятия. Позиция каждой страны по рейтингу благоприятности условий для ведения бизнеса определяется посредством упорядочивания совокупной оценки, полученной той или иной страной по показателю удаленности от передового рубежа по десяти направлениям. Каждое из направлений состоит из нескольких показателей, имеющих равное значение для индикатора [1].

Из общей таблицы были выведены рейтинги для 5 стран – участниц Евразийского Союза (табл.1). Судя по таблице, наиболее благоприятные условия для ведения бизнеса зафиксированы в Армении (35 место), наихудшие – в Кыргызстане (67 место). Легче всего зарегистрировать предприятия в Армении и Белоруссии, получить разрешение на

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

строительство проблематично везде, особенно в России (119 место), зато там проще подключиться к системе электроснабжения (29 место). Что касается регистрации собственности, то во всех пяти странах сделать это не сложно, труднее всего в Казахстане, проще в Кыргызстане, Белоруссии и России. Кредит получить очень сложно в Белоруссии (109 место), проще всего в Кыргызстане (28 место). Наиболее защищены инвесторы в Казахстане, наименее – в России (66 место). С условиями налогообложения предпринимательства проще всего дела обстоят в Казахстане (18 место), очень плохо в Кыргызстане (138 место). Осуществлять международную торговлю легче в Армении и Белоруссии, гораздо труднее в Казахстане и России. Исполнение контрактов более полно обеспечивается в России и Казахстане (соответственно 5 и 9 места), и почти не обеспечивается в Кыргызстане. Проблемы неплатежеспособности везде решаются непросто, особенно трудно в Кыргызстане (126 место).

В общем можно констатировать, что во всех пяти странах условия более или менее сравнимы (за исключением некоторых показателей).

Таблица 1. Рейтинг благоприятности ведения бизнеса в странах Евразийского Союза [2]

Страна	Рейтинг легкость ведения бизнеса	Регистрация предприятий	Получение разрешения на строительство	Подключение к системе электроснабжения	Регистрация собственности	Получение кредитов	Защита миноритарных инвесторов	Налогообложение	Международная торговля	Обеспечение исполнения контрактов	Разрешение неплатежеспособности
Армения	35	5	62	99	14	42	49	41	29	28	71
Казахстан	41	21	92	71	19	70	25	18	122	9	47
Беларусь	44	12	34	89	7	109	57	63	25	29	69
Российская Федерация	51	41	119	29	8	42	66	47	170	5	51
Кыргызстан	67	35	20	160	6	28	36	138	83	137	126
Армения	35	5	62	99	14	42	49	41	29	28	71

Для справки, первое место в рейтинге закономерно принадлежит Сингапуру, второе принадлежит Новой Зеландии, третье занимает Дания, а последнее занимает страна Эритрея (государство в Северо-Восточной Африке).

Таблица 2. Изменения в рейтингах по странам за 2015-2016 гг.

Страна	Ведение бизнеса Рейтинг 2016	Ведение бизнеса Рейтинг 2015	Изменение в рейтинге	Ведение бизнеса (%пунктов*) 2016	Ведение бизнеса (%пунктов) 2015	Изменение в показателе передового рубежа (%пунктов)
Армения	35	38	+3	74,22	72,68	+1,54
Казахстан	41	53	+12	72,68	69,34	+3,34
Беларусь	44	43	-1	72,33	71,79	+0,54
Российская Федерация	51	54	+3	70,99	69,26	+1,73
Кыргызстан	67	67	0	66,01	65,40	+0,61
Армения	35	38	+3	74,22	72,68	+1,54

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

*Удаленность каждой страны от «передового рубежа» измеряется по шкале от 0 до 100, где 0 представляет наихудший результат, а 100 представляет «передовой рубеж» [3].

Как показывает анализ изменения рейтинга за год, наиболее существенный скачок сделал Казахстан, переместившись с 53 места на 41, наихудший показатель в Белоруссии, она опустилась на одно место. Соответственно и изменение в показателе передового рубежа наилучшее в Казахстане (улучшился на 3,34).

Анализ изменений рейтинга стран по темам (см. табл. 3) показал, что Казахстан улучшил свое положение в общем на 102 пункта, Россия соответственно – на 27, Армения – на 31, а Кыргызстан ухудшил на 2. Наибольшее изменение в положительную сторону произошло по показателю регистрация предприятий – в совокупности по пяти странам он улучшился на 43, а вот по налогообложению ситуация по странам изменилась мало, а в общем даже ухудшилась на 1 пункт.

Таблица 3. Изменения по странам и темам рейтинга за год**

Темы	Изменения в рейтинге					Изменение по темам
	Армения	Беларусь	Казахстан	Россия	Кыргызстан	
Регистрация предприятий	-2	+27	+32	-7	-7	+43
Получение разрешений на строительство	+10	0	+8	-2	0	+16
Подключение к системе электроснабжения	-3	-4	-3	24	+1	+15
Регистрация собственности	0	-1	+6	0	+1	+6
Получение кредитов	-6	-4	+1	19	+8	+18
Защита миноритарных инвесторов	-3	-3	+39	-2	-3	+28
Налогообложение	0	-3	-1	3	0	-1
Международная торговля	+29	0	-1	-1	-1	+26
Обеспечение исполнения контрактов	+8	0	+5	0	-1	+12
Разрешение неплатежеспособности	-2	-1	+16	-7	0	+6
Общее изменение по странам	+31	+11	+102	+27	-2	+169

** – таблица составлена авторами по данным [4-8]

Анализ показал, что быстрее всего зарегистрировать предприятие в Армении, для этого необходимо пройти всего 2 процедуры, для чего понадобится 3 дня. Труднее всего зарегистрировать предприятие, естественно, в Москве, для этого необходимо 12 дней, за которые надо осуществить пять процедур.

Таблица 4. Регистрация предприятий по странам

Индикатор	Изменения в рейтинге				
	Армения	Беларусь	Казахстан	Кыргызстан	Россия Москва/С-Пб

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

Процедуры (количество)*	2	3	4	4	5/3
Время (дней)**	3	3	5	10	12/7
Стоимость (% от дохода на душу населения)***	1	0,9	0,1	2,1	1,2/1
Минимальный уставной капитал (% от дохода на душу населения)****	0	0	0,0	0	0/0

* – Общее число процедур, которые требуется пройти для регистрации компании.

** – Общее число дней, требуемое для регистрации компании учреждениями и при отсутствии дополнительных платежей.

*** – Затраты рассчитываются как процент от дохода на душу населения в стране. Они включают все официальные платежи и гонорары за юридические и другие профессиональные услуги, если такие услуги обязательны по закону.

**** – Сумма средств, которую предприниматель обязан депонировать в банке или у нотариуса перед началом процесса регистрации и на протяжении 3 месяцев после его завершения и которая рассчитывается как процент от дохода на душу населения в стране.

Таким образом, сухой язык цифр данных проекта «Ведение бизнеса» свидетельствует, что страны Евразийского Союза находятся примерно в двух группах: наиболее комфортное ведение бизнеса в Армении, Казахстане и Белоруссии (35, 41 и 44 места соответственно), наименее комфортное ведение бизнеса наблюдается в России и Кыргызтане (51 и 67 места).

В заключение следует отметить, что, несмотря на такие показатели, последние годы в целом для экономики Казахстана были и остаются достаточно сложными, что естественно сказалось и на развитии бизнеса в стране. В 2015 г. количество зарегистрированных субъектов малого и среднего бизнеса в Казахстане снизилось до 1530 тыс. ед., что составляет 92,4% от показателя прошлого года [9]. Снижение количества субъектов малого и среднего бизнеса произошло в большей части за счет сокращения количества индивидуальных предпринимателей в стране. Несомненно, такое положение дел является очень тревожным. Налицо несоответствие – улучшение показателей благоприятности ведения бизнеса и одновременное снижение количества индивидуальных предпринимателей в стране.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 О проекте - Doing Business – Всемирный банк [Электронный ресурс] : Всемирный Банк. – Электрон. дан., 2016. - Режим доступа: <http://russian.doingbusiness.org/about-us>, свободный

2 О проекте - Doing Business – Всемирный банк [Электронный ресурс] : Всемирный Банк. – Электрон. дан., 2016. - Режим доступа: <http://russian.doingbusiness.org/rankings>, свободный

3 О проекте - Doing Business – Всемирный банк [Электронный ресурс] : Всемирный Банк. – Электрон. дан., 2016. - Режим доступа: <http://russian.doingbusiness.org/data/exploreconomies/kazakhstan#close>, свободный

4 О проекте - Doing Business – Всемирный банк [Электронный ресурс] : Всемирный Банк. – Электрон. дан., 2016. - Режим доступа: <http://russian.doingbusiness.org/data/exploreconomies/armenia>, свободный

5 О проекте - Doing Business – Всемирный банк [Электронный ресурс] : Всемирный Банк. – Электрон. дан., 2016. - Режим доступа: <http://russian.doingbusiness.org/data/exploreconomies/belarus>, свободный

6 О проекте - Doing Business – Всемирный банк [Электронный ресурс] : Всемирный

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

Банк. – Электрон. дан., 2016. - Режим доступа: <http://russian.doingbusiness.org/data/exploreeconomies/kazakhstan>, свободный

7 О проекте - Doing Business – Всемирный банк [Электронный ресурс] : Всемирный

Банк. – Электрон. дан., 2016. - Режим доступа: <http://russian.doingbusiness.org/data/exploreeconomies/kyrgyz-republic>, свободный

8 О проекте - Doing Business – Всемирный банк [Электронный ресурс] : Всемирный

Банк. – Электрон. дан., 2016. - Режим доступа: <http://russian.doingbusiness.org/data/exploreeconomies/russia>, свободный

9 Мониторинг состояния и динамики развития малого и среднего предпринимательства в Республике Казахстан [Электронный ресурс] : Электрон. дан., 2016. - Режим доступа:

<http://www.damu.kz/content/files/OtchetOSostoyaniiRazvitiyaMalogoISrednegoPredprinimatelstvaVKazakhstaneIEgoRegionakh2015.pdf>, свободный

E.P. Fet, P.A. Gubin, N.V. Fedotova

Doing business in Kazakhstan (on materials of the World Bank)

Abstract. The article deals with the conditions of doing business in Kazakhstan. Analyzed ranking ease of doing business in five countries - participants of the Eurasian Union in the framework of the project "Doing Business", implemented by the World Bank. Ranking of countries calculated according to 11 indicators of activity of small and medium-sized businesses. To this end, the World Bank carries out quantitative data collection and analysis on 189 countries of the world data. It was determined that Kazakhstan has improved its position in the overall with 102 points.

Key words: doing business, the World Bank, the Eurasian Union, the favorability rating.

Е.П. Фет, П.А. Губин, Н.В. Федотова

"Қазақстанда бизнес жүргізу (материалдары бойынша Дүниежүзілік Банк)

Аңдатпа. Мақалада бизнесті жүргізу шарттары. Талданды рейтингі бизнес жүргізудің қолайлылық бес қатысушы - елдердегі Еуразиялық Одақ "жобасы аясында бизнесті Жүргізу" сатылатын, Дүниежүзілік банк. Елдер рейтингі бойынша есептеледі 11 көрсеткіштері шағын және орта бизнес. Ол үшін Дүниежүзілік банк жүргізеді сандық деректерді жинау және талдау бойынша 189 әлемнің елдері. Анықталғандай, Қазақстан жағдайын біршама жақсартты жалпы 102-тармағы.

Түйін сөздер: бизнес жүргізу, Дүниежүзілік банк, еуропалық Одақ, рейтингі қолайлылық.

УДК 338.2

В.В. БИРЮКОВ, М.А. КОНОВАЛОВ

(Карагандинский государственный индустриальный университет, г. Темиртау, Казахстан)

**СТРАТЕГИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ
ЭФФЕКТИВНОСТИ КОРПОРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ**

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы формирования стратегических планов развития в целях повышения эффективности корпоративного управления. Обоснована проблема создания системы контроля за деятельностью корпораций. Мировая практика показывает, что для этого должны использоваться механизмы внешнего и внутреннего контроля.

Ключевые слова: стратегическое планирование, управленческое решение, внутренняя координация, контроль.

С управленческой точки зрения любую корпорацию, в том числе диверсифицированную, целесообразно формализовать в виде модели, представляющей собой открытую систему, на вход которой из окружающей среды поступают различные ресурсы: информация, капитал, трудовые ресурсы, материалы и т.д. В процессе функционирования корпорация преобразует эти ресурсы. Результаты этого преобразования могут рассматриваться как выходы данной системы. Если организация управления эффективна, то в ходе процесса преобразования образуется добавочная стоимость, появляется прибыль, происходит увеличение доли рынка, объема продаж, рост корпорации и т.п.

Специфика корпоративного управления состоит в том, что объектом управления является совокупность независимых друг от друга взаимодействующих хозяйствующих субъектов, каждый из которых имеет собственные функции:

- центральная (управляющая) компания выполняет функции управления – планирование производства, мотивация, контроль, определение стратегии, сбор информации о функционировании предприятий, взаимодействие с фискальными органами, распределение прибыли;
- хозяйствующие субъекты – выполняют функции производства в рамках, отведенных производственным планом, составленным в соответствии со стратегией функционирования корпорации [1].

Для осуществления своих функций управляющая компания должна определить и согласовать с подчиненными хозяйствующими субъектами перечень и объем представляемой ими информации о функционировании каждого из них. Перечень должен содержать количество информации, достаточное для получения полной и достоверной картины о ситуации в хозяйствующем субъекте и в то же время быть кратким.

В стабильности работы корпорации заинтересованы и менеджеры, и акционеры, хотя для достижения этого предпочитают разные средства. Это обусловлено тем, что менеджеры концентрируют в компании все свое достояние (работа является главной их ценностью, а ее утрата представляет самую серьезную опасность), в связи с чем в их деятельности лежит стремление к снижению опасности воздействия непредвиденных обстоятельств (поэтому они предпочитают, как правило, финансирование деятельности за счет нераспределенной прибыли, а не за счет внешнего долга, а также диверсификацию капитала компании для снижения опасности банкротства). А акционеры, инвестируя в конкретную корпорацию только часть своего состояния и распределяя свои инвестиции между целым рядом компаний, хотят иметь максимальные прибыли, даже путем рискованных операций [2].

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

Одним из эффективных механизмов, помогающим обеспечить принятие управленческих решений, направленных на успешную работу корпорации, является стратегическое планирование, представляющее собой набор действий и решений, предпринимаемых руководством управляющей компании, чтобы помочь корпорации достичь своих целей. Стратегия представляет собой детальный всесторонний комплексный план, который должен разрабатываться с точки зрения перспективы всей корпорации, а не конкретных индивидов (например, основателей корпорации).

Разработка стратегического плана, окончательный вариант которого должен обосновываться обширными исследованиями и фактическими данными, является сложнейшей проблемой. Чтобы эффективно функционировать в условиях жесткой конкуренции, корпорация должна постоянно заниматься сбором и анализом огромного количества информации об отрасли, рынке, конкуренции и других факторах.

Стратегический план придает определенность и индивидуальность корпорации, что позволяет ей открывать широкие перспективы. Поэтому стратегические планы должны быть разработаны так, чтобы не только оставаться целостными в течение длительных периодов времени, но и быть достаточно гибкими, чтобы при необходимости можно было осуществить их модификацию и переориентацию. Общий стратегический план следует рассматривать как программу, которая направляет деятельность корпорации в течение продолжительного периода времени, давая себе отчет в том, что конфликтная и постоянно меняющаяся деловая и социальная обстановка делает постоянные корректировки неизбежными.

Современный темп увеличения знаний является настолько высоким, что стратегическое планирование представляется единственным способом формального прогнозирования будущих проблем и возможностей, и, следовательно, дает основу для принятия соответствующих управленческих решений. Кроме того, формальное планирование способствует снижению рисков при принятии соответствующих решений, в том числе из-за ошибочной или недостоверной информации о возможностях корпорации или о внешней ситуации. Планирование, поскольку оно служит для формулирования целей, помогает также создать единство общей цели внутри корпорации.

Стратегическое планирование обычно включает четыре области управленческой деятельности: распределение ресурсов, адаптация к внешней среде, внутренняя координация и организационное стратегическое предвидение.

Распределение ресурсов включает в себя распределение таких обычно ограниченных организационных ресурсов, как фонды, дефицитные управленческие кадры и технологический опыт.

Адаптация к внешней среде охватывает все действия стратегического характера, которые улучшают отношения компании с ее окружением. Компаниям необходимо адаптироваться к внешним как благоприятным возможностям, так и опасностям, выявлять соответствующие оптимальные варианты действий и обеспечить эффективное приспособление стратегии к окружающим условиям, прежде всего посредством разработки более совершенных производственных систем, путем взаимодействия с органами власти, создания благоприятного имиджа и т.д.

Внутренняя координация включает координацию стратегической деятельности для отображения сильных и слабых сторон корпорации с целью достижения эффективной интеграции внутренних действий составляющих ее хозяйствующих субъектов. Обеспечение эффективных внутренних операций в хозяйствующих субъектах, больших или малых, является неотъемлемой частью управленческой деятельности корпорации.

Поиск организационных стратегий является основной целью организационного стратегического предвидения. В его рамках решаются, помимо других организационных задач, и задачи систематического развития мышления менеджеров путем создания такой организации обучения, при которой они могут учиться на ранее принятых стратегических

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

решениях. Способность учиться на опыте дает возможность корпорации правильно скорректировать свое стратегическое направление и повысить профессионализм менеджеров в области стратегического управления.

Акционеры, как инвесторы, вложившие в корпорацию часть своих средств, стремятся осуществлять надзор за ее управлением. Но когда акционеров много, у каждого из них в отдельности нет возможностей уделять надзору много времени и усилий, а поэтому деятельность компании может выйти из-под их контроля [3].

Все это делает актуальной проблему создания системы контроля за деятельностью корпораций. Мировая практика показывает, что для этого должны использоваться механизмы внешнего и внутреннего контроля.

Механизм внешнего контроля обычно включает соответствующее законодательство или фондовые рынки. В Казахстане в настоящее время идет процесс формирования соответствующего законодательства, но пока не будут созданы инфраструктура обязательного исполнения законодательства, органы контроля над деятельностью корпораций, исполнительные органы и т. д., трудно полагаться на новую законодательную среду как на гаранта эффективного управления.

В основе механизма внешнего контроля лежат особенности взаимоотношений различных групп инвесторов внутри той или иной корпорации. Эти особенности определяются прежде всего тем, что держатели крупных пакетов не могут без труда освободиться от них, по крайней мере, это для них может означать чувствительные потери, так как в рамках рыночной экономики продажа крупного пакета акций сопровождается падением их курсовой стоимости. В связи с этим крупные акционеры гораздо сильнее заинтересованы в эффективности деятельности корпорации. Малые, же инвесторы могут выбрать между продажей акций и участием в системах внутреннего контроля корпорации путем голосования на общих собраниях акционеров. В то же время опасность массивной продажи акций акционерами является серьезным механизмом контроля над менеджерами, поскольку это значительно повышает издержки получения нового капитала.

Таким образом, естественным механизмом контроля эффективности той или иной корпорации может быть фондовый рынок, который путем слияний, поглощений, захвата и выкупа акций компаний позволяет инвесторам фактически взять под свой контроль активы корпораций, способных приносить гораздо большую прибыль при условии смены управленческого состава. Способность рынка осуществлять функции контроля связана во многом с существованием строгих законодательных норм, обязывающих корпорации публиковать сведения о своем финансовом положении, что является источником исчерпывающей финансовой информации, способствующей проведению целенаправленного мониторинга и оценки деятельности корпораций. К сожалению, фондовый рынок в РК пока не достиг достаточной для этого глубины и эффективности, особенно в условиях нестабильности экономического положения страны.

Отсутствие сильного внешнего контроля должно компенсироваться механизмом внутреннего контроля, основой которого является Совет директоров корпорации. В то же время сложности с оценкой деятельности Совета директоров заключаются в том, что эффективность его работы сильно зависит от того, кому принадлежат права собственности или кто контролирует их [4, 5].

Эта задача облегчается в случае, если акционерами корпорации являются банки, которые сами могут осуществлять функции контроля и надзора независимо от совета и постепенно приобретут необходимый для этого опыт и компетентность в мониторинге и оценке деятельности компаний.

