

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

Периодичность 4 раза в год
№ 1 (12) 2016г.

Республикалық
ғылыми журнал

Республиканский
научный журнал

Republican
scientific magazine



**«ҚАРАҒАНДЫ МЕМЛЕКЕТТІК ИНДУСТРИЯЛЫҚ
УНИВЕРСИТЕТІНІҢ ХАБАРШЫ»**

**«ВЕСТНИК КАРАГАНДИНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
ИНДУСТРИАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА»**

«BULLETIN OF KARAGANDA STATE INDUSTRIAL UNIVERSITY»

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

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

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

Бас редактор

Главный редактор

Chief editor

Ибатов М.К.

Ректор, доктор технических наук, профессор

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

Редакция алқасы

Редакционная коллегия

Editorial board

Ибатов М.К.	<i>Ректор, д.т.н., профессор, главный редактор</i>
Жаксыбаева Г.Ш.	<i>Проректор по учебной работе, к.т.н., профессор кафедры «Химическая технология и экология», зам. главного редактора</i>
Аменова А.А.	<i>Директор департамента науки и инновации, доктор PhD, ответственный секретарь</i>
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>
Саркенов 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>
Тлеугабулов 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 – Германская А.М.

Наименование типографии, её адрес и адрес редакции:

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

Ответственный секретарь
Технический редактор

А.А. Аменова
А.М. Германская

10.03.2016ж. бастап басылып шығарылады. Пішімі 60×84 1/8. Кітап-журнал қағазы. Көлемі 18,75 шартты б.т. Таралымы 500 дана. Бағасы келісім бойынша. ОТБ ҚМИУ. Тапсырыс № 317.

Дата выхода 10.03.2016г. Формат 60×84 1/8. Бумага книжно-журнальная. Объем 18,75 уч.-изд.л. Тираж 500 экз. Цена договор. ЛОТ КГИУ. Заказ № 317.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
Раздел 1. Metallургия. Технологии новых материалов	6
1.1 А.Х. НҰРЫМҒАЛИЕВ, Д. ДАУЛЕТІЯРОВ, Е.Н. МАХАМБЕТОВ <i>«ТЕРРА» бағдарламалық кешенін қолданып Mn-Si-Al негізіндегі кешенді қорытпаны балқытуды термодинамикалық моделдеу</i>	7
1.2 З.А. БАЯСИЛОВА, Е.В. СПИЧАК <i>Перспективы внедрения нанотехнологий в металлургическую отрасль</i>	11
1.3 А. AMENOVA, N. BELOV, A. TOLEUOVA, U. SADUAKAS <i>Analysis of the Al – Ni – Fe – Mn – Zr – Si phase diagram</i>	15
1.4 И.А. ПИКАЛОВА, А.К. ТОРГОВЕЦ, Ю.С. ЮСУПОВА <i>Моделирование в процессах непрерывного литья</i>	20
1.5 А.Х. НУРУМҒАЛИЕВ, Н.В. БАЙДИКОВА <i>Исследование влияния режимов термической обработки на механические свойства бурильных труб</i>	25
1.6 А. TOLEUOVA, А. AMENOVA <i>Optimization of the composition and structure of deformable heat resistant aluminum alloy</i>	30
Раздел 2. Машиностроение. Технологические машины и транспорт	34
2.1 М.К. ИБАТОВ, К.А. НОГАЕВ, Н.Б. ОРАЗБЕКОВ, А.Ш. КУСАИНОВ <i>Моделирование работы вибрационных машин</i>	35
2.2 С.М. БЕЛЬСКИЙ, И.П. МАЗУР, С.Н. ЛЕЖНЕВ, Е.А. ПАНИН, А.Б. НАЙЗАБЕКОВ <i>Итерационный метод определения межвалкового давления и прогибов четырехвалковой системы при симметричной прокатке.....</i>	41
Раздел 3. Строительство	49
3.1 Г.С. БИСЕНОВА, С.Т. ЕРМУХАНОВА <i>Особенности природного и искусственного щебня в производстве строительных материалов</i>	50
3.2 О.К. ПАК <i>Ревитализация жилой среды массовой застройки</i>	57

Раздел 4. Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника	62
4.1 Е.В. СПИЧАК <i>Оптимизация управления предприятиями общественного питания на примере автоматизации ресторана</i>	63
4.2 В.В. ЯВОРСКИЙ, А.О. СЕРГЕЕВА, А.Е. РАХИМБЕКОВА <i>Методы и модели проектирования образовательного портала</i>	66
4.3 А.Ф. ТУЗОВСКИЙ, А.Е. РАХИМБЕКОВА <i>Алгоритм формирования онтологии образовательного портала университета</i>	71
4.4 V.V. YAVORSKIY, D.V. MOZER, A.O. SERGEYEVA <i>The possibility of using the satellite radar interferometry</i>	76
4.5 Т.С. КЕНЖЕБАЕВА, Е. ТЛЕУОВА, А. ТОЛЕГЕН <i>Разработка алгоритма исследования систем электропневмоавтоматики</i>	81
Раздел 5. Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности ...	86
5.1 А.И. АЛМАЗОВ, Д. ВОРОНИН, Т. ТУШИЕВ <i>Влияние ингибиторов на противокоррозионную защиту промышленного оборудования</i>	87
5.2 В.В. МЕРКУЛОВ, Е.В. МЕРКУЛОВА, С.Н. МАНТЛЕР <i>Внедрение комплексов по очистке технологических газов на промышленных предприятиях карагандинского региона для улучшения экологической обстановки</i>	91
5.3 А.М. КОЖАНОВА, П.К. КУДАБАЕВА, У.Б. ТУЛЕУОВ, М.И. БАЙКЕНОВ, А.М. АЛЬМАГАМБЕТОВ, Б.И. ТУЛЕУОВ, С.М. АДЕКЕНОВ <i>Хромато-масс-спектрометрический анализ веществ первичного обмена ранозаживляющих и противовоспалительных составов на основе продуктов нефтепереработки и растительного лекарственного сырья</i>	98
5.4 Р.Ж. ХАСЕНОВА, С.С. ДОСМАГАМБЕТОВА, Г.С. АГИТАЕВА, У.Б. ТУЛЕУОВ, О.У. КУАТБАЕВ, Б.И. ТУЛЕУОВ, С.М. АДЕКЕНОВ <i>Количественное определение полифенольных компонентов эндемичных экидистероидсодержащих растений смолевки каркаралинской и рапонтикума каратавского</i>	104
Раздел 6. Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины	109
6.1 Б.Б. ДОСКАЛИЕВА, А.Е. ОРАЗМАГАМБЕТОВА <i>Стратегическое управление потенциалом предприятия</i>	110
6.2 З.С. ГЕЛЬМАНОВА, И.В. ГЕОРГИАДИ <i>Управление затратами на качество на промышленном предприятии АО «CENTRAL ASIA CEMENT»</i>	116
6.3 А.К. НУРГАЛИЕВА <i>Внедрение аутсорсинга в металлургическую промышленность</i>	

<i>Казахстана</i>	120
6.4 А.А. СМАИЛОВА <i>Распространенные ошибки при изучении английского языка у студентов</i>	125
6.5 Н. АБДИКАРИМ <i>Тіл және мәдениет синергетикасы</i>	128
6.6 Т.С. БАЙГАБАТОВ, А.Т. ТАЛГАТОВА, И.Е. ЕЛИБАЕВА <i>Болонский процесс и высшее образование в Республике Казахстан</i>	132
6.7 А.К. ЖУНУСОВА, Ж.А. ЖУНУСОВ <i>Работа над переводом технических текстов: вопросы терминологии</i>	136
<i>Правила оформления и предоставления статей</i>	141

Раздел 1

**Металлургия.
Технологии новых
материалов**

ЭОЖ 669.71

А.Х. НҰРЫМҒАЛИЕВ¹, Д. ДАУЛЕТІЯРОВ¹, Е.Н. МАХАМБЕТОВ²

(¹Қарағанды мемлекеттік индустриялық университеті, Теміртау қ., Қазақстан;

²Ж.Әбішев атындағы Химия-металлургиялық институты, Қарағанды қ., Қазақстан)

«ТЕРРА» БАҒДАРЛАМАЛЫҚ КЕШЕНІН ҚОЛДАНЫП Mn-Si-Al НЕГІЗІНДЕГІ КЕШЕНДІ ҚОРЫТПАНЫ БАЛҚЫТУДЫ ТЕРМОДИНАМИКАЛЫҚ МОДЕЛДЕУ

Аңдатпа. Бұл мақалада кешенді ферроқорытпаны қорытуға кешенді «ТЕРРА» бағдарламасының көмегімен Fe-Mn-Si-Al-O-C жүйесін толық термодинамикалық моделдеу жүргізілді. Бағдарлама көмегімен орындалған термодинамикалық моделдеу 500-2700 К температура шеңберінде жүргізілді және фазалық түрленуге, температураның моль/кг қатысты график құрастырылып сарапталды.

Түйін сөздер: ферроқорытпа, теомодинамикалық моделдеу, кешенді Терра бағдарламасы, кешенді Астра бағдарламасы, шихта материалдары, фаза.

Металлургиялық процестердің термодинамикалық мәліметтері шихталы материалдардағы белгілі химиялық өзара әрекеттесулердің нақты мүмкіндігін анықтау үшін өте маңызды.

Жаңа кешенді ферроқортпаларды қорытуға арналған кеннен және көмірден құралған шихта көп компонентті болады. Сондықтан бірге марганец, кремний, алюминий тотықтарын (оксид) қалпына келтірудің карботермиялық механизмдерін анықтау үшін Fe-Mn-Si-Al-O-C жүйесіндегі негізгі реакцияларды зерттеу қажет.

Осы жұмыс шеңберінде «ТЕРРА» бағдарламалық кешенінің көмегімен Fe-Mn-Si-Al-O-C жүйесін толық термодинамикалық моделдеу орындалады.

Жүйенің туынды көп компонентті термодинамикалық тепе-теңдігін есептеу барысында, барлық тепе-теңдікті параметрлер, термодинамикалық қасиеттер, сонымен бірге алынатын компоненттің химиялық және фазалық құрамы анықталады. Жоғары температура кезінде, күйдің кез келген түрленуі кезінде, фазалық полиморфті және химиялық түрлену орындалады, бұл классикалық термодинамикамен салыстырғанда өте күрделі үрдіс, мұнда есептеу бірқалыпты жағдай үшін орындалады. Бірақта барлық жүйелер үшін фундаментальды термодинамикалық заңдылықтар әділетті қолданылуына қатысты, оны дұрыс қолдану, жалпы жағдайда термодинамикалық тепе-теңдікті есептеулерді орындауға мүмкіндік береді. Бірлі әдіс шеңберінде әртүрлі процестер және күйлерді қарастыру кезінде, тек ғана зерттелетін нысанның моделін сипаттауды белгілі қалыптастыру кезінде ғана жүзеге асыруға болады. Қарастырылатын кез келген термодинамикалық жүйе, ондағы химиялық элементтердің (моль/кг) салыстырмалы және абсолютті құрамымен сипатталады. Шарт бойынша, туынды күйге қатысты тепе-теңдікті орнату кезінде, ол өзгермейді және жүйені материалды нысан ретінде сипаттау үшін жеткілікті болады [1].

Бағдарлама химиялық және фазалық түрленетін туынды жүйелерді есептеуге арналған. Ол шекті тепе-теңдік күйді моделдеуге және Н.Э. Бауман атындағы Мәскеу мемлекеттік техникалық университетінде әзірленген есептеулер алгоритмін және әдісін жүзеге асырады. Бағдарламада жеке заттардың қасиеттерінің кең ауқымды базалық мәліметтері жинақталған, сондықтан оны композициялардың химиялық құрамы бойынша туындыларды зерттеу үшін пайдалануға болады [2].

Алдында қолданылған бағдарламалармен (АСТРА бағдарламасы) салыстырғанда, бұл бағдарламалық өнім қолайлы пайдаланушы интерфейсті және моделдеу нәтижелерін өңдеу және бейнелеу бойынша жаңа мүмкіндіктерді қолдануға жағдай жасалған. Зерттелетін жүйе-

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

лерде құрастырылатын шекті химиялық элементтер саны елуге тең; бір есептеу барысында қарастырылатын конденсирленген фазалар саны екі жүзбен шектелген, ал тепе-теңдікті түзейтін (жеке заттар саны) газды фазалар компоненттері сегіз жүзге жетеді. Гетерогенді жүйелер үшін есептеулерді орындау кезінде бір компонентті араласпайтын фазаларды, сонымен қатар конденсирленген ертінділерді модел ретінде қолдануға болады. Талдау үшін Fe-Mn-Si-Al-O-C жүйесінің термодинамикалық моделдеу негізін құрайтын қағидалар қалыптастырылды [1,3].

1. Температура. Термодинамикалық талдау 500 ден 2700 К дейінгі температуралық аралықта орындалды. Төменгі шек 500 К дейінгі температураның стандартты күйін сипаттайды, түрлену шамалы, жоғарғы шек – соңғы күй, компоненттердің балку температурасы, реакцияның соңғы өнімі түзіледі, бұл дегеніміз, жүйенің бастапқы және соңғы тепе-теңдік күйі.

2. Барлық есептеулерде қысым 0,1 МПа тең болды, бұл шамамен барлық металлургиялық процестерге және оның ішінде қатты фазалы көміртекті термиялық өзара әрекетесуге тән қысымның 1 физ.атм. тең.

3. Көлем. Көлем жүйенің термодинамикалық күйімен анықталады. Жүйе тұйықталған, онда қоршаған ортамен алмасу жоқ.

Жүйенің толық термодинамикалық талдауы, көміртекті термиялық процестің тиімді орындалу тәртібін анықтау мақсатында, көмір және кеннен құралған кешенді қортпаны қортуға арналған.

Термодинамикалық талдау кезінде, 1 кестеде ұсынылған, келесі құрамды шихталы қоспалар зерттелді.

1 кесте. Шихталы материалдың химиялық құрамы

Материал	Құрамы, %							
	Mn	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	P ₂ O ₅	S
Жезді кені	24,5	41,76	21,17	0,44	19,12	2,45	0,03	0,025
Екібастұз көмірі	–	59,32	33,67	4,64	1,68	0,64	0,05	0,41

Термодинамикалық тепе-теңдікті параметрлерді анықтау үшін шихталы материалдардың химиялық құрамына қатысты, шихталы қоспаның материалдық балансы есептелді, %: SiO₂ / Al₂O₃ =2; Fe₂O₃ =5,673; MnO =5,803; K_c=0.9-0.92

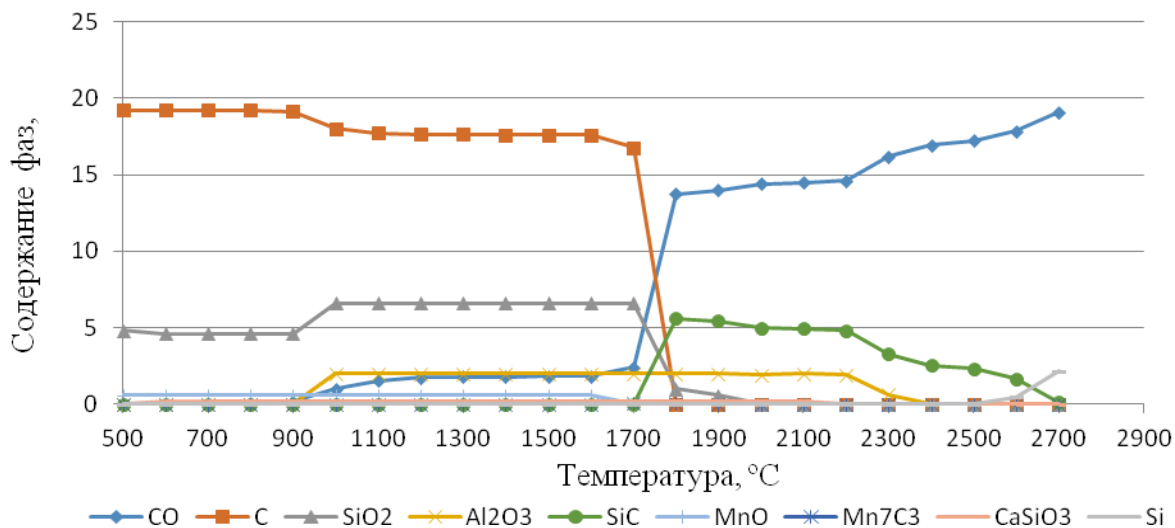
Газды фазаның негізгі СО көптотықты көміртектен құралады (1 сурет). 1700-1800 К температуралық аралықта 2,5% ден 13% дейінгі көптотықты көміртек құрамының күрт жоғарлауы байқалды, ал 2700 К кезінде оның құрамы 20% жетеді.

1 суреттен байқағанымыздай, негізгі тотықтардың қалпына келуі 1700-1800 К температуралық аралықта орындалады. Кремний тотығының құрамы 7% тен және 0,5% дейін азайды, кейін мүлдем жойылып кетеді. Алюминий тотығының толық қалпына келуі жоғары 2200-2300 К температура аралығында байқалды. Бірінші марганецтен металл түзілді, оның қалпына келу температурасы 1600 К құрайды.

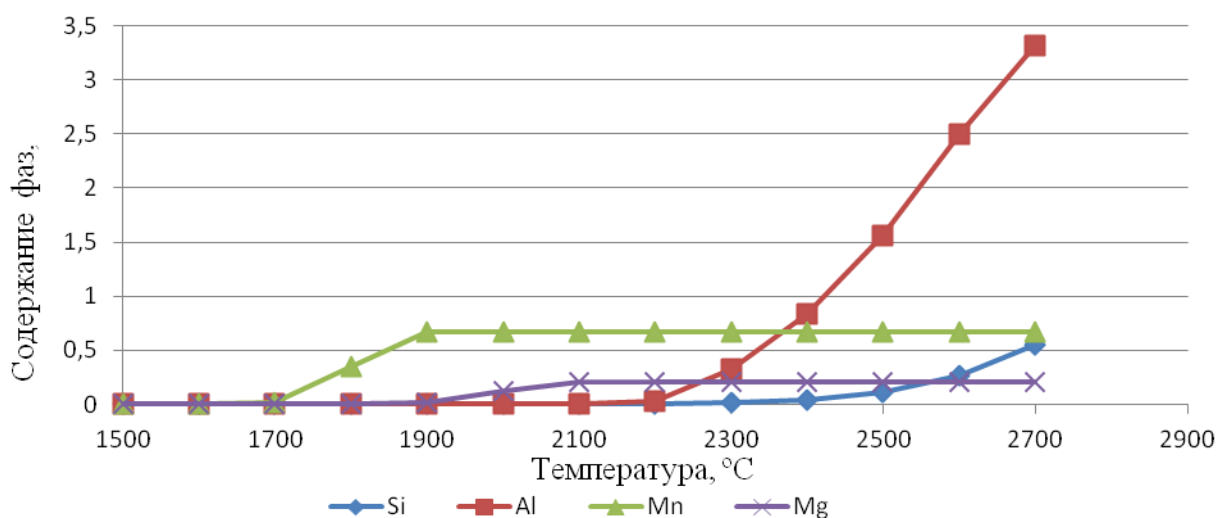
Жоғары температура кезінде металдардың қалпына келтірілген элементтері газды фазаға өтеді. 2 суреттен байқағанымыздай, бірінші 1700 К температура кезінде марганец ұшып кетеді. 2200 К және 2300 К температура кезінде газды фазадағы алюминий және кремний концентраттары жоғарлайды.

Барлық графиктерден байқағанымыздай, 1700-1800 К температура кезінде іс жүзінде, барлық тотықты фазалар құрамы толық жойылуға дейін азайады. Конденсирленген фазада металды және карбидті қоспа түзіледі, және газды фазада СО көптотықты көміртек құрамы көбейеді.

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»



1 сурет. Температураға тәуелді конденсирленген фаза құрамының түрленуі



2 сурет. Температураға тәуелді газды фаза құрамының түрленуі

«ТЕРРА» бағдарламалық кешенінің көмегімен толық термодинамикалық зерттеулерді орындау нәтижесінде, зерттелген шихталық материалдардан кешенді феррокортыпаларды қорту кезінде негізгі конденсирленген және газ тәрізді фазалардың құрамының түрлену мүмкіндігінің динамикасы зерттелді және анықталды. Алдыңғы «АСТРА-4» кешенді бағдарламасымен зерттелінген еңбекпен [4] мынадай салыстырмалы қорытынды жасаймыз:

1) Mn элементін АСТРА-4 бағдарламасымен толық термодинамикалық моделдеу жұмысында 1700 К температура шамасында конденсирленген фазада көрсетілген, ал ТЕРРА бағдарламасымен толық термодинамикалық моделдеу жұмысын жүргізу барысында газ фазасына айналғанын байқадық бұл өз кезегінде пештің технологиялық жүйесін жүйелі қалыпқа келтіруге кең ықпалын тигізеді.

2) Жоғарғы температурада конденсирленген фазада АСТРА-4 бағдарламасымен салыстыру нәтижесі ТЕРРА бағдарламасының базасына жаңа қосылыс CaSiO₃ еңгізілген байқадық.

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

Атап өту керек, марганец, кремний және алюминийдің негізгі мөлшері, 2 суреттен байқағанымыздай, 2000 К артық жоғары температура кезінде газ тәрізді түрде болады. Бұл оларды конденсирлеу және сүзуге арналған технологиялық шараларды қолдануды қажет етеді, бұл негізінен әрқашан және барлық феррокортепалар өндірісіндегі технологияларда қолданылады.

Осылайша, жүзеге асырылған термодинамикалық есептеулер нәтижесінде, толық шамада карботермиялық әдіспен кешенді феррокортепаларды қорыту кезінде орындалатын барлық физика-химиялық процестер қарастырылды.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Синяров Г.Б., Ватолин Н.А., Трусов Б.Г., Моисеев Г.К. Применение ЭВМ для термодинамических расчетов металлургических процессов. М., 1982. – 264с.
- 2 Метод, универсальный алгоритм и программа термодинамического расчета многокомпонентных гетерогенных систем // Тр.МВТУ. № 268. М., 1978.
- 3 Моделирование химических и фазовых равновесий при высоких температурах. Руководство по эксплуатации / Трусов В.Г. М., 1989. – 31 с.
- 4 Нурумғалиев А.Х. Термодинамическое моделирование и анализ в частных системах: Mn-O-C, Si-O-C, Al-O-C, Ba-O-C.. Учебное пособие.- Алматы: Республиканский издательский кабинет по учебной и методической литературе, 2008 г. 168 с. с ил.

А.Х. Нурымғалиев, Д. Даулетияров, Е.Н. Махамбетов

Термодинамическое моделирование выплавки комплексных сплавов на основе Mn-Si-Al с использованием программного комплекса «ТЕРРА»

Аннотация. В рамках данной работы было проведено полное термодинамическое моделирование системы Fe-Mn-Si-Al-O-C на программном комплексе «ТЕРРА». С помощью данной программы осуществлялся термодинамическое моделирование в температурном интервале от 500 до 2700 К и соответствии фазового превращения и температурой в моль/кг был построен график и сделаны анализы.

Ключевые слова: ферросплав, термодинамический моделирование, комплексный программа Терра, комплексный программа Астра, шихтовых материалов, фаза.

A.Kh. Nurumgaliev, D. Dauletiyarov, E.N. Makhambetov

Thermodynamic modeling of the complex melting alloys based on the Mn-Si-Al using the software package "TERRA"

Abstract. As part of this work was carried out a complete thermodynamic modeling of the system Fe-Mn-Si-Al-OC on the software package "TERRA". With this software, thermodynamic modeling was carried out in the temperature range from 500 to 2700 K and under the phase transformation temperature and mol/kg was plotted and make the analysis.

Key words: ferroalloy, thermodynamic modeling, an integrated program of Terra, a comprehensive program of Astra, the raw materials, phase.

УДК 669:001.76

З.А. БАЯСИЛОВА, Е.В. СПИЧАК

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

ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ НАНОТЕХНОЛОГИЙ В МЕТАЛЛУРГИЧЕСКУЮ ОТРАСЛЬ

Аннотация. В статье описывается возможность внедрения нанотехнологий в производство конструкционных материалов металлургической отрасли. Приведены классификация наноматериалов по структуре и пример наночастиц на основе железа с нормальным и лог-нормальным распределением.

Ключевые слова: нанотехнологии, металлургия, конструкционные материалы, перспективы развития, форма кристаллов, химический состав кристаллов.

Нанотехнология, являясь одной из наиболее динамично развивающихся современных наук, располагает механизмами манипуляции атомными структурами различных материалов.

Нанотехнологии – совокупность методов и приёмов, обеспечивающих возможность контролируемым образом создавать и модифицировать объекты, включающие компоненты с размерами менее 100 нм, хотя бы в одном измерении, и в результате этого получившие принципиально новые качества, позволяющие осуществлять их интеграцию в полноценно функционирующие системы большего масштаба [1].

Большие достижения в области производства наноматериалов за последние годы обусловили широкий интерес из круга практически всех разновидностей технической деятельности. В связи с этим область металлургии оказалась в числе сфер деятельности, участвующих в проектах по внедрению средств и методов нанотехнологий.

Поскольку одной из целей металлургической отрасли является производство конструкционных материалов, то внедрение новейших нанотехнологий в данный сегмент, как минимум в ближайшей перспективе, не в состоянии выдать какие-то «запредельные» результаты, будь то создание микроскопических нано-роботов, способствующих повышению регенерации органов в теле человека – в медицине, или производство изделий сложнейших форм – в архитектуре.

Благодаря тому, что многие отраслевые компании начинают активно инвестировать в исследовательскую деятельность в области наноматериаловедения, в ближайшие годы ожидаются значительные улучшения в плане потребительских свойств металлургической продукции. Учеными-специалистами из области металлургической промышленности было замечено, что возможности повышения механических характеристик различных структур сталей, посредством применения дорогих легирующих компонентов практически исчерпаны. Наряду с этим, выбор делается в пользу совершенствования традиционных материалов с использованием новых технологий, как единственного способа достижения максимальной эффективности.

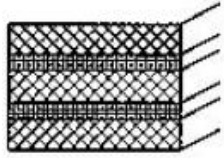
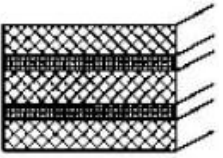
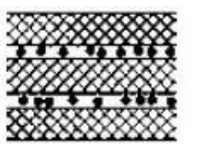
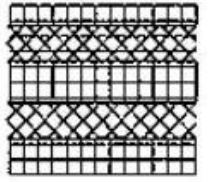
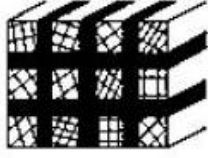
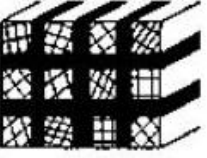
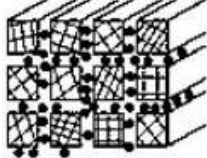
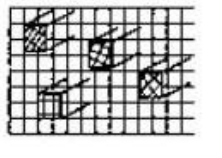
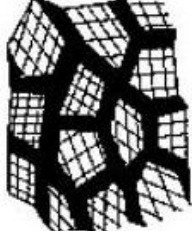

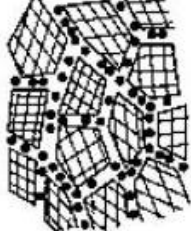
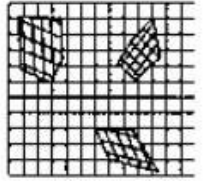
К примеру, известно, что повышение прочности в конструкционных материалах традиционными методами обычно приводит к состоянию охрупчивания, которое чаще всего обуславливается внутренними изменениями. Напротив, наноструктурированные материалы способны обеспечить относительно оптимальные сочетания механических свойств конструкционного материала, где положительный результат достигается не путем применения дорогостоящих легирующих элементов, а посредством использования особенностей атомной структуры материала в нанометровом масштабе. Теоретически, изменение размера частиц металлического изделия до десятков нанометров должно привести к повышению его прочности на порядки.

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

Кроме того, следует принимать во внимание, что отрасль металлургии является конструкционной базой для автомобилестроения, авиастроения, транспортной и энергетической областей. Из этого следует, что перспективы развития данных областей в значительной степени зависят от совершенствования методологии изготовления конструкционных материалов в сфере металлургической промышленности.

Классификация наноструктурированных материалов представлена в таблице 1.

Таблица 1. Классификация наноматериалов по структуре

Форма кристаллов	Химический состав кристаллов			
	Состав кристаллитов и границ одинаков	Состав кристаллитов различен	Состав кристаллитов и границ различен	Кристаллиты диспергированы в матрице различного состава
Слоистая				
Волокнистая				
Равноосная				

Посредством изменения соотношения объемных и поверхностных атомов в веществе у наноматериалов образуются новые свойства. Среди наноструктурированных материалов наибольшее распространение получили материалы, основанные на углероде – фуллерены, которые представляют многоатомные молекулы углерода, а также нанотрубки, с атомами углерода расположенными в узлах.

Таким образом, наноматериалы демонстрируют целый ряд уникальных химических, физических и механических свойств. С точки зрения механических свойств наноматериалы обладают повышенной прочностью, износостойкостью и ударной вязкостью. На базе подобных веществ производятся солнечные батареи, запоминающие устройства, теплоизоляционные и пожаробезопасные материалы, а также материалы для энергосбережения. Наглядным примером «торжества нанотехнологий» является, созданная данным способом флешка [2].

Среди наиболее перспективных направлений в развитии нанотехнологий с точки зрения металлургической отрасли можно выделить следующие: спекание и компактирование нанопорошков в порошковой металлургии, обработка материалов посредством потоков высокоэнергетических частиц, кристаллизация наночастиц из аморфного состояния, а также пластичная деформация металла.

На рисунке 1 можно видеть электронно-микроскопические фотографии частиц на основе железа полученные при температуре до 400°C.

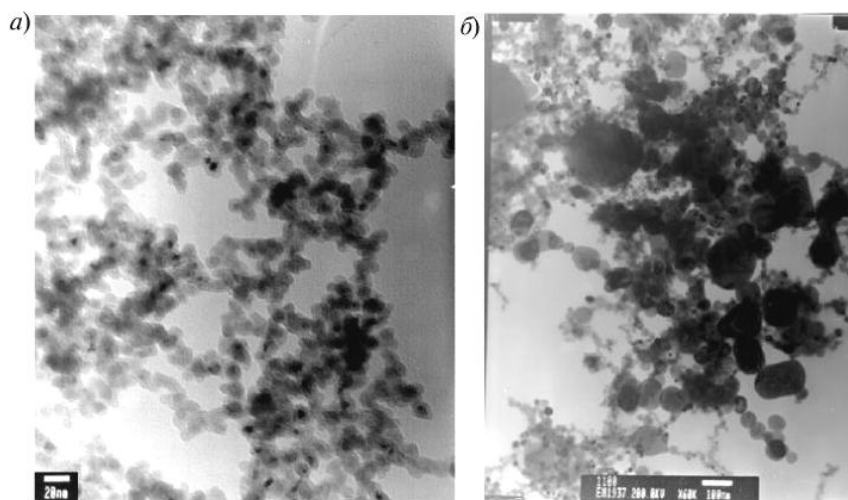


Рисунок 1. Наночастицы на основе железа с нормальным (а) и логнормальным (б) распределением, соответственно, полученные при температурах до 400°C.

Крупнейшим инвестором в области нанотехнологий является ArcelorMittal, который сотрудничает преимущественно с западными компаниями. Между тем, недавно Лакшми Митталом было заключено соглашение по проведению исследований с Московским институтом стали и сплавов.

В настоящее время российские компании принимают активное участие в финансировании нанотехнологий в металлургической отрасли, в частности «Русал» и «Северсталь».

Среди наиболее интересных проектов можно выделить разработки наноструктурированной стали Nanoflex для производства пуленепробиваемых жилетов и Bioline для изготовления медицинских инструментов, предлагаемой шведской фирмой Sandvik.

Эксперты в области металлургии отмечают, что внедрение в металлургическую промышленность новейших разработок позволит данному сегменту индустрии выполнять ведущие функции. По данным аналитических агентств в ближайшие десять лет металлургия будут стремительно развиваться, и оказывать существенное влияние на экономику всего мира.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Википедия. Свободная энциклопедия. – Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki/>.
- 2 Баясилова З.А., Бурлаков С.А., Спичак Е.В. Нанотехнологии в металлургической отрасли и перспективы их внедрения. Материалы за XI Международна научна-практична конференция «Найновите постижения на европейската наука - 2015». Том 13 Технологии. Селско стопанство. Здание и архитектура. 17-25-ти юни 2015. – София: «Баял ГРАД-БГ» ООД, 2015. – С: 3-5.

З.А. Баясилова, Е.В. Спичак

Нанотехнологиялардың металлургиялық салаға енгізудің болашақтары

Андатпа. Мақалада металлургиялық саланың конструкциялық материалының өндірісіне нанотехнологияның енгізуінің мүмкіндігі бейнеленеді. Наноматериалдың құрылымға топтастыруы және наночастицаның мысалы бас негіз темірдің бір қалыптымен және бір логкалыптымен таратушылықпен бейнеленеді.

Түйін сөздер: нанотехнологиялар, металлургия, конструкциялық материалдар, даму перспективалары, кристалдардың нысаны, кристалдардың химиялық құрамы.

Z.A. Bayasilova, Y.V. Spichak

Prospects of introduction of nanotechnologies in metallurgical industry

Abstract. In the article possibility of introduction of nanotechnologies is described in the production of construction materials of metallurgical industry. Classification over of nanomaterials is brought on a structure and example of nanoparticles on the basis of iron with normal and lognormal distribution.

Key words: nanotechnologies, metallurgy, construction materials, prospects of development, form of crystals, chemical composition of crystals.

УДК 53.49.03

A. AMENOVA, N. BELOV, A. TOLEUOVA, U. SADUAKAS
(Karaganda state industrial university, Temirtau, Kazakhstan)

ANALYSIS OF THE Al – Ni – Fe – Mn – Zr – Si PHASE DIAGRAM

Abstract. The phase composition of the Al–Ni–Fe–Mn–Zr–Si system was analyzed with respect to new-generation heat resistant casting aluminum alloys based on a Ni-containing eutectic, which are strengthened by the Al₃Zr (L12) nanoparticles.

Key words: cast aluminum alloy, Al₃Zr (L12) nanoparticles, microstructure, phase composition, polythermal sections, high strength, eutectic, economically doped, heat resistant, thermally stable.

Introduction

Castings from aluminum alloys are extensively used in different branches of mechanical engineering, which is conditioned by a good combination of mechanical and technological properties with a small weight [1–3]. However, aluminum alloys still have not found wide use in fields where heating details to 300–350⁰ C is possible, although they are promising, especially in combination with new technologies of depositing multifunctional coatings [4, 5].

One of the most essential disadvantages of industrial aluminum alloys is their lowered thermal stability. Working temperatures for even the best AM5 alloys based on the Al–Cu system (*GOST* (State Standard) 1583–93) do not exceed 250–300⁰ C [3]. It is known that the heat resistance of aluminum alloys can be substantially increased due to doping with increased concentrations of transition metals (TM) [6, 7]. It was suggested that heat resistant alloys be formed based on the (Al)+Al₃Ni eutectic (nikalines) due to doping with nickel and other transition metals (Mn, Zr, Cr, Sc, V, etc) [8–10]. The field of use of these alloys is focused on conventional casting technologies and existing equipment. The production cycle of the acquisition of articles prepared from them is much shorter when compared with grade alloys based on the Al–Cu system (particularly, the stage of quenching is absent).

The most balanced complex of properties was obtained for the Al–4%Ni–2%Mn–0,5%Zr composite, which became the base of nikaline AN4Mts2. The latter passed the pilot testing in conditions of OAO IL (Moscow) and OAO VASO (Voronezh) [8, 9]. Nickel is necessary for the formation of dispersed eutectic (Al)+Al₃Ni during crystallization and manganese and zirconium is for obtaining secondary inclusions Al₆Mn and Al₃Zr during annealing. A special role is played by zirconium, which under certain technological modes allows us to realize the dispersion strengthening due to Al₃Zr nanoparticles. Secondary inclusions of the phase Al₃Zr (dispersoids), with dimensions less than 10 nm, are the most effective hardeners in aluminum alloys [1–6]. Strengthening from these nanoparticles, in contrast with secondary inclusions of Al₂Cu, is retained after prolonged annealing at temperature of 300–350⁰ C.

However, nikaline AN4Mts2 should be considered a more likely model composite, because it assumes low iron and silicon contents; i.e., high purity aluminum is required for its production.

The studies carried out in recent years in the MISA, showed the expediency of creating of new cast and wrought aluminum alloys with a high content of zirconium and 0.8% [10, 11]. It was obtained two patents of ALCOA (United States) [10, 11]. It is shown that the content of Fe and Si can be changed in a sufficiently wide range (up to 1% Fe and 1% Si).