При любой системе управления главная обязанность Советов директоров корпорации - обеспечение подотчетности менеджмента, а главное средство реализации этой обязанности -

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

контроль и оценка работы менеджмента. В странах с устоявшимися рыночными отношениями для этого обычно устанавливаются точные и четко сформулированные процедуры оценки деятельности управленцев. Эти процедуры не фиксируются законодательно и не являются универсальными, а вводятся самими компаниями и варьируются в зависимости от конкретных условий и потребностей.

На общекорпоративном уровне зачастую возникают проблемы, которые присущи корпорациям в связи с их организационной структурой, местом в обществе и нормами законодательства, регулирующими деятельность интегрированных структур. По мнению зарубежных ученых, наиболее важными проблемами корпоративного управления являются проблемы регулирования взаимоотношений, во-первых, аутсайдеров и инсайдеров, во-вторых, владельцев и наемных менеджеров.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Бухвалов А.В. Асимметрия между инсайдерами и аутсайдерами: проблемы двойственности оценки активов компаний // Рос. журн. менеджмента. 2008. №4. С. 17-48.
- 2 Мильнер Б.З. и др. Управление знаниями в корпорациях. М.: Дело, 2006. 304 с.
- 3 Алиев С.А. Факторы рыночной активности корпоративных структур и их влияние на систему управления // Менеджмент в России и за рубежом. 2008. №3. С.67.
- 4 Устюжанина Е.В. Модели организации внутрифирменной экономики // Экономическая наука современной России. 2006. №1. С.120-121.
- 5 Кларин М.В. Интересы акционерного общества — это баланс интересов основных стейкхолдеров // Акционерное общество. Вопросы корпоративного управления. 2011. №2(81). С.21.

В.В. Бирюков, М.А. Коновалов

Стратегиялық жоспарла сияқты корпоративтік басқарманың тиімділігінің көтермелеуінің қиыны

Аңдатпа. Мақалада сұрақтар құралым стратегиялық жоспар даму ара мақсаттар тиімділіктің көтермелеуінің корпоративтік басқарма қарастырылады. Тексерістің жүйесінің жаса- мәселесі соң корпораций қызметінің тиянақты. Дүниежүзілік тәжірибе көргізеді, не осы үшін сыртқы және ішкі тексерістің тетіктері пайдаланылуға керекке.

Түйін сөздер. стратегиялық жоспарла, басқару шешім, ішкі үйлестік, тексеріс.

V. Biryukov, M. Kononov

Strategic planning as a method of improving the effectiveness of corporate governance

Abstract. The article discusses the formation of strategic development plans in order to improve the effectiveness of corporate governance. The article justifies the problem of creation of system of monitoring of corporate activities. World practice shows that it should use mechanisms of external and internal control.

Key words: strategic planning, management decisions, internal coordination, control.

УДК 74-58

Т.С. БАЙГАБАТОВ, Д.К. ЖАНАБЕРГЕНОВА

(Карагандинский государственный индустриальный университет, г. Темиртау, Казахстан)

**СОСТАВЛЕНИЕ ТЕМАТИЧЕСКИХ КРОССВОРДОВ И ГЛОССАРИЙ КАК МЕТОД
ПОВЫШЕНИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ СТУДЕНТОВ**

*«Определяйте значение слов. Этим вы избавите человечество
от половины его заблуждений и недоразумений»
Французский философ XVII века Р.Декарт*

Аннотация. Статья посвящена активным методам обучения, таких как составление кроссвордов и терминологических словарей, а также рассмотрены дидактические приемы их выполнения.

Ключевые слова: кроссворд, глоссарий, словообразование, словосочетание, семантизация.

Наше время – время глобальных социально-экономических, политических, духовных перемен. Затронули они и систему образования в том числе и высшего. В этих условиях общество предъявляет такие требования, которые отвечали бы вызову времени. Новые ценности в сфере высшей школы зафиксированы в планетарном масштабе задачах: научить учиться, научить жить, научить жить вместе, научить быть ответственным.

Учитывая непреходящее значение высшей школы ЮНЕСКО (Международная организация по культуре, науке и образованию) в своей декларации по высшему образованию (1998 год) так определила его миссию – воспитывать, обучать и проводить научные исследования. Совершенно очевидно, что реализация этих функции вузами, возможно, только через нестандартные, т.е. инновационные активные методы обучения, которые рассматриваются в отечественных и зарубежных исследованиях, как методы XXI века.

Современная педагогика, отвечая вызову и требованиям времени интенсивно внедряет в учебный процесс передовые педагогические технологии. Сегодня в высшей школе существует множество приемов, способов и методов, мотивирующих творческую активность студентов и магистрантов.

Среди них особое место занимает составление кроссвордов. Кроссворд (игра, задача, в которой фигуру из квадратов нужно заполнить буквами, составляющими перекрещивающиеся слова) – один из способов активизации мыслительной деятельности человека [1].

В ходе такой переработки и отбора материала студент без сомнения, более глубоко усваивает уже полученный материал и приобретает дополнительную информацию, которая постепенно накапливается, формируя более высокий уровень знаний. В то же время нестандартная форма задания мотивирует нестандартный подход к выполнению данной задачи, следовательно, активизируется не только познавательная деятельность, но и творческие навыки студентов.

Кроссворды выполняются по модулям, по разделам, а то и по всему курсу изучаемой учебной дисциплины. Выполненные студентами кроссворды раздаются, происходит обмен заданиями. После чего они подвергаются к групповому обсуждению, так как кроссворды выдаются без вариантов ответов. Эта форма дает возможность студентам, магистрантам ответственно проработать материал теоретического и практического характера, обращаться не только к лекциям и учебникам, но и к дополнительной и справочной литературе.

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

Практика свидетельствует, что целесообразно кроссворд использовать в период рубежного контроля. И делать это надо по окончании модулей. Например, курс «Психология» включает следующие модули:

1. Психология как наука;
2. Этапы развития психологической науки.
3. Мир психических процессов.

Опыт использования такой формы работы показывает, что в основном студенты подходят к выполнению учебных заданий со знанием дела, следовательно, активизируется не только познавательная деятельность, но и творческое начало будущих специалистов.

Важную роль в условиях быстро растущего потока интернациональной научной информации играет расширение словарного запаса студентов. Известно, что в гуманитарных, естественных и технических научных терминах огромное число их, используемых в исследовательской и в учебной деятельности, заимствованы из латыни, греческого, английского, французского, немецкого, арабского языков. Поэтому, чтобы понять смысл и содержание иноязычных понятий, возникает острая необходимость обращения к их этимологии (от греч. *Etymon*- истина, истинное значение слова и *logia*-происхождение т.е. первоначальный смысл слова). Чтобы разобраться в смысле и в содержании слов, преподаватель должен помочь студентам научить их работать над составлением терминологического словаря – глоссарий.

Раскрытие значения слова на разных этапах обучения проводится в различном объеме и с использованием различных дидактических приемов. Объяснив приемы самостоятельного раскрытия смысла употребляемых в учебной дисциплине терминов, преподаватель направляет, стимулирует работу студентов и контролирует ее результат как в аудиторное, так и вне аудиторное время. Преподаватель должен уметь учить студентов устанавливать семантические связи (от греч. *semanticos* – обозначающий) в языкознании значение, смысл того или многозначного термина в словарном составе текста. Для этого используются:

1. Перевод;
2. Перевод с разъяснением;
3. Контекстуальное раскрытие значения в опоре на знание основного значения с оформлением результата семантизации перевода;
4. Раскрытие смысла в опоре на словообразование (с переводным оформлением результатов семантизации) [2].

Процесс работы над иноязычными словами постоянный. Кроме тех слов, которые были усвоены студентами, существует немалое количество слов, которые не встречались ему раньше, но при чтении текста очередного учебного материала он может их понять самостоятельно. Эти слова составляют его потенциальный словарный запас. Для реализации этой задачи студент должен овладеть словообразовательным минимумом и навыками раскрытия значения слов в опоре на словообразование, хорошо понимать семантическую структуру слова, уметь объяснить смысл интернациональных терминов и овладеть приемами речевой интерпретации.

Считаю методически правильным, глоссарий составлять по модулям или по разделам, что дает возможность лучше усвоить содержание изучаемой дисциплины.

В заключении можно сказать, что опыт использования этих методов дает основание утверждать ряд их преимуществ:

- освоение студентами базовых понятий дисциплины;
- расширение словарного потенциала студентов;
- творческая работа над словами, правильная интерпретация смысла и значение употребляемых терминов и как результат – развитие грамотной культурной речи;
- ответственное отношение к заданиям способствует развитию творческого мышления студентов, выработке навыков решения нестандартных задач;

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

- повышение интереса к дисциплине и равнодушие к результатам своей работы;
- формирование умений и навыков при работе со справочной литературой и терминологическими словарями в различных областях образования и науки.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 С.И. Ожегов. Словарь русского языка / С.И. Ожегов; под ред. Н.Ю. Шведовой. - 20-е изд. - Москва: Русс. яз., 1984.. с.272.

2 С.А. Мусина. Формирование и расширение словарного запаса студентов технических вузов – одно из важных условий подготовки будущих специалистов. Труды республиканской научно-методической конференции «Роль новых образовательных технологии и повышения качества образования в Казахстане 12-13 октября 2006г. Темиртау 2006, с.155.

Т.С. Байгабатов, Д.К. Жанабергенова

Студенттердің біліктілігі мен белсенділігін арттыру әдісі ретінде глоссарий мен тематикалық кроссвордтарды құрастыру

Андатпа. Бұл мақалада оқыту процесінде қолданылатын инновациялық тәсілдердің ерекше түрлері кроссворд және терминдер сөздіктерін жасауға арналған. Мақалада сонымен қатар бұл жұмыстарды орындаудың дидактикалық әдістері қарастырылған.

Түйін сөздер. кроссворд, түсіндірме сөздер, сөздің түпкі мағынасы (этимология)

T.S. Baigabatov, D.K. Zhanabergenova

The compilation of thematic crossword puzzles and Glossary as a method of increasing cognitive activity of students

Annotation. The article is devoted to active learning methods, such as compiling crosswords and dictionaries, and discusses the didactic methods of their implementation.

Key words: crossword, glossary, word formation, collocation, semantization.

УДК 66.01 (5К)

Т.М. БОНДАРЦОВА

(Карагандинский государственный индустриальный университет, г. Темиртау, Казахстан)

**О ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НЕПРАВИТЕЛЬСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ (НПО) В
РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН**

Аннотация. Представленная статья посвящена проблеме оформления институциональных основ гражданского общества в Республике Казахстан в условиях независимости (1991г.-настоящее время). Автором акцентируется факт, что важнейшим базовым институтом на данном этапе являются неправительственные организации (НПО), характеристике, структуре направленности которых придается большое значение. Особое внимание уделяется анализу работы республиканских гражданских форумов в контексте оценки первых успехов и достижений, а также трудностей и проблем в деятельности НПО.

Ключевые слова: гражданское общество, неправительственные организации (НПО), гражданский форум, базовые институты, грантодательство, государственный социальный заказ.

Формирование гражданского общества (третьего или неправительственного сектора) - это длительный, сложный и нередко противоречивый и болезненный процесс. Но именно он в конечном итоге придает любому государству необходимую устойчивость. Зрелые институты гражданского общества могут активно влиять на политические институты, контролируя их и являясь тем самым важнейшим индикатором успешности демократических шагов, реальности и эффективности правового механизма государства. Исторически идея гражданского общества относится к эпохе античности, к философии Аристотеля и Цицерона. Однако само понятие «гражданское общество» появилось в Новое время, после Французской буржуазной революции XVIII века. В разработку понятия, признаков гражданского общества внесли большой вклад такие великие мыслители прошлого, как Г. Гроций, Т. Гоббс, Д. Локк, Г.Гегель, К. Маркс и другие. Главное, что выделялось выдающимися умами человечества – это идея главенства человека в обществе, суверенность личности, ее способность осуществлять свою деятельность по совершенствованию общества, опираясь на нравственные принципы и нормы права. Сегодня гражданское общество в самом кратком виде можно определить как организованную деятельность групп людей, оказывающих влияние на развитие внутригосударственных отношений и не являющихся при этом представителями ни государственных организаций (или первого сектора), ни бизнес-структур (второго сектора).

Цель данного исследования – не претендуя на всеобъемлющее освещение проблемы, обратиться к анализу развития гражданского общества в Республике Казахстан на примере такой структуры, как неправительственные организации (или НПО) в современных условиях, основных направлениях, успехах и проблемах в их деятельности. В качестве источников использовались законы и законопроекты по теме, выступления руководства страны, материалы Гражданских форумов, центральной и местной периодической печати РК, а также научно-исследовательские публикации.

Политические реформы последнего десятилетия XX-го века позволили заложить в РК институциональные основы гражданского общества. 27 июня 1991 года был принят Закон «Об общественных объединениях в Казахской ССР», в результате в стране появились первые партии и общественные движения. В марте 1995 года по инициативе Главы государства Н.А. Назарбаева создается уникальный институт – Ассамблея народа Казахстана, призванный

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

сохранять мир и согласие в нашем обществе. 31 мая 1996 года Президентом РК подписан Закон Республики Казахстан «Об общественных объединениях», а буквально через месяц – первый Закон «О политических партиях». 16 января 2001 года в исполнение Послания народу Казахстана «К свободному, эффективному и безопасному обществу» (октябрь 2000 года) был принят Закон РК «О некоммерческих организациях», закрепивший их юридический статус и правовое понятие. Это лишь некоторые вехи, которые институционально обеспечивали становление гражданского общества в Казахстане. В широком смысле в него входят политические партии, НПО, профсоюзы, территориальные органы самоуправления, советы аксакалов, религиозные объединения, национально-культурные центры, СМИ и другие добровольные ассоциации. Следует пояснить, что принадлежность политических партий к институтам гражданского общества имеет в настоящее время относительный характер, ибо они достаточно глубоко интегрированы в государственную систему. В то же время появляются новые структуры третьего сектора – так, 2 ноября 2015 года, был принят Закон «Об общественных советах», целью деятельности которых является выражение мнения различных слоев социума по общественно-значимым вопросам.

Базовую основу складывающегося в Казахстане гражданского общества и наиболее масштабный характер представляет сегодня институт неправительственных организаций. Неправительственная организация – это объединение единомышленников добровольного характера, созданное с целью реализации гражданских инициатив, решения насущных социальных проблем на принципах открытости, самоуправления, самофинансирования и не преследующее целью извлечение коммерческой прибыли. НПО имеют право на выплату части доходов ее владельцам, коллективу, но основные доходы должны использоваться только на заявленные цели организации. Формы НПО могут быть самыми разными – общественные объединения, акционерные общества, потребительские кооперативы, фонды, комитеты, движения, палаты аудиторов, коллегии адвокатов и т.д. То есть, НПО и по форме существования, и по структуре направленности – наиболее емкий, наиболее разносторонний и мобильный институт общественно-политической системы относительно других форм общественных объединений (например, партий или профсоюзов).

В целом начало становления НПО как структуры гражданского общества относится к концу 80-х – середине 90-х годов XX века и лидирующие позиции в данном процессе занимали организации экологической направленности. Несомненно, огромную роль в этом сыграли значение, принципы, традиции, результаты деятельности общественного движения «Невада – Семипалатинск», Общественного комитета по проблемам Балхаша и Арала, Зеленого фронта и других экологических движений второй половины 80-х годов.

В начале XXI века неправительственный сектор Казахстана переживает бурный рост. Структура направленности действующих в данный период в Казахстане НПО выглядела следующим образом – экологические проблемы (15%), детские и молодежные проблемы (13,6%), медицинские (13,1%), наука, культура, искусство, образование (12,5%), правозащитные (7,6%), объединения инвалидов (4,4%), многопрофильные (4,7%), реабилитация детей инвалидов (3%) и т.д. Более подробно ученые-исследователи выделяли до 20 крупных сегментов НПО – сектора. [1, 2].

В октябре 2003 года в Республике прошел первый Гражданский форум неправительственных организаций. В своем выступлении Президент РК Нурсултан Абишевич Назарбаев высоко оценил деятельность НПО: «Казахстанские НПО проделали поистине гигантский путь. Их становление неразрывно связано с периодом обретения страной независимости и проведения масштабных демократических реформ» [3].

На последующих форумах (второй форум работал в ноябре 2005 года, третий – в октябре 2007 года, четвертый – в ноябре 2009 года) хорошие результаты отмечались в деятельности НПО правовой и правозащитной направленности, экологической, медицинской, по бла-

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

гоустройству дворов и территорий и т.д. Наиболее крупными и эффективными из НПО назывались - Казахстанское международное бюро по правам человека и соблюдения законности, экологическое движение «Табиғат», Ассоциация деловых женщин Казахстана, Кризисный центр «Подруги», Центры оказания помощи в борьбе с наркоманией, СПИДом, «Фонд защиты свободы слова «Адил Сөз», Ассоциация юных лидеров, «Экоцентр» (Караганда) и другие. 7 октября 2011г. завершился V-й Гражданский форум – один из самых представительных, работавший под девизом «Третий сектор-надежный партнер». В нем приняли участие государственный секретарь Канат Саудабаев, первый заместитель премьер-министра Умирзак Шукеев, вице-президент Международного центра некоммерческого права Наталья Бурджелли и др. На открытии пленарного заседания форума К.Саудабаев зачитал приветственную речь Главы государства Нурсултана Назарбаева. В своем выступлении государственный секретарь отметил, что за годы суверенитета число общественных организаций в Казахстане возросло с 57 до 30 тысяч, 18 тысяч из которых являются неправительственными. Число работающих в НПО-секторе составило около 1 млн. человек, а услугами пользуются более 5 млн. граждан [4].

На форуме обсуждался широкий круг проблем, способных «разгрузить» государственный социальный сектор – оказание помощи уязвимым слоям населения, охрана окружающей среды, участие в реализации молодежной политики, в проблемах обустройства села, внедрение международных конвенций, гуманитарная деятельность социальной направленности и т.д. Делегацию от Карагандинской области в количестве 21 человека возглавляла Гульнар Туретаевна Курбанбаева, президент «Гражданского альянса Карагандинской области». Делегаты представляли интересы 700 неправительственных организаций, действующих в Карагандинской области. В городе Темиртау на тот момент было зарегистрировано немногим более 60 НПО. Наиболее широко известны – Темиртауский молодежный клуб, Общество защиты прав потребителей «ОТАН», СПИД-центр, Общество инвалидов, Совет ветеранов, НПО медицинского и образовательного профиля. V-й Гражданский форум поднял, обосновал одну из самых главных проблем – проблему правового обеспечения деятельности неправительственных структур. В контексте исторического ракурса хотелось бы остановиться подробнее на этом аспекте в виду его особой важности.

В истории становления и упрочения НПО-сектора важнейшими моментами являлись и являются правовой статус и источники финансирования. Деятельность НПО с момента их возникновения регулировалась Законами РК «Об общественных объединениях», «Об охране окружающей среды» и «О некоммерческих организациях», а основным источником финансирования было грантодательство международных фондов. Для полноценного развития гражданского сектора практика только международного спонсорства и грантодательства не может быть решением проблемы долгосрочной и конструктивной поддержки НПО. В данном контексте наше государство уже сделало и продолжает делать серьезные шаги по выработке политики целенаправленного регулирования взаимоотношений неправительственных организаций и властных структур. Так, в январе 2002 года Правительством РК была утверждена «Концепция государственной поддержки неправительственных организаций Республики Казахстан» и на ее базе начата разработка соответствующих законопроектов. В 2003 году принимается Программа государственной поддержки НПО на 2003-2005 годы. Цель программы - создание условий для устойчивого развития НПО в Казахстане и усиления их роли в решении социально значимых проблем общества на основе взаимодействия и поддержки со стороны государства. В Послании Президента Н.А. Назарбаева от 18 февраля 2005 г. «Казахстан на пути ускоренной экономической, социальной и политической модернизации» было уделено особое внимание совершенствованию деятельности НПО как основного института гражданского общества, прежде всего в плане принятия соответствующих законов.

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

В результате ключевым механизмом государственной поддержки НПО с 2006-2007 годов становится государственный социальный заказ. Принятие закона «О государственном социальном заказе» (12 апреля 2005 года) обеспечило правовую основу участия НПО в решении социально значимых проблем за счет республиканского бюджета. Следует отметить, что вследствие сокращения финансирования неправительственного сектора со стороны международных фондов и увеличения государственного финансирования начинает происходить изменение основных параметров и структуры неправительственного сектора в Казахстане - заметно уменьшается доля правозащитных и экологических НПО (работающих преимущественно по международному грантодательству), а молодежный и общесоциальный сегменты стали расти быстрее. Государственное финансирование обеспечило новый этап в развитии неправительственного сектора, сделало его, если можно так выразиться, более казахстанским, более ориентированным на финансирование на основе внутренних источников. Так, например, в 2008 году сумма финансирования через закон «О государственном социальном заказе» составляла несколько десятков миллионов, а в 2011-2012 годах это уже более миллиарда тенге. НПО участвуют в тендерах, объявляются лоты на проведение различных социальных проектов и неправительственные организации имеют полное право в них участвовать. Механизм реализации закона о госзаказе также совершенствуется и корректируется. Например, срок выполнения социальных проектов увеличен с 1 года до 3х, а с 1 января 2012 года государственные заказы распределяются не отделами внутренней политики, а в рамках отраслевой компетенции и в соответствии со стратегическими направлениями государственных социальных программ. Как отметил на брифинге 24 января 2017 года глава министерства по делам религии и гражданского общества (создано 13.09.2016) Н.Ермекбаев, в текущем году из республиканского бюджета НПО в виде грантов направят 600 млн.тенге, что в 3 раза больше, чем в 2016 году.

Отмечая в целом определенные успехи в деятельности НПО, тем не менее, хотелось бы акцентировать, что их становление и развитие шло и идет непросто, и главной проблемой по-прежнему остается отсутствие целевого закона о неправительственных организациях. Поэтому VI Гражданский форум РК (проходил в Астане 14-15 ноября 2013 года) в числе многих обсуждаемых вопросов большое внимание уделил рассмотрению нового законопроекта «О государственной поддержке неправительственных организаций». Многие делегаты форума отметили, что в представленном варианте закон не сможет отразить все аспекты взаимодействия государства и неправительственного сектора, что в идеале нужны разработка и принятие специального закона, а также новой концепции развития Гражданского общества, чтобы максимально избежать как политизации, так и чрезмерного вмешательства государственных органов в деятельность НПО. Поскольку главной темой работы VI-го форума было заранее заявлено «Гражданское общество и современные вызовы в контексте Стратегии «Казахстан-2050», то большинство делегатов согласилось с предложением и еще поработать над нормами будущего закона. Немалое значение в этом процессе должен сыграть постоянно действующий орган - Гражданский Альянс Казахстана, который с мая 2013 года возглавил видный политолог, общественный деятель Нурлан Кенжебекович Ерембетов. К сожалению, VII Гражданский форум Республики Казахстан (25 ноября 2016 года) в силу ряда причин не завершил работу по инициированию целевого законопроекта по неправительственным организациям, его обсуждению и передаче в Парламент РК. Но в то же время следует отметить, что по итогам его работы была принята самая масштабная программа деятельности гражданских структур на 2017-2018 годы. Это касается таких важнейших моментов, как расширение государственных грантов в финансировании НПО (включая и долгосрочные проекты), необходимости разработки нормативно-правовых актов по реализации Закона «О внесении изменений и дополнений в некоторые законодательные акты по вопросам деятельности некоммерческих организаций», о продвижении лучших практик реализации социальных проектов на селе и так далее.

На конец 2016 года число зарегистрированных НПО в Республике составило 18092,

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

лидирующие позиции из 14 областей занимают Карагандинская (1035) и Акмолинская (1002). Абсолютными же лидерами являются город Алматы (5863) и Астана (2365) [5]. Но для более объективной картины необходимо разделять понятия «зарегистрированные» и «действующие» НПО. Это на сегодня одна из главных проблем – не обеспечив финансирование своей деятельности (спонсорство, госзаказ, гранты), многие организации просто числятся на бумаге. В некоторых областях таковых более 80% – например, в Акмолинской из 1002 зарегистрированных действует 357, в Карагандинской из 1035 – 347, в Костанайской из 962- 123, в Астане из 2365 – 100, в Алматы из 5863 – 4492 и т.д. [5]. Поэтому на январском брифинге 2017 года министром по делам религии и гражданского общества было отмечено, что в текущем году более половины неэффективных НПО будут закрыты в соответствии с существующими законодательными нормами.

По направлениям деятельности структура НПО на данный же период выглядит следующим образом: НПО, работающие по нескольким направлениям (многопрофильные или общесоциальные) – 40%; поддержка молодежной политики – 11%; образование и наука, информация, спорт и физическая культура – 8%; поддержка социально уязвимых слоев населения – 8%; защита прав и правовых интересов граждан и организаций - 7%; защита здоровья граждан, пропаганда здорового образа жизни – 7%; охрана окружающей среды – 4%; развитие культуры и творчества – 4%; решение гендерных проблем и проблем демографии – 4%; укрепление общественного согласия – 3%; защита историко-культурных ценностей – 2%; развитие государственного языка – 1%; решение демографических проблем – 1%. [5]. Следует отметить, что в разрезе областей структура деятельности имеет свою специфику в данном контексте. В республиканском масштабе крупными партнерами государства в реализации социальных проектов в настоящее время являются ОЮЛ «Гражданский альянс Казахстана», «Общенациональное движение «KZ-2050», ОЮЛ «Конгресс молодежи Казахстана», «Ассоциация выпускников программы Болашак», РОО «Всемирная ассоциация казахов», РОО «Общенациональное движение против коррупции «Жанару», республиканское представительство Общества Красного полумесяца, Ассоциация деловых женщин Казахстана и другие. Одним из долгожителей НПО РК является Костанайский Клуб меценатов, более 15 лет финансово поощряющий достижения области в различных сферах культуры. В Карагандинской области выдержали проверку временем «Экоцентр» («Экомузей»), КФ «Казахстанское бюро по правам человека и соблюдению законности», ОО композиторов Карагандинской области «Балауса», ОО «Союз ветеранов и инвалидов войны в Афганистане Карагандинской области», ОО «Ассоциация юных лидеров», Темиртауский молодежный клуб (ТМК), КФ Общество Красного полумесяца, КФ «Ассоциация деловых женщин Казахстана», «Совет ветеранов г. Темиртау» и т.д.

Обращаясь к истории становления и развития гражданского НПО – сектора, можно сделать определенные выводы. В деятельности неправительственных организаций Республики Казахстан прослеживается два основных этапа – 1) становления, оформления структурной направленности или начальный этап, где основным источником финансирования являлись гранты международных организаций (конец 80-х гг. XX века – начало XXI века). Второй этап (2006/2007 годы – настоящее время) характеризуется расширением правовой базы по институтам гражданского общества – принятием Закона о государственном социальном заказе, Концепций гражданского общества и изменением источников финансирования (доходы от хозяйственной и иной деятельности НПО, поддержка государства и частного бизнеса, сохранение в небольшом объеме практики международных грантов). Всё это постепенно не может не способствовать углублению процесса цивилизованного сотрудничества государства с институтами гражданского сектора. Следует отметить вместе с тем, что затяжные кризисные ситуации в мировой экономике, осложнение внутривнутриполитической обстановки в стране в связи с террористическими актами в городах Актобе и Алматы 2016 года в определенной степени оказали негативное влияние на поступательное развитие институтов гражданского общества в целом и НПО в частности.

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

Учеными – обществоведами отмечается сохранение такой тенденции, как сокращение или уход с социальной арены в 2014-2016 годах отдельных форм НПО, в особенности экологического, культурного, правозащитного профилей. Например, по выше приведенным данным мы видим сокращение таких секторов НПО, как охрана окружающей среды с 15% до 7% (прежде всего в связи с уменьшением международного грантодательства), культурно-образовательного профиля (с 12 до 8%) и т.д. Очевидно также практическое исчезновение некоторых целевых видов деятельности, например реабилитация детей-инвалидов и сохранение ее лишь в виде сегментов в рамках других видов деятельности. Зато очень заметен рост общесоциальных НПО (или многопрофильных) с 4,4% до 40%, молодежных структур и т.д. Это же в первую очередь объясняется большей вероятностью получения госзаказов по этим направлениям.

Дальнейшие перспективы развития неправительственного сектора Казахстана неразрывно связаны с совершенствованием правовой базы – кроме всего прочего пробелы в данном контексте приводят сегодня к определенной путанице и в классификации структур гражданского общества, форм НПО или НКО, идентичны ли эти понятия, необходимости четких характеристик, признаков в деятельности и т.д. Нередко одни и те же объединения выделяются и как самостоятельные структуры, и как формы НПО (например советы ветеранов, советы аксакалов и другие). Также немало проблем имеется с отлаживанием механизма налогообложения, преодоления бюрократических проволочек в вопросах регистрации структур и объединений, вопросах отчетности, контроля и не всегда обоснованного вмешательства со стороны государственных органов. И, конечно же, масштабы государственного финансирования НПО-сектора (госзаказы, гранты) сегодня недостаточны, малы, с одной стороны, с другой – и это главное, – должны иметь гарантированный объем минимальных сумм на определенную перспективу, а не изменяться в зависимости от обстановки. Недолговечность многих НПО, регистрация одних и уход других объединений, нестабильность и неэффективность их деятельности (особенно в решении сложных, застарелых, затратных социальных проблем) во многом связаны с долгим поиском либо неуверенностью в источниках финансирования, сроках, механизме распределения.

Современный Казахстан как динамично развивающееся, независимое государство с высоким уровнем жизни может состояться только на основе активизации человеческого потенциала, инициативности, предприимчивости граждан или, иными словами, функционального гражданского общества. Власть и гражданское общество должны понимать и поддерживать друг друга. На сегодняшний день это одна из важнейших предпосылок и условие демократического, правового пути.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Саханов Н. Уровень и структура влияния неправительственных организаций на политический процесс в Казахстане // Саясат. – 2004. – № 1. – С. 51-58.
- 2 Бондарцова Т.М. Казахстан в условиях независимости: учебное пособие по истории Казахстана для студентов. – Алматы: Таймас, 2009. – 119 С.
- 3 Назарбаев Н.А. Выступление на I Гражданском форуме // Казахстанская правда. -2003. – 16 октября. – С. 1-2.
- 4 Материалы V Гражданского форума // Казахстанская правда. – 2011. – 8 октября. – С. 1-2.
- 5 VII Гражданский форум //Гражданский Альянс Казахстана. - 2017. – 15 февраля; (Электронный ресурс) // Мемориал: (сайт). - URL:; www. gakaz.kz. / 2-uncategorised/21-innovatsii-po-otraslyam (дата обращения 20.02.2017).

Т.М. Бондарцова

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

Қазақстан Республикасының үкіметтік емес ұйымдарының қызметі туралы

Аңдатпа. Көрсетілген мақала Қазақстан Республикасының тәуелсіздігі жағдайында (1991 ж.-қазіргі уақытта) азаматтық қоғамның институциялық негіздерін рәсімдеу мәселесіне арналды. Автормен мына факт белгілінеді, яғни осы этаптағы маңызды базалық институт ол үкіметтік емес ұйымдар (ҮЕҰ), сипаттамасында, бағытының құрылымында үлкен мән беріледі. Ерекше назар республикалық азаматтық форумдар жұмыстарын анализін бірінші жетістіктері мен қол жеткізулерін бағалауда беріліде, сонымен қатар қиындықтары мен ҮЕҰ қызметінің мәселелеріне.

Түйін сөздер: азаматтық қоғам, үкіметтік емес ұйымдар (ҮЕҰ), азаматтық форум, базалық институттар, мемлекеттік әлеуметтік тапсырыс.

T.M. Bondartsova

On the activities of non-governmental organizations in the Republic of Kazakhstan"

Annotation. The represented article is dedicated to the matter of institutional basis formation for the civil society in the Republic of Kazakhstan as an independent state (since 1991 up to the present)/ The author point out the fact that nowadays the most significant basic institute is non-governmental organizations (NGO) whose characteristics, structures and branches are much considerable. Special attention is paid to the analysis of republic civil forums' activities regarding the estimate of their first successes and achievements as well as difficulties and problems occurring in non-governmental organizations' work.

Key words: civil society, non-governmental organizations (NGO), civil forum, basic institutes, grant awarding, state social demand.

УДК 669.415.611

Н. АБДИКАРИМ, Ө. РАҚЫМЖАН

(Қарағанды мемлекеттік индустриялық университеті, Теміртау қ., Қазақстан)

ҚАЗІРГІ ЖАСТАРДЫҢ АҚПАРАТ ҚАБЫЛДАУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Аңдатпа. Мақала күнделікті өміріміздің құрамдас бөлігіне айналған ғаламтор және басқа да ақпарат көздерінен жастардың өздеріне қажетті әрі пайдалы ақпараттарды тандап алуы жайындағы өзекті мәселеге арналады.

Түйін сөздер: ақпарат, ақпараттар ағыны, ғаламтор, ақпарат құндылығы, ақпарат қабылдау қабілеті, ақпарат қасиеті, қоғамдық жүйе, ақпарат құрылымы, ақыл-ой феномені.

Еліміз әлемдік кеңістікте өзінің саяси-экономикалық орнын нық айқындап, дамудың жаңа бағытына аяқ басқан кезде және ғаламтор жүйесінің дамуына байланысты ақпараттар тасқынына төтеп беру мәселесі туындаған кезде әркімнің өзіне пайдалы, қажетті әрі мәдени-рухани, зияткерлік, тұлғалық келбетін дамытып, қоғамдағы орнын айқындауға септігін тигізетін ақпараттарды тандап алу мүмкіндігіне жол ашумен қатар, оны талғамсыз қабылдауға да мәжбүр ететін жағдайлар туындап отыр. Қазірі кезде интернет жүйесін қолданбайтын адам, әсіресе жастар жоқ деуге болады. Ал ондай тасқынды қабылдап алуға жастарымыз дайын ба және оны талғап, тандап алатын өзіндік қорғаныш жүйесі немесе саяси-әлеуметтік, жекебасылық қызығушылығы қалыптасқан ба деген сұрақ туындайды. Біз осы мәселені қоя отырып, қазіргі жастардың ақпарат қабылдау ерекшеліктеріне аздан талдау жасағанды жөн көрдік.

Жалпылама түсінік бойынша, ақпарат дегеніміз нақты өмірді белгілермен немесе сигналдардың көмегімен бейнелену. Ал жекелеген жағдайда, ақпарат деп адамның қоршаған ортадан алатын мәліметтерінің жиынтығын айтамыз. Ақпарат термині латынның informatio – «түсіндіру, баяндау» деген сөзінен шыққан. Бізді қоршаған ортадағы сан алуан ақпаратты әр түрлі белгілеріне байланысты, мәселен, ақпараттың шығу арнасына қарай: 1) қарапайым; 2) биологиялық; 3) әлеуметтік ақпарат деген топтарға бөлуге болады. Қарапайым ақпарат жансыз табиғатта болып жатқан құбылыстар мен үдерістерді бейнелейтін болса, биологиялық ақпараттар өсімдіктер мен жануарлар әлеміндегі үдерістерді, ал әлеуметтік ақпарат қоғамдағы адам іс-әрекетіне қатысты түсініктердің барлығын қамтиды. Бізді қызықтырып отырғаны ақпараттың соңғы түрі болып табылады. Бұл ақпарат адамның практикалық өмір тіршілігімен тығыз байланысты, сондықтан ол адамның қоғамдық-әлеуметтік әрекеттерінің түрі мен типіне де қатысты болады. Сонымен бірге ақпаратты көрнекі бейнелер мен арнайы белгілер арқылы таратылатын визуальды түрде қабылдау; дыбыс арқылы аудиальды қабылдау; сезім мүшелері арқылы тактильді қабылдау; иіс және дәм арқылы органо-лептикалық қабылдау; есептеу техникаларының көмегімен машиналық қабылдау және тарату жолдары болады. Ғалымдардың дерегі бойынша, біз ақпараттың 81 % -ын көру арқылы, 10%- есту, 4%-ын иіскеу, 3%-ын дәм сезу арқылы аламыз. Сонымен қатар адамдардың жеке ақпарат қабылдау ерекшеліктері де болады. Мәселен, музыканттың басқаларға қарағанда есту қабілеті, суретшінің бір заттан басқа адамдар байқамайтын бір ерекше ақпаратты көру қабілеті ерекше болады. Сондай-ақ адамның ақпарат қабылдау қабілеті де әр түрлі болып келеді. Ждон Фон Нейманның есептеуінше, адамның миы 10²⁰ көлеміндегі ақпаратты сақтай алады. Орташа жағдайдың өзінде адам 30 томдық энциклопедия да жазылғанның бәрін меңгеріп, 5-6 тіл еркін меңеруге мүмкіндігі бар. Әлемде өздерінің таңғажайып қабілетімен танылған адамдар да бар. Мысалы, Расмус Кристман 230 тіл білген, шығыс ғұламасы Әл-Фараби 70 тілде сөйлеген; Карло Тальянини жылына 3-4 тіл

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

менгеріп отырған; Александр Македонский 30 мың әскерінің атын жатқа білген және түстей алған; Дана Нүрпейісова Құрманғазы бір-ақ рет тартқан күйді айнытпай орындап берген т.с.с. Яғни, қалыпты жағдайда адам өз миының 4 %-ын ғана қолданады, тіпті ғалымдардың өзі 7-8 %-ын ғана пайдаланады, қалғаны резервте болады.

Қазіргі ақпараттар тасқыны интернет желісінен ғана емес, басқа да көздерден толассыз беріліп жатқан жағдай күнделікті өміріміз ақпараттар ағынын қарқынды түрде қабылдауға мәжбүр етіп отырғандығы белгілі. Бұл құбылыс соңғы 10-15 жылдың ішінде әлемдік сипатқа еніп, кез келген елдің, кез келген тілде берілген сан түрлі мазмұндағы ақпараттарды әркім өз қалауынша қабылдауда. Мұндай жағдайда жастар өздерінің рухани және азаматтық-тұлғалық тұрғыдан өсуіне септігін тигізетін қажетті әрі пайдалы ақпараттарды саралап, таңдай ала ма деген сұрақ туындайды. Осы тұрғыдан келгенде, ақпараттың мазмұны, сапасы, құндылығы тәрізді мәселелер қоғамдағы өзекті сұрақтардың бірі болып табылады. «Наиболее эффективен отбор и использование информации в социальной системе, где используется информация не только по вертикали (от родителей к детям, как в биологических системах), но и главным образом по горизонтали – как передачи опыта, знаний, умений и т.д. ... в этом и заключается феномен сознания» [1]. Осы себептен де ақпаратты қабылдап алуда жастарға бағыт-бағдар беріп, олардың күнделікті өміріне дағдысына айналатындай әрекеттердің қажеттілігі сөзсіз туындайды.

Кез келген ақиқат өмірдегі объектілерге тән ішкі және сыртқы қасиеттерін анықтауға болады. Сыртқы қасиеттер объектінің басқа объектілермен әсерлесу барысында анықталатын қасиеттер болғандықтан, ақпарат үшін маңызды сыртқы қасиеттер оны тұтынушы (қабылдағыш) көзқарасынан анықтайтын қасиеттер болып табылады. Ақпараттың аталған қасиеттерін объектілік және субъектілік қасиеті деп қарастыруға болады. Бұл – ақпараттың жеке көзқарастар мен талқылаудан тәуелсіздігін анықтайтын қасиет. Толықтық қасиеті болса ақпараттың объектіні немесе үрдісті толық мінездеу қасиеті. Бұл қасиет ақпараттың сапасын және оның қажетті шешім қабылдауға жеткіліктігін анықтайды. Өзектілік (дәлуақыттылық) қасиеті ақпараттық ағымдық уақыт мезетіне сәйкестік дәрежесін анықтайды. Бұл қасиет ақпараттың толықтығымен біріге отырып оның құндылығын анықтайды. Ақиқаттық қасиеті ақпаратта жасырын қателіктердің болмауын көрсететін қасиеті болып табылады. Ал ақпарат қабылдағыш алған уақытта белгілі мөлшерде «ақпараттық шуыл» болуы мүмкін, ол неғұрлым аз болса, ақпараттың ақиқаттығы жоғарылайды. Қатынау мүмкіндігі қасиеті пайдаланушының ақпаратты алу мүмкіндігі дәрежесін анықтайды. Ақпаратқа қатынау мүмкіндігінің жоқтығы оны қатынауға мүмкін емес етеді. Адекваттық қасиеті ақпараттың өзі бейнелейтін объектіге немесе құбылысқа, үрдіске бірмәнді сәйкестігін анықтайтын қасиет. Бұл қасиет ақиқаттық және қолданушы мұқтажына сәйкес келу қасиеттерімен анықталады. Эргономдық қасиеті белгілі қолданушы үшін ақпараттың пішімі мен көлемінің ықпалылық дәрежесін көрсетеді. Сонымен бірге ақпараттың ішкі қасиеттерінің маңыздылары оның ішкі құрылымы және көлемі (мөлшері) болып табылады. Ақпарат ішкі құрылымында мәліметтер немесе қарапайым логикалық реттелмеген мағлұматтар жиынтығы және де логикалық реттелген, ұйымдастырылған мәліметтер жиынтығы ретінде де қарастырылады.