Phase analysis of the Al–Ni–Fe–Mn–Zr–Si system’s composition

The presence of iron and silicon substantially complicates the phase composition when com-

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

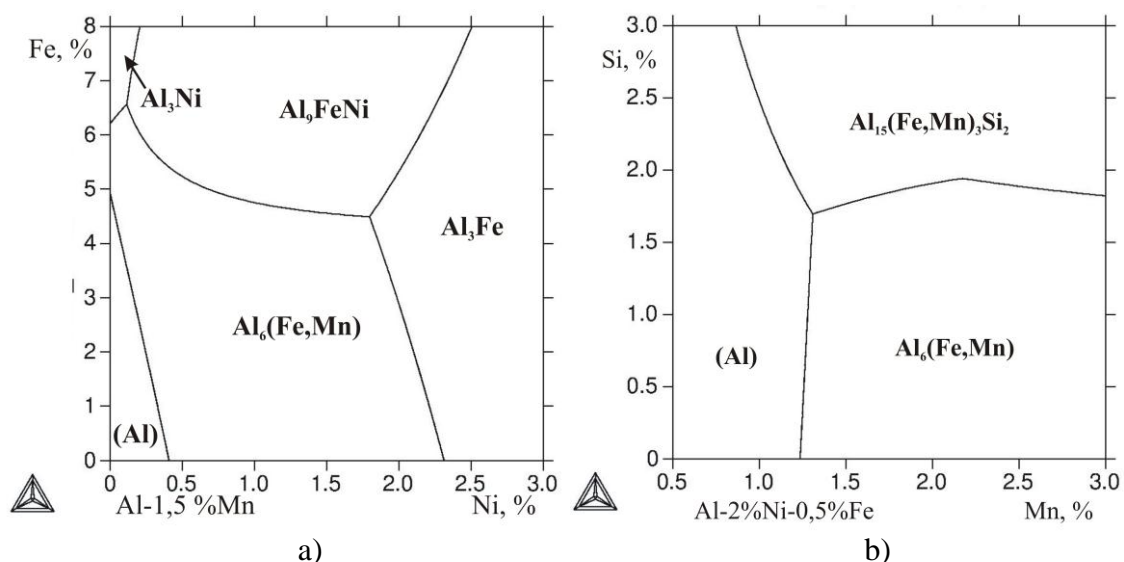
pared with the base composite. First of all, it concerns to crystallization phases. Seven phases, namely, Al_3Fe , $\text{Al}_6(\text{Fe},\text{Mn})$, Al_9FeNi , $\text{Al}_8\text{Fe}_2\text{Si}$, $\text{Al}_{15}(\text{Fe},\text{Mn})_3\text{Si}_2$, Al_5FeSi , and (Si) are added to the Al_3Ni phase, which is the only one in nikeline AN4Mts2. Besides these phases, there are added the phases $\text{Al}_{15}\text{Mn}_2\text{Si}_3$ and (Si) to the secondary inclusions. It is shown the chemical composition and density of the alloys' phase components in the table 1.

Table 1. Characteristics of present phases in the Al-Ni-Mn-Fe-Si-Zr alloys

Formula	Indication	Composition, [mass %]	Density, [g/cm^3]
Si	(Si)	~100Si	2,3
Al_3Fe	Al_3Fe	37 Fe	3,90
Al_6Mn	Al_6	25,3Mn	3,09–3,27
Al_3Ni	$\varepsilon (\text{Al}_3)$	42Ni	3,95
Al_3Zr	–	53Zr	4,11
Al_5FeSi	$\beta (\text{Al}_5)$	25–30Fe, 12–15Si	3,45
$\text{Al}_8\text{Fe}_2\text{Si}$	$\alpha (\text{Al}_8)$	30–33Fe, 6–13Si	3,58
Al_9FeNi	$T (\text{Al}_9)$	4,5–14Fe, 18–28Ni	3,4
$\text{Al}_{15}(\text{Fe},\text{Mn})_3\text{Si}_2$	$\alpha_m (\text{Al}_{15})$	0–31Fe, 1,5–29Mn, 8–13Si	3,55

Sections calculated using the Thermo-Calc software (the TTAL5 database) shows the influence of iron and silicon on the phase composition of the AN4Mts2 alloys more vividly. Since zirconium forms no phases excluding Al_3Zr , the Al–Ni–Mn–Fe–Si system is considered at the first stage.

Taking into account the fact that primary crystals of all intermetallic compounds are deliberately unknown, we calculated the boundaries of primary crystallization of various phases in various sections (liquidus projections).



a) at 1,5% Mn; b) at 2% Ni and 0,5% Fe

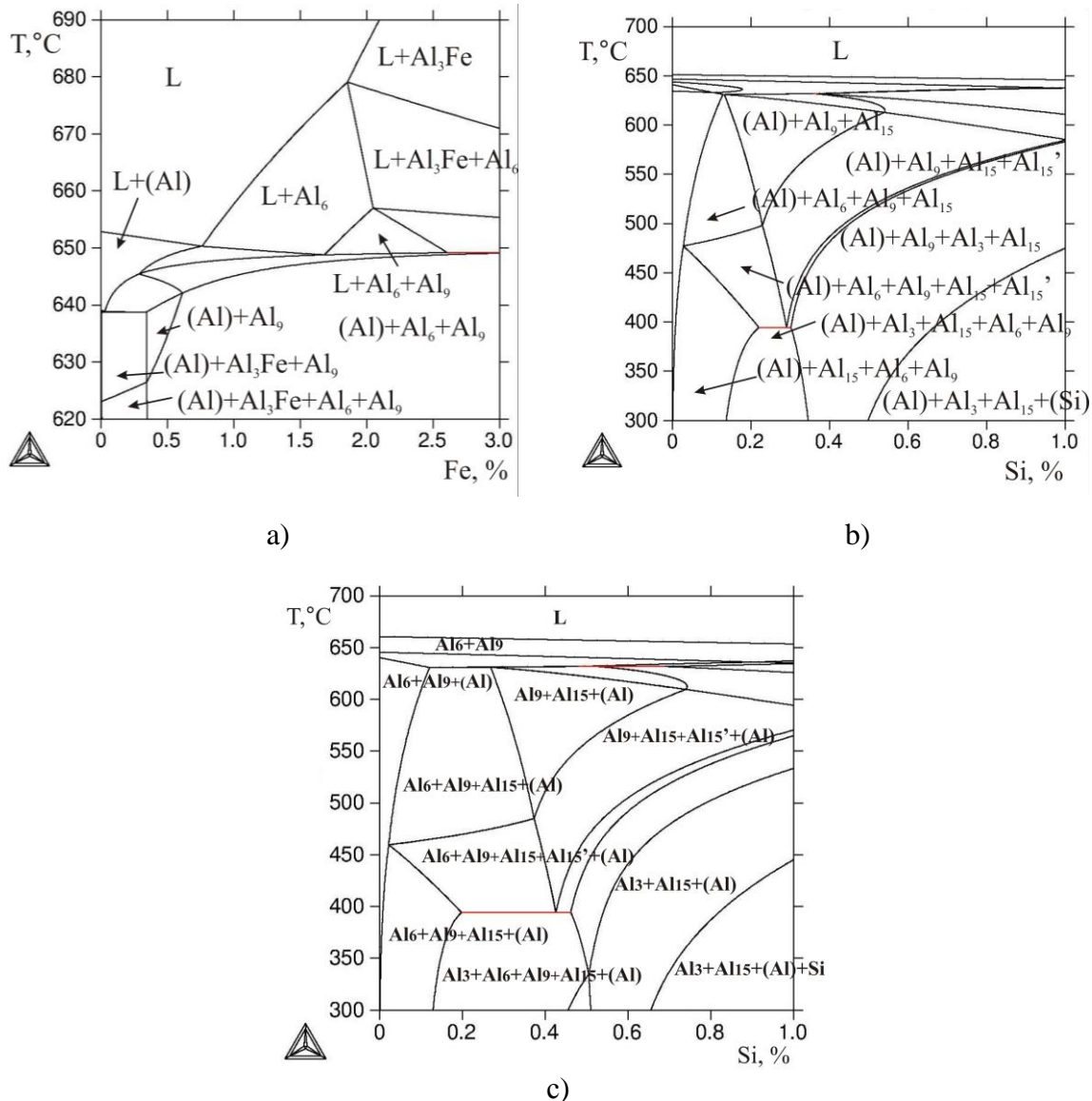
Figure 1. The boundaries of the primary crystallization of the cross sections of Al-Ni-Fe-Mn

The joint influence of iron and nickel at 1,5% Mn (Fig. 1a) shows that, at 2% Ni and 0,5% Fe, primary crystals of the $\text{Al}_6(\text{Fe},\text{Mn})$ phase should inevitably form, but at a nickel concentration lower than ~3%, the admissible Fe content exceeds 0,5%. On the other hand, silicon can lead to the for-

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

mation of primary crystals on the $\text{Al}_{15}(\text{Fe},\text{Mn})_3\text{Si}_2$ phase only with its sufficiently high concentration (>2%), which is seen from Fig. 1b.

Polythermal sections show that (see Fig. 2a) during crystallization all the phases (Al_9FeNi , $\text{Al}_6(\text{Fe},\text{Mn})$, and Al_3Ni) crystallize in a comparatively narrow temperature range (<10 K). The amount of 0.15% Si is sufficient for the appearance of the $\text{Al}_{15}(\text{Fe},\text{Mn})_3\text{Si}_2$ phase and strongly complicate the structure of polythermal sections (Fig. 2b). The crystallization range of the Al_9FeNi phase considerably widens as the silicon concentration increases (at 1.5% Si, it is ~90 K).



a) at 2% Ni and 1% Mn; b) at 2% Ni, 1% Mn and 0,5% Fe; c) 2% Ni, 0,5% Fe and 1,5% Mn

Figure 2. Polythermal sections of Al-Ni-Fe-Mn and Al-Ni-Fe-Mn-Si systems

Curves of the stages of nonequilibrium crystallization T–Qs calculated according to the Scheil–Gulliver model of Thermo-Calc software are presented in Fig. 3. It is show temperature dependences of the summary weight fractions of solid phases (Qs) [12].

It can be seen from Fig. 3a that, in the absence of silicon, the nonequilibrium crystallization of the Al–2%Ni–0,5%Fe–1%Mn alloy slightly differs from equilibrium with an insignificant increase in ΔT . After the formation of primary (Al) crystals, eutectic reaction $L \rightarrow (\text{Al}) + \text{Al}_9\text{FeNi}$ proceeds in

a wide temperature range and further crystallization is completed according to the reaction $L \rightarrow (Al) + Al_9FeNi + Al_3Ni$. However, the addition of only 0.1% Si widens the crystallization range to 50 K (see Fig. 3b) due to a decrease in nonequilibrium solidus (up to $\sim 600^\circ C$).

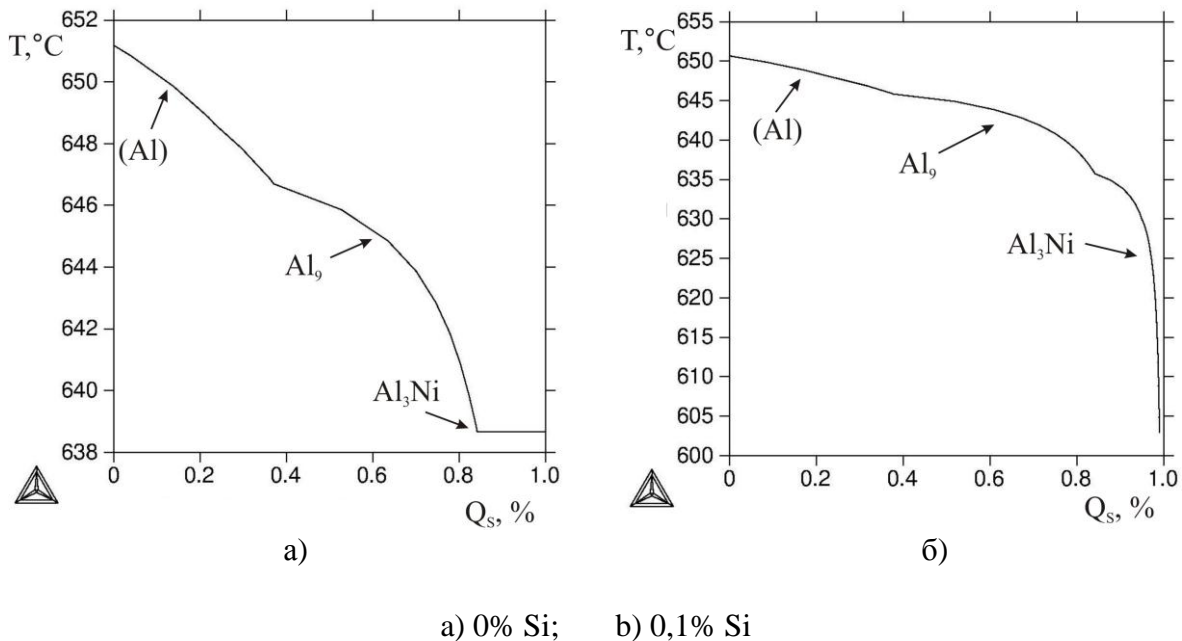


Figure 3. Effect of silicon on the nature of the non-equilibrium solidification of Al-2% Ni-1% Mn-0.5% Fe

The character of dependences $T-Q_s$ (see Fig. 3) assumes the negative influence of silicon on the hot brittleness of nikalines, which is confirmed by the experimental data. A second negative effect of this element is associated with the fact that, as the Si concentration in the alloy increases, the solubility of zirconium in the solid solution ($C_{Zr-(Al)}$) decreases. Nickel, iron, and manganese exert an insufficient effect on the value of $C_{Zr-(Al)}$; to the contrary, the presence of 1% Si leads to an almost twofold decrease in $C_{Zr-(Al)}$, which decreases the potential of strengthening due to the formation of nanoparticles of the Al_3Zr phase during annealing (see Fig. 1b). Thus, in contrast with iron, which can be considered as the doping component as applied to economically doped nikalines, silicon should be limited rather rigorously.

Conclusions

The phase composition of the Al-Ni-Fe-Mn-Zr-Si system was analyzed with respect to new-generation heat resistant casting aluminum alloys based on a Ni-containing eutectic, which are strengthened by the Al_3Zr (L12) nanoparticles. The presence of iron and silicon significantly complicates the phase composition as compared with quaternary (Al-Ni-Mn-Zr) alloys. Silicon strongly expands the crystallization range (being $\sim 60^\circ C$ already at 0.1%), which increases the tendency of the alloy to form hot cracks during casting. It is shown that economically doped nikaline AN2ZhMts substantially exceeds the most heat resistant cast aluminum alloys of the AM5 grade in the totality of its main characteristics (heat resistance and mechanical and production properties).

LIST OF REFERENCES

- 1 Aluminum. Properties and Physical Metallurgy, Hatch, J.E., Ed., Amazon. com, 06236G.
- 2 Polmear, I.J., Light Metals: From Traditional Alloys to Nanocrystals, 4th Ed., Elsevier, 2006.

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

3 Zolotorevskii, V.S. and Belov, N.A., Metallovedenie liteinykh alyuminievykh splavov (Physical Metallurgy of Cast Aluminum Alloys), Moscow: MISiS, 2005.

4 Ivanovskii, V.N., Sazonov, Yu.A., Sabirov, A.A., et al., Territoriya Neftegaz, 2008, no. 12, p. 68.

5 Belov, N.A., Zolotorevskij, V.S., and Shatrov, A.S., Mater. Sci. Forum, 2002, vol. 396–402, p. 1709.

6 Amenova A., Smagulov D. Optimization of the compositions of the high strength casting aluminum alloys based on nickel eutectic // International Journal “Advanced Materials Research”. Indexed in Scopus. – 2013. – P. 152-157.

7 Amenova A., Smagulov D. New method of phase transformations calculation in metals with structural features of the initial and new phases // International Journal “Advanced Materials Research”. Indexed in Scopus. – 2013. – P. 148-151.

8 Amenova A., Belov N., Smagulov D., Toleuova A. Perspective high-strength aluminum alloys of new generation based on Al–Ni–Mn–Fe–Si–Zr system. Materials Research Innovations. Journal Impact factor: 0,321. – 2013. – P. 50-53.

9 J.C. Lin, V.S. Zolotorevsky, M.V. Glazoff, et al., US Patent no. 6783730 B2, 2004.

10 J.C. Lin, V.S. Zolotorevsky, M.V. Glazoff, et al., US Patent no. 0261916 F1, 2004.

11 Belov, N.A., Fazovyi sostav promyshlennykh i perspektivnykh alyuminievykh splavov (Phase Composition of Aluminum Alloys), Moscow: MISiS, 2010.

12 Аменова А.А., Исламкулов К.М., Смагулов Д.У., Достоева А.М. Разработка новых высокопрочных и износостойких сплавов на основе алюминия // Вестник КазНАЕН. – 2014. – №1. – С. 53-56.

Ә. Әменова, N. Белов, А. Төлеуова, У. Садуақас

Al – Ni – Fe – Mn – Zr – Si фазалық диаграммасын талдау

Аңдатпа. Al₃Zr (L12) нанобөлшектерімен шындалатын, Ni-бар эвтектика негізіндегі жаңа алюминий қорытпаларын – ыстыққа төзімді никалиндерге қатысты Al–Ni–Mn–Fe–Si–Zr жүйесінің фазалық құрамын талдау келтірілген.

Түйін сөздер: құймалы алюминий қорытпасы, Al₃Zr нанобөлшектері, микрoқұрылым, фазалық құрамы, политермиялық қималар, жоғары беріктілік, эвтектика, экономикалық легіріленген, ыстыққа төзімділік, термиялық тұрақтылық.

А. Аменова, N. Белов, А. Төлеуова, У. Садуақас

Анализ фазовой диаграммы Al – Ni – Fe – Mn – Zr – Si

Аннотация. Проведен анализ фазового состава системы Al–Ni–Mn–Fe–Si–Zr, применительно к термостойким никалинам – алюминиевым сплавам нового поколения на основе Ni-содержащей эвтектики, упрочняемых наночастицами Al₃Zr (L1₂).

Ключевые слова: литейный алюминиевый сплав, наночастицы Al₃Zr (L1₂), микрoструктура, фазовый состав, политермические разрезы, высокая прочность, эвтектика, экономически легированный, жаропрочность, термически устойчивый.

УДК 669.15-198

И.А. ПИКАЛОВА, А.К. ТОРГОВЕЦ, Ю.С. ЮСУПОВА
(Карагандинский металлургический институт, г. Темиртау, Казахстан)

МОДЕЛИРОВАНИЕ В ПРОЦЕССАХ НЕПРЕРЫВНОГО ЛИТЬЯ

Аннотация. Рассмотрены варианты моделирования процессов непрерывного литья и их применение для эффективного контроля работы МНЛЗ. Представлены результаты моделирования отливки слитка среднеуглеродистой марки стали при различных скоростных режимах.

Ключевые слова: моделирование, диаграмма, охлаждение, скорость, система, слиток.

Высокие требования, предъявляемые потребителями к качеству товарной металлопродукции, могут быть удовлетворены только посредством непрерывного совершенствования технологии её производства. Одним из эффективных и современных способов решения этой задачи является математическое моделирование функций производственного процесса. Представляется заслуживающей внимания попытка анализа некоторых особенностей математического моделирования процессов непрерывного литья стальных заготовок с заданными техническими характеристиками.

Известно, что качество непрерывнолитой заготовки оценивается по наличию или отсутствию её основных дефектов – внешних продольных и поперечных трещин, осевой ликвации и др. Кроме того, процессы литья и затвердевания сопровождаются образованием в теле заготовки внутренних трещин при высоких скоростях разлива и интенсивном охлаждении. Возникновение таких дефектов является следствием, как внутренних термических напряжений, так и повышенного содержания в металле элементов (P, S, В и др.), способствующих их образованию [1].

Выявление и исследование причин образования различных дефектов в непрерывнолитых заготовках может осуществляться методом «серных отпечатков», травлением и другими способами. Изучение более детального «жизненного цикла» дефекта и разработка способов его устранения путём корректировки технологии непрерывного литья возможно также методом системного моделирования данного процесса или отдельных его составляющих.

Компьютерные модели для прогнозирования поведения заготовки в реальном времени и обеспечения эффективной работы МНЛЗ являются основными средствами решения данной проблемы. Условно, все используемые модели можно разделить на три взаимосвязанные группы:

- модели для оперативного управления и контроля в режиме on-line (в реальном времени);
- статистические модели для обработки массива данных;
- автономные программы для моделирования процессов с максимально возможным учетом всех параметров.

Точное прогнозирование и контроль по моделям, работающим в реальном времени, дает большую гибкость в работе машины непрерывного литья (рис.1). Такие модели позволяют оператору изменять скорость литья и поддерживать на требуемом уровне такие параметры, как температура поверхности сляба и точка конца затвердевания заготовки, в результате чего обеспечивается однородность химического состава и механических свойств плоского литого продукта.

Автономное кратковременное моделирование позволяет оперативно исследовать изменение ряда переменных и их влияние на параметры разлива, а также глубоко проникать в особенности процесса непрерывного литья.

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

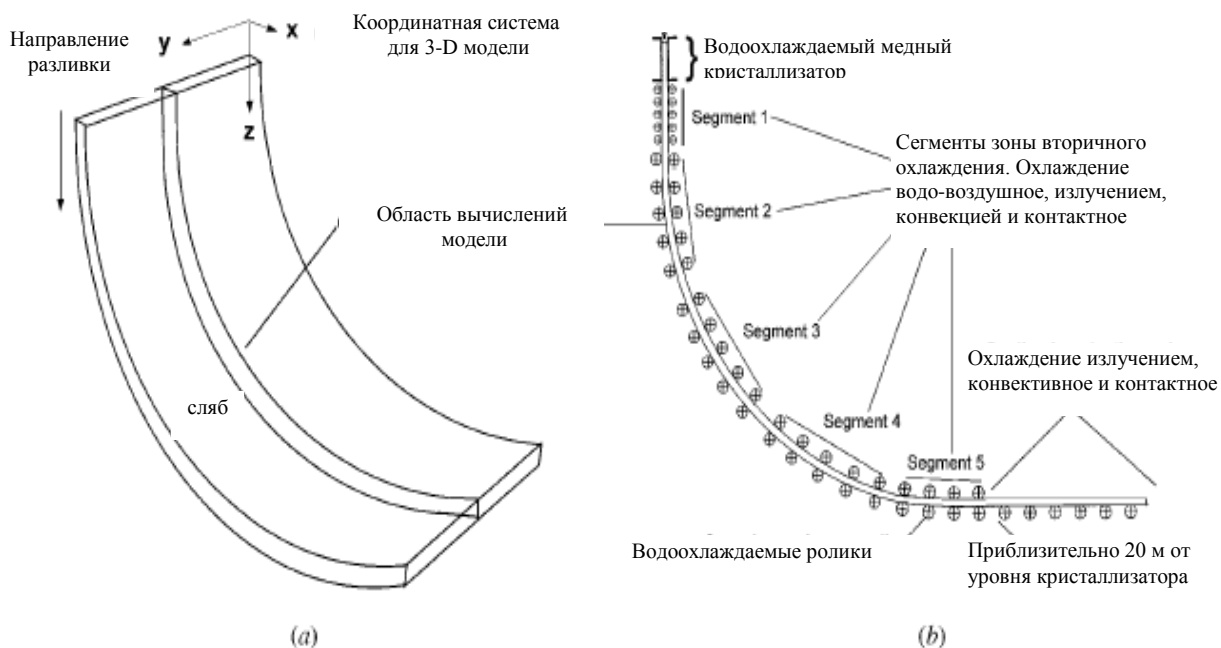


Рисунок 1. Машина непрерывного литья

Особую значимость представляет детальное моделирование процесса охлаждения непрерывнолитого слитка, параметры которого непосредственно связаны со всеми основными характеристиками непрерывного литья (скорость литья, марка стали, деформационная составляющая). Наиболее простым и регулируемым методом контроля режимов охлаждения по всей длине технологической оси МНЛЗ является подача выверенного количества воды, пропорционально скорости литья. Оптимальный расход воды, соответствующий выбранной скорости литья, обеспечивается её точным распределением по каналам системы охлаждения МНЛЗ. Эти каналы снабжают водой систему форсунок, которые смонтированы в зонах охлаждения; на сегменте или на комбинации сегментов машины, и делятся на устройства распыления верхней и нижней поверхности сляба. Расход воды, пропорционально скорости литья, может быть обеспечен её распылением по нелинейной функции. Такая связь между потоком воды и скоростью литья определяется опытным путем, или моделированием в устойчивом состоянии.

Для того, чтобы предотвратить температурные отклонения режима охлаждения заготовки, а также в условиях запуска и останова МНЛЗ, расход охлаждающей воды должен непрерывно контролироваться по всей длине технологической оси МНЛЗ, в течение всего времени разливки. Вследствие ненадёжности температурных датчиков, недостатка эффективных сенсорных устройств для контроля необходимых параметров процесса (таких как глубина жидкой фазы и точка конца затвердевания), использование компьютерной модели является лучшим, если не единственным, методом надёжного динамического контроля температурного режима охлаждения непрерывнолитой заготовки.

В случае, когда целью моделирования является контроль процесса охлаждения в реальном времени, обычно, физическая модель упрощается. Температурное отслеживание истории охлаждения сляба, возможно, является наиболее проверенным методом динамического контроля на МНЛЗ, хотя и предполагает существенные математические упрощения по методу

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

Ирвинга, согласно которому коэффициент теплоотдачи коррелируется с объёмом охлаждающей воды [2]. Используя эту корреляцию, температурная история охлаждения сегмента сляба «прослеживается» во времени, и расход разбрызгивающей воды контролируется по достижении установленной взаимосвязи между коэффициентом теплоотдачи и временем. Эта взаимосвязь («коэффициент теплоотдачи-время») определяется из диаграммы температурного профиля сляба.

Окуно и др. [3] предложили компьютерную модель системы контроля ЗВО (зоны вторичного охлаждения), которая используется в режиме реального времени. Она основана на отслеживании температуры плоских поверхностей сляба и прогнозировании уровня водного потока, необходимого для сохранения профиля заданных температур на поверхности сляба в четырех «контрольных точках» по металлургической длине МНЛЗ. Контрольные точки фиксируются непосредственно за регулируемые разбрызгивающими устройствами. Результаты вычислений, производимых моделью, выдаются каждые 20 секунд. Сенсоры обратной связи используются для калибровки системы и для пересчета расхода потоков воды, когда температуры поверхности сляба в четырех контрольных точках оказываются согласованными с плановыми температурами.

Представленная Спитцером и др. [4] модель, используемая на ряде МНЛЗ, для динамического контроля режима охлаждения на основе отслеживания зон охлаждения сляба основана на измерении температуры в режиме реального времени одновременно с решением обратной задачи расчёта теплопередачи с целью регулирования коэффициента теплопередачи (для лучшего контроля охлаждения поверхности непрерывнолитого слитка по пяти точкам). Различие между результатами расчёта по модели и фактически измеренными значениями температуры поверхности составляет $\pm 30^{\circ}\text{C}$ (при регулировании коэффициента теплоотдачи в режиме on-line), и в пределах $\pm 50^{\circ}\text{C}$, (когда коррекция по этому фактору не использовалась).

Другой подход к динамическому моделированию процесса охлаждения и контроля был разработан Бароззи и др. [5]. Здесь приемлемая температура поверхности непрерывнолитого сляба устанавливается в нескольких заданных точках. Толщина корочки и средняя температура на выходе МНЛЗ дополняют эти данные, необходимые для обеспечения контроля расхода воды и скорости литья. В этой модели используется способ прямой и обратной связи для контроля температур в конце ЗВО. Здесь контролируемые обратной связью переменные – это не измеряемая температура, а температура, вычисленная динамической моделью в режиме реального времени. Замкнутый контур прямой связи применяется для определения потока тепла, необходимого для достижения желаемой точки с вычисленной температурой поверхности, а уровень расхода воды устанавливается на основе этой расчётной оценки. Отдельные вычислительные массивы данных используются для управления формированием области твердой корочки и области двухфазной зоны. Эти две области в модели объединяются при помощи суммирования непрерывного теплового потока через их границы. Уравнение, описывающее область затвердевания преобразуется в обычное дифференциальное уравнение, предполагающее параболический закон температурного распределения в профиле, а основная задача теплопередачи решается только в зоне твердой корочки сляба.

Примером реализации модели такого вида могут служить результаты, полученные нами при моделировании отливки слитка среднеуглеродистой марки стали при различных скоростных режимах (табл.1). За основу математической модели принималась кривая температуры из условия минимизации термических напряжений в непрерывнолитом слитке.

Используемая кривая описывалась математической зависимостью (её подробное описание представлено Григорьевым В.П. [3]) и в дальнейшем обрабатывалась на ЭВМ.

Упрощения этой модели, в своё время, были необходимы для проведения вычислений в условиях технических ограничений скорости обработки данных, из-за которых процесс затвердевания и учёта высвобождения скрытого тепла не мог быть смоделирован в реальном

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

времени также точно, как в физической модели «теплопередача – затвердевание». В настоящее время развитие передовых технологий обработки данных вычислений позволяет использовать более совершенные модели для контроля работы МНЛЗ, которые учитывают более полный массив физических и металлургических факторов её работы, без использования приближений такого рода.

Таблица 1. Сводная таблица параметров непрерывнолитой заготовки в зависимости от скорости разлива в пяти контрольных точках температуры

Температура пов-ти литка, С°	τ , мин	δ , мм	L, м	τ , мин	δ , мм	L, м	τ , мин	δ , мм	L, м	τ , мин	δ , мм	L, м	τ , мин	δ , мм	L, м
	при температуре непрерывнолитого слитка на выходе из кристаллизатора и скорости разлива														
	1091 С° / 0,8 м/мин			1120 С° / 1,0 м/мин			1147 С° / 1,2 м/мин			1171 С° / 1,4 м/мин			1194 С° / 1,6 м/мин		
	1,35	29	1,08	1,08	26,0	1,08	0,85	23,0	1,02	0,77	22,0	1,08	0,64	20,0	1,02
1100	–	–	–	1,74	33,29	1,74	2,28	36,96	2,74	2,68	39,13	3,75	3,63	43,09	5,81
1050	2,57	42,56	2,06	3,28	46,87	3,28	4,12	50,73	4,94	4,71	52,9	6,59	6,02	56,74	9,63
1000	4,7	60,51	3,76	5,77	64,16	5,77	6,96	67,81	8,35	7,75	69,75	10,85	9,43	73,04	15,09
950	9,98	93,02	7,98	11,4	94,14	11,4	13,05	96,69	15,66	14,08	97,78	19,71	16,15	99,43	25,84
900	16,91	125,37	13,53	18,26	122,86	18,26	20,13	123,69	24,16	21,23	123,63	29,72	23,39	123,17	37,42

Примечание: 1) сечение слитка – $a \times b = 250 \times 1800 \text{ мм}^2$; 2) коэффициент кристаллизации – $k = 25 \text{ мм/мин}^{0,5}$; 3) температура поверхности слитка в конце ЗВО – $t_{кр} = 900^\circ\text{C}$; 4) эффективная высота кристаллизатора $H = 1,05 \text{ м}$; L – металлургическая длина МНЛЗ, δ – толщина затвердевшей корочки непрерывнолитого слитка.

Одной из совершенных моделей этого типа является модель учёта теплопередачи в реальном времени представленная Лохенкилли и др. [6], и разработанная на примере машины для литья нержавеющей марки стали. Эта модель использует установленную нелинейную взаимосвязь между твердой фазой и температурой, вычисленной по фактическим параметрам затвердевания сталей, различных марок. Зависимость «температура – твердая фаза» и особенности процесса затвердевания определённых марок стали моделируются с использованием программ, разработанных рядом специалистов. В модели режим охлаждения зависит от нескольких переменных (поток охлаждающей воды, температура поверхности сляба, число зон охлаждения, марка стали), и определяется по соответствию расчётных температурных кривых фактическим значениям измеряемых температур поверхности сляба.

Лохенкилли также разработал модель для «предсказания» (прогноза) конечной точки затвердевания непрерывнолитого сляба. Отслеживание временного положения любой элементной части сляба МНЛЗ и просмотр таблиц для определения конечной точки его затвердевания (с вычислением режима охлаждения по статистической модели) используются для контроля позиции конечной точки затвердевания в модели CASIM [7].

Примеры других моделей охлаждения в ЗВО, известные из литературы, разработаны VAI и Sumitomo Metals [8].

Из представленного нами обзора видно, что моделирование режимов охлаждения является неотъемлемой частью системы управления всего технологического процесса на установках непрерывного литья. Кроме того, прогнозируемые результаты могут использоваться, как составляющая часть, при изучении процессов деформации заготовки по мере продвижения непрерывно литого слитка [9].

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

Комплексное использование различного рода моделей процесса непрерывного литья позволяет существенно сократить затраты и время на устранение возможных дефектов. Особый эффект даёт применение моделирования на начальном этапе эксплуатации МНЛЗ. При дальнейшем развитии производства непрерывной разливки стали, описывающие его математические модели могут быть дополнены новыми переменными, учитывающими случаи изменения направленности технологического процесса.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Richard A. Hardin, Kai Liu, Atul Kapoor, and Christoph Beckermann: A Transient simulation and dynamic spray cooling control model for continuous steel casting. Metallurgical and materials transactions, Volume 34B, June 2003, pp.297-307.
- 2 Proposed Continuous Casting project of converter plant, Kvarner Metals, March 1998, pp. 22-26.
- 3 Григорьев В.П. и др. Конструкции и проектирование агрегатов сталеплавильного производства. М.: МИСИС, 1995 г., 512 с.
- 4 Шкала Mannesmann для оценки дефектов непрерывнолитой заготовки методом «серых отпечатков».
- 5 W.R. Irving: Continuous Casting of Steel, Institute of Metals, London, 1993, pp. 182-85.
- 6 K. Okuno, H. Naruwa, B. Weber, T. Kuribayashi, and T. Takamoto: Iron Steel Eng, 1987, vol.12 (4), pp. 34-38.
- 7 К.Н. Spitzer, К. Harste, B. Weber, P. Monheim, and K. Schwerdtfeger: Iron Steel Inst. Jpn. 1992, vol. 32 (7), pp. 848-56.
- 8 S. Barozzi, P. Fontana, and P. Pragliola: Iron Steel Eng., 1986, vol. 12, pp. 21-26
- 9 S. Louhenkilpi, E. Laitinen, and R. Nienminen: Metall. Trans. B, 1993, vol. 24B, pp. 685-93.

И.А. Пикалова, А.К. Торговец, Ю.С. Юсупова

Үздіксіз құю процестерін модельдеу

Андатпа. ДҮҚМ жұмысын тиімді бақылау үшін үздіксіз құю процестерін модельдеу және олардың қолданылуының нұсқалары көрсетілген. Әр түрлі жылдамдықты режим кезінде орта көміртекті болат маркасы құймасы үлгісінің модельдеу нәтижелері келтірілген.

Түйін сөздер: модельдеу, диаграммасы, суыту жылдамдығы, жүйесі, кесек.

I.A. Pikalova, A.K. Torgovets, Y.S. Yusupova

Modelling in continuous casting processes

Annotation. It is viewed variants of continuous casting models and their application in order to achieve effective control of continuous casting machine operation. In the article the results of a modelling for continuous casting of medium carbon steel at various rates.

Key words: design, diagram, cooling, speed, system, bar.

УДК 669.1

А.Х. НУРУМГАЛИЕВ, Н.В. БАЙДИКОВА

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

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РЕЖИМОВ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ НА
МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА БУРИЛЬНЫХ ТРУБ**

Аннотация. В статье рассматриваются возможности совершенствования технологии термической обработки труб. В работе приведено исследование влияния режимов нагрева и охлаждения на структуру и механические свойства трубной стали 35Г2. Рассматривается влияние режимов отпуска на структуру и механические свойства закаленной стали.

Применение термообработки труб позволяет повысить их механические свойства и снизить массу металла, одновременно повысить надежность и срок службы. В работе даны практические рекомендации по режимам термообработки и охлаждения нефтегазовых труб.

Ключевые слова: трубная сталь, термообработка, оптимальный режим, химический состав, механические свойства.

Современное развитие металлургической промышленности отличается растущими темпами производства. Актуальными остаются вопросы производства труб для нефтяной и газовой отраслей Казахстана и в соответствии с этим повышение требований к их механическим и эксплуатационным свойствам. Особый интерес вызывает производство труб высокой прочности ($\delta_b > 700$ МПа) при неизменных характеристиках вязкости, пластичности и свариваемости.

Во многих странах проводятся исследования направленные на достижение требуемого химического состава сталей, уровня механических свойств, надежности, долговечности в процессе эксплуатации.