Ақпаратты қоғамдық тұрғыдан жалпы және арнайы ақпарат деп екі топқа бөледі. Күнделікті өмірде қоршаған ортамыздан кездейсоқ немесе тіршілік үшін қабылдайтын ақпараттардың бәрі жалпы тұрмыстық деңгейдегі ақпараттар болса, адамның рухани кемелденуі, азаматтық позициядан жетілуі, мәдениеттілік тұрғысынан өсуіне арнайы ақпараттар – ғылыми және көркем өнер ақпараттар септігін тигізеді. Қазіргі жастардың Интернет желісінен қабылдап жатқан ақпараттары жүйесіз болғандықтан, тұрмыстық деңгейдегі ақпараттың санатына жатқызуға болады. Себебі, біздің жүргізген сауалнамамыздың нәтижесі көрсеткендей, әлеуметтік желіде 2 сағаттан аз студенттер отыратын студенттер саны 5 %-ды құрады; олар осы уақыттарының 80-нен астам пайызын

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

достарының жеке парақшаларын қызықтауға, бір-бірімен хат-хабарлама жазысуға, ал 20 пайызы сабақта берілген тапсырмалар бойынша ақпарат іздеуге арнайтындығын жеткізді. Демек, Интернет желісінен алынатын ақпаратты таңдауда оның құндылығы маңызды емес, күнделікті ермек ретінде «уақыт өлтіру» тұрғысынан пайдаланатыны белгілі болып отыр.

Ақпараттың құндылығы деген түсініктің өзі адамның алдына қойған мақсатымен және міндеттерімен тығыз қатынаста болатындықтан, оның маңыздылығы, өзектілігі, толықтығы, объективтілігі, адекваттылығы (шындыққа жанасымдылығы), қолжетімділігі тәрізді қасиеттерімен де ерекшеленеді. Мәселен, ертеңгі ауа райы бүгін және ертең маңызды болуы мүмкін, ал бүрсігүні ол ешкімді қызықтырмайды немесе физикалық заңдылықтар туралы толық мәліметті меңгеру техникалық мамандықтарда оқитын студенттер үшін өзекті болса, филологтар үшін ондай қажеттілік аса маңызды емес. Ақпарат құндылығының осындай қасиеттерін ескере келгенде, жан-жақты дамыған, болашақ кәсібінің шебері болатындай және қоғамдық қатынастарды гуманистік адами тұрғыдан саралап, өзіндік пікір білдіре алатындай дәрежеге жету үшін қажетті ақпараттарды таңдап, пайдалысын талғап, оны кәдеге жарата білетін жастарды тәрбиелеу қашан да өзектілігін жоймайды.

Заманауи бизнес әлемінде «Ақпаратты көп меңгерген адам ғана табысқа қол жеткізеді» деген аксиома бар. Бұл ғылыми және көркем өнер ақпараттарының бәрін де талғамсыз жинай беру дегенді емес, табысқа жеткісі келген тұлға өзіне қажеттісін саралап, ақыл-ой елегінен өткізіп, игілігіне жаратады дегенді білдіреді. Ғылыми ақпарат – ғылыми зерттеу жұмыстарының нәтижесінде алынып, қоғам өмірінің кез-келген саласында пайдалануға болатын ақпарат. Ғылыми шығармашылық барысында өзекті мәселелерді тақырып етіп алу, зерттеу әдістерін таңдау және зерттеушінің тұлғалық келбетіне де байланысты болатындықтан, белгілі бір дәрежеде шығармашылық еркіндік болғанымен, ғылыми жұмыс табиғаттың объективті құбылыстарын талдау арқылы нәтижеге қол жеткізетіндіктен, онда субъективтік, жекебасылық немесе кездейсоқ факторлар болмайды. Ал көркем өнерде оған карама-қарсы сипатта болады: шығармашылық үдерістің соңғы нәтижесі автордың жекебасылық тәжірибесі, дүниеге деген көзқарасы мен танымы, субъективтік баға беруі, оның өмірі мен айналасынан алған әсері тәрізді алдын-ала болжап болмас көптеген мәселелердің жиынтығын құрайды. Сондықтан да көркем өнерде жаңа ақпараттардың пайда болу үдерісі үздіксіз жүріліп тұрады, ал ғылыми зерттеулерде табиғаттың өзінде бұрыннан бар ақпараттарды интерпретацияланатындықтан, жаңа ақпараттың жасалуы шектеулі болады. Ақпарат алудың осы екі жолының вербальдық сипатын салыстыратын болсақ, мысалы, сөз өнері үшін экспрессивтік-эмоциональдық сипаттағы сөздер, ырғақ, стильдік моделі тәрізді көптеген конструкциялар қолданылып, күрделенгенімен ғылыми мәтіндердегі күрделіліктерге қарағанда, қабылдауға әлдеқайда жеңіл болып келеді. Себебі көркем өнер ақпараты логикалық іс-әрекетін қамтамасыз ететін құрылымнан бұрын пайда болған психологиялық құрылымға бағытталатындықтан, ғылыми ақпаратқа қарағанда әлдеқайда қол жетімді. Ақпарат құндылығы жағынан бұл екі арна тең дәрежеде болғанымен, көркем өнер ақпараты сана-сезімге әсер етіп, әрі сақталуы да ұзағырақ болатындығымен ерекшеленеді. Бірде Альберт Эйнштейн Чарли Чаплинге былай жазады:

– Сіздің «Алтын дүрлікпесі» деген фильміңіз дүние жүзіне түсінікті, сіз міндетті түрде атақты адам боласыз.

Оған Чаплин мынадай жауап береді:

– Мен сізге тіптен де керемет таңданамын. Сіздің салыстырмалық теорияңызды әлемде әлі ешкім түсінбейді, бірақ сіз бәрі бір ұлы адам болдыңыз». Мұндағы айтпағымыз, ғылыми және көркем өнер ақпаратының қай-қайсысы да қоғамның дамуы үшін, адамның игілігі үшін маңызды, бірақ көркем өнер ақпаратын қабылдап алатын аудитория қашан да үлкен болады. Сондықтан қазіргі ақпараттар тасқынының заманында жастар өз уақыттарын тиімді пайдаланып, болашақ маман ретінде өздеріне «инвестиция салғылары» келсе, бірінші кезекте өнер туындыларын белгілі дәрежеде пайдаланып отырғаны абзал. Ал оқу үдерісінің

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

барысында ғылыми сипаттағы ақпараттар жеткілікті деңгейде берілетіндіктен, оны толықтырып, дамытып отыру қажеттілігі айтпаса да түсінікті.

Хакім Абайдың 15-ші қара сөзінде «Егер есті кісілердің қатарында болғың келсе, күнінде бір мәрте, болмаса жұмасында бір, ең болмаса, айында бір, өзіңнен есеп ал! Сол алдыңғы есеп алғаннан бергі өмірінді қалай өткіздің екен екен, не білімге, не ахиретке, не дүниеге жарамды, күнінде өзіңе өкінбестей қылықпен өткізіппісің? Жоқ, болмаса, не қылып өткізгеніңді өзің де білмей қалыппысың?» [2] дегені қазіргі ақпараттар тасқынында қалған жастар үшін де маңызды деп білеміз.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Лотман Ю.М. Статьи по семиотике и типологии культуры: в 2т. – Таллин: Александра, 1992. – том I. – 248 с.

2 Абай. Өлеңдер, поэмалар, аудармалар мен қара сөздер. – Алматы: Жібек жолы, 2005. – 156 б.

Н. Абдикарим, О. Рақымжан

Особенности овладения информацией современной молодежи

Аннотация. Статья посвящена актуальной на сегодняшний день проблеме – о способностях при выборе молодежью полезной и нужной информации из Интернета и других источников, являющиеся составной частью нашей повседневной жизни.

Ключевые слова: информация, информационный поток, интернет, ценность информации, способность восприятия информации, свойства информации, общественная система, структура информации, феномен сознания.

N. Abdikarim, O. Rakimzhan

Especially mastery of information today's youth

Annotation. The article is devoted to the problem of today - about the abilities of young people to choose the useful information from the Internet and other sources, which are part of our everyday life.

Keywords: information, information flow, the Internet, the value of information, the ability of perception of information, properties of information, the social system, the structure of the information, the phenomenon of consciousness.

ӘОЖ: 378.016

К.А. АСАНОВА

(Қарағанды мемлекеттік индустриялық университеті, Теміртау қаласы, Қазақстан)

ҚАЗАҚ ТІЛІ ПӘНІН ОҚЫТУДА ЭЛЕКТРОНДЫҚ ОҚУЛЫҚТАРДЫ ПАЙДАЛАНУДЫҢ ТИІМДІЛІГІ

Андатпа. Мақалада авторлар ақпараттық технологияларды мейлінше қолдану, оларды жетілдіру, жаңа оқыту әдістерін пайдалану мәселесі туралы жазған. Қазіргі кезде жиі қолданылып жүрген әдіс-тәсілдерге тоқталып, олардың анықтамасын берген. Электронды оқулықтардың пайдасы, ерекшеліктері, түрлері, оларды қолдану мақсаты жөнінде мәліметтер берген.

Өзекті сөздер: электрондық оқулық, ақпараттық технология, жаңа оқыту әдістері, жоғары нәтиже, кәсіби құзырет, коммуникативтік құзырет, лингвистикалық құзырет, инновациялық әдіс, жағдаяттық тапсырмалар.

Болашақ ұрпағымызды білімді де білікті, мәдениетті де саналы етіп тәрбиелеуде мемлекеттік тілді заман талабына сай жаңаша оқыту өмірлік маңызы бар мәселе болып отыр.

Қазақстан Республикасының «Білім туралы» заңында оқыту формасын, әдістерін, технологиялар таңдауда көп нұсқаулық қағидасы бекітілген, бұл білім мекемелерінің мұғалімдеріне, педагогтарының өзіне оңтайлы нұсқаны қолдануға, педагогикалық процесті кез келген үлгімен, тіпті, авторлық үлгімен құруға мүмкіндік береді. Сол себептен, қазақ тілі сабағында жаңа ақпараттық технологияны мейлінше пайдалану арқылы келесі нәтижелерге қол жеткізуге болады:

- Берілген материалды терең меңгерту;
- Студентті ойлату, ой салу;
- Пәнге деген танымдық қызығушылығын арттыру;
- Студент алдына қойылған мақсатты міндетті түрде орындату;

Өзге ұлт өкілдеріне қазақ тілін оқытуда сөйлеу туралы түсінік беру, ауызекі және жазба тілде қарым-қатынас жасау дағдыларын дамыту, тілдік құбылыстарды талдау, орфографиялық дағдылар қалыптастыру, пунктуациялық ережелерді практикалық тұрғыда меңгерту, сөйлеу мәдениетін дамыту міндеттері қойылады.

Ақпараттық технологияларды мейлінше қолдану, оларды жетілдіру, жаңа оқыту әдістерін пайдалану – қазіргі кездегі өзекті мәселелердің бірі. Технология сөзі грек тілінен аударғанда жаңа жұмысты жүргізудегі шеберлік пен іскерлікті білдіреді. Яғни, тіл үйрету барысында жаңа әдістерді қолдана отырып, алға тұжырымды мақсат қоя отырып, жоғарғы нәтижеге қол жеткізуді талап етеді.

Қазіргі кезде бұрынғы дәстүрлі тәсілдерден біршама ерекшеленетін жаңа әдіс-тәсілдер қолданылып жүр. Бұл нақты айтқанда тіл үйренушінің дербес танымдық белсенділіктерін арттыратын, жоғары белсенділіктерін дамытатын оқытудың көпдеңгейлік әдістемелері.

Тілді жан-жақты жете меңгеру үшін белгілі бір әдісті ғылыми тұрғыдан жете меңгермей, оң нәтижелерге қол жеткізу қиын екендігі белгілі. Коммуникативті оқыту технологиясы – қарым-қатынас негізінде оқыту, тіл үйрету ісінде нәтиже беретін технология [1].

Тілдік бағыттау, басқа тілді қарым-қатынас негізінде оқыту. Бұл сабақтың практикалық мақсатын қамтамасыз етеді. Басты мәселе жаттығуларда. Жаттығу неғұрлым қатынасқа құрылса, соғұрлым ол нәтижелі, тиімді болмақ. Тілдік әрекет үш жақты болады: лексикалық, грамматикалық, фонетикалық.

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

Ал ситуациялық тапсырмалармен жұмыс жасату студенттің жеке тұлға ретінде қалыптасуына және қоғамда еркін қарым-қатынасқа түсуге бейімдейді, коммуникативтік мотивация іске қосылады, студентті кез-келген ортада емін-еркін сөйлету мақсаты жүзеге асады.

Тілді үйретуге қажетті тілдік материалдар мен коммуникативтік қатысым тапсырмаларын қамтыған лингводидактикалық тұрғыда сипатталған ерекше құжат – ол тілді оқыту стандарты. Ал стандарттың негізінде оқыту бағдарламалары, оқулықтар және оқу құралдары жасалады. Оқулықтарды құрастыруда келесі мәселелерді ұмытпаған жөн: Тұрмыстық лексиканы және кәсіби құзыретті қалыптастыратын лексиканы меңгеруге бағытталған оқулықтар [2].

Соңғы уақытта тілді үйрету мәселесіне байланысты коммуникативтік құзырет, әлеуметтік-мәдени құзірет, кәсіби құзырет сияқты ұғымдар жиі қолданылып жүр.

Коммуникативтік құзырет – үйренген тілдік құралдарды тілдік қарым-қатынаста қолдана білу қабілеті, ситуацияға байланысты тез арада қорытынды жасап, өз ойын еркін жеткізе алу.

Лингвистикалық құзырет - үйренушінің тілдік білімінің жиынтығы. Соның көмегімен тіл үйренуші морфологиялық формаларды дұрыс қолдана білуге және сөйлемдерді дұрыс құрай алуға бейімделеді.

Тілдерді оқытуда студенттерге сапалы білім беру – оқытушының оқыту әдістері мен тәсілдерін күн сайын жетілдіріп отыруы арқасында жүзеге асады. Қазіргі кезде жиі қолданылып жүрген әдіс-тәсілдер: 1) Инновациялық оқыту; 2) Жаңа технологиялар бойынша оқыту; 3) Инновациялық әдіс-тәсілдерді университетте, тіл үйретуде қолдану - студенттің сапалы білім алуында берер мүмкіндігі зор деуге болады. Инновациялық технологиялар деген сөз - жаңа нәрсе, жаңалық енгізу дегенді білдіреді.

Ал проблемалық жағдаяттарға байланысты тапсырмалар – студент бойында кез-келген ортада қарым-қатынасқа түсе алу, өзін-өзі басқару, дамыту қабілеттерді қалыптастырады.

Қазіргі кезде тіл үйрету сабақтарында электрондық оқулықтар кеңінен қолданылып жүр. Олардың мынадай тиімді жақтары бар: 1) студент арнайы бағдарламамен жұмыс істейді; 2) студенттің білімі компьютерлік жүйе арқылы бағаланады; 3) Берілген тапсырмаларға деген қызығушылығы артады.

Оқу бағдарламасы бойынша грамматикалық, лексикалық жұмыс түрлері, жағдаяттық тапсырмалар студенттің болашақ мамандығына сәйкес тілдік қарым-қатынасты дамытуға бағытталады.

Электронды оқулық – әдістемелік нұсқау, тіл үйренушіге көмекші құрал болып табылады. Ол гипермәтін негізінде және оқу материалы мазмұндалып, үйренушіге интерактивті кадр ретінде ұсынылады. Электрондық оқулықтың негізгі қызметіне келесілер жатады: Үйретушіні тіркеу, мәліметтерді қорғау, оқу ақпаратын ұсыну, оқыту, диалог жүргізу, көмек көрсету, тест өткізу.

Электрондық оқулықты жасауда келесі бөліктерді ұмытпаған жөн: Жаңа тақырыптар бойынша презентациялар жасау, жаңа тақырып бойынша алған білімді бекітуге арналған тапсырмаларды және алған білімді тексеруге арналған тест тапсырмаларын.

Сонымен қатар, электронды оқулыққа тіл үйренуші портфолиосын енгізуге болады. Бұл тыңдаушы туралы толық толық мәлімет алып, тыңдаушы деңгейіне сәйкес тапсырмалар беруге, ол туралы толық мәлімет алуға болады дегенді білдіреді. Электронды оқулықтардың өзіндік ерекшеліктері: 1) тапсырмаларды тез және қысқа мерзімде орындауға мүмкіндік береді; 2) дидактикалық жаттығулардың көптігі; 3) тіл үйренушінің оқытушының көмегінсіз жұмыс істей алуы; 4) студенттің алған білімін бақылау және бағалау.

Электронды оқулықта студенттерге арналған ақпараттық анықтамалық, мамандыққа байланысты терминдер түсіндірмесі, грамматикалық ережелер берілуі қажет.

Электронды оқулықтардың түрлері: қарапайым және мультимедиялық. Қарапайым түрдегі электрондық оқулық – жаңа тақырыпты түсіндіруге арналған слайдтар, рет-ретімен

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

орналасқан мәтіндер жүйесі болуы мүмкін. Мұндай оқулық түрінде білімді тексеруге арналған бақылау тесті болмайды. Тек қана тақырыптар бойынша материалдар бір жүйеге топтастырылады.

Мультимедиялық электронды оқулық – тіл үйрену жұмысының барлық түрі қамтылған ақпараттық-технологиялық гипермәтінді құрылым болып табылады. «Мультимедия» латын тілінен аударғанды «көп орта» дегенді білдіреді. Басқаша айтқанда, мультимедия – бұл мәтінді, дыбысты, бейнені біріктіріп қолдану деген сөз. Қ.Қадашеваның пікірінше мультимедиялық сабақтардың үш түрі бар:

- оқулық бойынша өтілетін материалды бекіту және қорытынды;
- өмірдегі жағдайларға жақындастыру және танымдарын арттыру;
- үйренушінің қабілетін сөйлеу барысында жандандыру.

Мультимедиялық электронды оқулықта тіл үйренушілердің өз бетінше орындайтын материалдар, тест тапсырмалары, аудиоматериалдар, бейнематериалдар болуы қажет. Бұлар тыңдау мен сөйлеу дағдыларын жылдам қалыптасуына ықпал етеді. Электронды оқулықтарды қашықтықтан оқытуда тигізетін пайдасы зор.

Ойымызды қорыта келе айтарымыз, тіл үйрету сабақтарында жаңа технологияларды қолдану – оқытушының кәсіби шеберлігімен, жаңашылдық іс-әрекетімен, студенттердің өздік жұмыс жасау дағдыларын дамыта алу қабілеттілігімен ерекшеленуіне мүмкіндік береді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Өтетілеуова Б. «Мемлекеттік тілді оқытуда жаңа технологияларды қолдану», Қазақ тілі мен әдебиеті. 2003.
- 2 Қадашева Қ.Қ. «Қазақ тілі: оқытудың тиімді әдістемелері» Алматы, 2000.

К.А. Асанова

Преимущества использования электронного учебника на занятиях казахского языка

Аннотация. В данной статье рассмотрены проблемы применения новых технологий и методов преподавания казахского языка. В статье анализируется коммуникативная технология обучения. Большое место занимает рассмотрение применения электронного учебника на занятиях казахского языка и виды электронного учебника.

Ключевые слова: электронный учебник, информационная технология, новые методы обучения, высокий результат, профессиональная компетенция, коммуникативная компетенция, лингвистическая компетенция, инновационный метод, ситуативные задания.

К.А. Asanova

The benefits of using the electronic textbook in the kazakh language

Annotation. This article deals with the problems of new technologies and teaching methods of the Kazakh language. The article analyzes the communicative teaching technology. Great place is considering the electronic textbook on the Kazakh language classes and types of electronic textbook.

Keywords: electronic textbook, information technology, new teaching methods, high output, professional competence, communicative competence, linguistic competence, innovative method, situational tasks.

УДК 004.4

Д.Қ. ТОҚСЕИТ, М.М. АБДИРОВ

(Қарағанды мемлекеттік индустриалды университет, Темиртау қ., Қазақстан)

МОБИЛЬДІ ҚОСЫМШАЛАРДЫ ҚАЛАЙ ТИІМДІ ПАЙДАЛАНУ

Аңдатпа. Баптың атауы «Мобильді қосымшаларды қалай тиімді пайдалану». Аталған жобаның мақсаты: Небір бағдарламаларды әр түрлі тәсілдермен ұйымдастыру. Қосымшалардың негізі ойын бағдарламалары болып табылады. Өйткені қазіргі кезде осы сфера өте жақсы дамып, қызықты топтар қатарынан көрінуге ұмтылып барады. Көп қолданушылар мобильді қосымшаларды «Play Market» арқылы жүктеп алады, осыған орай ойын бағдарламаларына мысалдар келтірілген. Бұл бап дербес компьютер, ноутбук, ұялы телефон және тағы басқа құрылғылар арқылы бастырылған мобильді қосымшалардың қасиеттерін зерттеу бағытында арналған. Зерттеу нәтижесінде бірнеше функционалды әрекеттер байқалған. Қазіргі заманға сай «икемдеу» тәсілі арқылы бірнеше өзгерістер енгізуге болады. Сонымен қоса тиімді жағдай келтіру үшін оның тез әрі мобильді жұмыс істеу нәтижелері анықталған.

Түйін сөздер: мобильді қосымшалар, модельдеу, графикалық мысалдар, ұялы телефонның жадын толып кету факторларының профилактикасы.

Мобильді индустрияның жаһандық дамуын зерттеуші GSMA мәліметтері бойынша бүгінді таңда қолданыстағы мобильді құрылғылардың саны әлем халықтарының санынан әлдеқайда артық болып отыр. Мәселен, 2016 жылдың соңына қарай GSMA құралдары 7,230 млрд. мобильді қосылуларды тіркеген болса, бұл кезде әлем халықтарының сандық көрсеткіші 7,197 млрд. адамды құрады. Бұл статистикалық мәліметтерден мобильді технологиялар мен мобильді интернеттің әлемдік қауымдастықта қолжетімді және ең тиімді байланыс құралдары болып отырғанын байқаймыз

Жалпы қазіргі кезде мобильді қосымшалар бәріне танымал орта. Бірақ, кейбір қолданушылар ол қосымшалардың ерекшеліктерін байқамайды. Дәл осыған байланысты мақала іс жүзінде баяндалған. Бірнеше мысалдар оқырманға графикалық таным ретінде ұсынылып, жақсы әсер қалдырады.

Интерфейске қойылатын талаптар:

Ойын бағдарламасын қарастыратын болғандықтан интерфейсi логикалық жағынан қызықты, көзді ауыртпайтын түстер, жағымды бағытта қолданылу керек. Негізінен түстер қараңғылық бағытта қолданылады (қара, сары, сұр түстер). Ойын интерфейсi қызықты іш пыстыртпайтын, ыңғайлы, жеңіл басқарылатын, икемді болады.

Бағдарламаның интерфейсi- ең негізгі құрылымдық бөлім болып табылады. Бағдарламамен жұмыс істеудің қолайлы болуы өте маңызды. Пайдаланушыға арнап интерфейс құру кезінде пайдаланушыға түсінікті болатындай мәзір жүйелері болуы тиіс, сол жүйелер бойынша керекті терезелерді ашып операцияларды орындауға ыңғайлы болуы қажет. Интерфейс пайдаланушыға барынша түсінікті түрде жасалуы тиіс. Берілген бағдарламалық өнімнің интерфейсi қолданушы интерфейсiнің барлық талаптарына сай болуы тиіс [1].

Түстік гамма қолданушы көзіне жағымды болуы тиіс. Бағдарламаны пайдаланып отырған қолданушының жұмыс жасау барысында көздерінің шаршамауы интерфейсiнің құрылымына байланысты, сондықтан интерфейсiнің беткі түсі өте ашық немесе өте күнгірт болмағаны жөн. Баланың ойы енді ғана дамып келе жатқанын ескере отырып мен келесі мәселені қарастырғаным жөн:

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

- Салынатын суреттер анық, еш кемшіліксіз болу керек. Суреттер кемшіліктерімен болса, жаман әсер қалыдары;
- Бағдарлама түрлі-түсті болуы керек. Бағдарламаны кішкентай балалар қолданып отырған жағдайда кейін олардың қызығушылығын тудырады;
- Тұтынушылардың көбі енді ғана жазу жазып, оқи бастағанын жас өспірімдер екенін ескере отырып, интерфейс қарапайым және оңай болу қажет;
- Жазылған жазулары да нақты және анық болу керек.
- Интерфейс талаптарының сипаттамасы келесі кестеде көрсетілген (1-кесте – түс деректерінің сипаттамасы).

1-кесте. Түстердің психологиялық қасиеттері

Түстер	Психологиялық қасиеттері
Қара	Көңіл – күйді түсіреді
Ала қызыл	Бұл түс адамды өзіне тартады
Сары қызыл	Көңілді, қуаныш шақырады
Сары	Көңілді, жылы, шабыттандырады
Көгілдір	Салмақты, жүйке жүйесін тыныштандырады
Қызыл	Шабыттандырушы, бай түс
Қоңыр	Қауіпсіздік, тыныштық, мамыражай тірлік белгісі
Жасыл	Салмақты, керемет көңіл – күй береді

Мобильді қосымшаның базалық сипаттамасы

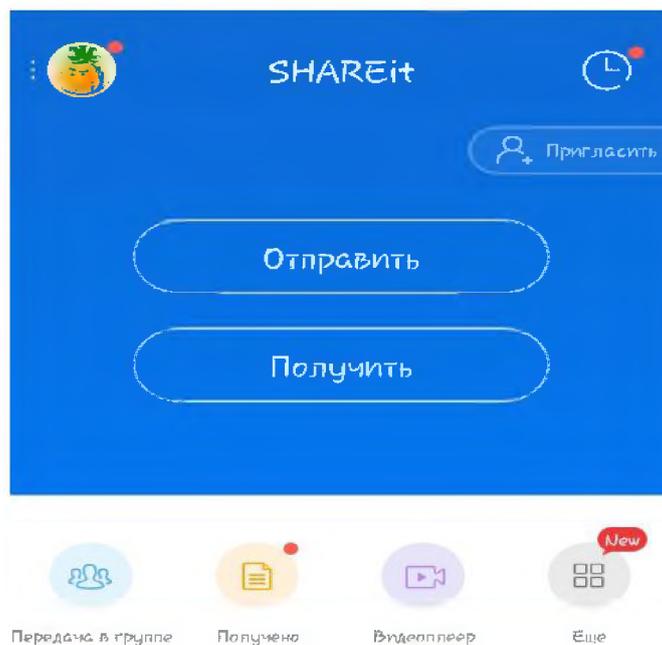
Яғни стандарт бойынша жүктелген қосымша ұялы телефонның жадында сақталады. Жүктелген бағдарламалар олай жалғаса берсе, жады толып кетеді. Сол себепті жүктелген бағдарламаның қасиет бөліміне көшкенде келесі бейне ұсынылады



Сурет 1. Мобильді қосымшаның ақпараты

«На карту памяти SD» батырмасы арқылы оны қосымша флешкаға көшіріп ұялы телефон жадысынан орын босата аламыз.

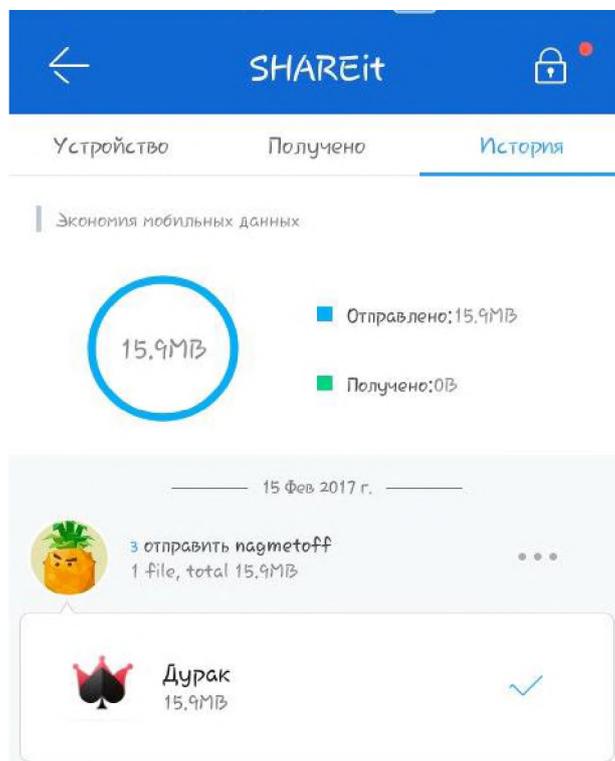
Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»



Сурет 2. Қосымшаны жіберу немесе қабылдау

Осы арқылы кез- келген ұялы телефондағы бағдарламаны жіберуге немесе қабылдауға мүмкіндік береді.

Оның жасаған әрекеттерін деректер қорында сақталып отырады. Байқағандай оның қаншалықты мобильді интернет трафигін құртқанын қарауға болады.



Сурет 3. Интернет трафигі бойынша дерек

Жұмыстың жасалу процесі келесідей.

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»



Сурет 4. Орындалу процесі

2-кесте. Бағдарлама файлдары

№	Аты	Міндеттері	Өлшемі
1	Hill Climb Racing	Ойын бағдарламасы қашықтықта рекорд кою	72,98 мб
2	SHAREit	Қосымшаларды жіберіп/қабылдау бағдарламасы	1,50 Мб

Пайдаланушының интерфейсін ұйымдастыру үшін көптеген батырмалар қолданылды [3].

Егер ұялы телефоныңызда мобильді интернет істемесе, келесі әрекетті қолдануды ұсынамыз:

- Өшіріп қайта қосып көріңіз.
- Интернет тарату опциясы қосылуы екеніне көз жеткізу
- DUOS құрылғыларына (2 SIM - карталық) SIM картаны - интернет тарату таңдау .
- Егер мобильді интернет роумингте жұмыс істесе, роуминг үшін қосыңыз.
- SIM - картаның қалдығын тексеріп көріңіз.
- Қауіпсіздік режимінде құрылғыны тексеріп көріңіз.
- Мобильді интернеттің қосылуы үшін оның рұқсат нүктесін икемдеңіз. Егер рұқсат нүктесі жоқ болса, оны жаңадан жазу.
 - SIM - карта операторы арқылы мобильді интернеттің жұмысын тексеріп көріңіз.
 - Егер алдыңғы кеңестер көмектеспесе, құрылғының стандартты икемдеу батырмасын басыңыз.

Сипатталған мәселелермен таныса отырып, өзіңізді осы сферада сенімді сезіне аласыз.

Жоғарыда аталып кеткен кеңестерді талқылап кетсек:

- Кез-келген мобильді қосымшаның мәзірінде пайдаланушыға нұсқау бөлімінде бағдарламаның өзектілігі, андатпа бөлімдері ұсынылған.

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

- Оңай әрі тез арада мобильді қосымшаны іске қосу үшін тандаулы тобында болған жөн.
- Мобильді қосымша ойын бағдарламасы болған жағдайда, оның мәнімен танысып деңгейлерін өтіп болған жағдайда, оның қызметінен бас тарту. Бұл сіздің ұялы телефоныңыздың жадын толып кету факторларының профилактикасы.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Эд Бурнет. Разработка мобильных приложений. — СПб.: Питер, 2012. — 256 с. 2. П.Дейтел, Х.Дейтел, М.Моргано. Adroid для программистов: создаем приложения. – СПб.: Питер, 2013. – 560 с.:ил.
- 2 Харди Б. , Филлипс Б. Программирование под Android. Для профессионалов. — СПб.: Питер, 2014. —592 с.: ил. — (Серия «Для профессионалов»).
- 3 Электронды нұсқау <https://market.yandex.kz/product/6381310/spec?hid=138608&ncrnd=241>.
- 4 Мобильді қосымшаларың түйіндемесі туралы түсінік <https://otvet.mail.ru/question/47581322>
- 5 <https://besthard.ru/microsoft-office-2010-home-and-student-x32x64-ru-elektronnaya-litsenziya/>

Д.К. Токсеит, М.М. Абдиров

Эффективное использование мобильных приложений

Аннотация. Наименование статьи «Как выгодно пользоваться мобильными приложениями?». Цель проекта: Составить примеры на различных программах несколькими способами. Мысль основы дополнений программы являются игровые приложений. Потому что, данная сфера хорошо развивается в наше время, и числится из интереснейших рядов групп. Многие пользователи скачивают приложений через «Play Market», в связи с этим приведены примеры для игровых программ. Эта статья предназначено в направлений исследований качеств дополнении персонального компьютера, ноутбука, сотовых телефонов. В результате исследований просмотрены несколько функциональных действий. С помощью настройки можно подстроить приложений под себя. Чтобы программа работа мобильно быстро.

Ключевые слова: мобильные приложения, моделирование, графические примеры, мобильные факторы профилактики переполнения памяти телефона.

D.K. Tokseit, M.M. Abdirov

Efficient Use APPS mobilnix

Annotation. Name of the article «As advantageous to use mobile applications»? Aim of project : to Make examples on the different programs in several ways. Idea of basis of additions of the program there are playing appendixes. Because, this sphere well develops in our time, and counted from the most interesting rows of groups. Many users get appendixes through «Play Market», in this connection examples are made for the playing programs. This article it is intended in directions of researches of internalss addition of the personal computer, notebook, cellular telephones. As a result of researches a few functional actions are looked over. By means of tuning it is possible to tune appendixes under itself. That program work mobile.

Key words: mobile applications, modeling, graphic examples, mobile phone factors preventing memory overflow.

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

ӘОК 81:002

Ж.К. КАПАШЕВА, С.Б. ХАМИТОВ

(Қарағанды мемлекеттік индустриялық университеті, Теміртау қ., Қазақстан)

КӨПТІЛДІЛІК ЖАҒДАЙЫНДА БІЛІМ МАЗМҰНЫН АҚПАРАТТАНДЫРУ

Аңдатпа. Қазақстан Республикасы білім беру саласын түбегейлі жетілдіруді жүзеге асыруда, білім беру үдерісіне көптілділік саясаты енгізілді. ТМД елдерінің ешбірі көптілділікті мемлекеттік дәрежеде дамытып отырған жоқ. Қазақстанның тіл саясатында стратегиялық маңызды міндет қазақ, орыс, ағылшын тілдерін еркін меңгеру қажеттілігі болып отыр. Мақалада көптілділік жағдайында білім мазмұнын ақпараттандыру мен түрлендіру мәселесі қозғалған.

Түйін сөздер: көптілді білім беру, қазақстандық білімді трансформациялау, мультилингвизм, полилингвизм, адамзаттық қарым-қатынас интерпретациясы, өзара мәдени коммуникативтілік.

Әлемдік өркениет жолындағы үздіксіз даму кезеңінде білім мен ғылымға баса назар аудару өзекті мәселелердің бірі болып саналады. Президентіміз Н.Ә. Назарбаевтың Қазақстан халқына арнаған «Бәсекеге қабілетті Қазақстан үшін. Бәсекеге қабілетті экономика үшін. Бәсекеге қабілетті халық үшін» атты Жолдауында «Білім берудегі жаналық – Қазақстанның бәсекеге нақтылы қабілеттілігін қамтамасыз етуге мүмкіндік беретін аса маңызды құралдың бірі» делінген [1].

Бұл ретте Елбасымыздың қазақстандық білім мен ғылымды халықаралық тәжірибеге сәйкес трансформациялау, ЖОО-лардың академиялық және басқарушылық дербестігін кеңейту, даярланатын кадрлардың бәсекелестік қабілетін арттыра отыра, білім беру саласының экспорттық әлеуетін көтеру сияқты міндеттері тың өзгерістерді талап ететіні сөзсіз.

Кез-келген мемлекетте жас ұрпақтың білімі мен тәрбиесін ұлттың зияткерлік, экономикалық, әлеуметтік әлеуетін арттырушы фактор ретінде қарастыратыны заңдылық. Қазіргі инновациялық үдеріс жағдайындағы Қазақстан үшін адам капиталының сапасын көтеру мемлекеттік саясаты жүзеге асырылуда. Бұл ретте қоғамдық саяси жағдайдың, ішкі, сыртқы экономикалық байланыстардың дамуының қарқындылығына сай тіл игеру мәселесінің басты шарт болып отырғандығы айқын.

Еліміздің қазіргі заман талабына сай ҚР «Білім туралы» заңының 5-бабында «Барлық оқу орындары мемлекеттік жалпы міндетті стандартқа сәйкес мемлекеттік тіл ретінде қазақ тілін білу мен дамытуды, орыс тілі және бір шетел тілін оқып үйренуді қамтамасыз етуге тиіс» деп көрсетілген [2].

Осыған орай білім беру жүйесінде оқытушыларға қойылатын басты талаптардың бірі – кез-келген қоғамда, кез-келген ортада тез бейімделіп, өзін еркін ұстайтын, белгілі бір ғылым саласынан білімі мен білігін көрсете алатын полимәдениетті, бәсекеге қабілетті жеке тұлға қалыптастыру. Яғни, бүгінгі таңда қазақстандық білім саласындағы көптілділік мәселесі заман талабы, мемлекеттік саясат болып отырғандығын заңды қажеттілік деп түсінеміз.

Қазақстанда үштілділік алғаш рет 2004 жылы көтеріліп, 2006 жылы қазанда Президент Қазақстан халықтарының Ассамблеясының XII сессиясында болашағымыз үшін үштілділіктің маңыздылығын айтып өтті. Ал 2007 жылы «Жаңа Қазақстан жаңа әлемде» атты Жолдауында «Тілдердің үштұғырлығы» мәдени жобасын ұсынып, қазақ тілін мемлекеттік тіл, орыс тілін халықаралық тіл, ағылшын тілін жаһандық экономикаға ену тілі ретінде оқыту

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

саясатын жүзеге асыру міндетін қойды [3].

ЮНЕСКО концепциясына сай «көптілді білім беру» ұғымы білім беруде кемінде үштілді: ана тілін, аймақтық не ұлттық тілді қолдану ұсынылған және көптілді қолдануды «важным фактором инклюзивности и качество образования» деп көрсетілген [4].

Бүгінгі Қазақстанға технологиялық ғылыми, медициналық және басқа да салаларда жаңалықтарды өзінің ана тілінде халқының игілігіне пайдалану үшін халықаралық байланыстарды нығайтып, әлем аренасына шығу үшін көп тіл білетін мамандар даярлау қажеттілігі туындап отыр.

Көптілділік, мультилингвизм, полилингвизм – нақтылы коммуникативтік жағдайдың әсер етуімен белгілі бір әлеуметтік ортада, мемлекетте бірден үш, одан да көп тілде сөйлей білушілік. Мұның өзі жеке адамның (индивидуумның) көптілділігі және ұлт пен ұлыстың көптілділігі болып бөлінеді. Көптілділіктің үш тілді меңгеру дәрежесі сол адамның немесе бүгіндей халықтың өмір сүрген тілдік ортасы, әлеуметтік, экономикалық, мәдени өмірі, тұрмыс-тіршілігі секілді көптеген факторларға байланысты. Ұлттық құрамы бірыңғай, бір ғана этнос мекендейтін мемлекетте көптілділік сирек. Онда жеке адамның ғана көптілділігі ұшырасады (Жапонияда, Кореяда, Германияда, Исландияда). Көптілділік – АҚШ, Ресей Федерациясы, Үндістан, Нигерия сияқты жүздеген ұлт пен ұлыс мекендейтін мемлекеттерге тән құбылыс. Көптілділік: жаппай көптілділік, ішінара көптілділік болып бөлінеді [5]. Жаулап алу, халықтардың қоныс аударуы, көрші елдермен тығыз қарым-қатынас секілді тарихи себептерден кейбір халық өкілдерінің жаппай көптілділігі қалыптасқан. Сондықтан да көптілділік көп ұлтты географиялық кеңістікте кең тараған. Мәселен, жаппай көптілділік Кавказдағы армян, аджар, осетин, күрд, грек, т.б. халықтар арасында, сондай-ақ, Дағыстан халықтары арасында жиі кездеседі. Қазіргі Қазақстан Республикасындағы қалыптасқан жағдай да осыған ұқсас.