По химическому составу и уровню прочностных и пластических характеристик стальные трубы условно можно разделить на три группы. К первой группе относятся трубы, изготовленные из низколегированных сталей, содержащих в качестве основных легирующих элементов марганец и кремний, образующие с железом твердые растворы замещения. Трубы, изготовленные из низколегированных сталей, после нормализации имеют прочность 500-520 МПа в сочетании с хорошей пластичностью и ударной вязкостью при температуре минус 40°C. К таким сталям относятся 17ГС, 09Г2С, 10Г2СД, 12Г2С.

Дальнейшее повышение прочности трубных сталей за счет твердорастворного упрочнения оказалось невозможным из-за резкого ухудшения их вязкости и свариваемости [1].

Более высокие характеристики прочности и вязкости без снижения свариваемости получают стали в результате карбидного или карбонитридного упрочнения при введении добавок ванадия, ниобия и азота. Ванадий и ниобий положительно влияют на измельчение зеренной структуры, если находятся в стали в виде высокодисперсных карбидов.

С развитием нефтяной промышленности появилась потребность в высокопрочных обсадных, насосно-компрессорных и бурительных трубах с пределом прочности 640-690 МПа (категории прочности X75-X80). Для этих целей в настоящее время в промышленности применяют стали 30Г2, 35Г2С, 37Г2С, 40Г. Достижение данного уровня свойств возможно лишь за счет применения упрочняющей термической обработки. Термическая обработка является важнейшим этапом в современном технологическом процессе производства труб.

Ее применяют для достижения определенных эксплуатационных свойств, подготовки структуры для определенных деталей в машиностроении (подшипники), восстановления пластичности, выравнивания структуры и свойств сварных и литых труб. Для получения труб

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

группы прочности К и выше (ГОСТ 633-80) и сохранения пластических характеристик их подвергают термической обработке, включающей закалку и высокий отпуск.

Применение термообработки труб позволяет повысить их механические свойства и снизить массу металла до 30%, одновременно повысить надежность и срок службы. Термическое упрочнение горячекатаных труб включает нагрев, изотермическую выдержку, закалку в воде с последующим высоким отпуском.

Температуры закалки и отпуска выбирается в зависимости от химического состава сталей и необходимого уровня механических свойств.

Для выбора оптимальных режимов термической обработки горячекатаных труб необходимо изучение фазовых и структурных превращений, а также характера изменений свойств от температуры нагрева и условий охлаждения.

Была изучена казахстанская технология производства труб на примере предприятия ТОО «KSP Steel», выпускающего бесшовные трубы для нефти и газа. В целом, согласно технологической инструкции, технология производства труб ТОО «KSP Steel», является традиционной и включает в себя следующие этапы: нагрев цилиндрических литых заготовок в печи, прошивка и прокатка до получения трубы требуемой длины и толщины стенки. Затем, если необходимо, труба проходит термообработку или сразу же идет на линии накатки резьбы, проверки качества и линии чистовой обработки [2].

В качестве объекта исследования были выбраны горячекатаные трубы Павлодарского трубного завода ТОО «KSP Steel», изготовленные из стали 35Г2, имеющей следующий химический состав:

№ пробы	Материал	Al	C	Mn	S	P	Si	Cr	Ni	Cu
1	Образец трубы стали 35Г2	0,014	0,32	1,33	0,003	0,005	0,32	0,04	0,09	0,16

Образцы для исследований размером вырезали из труб в продольном направлении и подвергали термической обработке в печи по следующим режимам: нагрев до температур 800-950 °С; закалка в воде и отпуск при температурах 450-700 °С; нормализация при температурах 750-950 °С; нормализация и отпуск при температурах 600-700 °С.

Из термически обработанных образцов изготовили образцы для механических испытаний на разрыв. Разрыв образцов проводили на машине ZD10/90. Скорость нагружения составляла 10 мм/мин. После разрыва определяли предел прочности, предел текучести, относительное удлинение и сужение. Испытание на ударную вязкость проводили на маятниковом копре PSWO-30.

В исходном состоянии микроструктура стали 35Г2 после горячей прокатки представляет собой феррито-перлитную смесь с выраженной строчечной структурой. Повышение температуры нагрева до 850°С приводит к росту временного сопротивления на разрыв, предела текучести, относительного удлинения и относительного сужения закаленной стали.

После закалки с температуры нагрева 750°С твердость стали составляет 40HRC, в дальнейшем с ростом температуры она линейно возрастает. Максимальная твердость 53HRC достигается после закалки с температуры 965°С, при этом в структуре стали формируется мартенсит.

Образцы стали 35Г2 для исследований нагревали до температуры 850°С, закаливали в воде, а затем подвергали отпуску в течение 1,5-2 ч. Результаты испытаний на растяжение приведены в таблице 1.

В исходном горячекатаном состоянии сталь 35Г2 имела феррито-перлитную структуру (рис. 1), а после закалки и отпуска по указанным режимам в структуре стали формируется сорбит отпуска (рис. 2).

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

Таблица 1. Механические свойства стали 35Г2 после нормализации и отпуска

Температура нормализации	Охлаждающая среда	Температура отпуска	Предел текучести, МПа	Предел прочности, МПа
850	воздух	600	423	648
850	воздух	650	372	622
850	воздух	750	355	575

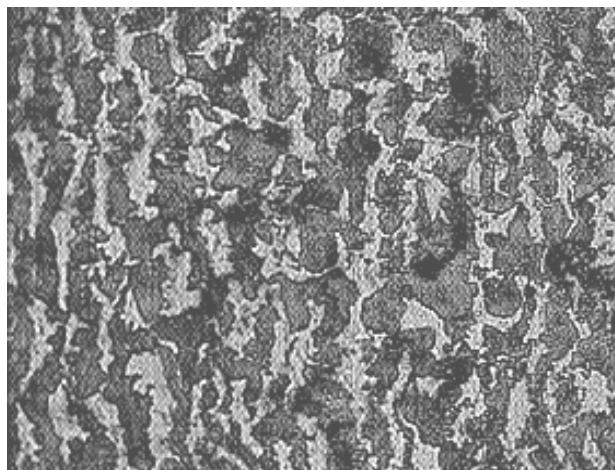


Рисунок 1. Микроструктура образца стали 35Г2 (X 500)

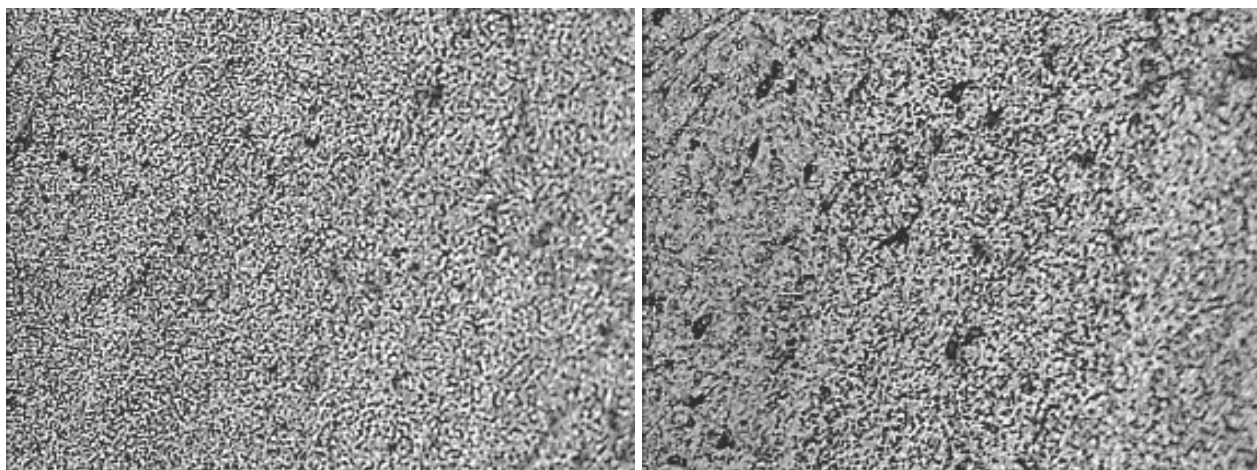


Рисунок 2. Структура сорбит отпуска(X 1000)

Результаты механических испытаний показали, что интервал значений предела текучести упрочненных труб составлял 545-610 МПа. предела прочности - 690-720 МПа.

Проведенные исследования показывают, что термическая обработка, проведенная по данным режимам, обеспечивает получение механических свойств, соответствующих требованиям групп прочности К, Е.

Известно, что на формирование структуры стали 35Г2 в процессе нормализации, а также на ее механические свойства в большей степени влияют условия охлаждения. Рассмотрев

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

технологии термообработки ТОО «KSP Steel», было выявлено, что на предприятии применяется спрейерное поверхностное охлаждение трубы, что не обеспечивает полного и равномерного охлаждения трубы, так как охлаждается только наружная часть трубы.

Поэтому для закалки труб ТОО «KSP Steel» можно рекомендовать устройство, в котором в процессе закалки внешнюю сторону труб охлаждают водой через спрейер, расположенный по всей длине трубы. Внутренняя поверхность трубы также охлаждается водой, подаваемой через форсунки. Диаметр форсунок зависит от наружного диаметра трубы. Схема спрейерной системы для объемного охлаждения водой приведена на рисунке 3.

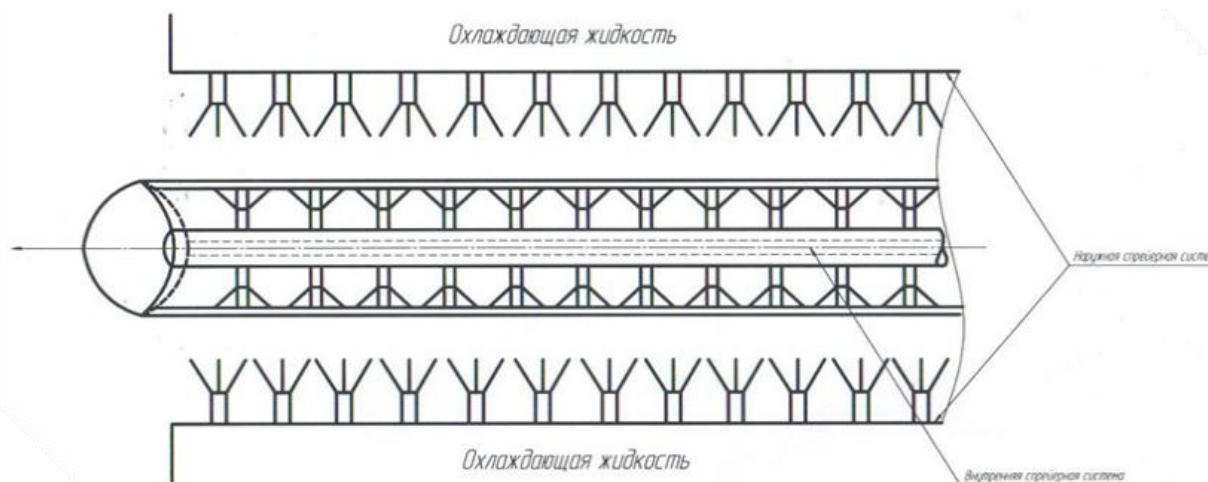


Рисунок 3. Схема спрейерной системы охлаждения

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Тухбатуллин Ф. Г., Галлиулин З.Т. и др. Низколегированные стали для магистральных газопроводов и их сопротивление разрушению. М.: ООО «ИРЦ Газпром», 2001.

2 «Химия и металлургия комплексной переработки минерального сырья»: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию академика АН КазССР, лауреата государственной премии СССР Букетова Евнея Арстановича. 25-26 июня 2015.– Алматы, 2015.

3 Овчинников В. В. Металловедение Издательство: Форум ИНФРА-М, 2011 г.

А.Х. Нурумгалиев, Н.В. Байдикова

Бұрғылау құбырының механикалық қасиеттеріне термиялық өңдеу тәртібінің әсерін зерттеу

Аңдатпа: Мақалада құбырды термиялық өңдеу технологиясын жетілдіру мүмкіндіктері қаралған. Аталған жұмыста 35Г2 құбырлық болаттың механикалық қасиеттері мен құрылымына салқындату және ысыту тәртібінің әсерлері зерттелген. Шыңдалған болаттың механикалық қасиеттері мен құрылымына жіберу тәртібінің әсері қаралған.

Құбырды термоөндеудің арқасында оның механикалық қасиеттерін көтеруге және металл массасын төмендетуге, сонымен қоса беріктігі мен пайдалану мерзімін жоғарылатуға болады. Жұмыста мұнайгаз құбырларын салқындату мен термоөндеу тәртібі туралы тәжірибелік нұсқаулар берілген.

Түйін сөздер: құбыр болат, термоөндеу, оңтайлы режимі, химиялық құрамы, механикалық қасиеттері.

A.H. Nurymgaliyev, N.V. Baidakova

Investigations on influence of heating temperature, cooling regimes and steady temperature on structure and mechanical characteristics of drill pipes

Abstract. The article discusses the possibility of improving the technology of heat treatment of pipes. The paper presents the research of influence of modes of heating and cooling on the structure and mechanical properties of pipe steel 35Г2. Examines the influence of holidays on the structure and mechanical properties of hardened steel.

Using of heat pipes allows to increase mechanical properties and reduce the weight of the metal simultaneously to improve the reliability and service life. The work gives practical guidance on the modes of heat treatment and cooling oil pipes.

Key words: tubular steel, heat treatment, optimum, chemical composition, mechanical properties.

УДК 669.017.11

A. TOLEUOVA, A. AMENOVA
(Karaganda state industrial university, Temirtau, Kazakhstan)

OPTIMIZATION OF THE COMPOSITION AND STRUCTURE OF DEFORMABLE HEAT RESISTANT ALUMINUM ALLOY

Abstract. Using the program Thermo-Calc in the paper provides quantitative phase analysis of the phase diagram of Al – Cu – Mn – Zr, as the basis of deformable heat-resistant aluminum alloys. Justified that in the alloys of the new generation of type ALTEK use of homogenization and tempering operations impractical, hence the possibility of significant cost reductions in heat-treated in comparison with commercial alloys such as 1201.

Key words: aluminium, alloys, temperature, system, zirconium, sections, phase.

Introduction

Recently there have rather actively been studied metastable condensed systems possessing a number of new physical-and-mechanical properties differing from the properties of equilibrium systems. A special place among them there is taken by nanostructured materials whose volume significant part make grains boundaries. Traditionally non-equilibrium (amorphous, nano- and microcrystal) states in aluminum alloys are obtained by methods of the melt fast quenching, mechanical alloy-forming and others.

With new technologies development there are made demands for structural materials quality, particularly, to aluminum alloys with transition metals possessing high operational and special physical properties, such as refractoriness, plasticity, fracture toughness and some others. To achieve these aims there are improved methods of materials treating in both liquid and solid states. To the first group there are referred temperature-temporal treatment and the melt high-speed crystallizing; to the second one – intense plastic deformation and thermal treatment.

Fast-quenched aluminum alloys containing 0.05 wt% by weight transition metals (Zr, Fe, Cr) showed their good advantage as a base for prospective refractory granular alloys mainly due to forming in them oversaturated solid solutions. However, obtaining oversaturated solutions by the method of high-speed crystallizing is connected with great technical difficulties. In this connection there arises the necessity to look for other methods of obtaining necessary structural state and the outside effects, for example, intense plastic deformation that would assist the forming of certain structural states ensuring the necessary level of the abovementioned alloys operational characteristics.

In the present work with the aim of determining the zone of concentrations and temperatures at which there can be achieved the maximum level of refractoriness, there has been carried out the quantitative analysis of Al–Cu–Mn and Al–Cu–Mn–Zr systems phase diagrams. With the help of Thermo-Calc program there have been calculated the corresponding isothermal and polythermal sections of phase diagrams, as well as determined the temperatures of liquidus and solidus.

Experimental studies

The analysis of the alloys chemical composition (Table 1) shows that type 1201 alloys have significantly higher copper concentration but lower manganese and zirconium concentrations than in ALTEK alloy. This difference in concentration of alloying elements defined the key difference of these alloys structure and properties.

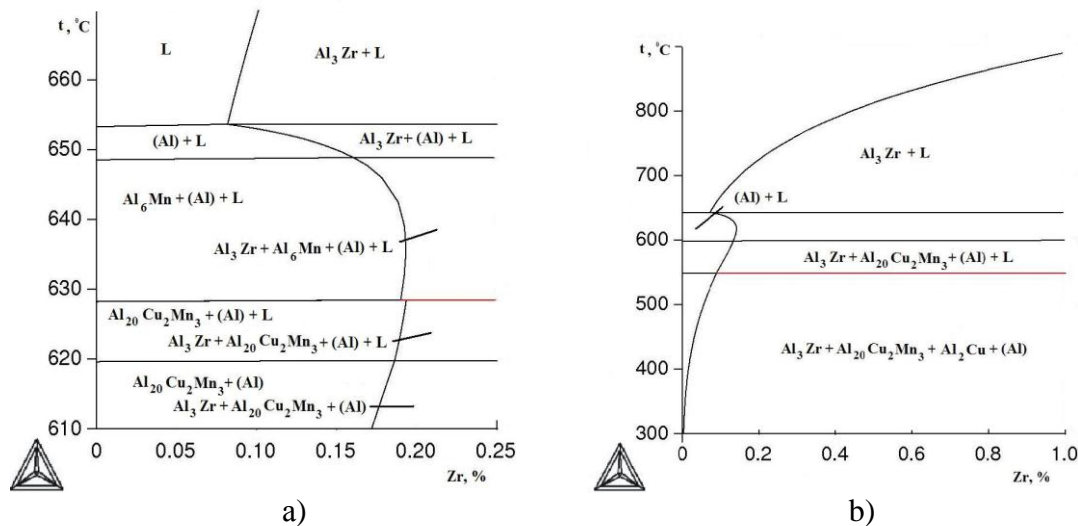
Adding zirconium to binary alloys is known to lead to forming Al₃Zr phase [1]. Zirconium is known to increase greatly the liquidus temperature in binary alloys. The calculation shows that copper presence effects but little the degree of this increase that is demonstrated by polythermal sections shown in Figure 1, as well as the data presented in Table 2.

Table 1. Some deformable alloys composition based on Al–Cu–Mn–Zr system

Grade	Cu, at%	Mn, at%	Zr, at%	Others
D20 ¹	6.0–7.0	0.4–0.8	0.2	Ti
1201 ²	5.8–6.8	0.2–0.4	0.1–0.25	Ti, V
AA 2219 ³	5.8–6.8	0.2–0.4	0.1–0.25	Ti, V
ALTEK ⁴	1.2–2.4	1.2–2.2	0.15–0.6	Sc, V

¹BSt, ²SSt 4784-97, ³specification of The Aluminum Association (USA)

⁴ RF pat. No 2252975 (publ. 27.05.2005, Bull. No 15)



a) 2 at% Cu and 1.5 at% Mn; b) 6.5 at% Cu and 0.5 at% Mn

Figure 1. Polythermal sections of Al–Cu–Mn–Zr system with varying zirconium content

From Table 2 we can see that a mere addition of copper doesn't almost effect the alloy crystallizing character. In non-equilibrium conditions of crystallizing manganese solubility in aluminum increases, and a ternary compound formation is suppressed. That's why in such alloys alongside with (Al) there co-exist phases Al_2Cu and Al_6Mn . After forming virgin crystals (Al) there occurs separating phases Al_2Cu and $Al_{20}Cu_2Mn_3$ in the following reaction: $L \rightarrow (Al) + Al_2Cu + Al_{20}Cu_2Mn_3$ at the temperature 547 °C. With the further increasing of copper concentration there are not observed significant changes.

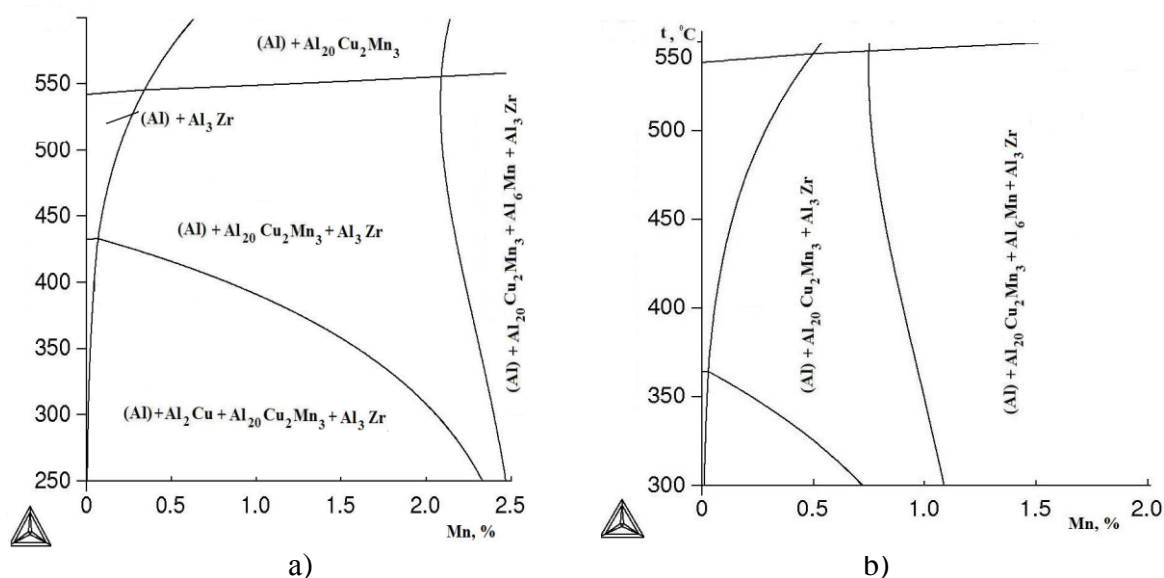
Table 2. Parameters of Al–Cu–Mn–Zr system characteristic alloys crystallizing

Cu, at%	t_L , °C	t_S , °C	Phases
2	730	628	(Al) + $Al_{20}Cu_2Mn_3$ + Al_3Zr + Al_6Mn
5	731	576	(Al) + $Al_{20}Cu_2Mn_3$ + Al_3Zr

Though in literature there are no data on building a diagram of 4-component Al–Cu–Mn–Zr system, phase zones distribution in the aluminum angle of this system in solid state can be predicted based on the existing information.

One of the most important characteristics of any alloy is the liquidus (T_L) and the solidus (T_S) temperature. With the help of these temperatures there are determined the modes of thermal treatment, temperatures of alloys melting and casting. The results of calculating T_L and T_S for some

alloys of Al–Cu–Mn–Zr system are shown in Table 2. Starting from the calculation results we can conclude that copper doesn't effect T_L significantly but decreases T_S obviously. On the other hand, adding 0.4 at% Zr already increases the liquidus over 800 °C. The temperature effect on the phase zones location is shown on the calculated polythermal sections with varying manganese content (Figure 2). It's obvious that with copper concentration decreasing from 2 to 1 at% there decreases the probability of phase Al_2Cu forming. The temperature effect is reflected by polythermal sections with varying manganese content shown in Figure 2. Here we can see that copper content decrease from 2 to 1 at% decreases the probability of forming Al_2Cu phase.



a) 2 at% Cu; b) 1 at% Cu: calculation for metastable phase Al_3Zr (L_{12})

Figure 2. Polythermal sections of Al–Cu–Mn–Zr system with varying manganese content

Conclusions

In the work based on Thermo-Calc program there has been carried out the analysis of Al–Cu–Mn and Al–Cu–Mn–Zr phase diagrams as a base for cast and deformable refractory aluminum alloys.

To develop refractory alloys designed for operating up to 350 °C there are suggested the alloys of Al–Cu–Mn–Zr system. As compared to industrial alloys of 1201 type it is suggested to decrease copper content and to increase manganese content. This will permit to obtain in the final structure the maximum number of the secondary aluminides $Al_{20}Cu_2Mn_3$ that (alongside with dispersoids L_{12}) assist the hardening, especially at increased temperatures. Besides, new alloys don't require homogenization (as the maximum plasticity is achieved in a cast state), that permits to decrease significantly the deformed half-finished products cost.

LIST OF REFERENCES

- 1 Monfaldo L.F. Structure and properties of aluminum alloys. - M.: Metallurgy, 1979.
- 2 Belov N.A. Phase composition of aluminum alloys: Scientific edition. – M.: MISiS publ. house, 2009. – 392 p.
- 3 Belov N.A., Alabin A.N. Prospective aluminum alloys with addition of zirconium and scandium // Non-ferrous metals, 2007, No2, p. 99-106.
- 4 RF patent No 2001145, C22C021/00. Cast alloy based on aluminum / Belov N.A. Nov.15, 1993.

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

5 Belov N.A. Structure and hardening of cast alloys of Al – Ni – Zr system. Metal science and thermal treatment of metals. 1993, No 10, p.19-22.

6 Belov N.A., Naumova Ye.A. Structure and properties of cast alloys based on aluminum cerium system prospective materials, 1999, No 6, p. 47-56.

А. Төлеуова, А. Аменова

Ыстыққа төзімді, деформацияланатын алюминий қорытпаларының химиялық құрамын және құрылысын оптимизациялау

Андапта. Ыстыққа төзімді, деформацияланатын алюминий қорытпаларын алу үшін теориялық негіз болып табылатын Al – Cu – Mn – Zr системасының фазалық диаграммасы Thermo-Calc программасының көмегімен, сандық фазалық тұрғыдан талданған. АЛТЭК типтес жаңа алюминий қорытпалары үшін гомогенизациялау және шынықтыру операцияларын қолдану тиімсіз екені, өндірісте қолданылатын қорытпаларды термиялық өңдеуге кететін шығындарды көп мөлшерде азайтуға мүмкін болатыны көрсетілген.

Түйін сөздер: алюминий, қорытпа, температура, жүйе, цирконий, кесінділер, фаза.

А. Төлеуова, А. Аменова

Оптимизация состава и структуры деформируемых алюминиевых сплавов

Аннотация. С использованием программы Thermo-Calc в статье приведен количественный фазовый анализ диаграммы Al – Cu – Mn – Zr, как основы деформируемых жаропрочных алюминиевых сплавов. Обосновано, что в сплавах нового поколения типа АЛТЭК использование операций гомогенизации и закалки нецелесообразно, из чего вытекает возможность существенного сокращения затрат на термообработку по сравнению с промышленными сплавами типа 1201.

Ключевые слова: алюминий, сплав, температура, система, цирконий, разрезы, фаза.

Раздел 2

**Машиностроение.
Технологические
машины и транспорт.**

УДК 622.742

М.К. ИБАТОВ, 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].

При конструктивной простоте большинства вибрационных машин их динамика и динамика вибрационных процессов оказываются весьма сложными. Для успешной работы в области вибрационной техники и технологии необходимо изучение с единой точки зрения определенного комплекса теоретических методов анализа, практических сведений и рекомендаций. В настоящее время одним из эффективных инструментов для исследования сложных систем, к которым также можно отнести вибрационные машины, является современные компьютерные системы инженерного анализа. Инженерный анализ включает в себя весь необходимый комплекс информации для получения решений по определению прочности, жесткости, устойчивости и долговечности деталей, а также частот собственных колебаний и по определению динамических характеристик. Анализ направлен на получение в конечном итоге прочных конструкций, которые бы при этом имели минимальный вес и энергетические потребности.

В настоящее время одним из эффективных инструментов для исследования сложных систем, к которым также можно отнести вибрационные машины, является современные компьютерные системы инженерного анализа. Инженерный анализ включает в себя весь необходимый комплекс информации для получения решений по определению прочности, жесткости, устойчивости и долговечности деталей, а также частот собственных колебаний и по определению динамических характеристик. Анализ направлен на получение в конечном итоге прочных конструкций, которые бы при этом имели минимальный вес и энергетические потребности.

В настоящее время существует разнообразные программные продукты инженерного анализа, позволяющие при помощи расчётных методов оценить, как поведёт себя компьютерная модель изделия в реальных условиях эксплуатации. Выбор программы расчета зависит от подготовленности пользователя в своей научной области, типа решаемой задачи, типа доступной ЭВМ, размерности задачи и других факторов.

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

Раздел 2. «Машиностроение. Технологические машины и транспорт»

- 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.

Для выполнения данной работы выбрана система трёхмерного твердотельного и поверхностного параметрического проектирования (САПР) Autodesk Inventor – компании Autodesk, предназначенная для создания цифровых прототипов промышленных изделий. Инструменты Inventor обеспечивают полный цикл проектирования и создания конструкторской документации:

- 2D-/3D-моделирование;
- создание изделий из листового материала и получение их разверток;
- разработка электрических и трубопроводных систем;
- проектирование оснастки для литья пластмассовых изделий;
- динамическое моделирование;
- параметрический расчет напряженно-деформированного состояния деталей и сборок;
- визуализация изделий;
- автоматическое получение и обновление конструкторской документации (оформление по ЕСКД).

Одним из преимуществ данного пакета является то, что образовательным сообществом Autodesk предоставляется бесплатные студенческие версии Autodesk Inventor для использования студентами и преподавателями в образовательных целях. Функционально такая версия Autodesk Inventor ничем не отличается от полной.

Компьютерное моделирование работы вибрационных машин, можно показать на примере вибрационного грохота, который широко используются в различных отраслях промышленности для разделения материалов на классы. Вибрационный грохот – это грохот с вибрационным приводом [2], который в отличие от жесткого кинематического привода называют динамическим (или силовым). Принципиальная особенность вибрационного грохота состоит в том, что характер колебательного движения, амплитуда и форма траекторий грохота определяются исключительно динамическими факторами – силовым воздействием, генерируемым приводом (вынуждающей силой), числом и массой движущихся элементов, а также числом, расположением и характеристиками упругих элементов. Вибрационные грохоты эксплуатируются на множестве строек, карьеров и предприятий.

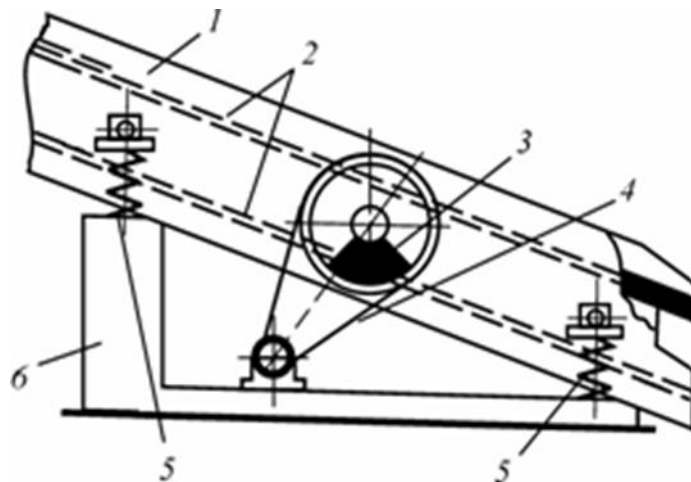
Компьютерное моделирование проведено для одномассного резонансного вибрационного грохота (рисунок 1) с круговыми колебаниями, возбуждаемыми одним дебалансным вибровозбудителем [2]. В качестве прототипа для установления размеров и основных параметров, необходимых для моделирования, выбран наклонный инерционный грохот с круговыми вибрациями ГИЛ-32 [2].

Компьютерная моделирование начинается с разработки трехмерной электронной геометрической модели, описывающая геометрическую форму, размеры и иные свойства изделия, зависящие от его формы и размеров.

Разработка геометрической модели в Autodesk Inventor сводится к созданию эскизов и формированию из них твердотельных элементов, которые собираются в детали. Создание эскизов осуществлялось на основе имеющихся чертежей грохота. Из эскизов, с помощью основных формообразующих операции (вращение, выдавливание и др.) получены отдельные компоненты модели элементов грохота. Полная геометрическая модель элементов грохота (короб, дебалансный виброрвал и опорная рама) создана путем комбинирования четырех типов конструктивных элементов: эскизных, типовых, рабочих элементов и массивов, разме-

Раздел 2. «Машиностроение. Технологические машины и транспорт»

щение, которых задавались с помощью зависимостей и размеров. Созданные 3D модели элементов вибрационного грохота вставили в пространство сборки и путем наложения зависимостей установили их в соответствующие положения. Таким образом, получена геометрическая модель (рисунок 2) для последующего динамического моделирования работы вибрационного грохота.



1 – корпус; 2 – просеивающая поверхность; 3 – вибровозбудитель;
4 – приводное устройство; 5 – упругие виброизолирующие элементы; 6 – опорная рама

Рисунок 1. Схема вибрационного грохота

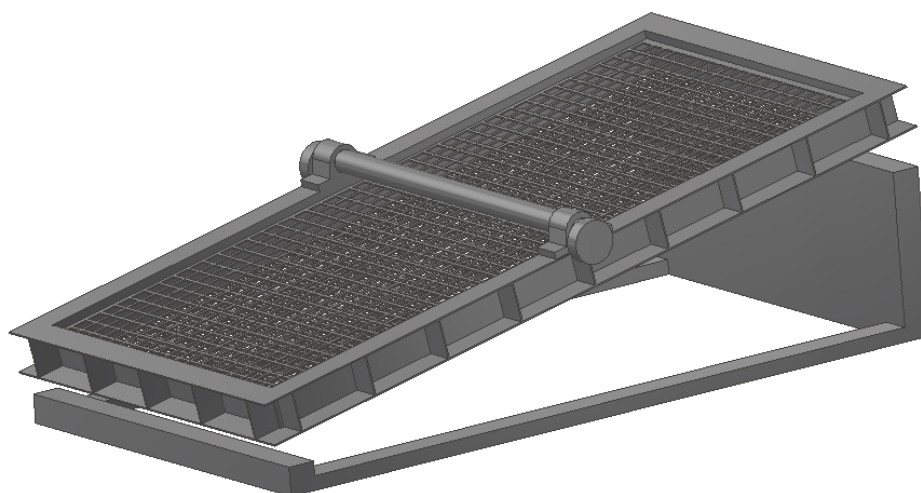


Рисунок 2. Геометрическая модель вибрационного грохота

Динамическое моделирование дает возможность определить, насколько эффективно будет функционировать машина в реальных условиях. Среда «Динамическое моделирование» пакета Autodesk Inventor позволяет задать силы, действующие на механизм, определить скорости, ускорения и усилия, возникающие в узлах механизма при движении.

Процесс моделирования динамической работы механизмов в пакета Autodesk Inventor происходит по следующей схеме [3]:

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

Раздел 2. «Машиностроение. Технологические машины и транспорт»

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.

5. Для определения прочности деталей методом конечных элементов данные, смоделированные в среде «Динамическое моделирование», передаются в среду «Анализ напряжений», где определяется деформация деталей в процессе работы, запасы прочности и эквивалентные напряжения.

Для установления массовых характеристик задали материалы компонентов (сталь углеродистая).

В геометрической модели вибрационного грохота зафиксировали опорную раму и связали их с коробом с помощью силового соединения «Пружина» с назначением жесткости. В месте сопряжения короба с дебалансным вибровалом задали стандартное соединение «Вращение» и установили скорость вращения (рисунок 3).

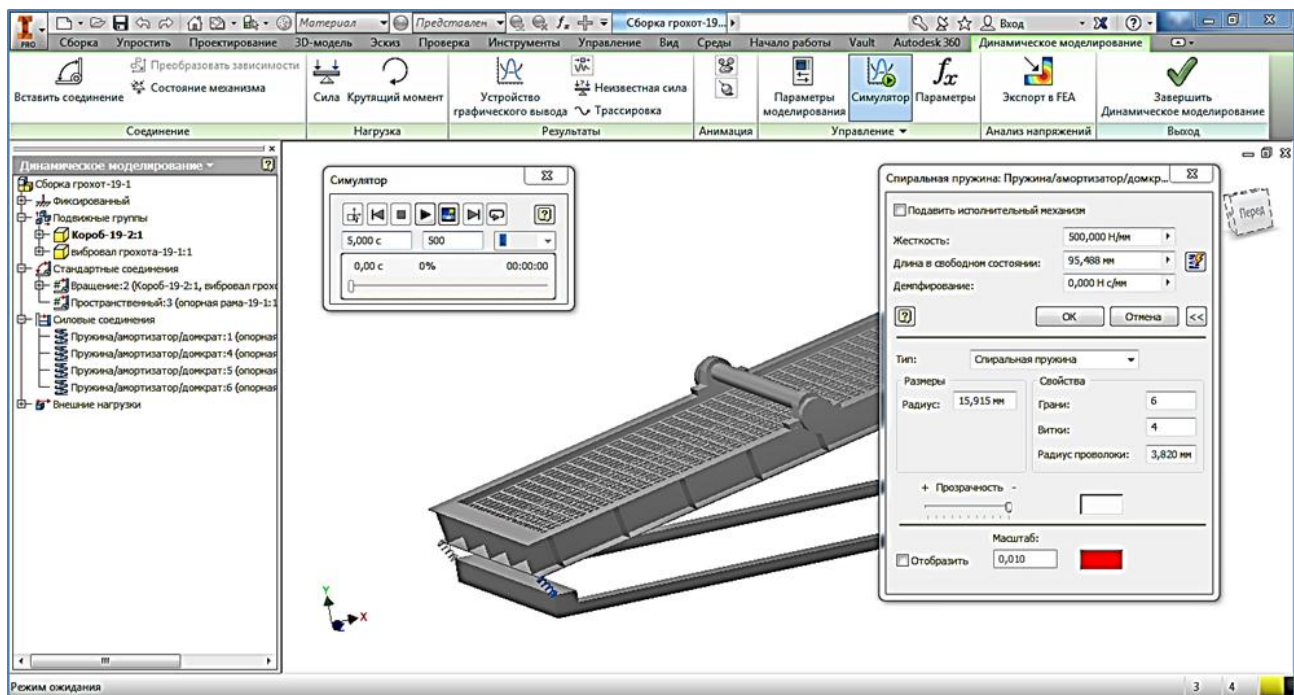


Рисунок 3. Динамическое моделирование работы вибрационного грохота

В ходе моделирования определены изменения положений, скорости и ускорения подвижных компонентов, реактивные силы в пружинах. На рисунке 4 показан график изменения положения короба по времени.

Динамическое моделирование в пакете Autodesk Inventor позволяет проанализировать работу механизма при различных значениях исходных параметров и установить их влияния на рабочие показатели. Например, в ходе моделирования установлено влияние скорости вращения вибровала на амплитуду (рисунок 5). Таким образом, применяя в научных исследованиях компьютерное моделирование, в частности динамическое моделирование в пакете Autodesk Inventor, можно значительно сократить сроки, обеспечить необходимую точность исследования и проектирования, снизить затраты на них за счет уменьшения количества необходимых натурных образцов и экспериментов.

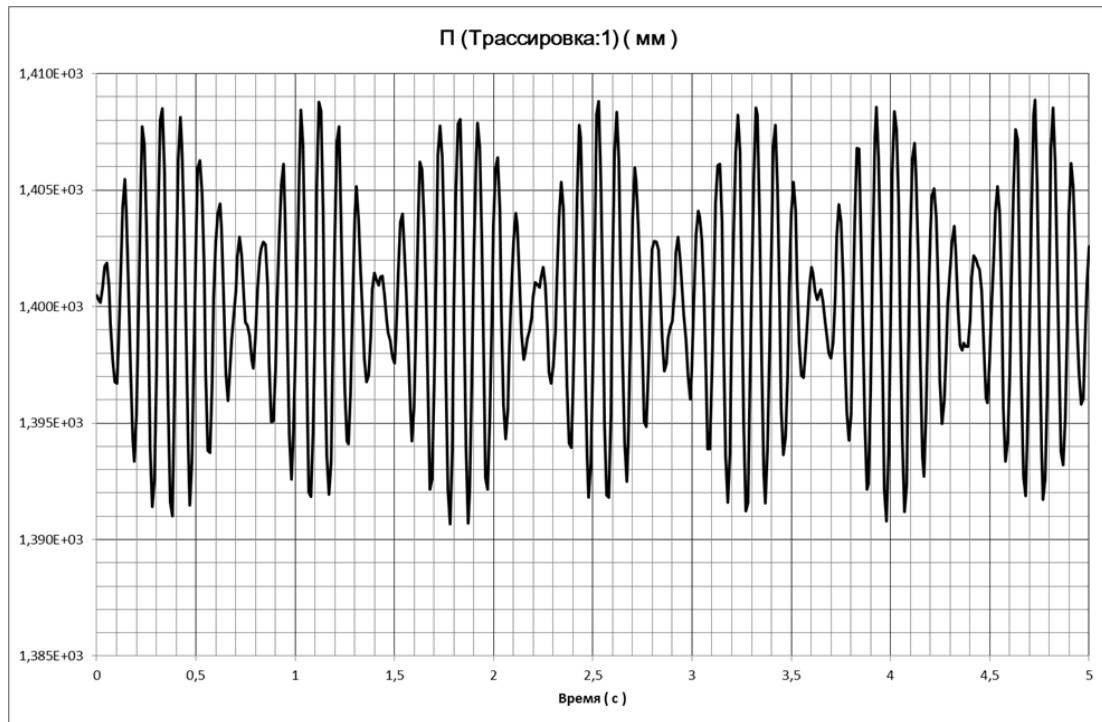


Рисунок 4. График изменения положения короба в зависимости от времени

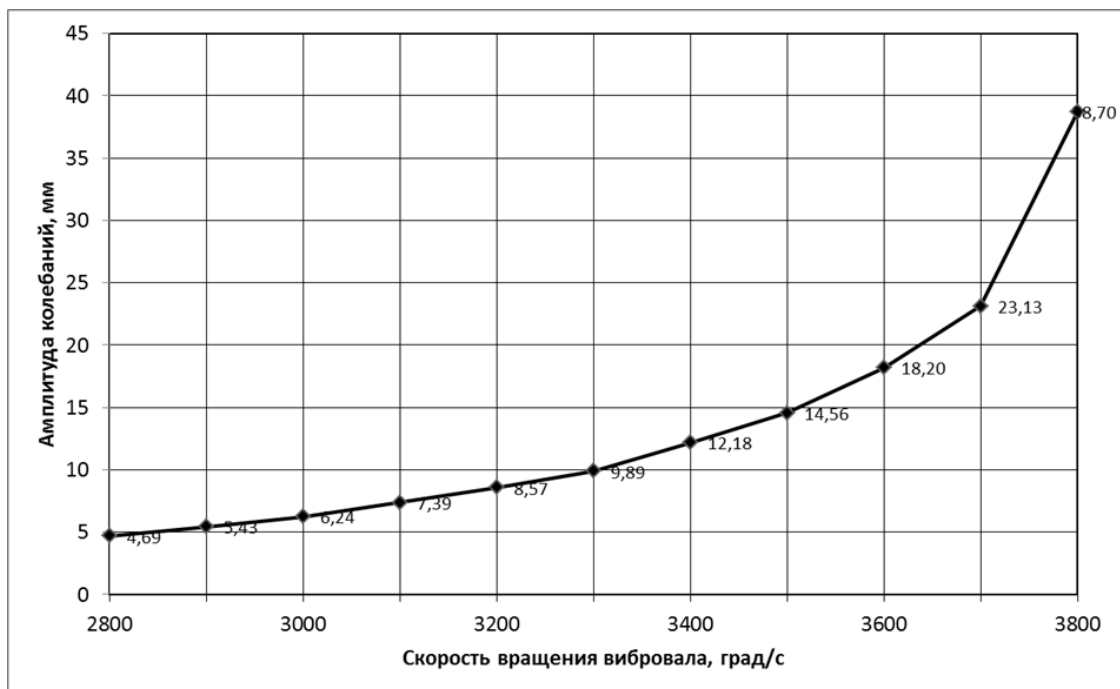


Рисунок 5. График изменения амплитуды колебаний в зависимости от скорости вращения

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Бауман В.А. Вибрационные машины и процессы в строительстве. Учеб. пособие для студ. строительных и автомобильно-дорожных вузов. / Бауман В.А., Быховский И.И. – М.: Высшая школа, 1977. – 255 с.

Раздел 2. «Машиностроение. Технологические машины и транспорт»

2 Новый справочник химика и технолога. Процессы и аппараты химических технологий. Ч. II. – СПб.: Профессионал, 2006. – 916 с.

3 Злобин А. Моделирование динамической работы механизмов в Autodesk Inventor Professional 11 / Злобин А. // <http://www.pointcad.ru/about/article/362/234/>.

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.

УДК 621.771.23.003.1

С.М. БЕЛЬСКИЙ¹, И.П. МАЗУР¹, С.Н. ЛЕЖНЕВ², Е.А. ПАНИН², А.Б. НАЙЗАБЕКОВ³
(¹Липецкий государственный технический университет, Липецк, Россия;
²Карагандинский государственный индустриальный университет, Темиртау, Казахстан;
³Рудненский индустриальный институт, Рудный, Казахстан)

ИТЕРАЦИОННЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕЖВАЛКОВОГО ДАВЛЕНИЯ И ПРОГИБОВ ЧЕТЫРЕХВАЛКОВОЙ СИСТЕМЫ ПРИ СИММЕТРИЧНОЙ ПРОКАТКЕ

Аннотация. В статье рассматривается итерационный метод определения межвалкового давления и прогибов четырехвалковой системы при симметричной прокатке, как один из методов для вычисления энергосиловых параметров горячей прокатки тонких полос. Рассмотрена блок-схема программы расчета по данной методике.

Ключевые слова: итерационный метод, межвалковое давление, прогиб, симметричная прокатка, горячая прокатка, тонкая полоса.

Требования потребителей к плоскостности листового горяче- и холоднокатаного проката имеют тенденцию к постоянному ужесточению, которое обусловлено следующим обстоятельством: отрасли промышленности, потребляющие стальной листовой прокат, такие как машиностроение (производство кузовных деталей автомобилей, элементов различных машин и механизмов и т.д.), производство строительных материалов (кровля, панели, блоки, стенки, ограждения и т.д.), производство труб (от бытовых до магистральных нефте- и газопроводных) для изготовления своей продукции все шире применяют автоматические поточные линии, в которых безаварийная транспортировка и формоизменение поставляемого стального листа определяется уровнем его неплоскостности.

Форма профиля поперечного сечения прокатываемых полос определяется формой активной образующей рабочих валков, которая зависит от упругих деформаций валковой системы, сопровождающих прокатку стальных полос на непрерывных широкополосных станках. Наиболее значимыми упругими деформациями валковой системы с точки зрения формы профиля поперечного сечения прокатываемых полос являются изгиб осей прокатных валков, а также неравномерное сплющивание поверхности рабочих валков в контакте с полосой (рис. 1).

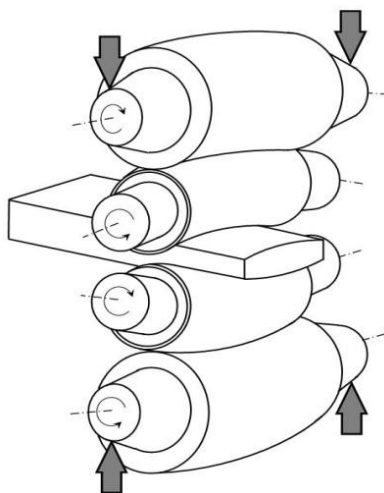


Рисунок 1. Упругие деформации четырехвалковой системы

Раздел 2. «Машиностроение. Технологические машины и транспорт»

Одним из возможных способов вычисления межвалкового давления и прогибов четырехвалковой системы является итерационный метод [1], который основывается на численном интегрировании дифференциального уравнения упругой линии валка $y(x)$, рассматриваемого как балка:

$$y_M''(x) = -\frac{M(x)}{EJ}, \quad (1)$$

$$y_{Q_s}'(x) = \frac{k_1}{GS} Q_s(x) = \frac{k_1}{GS} M'(x), \quad (2)$$

где $y_M(x)$ – прогиб валка от действия изгибающего момента $M(x)$; $y_{Q_s}(x)$ – прогиб валка от действия перерезывающей силы $Q_s(x)$; E, G – модули упругости первого и второго рода материала валка; J, S – осевой момент инерции и площадь поперечного сечения валка; k_1 – коэффициент формы поперечного сечения, равный 10/9.

Учитывая, что $Q_s'(x) = -q_\Sigma(x)$, где $q_\Sigma(x)$ – суммарная распределенная нагрузка, действующая на валок (для опорного валка это межвалковое давление, для рабочего – сумма межвалкового давления и давления со стороны прокатываемой полосы), объединяем уравнения (1) и (2):

$$y''(x) = -\frac{M(x)}{EJ} - \frac{k_1}{GS} q_\Sigma(x) = f(x). \quad (3)$$

Рассмотрим расчетную схему взаимодействия верхних рабочего и опорного валков изображенную на рис. 2. На схеме следующие обозначения:

Q – усилие, приложенное нажимным устройством к шейке опорного валка;

F – усилие противоизгиба, приложенное к шейке рабочего валка;

$z_{оп}, y_{оп}$ – профилировка и прогиб опорного валка;

z_p, y_p – профилировка и прогиб рабочего валка;

$q(x), p(x)$ – распределение межвалкового давления и давления прокатки;

B – ширина полосы;

L_Q – расстояние между точками приложения усилий нажимных устройств;

L_q – длина бочки прокатных валков;

L_F – расстояние между точками приложения усилий противоизгиба.

Очевидно, что в случае воздействия усилий дополнительного изгиба рабочих валков, знак усилий F поменяется с «+» на «-».

Межвалковое давление определяется методом последовательных приближений из условия совместности деформаций рабочего и опорного валков, давление полосы на валок принимается равномерным: $p = \text{const}$.

Уравнение (3) имеет следующее решение (рис. 3):

$$y'(x) = \int f(x)dx + C_1 = F(x) + C_1,$$

$$y'_0(x) = F(x) - C_1^0 = F_C(x), \quad (4)$$

$$y(x) = \int F_C(x)dx + C_2 = \Psi(x) + C_2,$$

Раздел 2. «Машиностроение. Технологические машины и транспорт»

где $F(x)$ – первообразная $f(x)$, $F(x)|_{x=0} = 0$; $\psi(x)$ – первообразная $F(x)$, $\psi(x)|_{x=0} = 0$; C_1 и C_2 – произвольные константы; \tilde{N}_1^0 , $F_C(x)$ – константа и функция, удовлетворяющие начальному условию $y_0'(\frac{L}{2}) = 0$.

Графическая интерпретация процесса интегрирования уравнения (2) представлена на рис. 3; L – расстояние между точками приложения усилий: для опорного вала – нажимных устройств; для рабочего вала – усилий противоизгиба.

В соответствии с уравнением (3) находим функцию $y''(x) = f(x)$ (рис. 3а). Так как задача симметричная, то функция $f(x)$ также симметрична относительно оси, проведенной перпендикулярно к оси вала через его середину.

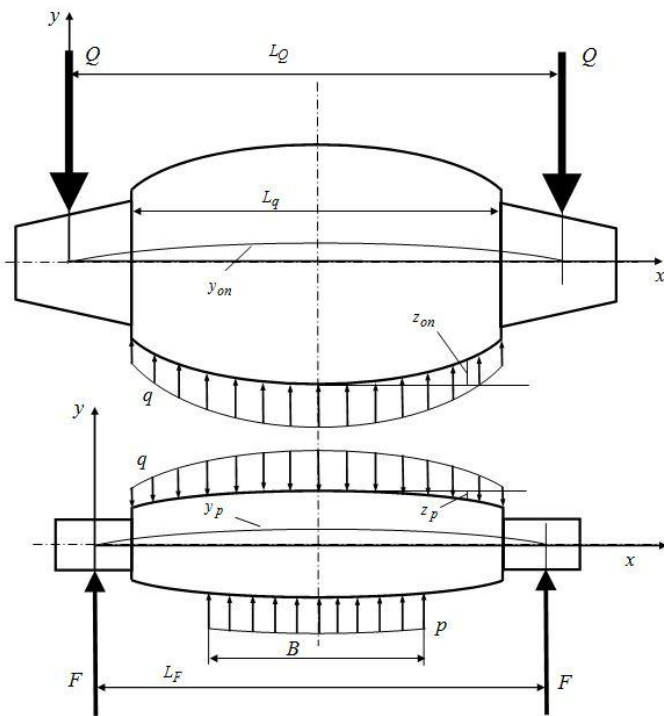


Рисунок 2. Расчетная схема

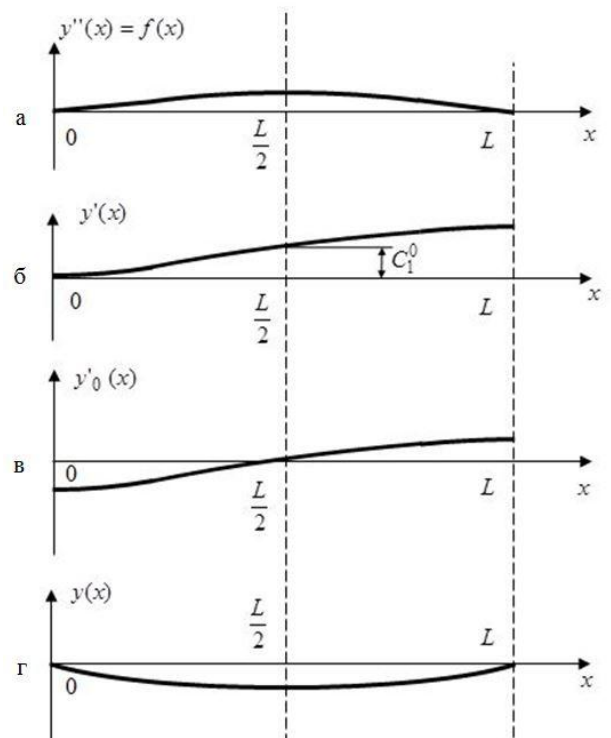


Рисунок 3. Интегрирование дифференциального уравнения упругой линии вала

Интегрируя функцию $f(x)$, получаем функцию $y'(x)$ распределения тангенса угла наклона касательной к функции $y(x)$ прогиба оси прокатного вала (рис. 2б). Так задача симметрична, то угол наклона касательной к функции $y(x)$ в середине вала равен нулю. Из этого условия определяем значение константы C_1 , которое должно быть равно C_1^0 (рис. 3б). С учетом константы C_1^0 получаем функцию $y'_0(x)$ (рис. 3в).

Интегрируя функцию $y'_0(x)$, получаем функцию $y(x)$ прогиба оси прокатного вала; при этом значение константы C_2 автоматически становится равной нулю, и начальная и конечная точки рассматриваемого участка изогнутой оси вала принимают нулевые значения (рис. 3г).

Для определения межвалкового давления и совместной деформации рабочего и опорного валков воспользуемся гипотезой Винклера о пропорциональности величин сближения осей рабочего и опорного валков и межвалкового давления:

Раздел 2. «Машиностроение. Технологические машины и транспорт»

$$q(x) = K \cdot u(x), \quad (5)$$

где K – коэффициент пропорциональности, который вычисляется по формуле, полученной Л.И. Боровиком [2]:

$$K = \frac{1}{\frac{1-v^2}{\pi} \cdot \left(\frac{1}{E_1} + \frac{1}{E_2} \right) \cdot \ln \left[\frac{0,97(D_1 + D_2)}{\frac{1-v^2}{\pi} \cdot \left(\frac{1}{E_1} + \frac{1}{E_2} \right) \cdot q_{cp}} \right]} \quad (6)$$

где D_1, D_2, E_1, E_2 – диаметр и модуль упругости соответственно рабочего и опорного валка; v – коэффициент Пуассона для материала валков; $q_{cp} = \frac{P+F}{\ell}$ – среднее погонное межвалковое давление.

Сближение осей рабочего и опорного валков за счет их упругой деформации определяется следующим образом:

$$u(x) = \Delta + [y_p(x) - y_{on}(x)] - z(x), \quad (7)$$

где Δ – сближение валков в точке соприкосновения; $y_{on}(x)$ – прогиб опорного валка; $y_p(x)$ – прогиб рабочего валка; $z(x) = (z_{on} - z_p)$ – зазор между соприкасающимися в рабочим и опорным валками, имеющими профилировки (на радиусе) z_p и z_{on} соответственно.

Распределение давления прокатки $p(x)$ принимаем равномерным. Итак, опорный валок рассматриваем как балку на двух опорах, нагруженную со стороны рабочего валка межвалковым давлением $q(x)$ и силами Q со стороны нажимных устройств.

Рабочий валок рассматриваем как балку, находящуюся в состоянии равновесия под действием межвалкового давления $q(x)$ со стороны опорного валка, равномерно распределенного по ширине полосы погонного давления прокатки $q(x)$ со стороны полосы и усилий противоизгиба F .

На первом этапе оси рабочего и опорного валков не деформированы (прямолинейны).

Валки приводятся в соприкосновение, и вычисляется функция зазора между бочками рабочего и опорного валков $z(x) = z_{ii} - z_p$ (рис. 4).

Характерной особенностью представленной методики является то, что соприкосновение между прокатными валками может происходить в нескольких точках; главное, чтобы функция зазора была симметрична относительно середины бочек валков, как это изображено на рис. 5.

Далее следует итерационный процесс 1, на первом шаге которого вычисляется эпюра межвалкового давления.

Для ее вычисления недеформированные оси валков сближаются на величину Δ , вычисляется функция $u(x)$ в соответствии с формулой (7), и определяются начальные x_{in} и конечные x_{ik} точки ее положительных значений, где i – номер участка с положительными значениями $u(x)$ (рис. 6).

Далее по формуле (6) вычисляется коэффициент K с учетом того, что $q_{cp} = \frac{2Q+2F}{L_q}$ –

среднее погонное межвалковое давление, затем и по формуле (5) вычисляется эпюра межвалкового давления. Если интеграл функции межвалкового давления не равен сумме заданных величин усилий прокатки и противоизгиба

Раздел 2. «Машиностроение. Технологические машины и транспорт»

$$\int_{L_q} q(x) dx = 2(Q + F), \quad (8)$$

величина сближения Δ увеличивается или уменьшается на $\Delta/2$:

$$\Delta^* = \Delta \pm \Delta/2, \quad (9)$$

выполняется переобозначение $\Delta = \Delta^*$, и расчет повторяется.

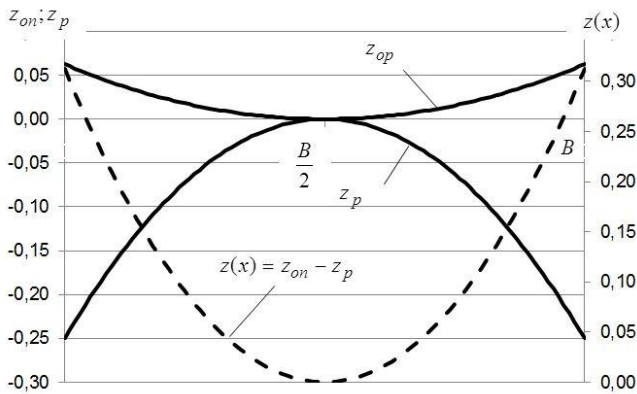


Рисунок 4. Функция зазора между опорным и рабочим валками

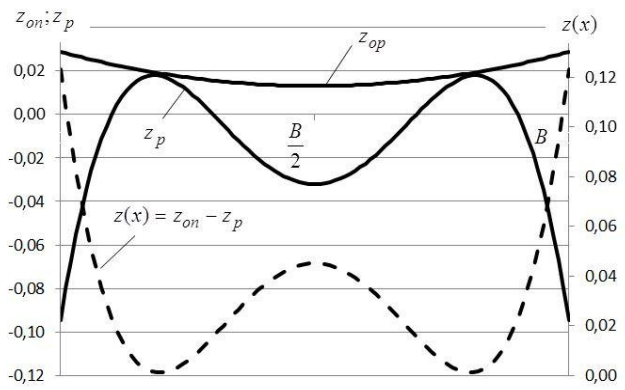
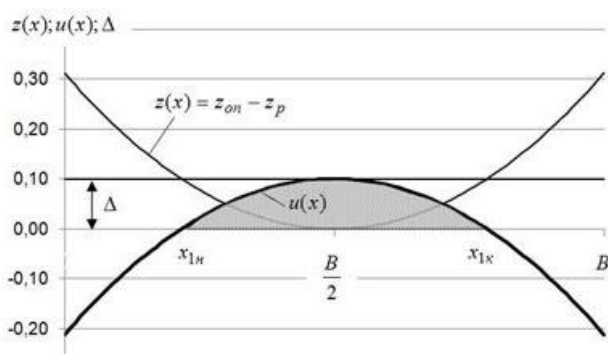
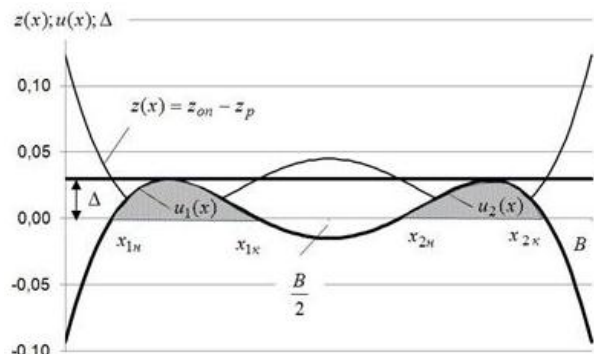


Рисунок 5. Функция зазора между опорным и рабочим валками с двумя точками соприкосновения



а)



б)

а) – для одной точки соприкосновения; б) – для двух точек соприкосновения

Рисунок 6. Функция сближения осей рабочего и опорного валков

Как только уравнение (8) выполнится с заданной точностью, расчет эпюры межвалкового давления прекращается (итерационный процесс 1 завершается).

Далее следует вычисление изгибающих моментов рабочего $M_{\text{раб}}$ и опорного $M_{\text{оп}}$ валков и перерезывающей силы рабочего $Q_{\text{раб}}$ и опорного $Q_{\text{оп}}$ валков. Вычисление изгибающих моментов и перерезывающих сил выполняется по правилам Сопромата, причем их числовые значения вычисляются по длине валков с дискретностью для опорного валка $\Delta x_{\text{ii}} = \frac{L_Q}{N}$, а

для рабочего валка $\Delta x_{\text{ддд}} = \frac{L_F}{N}$, где N – число разбиения; как правило, число N не превышает 200.

Раздел 2. «Машиностроение. Технологические машины и транспорт»

Раздел 2. «Машиностроение. Технологические машины и транспорт»

Важным замечанием к организации итерационного цикла является то, что если для очередного цикла использовать полученные на предыдущем этапе прогибы, итерационный процесс становится неустойчивым.

Для обеспечения сходимости итерационного процесса применяется сглаживание: в качестве функции прогиба опорного и рабочего валков при выполнении следующего цикла берется следующая функция:

$$y_{\text{н}}^{(i+1)} = k \cdot y_{\text{н}}^{(i)} + (1 - k) \cdot y_{\text{н}}^{(i-1)}; \quad y_{\text{д}}^{(i+1)} = k \cdot y_{\text{д}}^{(i)} + (1 - k) \cdot y_{\text{д}}^{(i-1)}, \quad (10)$$

где $y_{\text{н}}^{(i+1)}, y_{\text{н}}^{(i)}, y_{\text{н}}^{(i-1)}, y_{\text{д}}^{(i+1)}, y_{\text{д}}^{(i)}, y_{\text{д}}^{(i-1)}$ – прогибы опорного и рабочего валков наследующей, только что завершенной и предыдущей итерациях; k – коэффициент сглаживания.

Величину коэффициента сглаживания следует брать равной 0,3-0,5.

Укрупненная блок-схема расчета межвалкового давления и совместной деформации рабочего и опорного валков итерационным методом представлена на рис. 7.

Исходными данными алгоритма являются: усилие прокатки P , ширина полосы B , усилия противоизгиба F , точность расчета усилия прокатки ε_1 , точность расчета прогибов ε_2 , дискретность сближения осей валков Δ , а также данные валков: профилировки, геометрические размеры и физические константы материала валков и полосы E, G, ν – модули упругости I и II рода, коэффициент Пуассона.

В блоке 2 рассчитываются эпюры изгибающих моментов от равномерно распределенного по ширине полосы давления прокатки $p(x)$ и усилия изгиба F .

В блоке 3 вычисляется зазор $z(x)$ между соприкасающимися без нагрузки рабочим и опорным валком.

В блоке 4 рабочий и опорный валок сближаются в точке касания на расстояние Δ , и рассчитывается сближение осей по формуле (7).

В блоке 5 рассчитывается эпюра межвалкового давления $q(x)$ по формулам (5-6).

В блоке 6 численным интегрированием эпюры межвалкового давления $q(x)$ определяется полное усилие нажимных устройств $Q_{\Sigma} = 2Q$.

В блоке 7 вычисляется невязка $R = Q_{\Sigma} - P - 2F$.

В блоке 8 производится сравнение невязки $R = |Q_{\Sigma} - P - 2F|$ с ε_1 . Если невязка R меньше ε_1 , то следует переход к блоку 12.

В блоке 9 сравнивается Q_{Σ} и $P + 2F$; в зависимости от их соотношения методом половинного деления корректируется Δ (блоки 10 и 11), и осуществляется возврат к блоку 4.

В этой части алгоритма реализуется выполнение условия равновесия по силам. В блоке 12 вычисляется эпюра изгибающего момента от $q(x)$. В блоке 13 вычисляются эпюры изгибающих моментов опорного и рабочего валков. В блоке 14 вычисляются функции второй производной прогибов опорного и рабочего валков по формуле (3).

В блоке 15 осуществляется первое численное интегрирование вторых производных прогибов. В блоке 16 вычисляется постоянная интегрирования C_1^0 и с учетом ее величины – функция первой производной прогибов, удовлетворяющая условию равенство нулю первой производной прогибов в середине бочки прокатных валков (рис. 2 б,в).

В блоке 17 осуществляется численное интегрирование функций первой производной прогибов, полученных в блоке 16. В блоке 18 вычисляются максимальные величины относительной разности прогибов рабочего и опорного валков, полученных на предыдущей и текущей итерациях.

Если эти величины больше заданной погрешности, по формулам (10) вычисляются прогибы следующей итерации, и идет переход в начало расчета в блок 4. Если эти величины меньше заданной погрешности, происходит вывод результатов расчета и останов.

Раздел 2. «Машиностроение. Технологические машины и транспорт»

Выводы: Рассмотренный итерационный метод является лишь одним из возможных способов вычисления межвалкового давления и прогибов четырехвалковой системы, наряду с матричным и вариационным способами. К достоинствам разработанной итерационной методики относятся отсутствие ограничений на вид профилировок прокатных валков: наличие скосов на краях бочки; контакт между опорным и рабочим валком может включать несколько изолированных областей. К недостаткам методики можно отнести выполнение обязательного условия симметричности профилировок относительно линии, проходящей через центры бочек опорного и рабочего валков.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Бельский, С.М. Расчёт распределения усилия прокатки по ширине полосы и остаточных напряжений в полосе вариационным методом / С.М. Бельский, С.Л. Коцарь, Б.А. Поляков // Известия вузов. Чёрная металлургия. – 1990. – № 10. – С. 32-34.
- 2 Боровик, Л.И. Эксплуатация валков станов холодной прокатки / Л.И. Боровик. – М.: Металлургия, 1968. – 233 с.

Работа выполнена в рамках госбюджетной финансируемой темы «Разработка научно-обоснованных основ управления формированием поперечного профиля и плоскостности тонких полос при прокатке на широкополосных станах для расширения прокатываемого сортамента» по программе «Грантовое финансирование научных исследований на 2015-2017 гг.» (Заказчик Министерство образования и науки Республики Казахстан).

С.М. Бельский, И.П. Мазур, С.Н. Лежнев, Е.А. Панин, А.Б. Найзабеков

Симметриялық таптауда біліктік аралық қысымы және төртбілікті жүйенің иілу жерлерін анықтайтын итерациялық әдісі

Аңдатпа. Мақалада жұқа жолақты ыстық таптаудағы энергокүштік параметрлерін есептеуге әдістердің бірі, симметриялық таптауда біліктік аралық қысымы және төртбілікті жүйенің иілу жерлерін анықтайтын итерациялық әдісі қарастырылды. Берілген әдістемен есептеудің бағдарламасының блог-сұлбасы қарастырылды.

Түйін сөздері: итерациялық әдісі, білік арасындағы қысымы, майысуы, симметриялық таптау, ыстықтай таптау, жіңішке жолақ.

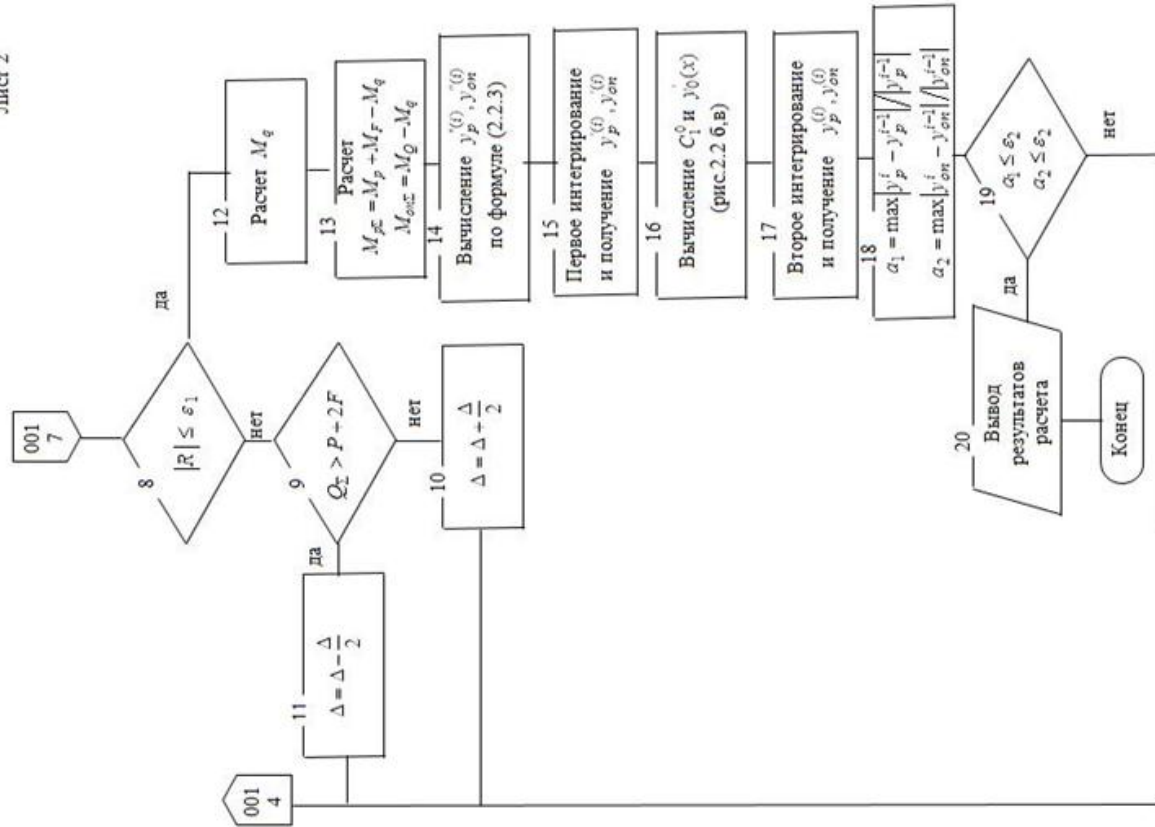
С.М. Бельский, И.П. Мазур, С.Н. Лежнев, Е.А. Панин, А.Б. Найзабеков

Iterative method for determination of roll pressure and troughs of the four-roll system with symmetric rolling

Abstract. The article discusses an iterative method for determining the roll pressure and troughs of the four-roll system with symmetric rolling, as one of methods for calculating energy-power parameters of hot rolling of thin strips. Reviewed the flow-chart of the program of calculation by this method.

Key words: iterative method, roll pressure, trough, symmetric rolling, hot rolling, thin strip.

Лист 2



Лист 1

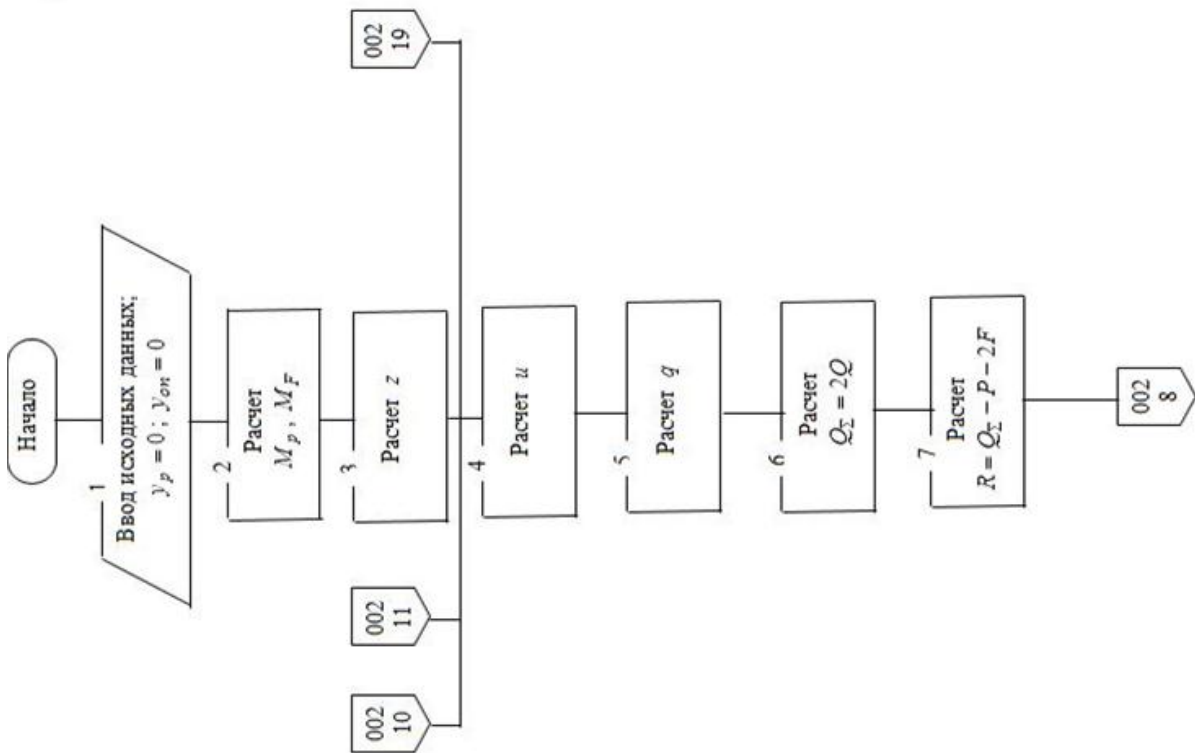


Рисунок 7. Блок-схема расчета упругих деформаций рабочих валков четырехвалковой системы

Раздел 3

Строительство

УДК 625.072

Г.С. БИСЕНОВА, С.Т. ЕРМУХАНОВА
(Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана,
г. Уральск, Казахстан)

**ОСОБЕННОСТИ ПРИРОДНОГО И ИСКУССТВЕННОГО ЩЕБНЯ В
ПРОИЗВОДСТВЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Аннотация. Особенности использования щебня в современной строительной сфере. Производства щебня а последние годы Казахстана. Общие сведения производства щебня и искусственного щебня.