Көпұлтты Қазақстан үшін үштілділік – саяси, экономикалық, мәдениетаралық қатынас құралы ғана емес, әлеуметтік лингвистикалық, психолингвистикалық тұрғыдан қарастыратын өзекті мәселе. «Қазақстанда пайда болған үштілділік құбылысы қазақ арасында ғана тараса, бұл біржақты үштілділік болады, сондықтан оның орыс, Қазақстанда жұмыс жасайтын ағылшын тілділер, өзге күллі ұлыс өкілдері арасында тарауы шарт, көптілді елге керегі – үштілділік, бұл - жергілікті тілдерді, орыс тілі сияқты халықаралық тілдің, ғаламдандыру тілі - ағылшын тілінің жұтып жіберуінен сақталуының бір кепілі»-деген Қазақстанның тұңғыш социолингвист-ғалымы Б.Хасанұлының пікірі де көптілділіктің лингвистикалық мәнін аңғартады [6].

Жеке тұлғаның екі немесе одан да көптілді игеру мәселесі жайында В.М.Бухаров төмендегіше ой түйеді: «Комплексный интердисциплинарный подход к интерпретации человеческого общения, лежащий в основе изучения межкультурной коммуникации, в большей степени, чем любые частные лингвистические исследования, соответствует основной онтологической сущности языка – вариативности его системной организации и реализации. Вариативность языка имеет определенные пределы, выходя за которые, лект или другая языковая вариация становится формой существования другого языка» [7].

Осы бағытта зерттеу жұмыстарын жүргізіп жүрген ғалым Е.А.Хамраеваның мына пікірі ХХІ ғасырдағы көптілділікті/көптілділікті анық көрсетеді: «образуется новый тип билингвизма, который можно определить как социально-обусловленный, коммуникативно-прагматический билингвизм. Никогда прежде язык не располагал такими мощными технологиями распространения и поддержки, как телевидение и Интернет, средствами массового, быстрого и достаточно легкого тиражирования информации» [8].

Қазіргі инновациялық үдеріс ғылым салаларының тоғысуы мен бірігуіне ғана емес, сонымен қатар тың ғылыми салалардың қалыптасуы мен дамуына да әсер етті. Лингвистика ғылымы соңғы жылдары көптеген жаңа бағыттарды қамтып, ғылыми-теориялық және практикалық жағынан кең өріс алып, дамып келеді. Мұндай бағыттар қазіргі өмір талабы мен

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

уақыт сұранысына сәйкес пайда болып отырғаны белгілі. Бұған дейін біз бір тілге көңіл аударып келсек, қазір заман талабына сай жаңа салаға, жаңа бағытқа - когнитивтік лингвистикаға айрықша көңіл аударып келеміз. Бұл сала қазақ, орыс, ағылшын тілдерін жарыстыра отырып, бір-бірімен салыстыра, жалғастыра отырып үйрету принципіне негізделген.

Қазіргі білімдік парадигма білім беруде білім, білік, дағдыны емес, білім мазмұнын білім алушының тұлғалық дамуына қарай бағыттау мәселесін қойып отыр. Бұл ретте білім алушының лингвистикалық біліміне аса мән беру қажет деп ойлаймыз. Алдымен білім мазмұнын көптілділік жағдайына қарай жоспарлауды жүйелеген жөн. Қазақстан Республикасының білім беру Заңында оқытушыларға педагогикалық үдерісті кез-келген модельде, тіпті авторлық модельмен де конструктивті түрде жүйелеп, оқытудың тиімді әдістемелік технологиясын әзірлеуді де ұсынған.

Қазіргі қазақстандық полилингвизм жағдайында болашақ мамандардың әлемдік ортада лингвистикалық, коммуникативтік құзіреттілігі шешуші рөл атқаратындығы анық байқалып отыр. Тілдік қабілеттің әлеуметтік нормаларын сақтай отыра, адамзаттың барлық қызмет түрлерінде толыққанды қатынас жасай алатын көптілді, полимәдениетті тұлғаны дамыту үшін білім мазмұнын қалай түрлендіру қажет деген сұрақ туындайды. Бүгінгі таңда жоғары оқу орындарында жаңа ақпараттық технологиялар ретінде еуропалық комиссия ұсынған электрондық оқыту (e-learning), мультимедиялық технологиялар мен Internet терең білім алып, білім сапасын тиімді басқару құралы деп тануға болады. Қазақстанда электронды оқыту енгізудің мынадай негізгі бағыттарын көрсетуге болады: инфрақұрылымды дамыту, сандық білім контентін құру, мамандарды даярлау. E-learning инфрақұрылымына оқыту қарқындылығын арттырушы оқытушыларға арналған моноблоктар, студенттерге арналған планшеттер, classmates мобильді компьютерлері, интерактивті проекторлар, сабақ кестесі, білім мазмұны мен бағдарламаларды кез-келген уақытта қарауға арналған ақпараттық киоскілер т.с.с. жатады.

Болашақ маман иесінің лингвистикалық, коммуникативтік құзіреттілігін қалыптастыру мақсатында тілді оқытуда білім стандарттары күнделікті тұрмыстық мәселеден бастап шынайы өндірістік, әлеуметтік мәселелерді шешу қабілетін дамыта түсетін сыни ойлау курсымен және әр оқу орны өзінің білім беру бағдарламасына сай лингвистикалық сайттармен толықтырылыса деп ойлаймыз.

Ал тіл үйретуші оқытушы үшін білім мазмұнын жоспарлауды ұйымдастырудың қандай формалары қажет? Кез-келген тіл үйренуші үшін коммуникативтік жағдаят шешуші нәтиже беретіні анық. Ал бұл жағдаятты ұйымдастыру құралдарының бірі – ақпараттық орта. Мұндай ортаны оқу үдерісінде құру үшін ресми, ресми емес және ақпараттық орта қалыптастыру қажет, яғни сабақ барысында мұндай ортаны компьютерлік сыныптар, мультимедиялық кабинеттер мен роботтық техникалар атқарады.

Ал оқыту материалын қандай жүйеде беру қажет? Бұл үшін ақыл-ой еңбегінің көрсеткіші болатын сыни ойлау тұрғысына негізделген ақпараттық мәтіндер қажет. Мәтінді тіл үйренуде тұлғаның өзін-өзі жетілдіруші психологиялық жағдай туғыздыратын дидактикалық шешім деп қабылдау жөн. Тіл үйренуші студент үшін ұсынылатын тапсырмалар мазмұнын да түрлендіру талабы маңызды. Мысалы, тыңдалым деңгейін дамыту үшін ақпараттық құралдар арқылы берілетін мәтіндер жүйесі әзірленіп, оның негізінде тыңдалғаннан кейін берілетін тілдік және түсінім, сөйлесім тапсырмаларының мазмұны да дәстүрліден қарағанда өзгеше болуы керек.

Мысалы, мәтінде берілген белгілі бір грамматикалық бірлікті көрсетіп, оны ана тілінде және ағылшын тілінде салыстыра көрсету, мәтінде берілген белгілі бір халықтың тұрмыстық, мәдени ерекшелігін өзінің туған халқының мәдениетімен салыстыра отырып, ұлттық құндылық ерекшеліктерін беру, белгілі бір ақпарат негізінде өзіндік тұжырымын үйреніп отырған ұлттың мақалымен, не ұлттық классикалық поэзия, проза үзіндісімен, не белгілі іскер, саясаткерлер ойымен беру т.с.с. мазмұндағы тапсырмалар жүйесін түзу танымдық

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

коммуникативтік орта қалыптастыру тәсілі болмақ.

Қазіргі білім беру талабының интеграциялануы сай білім мазмұнын ақпараттандырудың шешуші шарттары деп көрсетуге болады:

- тиісті кәсіби біліктілікке сай көптілді маман қажеттілігі;
- көптілді білім беру бойынша шетелдік тәжірибе алмасу қажеттілігі;
- көптілді білім беру стандарттарын әзірлеу;
- көптілді білім беру үдерісінің лингводидактикалық аспектісі ретінде оқу-әдістемелік кешендер мазмұнын түрлендіру,
- көптілді білім беру үдерісін қамтамасыз ететін заманауи ақпараттық құралдар қажеттілігі.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Қ.Р.Президенті Н.Ә.Назарбаевтың «Бәсекеге қабілетті Қазақстан үшін. Бәсекеге қабілетті экономика үшін. Бәсекеге қабілетті халық үшін» Қазақстан халқына Жолдауы //adilet.zan.kz/kaz/docs/K040002005 Астана, 19 наурыз 2004ж.

2 2007 жылғы 27 шілдедегі № 319-ІІІ ҚР «Білім туралы» Заңы.

3 Назарбаев Н.А. Новый Казахстан в новом мире // Казахстанская правда. — 2007. — 1 марта. — № 33 (25278)

4 Образование в многоязычном мире: Установочный документ ЮНЕСКО. — Париж, 2003. — 38 с. — [ЭР]. Режим доступа: http://www.unesco.org/new/ru/media-services/singleiew/news/multilingualism_a_key_to_inclusive_education/#.VNbyXufqCJU.

5 "Қазақстан" ұлттық энциклопедиясы, Алматы, "Қазақ энциклопедиясы", 1998 ж. 5-том 6 Хасанұлы Б. «Үштілділік – біртарапты тілдік үдеріс». Алматы, 2013

7 Бухаров В.М. Концепт в лингвистическом аспекте // Межкультурная коммуникация. Н. Новгород: Деком, 2001. С. 74-84.

8 Хамраева Е.А. Билингвизм как итог организации современного языкового образования в школах России. – электронный ресурс – <http://abarkan.ucoz.com/index/bilingvizm/0-55>.

Ж.К. Капашева, С.Б. Хамитов

Информатизация содержания знания в условиях полиязычия

Аннотация. Республика Казахстан осуществляет кардинальную модернизацию системы образования, активно внедряет политику полиязычия в образовательный процесс. Ни одна из стран СНГ не развивает полиязычие на государственном уровне. Стратегически важной задачей языковой политики Казахстана является необходимость овладения казахским, русским и английским языками. В статье рассмотрены проблемы преобразования и информатизации.

Ключевые слова: полиязычное образование, трансформация казахстанского образования, мультилингвизм, полилингвизм, интерпретация человеческого общения, межкультурная коммуникация.

Zh.K. Kapasheva, S.B. Khamitov

Informatization of the content of knowledge in conditions of multilingualism

Abstract. The Republic of Kazakhstan is carrying out a cardinal modernization of the education system, actively implementing the policy of multilingualism in the educational process. None of the CIS countries develops multilingualism at the state level. Strategically important task of the language policy of Kazakhstan is the necessity to master Kazakh, Russian and English languages. The article deals with the problems of transformation and informatisation.

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

Key words: multilingual education, transformation of Kazakhstan education, multilingualism, polylingualism, interpretation of human communication, intercultural communication.

УДК 372.881.111.1

А.К. ЖУНУСОВА, А. ТАШПУЛАТОВА

(Карагандинский государственный индустриальный университет, г. Темиртау, Казахстан)

СПЕЦИФИКА ТЕРМИНОВ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ТЕХНОЛОГИЯ ОБУЧЕНИЯ ТЕРМИНАМ В НЕЯЗЫКОВОМ ВУЗЕ

Аннотация. В статье анализируются термины научно-технической литературы, рассматривается их морфология, специфика перевода. Автор особое внимание обращает на способы обучения терминологии на занятиях по иностранному языку в техническом вузе.

Ключевые слова: и фразы: научный термин; морфологическая структура; определение термина; контекстуальное значение; профессиональный английский.

При работе с научно-технической, а тем более с профессиональной литературой, следует учитывать, что хотя язык текстов является частью общенационального языка, использует его лексику и грамматический строй, тем не менее, ему свойственны определенный стиль, а также ряд особенностей, как в области терминологии, так и грамматики [1].

Как известно, термины – это слова или словосочетания, которые имеют специальное, строго определенное значение в той или иной области науки и техники. Они точно выражают понятия, процессы и названия

вещей, присущие какой-либо отрасли производства.

Для того, чтобы правильно определить выражаемые термином понятия, нужно знать ту область науки и техники, к которой относится данная терминология. Как утверждает Р. Ф. Пронина, «любой термин следует рассматривать не как обособленную смысловую единицу вне всякой связи с окружающими его словами и контекстом в целом, а как слово, за которым закреплено определенное техническое значение, но которое может изменить своё содержание в зависимости от той отрасли, в которой оно употреблено в данном конкретном случае» [2].

Необходимо заметить, что для правильного понимания и перевода терминов необходимо также знать морфологическое строение терминов:

а) простые: circuit – цепь(электрическая); rig – буровая установка;

б) сложные: hydrocarbons – углеводороды; teamwork – бригадный метод;

в) термины-словосочетания – (circuit breaker – выключатель, автомат), которые делятся на три типа:

1. термины-словосочетания, оба компонента которых являются словами специального словаря. Они

самостоятельны и могут употребляться вне данного сочетания, сохраняя присущие каждому из них в отдельности значение:

– brake – тормоз;

– gear – привод, шестерня.

Термин-словосочетание, состоящий из этих компонентов, приобретает новое значение, обладающее смысловой самостоятельностью:

– brake gear – тормозное оборудование;

2. термин-словосочетание, в котором только один из компонентов является техническим термином, а второй относится к словам общеупотребительной лексики.

Компонентами этого типа могут быть 2 существительных или прилагательное + существительное. Оба компонента являются самостоятельными терминами:

– air accumulator – резервуар сжатого воздуха;

– electric eye – фотозлемент.

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

Характерным свойством терминов-словосочетаний этого типа является то, что их 2-й компонент, т.е. существительное, может принимать на себя значение всего сочетания и выступать в данном контексте как самостоятельный термин:

- current вместо electric current;
- charge вместо electric charge;

3. слова-термины, оба компонента которых представляют собой слова общеупотребительной лексики, и только их сочетание является термином:

- dead-weight – мертвый груз, вес конструкции;
- dead end – холостой конец (катушки);
- elephant trunk – всасывающий шланг (в области механизации);
- blind spot – зона молчания (в радиотехнике), слепое пятно на сетчатке глаза, нечувствительное к световым лучам.

Исследуя термины, следует остановиться на том, что характерной чертой термина является его четкая связь с определенным понятием, явлением или процессом, точность и стремление к однозначности, что способствует его относительной независимости от контекста [3].

Многие английские термины в любом контексте соответствуют определенным русским терминам. Например:

- voltage – напряжение;
- oxygen – кислород;
- flow – поток, струя.

Тем не менее, роль контекста очень велика, так как значительное количество терминов имеют специальное значение.

Важно помнить о том, что существуют основные приемы перевода терминов-словосочетаний:

1. перевод с помощью русских слов и выражений, дословно воспроизводящих слова и выражения английского языка (так называемое «калькирование»):

- low noise engine – двигатель с низким уровнем шума;
- horizontal drilling – горизонтальное бурение;
- gas injection – закачка газа;

2. перевод с помощью использования родительного падежа:

- direct current system – система постоянного тока;
- control-surface cable – трос управления;
- downhole flow control – регулирование дебита скважины;

3. перевод с помощью использования различных предлогов:

- pressure oil gun – шприц для подачи масла под давлением (для прессмасленок);
- data processing equipment – оборудование для обработки данных;
- hydrotap – отвод с гидроуплотнением (используется при ремонте подводного трубопровода);

4. перевод одного из членов словосочетания группой поясняющих слов:

- high alumina cement – цемент с большим содержанием глинозема;
- analogue computer – счетно-решающее устройство непрерывного действия;

5. перевод с изменением порядка компонентов атрибутивной группы (прилагательные):

- battery-charging motor generators – мотор-генераторы, подзаряжающие батареи;
- automobile repair plant construction project – проект строительства авторемонтного завода.

Не следует забывать о том, что перевод терминов-словосочетаний начинают с перевода существительного, которое является основным компонентом, и потому последовательно переводят каждую смысловую

группу, чаще всего справа налево:

- well placement scheme;

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

- Записывать определения новых слов.
- Составлять схемы для слов одной семантической группы.
- Чаще возвращаться к изученной лексике, обращая внимание на образование слов (с помощью префиксов и окончаний) – Transformation exercises.
- В быстром темпе проводить повторение лексического материала в начале или в конце занятия – Team work.

• Использовать игровые моменты.

• Использовать видеofilмы.

Терминология не должна быть оторвана от текста.

Лексические упражнения необходимо строить на основе текста по мере нарастания трудностей – от простого к сложному.

Использовать на занятии:

– работу с группой – Class work;

– парную работу – Pair work;

– индивидуальную работу – Individual work.

Таким образом, при обучении студентов профессиональному языку, следует обратить внимание на логичность научно-технической литературы, специфику предмета, на правильность понимания и перевода терминов, на связь термина с контекстом и последовательность его перевода, на запоминание терминов для дальнейшего использования их на практике.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Брандес М. П., Проворотов В. И. Предпереводческий анализ текста (для институтов и факультетов иностранных языков): учебное пособие. 2-е изд. Курск, 1999.

2 Пумпянский А. Л. Чтение и перевод английской научной и технической литературы. М.: Издательство АН СССР, 1962.

3 Елухина Н. В. Средства обучения иностранному языку: текст лекций по методике преподавания иностранных языков. М., 1982.

4 Пронина Р. Ф. Перевод английской научно-технической литературы. М.: Высшая школа, 1986.

А.К. Жунусова, А. Ташпулатова

Ғылыми техникалық әдебиеттің терминдерінің спецификациясы және тілді емес жоғарғы оқу орнында терминдермен оқыту технологиясы

Аңдатпа: Мақала ғылыми-техникалық әдебиет шарттарын талдау, бұл олардың морфологиясы, аударма ерекшелігі болып саналады. Автор сыныпта оқыту әдістерін терминология ерекше көңіл бөледі техникалық колледжде шетел тілі.

Түйін сөздер: ғылыми мерзімді; морфологиялық құрылымы; анықтау; контекст-элеуметтік мәні; кәсіби ағылшын.

A.K. Zhunusova, A. Tashbulatova

The specifics of the terms of scientific and technical literature and learning technology terms in non-linguistic higher school

Abstract. The article analyzes the terms of scientific and technical literature, it is considered their morphology, translation specifics. The author pays special attention to the terminology of learning methods in the classroom for a foreign language in a technical college.

Key words: scientific term; morphological structure; definition; context-cial value; profession-

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

al English.

УДК 81-13

А.Т. МЫРЗАХАНОВА, М. БАЙМЕНДИНОВА

(Карагандинский государственный индустриальный университет, г. Темиртау, Казахстан)

**ПРОБЛЕМЫ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ПОДХОДА К ИЗУЧЕНИЮ
РУССКОГО ЯЗЫКА В НЕРУССКОЯЗЫЧНОЙ АУДИТОРИИ**

Аннотация. В научной статье исследованы проблемы индивидуализации и дифференциации обучения на занятиях по русскому языку, представлены решения некоторых задач, стоящих перед преподавателем русского языка в национальных группах.

Данная статья может быть предназначена для преподавателей-филологов, которые работают со студентами, обучающимися по программе «Серпін-2050: Мәңгілік ел жастары индустрияға».

Ключевые слова: дифференцированное обучение, интенсификация процесса, индивидуализация.

Современные требования к студенту казахстанского колледжа или вуза обусловили особое внимание к профессиональной подготовке будущих специалистов. К выпускникам групп с государственным языком обучения предъявляются требования не только высокого профессионализма, но и понимания русской речи. Обучение студентов русскому языку становится неотъемлемой составляющей профессиональной подготовки будущих юристов, финансистов и других специальностей.

Условия обучения обучающихся этих специальностей в современных вузах и колледжах представляются неоднозначными: как правило, русский язык студенты одной группы знают не на одном уровне, если одни свободно владеют русским языком, то другие не могут выразить ту или иную мысль (в основном это молодые люди, приехавшие из других стран или отдаленных аулов).

Недостаточность учебных часов по курсу «Профессионального русского языка» требует особой организации учебного материала, интенсификации процесса языкового обучения.

Основной стратегией интенсификации в данной работе может стать дифференцированный подход.

Проблема дифференциации обучения обучающихся русскому языку неоднократно рассматривалась на протяжении многих лет в различных аспектах: проблемам индивидуализации и дифференциации обучения посвящены многие работы (Ветрова З.Д., Алиева В.Г., Некрасова Т.А. и др.).

Как известно, дифференцированное обучение – это работа по одной программе, но на разном уровне сложности в рамках системы обучения с целью развития личности каждого студента. Отсутствие учебников, предполагающих обучение «Профессиональному русскому языку» студентов разных профилей и полное отсутствие каких-либо дифференцированных пособий по русскому языку потребовали особой организации учебного материала и делают проблему современной и актуальной.