Ключевые слова: щебень, гравий, известковый щебень, гранитный щебень, аглопорит.

Строительство представляет собой сложный и высокотехнологичный процесс. Очень важно не только подготовить проект, но и правильно подобрать все необходимые материалы. При этом повышенное внимание всегда уделяется фундаменту – это основа любого здания или бетонной конструкции. Для него понадобится масса бетона, арматуры, песка, щебня и прочих материалов, однако проблемы чаще всего возникают именно при подборе щебня. Он является самым известным и популярным строительным материалом, который используется практически для всех видов строительных работ. Однако, мало кто знает, какой щебень лучше для фундамента и что существует большое количество его видов. Также есть определенные параметры, которые характеризуют этот, казалось бы, простой материал.

Любое производство в современном мире нацелено на экологичность и безотходность. Не является исключением и производства щебня. Щебень бывает натуральный и искусственный. Натуральный щебень получают путем дробления естественных горных пород, разрабатываемых в специальных карьерах.

Щебень - это очень распространенный материал – на сегодняшний день его существует несколько видов. Поэтому, чтобы знать, какой выбрать щебень, необходимо разобраться в его основных характеристиках, так как каждый вид строительных работ требует свою разновидность щебня. К выбору его необходимо подходить с особой ответственностью, так как неправильно подобранный щебень может со временем повлиять на структуру здания, что приведет к крайне негативным последствиям. Существует целый ряд технических параметров, которые характеризуют материал: лещадность щебня – это параметр, который определяет количество гладких и угловатых зерен в общей массе материала. Применения щебня, в котором слишком много плоских и круглых элементов, не рекомендовано. Это связано с тем, что такой материал будет отличаться очень плохой адгезией (сцепкой) с другими элементами, а также очень плохо трамбоваться. А это, в свою очередь, может нарушить целостность строений и конструкций, которые выполнены с его использованием. В зависимости от лещадности существует пять групп щебня. Одними из лучших считаются кубовидные зерна, обеспечивающие наибольшую прочность; К зернам пластинчатой и игловатой форм относят такие зерна, толщина или ширина которых менее длины в три раза и более. По форме зерен щебень подразделяют на четыре группы (содержание зерен пластинчатой и игловатой форм, % по массе) (таблица 1):

- Прочность – это показатель максимального уровня механической нагрузки и давления, которую материал может выдерживать без деформации структуры. Если запланировано возведение объектов с высокой нагрузкой, тогда выбирается щебень с наибольшей марочной прочностью;

Раздел 3. «Строительство»

▪ Морозостойкость. Данный параметр демонстрирует количество циклов заморозки и оттаивания, которые может выдержать материал, не деформируясь. Эта характеристика особенно важна в условиях отечественного климата и там, где перепады температур особенно большие. Маркируется буквой F и цифрой, которая указывает на количество этих циклов (наиболее востребованным является щебень F300). Стоит отметить, что наибольшими показателями обладает гранитный щебень;

▪ Радиоактивность. Данный параметр характеризует класс излучения радиации (1-й, 2-й или 3-й). От него зависит сфера строительства – 3-й класс используется только для дорожного, а 1-й может применяться для возведения жилых зданий;

Плотность – характеризует массу материала, содержащуюся в единице объема (сколько в кубе тонн щебня).

Таблица 1. Виды щебень по форме зерен

№	Название	Размеры
1	Кубовидная	до 15%
2	Улучшенная	от 15% до 25%
3	Обычная	от 25% до 35%
4	Обычная	от 35% до 50%

Однако, одной из самых важных характеристик, на которую обращают внимание при выборе, являются фракции щебня. Это размер одной частицы материала – именно от него зависит сфера применения (рис. 1).

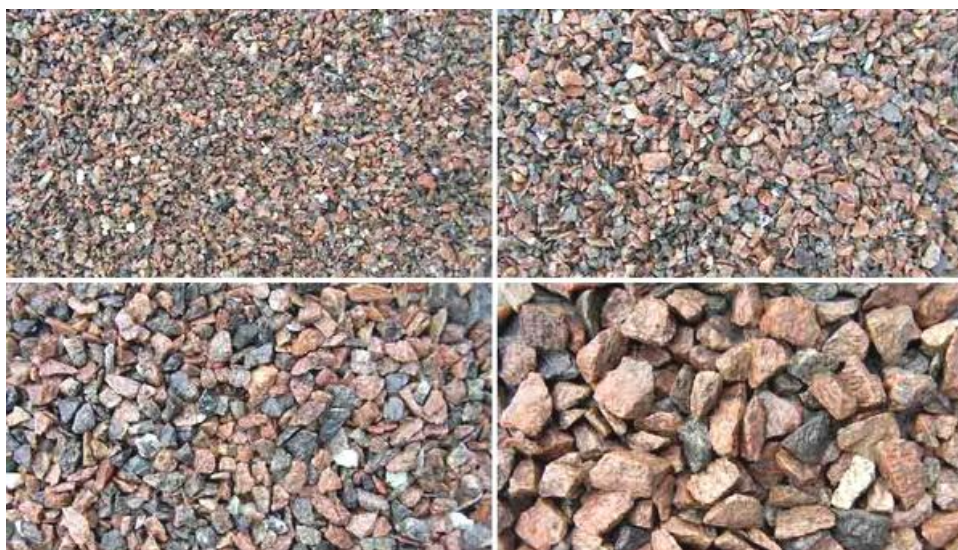


Рисунок 1. Фракции щебня

В зависимости от этого, различают: 0-5 мм – является самой мелкой фракцией щебня, используется в качестве декоративного материала, для отделки, засыпки садовых дорожек, как антискользящее средство, а также для детских площадок. Кроме того, он нашел свое применение в садово-парковом хозяйстве в качестве материала для ландшафтного дизайна; 3-8, 5-10, 5-20, 10-20 мм – мелкая фракция, которая пользуется самой большой популярностью. Наиболее часто используется для создания бетонных смесей, а также конструкций из бетона – фундаментов, опор, мостов, дорожных покрытий и аэродромов; 20-40 мм - средняя фракция. Также используется для промышленного бетона, железобетонных конструкций, же-

Раздел 3. «Строительство»

лезнодорожных насыпей и различных сооружений. Кроме того, применяется для засыпки оснований дорог, стоянок и фундаментов. Среднефракционный щебень используется для благоустройства временных площадок, на которых работает особо габаритная спецтехника; 25-60, 40-70 мм – это крупнофракционный щебень. Он применяется для производства особо массивных бетонных конструкций и фундаментов, а также в дорожном строительстве; 40-200 мм (Бут). Бутовые камни являются строительными элементами, которые применяются для сооружения опорных стенок и заполнителей для особо больших объемов бетона. Кроме того, могут быть использованы в декоративных целях для украшения бассейнов и водоемов. Представляют собой крупные осколки горных пород, которые получились во время взрыва. Это, пожалуй, самые распространённые способы применения фракций щебня, однако каждая из них может быть использована и в других целях [1].

В зависимости от материалов основы, щебень может быть гранитным, известняковым, гравийным, шлаковым и вторичным. Каждый из этих видов заслуживает особого внимания.

Гравийный щебень просеивают из карьерного песка или получают вследствие дробления скальной породы (рис. 2).



Рисунок 2. Гравийный щебень

Он не является самым прочным из всех видов щебня и соответственно цена на него также не самая высокая. Применяется такой щебень в основном в дорожных работах и при изготовлении различных железобетонных конструкций и изделий

Известняковый (известковый) щебень является хотя и довольно непрочным, но довольно распространенным видом, благодаря своим повышенным морозостойким характеристикам (рис.3).



Рисунок 3. Известняковый щебень

Раздел 3. «Строительство»

Он производится из известняковой породы путем дробления. Незаменим такой вид в производстве малых бетонных изделий, широко применяется в дорожных покрытиях, рассчитанных на небольшую транспортную нагрузку. Также он успешно применяется в стекольной промышленности и полиграфии.

Гранитный щебень является одним из самых прочных видов щебня. Производят его из природного гранита, содержащегося в горных монолитных породах. Слово «гранит» происходит от латинского «granum» – зерно, по-итальянски – «granito». Гранит состоит из плагиоклаза, кварца, калиевого шпата и слюд – мусковита или биотита. Наиболее граниты распространены в структуре континентальной коры земли (рис.4).



Рисунок 4. Гранитный щебень

Этот прочный и твердый материал широко применяют при изготовлении бетонных фундаментов, блоков, плит, различных массивных конструкций, а самый дорогой его вид – гранитную пыль или отсев, при выполнении декоративных работ. В производстве применение гранитного щебня зависит от размера частиц, из которых он состоит – фракций. Цена на него так же зависит от величины фракций. Это связано с тем, что чем мельче нужно получить фракцию, тем продолжительнее он обрабатывается в дробильной машине [2].

Также особого внимания заслуживает шлаковый щебень (рис.5). Для получения такого материала размельчают отходы металлургического производства и осуществляют спецобработку шлаковых смесей. Он имеет всего три фракции: мелкая, средняя, большая.



Рисунок 5. Шлаковый щебень

Раздел 3. «Строительство»

Применение шлакового щебня особо популярно при строительстве зданий и дорог. Из него также делают асфальт и бетонные смеси, которые используются в промышленных целях. Характеристиками шлакового щебня являются низкая стоимость, легкость, прочность и морозостойкость. Благодаря пористой пузырчатой структуре данный материал применяют в качестве отличного теплоизолятора при заливке полов или перегородок. Кроме того, шлаковый щебень является чрезвычайно экологичным. Сфера его применения очень широка, она не ограничивается перечисленными, он также активно используется в: Создании бетонных смесей особой прочности; Изготовлении железобетонных конструкций; Производстве силикатного кирпича, шлакоблока и пенобетона; Возведении фундаментов. Щебень шлаковый для дорожного строительства просто незаменим, он является основным при заливке асфальтовых масс [3].

Искусственный щебень получают при переработке строительного мусора и отходов. Например, строительный мусор, полученный при сносе зданий может послужить сырьем для искусственного щебня. Куски бетона, кирпича, асфальта подвергаются дроблению и на выходе получается вторичный щебень. Таким образом, производство щебня становится практически безотходным.

Аглопорит — искусственный щебень, полученный путем спекания глинистых пород на агломерационных машинах (рис. 6).



Рисунок 6. Аглопорит – искусственный щебень

Повсеместное распространение сырья, отсутствие жестких требований к нему (аглопорит можно получать из супесей, суглинков, глин различного химического и минералогического составов с широким диапазоном показателей по температуре и интервалу плавления), низкий расход топлива, простота технологии и низкая себестоимость продукции обуславливают эффективность производства аглопорита. В результате особенного режима термической обработки аглопорит обладает определенной активностью, благодаря которой при введении в смесь небольшого количества минеральных вяжущих (цемента, извести) образуется цементированный конгломерат, по прочности отвечающий требованиям всех трех классов прочности по действующим нормативам. При этом в силу широко развитой поверхности щебня, наличия дополнительного вяжущего типа гидрогелинита и повышенной адгезии растворной части смеси к заполнителю аглопорит характеризуется повышенными значениями $R_{изг}$, $R_{сж}$, что позволяет сократить толщины конструктивных слоев дорожной одежды при расчете их из условия прочности конструкции на изгиб. Применение укрепленного аглопорита в основании позволяет снижать стоимость строительства автомобильной дороги по сравнению с конструкцией из укрепленного грунта на 40-50%, из щебня – в 2 раза, из керамдора – в 4 раза.

Раздел 3. «Строительство»

Особое место в строительной индустрии занимают природные и искусственные заполнители в виде щебня. В настоящее время потребность в щебне для нужд строительства в Западном Казахстане, покрывается за счет щебеночных заводов, работающих на основе природных горных пород. В Западно-Казахстанской области отсутствует месторождение горных пород, потребность в щебне обеспечивается транспортировкой только по железной дороге. Вследствие высокой стоимости затрат на транспортировку щебня происходит удорожание всех видов строительных железобетонных конструкций и материалов, стоимость дорожно-строительных работ в целом по региону. Для решения поставленной задачи Сарсенбек Монтаев и его команда исследовали опоки Таскалинского месторождения Западно-Казахстанской области с целью переработки их, для получения искусственного щебня по керамической технологии (рис 7). Производство искусственного щебня – один из успешных казахстанских проектов [4].



Рисунок 7. Искусственный щебень на основе опоки

Искусственный щебень применяется в тех же отраслях строительства что и натуральный, только с тем учетом, что он обладает низкой прочностью по сравнению с другими видами щебенки. Поэтому его применение не осуществляется при возведении ответственных конструкций. Но искусственный щебень очень востребован в наши дни.

Его используют при: 1) приготовлении бетона низких марок прочности; 2) изготовлении железобетонных конструкций, не рассчитанных на большие нагрузки; 3) отсыпании нижних слоев при дорожном строительстве, при строительстве асфальтных покрытий используют искусственный щебень, который получил название дорсила (дорожный ситал). Дорсил используется в качестве наполнителя и рассчитан на восприятие существенных механических нагрузок, а также широкое применение он получил в ландшафтном дизайне. Применение вторичного щебня в ландшафтном дизайне позволяет производить отсыпку дорожек и воплощать в жизнь уникальные дизайнерские проекты (создание водоемов, цветочных композиций и т. д.).

Неоспоримым плюсом искусственного щебня является его низкая стоимость (практически в несколько раз дешевле гранитного щебня).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Юмашев В.М. Производство щебня. Технология и оборудование для производства щебня узких фракций кубовидной формы / В.М. Юмашев, Ф.В. Панфилов. // Строительная техника и технологии. 2002, №4, с.21-23.

Раздел 3. «Строительство»

2 Воронин К.М. Возможности получения высококачественного щебня / К.М. Воронин, М.С. Гаркави, С.С. Шайдуллина, В.А. Артамонов, А.Ю. Козин, В.Н. Кушка. // Опубликовано на сайте <http://www.nsp.su>

3 Устьянов В.Б. Керамический щебень для дорог и очистки стоков / В.Б. Устьянов, В.В. Иващенко. - // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. – 2014. - №3. – С.18-19

4 Монтаев С.А. Технология переработки кремнистой породы опоки для получения искусственного щебня / С.А. Монтаев, А.Т. Таскалиев, С.М. Жарылгапов // Новости науки Казахстана. – 2013. - №3. – С.54-58

Г.С. Бисенова, С.Т. Ермуханова

Табиғи және жасанды шағылдың өзгешеліктері арада өндірісте құрылыс материалдар

Андатпа. Қиыршық тас қолданудың қазіргі құрылыс саласындағы ерекшеліктері. Қазақстандағы қиыршық тас өндірісінің соңғы жылдардағы көрінісі. Қиыршық тас және жасанды қиыршық тас өндірістері туралы жалпы мағлұмат.

Түйін сөздер: ұсатылған тас, қиыршық тас, әктасты ұсатылған тас, гранитті ұсатылған тас, аглопорит.

G.S. Bisenova, S.T. Ermukhanova

Features of natural and artificial macadam in the production of building materials

Abstract. Features of use of crushed stone in the modern construction industry. Production of crushed stone and in recent years Kazakhstan. General information production of artificial gravel and crushed stone .

Key words: crushed stone, gravel, limestone gravel, crushed granite, agloporit.

УДК 69.059.72-73

О.К. ПАК

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

РЕВИТАЛИЗАЦИЯ ЖИЛОЙ СРЕДЫ МАССОВОЙ ЗАСТРОЙКИ

Аннотация. В статье рассматриваются актуальные проблемы, связанные с реконструкцией жилых зданий, которые в современных условиях является приоритетной по отношению к проблемам освоения новых территорий.

Ключевые слова: жилищный фонд, реконструкция, реновация, энергоэффективность здания, санация дома, энергосберегающие мероприятия

На сегодняшний день политика в сфере обеспечения доступности жилья в Казахстане является приоритетной. В Послании Президента Н.А. Назарбаева народу Казахстана сказано: «Перед Правительством и соответствующими министерствами стоит важная задача по созданию реального, конкурентного и прозрачного рынка недвижимости в стране. Этот рынок должен обеспечить населению наиболее благоприятные условия доступа к жилью, даст покупателю возможность иметь полную информацию об условиях и ценах сделок, а финансовым организациям – развивать эффективные кредитные инструменты». Данное Послание после истечения 16 лет нового, самостоятельного развития Казахстана как суверенного государства еще раз акцентирует внимание на актуальности и проблемности жилищного сектора экономики.

Как известно, становление рыночных отношений в жилищной сфере Казахстана началось в 1991 г., после принятия Законов «О разгосударствлении и приватизации», «О собственности». Позже были приняты: Закон Республики Казахстан «О жилищных отношениях», Указы Президента РК, имеющие силу закона, «Об ипотеке недвижимого имущества», «О государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним» и др. Таким образом, уже в первые годы была создана законодательная база для становления рыночных отношений в жилищной сфере.

При этом в условиях недостаточно высокого платежеспособного спроса большей части населения на вновь построенное жилье, а также отсутствия кредитов для приобретения готового жилья, созданный в первые годы реформ рынок жилья оказался не обеспечен необходимыми кредитнофинансовыми механизмами, которые могли бы поддерживать платежеспособный спрос населения на рынке готового жилья.

Основные направления новой экономической политики «Нұрлы Жол - путь в будущее» пятый пункт - укрепление жилищной инфраструктуры. Формирование агломераций сопровождается значительным перетоком населения. Это создаёт давление на рынок труда и инфраструктуру городов, в т.ч. и на жилищный фонд. Поэтому следует пересмотреть подходы к строительству арендного жилья. Государство будет строить социальное арендное жилье и представлять его населению в долгосрочную аренду с правом выкупа. Предоставление жилья напрямую, без посредников и под максимально низкие проценты за кредит, позволит снизить стоимость его приобретения. Отсутствие первоначального взноса и низкие проценты за ипотеку сделают жилье более доступным для широких слоев казахстанцев. Поэтому дополнительно увеличим финансирование строительства арендного жилья на сумму 180 миллиардов тенге в течение 2015-2016 годов [1].

Стратегической целью государственной жилищной политики в РК является:

– создание рынка доступного и комфортного жилья, удовлетворяющего жилищные потребности основной части населения;

Раздел 3. «Строительство»

– создание механизмов участия государства в поддержке развития и функционирования этого рынка;

– обеспечение доступа на жилищный рынок различных групп населения, нуждающихся в такой поддержке [1].

Решение проблемы власти видят в ускоренном вводе в эксплуатацию новых домов. Здесь действительно наблюдается позитивная динамика, но это касается молодой столицы, а также крупных областных городов. Однако, хотя темпы строительства растут, обеспеченность казахстанцев жильем происходит все с большим замедлением. И это легко объяснимо. Ведь одновременно с вводом нового жилья стремительно растут и цены на него. По статистическим данным на август 2015 г. средние фактические затраты на строительство 1 м² составили для многоквартирного дома 128,3 тысячи тенге, для частного дома 72,9 тысячи тенге.

Еще одной задачей жилищной политики является сохранение имеющегося жилищного фонда – проведение капитального ремонта и реконструкции зданий. Отличное решение – реновация зданий! После реновации заброшенные строения могут превратиться в офисные центры, спортивные и торговые объекты, жилые многоквартирные дома, которые будут привлекать всех участников рынка недвижимости, тем самым становясь еще и украшением города.

В действующих в РК строительно-технических регламентах не выделяется понятие реновации. Работы пореновации зданий чаще всего определяются как реконструкция здания, поэтому реновация входит в понятие реконструкции зданий. Реконструкция включает в себя такие строительные работы, во время которых изменяются габариты здания, этажность, высота конструктивных помещений или функциональное предназначение строения. Во время реконструкции основные свойства здания изменяются и приспособляются для выполнения новых функций. Реновация является как бы отдельной частью работ по реконструкции, включающая в себя комплекс строительно-монтажных работ, проводимых для улучшения физических, механических, эстетических и другие эксплуатационных свойств существующего здания с целью повышения его энергетической эффективности. При проведении работ по реновации здания обновляются конструкции здания, его интерьер, экстерьер, утепляются перегородки и проводятся другие работы согласно специальным пожеланиям клиентов, необходимые для улучшения свойств здания. Реновация – это обновление и модернизация зданий и окружающих территорий, создание нового качества.

Полное повышение энергоэффективности здания включает в себя такие работы, как утепление внешних стен зданий, подвалов и покрытий чердаков, смена окон, утепление отопительного и горячего водопровода, смена вентиляционной системы и др.

Реконструкция – это проведение строительных работ в целях изменения существующих технико-экономических показателей объекта и повышения эффективности его использования, предусматривающих: реорганизацию объекта, изменение габаритов и технических показателей, капитальное строительство, пристройки, надстройки, разборка и усиление несущих конструкций, переоборудование чердачного помещения под мансарду, строительство и переоборудование инженерных систем и коммуникаций и др.

В настоящее время существуют три стратегий реконструкции жилья первых массовых серий:

1. Радикальная – снос зданий в пределах микрорайона (квартала) позволяющий использовать освободившиеся земельные участки для повторной застройки;

2. Комплексная – предусматривает реконструкцию кварталов жилой застройки, которая включает: реконструкцию жилых зданий с отселением жильцов, перепланировку квартир, надстройку этажей, утепление стен, модернизацию инженерного оборудования и т.д.; новое (уплотняющее) строительство жилья с развитием торгово-бытовой, социально-культурной и транспортной инфраструктуры; модернизацию внутриквартальных инженерных сетей и сооружений, а при необходимости и магистральных; благоустройство территории;

3. Консервативная – реконструкции отдельного здания без отселения жильцов.

Раздел 3. «Строительство»

Реализация консервативной стратегии позволяет решить задачи сохранения или улучшения жилья за счет собственников и инвесторов, но так же имеет целый ряд осложняющих моментов. Прежде всего они связаны с жильцами этих домов. До того как начать модернизацию дома без отселения, нужно получить согласие на нее всех жильцов. А это нередко бывает довольно сложно, тем более что законодательная база реконструкции еще до конца не проработана. Именно из-за трудностей с жильцами возникают проблемы с привлечением инвесторов, готовых вкладывать деньги в эти работы. Инвесторы же в свою очередь готовы инвестировать далеко не все объемы работ (так называемые конструктивы), так как они отбирают их по самому важному для него показателю – срокам окупаемости. Если, например, сроки окупаемости модернизации инженерного оборудования составляют 2-4 года и очень привлекательны для инвестора (в Польше, например, нет отбоя от инвестиционных фирм), то утепление зданий имеет намного более продолжительные сроки окупаемости (20-30 лет), зависящие от стоимости применяемых утеплительных систем, и потому менее выгодно.

Наиболее характерными приемами и технологиями по реконструкции, модернизации и санации жилых домов пользуются скандинавские страны (Финляндия, Швеция), страны центральной Европы (Германия, Франция) с учетом климатических условий эксплуатации зданий. Большой опыт реконструкции крупнопанельных жилых зданий имеется в Германии. В зависимости от характера застройки используют различные технологические схемы повышения эксплуатационной надежности зданий. Массовой технологией является санация зданий, основанная на замене оконных и балконных заполнений, инженерного оборудования, ремонте балконных элементов и устройстве специальных ограждений, ремонте помещений без отселения жильцов, утеплении фасадных поверхностей, чердачных и подвальных перекрытий, восстановлении кровельных покрытий. Одним из важных этапов санации является снижение теплотерь за счет исключения вентиляционного эффекта подъездов и лестничных клеток путем устройства специальных входных тамбуров, утепления внешних поверхностей панелей лестничных клеток, замены на более энергоэффективные дверных заполнений.

Санация дома включает ремонтно-строительные мероприятия по улучшению условий комфортности и уменьшению издержек по эксплуатации здания. Распространенный вид санации – это тепломодернизация зданий. Тепломодернизация может включать утепление фасадов, замену окон на энерго-эффективные не только в квартирах, но и в общих коридорах, установку системы учета тепла.

Одна из основных задач реконструкции домов индустриального строительства – повышение теплозащиты до современных норм энергосбережения. В частности, необходимо увеличить теплозащиту наружных ограждений в 3,5 раза, окон и балконных дверей – в 1,8 раза.

Работы по санации фасадов с заменой окон и ограждений балконов, помимо улучшения тепло-технических характеристик, позволяют решить ещё две основные проблемы крупнопанельного домостроения – межпанельные швы и архитектурный образ.

Таким образом, экономия тепловой энергии при внедрении энергосберегающих мероприятий может достигнуть по домам первых типовых серий, подлежащих реконструкции, в среднем 59 %, в том числе: – 25 % – за счет повышения теплозащиты наружных стен и чердачных перекрытий в холодных чердаках; – 10 % – за счет повышения теплозащиты окон; – 6 % – за счет сокращения избыточного воздухообмена в квартирах; – 18 % – за счет устройства автоматизированного узла управления системой отопления и установки термостатов на отопительных приборах. Кроме того, обеспечивается повышение комфорта для проживающих за счет возможности индивидуального регулирования температуры воздуха в квартирах.

Полная санация здания дополнительно включает замену водопроводных и канализационных труб, санитарных приборов, электропроводки, гидроизоляции и вентиляции. Санация может включать надстройку здания.

Раздел 3. «Строительство»

Ревалоризация квартала подразумевает качественное изменение среды между домами, улучшение социальных, эстетических, экономических характеристик жилых кварталов, повышение качества жизни и статуса недвижимости. Ревалоризация может включать комплекс мероприятий по санации отдельных зданий и инженерных систем, реорганизацию транспортных потоков, анализ доступности и социально-экономических процессов, достройку необходимо-возможных площадей нежилого назначения для бизнеса, мастерских и торговли, мероприятия по организации паркингов для авто и велосипедов, обустройство площадок, ландшафтный дизайн и озеленение. Финальный продукт ревалоризации – эстетичная среда обитания с комфортными квартирами, подъездами, площадками и паркингами, весомое снижение энергозатрат эксплуатации, повышение привлекательности района, а как следствие и цены недвижимости.



до реконструкции

после реконструкции

Рисунок 1. Бывшее семейное общежитие, бульвар Независимости, 18, г. Темиртау, Карагандинская область

Сохранение жилищного фонда, повышение энергоэффективности зданий, модернизация застройки являются единственным путем предотвращения лавинообразного выхода из эксплуатации значительной части жилых зданий и системы инфраструктуры.

Разработка стратегии ревитализации жилой среды массовой застройки является необходимым этапом долгосрочной и масштабной деятельности по устойчивому развитию города и общества.



Рисунок 2. Жилой дом по бульвару Независимости, 18

Раздел 3. «Строительство»

Анализ реконструкции показал, что происходит не только восстановление существующего здания, повышение его качественного состояния, но и получение дополнительной площади жилья за счет надстройки дополнительных этажей, пристроек и вставок в существующую застройку. В процессе реконструкции утепляются до нормативного уровня наружные стены реконструируемого здания, проводится капитальный ремонт или замена светопрозрачных ограждений и внутренних инженерных систем с установкой контрольно-регулирующих приборов на отоплении, в водопроводных и газовых сетях.

Под ревитализацией мы понимаем больше, чем просто реконструкция. Современное использование собственности достигается с помощью соответствующего преобразования здания. Ревитализация – это вершина адаптации здания, под современные требования.

Таким образом, энергоэффективная реконструкция и модернизация существующего жилищного фонда является одним из важнейших направлений в решении жилищной проблемы и проблемы энергосбережения в РК и представляет собой комплекс строительных мер и организационно-технических мероприятий, направленных на обновление жилых домов и инженерной инфраструктуры с целью сохранения и увеличения жилищного фонда и улучшения условий проживания, приведения их эксплуатационных качеств в соответствие с современными требованиями.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 <http://www.zakon.kz/4667084-poslanie-prezidenta-respubliki.html>.
- 2 <https://socionet.ru/d/spz:cyberleninka:30160:14438911>.
- 3 СН РК 1.04-26-2011.
- 4 Шагин А. Л., Бондаренко Ю. В., Гончаренко Д. Ф., Гончаров В. Б. / под ред. Шагина А. Реконструкция зданий и сооружений. – Л.: Высшая школа, 1991 – 352 с.

О.К. Пак

Тұрғын сәрсенбінің бұқаралық құрылыстың реконструкция

Андатпа. Мақалада тұрғын үйді қайта жөндеуге байланысты өзекті мәселелер, қазіргі заманғы жағдайдағы жаңа аумақ-тарды дамыту мәселелеріне қатысты басымдық болып табылады.

Түйін сөздер: тұрғын үй қоры, қайта жаңарту, ғимараттың энергия тиімділігі, үйді санациялау, энергия үнемдейтін іс-шаралар

О.К. Pack

Reconstruction of dwelling environment of mass building

Abstract. The article deals with topical issues related to the reconstruction of residential buildings, which under present conditions is a priority in relation to the problems of development of new territories.

Key words: amount of housing, reconstruction, renovation, building energy efficiency, home renovation, energy-saving measures.

Раздел 4

**Энергетика.
Автоматизация и
вычислительная
техника**

УДК 65.011.56

Е.В. СПИЧАК

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

**ОПТИМИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯМИ ОБЩЕСТВЕННОГО
ПИТАНИЯ НА ПРИМЕРЕ АВТОМАТИЗАЦИИ РЕСТОРАНА**

Аннотация. В статье описываются современные проблемы предприятий общественного питания. На примере ресторана показаны актуальность и цель автоматизации, а также описаны её основные задачи и подлежащие автоматизации процессы. Приведены структурная схема системы автоматизации ресторана и сравнительное описание систем автоматизации предприятий общественного питания.

Ключевые слова: слова: предприятия общественного питания; внутренние проблемы; задачи автоматизации ресторанов; процессы, подлежащие автоматизации; структурная схема; системы автоматизации ресторанов.

В настоящее время одной из самых динамично развивающихся отраслей является сфера предприятий общественного питания. С ростом численности ресторанов и кафе стремительно усиливается и конкуренция, что неизбежно приводит к необходимости эффективно и рационально использовать имеющиеся ресурсы. В современных условиях конкурентные преимущества являются важным критерием, необходимым для развития компаний малого и среднего бизнеса.

С точки зрения владельцев ресторанов, помимо проблемы привлечения новых и удержания старых клиентов, существует ряд внутренних проблем. К внутренним проблемам ресторанов можно отнести:

- 1) необходимость повышения производительности работы;
- 2) необходимость сокращения потерь от злоупотреблений персоналом (хищения в баре и на кухне, завышение закупочных цен, занижение реализации).

В виду этого автоматизация ресторана становится актуальной задачей современного рынка.

Автоматизация ресторанов (предприятий общественного питания) – процесс внедрения программно-аппаратных комплексов автоматизации бизнес процессов на предприятиях общественного питания (рестораны, кафе, столовые, фастфуд-заведения, бары, кейтеринговые компании) [1].

Целью автоматизации является повышение эффективности управления предприятиями общественного питания, укорение обслуживания и минимизация возможных злоупотреблений.

Значительная доля успеха ресторанного бизнеса складывается из отличного сервиса и оперативной работы персонала, которым в большой степени способствует автоматизация ресторана. Именно возможности автоматизации позволяют оптимально сочетать скорость и качество.

Основными задачами автоматизации ресторанов являются:

- 1) повышение прибыльности и снижение издержек ресторана;
- 2) контроль и оптимизация деятельности ресторана;
- 3) улучшение качества обслуживания посетителей;
- 4) предотвращение хищений и прочих злоупотреблений со стороны персонала;
- 5) увеличение производительности труда персонала;
- 6) поддержка маркетинговых мероприятий;

Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»

- 7) создание систем лояльности (систем скидок для постоянных клиентов);
- 8) анализ деятельности и планирование дальнейшего развития.

В общем случае в ресторанах автоматизации подлежат следующие процессы:

1) продажи (обслуживание посетителей): прием заказа, отправка его на кухню, формирование счета (пречека), расчет с посетителями, выдача фискального чека, а также разнообразные механизмы обслуживания постоянных клиентов, маркетинговые акции (скидки, бонусы и т.д.);

2) склад и логистика, бухгалтерский учет;

3) управление и контроль деятельности ресторана, управление персоналом.

Оснащенный системой автоматизации ресторан имеет ряд преимуществ по сравнению с неавтоматизированными [2]:

- повышение прибыльности ресторана;
- удобные и подробные отчеты по работе заведения для бухгалтера и директора;
- полный контроль и учет продуктов на складе, анализ взаиморасчетов с поставщиками;
- борьба со злоупотреблениями: подставной товар, недостачи, кражи;
- возможность анализа рентабельности как блюд, так и всего предприятия;
- повышение эффективности работы персонала, сокращение штата сотрудников.

Структурная схема системы автоматизации ресторана показана на рис. 1.

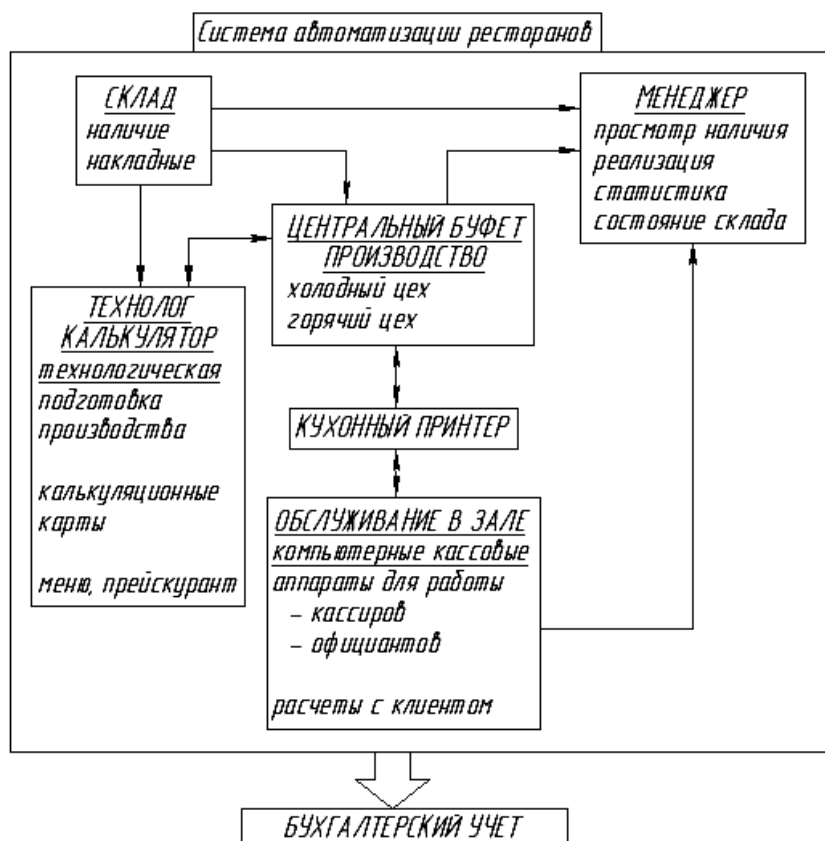


Рисунок 1. Структурная схема системы автоматизации ресторана

В таблице 1 приведены системы автоматизации, используемые на предприятиях общественного питания в странах СНГ.

Автоматизация предприятий общественного и в частности ресторанов питания позволяет повысить эффективность и рентабельность предприятия, а также сократить издержки и рутину бухгалтерской работы.

Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»

Таблица 1. Сравнительное описание систем автоматизации предприятий общественного питания

Система	ОС	СУБД
БИТ.АППЕТИТ	Windows (XP и выше, включая 64 bit)	MSSQL 2005 и выше
РЕСТАРТ	Windows (XP и выше, включая 64 bit)	MSSQL 2005 и выше
B52	Win32/Linux (wine)	Firebird v2.5
R-Keeper	DOS/ Win32/Linux (wine)	UDB (частная разработка)
1С	Win32/Linux (wine)	DBF/MSSQL/Postgress
Tillypad XL	Windows (XP, Vista, Win7, ×86/×64)	MSSQL 2012
Frontal	Windows (XP, Vista, Win7, ×86/×64)	Firebird
Microinvest	Windows (XP, Vista, Win7, ×86/×64)/Linux	Access/MSDE/My SQL/ MS SQL/Oracle
Галион-ИТ	Windows (XP, Vista, Win7, ×86)	Firebird
Smart Touch	Windows (XP, Vista, Win7, ×86/×64)/Linux (wine)	DBF/MSSQL/Postgress
BarBOSS	Windows (XP, Vista, Win7, Win8, ×86/×64)	MSSQL 2005/2008

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Википедия. Свободная энциклопедия. – Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki/>.
- 2 Цыро С. Как победить воровство в ресторане. Практический курс для владельцев и управляющих. – М.: Ресторанные ведомости, 2010. – 144 с.

Е.В. Спичак

Мейрамхананы автоматтандыру мысалында қоғамдық қоректену кәсіпорындарымен басқаруды ықшамдау.

Андатпа. Мақалада қоғамдық қоректену кәсіпорындарының қазіргі заманға сай мәселелері қарастырылған. Мейрамхананың мысалында автоматтандырудың өзектілігі мен мақсаты көрсетілген және де оның негізгі мақсаттары мен автоматтандыру процесстері қарастырылған. Мейрамхананың автоматтандыру жүйесінің құрылымдық сұлбасы және қоғамдық қоректену кәсіпорындарының автоматтандыру жүйесінің салыстырмалы сипаттамасы келтірілген.

Түйін сөздер: қоғамдық қоректену кәсіпорындарымен; ішкі проблемалары; мейрамханалар автоматтандыру міндеттері; автоматтандыруға жататын процестерді; құрылымдық схемасы; мейрамханалар автоматтандыру жүйесіндер.

Y.V. Spichak

Optimization of management by the enterprises of public food consumption on the example of automation of restaurant.

Abstract. In the article the modern problems of enterprises of public food consumption are described. On the example of restaurant actuality and aim of automation are shown, and also her basic tasks are described and subject to automation processes. A flow diagram over of the system of automation of restaurant and comparative description of the systems of automation of enterprises of public food consumption are brought.

Key words: enterprises of public food consumption; internal problems; tasks of automation of restaurants; processes subject to automation; flow diagram; systems of automation of restaurants.

УДК 004: 378.141

В.В. ЯВОРСКИЙ¹, А.О. СЕРГЕЕВА¹, А.Е. РАХИМБЕКОВА²

¹Карагандинский государственный индустриальный университет, г. Темиртау, Казахстан;

²Карагандинский экономический университет Казпотребсоюза, г. Караганда, Казахстан)

МЕТОДЫ И МОДЕЛИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПОРТАЛА

Аннотация. В статье рассмотрены принципы разработки образовательного портала вуза, приведена архитектура портала и состав его подсистем.

Ключевые слова: Образовательный портал, учебные ресурсы, структура, интеграция, учебный процесс, информационные технологии

В настоящее время все учебные заведения используют информационные уровни для повышения эффективности своей деятельности и повышения качества предоставляемых образовательных услуг. Разработано множество различных платформ для организации учебных порталов, которые выполняют разный набор функций.

Web-порталами принято называть практически любые крупные ресурсы, включая монотематические. Они не являлись собственно медийными ресурсами, но практически все они включали в себя медийную составляющую (как минимум – ленту новостей). Большинство порталов имеют довольно стандартную схему: объединение максимального числа любых сервисов (набор и количество, а также качество, которых зависит не от какой-либо внятной логики развития проектов, а от возможностей компании-разработчика) – бесплатная почта, бесплатный хостинг, интерактивные компоненты, поисковые системы.

Создание новой системы организации обучения требует много времени на разработку, создание и внедрение системы, что требует большого штата сотрудников и соответственно оплаты их труда, что не всегда по карману университету. Время тоже является важным фактором, так как не все учебные учреждения могут позволить себе потратить несколько лет только на разработку системы, без явных результатов ее использования. В тоже время на рынке предлагается несколько систем организации обучения распространяющихся на бесплатной основе, но в тоже время обладающих широким набором возможностей. В этом случае есть возможность без затраты большого количества времени и денег получить работоспособную систему организации обучения, правда есть и отрицательные стороны такого подхода [1]:

1. Далеко не все бесплатные системы организации обучения имеют службу поддержки.
2. Количество функциональных возможностей в разных системах может не удовлетворять потребности учебного заведения (особенно большого).
3. В разных системах различны и возможности их интеграции с существующими системами, некоторые используют только встроенную систему хранения данных не совместимую с другими, другие системы используют обще употребительные СУБД для хранения информации, но не позволяют базу пользователей хранить отдельно в другой СУБД.
4. Системы имеют различный интерфейс взаимодействия с пользователем, подчас очень сложный.
5. Разные системы имеют и различные системные требования, часть систем не возможно запустить без установки большого количества сторонних компонентов, что влияет на безопасность системы в целом, часть систем устанавливается и работает только в определенной среде или операционной системе.

Таким образом, у учебных заведений, пошедших по пути использования готовой системы необходимо выполнение следующих шагов:

Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»

1. Выбор системы, которая будет использоваться для организации обучения. На этом должны быть тщательно проанализированные возможности учебного заведения, как в денежном эквиваленте на покупку системы, так и возможности серверов и компьютерных классов, которые будут использоваться для установки системы и работы с ней.

2. Развертывание и настройка выбранной системы, которая требует знания системы в целом и ее системных требований. В тоже время уже на этапе настройки системы необходимо максимально интегрировать ее с существующим программным обеспечением. В случае покупки системы организации обучения возможна установка системы службой технической поддержки производителя, а так же обучение администраторов работе системы для поддержания ее в работоспособном состоянии.

3. Обучение преподавателей создания и работе с курсами, которое может производиться как средствами службы поддержки производителя, так и обученным уже администратором, что не так эффективно, так как администратор в первую очередь занимается задачами администрирования системы в целом, а так же защиты ее от сбоя, и может не знать в полном объеме задачи стоящие перед преподавателем.

4. Создание электронных курсов и обучение студентов.

Но все же, не смотря на, сложность введения в эксплуатацию систем сторонних систем у них есть свои преимущества:

1. Уменьшение штата сотрудников обеспечивающих функционирование и развитие системы организации обучения администратора и нескольких человек, работающих непосредственно с преподавателями;

2. Уменьшение времени ввода системы в эксплуатацию до нескольких месяцев (при разработке новой системы срок может достигать до полутора или двух лет);

3. Уменьшение общей стоимости системы, так как не приходится содержать что программистов, создающих систему.

Таким образом, в настоящее время, любое учебное заведение может использовать корпоративный портал для совершенствования системы организации обучения.

Для построения образовательного портала вуза необходимо разбить его на функциональные блоки. Разбиение портала на отдельные блоки (модули) позволит повысить уровень управляемости системой, снижает сложность процесса автоматизации и позволяет разрабатывать модули независимо друг от друга.

Архитектура образовательной части портала университета предполагает размещение веб-серверов в зоне, отделенной от внутренней корпоративной сети межсетевым экраном. Экран настроен таким образом, чтобы не пропускать запросы из внешней сети во внутреннюю сеть. Размещение образовательной части портала снаружи объясняется тем, что должен быть обеспечен доступ для всех пользователей вуза, в том числе для удаленных студентов дистанционной формы, которые никогда не бывают в кампусе университета. Кроме того, пользователями портала могут быть внешние пользователи. Необходимые для работы образовательного портала корпоративные данные один раз в день реплицируются с внутренней сети на внешние серверы баз данных [1].

Образовательный портал должен иметь трехуровневую структуру.

Первый уровень – уровень взаимодействия с пользователем содержит систему управления контентом и дополнительные сервисы. Система управления контентом (Content Management System) предоставляет высокоуровневые средства для создания интерфейса портала. Интерфейс предназначен для организации доступа к функциям портала.

Второй уровень – уровень управления знаниями – содержит бизнес-логику предметной области, которая представляет собой совокупность правил, принципов, зависимостей поведения объектов предметной области (области человеческой деятельности, которую система поддерживает). Иначе можно сказать, что бизнес-логика — это реализация правил и ограничений автоматизируемых операций.

Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»

Третий уровень – уровень хранения знаний, представленный базой знаний, в основе которой лежит онтология. База знаний состоит из правил анализа информации от пользователя по конкретной проблеме.

Функционально образовательный портал можно представить в виде централизованной базы данных, которая является ее информационным ядром. Она хранит в себе таблицы данных факультетов, кафедр, специальностей и дисциплин, информацию учебного, методического и организационного характера, тесты по предметам и рейтинг-журналы, справочную и другую информацию. Доступ к информации в базе данных обеспечивает специальная подсистема портала, которая управляет процессом обучения, выбирая из базы нужные файлы, запуская контролирующие подпрограммы, подключая к ним нужные тестовые задания. При изменении структуры вуза, факультетов, содержания учебных планов и дисциплин компоненты и ресурсы корпоративного портала могут изменяться и гибко адаптироваться путем унифицированной модификации информационного ядра среды.

Образовательные информационные ресурсы учебной компоненты портала, являющиеся дидактическими средствами обучения, с достаточной полнотой моделируют учебную ситуацию. Однако портал должен не только обучать, но и в какой-то мере управлять процессом обучения за счет предоставления информации о программе, форме и порядке организации обучения, изложения теоретического материала, сопровождающегося решением практических задач, выполнением лабораторных работ и рейтингового контроля усвоения знаний с фиксацией количества усвоенного материала в специальном электронном рейтинг-журнале.

Основные приоритеты разработки портала должны быть расставлены на пяти функциональных блоках единой компьютерной программной системы, получивших рабочие названия «учебный процесс», «контроль знаний», «внеучебная деятельность», «научные исследования» и «организационно-управленческая деятельность».

Получение фундаментального качественного образования невозможно без использования всего поля знаний, накопленного человечеством. В связи с этим основу информационного образовательного пространства любого учебного заведения должны составлять библиотеки. Имеющая непосредственное отношение практически ко всем компонентам портала, встраиваемая в среду электронная библиотека является хранилищем знаний и призвана решать задачи накопления, архивирования и библиографирования знаний, а также трансляцию знаний в пространстве и времени. Все отмеченные задачи подробно рассматривались в ходе предыдущего изложения. На ресурсном портале Финансовой Академии практическое решение отмеченных задач реализуется на основе взаимодействий специально разработанных подсистем среды с популярной информационной поисково-справочной системой «Ирбис», используемой во многих библиотеках республики и достаточно хорошо знакомой сотрудникам библиотечных отделов многих вузов.

Непосредственная связь библиотечных фондов с учебным процессом вуза находит соответствующее закономерное отражение в информационно-технологической интеграции электронной библиотеки и компоненты «учебный процесс» в рамках образовательного портала.

Благодаря такому построению образовательного портала, существенно повысится эффективность самостоятельной и индивидуальной учебной деятельности студентов. В этом случае, имея доступ к учебной компоненте портала, каждый студент может получить индивидуальный оперативный доступ к требуемому теоретическому материалу изучаемой дисциплины и, ознакомившись с ним, проверить самого себя, выбрав индивидуальный вариант задания, просмотреть методические указания по выполнению лабораторных работ и т.п.

Таким образом, в интеграции информационных ресурсов учебной компоненты портала университета прослеживается четкая связь между факультетом, специальностью, государственным образовательным стандартом, учебным планом, конкретной учебной дисциплиной, ее программой и электронными учебно-методическими средствами, хранение и представление

Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»

которых осуществляется с помощью информационных ресурсов среды. Более того, информационные связи таких ресурсов выходят за рамки учебной компоненты и допускают, например, корректный контекстно-зависимый вызов средств компьютерного тестирования по данной теме конкретной дисциплины, принадлежащих компоненте контроля и измерения результатов обучения.

Общеизвестно, что для максимальной эффективности учебно-воспитательного процесса в него необходимо органично встроить систематическое управление качеством усвоения учебной программы. Такое управление должно включать в себя два взаимосвязанных процесса [2].

Первым из них является диагностика (мониторинг), которая должна проводиться не только ради оценки, но и для выявления и структурирования индивидуальных пробелов в предметных знаниях и умениях конкретных студентов. Вторым из упомянутых процессов является своевременная коррекция выявленных в ходе диагностики пробелов.

Необходимость реализации программной поддержки первого процесса и взаимосвязи ее с элементами учебной компоненты среды для реализации второго процесса, а также требования описанной ранее модели подтолкнули разработчиков к формированию в рамках образовательной среды академии отдельной компоненты, нацеленной на контроль и измерение уровня знаний и умений обучаемых.

Компонента «контроль знаний» должна включать в себя блоки настройки и тестирования. Первый из этих блоков реализован на основе электронной версии рейтингового журнала, подсистемы аутентификации педагогов и обучаемых, подсистемы корректировки набора тестовых заданий. Полный доступ ко всем возможностям данного блока предоставлен только системному администратору, обслуживающему среду. Для того чтобы, открыть ограниченный доступ преподавателям, системный администратор должен зарегистрировать каждого педагога в специальной базе данных, учитывающей фамилию, имя, должность и пароль конкретного преподавателя.

Блок тестирования позволяет в режиме интерактивного индивидуального диалога студента с электронными подсистемами информационной образовательной среды определить уровень знаний и умений обучаемого.

Все разрабатываемые информационные ресурсы и средства информатизации, имеющие отношение к научно-исследовательской деятельности, должны формироваться в строгом соответствии с требованиями и структурой модели научно-исследовательской компоненты среды.

Наряду с комплексной информатизацией учебного процесса актуальной является и необходимость адаптации единого информационного пространства и для администрации вуза. Неслучайно организационно-управленческая компонента является одной из важнейших частей корпоративного портала. Эта компонента основана на специально разработанных компьютерных средствах автоматизации деятельности учебной части, отдела кадров, канцелярии, бухгалтерии, деканатов и кафедр.

Организационно-управленческая компонента включает в себя специально разработанные программы для учебной части, отдела кадров, канцелярии, бухгалтерии, деканатов и кафедр.

Немаловажным субъектом учебного процесса в вузе, бесспорно, является и преподаватель. В связи с этим, средства информатизации, интегрированные в среду, должны обладать возможностью автоматизации организации деятельности педагогов. Организационно-управленческая компонента портала должна содержать подсистемы автоматизации информационных процессов, характерных большинству кафедр вуза. При этом такие подсистемы должны функционировать в тесной взаимосвязи с информационными ресурсами учебной, контрольно-измерительной, внеучебной, научно-исследовательской компонент портал [2].

Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»

Внедрение и корректное использование подобных информационных технологий, включенных в состав корпоративного ресурсного портала будет способствовать более оптимальному использованию рабочего времени преподавателей и учебного времени студентов, что не сможет не отразиться положительно на общей эффективности и качестве учебного процесса в вузе.

Все информационные технологии и ресурсы, интегрированные в портал, должны быть подчинены разработанным и описанным правилам унификации и формирования информации спецификационного характера, что позволит обеспечить единообразие интерфейсных, содержательных и методологических характеристики всех компонент ресурсного портала. Использование такого подхода послужит новым мощным импульсом для использования средств информационных технологий всеми людьми, причастными к образовательному процессу без существенных дополнительных мероприятий, обеспечивающих необходимую подготовку и адаптацию студентов, преподавателей и сотрудников.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Яворский В.В., Ахметов Б.С., Тузовский А.Ф., Сергеева А.О. Семантическое аннотирование учебных ресурсов портала университета. // Вестник Карагандинского государственного индустриального университета. - №2 (9). – 2015. – с. 82-87.

2 Яворский В.В., Утепбергенов И.Т., Силич В.В., Кинтонова А.Ж. Интеллектуальные ресурсные центры для дистанционного обучения. // Труды VII Международной научно-практической конференции «Научно-технический прогресс в металлургии», посвященной 50-летию Карагандинского государственного индустриального университета, 11-12 октября 2013г. Том 2. – Алматы, РИК по учебной и методической литературе, 2013. С.184-190.

V.V. Yavorskiy, A.O. Sergeeva, A.E. Rakhimbekova

Білімдік порталды жобалаудың үлгілері мен әдістері

Андатпа. Мақалада білімдік порталды жасаудың қағидалары қаралған, ішкі жүйелерінің құрамы мен портал сәулеті келтірілген.

Түйін сөздер: Білімдік портал, оқу қорлары, құрылым, интеграция, оқу процесі, ақпараттық технологиялар

V.V. Yavorskiy, A.O.Sergeyeva, A.E. Rakhimbekova

Principles of formation of the production of geographic information system of the enterprise

Abstract. The article considers the principles of development of the educational portal of the University, the architecture of the portal and its subsystems.

Key words: Educational portal, educational resources, structure, integration, educational process, information technology

УДК 004: 378.141

А.Ф. ТУЗОВСКИЙ¹, А.Е. РАХИМБЕКОВА²

(¹Томский политехнический университет, г. Томск, Россия;

²Карагандинский экономический университет Казпотребсоюза, г. Караганда, Казахстан)

АЛГОРИТМ ФОРМИРОВАНИЯ ОНТОЛОГИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПОРТАЛА УНИВЕРСИТЕТА

Аннотация. В статье представлен алгоритм формирования онтологии образовательного портала университета. Ее предлагается использовать для систематизации хранимой информации и повышения эффективности дальнейшего поиска на портале.

Ключевые слова: Онтология, ресурсный портал, управление знаниями, база знаний, формальная модель, методология On-To-Knowledge, информационные технологии.

Активное внедрение информационных технологий в сфере образования приводит к тому, что сотрудники университета (в первую очередь, это преподаватели) перестают справляться с растущими объемами новой информации. Более того, ценные знания, накопленные преподавателями в прошлом, остаются неиспользованными, поскольку отсутствуют удобные и эффективные механизмы поиска информации, учитывающие семантику запроса в явном виде. Одной из наиболее перспективных и активно развивающихся технологий в настоящее время является разработка корпоративных систем управления знаниями.

С точки зрения управления знаниями, вуз можно представить как сообщество людей, связанных производственными и административными отношениями. Отражением этих отношений являются информационные потоки, возникающие между сотрудниками вуза и между его подразделениями. Люди выполняют определенные роли, участвуя в бизнес-процессах. Каждый сотрудник вуза решает соответствующий его роли круг задач и сталкивается со специфическими проблемами. Эффективность работы вуза, как и любой другой организации, во многом зависит от качества решений, которые принимают его сотрудники. На качество принимаемых решений оказывает влияние уровень знаний, которым обладает лицо, принимающее решение, и возможность за ограниченное время получить недостающие знания. В условиях вуза это особенно актуально для молодых преподавателей, у которых отсутствует опыт работы.

Основой ресурсного портала служит онтология предметной области. Она представляет собой формализованное описание предметной области, поэтому ее формирование целесообразно проводить совместно с системным анализом деятельности вуза. Формирование онтологии заключается в определении понятий (классов) предметной области, их иерархии и свойств.

На сегодняшний день наиболее зрелой методологией проектирования онтологий является методология On-To-Knowledge [1]. В данной работе будем опираться на элементы подхода On-To-Knowledge, поскольку эта методология построена на основе опыта предыдущих подходов к проектированию (KACTUS, TOVE, Methontology и др.) и уже была использована для создания ряда онтологий (AIFB, ProPer). Согласно методологии On-To-Knowledge процесс создания онтологии состоит из последовательных этапов анализа целесообразности, начального проектирования, детальной разработки онтологии, тестирования и оценки модели, сопровождения и развития онтологии. На основании анализа этих этапов можно выделить основные задачи построения онтологии:

1. Определение целей онтологии и требований к ней.
2. Анализ предметной области:

Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»

- a. описание процессов, протекающих в компании,
 - b. описание должностных обязанностей сотрудников компании,
 - c. разработка сценариев использования системы на базе онтологии,
 - d. определение вопросов компетенции системы;
3. Составление инструкций по разработке онтологии.
 4. Составление списка источников знаний.
 5. Выбор стартовой онтологии (базовой таксономии) из доступных.
 6. Сбор информации:
 - a. анкетирование и интервьюирование экспертов,
 - b. сбор документов относящихся к предметной области;
 7. Обработка информации, выделение понятий и отношений:
 - a. лингвистический и статистический анализ документов,
 - b. анализ, проводимый инженерами знаний;
 8. Расширение стартовой онтологии выделенными понятиями и отношениями;
 9. Формальное описание онтологии в терминах языка представления знаний;
 10. Тестирование онтологии:
 - a. проверка полученной модели на соответствие спецификации,
 - b. тестирование макета онтологии представителями заказчика,
 - c. составление списка критических замечаний и предложений;
 11. Выполнение задач, необходимых для устранения выявленных недостатков.
 12. Сопровождение онтологии – поддержание модели в актуальном состоянии.

На основании информации об этапах разработки онтологии и выделенных задач проектирования можно предложить следующую функциональную модель системы для построения онтологий (рисунок 1).

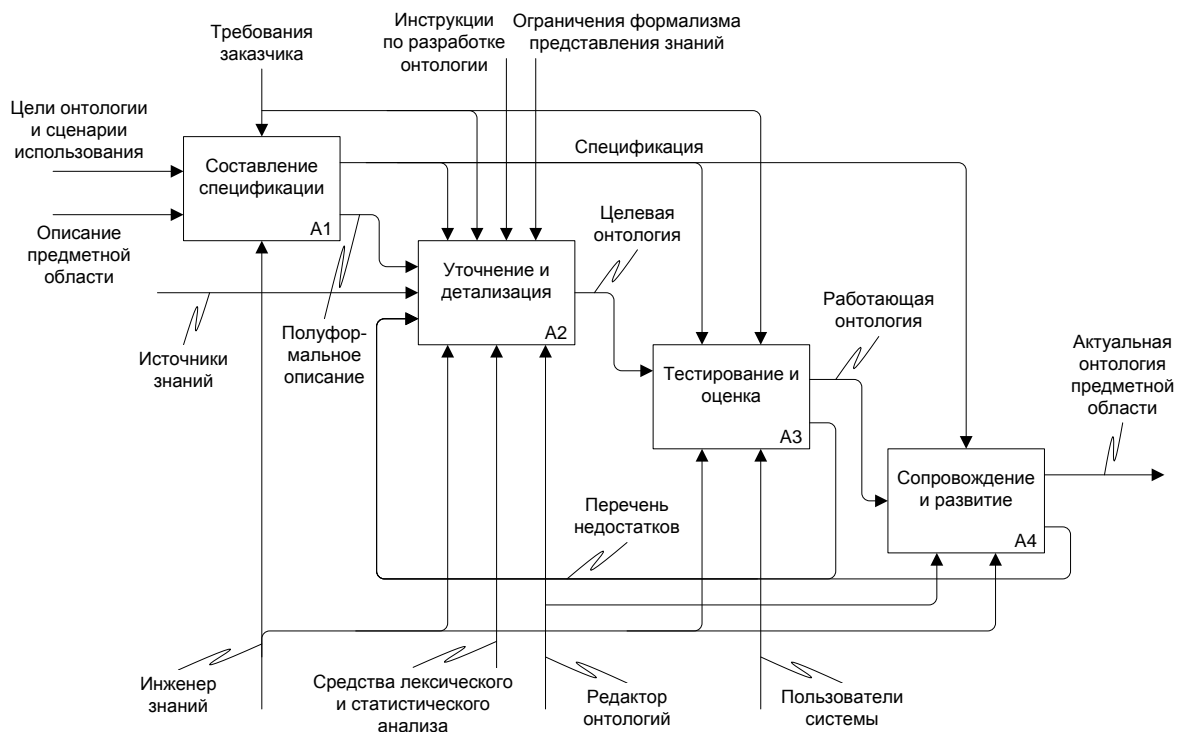


Рисунок 1. Функциональная модель системы построения онтологий

База знаний портала строится на основе онтологии предметной области. Построение онтологий – сложный и занимающий много времени процесс. Чтобы облегчить его, в середине

Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»

90-х годов начали создаваться первые среды для процесса разработки онтологий. Они обеспечили интерфейсы, которые позволили выполнять концептуализацию, реализацию, проверку непротиворечивости и документирование.

Инженерию онтологий можно определить как совокупность действий, касающихся [1]:

- процесса разработки онтологий;
- жизненного цикла онтологий;
- методов и методологий построения онтологий;
- набора инструментов и языков для их построения и поддержки.

Сегодня онтологии доступны в разных представлениях. Но, что делать, когда мы находим несколько онтологий, которые бы хотели использовать, но они не соответствуют друг другу?

Инструменты объединения онтологий помогают пользователям найти сходство и различие между исходными онтологиями и создают результирующую онтологию, которая содержит элементы исходных онтологий. Для достижения этой цели они автоматически определяют соответствия между концептами в исходных онтологиях или обеспечивают среду, где пользователь может легко найти и определить эти соответствия. Эти инструменты известны как инструменты отображения, выравнивания и объединения онтологий, так как они выполняют сходные операции для процессов отображения, выравнивания и объединения.

Формальная модель онтологии – это тройка упорядоченных множеств вида

$$O = \langle T, R, F \rangle$$

где T – понятия предметной области, которую описывает онтология O , R – отношения между понятиями предметной области, F – функции интерпретации на терминах/отношениях предметной онтологии O .

В центре большинства онтологий находятся классы. Классы описывают понятия предметной области. Например, класс учебников представляет все учебники. Конкретные учебники – экземпляры этого класса. Класс может иметь подклассы, которые представляют более конкретные понятия, чем надкласс. Слоты описывают свойства классов и экземпляров. Мы можем сказать, что на уровне класса у экземпляров класса Учебники есть слоты, которые описывают авторов, краткое содержание и т.д.

В настоящее время не существует единой методики разработки онтологии. Рассмотрим один из вариантов процесса формализации предметной области.

1. Определение классов (понятий) предметной области. Целью первого этапа формирования онтологии для базы знаний портала является составление полного списка классов рассматриваемой предметной области. Первый этап формирования онтологии можно, в свою очередь, разделить на три этапа.

1.1. Определение объектов каждого вида деятельности вуза. Портал вуза охватывает различные виды его деятельности, такие, как учебная, методическая, научно-исследовательская, финансово-коммерческая и др. Каждый вид деятельности вуза описывается своими бизнес-процессами, которые, впрочем, могут пересекаться и совпадать. Для создания списка понятий предметной области специалисты каждого вида деятельности создают как можно более подробное описание бизнес-процессов. На основе этого описания формируется список понятий по каждому виду деятельности. Понятие «Вид деятельности» в данном случае будем считать классом, лежащим выше по иерархии, чем конкретный вид деятельности.

1.2. Определение понятий, которые относятся к нескольким областям деятельности. Как говорилось выше, бизнес-процессы разных видов деятельности вуза могут пересекаться. Следовательно, существуют понятия, которые нельзя однозначно отнести к тому или иному классу. Такие понятия выделяются в отдельный класс, который будет стоять выше в иерархии, чем те, которые относятся к определенному виду деятельности.

Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»

1.3. Определение иерархии понятий. Существует несколько возможных подходов для разработки иерархии классов:

– процесс нисходящей разработки начинается с определения самых общих понятий предметной области с последующей конкретизацией понятий. Например, можно начать с создания классов для общих понятий Дисциплины, факультеты и т.п. Затем конкретизируется каждый класс, создаются его подклассы, например: высшая математика, социология, физика. Мы можем еще дальше категоризировать класс Физика, например, в механика, термодинамика, оптика и т.д.

– процесс восходящей разработки начинается с определения самых конкретных классов, листьев иерархии, с последующей группировкой этих классов в более общие понятия. Например, сначала определяются классы для разделов гидродинамика, акустика. Затем создается общий надкласс для двух этих классов – механика сплошных тел, который, в свою очередь является подклассом Механика.

– процесс комбинированной разработки – это сочетание нисходящего и восходящего подходов: Сначала мы определяем более заметные понятия, а затем соответствующим образом обобщаем и ограничиваем их. Можно начать с нескольких понятий высшего уровня, таких как Кафедры, и нескольких конкретных понятий, таких как кафедра естественно-технических дисциплин. Затем мы можем соотнести их с понятием среднего уровня, таким как выпускающая/не выпускающая кафедра.

2. Определение атрибутов понятий. Каждый объект характеризуется набором свойств – слотов.

2.1. Определение слотов каждого класса. Этот этап осуществляется специалистами различных видов деятельности, для каждого выделенного класса они формируют набор слотов, характеризующих его. Для классов, которые относятся к различным видам деятельности, также формируется список свойств каждым специалистом с целью формирования специфических свойств в зависимости от вида деятельности.

2.2. Формирование общего списка свойств классов. Здесь происходит объединение всех списков слотов каждого вида деятельности в один, с исключением повторений.

Создание экземпляров понятий. Для определения отдельного экземпляра класса требуется выбрать класс, создать отдельный экземпляр этого класса и ввести значения слотов.

Потребность в управлении знаниями становится все более очевидной с ростом университета, развитием его организационной структуры, усложнением как внутренних отношений между сотрудниками и подразделениями, так и внешних отношений с другими вузами и министерством образования. В связи с этим, использование системы управления знаниями на основе онтологии позволит систематизировать всю циркулирующую информацию и повысить эффективность работы вуза.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Букович У., Уильямс Р. Управление знаниями: руководство к действию. – М.: ИНФРА-М, 2002. – 504с.

2 Яворский В.В., Ахметов Б.С., Ехлаков Ю.П., Силич М.П. Методология моделирования информационной образовательной среды вуза. - Алматы: ТОО «Издательство «LEM», 2008.-336 с.

А.Ф. Тузовский, А.Е. Рахимбекова

Университеттің білімдік порталының онтологиясын құру алгоритмі

Андатпа. Мақалада университеттің білімдік порталын құрудың алгоритмі берілген. Оны сақталатын ақпараттарды жүйелендіру мен одан әрі порталда іздеудің пайдалылығын жоғарылату үшін пайдалануды ұсынған.

Түйін сөздер: Онтология, қор порталы, біліммен басқару, білім базасы, жасанды үлгі, On-To-Knowledge методологиясы, ақпараттық технологиялар.

A.F. Tuzovskiy, A.E. Rakhimbekova

The algorithm of generating the ontology of the educational portal of the university

Abstract. The article presents an algorithm generating the ontology of the educational portal of the University. It is proposed to use to organize stored information and increase the efficiency of further search on the portal.

Key words: Ontology, resource portal, knowledge management, knowledge base, formal model, a methodology On-To-Knowledge, information technology

UDC 528.8.042

V.V. YAVORSKIY¹, D.V. MOZER², A.O. SERGEYEVA¹
(¹Karaganda state industrial university, Temirtau, Kazakhstan,
²Karaganda state technical university, Karaganda, Kazakhstan)

THE POSSIBILITY OF USING THE SATELLITE RADAR INTERFEROMETRY

Abstract. Intensive underground mining leads to land subsidence and collapses. It is shown that satellite radar interferometry provides reliable measurement results of the surface subsidence in the mining areas and can be used for monitoring.

Key words: satellite radar interferometry, mining subsidence, sedimentation, pictures, analysis, monitoring

Underground mining leads to formation of voids in a mountain massif, which are the cause of soil surface movement.

Stowage of voids that could prevent collapse caused by movement of rock masses is rarely used in Kazakhstan for economic reasons.

In the Karaganda coal basin mines are close to each other and to the city of Karaganda and the ongoing mining operations are accompanied by dangerous processes of soil surface subsidence, monitoring of which is important for the regional economy.

For operational monitoring of large areas of undermined surface, it is necessary to define a method that could be applied in real time with high accuracy and clarity. This paper compares calculation results for displacements of soil surface and leveling of profile lines against satellite radar interferometry of subsidence. The analysis has shown good convergence of the results in the measurement of land subsidence in undermined workings.

Since the 1990-s, the method of radar interferometry has been widely used abroad to monitor soil surface deformation due to mining.

In the last decade, several algorithms for processing radar data have been developed, among them Persistent Scatterer Interferometry (PSI) proposed by Ferretti in 2001; Small Baseline Subset (SBAS) proposed by Berardino in 2002; Coherent Point Target Analysis (CPTA) proposed by Mora in 2003; Stanford Method for Persistent Scatterers (StaMPS) proposed by Hooper in 2004.

There are currently 2 archive chains of radar images of the soil surface of the city of Karaganda from satellites ENVISAT and ALOS. Processing of satellite images from ENVISAT was not very successful due to the lack of a complete chain of images of the same shooting strip and a large temporal and spatial baseline. Among the existing satellite systems the Italian COSMO_SkyMed and the German TerraSAR-X are of interest. Based on the area of interest and the time of the project the Italian satellite was selected.

For the purpose of this research 28 radar satellite images of the territory of Karaganda by COSMO-SkyMed were purchased. The radar images are of the Stripmap Himage mode and have a spatial resolution of 3M and the size of the scene 40*40 km.

Figure 1 displays a segment of the satellite images described in this study [1].

There were used fifteen images obtained from the satellite COSMO-SkyMed (Italy) during April - October 2014 in the high resolution mode Stripmap. Processing of space images was done in ENVI software module of SarScape (USA). Pairs of satellite images for further processing were selected in the automated mode in the tool "Connection Graph" of the program ENVI. The result was two charts that show a pair of satellite images connecting to the network, each image with each other (figure 2).



Figure 1. Satellite images used in the research

Table 1. Data from COSMO-SkyMed satellites

№	Survey data	№	Survey data	№	Survey data	№	Survey data
1	03.03.2014	8	09.05.2014	15	04.07.2014	22	22.09.2014
2	30.03.2014	9	13.05.2014	16	12.07.2014	23	30.09.2014
3	11.04.2014	10	25.05.2014	17	20.07.2014	24	04.10.2014
4	15.04.2014	11	02.06.2014	18	05.08.2014	25	08.10.2014
5	23.04.2014	12	10.06.2014	19	29.08.2014	26	01.11.2014
6	27.04.2014	13	18.06.2014	20	02.09.2014	27	09.11.2014
7	01.05.2014	14	26.06.2014	21	14.09.2014	28	21.11.2014

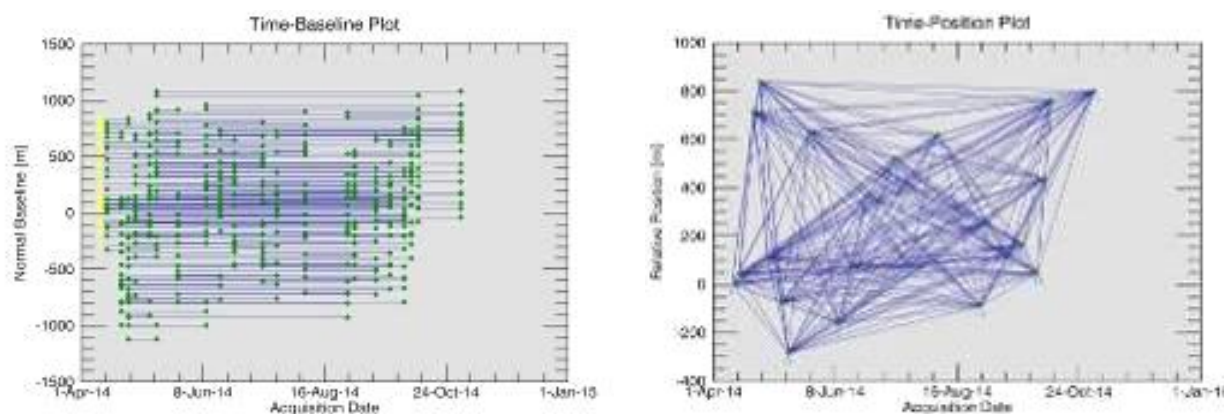


Figure 2. The definition of the base line of space images

According to the results of image processing there were determined the best pairs of images with normal baseline equal to 1000 meters and small time base is 10 days, and for each pair interferograms were generated [2].

There are 2 methods of data processing of satellite radar interferometry:

– SBas (Small Baselines Series interferometry) – the technology of interferometry series of small baseline;

– PSI (Persistent Scatterers Interferometry) – the technology interferometry permanent scatterers.

In the first case, treatment was conducted in the software package Sarscape Interferometry images from the satellite Cosmo-Sky-MED 1-4 on the territory of 20x20 km of Karaganda city according to the technology of interferometry series of small baselines. According to the data snapshot

Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»

hazardous areas of mines Kostenko, Abay, Kuzembayev and along the road G. Aktas and Saran were received.

After analysis of the differential interferogram, obtained during the processing, sites, which formed the trough subsidence, were identified. The details of the trough of subsidence of the ground surface are located in areas of coal mines of a name of I. A. Kostenko, T. Kuzembaev, "Abay" and "Saransk" coal Department JSC "ArcelorMittal Temirtau".