Студенты, обучающиеся о программе «Серпін-2050», как правило, не одинаково владеют русским языком в силу различных причин. Почти каждую аудиторию можно разделить на три группы: студенты с высоким – средним – низким знанием русского языка.

Студенты с высоким знанием русского языка имеют достаточный объем знаний, высокий уровень познавательной активности, способности к абстрагированию, обобщению, анализу. Работа с сильными студентами предполагает тщательную организацию их учебной деятельности, подбор заданий высокой сложности.

Студенты со средним знанием языка имеют определенный объем знаний, средний уровень познавательной активности, у них сформированы способности к абстрагированию,

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

обобщению и анализу. При работе с данной группой студентов главное внимание нужно уделять развитию их познавательной активности, постоянно создавать условия для дальнейшего развития этих студентов.

Студенты с низким знанием русского языка не способны к обобщению и анализу теоретического материала. Они плохо читают на русском языке, неправильно расставляют ударения, не могут выделить главное в учебной информации. Таким студентам необходимы опорные схемы, таблицы.

В диссертации к.п.н. Курбатовой И.В. сформулирована гипотеза о том, что формирование языковой компетенции у обучающихся разных специальностей возможно в ходе занятий по русскому языку, если на начальном этапе, отобрав материал с учетом уровня трудностей для студентов, изучить его дифференцировано, т.е. организовать обучение русскому языку по специально разработанным для каждой подгруппы комплексом. Это обеспечит освоение прочных грамматических навыков за короткое время [1-6].

Для этого необходимо решение следующих задач:

1. Выявить сущность и возможность дифференцированного подхода к формированию языковой компетенции обучения русскому языку студентов разных специальностей.
2. Проанализировать учебные пособия по русскому языку с точки зрения применения дифференциации.
3. Определить содержание базового уровня языковых навыков в различных группах обучаемых.
4. Разработать систему контрольных тестовых заданий, рекомендованных к использованию при дифференциации группы.
5. Разработать комплекс упражнений для дифференцированного обучения и экспериментально проверить его.
6. Определить реальный и необходимый уровень владения русским языком у обучающихся разных специальностей.

Основные методы исследования, которые использовала Курбатова И.В. в своей диссертации:

- ◆ теоретические: социально-психологический, аналитический (анализ учебно-методической литературы, анализ программ, учебников по русскому языку);
- ◆ эмпирические: наблюдение за учебным процессом в процессе обучения; проведение констатирующего среза с целью определения уровня умений порождения устной монологической речи, с опорой на прочитанный текст по специальности; проведение обучающего эксперимента для проверки выдвинутой гипотезы;
- ◆ качественно-количественный анализ полученных экспериментально данных и их статистическая обработка.

Исследовательская работа Курбатовой И.В. проводилась в три этапа с 1999 года по 2004 год. Новизна работы заключалась в теоретическом обосновании дифференцированного обучения: в разработке дифференцированных программ, изучения лингвистических тем для разных подгрупп обучающихся; в объединении таковых в типологические группы на основе схожести определенных грамматических навыков; в представлении последовательной дифференцированной системы не только с точки зрения содержания обучения, но и с точки зрения условий обучения [7].

Основные результаты могут быть использованы при составлении учебников, пособий по грамматике русского языка, дифференцированных комплексов для студентов с нерусским языком обучения.

Таким образом, индивидуально-дифференцированная методика обучения языку на начальном этапе представляется единственной системой, корректирующей базовый уровень и, одновременно, содействующей становлению обучающегося как специалиста.

Во многих экспериментальных работах исследователи подтверждают, что именно применение дифференцированной методики обеспечивает лучший результат.

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

На сегодняшний день проблема дифференцированного обучения является ведущей в области психологии, педагогики и языкознания.

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

1. Дифференцированный подход в обучении возможно применять на этапах актуализации знаний, закрепления учебного материала, а также на уровне контроля.

2. Индивидуализация обучения позволяет правильно и обоснованно выбирать именно те приемы, которые способствуют более легкому и прочному изучению студентами материала.

3. Невозможно всю учебную работу проводить индивидуализировано. Достижению наивысшего эффекта в обучении служит чередование коллективных форм обучения с индивидуализированными.

4. Для успешного проведения дифференцированного обучения необходимо наиболее точное и разностороннее изучение обучаемых (психологическая диагностика, система тестов, опросников, анкет и т.д.).

5. Индивидуализация способствует выходу в самостоятельную работу студентов, что является важным фактором их дальнейшего самообразования.

6. Занятия по дифференцированной модели позволяет ускорить процесс формирования языковой компетенции обучающихся, повысить их успеваемость, способствовать усилению интереса к изучению русского языка.

В данной статье была сделана попытка доказать необходимость создания пособий, дифференцированных учебных комплексов по русскому языку для разных этапов обучения. Создание таких комплексов и разновариантных учебных пособий откроет широкие перспективы в дифференцированной методике, поднимет процесс обучения на новую ступень, изменит и улучшит результаты обучения языку.

Необходимость дифференцированного подхода к студентам вытекает из того, что студенты различаются своими задатками, типами памяти, уровнем подготовки, восприятием окружающего мира, чертами характера. Задача преподавателя состоит в том, чтобы дать возможность студентам проявить свою индивидуальность, фантазию, творчество, избавить их от чувства страха и вселить уверенность в свои силы. Дифференцированное обучение позволяет каждому студенту работать в своем оптимальном темпе, дает возможность справиться с заданием, способствует повышению интереса к учебной деятельности, формирует положительные мотивы учения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Курбатова Ирина Викторовна. Методика дифференцированного обучения студентов полиэтнических групп юридического вуза: диссертация кандидата педагогических наук: 13.00.02 / Курбатова Ирина Викторовна; [Место защиты: Государственное научно-исследовательское учреждение "Институт национальных проблем образования"].- Москва, 2004.- 140 с.

2 Абасов З. Дифференциация обучения: сущность и формы // Директор школы. – 2007. - № 8. – С.60-63.

3 Антропова М.В., Манке Г.Г., Кузнецова Л.М., Бородкина Г.В. Дифференцированное обучение: педагогическая и физиолого-гигиеническая оценка // Педагогика. – 2007. - № 9-10.

4 Дорофеев Г.В., Кузнецова Л.В. Дифференциация в обучении // Педагогика. – 2008. - № 4. – С. 18-22.

5 Кларин М.В. Педагогическая технология в учебном процессе. – М.: Педагогика, 2008. – 332 с.

6 Лопатина М.А. Работа с одаренными детьми // Завуч. – 2009. - № 6. – С. 11-14.

7 Унт И. Индивидуализация и дифференциация обучения. - М.: Педагогика, 2007. – 244с.

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

А.Т. Мырзаханова, М. Баймендинова

Орыстілді емес аудиторияларда орыс тілін саралап оқыту мәселелері.

Аңдатпа. Ғылыми мақалада ұлттық топтарда орыс тілін оқытатын оқытушылардың сабақ беру барысында кейбір мәселелердің шешуі, саралау және даралау мәселелері зерттелген.

Бұл мақаланы «Серпін 2050: Мәңгілік ел жастары индустрияға» бағдарламасы бойынша білім алатын студенттермен жұмыс істейтін оқытушыларға ұсынуға болады.

Түйін сөздер: саралап оқыту, қарқындату процессін, даралау.

A.T. Myrzakhanova, M. Baimendinova

The problem of differential learning russian as a foreign language.

Abstract. In a scientific article is devoted to the problems individualization and differentiation of the learning russian language, provides solutions to some problems faced by the teacher of russian language in national groups.

This article may be intended for teachers who work students which study on the programme “Dynamics-2050”

Key words: differentiated instruction, process intensification, individualization.

УДК 622.742

Г.А. ШАЯХМЕТОВА, Н.Н. ОМАРОВ

(Карагандинский государственный индустриальный университет, г. Темиртау, Казахстан)

ЛЕКЦИЯ – ЭТО ПЕРВЫЙ ШАГ В РЕАЛИЗАЦИИ ПРЕПОДАВАНИЯ КРУПНЫМИ БЛОКАМИ

Аннотация. В данной статье рассматривается проблемы обучения на современном этапе и некоторые методы их решения. Лекция – это первый шаг в реализации преподавания крупными блоками. Сделанная запись – это опора, многократно повторяемая на первом и последующих лекционных занятиях.

Ключевые слова: лекция, физика, материал, курс, программа, дисциплина.

Содержание курса общей физики, его объем, и структура составляет основные вопросы вузовской методики преподавания. Преподавание физики в технических вузах вызывает существенные трудности в связи с тем, что обширный и сложный материал необходимо изучить в сравнительно короткое время.

Среди различных форм организации учебной работы по физике в вузе лекция является ведущей, доминирующей, формой, она выступает одновременно и как метод обучения. Необходимым условием эффективности преподавания лекционного курса физики является его направленность на развитие познавательной активности студентов. Лекция должна стимулировать формирование профессиональных интересов будущих специалистов, воспитывать у них сознательное отношение к процессу обучения, стремление к самостоятельной теоретической работе и всестороннему овладению курсом общей физики [1].

Лекция – один из видов преподавания, суть которой в том, что изучаемый материал в виде последовательного связного рассказа излагает педагог-лектор. Подготовка лекции непосредственно начинается с разработки преподавателем структуры рабочего лекционного курса по конкретной дисциплине. Руководством здесь должна служить рабочая программа, учитывающая специфику содержания образования в конкретном образовательном учреждении. Рабочая программа динамична, и каждый преподаватель имеет возможность внести в нее свои изменения. Учебный план и рабочая программа служат основой разработки рабочего лекционного курса [2].

Цель лекции – организация целенаправленной познавательной деятельности студентов по овладению программным материалом учебной дисциплины.

Задачи лекции заключаются в обеспечении формирования системы знаний по учебной дисциплине, в умении аргументировано излагать научный материал, в формировании профессионального кругозора и общей культуры, в отражении еще не получивших освещения в учебной литературе новых достижений науки, в оптимизации других форм организации учебного процесса.

Функции лекции – информационная, мотивационная, ориентировочная, воспитательная. Реализуются в изложении системы знаний, в формировании познавательного интереса к содержательной стороне учебного материала и профессиональной мотивации будущего специалиста-учителя, в обеспечении основ для дальнейшего усвоения учебного материала, в формировании сознательного отношения к процессу обучения, стремления к самостоятельной работе и всестороннему овладению специальностью, в развитии интереса к учебным дисциплинам.

Структура лекционного курса обычно включает в себя вступительную, основную и

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

заключительную часть. Количество лекций в той или иной части определяется с учетом общего количества часов. Часы, отведенные на изучение курса, обычно делятся на три части: лекции, лабораторные занятия и практические занятия. После определения структуры лекционного курса можно приступить к подготовке той или иной конкретной лекции. Методика работы над лекцией предполагает примерно следующие **этапы**:

- отбор материала для лекции [3];
- определение объема и содержания лекции;
- выбор последовательности и логики изложения;
- подбор иллюстративного материала;
- выработка манеры чтения лекции.

Лекции присущи три основные педагогические функции, которые определяют ее возможности в учебном процессе: **познавательная, развивающая и организующая**.

1. Познавательная функция выражается в возможности средствами лекции обеспечить слушателей основной научной информацией, необходимой для их профессиональной и исследовательской деятельности.

2. Развивающая функция лекции реализуется в непосредственном контакте слушателя с преподавателем, становлении у них творческой мыслительной деятельности, обеспечивающей их профессионально-личностное развитие.

3. Организующая функция предусматривает управление самостоятельной работой школьников, как в процессе занятия, так и во внеаудиторное время.

Лекция - это метод сообщения новых знаний; ее отличает высокая целенаправленность и большая информативность. Лекция обладает способностью показать личностное отношение педагога к учебному материалу. Ее воздействие на ученика осуществляется двояко: содержанием и эмоциональной выразительностью речи. В ходе лекции педагог не только передает новую научную информацию в систематическом целостном виде, но и может вскрыть многие связи – с другими предметами, проблемами и практикой. Он учит мыслить, анализировать, доказывать, делать обобщения и выводы; в этом смысле лекция для студента-образец рассказа. Монологическое изложение позволяет преподавателю развивать внимание студентов, умение выделять главное, а эти качества важны и для последующего самообразования, и для любой профессии [4].

Лекция – это первый шаг в реализации преподавания крупными блоками. Сделанная запись-это опора, многократно повторяемая на первом и последующих лекционных занятиях.

Основные условия организации лекции:

- обобщения и систематизации знаний как по одной теме, так и по нескольким, а также как заключительные для всего курса;
- введение в тему;
- занятия, на которых рассматриваются новые методы решения задач;
- применение знаний для решения практических задач.

Опыт работы показывает, что материал лекции лучше усваивается студентами благодаря показу значительного числа нужных для лекции опытов, приборов, установок, моделей, таблиц, графиков, слайдов. Работа студента на практических и лабораторных занятиях является логическим продолжением работы, начатой на лекции, так как процесс решения задач и экспериментальная исследовательская работа в учебных лабораториях предоставляют благоприятные возможности для развития мышления и форсирования самостоятельности. Однако эти возможности реализуются не сами по себе, а лишь при соответствующей организации деятельности студентов на занятии и во внеаудиторное время.

Несомненно, при проработке материала лекции студенты встречают определенные трудности, поэтому консультационная помощь преподавателя весьма необходима. Но решающей предпосылкой для успешного освоения лекционного материала и успешной

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

самостоятельной работы студентов во внеаудиторное время следует считать научно организованное проведение практических занятий в аудиторных условиях.

К каждой лекции нужно готовиться с учетом индивидуальных особенностей своего темперамента, умения владеть чувствами, доводить мысль до аудитории. Студентам импонирует выразительная и доходчивая, достаточно громкая, четкая речь с правильным литературным произношением и правильно расставленными ударениями. Хорошо оживляют речь жест и мимика. Чтение заранее подготовленного материала обычно снижает эффективность восприятия лекции. Совсем плохо, если объяснения преподавателя путаны и поспешны.

На лекции вполне уместна разрядка, снимающая наметившееся утомление. Способы разрядки у каждого лектора свои. Существенную роль здесь может сыграть чувство юмора преподавателя, поскольку юмор служит желательным компонентом обучения: способствует лучшему пониманию студентами материала, концентрации внимания на преподавателе, созданию позитивного отношения аудитории к изучаемому предмету. Анализ качества лекции строится из оценки содержания, методики чтения, организации лекции, руководства работой студентов на лекции, лекторских данных преподавателя, результативности лекции.

I. Критерии оценки содержания лекции:

1. Соответствие темы и содержания лекции тематическому плану и учебной программе курса.
2. Научность, соответствие современному уровню развития науки.
3. Точность используемой научной терминологии.
4. Информативность; раскрытие основных понятий темы; сочетание теоретического материала с конкретными примерами.
5. Реализация принципа органической связи теории с практикой; раскрытие практического значения излагаемых теоретических положений.
6. Реализация внутрипредметных и междисциплинарных связей.
7. Связь с профилем подготовки студентов, их будущей специальностью.
8. Соотношение содержания лекции с содержанием учебника (излагается материал, которого нет в учебнике; разъясняются особо сложные вопросы; дается задание самостоятельно прорабатывать часть материала по учебнику, пересказывается учебник и т.п.).

II. Критерии оценки методики чтения лекции:

1. Дидактическая обоснованность используемого вида лекции и соответствующих ему форм и методов изложения материала.
2. Структурированность содержания лекции: наличие плана, списка рекомендуемой литературы, вводной, основной и заключительной части лекции.
3. Акцентирование внимания аудитории на основных положениях и выводах лекции.
4. Рациональное сочетание методических приемов традиционной педагогики и новых методов обучения (проблемного, программного, контекстного, деятельностного и др.).
5. Логичность, доказательность и аргументированность изложения.
6. Ясность и доступность материала с учетом подготовленности обучающихся.
7. Соответствие темпов изложения возможностям его восприятия и ведения записей студентами.
8. Использование методов активизации мышления студентов.
9. Использование приемов закрепления информации (повторение, включение вопросов на проверку внимания, усвоения и т.п., подведение итогов в конце рассмотрения каждого вопроса, в конце всей лекции).
10. Использование записей на доске, наглядных пособий.
11. Использование раздаточного материала на лекции.
12. Использование ИКТ.

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

III. Критерии оценки организации лекции:

1. Соответствие лекции учебному расписанию.
2. Четкость начала лекции (задержка во времени, вход лектора в аудиторию, приветствие, удачность первых фраз и т.п.).
3. Посещаемость лекции студентами.
4. Дисциплина на лекции.
5. Рациональное распределение времени на лекции.
6. Соответствие аудитории, в которой проводится лекция, современным нормам и требованиям (достаточная вместимость, возможность использования ТСО, оформленные и т.п.).
7. Наличие необходимых средств наглядности и ТС.

IV. Критерии оценки руководства работой студентов на лекции:

1. Осуществление контроля за ведением студентами конспекта лекций.
2. Оказание студентам помощи в ведении записи лекции (акцентирование изложения материала лекции, выделение голосом, интонацией, темпом речи наиболее важной информации, использование пауз для записи таблиц, вычерчивания схем и т.п.).
3. Просмотр конспектов лекций студентов (до, во время, после лекции).
4. Использование приемов поддержания внимания и снятия усталости студентов на лекции (риторические вопросы, шутки, исторические экскурсы, рассказы из жизни замечательных людей, из опыта научно-исследовательской, творческой работы преподавателя и т.п.).
5. Разрешение задавать вопросы лектору (в ходе лекции или после нее).
6. Согласование сообщаемого на лекции материала с содержанием других видов аудиторной и самостоятельной работы студентов.

V. Критерии оценки лекторских данных преподавателя:

1. Знание предмета.
2. Убежденность.
3. Эмоциональность, манера чтения (живая, увлекательная, монотонная, скучная).
4. Степень использования опорных материалов при чтении лекции (обращение к конспекту или тексту лекций, свободное владение материалом).
5. Культура речи.
6. Речевые данные, дикция.
7. Внешний вид.
8. Манера поведения, умение держаться перед аудиторией.
9. Контакт со студенческой аудиторией (хороший, недостаточный, отсутствует).
10. Отношение преподавателя к студентам (внимательное, в меру требовательное, равнодушное и т.п.).
11. Отношение студентов к преподавателю (уважительное, ироническое, равнодушное т.п.).

VI. Критерии оценки результативности лекции:

1. Степень реализации плана лекции (полная, частичная).
2. Степень полноты и точности рассмотрения основных вопросов, раскрытие темы лекции.
3. Информационно-познавательная ценность лекции.
4. Воспитательное воздействие лекции.

Лекция – это ведущая традиционная форма группового обучения. Ведение конспекта лекций наилучшим образом способствует запоминанию услышанного, так как задействовано слуховое, зрительное, кинестетическое восприятие. Наиболее полезный вид конспективной записи.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

- 1 И.П. Подласый «Педагогика», М. Просвещение 1988.
- 2 С.В. Кульневич, Т.П. Лакоценина Не совсем обычный урок Издательство учитель, 2001.-176 с.
- 3 С.Е. Мальханов Общая физика, Конспект лекции., 2001.
- 4 И.В. Савельев Курс физики том 1- Механика. Молекулярная физика. 1989.
- 5 А.В. Хуторской Современная дидактика. Учебник для вузов – СПб: Питер, 2001. 544с.
Г.А. Шаяхметова, Н.Н. Омаров

Лекция – бұл ірі блоктарды оқытуды іске асырудағы бірінші қадам

Андатпа. Бұл мақалада қазіргі кезеңдегі оқытудың проблемалары және оларды шешудің кейбір әдістері қаралады. Лекция – бұл ірі блоктармен оқытуды іске асыруындағы алғашқы қадам. Жасалған жазба – бұл бірінші және келесі лекция сабақтарында көптеп қайталанатын тірек болып табылады.

Түйін сөздер: дәріс, физика, ақпарат, курс, бағдарлама, пән.

G.A. SHayahmetova, N.N. Omarov

Lecture is the first step in the implementation of teaching in large blocks

Abstract. this article discusses the problems of teaching at present and some methods for their solution. Lecture-overview this is the first step in the implementation of teaching in large blocks. The recording is the support, repeated on the first and subsequent lectures.

Key words: lecture, physics, information, courses, programs, discipline.

ИНФОРМАЦИОННОЕ ПИСЬМО

Уважаемые коллеги!