28 on images, obtained from satellites COSMO-SkyMed (Italy) for March – November 2014 in high resolution Stripmap, were used. Processing of space images was done in ENVI software module of SarScape (USA).

By results of processing of the images the best pairs of images with the baseline normal to 700 meters and a small temporary base for up to 10 days, and each of them were built in the interferogram were determined (figure 3).

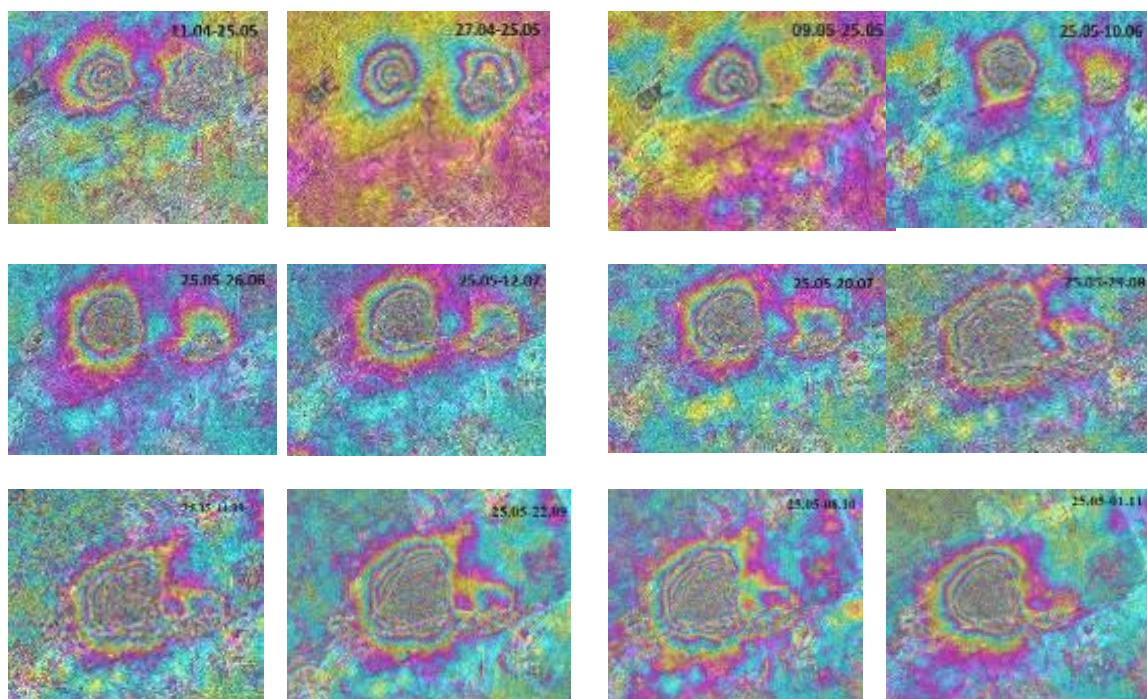


Figure 3. Building a differential interferogram of mine named T. Kuzembaev on picture's different pairs

The results of processing of radar images on the territory of the mine named T. Kuzembaev showed that from March to November, there was intensive formation of subsidence in the area of the railway crossing and highway A17. As a result of contouring, the results of space images processing and plotting of land subsidence it can be seen that the maximum subsidence for the observation period amounted to more than 300mm (figure 4). The results showed that several subsidence troughs are intensively formed at the territory of the Karaganda coal basin. These areas are also intensively mined. The results correlate well with the combined mine plans and land maps. The growth of subsidence troughs in the area could lead to destruction of the road surface, transmission lines and technical facilities in the future.

Figure 5 shows a combined graph of leveling results (blue line) and satellite radar interferometry built in the R3 point of the profile line of the leveling during the observation period from April to August 2014.

The study showed a good correlation of subsidence values obtained by ground monitoring and satellite radar interferometry. Combined graphs of soil surface subsidence in one point showed good

correlation of the results both in terms of time and displacement. Thus, we can conclude that satellite radar interferometry provides high-precision operational data about soil surface subsidence without ground monitoring.

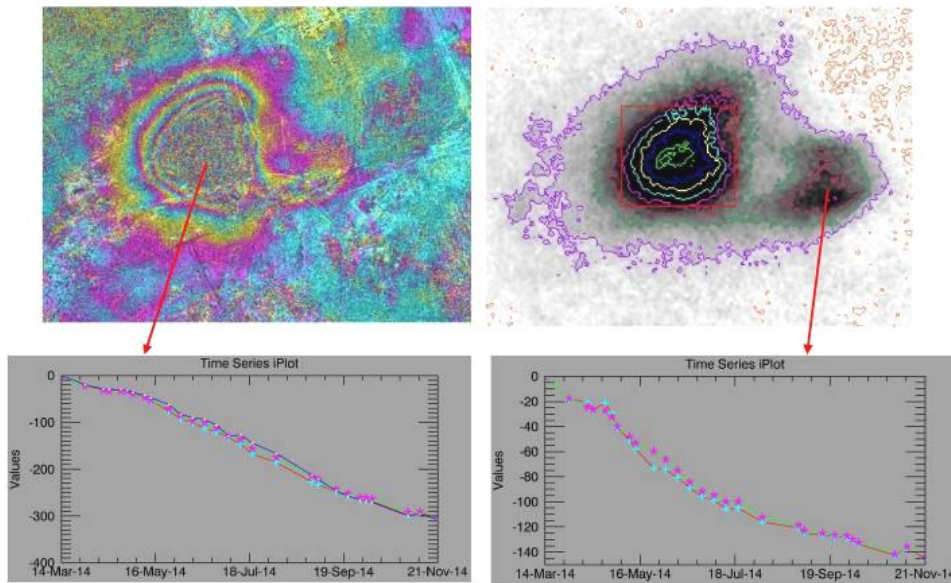


Figure 4. Subsidence in the area of survey works at the mine named T. Kuzembaev during the observation period

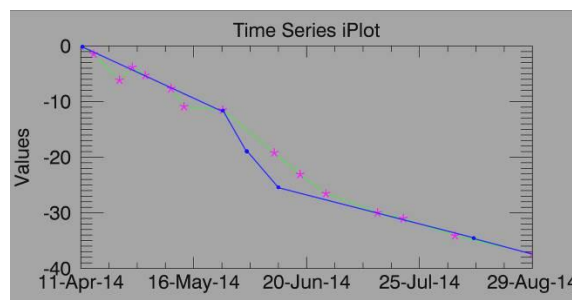


Figure 5. Combined graph of leveling results (blue line) and satellite radar interferometry in point R3

To control the obtained results were used further geotechnical calculations and ground monitoring. The magnitude of subsidence of the ground surface obtained using different methods showed a good correlation. However, satellite radar interferometry for monitoring displacements of undermined areas of the soil surface has a number of advantages compared to conventional surveying methods and calculations. It should also be noted that it allows observations over large areas, obtaining clear results and the use of customer regulations for observations.

This allows us to recommend satellite radar interferometry as a reliable method of monitoring movements of rock masses.

LIST OF REFERENCES

1 Mozer D., Fofanov O., Yavorskiy V. Space monitoring of man-made hazards in central Kazakhstan. // Proceedings of 2014 International Conference on Mechanical Engineering, Automation and Control Systems, MEACS 2014, IEEE Xplore Digital Library.

2 Mozer D.V., Tuyakbai A.S., Gey N.I., Nagibin A.A., Satbergenova A.K. Monitoring of undetermined territories of the Karaganda coal basin using satellite radar interferometry, scientific Congress "interexpo GEO-Siberia", SGGa, Novosibirsk, 16-18 April 2014.

3 Yu.I. Kantemirov Geomatics. - №4. – М., 2013 – 39-40 p.

4 Kumar V., Venkataraman G., Rao Y. SAR interferometry and Speckle tracking approach for glacier velocity estimation using ERS-1/2 and TerraSAR-X spotlight high resolution data // Geoscience and Remote Sensing Symposium, 2009. doi: 10.1109/IGARSS.2009.5417663. P. 332-335.

5 Dolgonosov V.N., Pak G.A., Drizhd N.A., Aliev S.B., Nizametdinov F.K. Geomechanical and gas-dynamic processes in coal mines – Karaganda: KarSTU, 2012. – 204 p.

В.В. Яворский, Д.В. Мозер, А.О. Сергеева

Радарлы спутникті интерферометрияны пайдалану мүмкіндіктері

Андатпа. Жер астынан тау-кен қазбаларын қарқынды жүргізу жер бетінің төмендеуі мен қирауына әкеліп соқтырады. Осы жұмыста радарлы спутникті интерферометрия арқылы мониторинг жасау және тау-кен қазбаларының орнында жер бетінің төмендеуінің нақты өлшемдерінің нәтижелерін алуға болатыны көрсетілген.

Түйін сөздер: спутникті радарлы интерферометрия, пайдалы қазбаларды табу, отырықшылану, түсірілген суреттер, талдау, мониторинг

В.В. Яворский, Д.В. Мозер, А.О. Сергеева

Возможности использования спутниковой радарной интерферометрии

Аннотация. Интенсивная подземная добыча полезных ископаемых приводит к оседаниям земной поверхности и обрушениям. В работе показано, что спутниковая радарная интерферометрия даёт надежные результаты измерения оседаний поверхности в местах добычи полезных ископаемых и может использоваться для их мониторинга.

Ключевые слова: спутниковая радарная интерферометрия, добыча полезных ископаемых, оседания, снимки, анализ, мониторинг.

УДК 681.513.

Т.С. КЕНЖЕБАЕВА, Е. ТЛЕУОВА, А. ТОЛЕГЕН

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

**РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ИССЛЕДОВАНИЯ СИСТЕМ
ЭЛЕКТРОПНЕВМОАВТОМАТИКИ**

Аннотация. В статье рассматривается автоматическая система сортировки изделий смоделированная на стенде «Электропневмоавтоматика» (ЭПА), разработанная немецкой фирмой FESTO, которая находится в лаборатории кафедры «Электроэнергетика и автоматизация технических систем». С помощью программного обеспечения Fluid-Sim-P смоделирована принципиальная пневмосхема и электросхема объекта. После проверки схемы в программе на работоспособность схема собирается на стенде с использованием элементов электропневмоавтоматики.

Ключевые слова: система сортировки, пневмоавтоматика, автоматизация, стенд, моделирование, оптический датчик.

Автоматическая система сортировки изделий смоделирована на стенде «Электропневмоавтоматика» (ЭПА), разработанная немецкой фирмой FESTO, которая находится в лаборатории кафедры «Электроэнергетика и автоматизация технических систем»

Наиболее широкое распространение системы пневмоавтоматики получили в связи с развитием механизации и автоматизации технологических процессов в металлургической, химической и нефтехимической промышленности, а также в общем машиностроении, в литейном и кузнечном производстве, в судостроении, на транспорте, в ракетно-космической технике и в ряде других производств.

Пневмосистемы наиболее эффективно работают в пожароопасных и взрывоопасных производствах, в условиях агрессивных сред, характеризующихся наличием повышенной температуры, радиации, вибрации, магнитных полей и пр. Пневматические устройства просты по конструкции, надежны в эксплуатации и обслуживании. Как правило, пневматические системы дешевле электрических и гидравлических, а по сравнению с последними не требуют замкнутого цикла использования рабочей среды. [1]

Сегодня ввиду достижения высоких показателей надежности и безопасности исполнительные устройства пневмоавтоматики находят широкое применение при создании промышленных роботов, управляемых программируемыми логическими контроллерами с помощью электропневматических преобразователей, а также в манипуляторной технике (зажим, передвижение, позиционирование, ориентирование деталей, распределение потоков материалов), при производственных операциях (упаковка, индикация, дозировка, фиксация, наполнение, маркировка, поворот и переворачивание, открытие и закрытие дверей, транспортировка материалов, вращение, сортировка, складирование, тиснение и прессование деталей) и в технологических процессах (сверление, токарная обработка, фрезерование, пиление, доводка, формовка, контроль качества) [2].

Автоматизация производства позволяет улучшить качество и увеличить выпуск продукции. С помощью автоматизации линий можно сократить время на обработку, сборку и сортировку изделия, а так же сократить персонал предприятия. Однако автоматизированные линии требуют постоянного контроля, поскольку для их создания используется высокотехнологичное оборудование.

Сортировка идет следующим образом: участок формирования потока раскладывает входящие предметы в одну линию, которые затем попадают на сортировочный конвейер. После

Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»

этого все предметы анализируются с помощью специального оптического сканера и производит их распознавание.

Распознанные предметы сталкиваются с сортировочного конвейера в соответствующий контейнер. Все нераспознанные предметы, продолжают движение до конца сортировочного участка, где попадают в контейнер бракованных изделий т.е., с помощью устройства сортировки детали сталкиваются с конвейерной ленты (рис. 1).

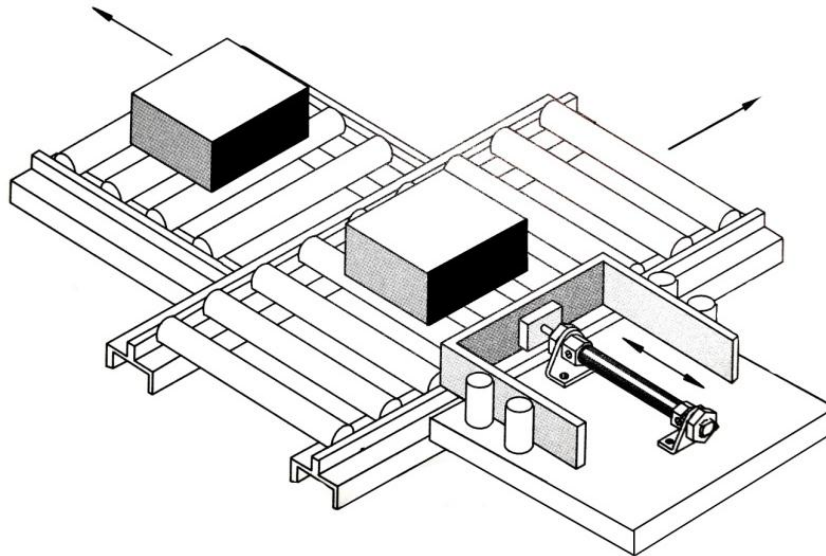


Рисунок 1. Эскиз объекта управления

При нажатии на кнопочный переключатель S1 замыкается цепочка подачи тока на электромагнит Y1 и 3/2- распределитель включается. Шток цилиндра одностороннего действия выдвигается в крайнее положение.

При отпускании кнопки S1 цепочка с электромагнитом Y1 размыкается, и распределитель возвращается в исходное положение. Шток цилиндра втягивается (рис.2).

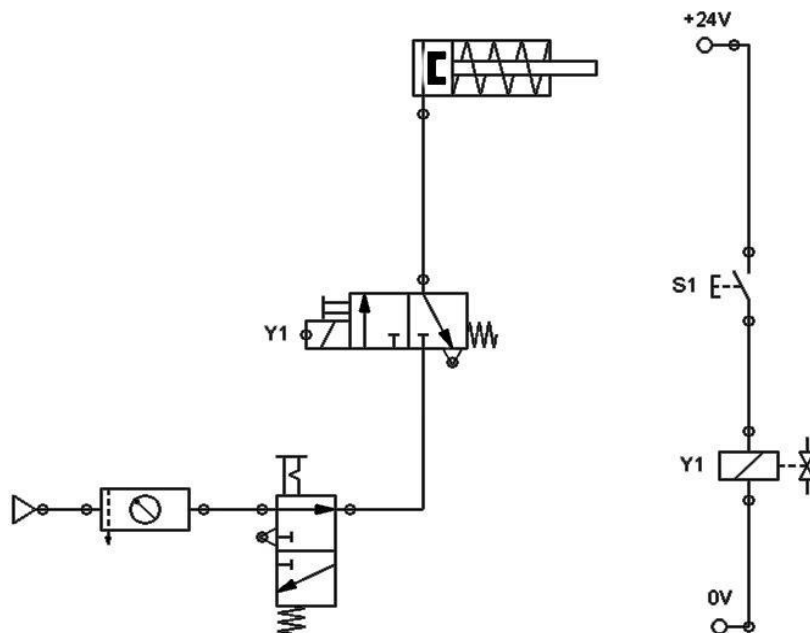


Рисунок 2. Принципиальная пневмосхема и электросхема

Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»

С помощью стенда «Электропневмоавтоматика» смоделирована автоматическая система сортировки изделий. Для моделирования используется программное обеспечение Fluid-Sim-P.



Fsp_demo.lnk

FluidSIM-P (Demo-Version) – обучающая программа для проектирования, моделирования и анимационного представления пневмоавтоматических и пневмоэлектроавтоматических схем. С помощью данной программы можно создавать принципиальные схемы систем пневмоавтоматики и пневмоэлектроавтоматики. Смоделированную систему программа автоматически проверяет на допустимость связей между компонентами, а также позволяет изучить принцип действия созданной схемы в реальном времени.

Здесь (в программе) FluidSIM-P (Demo-Version) смоделирована принципиальная пневмосхема и электросхема объекта (рис. 3).

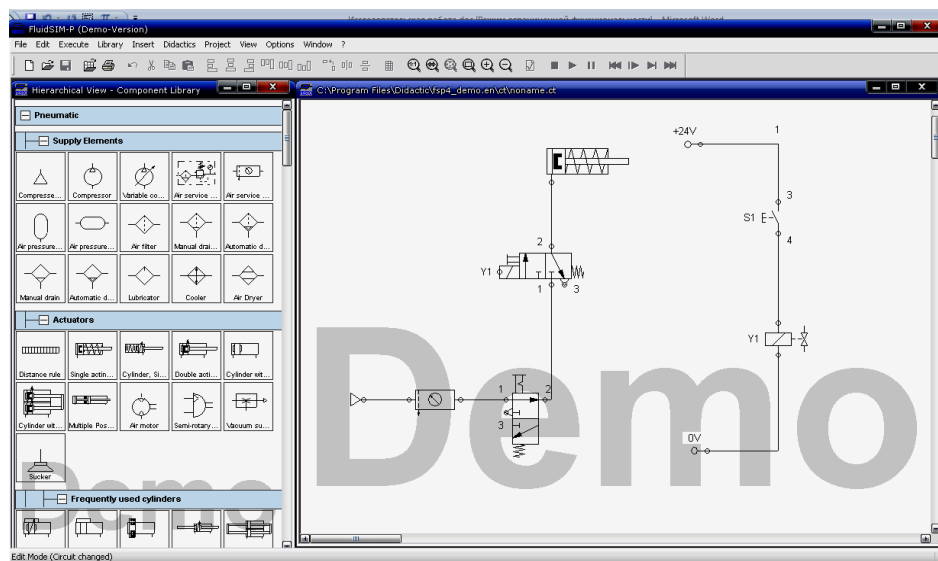


Рисунок 3. Принципиальная пневмосхема и электросхема

Затем смоделированная схема проверяется на работоспособность, т.е. нажимается кнопка START (рис. 4).

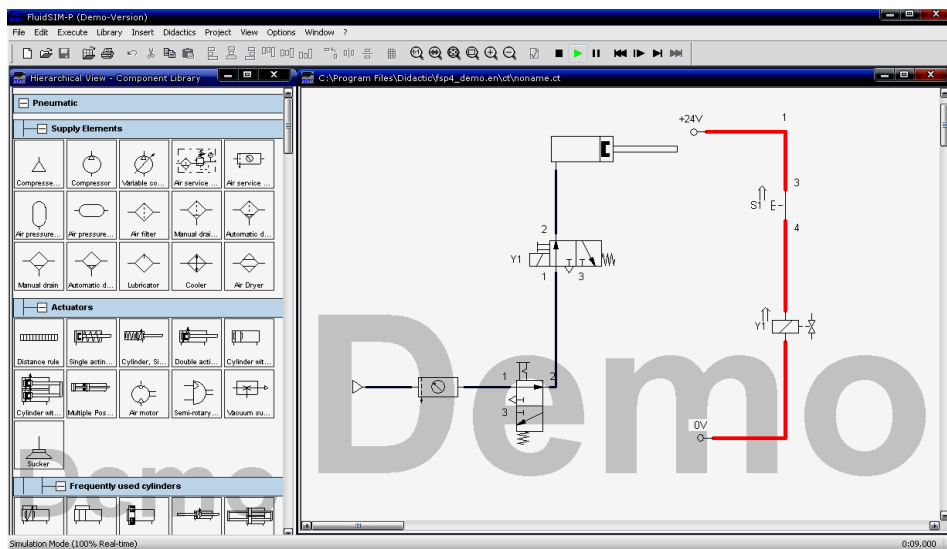


Рисунок 4. Проверка схемы на работоспособность

Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»

Штоки цилиндров выдвигаются, т.е. система работает исправно. Теперь смоделированную в программе FluidSIM-P (Demo-Version) схему собираем на стенде с использованием элементов электропневмоавтоматики (рис. 5).

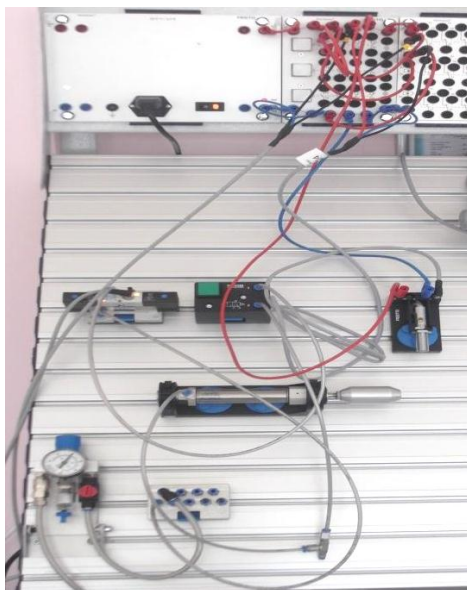


Рисунок 5. Сборка схемы на стенде с использованием элементов электропневмоавтоматики

Сегодня автоматизация производственных линий, с помощью которой значительно сокращается время на обработку, сборку и сортировку изделий, приобрела небывалый размах. Ввиду использования высокотехнологичного оборудования при создании автоматизированных линий, необходим постоянный контроль производственных процессов. Это обеспечивается за счёт применения датчиков контроля.

В системах автоматической сортировки изделий можно использовать – оптический датчик. Оптический датчик используется для обнаружения объектов, которые попадают в зону действия датчика. Принцип работы оптического датчика такого типа довольно прост и эффективен. При нарушении луча объектом датчик срабатывает.

Оптический датчик, по принципу действия, представляет собой концевой переключатель, в котором приводом является излучение в видимом, ультрафиолетовом или инфракрасном диапазоне. Приёмник датчика фиксирует излучение, которое либо прерывается, либо отражается или изменяется его интенсивность контролируемым предметом. Изменение излучения может быть следствием наличия или отсутствия объекта, результатом изменения форм, размера, цвета объекта. Оптический датчик способен обнаруживать объекты на расстоянии от нуля до сотни метров [2].

Оптические бесконтактные датчики находят широкое применение на оборудовании всех отраслей для обнаружения, позиционирования или счета объектов.

Использование в оптических датчиках кодированного инфракрасного излучения позволяет устранить влияние на срабатывание датчиков посторонних источников света.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Авцинов И.А., Битюков В.К., Попов Г.В., Сортирующие устройства с распознающей прослойкой // Автоматизация и современные технологии. 2010. - №6. - С. 17 - 22..
- 2 http://www.sensoren.ru/catalogue/ultrazvukovie_datchiki/.

Т.С. Кенжебаева, Е. Тлеуова, А. Тoleген

Электрпневмоавтоматика жүйелерінің зерттеу алгоритмін өңдеу.

Аңдатпа. Мақалада «Электрэнергетика және техникалық жүйелерді автоматтандыру» кафедрасының зертханасында орналасқан, неміс FESTO компаниясымен өндірілген «Электрпневмоавтоматика» (ЭПА) стендінде үлгілерді автоматты сұрыптау үлгісі әзірлеген. Fluid-Sim-P бағдарламалық қамту көмегімен нысанның пневматикалық және электр сұлбасы үлгіленген. жиналған тізбектерін бағдарламады тексеруден кейін электрпневмоавтоматика элементтерін пайдаланып сұлбаны стендте жинаймыз.

Түйін сөздер: сұрыптау жүйесі, пневмоавтоматика, автоматтандыру, стенд, модельдеу (үлгілеу), оптикалық датчик (бергіш).

T.S. Kenzhebaeva, E. Tleuova, A. Tolegen

Development of the electropneumoautomatic systems algorithm.

Annotation. There is considered the automatic sorting of products modeled on the stand "Elektropnevmoavtomatika" (EPA), developed by the German company FESTO, which is in the laboratory of the department "Electric power industry and automation of technical systems." With the software Fluid-Sim-P pneumatic scheme modeled schematic and wiring diagram object. After checking scheme in the program operation scheme is going to stand with elements elektropnevmoavtomatik.

Key words: sorting system, pneumatics, automation, stand, modeling, optical sensor.

Раздел 5

**Химические
технологии.
Безопасность
жизнедеятельности**

УДК 620.19

А.И. АЛМАЗОВ, Д. ВОРОНИН, Т. ТУШИЕВ

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

ВЛИЯНИЕ ИНГИБИТОРОВ НА ПРОТИВОКОРРОЗИОННУЮ ЗАЩИТУ ПРОМЫШЛЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Аннотации. Статья посвящена исследованиям в области коррозии и защиты металлов, а именно влиянию различных видов ингибиторов кислотного травления на противокоррозионную защиту промышленного оборудования.

Ключевые слова: коррозия, ингибитор, защита, травление, серная кислота, промышленное оборудование.

Один из достаточно эффективных путей борьбы с коррозией – уменьшение агрессивности коррозионной среды путем введения в нее в относительно небольших количествах специальных веществ, получивших название ингибиторов или замедлителей коррозии.

Защиту ингибиторами применяют в системах с постоянным или мало обновляемым объемом коррозионной среды, например в резервуарах, цистернах, паровых котлах, системах охлаждения, химических аппаратах, травильных ваннах для снятия окалины, а также при хранении и транспортировке металлических изделий.

По своей природе ингибиторы могут быть неорганическими и органическими веществами. Различают ингибиторы для растворов и для газовой атмосферы. Первые используют для защиты металлов в жидких средах, вторые – для борьбы с атмосферной коррозией [1,5].

Ингибиторы кислотной коррозии широко применяются в ряде отраслей промышленности, где в качестве рабочих сред используются кислоты и кислые среды. Их используют в металлургической (травление проката), нефтегазодобывающей (солянокислотная обработка скважин), металлообрабатывающей (травление с целью подготовки поверхности под покрытия) и других отраслях промышленности. Введенные в кислые среды, ингибиторы не только эффективно замедляют скорость растворения, предохраняют стали от коррозионного растрескивания, сохраняют механические свойства металла, что на сегодняшний момент является наиболее актуальной задачей [2,3].

Применение ингибиторов позволяет интенсифицировать технологический процесс, улучшить качество продукции, получить значительный экономический эффект.

Предметом исследования являлось исследование эффективности действия ингибиторов на коррозионную стойкость стали в среде 7н серной кислоты.

При выполнении работы применялась методика определения показателей коррозионной стойкости объемным методом.

Научная новизна

Была исследована эффективность действия различных ингибиторов на скорость коррозии стали марки Ст.3 в среде 7н серной кислоты.

В качестве ингибиторов коррозии применялись следующие вещества:

1 серия опытов – Уротропин, мочевины, тиомочевина;

2 серия опытов – Хлорид, бромид и йодид калия.

Произведена их сравнительная характеристика.

Практическая значимость исследования заключается в выборе наиболее эффективного ингибитора коррозии, т.к. проблема борьбы с коррозией металла в последнее время приобретает все большее значение, что в основном обусловлено возрастанием экономических потерь от коррозии, которые соизмеримы с капитальными вложениями некоторых отраслей промышленности [4,6].

Экспериментальная часть

Испытания проводили на образцах стали марки Ст.3 в растворе 7н. серной кислоты без ингибитора и ингибитором. Определение скорости коррозии по количеству выделившегося водорода проводится методом, при котором водород вытесняет раствор. Этот метод очень удобен, помимо простоты, точности и возможности измерять очень небольшое количество выделившегося водорода, он позволяет непрерывно следить за изменением скорости коррозии.

При выполнении испытания проводят следующие операции:

- 4 образца зачищают наждачной бумагой, промывают и обезжиривают в этилацетате;
- В 4 стакана наливают 200 мл. 7н. серной кислоты и в трех из них растворяют по 1 грамму соответствующего ингибитора (в одном стакане раствор без ингибитора).
- В стаканы с растворами кислот помещают образцы, опускают туда бюретки с воронками и с помощью резиновой груши заполняют их раствором.
- Отмечают время начала опыта и соответствующее этому моменту положение жидкости в бюретке. Измерение количества выделившегося водорода производят через каждые 5 минут в течение 30 минут, данные заносят в таблицу 1,2 [7].

Таблица 1. Измерение количества выделившегося водорода

Время опыта, мин	Объем водорода, мл. 1 образец Ингибитор KCL	Объем водорода, мл. 2 образец Ингибитор KBr	Объем водорода, мл. 3 образец Ингибитор KJ	Объем водорода, мл. 4 образец Чистая 7н. H ₂ SO ₄
0	0	0	0	0
5	0,4	0,05	0	5,2
10	0,8	0,15	0,05	5,5
15	1,1	0,30	0,10	6,0
20	1,4	0,45	0,15	6,4
25	1,6	0,55	0,15	6,8
30	1,8	0,65	0,15	7,1

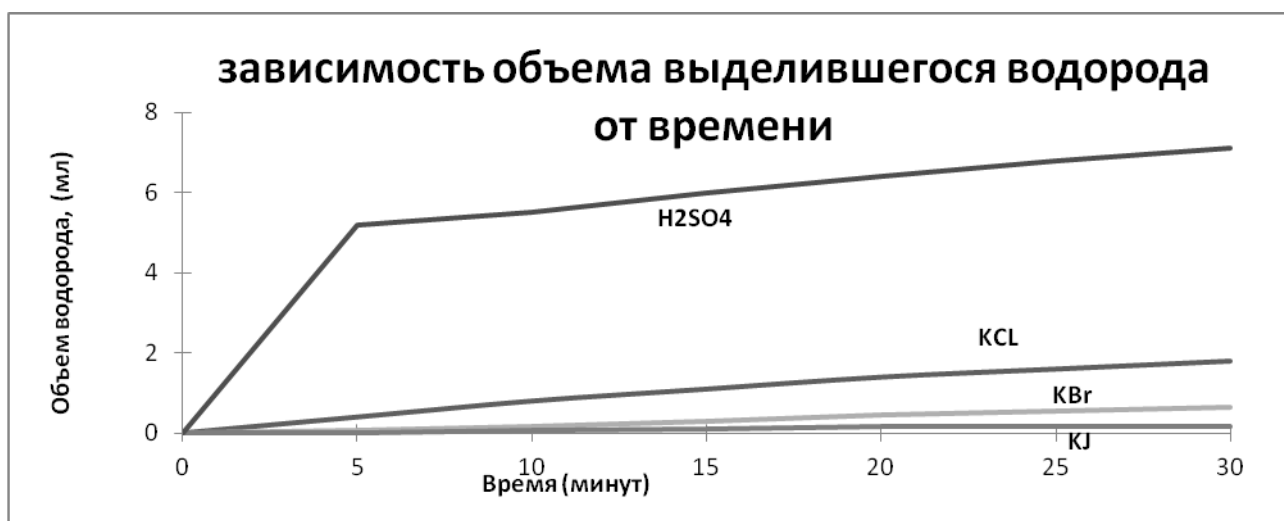


Рисунок 1. График зависимости объема выделившегося водорода от времени

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

Таблица 2. Измерение количества выделившегося водорода

Время опыта, мин	Объем водорода, мл. 1 образец Ингибитор Уротропин	Объем водорода, мл. 2 образец Ингибитор Мочевина	Объем водорода, мл. 3 образец Ингибитор Тиомочевина	Объем водорода, мл. 4 образец Чистая 7н. H ₂ SO ₄
0	0	0	0	0
5	0	0,5	0,1	5,2
10	0	0,6	0,2	5,5
15	0	0,8	0,2	6,0
20	0	1,1	0,2	6,4
25	0	1,4	0,3	6,8
30	0,01	1,4	0,4	7,1

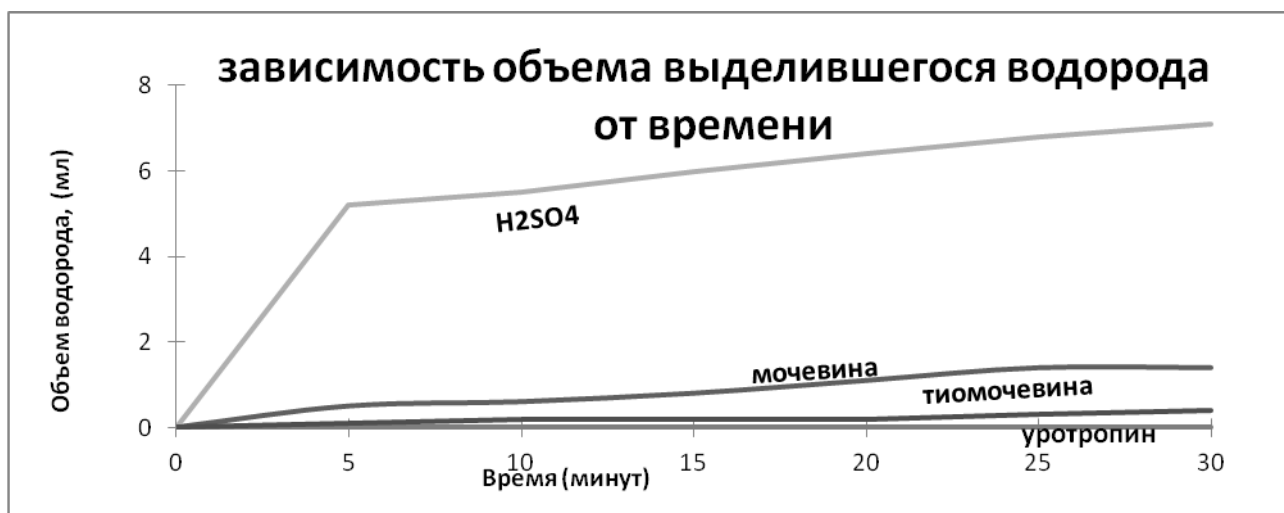


Рисунок 2. График зависимости объема выделившегося водорода от времени

Заключение

В ходе серии экспериментов было выяснено, что наиболее эффективным ингибитором коррозии стали в среде серной кислоты в 1 серии испытаний является йодид калия в виду того, что его эффективность во многом превосходит эффективность других ингибиторов, таких как бромид и хлорид калия. Это наглядно доказывает график зависимости объема выделившегося водорода от времени (рисунок 1). По результатам 2 серии экспериментов можно сделать выводы об эффективности таких ингибиторов как уротропин, мочевины и тиомочевины. Как видно из графика (рисунок 2) наиболее эффективным является уротропин.

При сравнении двух серий экспериментов можно сделать вывод, что наиболее целесообразно использовать в качестве ингибитора кислотного травления стали марки Ст.3 уротропин т.к. данный ингибитор показал наиболее высокие показатели противокоррозионной защиты.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Семенова И.В., Флорианович Г.М., Хорошилов А.В. Коррозия и защита от коррозии – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002г. – 336с.

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

2 Коррозия конструкционных материалов: Справочник / Под ред. В.В. Батракова. –М.: Металлургия, 1990. Т. 1. 344 с; Т.2. 320 с.

3 Туфанов Д.Г. Коррозионная стойкость нержавеющей сталей, сплавов и чистых металлов: Справочник. 5-е изд. - М.: Металлургия, 1990г. –320 с.

4 Шлугер М.А., Ажогин Ф. Ф., Ефимов М. А., Коррозия и защита металлов, М., 1981

5 Жук Н.П. Курс теории коррозии и защиты металлов. – М.: Металлургия, 1976 г. – 472с.

6 Мамулова Н.С, Сухотин А.М., Сухотина Л.П., Флорианович Г.М., Яковлев А.Д. Все о коррозии: Справочник. –С-Пб.: Химиздат, 2000г. – 517 с.

7 Блинова Н.Н. Коррозия и защита металлов. Учебное пособие. Алматы, 2001г. – 111с.

А.И. Алмазов, Д. Воронин, Т. Тушиев

Әсері тежегіштерін қорғауға өнеркәсіп жабдықтарын коррозияға қарсы

Аңдатпа. Мақала саласындағы зерттеулер коррозия және металдарды қорғау, атап айтқанда, әсер әр түрлі тежегіштерін қышқылды өңдеу қорғауға арналған коррозияға қарсы өнеркәсіптік жабдық.

Түйін сөздер: коррозия, ингибиторы, қорғау, ою, күкірт қышқылы, өнеркәсіптік жабдық.