До **15 февраля 2017 года** осуществляется прием научных статей в следующий выпуск № 1(16) 2017 года республиканского научного журнала **«Вестник Карагандинского государственного индустриального университета»**, который зарегистрирован в Международном центре по регистрации сериальных изданий ISSN (ЮНЕСКО, г. Париж, Франция) с присвоением международного номера ISSN 2309-1177. Территория распространения журнала: Республика Казахстан, страны ближнего и дальнего зарубежья.

В журнале предусмотрены следующие разделы

1. Metallurgy. Technologies of new materials.
2. Machine building. Technological machines and transport.
3. Construction.
4. Energetics. Automation and computer technology.
5. Chemical technologies. Safety of life activities.
6. Economics. General educational and fundamental disciplines.

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ И ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ СТАТЕЙ

В республиканском научном журнале *«Вестник Карагандинского государственного индустриального университета»* публикуются результаты актуальных работ, имеющих исследовательский характер, обладающих научной новизной и практической значимостью.

Языки публикации: казахский, русский, английский.

Статья представляется в Департамент науки и инновации в одном экземпляре.

К тексту статьи, подписанному автором (-ами), прилагаются краткая аннотация на русском, казахском и английском языках (1-2 предложения), внешняя и внутренняя рецензии, анкета автора (-ов).

Текст редактированию не подлежит, поэтому все материалы должны быть оформлены в соответствии с требованиями и тщательно отредактированы. Материалы, не соответствующие вышеуказанным требованиям, не рассматриваются и обратно не высылаются.

Требования к оформлению статей:

– научные материалы, представляемые для публикации, должны быть оформлены согласно базовым издательским стандартам по оформлению статей в соответствии с ГОСТ 7.5-98 «Журналы, сборники, информационные издания. Издательское оформление публикуемых материалов», пристатейных библиографических списков в соответствии с ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления».

– объем статьи, включая список литературы, таблицы и рисунки с подрисуночными надписями, аннотации, не должен превышать 10 страниц печатного текста;

– текст набран в редакторе MS WORD (6.0-7.0), шрифт Times New Roman, размер шрифта (кегель) -12, межстрочный интервал - одинарный; отступ первой строки - 0,8 см;

– формат бумаги А4: поля: верхнее - 2 см, нижнее -2,5 см, левое - 2 см, правое - 2 см;

– в левом верхнем углу - УДК, через один интервал инициалы и фамилии авторов

прописными буквами, в скобках название организации (без РГП, АО и т.д.), город, страна строчными буквами, далее через один интервал по центру - название доклада прописными буквами (не выделять жирным шрифтом), далее через интервал аннотация на языке, на котором написана статья, ключевые слова, затем один интервал, текст статьи, далее через один интервала список использованной литературы (глубина 5-10 лет, не менее 7-10 наименований), через один интервал аннотации и ключевые слова на оставшихся двух языках;

– аннотации (800-1000 знаков с пробелами, не менее 7-8 строк) и ключевые слова должны быть составлены на казахском, русском и английском языках. Аннотация является кратким изложением содержания научного произведения, дающая обобщенное представление о его теме и структуре. Аннотация должна включать кроме текста: заголовок, Ф.И.О. авторов, на 3-х языках (казахский, русский, английские языки) соответствии с выше указанным требованием. Ключевые слова должны обеспечить наиболее полное раскрытие содержания статьи. Для каждого конкретного материала задайте 5-6 ключевых слов (key words) в порядке их значимости, т.е. самое важное ключевое слово статьи должно быть первым в списке. Небрежное или неправильное составление списка приведёт к тому, что по этим запросам на сайт будут приходить посторонние посетители, не заинтересованные в вашей работе. Ключевые слова (key words), относящиеся к представляемой статье, следует включить в Abstract, имея в виду, что большинство современных информационных систем осуществляют контекстный поиск только по названиям и аннотациям научных публикаций.

– к тексту статьи, подписанному автором, прилагается внешняя и внутренняя рецензии, анкету автора (ов).

– материалы должны быть представлены в электронном носителе (диск CD-R/RW) и в распечатанном виде для сверки;

– страницы нумеруются.

Рисунки должны быть хорошего качества и обязательно должны иметь названия.

Буквенные обозначения, приведенные на рисунках, необходимо пояснять в подрисуночном тексте.

Формулы должны быть набраны в формуляторе MathType, шрифт (кегель) -12.

Все сокращения и условные обозначения в формулах следует расшифровать, размерности физических величин представить в системе СИ.

Нумеровать следует только те формулы и уравнения, на которые есть ссылка в тексте.

Литературные ссыпки в тексте нумеруют в **сквозном** порядке упоминания (например, с 1 по 10) и список литературы приводят в конце статьи. В тексте ссылки на литературу отмечают порядковыми цифрами в квадратных скобках. В случае неоднократного обращения к одному и тому же источнику его указывают в списке литературы один раз; исключение составляют сборники статей при условии ссылки на разных авторов данного сборника. Если число авторов работы не более 4, то указывают всех авторов; в случае большего числа авторов указывают трех первых, затем ставится фраза «и др.»

Литературный источник оформляется в соответствии ГОСТ 7.1-2003. Сведения об источниках следует располагать в порядке появления ссылок на источники в тексте и нумеровать арабскими цифрами без точки и печатать с абзацного отступа. Ссылки на использованные источники следует приводить в квадратных скобках. **Библиографическая запись выполняется на языке оригинала.**

Журналы

1 Третьяков Ю.Д. Процессы самоорганизации в химии материалов // Успехи химии. – 2003. – Т. 72, № 4. – С. 731-763.

2 Пак Н.С. Социологические проблемы языковых контактов // Вестник КазУМОиМЯ им. Абылай хана. Серия «Филология». – Алматы, 2007. – № 2(10). – С. 270-278.

Книги

1 Назарбаев Н.А. В потоке истории. - Алматы: Атамур, 1999. – 296 с.

2 Надиров ПК. Высоковязкие нефти и природные битумы: в 5 т. – Алматы: Ғылым, 2001.

– Т. 4. – 369 с.

3 Гембицкий Е.В. Нейроциркуляторная гипотония и гипотонические (гипотензивные) состояния: руководство по кардиологии: в 5 т. / под ред. Е.И. Чазова. – М.: Изд-во Медицина, 1982. – Т. 4. – С. 101-117.

4 Портер М.Е. Международная конкуренция / пер. с англ.; под ред. В.Д. Щепина. – М.: Международные отношения, 1993. – 140 с.

5 Павлов Б.П. Батуев С.П. Подготовка водомазутных эмульсий для сжигания в топочных устройствах // В кн.: Повышение эффективности использования газообразного и жидкого топлива в печах и отопительных котлах. – Л.: Недра, 1983. – 216 с.

Сборники

1 Зимин А.И. Влияние состава топливных эмульсий на концентрацию оксидов азота и серы в выбросах промышленных котельных // Экологическая защита городов: тез. докл. науч.-техн. конф. – М: Наука, 1996. – С. 77-79.

2 Паржанов Ж.А., Моминов Х., Жигитеков Т.А. Товарные свойства каракуля при разном способе консервирования // Научно-технический прогресс в пустынном животноводстве и аридном кормопроизводстве: матер, междунар. науч.-практ. конф., поев. 1500-летию г. Туркестан. – Шымкент, 2000. – С. 115-120.

Законодательные материалы

1 Постановление Правительства Республики Казахстан. О вопросах кредитования аграрного сектора: утв. 25 января 2001 года, № 137.

2 Стратегический план развития Республики Казахстан до 2010 года: утв. Указом Президента Республики Казахстан от 4 декабря 2001 года, № 735 // www.minplan.kz. 28.12.2001.

3 План первоочередных действий по обеспечению стабильности социально-экономического развития Республики Казахстан: утв. Постановлением Правительства Республики Казахстан от 6 ноября 2007 года, №1039//www.kdb.kz.

4 Республика Казахстан. Закон РК. О государственных закупках: принят 21 июля 2007 года.

5 Стратегический план Агентства РК по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства на 2010-2014 годы: утв. постановлением Правительства РК от 3 марта 2010 года, № 17.

Патентные документы

1 А.с. 549473. Способ первичной обработки кожевенного сырья / Р.И. Лаупакас, А.А. Скородянис; опубл. 30.09.1989, Бюл. № 34. – 2 с.

2 Пат. 2187888 Российская Федерация, МПК 7 Н 04 В 1/38, Н 04 J 13/00. Приемопередающие устройства / Чугаева В.П.; заявитель и патентообладатель Воронеж. науч.-исслед. ин-т связи. – № 200131736/09; заявл. 18.12.00; опубл. 22.08.02, Бюл. № 23 (II ч.). – 3с.

Газеты

1 Байтова А. Инновационно-технологическое развитие – ключевой фактор повышения конкурентоспособности // Казахстанская правда. – 2009. – № 269.

2 На реализацию проекта «Актау-Сити» будет направлено 36 млрд. тг // Панорама - 2009, октябрь – 16.

3 Кузьмин Николай. Универсальный солдат. «Эксперт Online» <http://www.nomad.su> 13.10.2009.

Ресурсы Internet

1 Образование : исследовано в мире [Электронный ресурс] : междунар. науч. пед. интернет журнал с библиотекой депозитарием / Рос. акад. Образования ; Гос. науч. пед. б-ка им. К. Д. Ушинского. - Электрон, журн. – М., 2000. – Режим доступа к журн. : [http : // www.oim.ru](http://www.oim.ru), свободный.

2 Центр дистанционного образования МГУП [Электронный ресурс] / Моск. гос. ун-т

печати. - Электрон, дан. - М. : Центр дистанционного образования МГУП, 2001 – 2005. – Режим доступа : <http://www.hi-edu.ru>, свободный.

Неопубликованные документы Отчеты о научно-исследовательской работе

1 Формирование и анализ фондов непубликуемых документов, отражающих состояние науки Республики Казахстан: отчет о НИР (заключительный) / АО «Нац. центр научно-техн. информ.»: рук. Сулейменов Е. З.; исполн.: Кульевская Ю. Г. – Алматы, 2008. – 166 с. – № ГР 0107РК00472. – Инв. № 0208РК01670.

Диссертации

1 Хамидбаев К.Я. Каракульские смушки Казахстана и некоторые факторы, обуславливающие их изменчивость: автореф. ... канд. с.-х. наук: 06.02.01. – Алма-Ата: Атамура, 1968. – 21 с.

2 Избаиров А.К. Нетрадиционные исламские направления в независимых государствах Центральной Азии: дис. ... док. ист. наук: 07.00.03 / Институт востоковедения им.Р.Б. Сулейменова. – Алматы, 2009. – 270 с. – Инв. № 0509РК00125.

Депонированные рукописи

1 Разумовский В.А. Управление маркетинговыми исследованиями в регионе / Институт экономики. – Алматы, 2000. – 116 с. – Деп. в КазгосИНТИ 13.06.2000. – № Ка00144

Языки публикации: казахский, русский, английский.

Текст редактированию не подлежит, поэтому все материалы должны быть оформлены в соответствии с требованиями и тщательно отредактированы. Материалы, не соответствующие вышеуказанным требованиям, не рассматриваются и обратно не высылаются.

Статья предоставляется в Департамент науки и инновации в одном экземпляре и на электронном носителе.

Оплата за публикацию статьи в журнале **1500 тенге.**

Взнос с пометкой «*Оплата за публикацию в республиканском научном журнале «Вестник Карагандинского государственного индустриального университета»*» перечисляется по адресу: 101400 г. Темиртау, пр. Республики, 30; Карагандинский государственный индустриальный университет, ИИК KZ109260401138709000, АО «Казкоммерцбанк», БИК KZKOKZKX, РНН 301200219964, БИН 060940005033.

(ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЬИ)

УДК 622.742

К.А. НОГАЕВ, Н.Б. ОРАЗБЕКОВ, А.Ш. КУСАИНОВ

(Карагандинский государственный индустриальный университет, г. Темиртау, Казахстан)

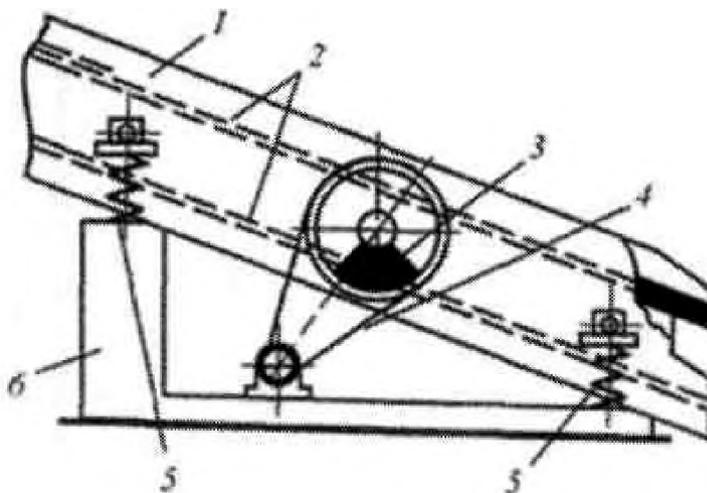
МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ ВИБРАЦИОННЫХ МАШИН

Аннотация. Статья посвящена исследованию рабочих процессов вибрационных машин путем компьютерного моделирования. С использованием современной системы инженерного анализа «Autodesk Inventor» произведено динамическое моделирование работы вибрационного грохота. В ходе моделирования определены изменения положений, скорости и ускорения подвижных компонентов, реактивные силы в пружинах. По результатам моделирования установлено влияние скорости вращения вибровала на амплитуду.

Ключевые слова: вибрационная машина, моделирование, напряженно-деформированного состояния деталей, получение прочных конструкций.

Вибрационные машины и процессы получили широкое и разнообразное применение во многих отраслях промышленности. Уплотнение и измельчение, смешение и сепарация, забивка свай и бурение скважин, разгрузка смерзшихся материалов из транспортных средств и разработка мерзлых грунтов, погрузка насыпных материалов и отмывка песка и гравия - это далеко не полный перечень технологических переделов, в которых целенаправленное применение вибрационных машин приносит большую пользу [1].

(Далее текст)



1 – корпус; 2 – просеивающая поверхность; 3 – вибровозбудитель; 4 – приводное устройство;
5 – упругие виброизолирующие элементы; 6 – опорная рама

Рисунок 1. Схема вибрационного грохота

Динамическое моделирование дает возможность определить, насколько эффективно будет функционировать машина в реальных условиях.

(Далее текст)

(ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ ТАБЛИЦЫ)

Таблица 2. Исследовательские подходы к изучению педагогических стереотипов

№	Исследовательский подход и его особенности	Автор подхода
1.	Деление стереотипов на позитивные/негативные или полезные /вредные в зависимости от способов и форм их использования	Чаплыгина Ю.С.
2.	Стереотип может выступать как некоторый сценарий ситуации и как собственно представление	Красных В.В., Прохоров Ю.Е.

(ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ ДИАГРАММ)

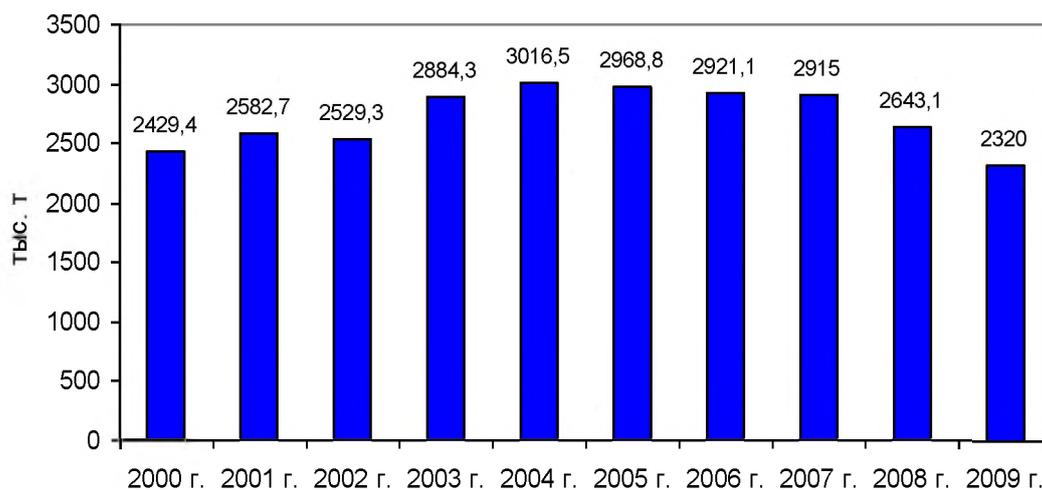


Диаграмма 1. Динамика выбросов загрязняющих веществ в атмосферу (в тыс. тонн) от стационарных источников за период с 2000 по 2009 годы

(ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ ФОРМУЛ)

Формула коэффициента эластичности спроса:

$$E_{D1} = (Q_2 - Q_1) : (Q_2 + Q_1) / (I_2 - I_1) : (I_2 + I_1) \quad (1)$$

где I_1 – величина дохода до изменения, I_2 – величина дохода после изменения, Q_1 – величина спроса до изменения дохода, Q_2 – величина спроса после изменения дохода.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Третьяков Ю.Д. Процессы самоорганизации в химии материалов // Успехи химии. – 2003. – Т. 72, № 4. – С. 731–763.
- 2 А.с. 549473. Способ первичной обработки кожевенного сырья / Р.И. Лаупакас, А.А. Скородянис; опубл. 30.09.1989, Бюл. № 34. – 2 с.
- 3 План первоочередных действий по обеспечению стабильности социально-экономического развития Республики Казахстан: утв. Постановлением Правительства Республики Казахстан от 6 ноября 2007 года, №1039//www.kdb.kz.
- 4 Республика Казахстан. Закон РК. О государственных закупках: принят 21 июля 2007 года.
- 5 Стратегический план Агентства РК по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства на 2010-2014 годы: утв. постановлением Правительства РК от 3 марта 2010 года, № 17.
- 6 Зимин А.И. Влияние состава топливных эмульсий на концентрацию оксидов азота и серы в выбросах промышленных котельных // Экологическая защита городов: тез. докл. науч.-техн. конф. – М.: Наука, 1996. – С. 77-79.
- 7 Павлов Б.П. Батуев С.П. Подготовка водомазутных эмульсий для сжигания в топочных устройствах // В кн.: Повышение эффективности использования газообразного и жидкого топлива в печах и отопительных котлах. – Л.: Недра, 1983. – 216 с.

К.А. Ногаев, Н.Б. Оразбеков, А.Ш. Кусаинов

Вибрациялық машиналар жұмысын моделдеу

Андатпа. Мақала вибрациялық машиналардың жұмыс үрдісін компьютерлік моделдеу жолымен зерттеуге арналған. Заманауи «Autodesk Inventor» инженерлік талдау жүйесін қолдана отырып вибрациялық елегіш жұмысын динамикалық моделдеу жүргізілген. Моделдеу барысында қозғалмалы компоненттердің орналасуларының, жылдамдықтарының және үдеулерінің өзгеруі, серіппелердегі реактивті күштер анықталды. Моделдеу нәтижесі бойынша вибробіліктің айналу жылдамдығының амплитудаға ықпалы тексерілді.

Түйін сөздер. вибрациялық машина, моделдеу, бөліктердің кернеулік-деформациялық күйлері, берік құрылымдарды алу.

K. A. Nogayev, N. B. Orazbekov, A. Sh. Kusainov

Modeling of work vibrating machines

Abstract. The article investigates the working processes of vibrating machines by computer simulation. The authors performed dynamic modeling of the vibrating screen using modern system of engineering analysis «Autodesk Inventor». In the process of modeling the changes of provisions, speed and accelerations of mobile components, reaction forces in springs were determined. As a result of modeling, the influence of speed rotation of the vibrating shaft on amplitude was established.

Key words: vibrating machine, modeling, stress-strain state of parts, obtaining durable structures.

Ответственный секретарь
Технический редактор
Компьютерная верстка

А.А. Аменова
М. Мухаметхан
А.М. Германская

27.03.2017ж. бастап басылып шығарылады. Пішімі 60×84 1/8. Кітап-журнал қағазы. Көлемі 30,6 шартты б.т. Таралымы 500 дана. Бағасы келісім бойынша. ОТБ ҚМИУ. Тапсырыс № 310.

Дата выхода 27.03.2017г. Формат 60×84 1/8. Бумага книжно-журнальная. Объем 30,6 уч.-изд.л. Тираж 500 экз. Цена договор. ЛОТ КГИУ. Заказ № 310.