A.I. Almazov, D. Voronin, T. Tushiyev

The influence of inhibitors on corrosion protection of industrial equipment

Abstract. The article is devoted to research in the field of corrosion and protection of metal, namely, the influence of different types of acid pickling inhibitors on the corrosion protection of industrial equipment.

Key words: Corrosion, inhibitor, protection, etching, sulfuric acid, industrial equipment.

УДК 628.5

В.В. МЕРКУЛОВ¹, Е.В. МЕРКУЛОВА², С.Н. МАНТЛЕР¹

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

²Первый темиртауский классический лицей, г. Темиртау, Казахстан)

**ВНЕДРЕНИЕ КОМПЛЕКСОВ ПО ОЧИСТКЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ГАЗОВ
НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ КАРАГАНДИНСКОГО РЕГИОНА
ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ**

Аннотация. В статье отражается динамика изменения уровня загрязненности окружающей среды в РК, отмечается её улучшение при вводе в действие на крупных промышленных предприятиях Карагандинской области комплексов по очистке технологических газов в таких городах как Балхаш, Жезказган. Также авторами предлагается внедрение такого комплекса по очистке и на АО «АрселорМиттал Темиртау». В режиме нормальной эксплуатации данные установки будут способствовать решению проблем уменьшения выбросов парниковых газов и трансграничных загрязнений, оказывать положительное действие на экосистему Карагандинского региона.

Ключевые слова: экосистема, промышленные газы, очистка газовых выбросов, электрохимический метод очистки, экосистема, промышленные газы, очистка газовых выбросов, электрохимический метод очистки.

Деятельности человека является одним из существенных факторов современных изменений климата Земли. Так, в период с 1750 года концентрация двуокиси углерода (CO₂) в атмосфере возросла на 31%, что в значительной мере обуславливает потепление, наблюдаемое в течение последних 50 лет. Как реальная внешняя угроза рассматривается сейчас проблема трансграничного переноса загрязнений воздуха на большие расстояния.

Решение проблемы изменения климата требует комплексного подхода, который включает мероприятия по уменьшению выбросов парниковых газов и адаптацию к изменению климата. В совокупности эти мероприятия должны обеспечивать смягчение последствий изменения климата, а затраты на их осуществление компенсироваться последующей экономической, социальной и экологической выгодой и способствовать устойчивому развитию государства.

Для решения проблемы трансграничных загрязнений необходимы совместные действия сопредельных государств. С этой целью Республика Казахстан разрабатывает Национальную концепцию и программу действий по сокращению выбросов загрязняющих веществ. Подготовленная «Национальная программа» позволит стране полностью сотрудничать с Конвенцией о трансграничном загрязнении воздуха и распространении его на дальнее расстояние [1].

В Казахстане с 2000 по 2004 годы наблюдался устойчивый рост выбросов загрязняющих веществ, связанный с общим ростом экономики страны. С 2005 года выбросы имели тенденцию стабильности, связанную с выходом экономики страны на максимальный уровень (рисунок 1).

Как видно из рисунка, отмечалось снижение выбросов, связанное, во-первых, с запретом на сжигание попутного газа и, во-вторых, со снижением спроса на некоторые виды металлургической продукции. В период с 2007 года произошло резкое снижение выбросов вредных веществ, обусловленное общим мировым кризисом и снижением производства некоторых видов продукции, особенно в строительстве, а также в цементной и металлургической промышленности [2].

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

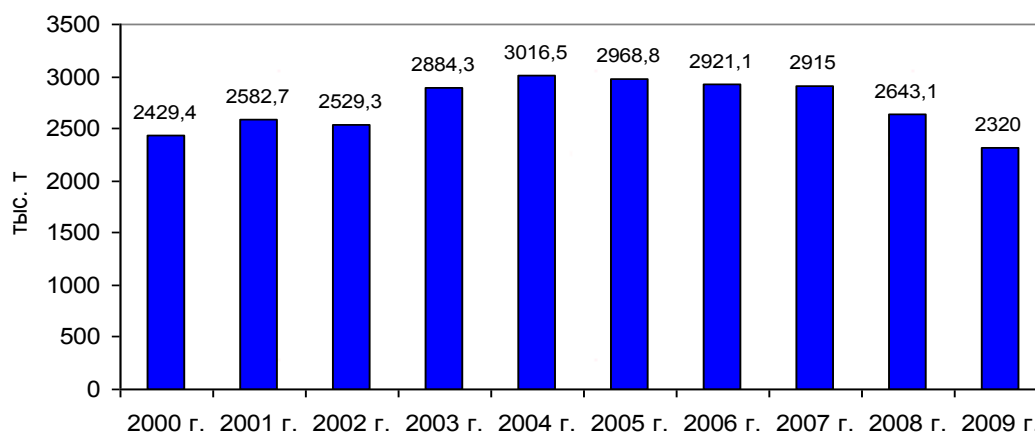


Рисунок 1. Динамика выбросов загрязняющих веществ в атмосферу (в тыс. тонн) от стационарных источников за период с 2000 по 2009 годы

Большое количество выбросов вредных веществ в значительной степени обусловлено недостаточной оснащённостью источников загрязнения сооружениями по очистке воздуха. Удельный вес оборудованных источников в целом по республике составил 7,5% в 2009 году. Из общего объема 2320,0 тыс. тонн выброшенных в атмосферу загрязняющих веществ 72,5% составляли газообразные и жидкие вещества, 27,5% - твердые выбросы (рисунок 2).

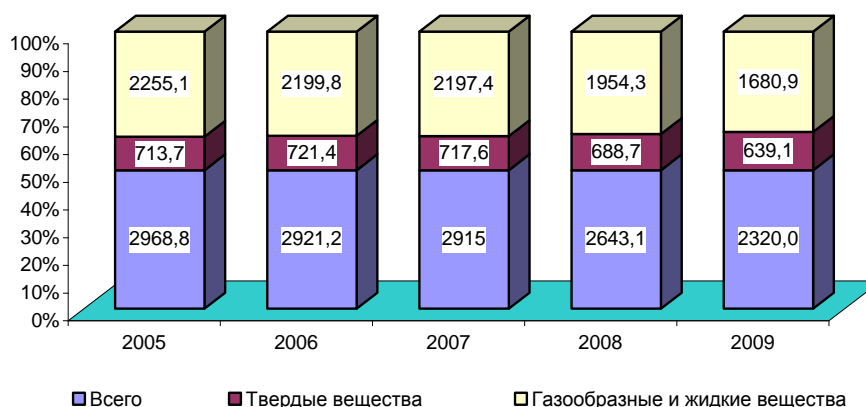


Рисунок 2. Структура выбросов вредных веществ (в тыс. тонн) в атмосферу от стационарных источников

В составе 1680,9 тыс. т газообразных и жидких выбросов 46,4% приходится на сернистый ангидрид, 25,7% – на окись углерода, 12,3% – на окислы азота, 7,8% – на углеводороды (без летучих органических веществ), 2,6% – летучие органические вещества, (рисунок 3).

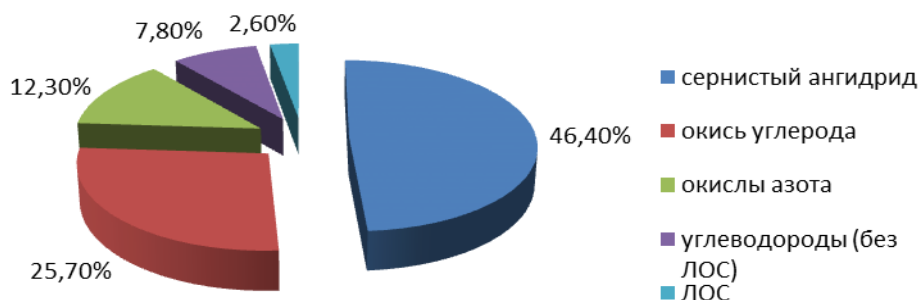


Рисунок 3. Структура газообразных и жидких выбросов в 2009 году

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

В период с 2007 по 2009 годы наибольшее загрязнение атмосферного воздуха наблюдалось в промышленных городах: Балхаш, Темиртау, Аксу, Экибастуз, Павлодар, Актобе (рисунок 4).

Как видно из данных рисунка 4 за период с 2007 года по 2009 год наблюдалось значительное снижение выбросов в городе Балхаш, что связано с введением в эксплуатацию установки по утилизации газовых выбросов. В целом же по республике 31% предприятий увеличили свои выбросы.

Город	Количество загрязнений (в тыс. тонн) по годам		
	2007	2008	2009
Темиртау	328,1	294,5	309,2
Экибастуз	162,6	287,8	227,7
Актобе	178,2	187,5	201,8
Павлодар	154,4	155,5	160,1
Балхаш	620,7	424,3	134,9

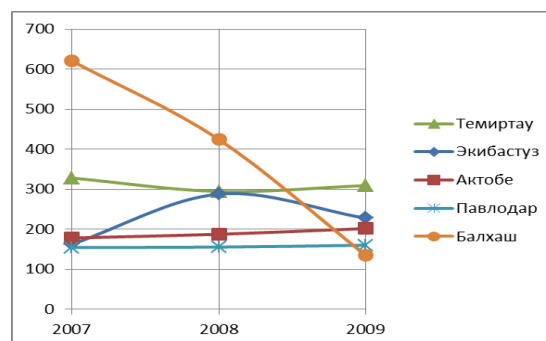


Рисунок 4. Уровень загрязненности промышленных городов Казахстана

В настоящее время наиболее загрязненным городом Республики Казахстан является Темиртау. Наибольший вред его окружающей среде и здоровью населения причиняют такие масштабные промышленные предприятия как ТОО «Корпорация Казахмыс», АО «Арселор-Миттал Темиртау», ТОО «Казцинк» и др. Большое количество выбросов вредных веществ в значительной степени обусловлено недостаточной оснащённостью источников загрязнения сооружениями по очистке воздуха.

По данным Агентства РК по статистике [3] основными загрязнителями атмосферы являются: предприятия обрабатывающей промышленности, на долю которых приходится 39,6% выбросов, и предприятия металлургической промышленности (34,7% выбросов загрязняющих веществ), а также предприятия добычи топливно-энергетических полезных ископаемых (12,4%).

Одним из обязательных элементов любого металлургического завода и представительным загрязнителем окружающей среды, в том числе атмосферного воздуха, водоемов и подземных вод, земли и т.п., являются тепловые электростанции (ТЭЦ). Выбросы вредных веществ этого энергетического комплекса для преобразования энергии органического топлива в электрическую энергию, пар и горячую воду оказывают значительное воздействие на людей, животных и растительный мир региона.

Выбросы вредных веществ ТЭЦ определяются видом используемого топлива: твердого (уголь); жидкого (мазут) или газообразного. При сжигании органических топлив в процессе химического окисления горючих компонентов с выделением тепла реакции образуются окислы различных веществ. В их числе такие как двуокись (NO_2) и окись (NO) азота, сернистый ангидрид (SO_2), окись (CO) и двуокись (CO_2) углерода, пятиокись ванадия (V_2O_5) и другие, а при низкотемпературном горении и недостатке кислорода может образоваться также бенз(а)пирен. В среднем количество выделяемых из топок котлов в атмосферу вредных веществ составляет [3]:

неорганическая пыль SiO_2	107,2 г/сек	2378,6 т/год
серы диоксид	122,63 г/сек	2605,51 т/год
азота диоксид	53,42 г/сек	897,9 т/год
азота оксид	8,7 г/сек	169,2 т/год
углерода оксид	1,2834 г/сек	16,8993 т/год

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

сажа	0,2945 г/сек	6,8497 т/год
мазутная зола	0,00145 г/сек	0,03388 т/год
бенз/а/пирен	0,0001 г/сек	0,002125 т/год

Минеральная негорючая масса топлива выделяется в виде шлака и летучей золы, количество которых зависит от зольности топлив. В летучей золе и шлаке остаются имеющиеся в топливе тяжелые металлы, окислы цветных металлов, мышьяк, фтор, свинец, ртуть и другие компоненты и вещества.

Перечисленные выше вредные вещества частично улавливаются системами пылегазоочистного оборудования, транспортируются на золоотвалы и могут впоследствии использоваться в стройиндустрии и других отраслях народного хозяйства. Неуловленные вещества через дымовые трубы выбрасываются в атмосферу и рассеиваются. Для отвода дымовых газов на территории ТЭЦ-2 АО «АрселорМиттал Темиртау» расположены две дымовые трубы высотой по 250 м каждая. Доля уносимой с ними золы составляет 95%, остальная зола выходит со шлаком.

Кроме организованных источников выбросов на ТЭЦ-2 АО «АрселорМиттал Темиртау» имеются неорганизованные выбросы от вспомогательных процессов основного производства тепла и электроэнергии, в числе которых транспортные выбросы, пыление топливных складов и золоотвалов, пары легких компонентов мазутохранилищ.

Санитарно-защитной зоной для ТЭЦ-2 является ближайшая к ней территория до 1 км – зона влияния неорганизованных источников загрязнения. Территория в радиусе одного километра вокруг ТЭЦ-2 занята существующими промышленными предприятиями и дополнительного обустройства не требует. Ближайшая селитебная территория расположена на расстоянии 3,5 км.

В настоящее время проблема очистки выбрасываемых предприятиями газов от экологически опасных загрязнителей, в первую очередь от диоксида углерода серы, приобретает является актуальной. Беря во внимание состояние экосистем города Темиртау, нужно отметить, что техногенное загрязнение окружающей среды нарастает и это требует принятия определенных мер.

С этой целью было предложено установить на АО «АрселорМиттал Темиртау» комплекс по очистке технологических газов системы Борисенко А.В., который использует электрохимический метод очистки промышленных газов в униполярно-ионизированной области при воздействии сильного электрического поля, в котором молекулы газа подвергаются расщеплению на исходные элементы, например углекислый газ – на углерод и кислород. Установка действует аналогичным образом и в отношении других ядовитых газов, в частности диоксида серы (SO₂).

Экосистема района размещения установки по очистке технологических газов в значительной степени урбанизирована, поскольку ландшафт представлен промышленной зоной. Осуществление строительства очистного сооружения не повлечет за собой отчуждения природных территорий по причине лишь временного расположения строительства, с последующей ликвидацией следов воздействия.

Конструктивно установка состоит из конической воронки, на внутренней поверхности которой создан поток воды, стекающий с ее верхней кромки из верхнего водохода в нижний. Коаксиально этой воронке внутри нее установлен электронный инжектор, на который относительно земли подается постоянный высокий отрицательный потенциал. Внешняя поверхность инжектора снабжена большим количеством остро отточенных металлических игл, направленных остриями к воронке. Радиус кривизны острия игл составляет несколько микрон, длина игл и расстояние между ними – величина одного порядка (от 20 до 50 мм). Рабочий потенциал инжектора для испытанных установок от 45 до 130 кВ.

Подвергаемый очистке воздух подается в зазор между инжектором и анодом из торoidalного газохода в верхней части воронки через щель. Установка имеет два отверстия, со-

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

единяющих зазор между инжектором и воронкой с атмосферным воздухом – одно кольцевое в верхней части между инжектором и воронкой и второе внизу – труба. Посредством воздушного насоса подлежащей очистке воздух нагнетается в тороидальный газоход, откуда подается в зазор между инжектором и воронкой, создавая воздушные потоки.

Вода в установке является оборотной и циркулирует по контуру «верхний водоход – поверхность воронки – нижний водоход – очистное устройство – водяной насос».

Очистка воды и извлечение из нее компонентов, сорбированных из очищаемого воздуха, производится посредством пропускания через нее воздушных пузырьков размером менее 0,1 мм, поверхность которых служит сорбентом загрязнений. Пузырьки выносятся на поверхность воды, которая смывается. При многократном повторении этот процесс приводит к отделению загрязнений и возврату воды в оборот.

Основные физико-химические процессы в рабочем зазоре установки протекают в униполярно (отрицательно) ионизированной области при отсутствии вторичной ионизации, в отличие, например, от сухих электрофильтров, где рабочим является коронный разряд.

Уникальна зависимость степени очистки от размеров загрязняющих частиц: чем он меньше, тем эффективнее воздействие и, соответственно, степень очистки, причем эта зависимость сохраняется до молекулярных размеров. В последнем случае вместо размеров частиц определяющим фактором является их сродство и способность к реакциям восстановительного характера.

Активным агентом, приводящим к очистке воздуха в силу специфических условий, создаваемых в установке, является термодинамическая неравномерность газовой среды в рабочем зазоре и в засасываемом в установку атмосферном воздухе.

Такие установки прошли опытно-промышленные испытания в условиях Балхашского металлургического комбината, Жезказганской ТЭЦ, также на котельной Карагандинского литейно-машиностроительного завода АО «Корпорация Казахмыс».

В ходе опытно-промышленных испытаний универсальных пилотных установок по очистке газовых выбросов, степень очистки технологических газов составила:

- оксида углерода – 97,6 %
- сернистого ангидрида – 99,9%
- пылевых частиц – 99,5%
- оксидов азота – 85%.

Таким образом, предлагаемый к установке на АО «АрселорМиттал Темиртау» комплекс по очистке технологических газов прошел ряд испытаний по оценке его воздействия на окружающую среду. В результате было установлено, что в режиме нормальной эксплуатации комплекс по очистке технологических газов не несет отрицательного воздействия ни на один компонент экосистем региона. Она характеризуется технологией использования оборотной воды и исключением сбросов воды. Установка обладает положительным характером действия на экосистемы в целом, т.к. в рабочем режиме очищает газы от вредных и неблагоприятных примесей и компонентов. Положительным эффектом её применения станет уменьшение вредных выбросов и концентраций вредных веществ в приземном слое воздуха, что уменьшит выпадение и растворение вредных веществ в грунтовых водах и поверхностных водоемах.

Работа установки по очистке газов сопровождается образованием твердого осадка в системе оборотной воды (в бункире-шлamosборнике), содержащего частицы кремнезема (очистка от пыли) и моноэлементные компоненты твердых веществ, содержащихся в газовых выбросах – углерод, сера и пр. В процессе электрохимического разложения сложных газов образуются их элементарные составляющие.

Строительство и эксплуатация комплекса по очистке технологических газов на АО «АрселорМиттал Темиртау» практически не окажет негативного влияния на животный мир, растительность и водную фауну, поскольку объект будет расположен в зоне интенсивного антропогенного воздействия. Сложившаяся к настоящему времени экосистема района в

отношении указанных компонентов окружающей среды уже сформирована и не изменится в связи со строительством установки.

В районе намечаемой деятельности нет особо охраняемых природных территорий, также отсутствуют пути миграции животных. Топические связи не претерпят масштабных изменений, поскольку на рассматриваемом участке не производится масштабного гнездования птиц и выведения потомства дикими животными.

Не предполагается воздействия строительных работ и эксплуатации комплекса по очистке технологических газов и на водную фауну в связи с обособленностью расположения загрязняющих объектов, исключающего проникновение загрязненных вод в поверхностные водоемы.

Следовательно, можно сделать вывод, что планируемая хозяйственная деятельность не окажет значительного влияния на трофические уровни, топические и фабрические связи, так как данный участок не представляет значимой ценности для функционирования пастбищных и детритных цепей, в силу ландшафтных характеристик и уровня загрязнения. Она не нарушит существующую консорцию, сезонное развитие и продуктивность экосистемы Карагандинского региона. При этом в значительной степени будет способствовать снижению количества вредных выбросов в воздушном бассейне города Темиртау и всего региона в целом.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Отчет «Научные исследования по оценке переноса загрязняющих веществ на большие расстояния и их выпадение, выявление возможных последствий моделирования процессов загрязнения атмосферы и определения ее качества, разработка рекомендаций по повышению экономической эффективности борьбы с загрязнением»// РГП «КазНИИЭК», Алматы 2009.

2 Отчет о научно-исследовательской работе «Количественная оценка выбросов парниковых газов, разработка сценариев эмиссии парниковых газов, разработка национальной стратегии Казахстана по снижению эмиссии парниковых газов, подготовка условий для создания национальной системы лицензирования квот на выбросы парниковых газов, налаживание системы мониторинга и отчетности по эмиссиям/стоку парниковых газов». // РГП «КазНИИЭК», Алматы, 2009.

3 Агентство по статистике РК. «Охрана окружающей среды и устойчивое развитие Казахстана» / Статистический сборник. Алматы, 2009.

В.В. Меркулов, Е.В. Меркулова, С.Н. Мантлер

Қоршаған ортаны жақсарту үшін Қарағанды облысының өнеркәсіптік кәсіпорындары технологиялық газдарды тазарту жүйелерін енгізу

Аңдатпа. Бапта Қазақстан Республикасындағы ластану деңгейі өзгерістерінің динамикасын көрсетеді, мұндай Балқаш, Жезқазған сияқты қалаларында технологиялық газдарды тазалау үшін Қарағанды облысы кешендерін ірі өнеркәсіптік кәсіпорындарында пайдалануға беру кезінде, оның жақсарғанын атап өтті. Сондай-ақ, авторлар осындай тазалау кешенді АҚ «АрселорМиттал Темиртау» еңгізуді ұсынады. Қарағанды облысының экожүйесіне жақсы әсер етеді, себебі парниктік газдың шығарындыларын және трансшекаралық ластану мәселелерін азайтуға көмектеседі.

Түйін сөздер: экожүйесі, өнеркәсіптік газдар, газдар шығарындыларын тазалау, электрохимиялық тазалау әдісі.

V.V. Merkulov, E.V. Merculova, S.N. Mantler

Implementation of systems for purification of process gases on industrial enterprises of Karaganda region for environmental improvement

Abstract. The article reflects the dynamics of changes in the level of pollution environment in the Republic of Kazakhstan. There is noted its improvement after commissioning of complexes for cleaning process gases at the large industrial enterprises of Karaganda region at cities such as Balkhash, Zhezkazgan. Also, authors propose to implement such a gas purification system at JSC "ArcelorMittal Temirtau". At normal operating, these systems will contribute to solving a problem of reducing greenhouse gas emissions and a problem of transboundary pollution, also to have a positive effect on the ecosystem of the Karaganda region.

Key words: ecosystem, process gases, cleaning of gas emissions, electrochemical method of cleaning.

УДК 547.926

А.М. КОЖАНОВА^{1,2}, П.К. КУДАБАЕВА¹, У.Б. ТУЛЕУОВ², М.И. БАЙКЕНОВ²,
А.М. АЛЬМАГАМБЕТОВ^{1,3}, Б.И. ТУЛЕУОВ¹, С.М. АДЕКЕНОВ¹

¹Международный научно-производственный холдинг «Фитохимия», г. Караганда, Казахстан,

²Карагандинский государственный университет им. Е.А. Букетова, г. Караганда, Казахстан,

³Карагандинский государственный индустриальный университет, г. Темиртау, Казахстан)

**ХРОМАТО-МАСС-СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВЕЩЕСТВ ПЕРВИЧНОГО
ОБМЕНА РАНОЗАЖИВЛЯЮЩИХ И ПРОТИВОВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ СОСТАВОВ
НА ОСНОВЕ ПРОДУКТОВ НЕФТЕПЕРЕРАБОТКИ И РАСТИТЕЛЬНОГО
ЛЕКАРСТВЕННОГО СЫРЬЯ**

Аннотация. В статье представлены экспериментальные данные по применению газо-жидкостной хроматографии с масс-селективным детектором (ГЖГ МСД) для определения веществ первичного обмена экспериментальных ранозаживляющих и противовоспалительных составов на основе лекарственного сырья и продуктов нефтепереработки.

Экспериментально установлено, что изученные составы имеют сложный комплекс (более 28) веществ первичного обмена.

Ключевые слова: Хромато-масс-спектрометрический анализ, каролин, надземная часть, высокоэффективная жидкостная хроматография, экидистерон, экстракт.

Известно, что в народной медицине у разных народов мира в качестве тонизирующих средств издавна использовались растения, в которых впоследствии были обнаружены экидистероиды – важнейшие вторичные метаболиты: *Achyranthes fauriei* и *Cyatula capitata* («гошитсу») – в Древнем Китае, *Ajuga iva* («ченджоура») – в Северной Африке, *Pfaffia iresinoides* («сума») – в Латинской Америке, *Rhaponticum carthamoides* – («маралий корень») и *Serratula coronata* («серпия») в Сибири, *Silene tatarica* и *Oberna behen* («шляккан турун») – на европейском северо-востоке России [1-3].

В конце прошлого столетия, когда была полностью установлена анаболическая активность и отсутствие побочного действия экидистероидов на млекопитающих, были начаты фармакологические исследования, прежде всего, в области создания безопасных для организма человека и животных анаболических и адаптогенных средств. Вследствии этого, в настоящее время возникла новая эра интереса к использованию фитоэкидистероидов в медицинской практике, поскольку у этих соединений были открыты новые специфические виды фармакологической активности [4].

В настоящее время, также установлена антимикробная активность экидестерона и его ацильных производных [5] и показана перспективность использования экидестероидсодержащих липосом в качестве ранозаживляющих фитопрепаратов и косметических композиции [6,7].

В результате детального изучения состава экидестероидов колючелистника качимовидного (*Acanthophyllum gypsophyloides* Regel. сем. *Caryophyllaceae* Juss.) нами из надземной части данного растения выделены кроме основного экидестероида-экидестерона и новый фитоэкидестероид акантостерон, который в дозе 50 мг/кг обладает высокой противовоспалительной активностью на модели острой экссудативной реакции [8].

С другой стороны, известно, что полученные из нефти средние и тяжелые фракции («Каролин») также использовались в ветеринарной практике, как дезинфицирующее средство для крупного рогатого и мелкого скота.

В этой связи, потребность в ранозаживляющих, противовоспалительных и дезинфицирующих средствах на основе экидестероидов и продуктов нефтепереработки очевидна.

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

По этой причине, нами впервые проведены исследования по созданию ранозаживляющих и противовоспалительных составов на основе продуктов нефтепереработки и экдистероидсодержащего растительного лекарственного сырья.

В связи с этим и с целью выявления наиболее активных и оптимальных составов, в качестве объектов исследования были выбраны растения: смолевка меловая (*Silene cretaceae* Fisch.), смолевка волжская (*Silene wolgensis* (Hornem) Bess.), смолевка алтайская (*Silene altaica* Pers.) и смолевка кустарничковая (*Silene fruticulosa* (Pall.) Schischk) семейства гвоздичных (*Caryophyllaceae* Juss.)

Все вышеназванные представители рода *Silene* L. были собраны: *Silene cretaceae* Fisch. – на каменистых склонах гор Мугоджар Актюбинской области, *Silene fruticulosa* (Pall.) Schischk. – в Улытауском районе Карагандинской области, *Silene wolgensis* (Hornem) Bess.- в Амантауских горах Нурина района Карагандинской области, а *Silene altaica* Pers. на Западном Алтае Восточно-Казахстанской области, в фазу цветения.

На первом этапе исследован выход экстрактивных веществ, извлекаемых 70%-водным этанолом, а далее методом обращено-фазовой (ОФ) высокоэффективной жидкостной хроматографии (HEWLETT PACKARD Agilent 1100 Series, аналитическая колонка 4.6·150 мм, Zorbax SB-C₁₈; Подвижная фаза (ПФ): 10% изопропиловый спирт, УФ-детектирование при длине волны 254 нм, температура колонки 20°C, скорость подачи элюента 0.75 мл/мин, объем вводимой пробы 20 мкл) изучено содержание экдистерона. Количественное содержание экдистерона было обнаружено в смолевке меловой (0,51%), смолевке кустарничковой (0,08%), смолевке алтайской (0,14%), а в смолевке волжской отмечено его высокое содержание (1,76% - вид-сверхконцентрат).

Таким образом, у всех вышеназванных растений в большей мере изучены вторичные метаболиты, а вещества первичного обмена не исследовались.

В этой связи целью исследования является, сравнительный анализ состава веществ первичного обмена четырех экспериментальных ранозаживляющих и противовоспалительных составов на основе вышеуказанных растений и Каролина (Si Cr.Ех.-К, Si Wl.Ех.-К, Si Alt.Ех.-К, Si Fr.Ех.-К).

Полученные из растений этанольные экстракты с добавлением продукта нефтепереработки анализировали на газовом хроматографе фирмы Agilent 7890А с масс-селективным детектором Agilent 5975С. При подготовке проб в качестве растворителя применялся хлороформ. 0,01 г образца растворяли в 10 мл растворе, раствор отфильтровали и ввели в колонку с помощью автосемплера.

Анализ проводили при следующих условиях:

тип колонки – Rxi-5ms

длина колонки – 30 м;

диаметр колонки – 0,25 мм;

толщина адсорбента колонки – 0,25 μм

температура испарителя – 290 °С;

температура термостата – 60-300 °С;

газ-носитель – гелий;

расход газа-носителя – 1 мл/мин;

давление газа в колонке – 54,51 кПа;

объем пробы – 0,1 мкл.

Обработка результатов производилась автоматически при помощи программы GS-MSDDataAnalysi. Идентификация отдельных веществ осуществлялись сравнением их масс-спектров с библиотечными. Результаты исследования представлены в таблицах 1 и 2.

В экстрактах смолевки волжской и смолевки кустарничковой идентифицировано несколько больше (28 и 28 соответственно) веществ, чем смолевки алтайской (26) и смолевки меловой (23). Из них общими (5) являлись следующие: фенантрен, нафтаген, флуорен, аце-нафтен, диабензофуран.

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

Таблица 1. Результаты ГХ/МС – анализа экстрактов смолевки меловой (1) и смолевки волжской (2)

Вещество	Время удерживания, мин. образца №1 (Si Cr. Ex-K)	Вещество	Время удерживания, мин. образца №2 (Si W1.Ex-K)
Бензен, (1,1'-диметилэтокси)	5,079	Фенол	5,09
Бензен, 1,1'-(этинил-1, 3-пропандиил) бис-	6,138	Тетроцикло [3,3,1,0(2,8),0(4,6)-нон -2-ен]	6,138
Инден	6,281	Бензен, 1-пропинил	6,281
Фенол, 3-метил	6,656	Фенол, 2-метил	6,645
Бензофуран, 2-метил	7,263	Бензофуран, 2-метил	7,263
Индан, 1-метил-	8,09	Фенол, 3,5-диметил	7,925
Нафтален	8,740	Нафтален	8,741
2-бензотиофен	8,873	Бензотиофен	8,862
Хинолин	9,700	Изохинолин	10,042
Нафтален, 1-метил	10,670	Индолизин	10,560
Нафтален, 2-этенил	12,093	Нафтален, 1-метил	10,648
Нафтален, 1-этил	12,347	3-метилбензотиофен	10,770
Нафтален, 1,7-диметил	12,534	Хинолин, 5-метил	11,630
Аценафтен	13,945	Дифенил	12,027
2,4(1Н,3Н) пиримидиндион, 5-(1,1'-диметилэтил)	14,056	Нафтален, 2,6-диметил	12,457
Дибензофуран	14,464	Аценафтен	13,824
Флуорен	15,622	2-нафталенкарбонитрил	13,935
Дифенилметан	15,897	Дибензофуран	14,320
[1,1'-дифенил]-4-карбоксальдегид	16,250	Флуорен	15,401
Дибензофуран, 4-метил	16,493	1,1'-дифенил, 2-метил нафта-лен	15,776
9,9-диметил-9-силафлуорен	17,386	[1,1'-дифенил]-4-карбоксальдегид	15,964
Дибензотиофен	18,588	9Н-флуорен-9-ол	16,184
Фенантрен	19,283	2-(п-толилметил)-п-ксилола	16,912
		9Н-флуорен, 1-метил	17,232
		4-ацетил-1-нафтонитрил	17,882
		Дибензотиофен	18,114
		Фенантрен	18,643
		Карбазол	20,022

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

Таблица 2. Результаты ГХ/МС – анализа экстрактов смолевки алтайской (3) и смолевки кустарничковой (4)

Вещество	Время удерживания, мин. образца №3 (Si Alt.Ex-K)	Вещество	Время удерживания, мин. образца №4 (Si Fr.Ex-K)
Фенол	5,090	Индан	6,138
Индан	6,138	Инден	6,292
Бензен, 1-пропинил	6,292	Фенол, 4-метил-	6,656
Фенол, 2-метил	6,656	3-фенил-2-пропин-1-ол	7,263
Бензофуран, 7-метил	7,263	Фенол, 3,4-диметил-	7,936
Фенол, 2,4-диметил	7,936	3-фенилбут-1-ен	8,090
1Н-инден, 2,3-дигидро-4-метил	8,090	Нафтален	8,729
Нафтален	8,763	2-бензотиофен	8,862
Бензо[б]тиофен	8,873	Изохинолин	9,656
Изохинолин	9,667	Хинолин	10,053
Нафтален, 1-метил	10,670	Нафтален, 1-метил-	10,626
3-метилбензотиофен	10,781	Нафтален, 2-метил-	10,924
Хинолин, 6-метил	11,674	Хинолин, 5-метил-	11,652
аценафтен	12,049	Бифенил	12,027
Нафтален, 2-этил	12,291	Нафтален, 1-этил-	12,280
Нафтален, 2,7-диметил	12,733	Нафтален, 2,7-диметил-	12,468
Дибензофуран	14,365	Нафтален, 2,6-диметил-	12,721
Нафтален, 1,6,7-триметил	14,850	Нафтален, 1,5-диметил-	12,777
Флуорен	15,478	Нафтален, 2,3-диметил-	13,052
1,1'-дифенил, 2-метил	15,721	Аценафтен	13,835
Дибензофуран, 4-метил	16,030	2-нафталенкарбонитрил	13,968
2,4,6-циклогептатриен-1-он, 2-фенил	16,261	Дибензофуран	14,331
9Н-Флуорен, 9-метил	17,320	Флуорен	15,434
2-этил-1-(4-гидрокси-6-метил-2-пиримидинил)	18,015	Диметилметан	15,710
Дибензотиофен	18,224	Дибензофуран, 4-метил-	16,030
Фенантрен	18,853	[1,1'-бифенил]-4-карбоксальдегид	16,261
		1,1'-бифенил, 2,2', 5,5'-тетраметил-	17,011
		Фенантрен	18,776

Только в экстракте смолевки кустарничковой не обнаружен дибензотиофен, а изохинолин в экстракте смолевки меловой.

В ряду выявленных веществ во всех экстрактах исследуемых растений с продуктами нефтепереработки больше всего содержалось производных нафталина.

Таким образом, в результате сравнительного анализа составов экистероидсодержащих экстрактов с добавками продуктов нефтепереработки выявлены их специфические особенности в накоплении различных веществ первичного обмена.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Володин В.В. Физиологическая активность фитоэкистероидов и перспективы использования в медицине // Материалы X Международного съезда – Фитофарм 2006 «Актуальные проблемы создания новых лекарственных препаратов природного происхождения». – Санкт-Петербург, 2006.-С.43-52.

2 Махов А.А. Зеленая аптека. Лекарственные растения Сибири. Изд. 4-ое испр. и доп., Красноярск: Книжное издательство, 1993. – 528 с.

3 Ильина И.В. Народная медицина. Сыктывкар: Коми книга, 1997. – 120 с.

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

5 Володин В.В. Фитоэкистероиды. Санкт-Петербург: Наука, 2003. – 293 с.

6 Meybeck A., Bonte F. // Pat. EP 0436650 МКИ А61 К N 7/00. Bull. 1991. – №29.

7 Meybeck A., Bonte F., Redzinijak G.// Pat. USA 56009873 МКИ А 61 N 35/78. Bull. 1997.

8 Almagambetov A.M., Almagambetova L.A., Glashkin A.V., Tuleuov B.I., Adekenov S.M. The Chemical Research of *Acanthophyllum* Species // Proceedings of the International Research and Practice Conference «Achievements and Prospects for the Development of Phytochemistry», Karaganda, April 10-11th, 2015. – P.126.

А.М. Қожанова, П.К. Құдабаева, Ұ.Б. Төлеуов, М.И. Байкенов,
Ә.М. Әлмағамбетов, Б.И. Төлеуов, С.М. Әдекенов

Мұнай өңдеу мен дәрілік өсімдік шикізат құрамды өнімнің негізінде жараны жазу және қабынуға қарсы біріншілік алмасу заттарының хромато-масс-спектрометриялық анализі

Андатпа. Мақалада дәрілік шикізат және мұнай өнімдерінің негізінде эксперименттік жараны жазушы және жараны қабынуға қарсы құрамдардың біріншілік алмасу заттары үшін селективті детекторлі газ-сұйықтық хроматографияны қолдану туралы тәжірибелік деректер келтірілген.

Зерттелінген құрамдар біріншілік алмасу заттарының күрделі кешенінен (28 аса) тұратыны анықталды.

Түйін сөздер: ронатты-масса-спектрометриялық талдау, каролин, жер үсті бөлік, жоғары тиімділікті сұйықтықты хроматография, экистерон, экстракт.роматты-масса-спектрометриялық талдау, каролин, жер үсті бөлік, жоғары тиімділікті сұйықтықты хроматография, экистерон, экстракт.

A.M. Kozhanova, P.K. Kudabayeva, U.B. Tuleuov, M.I. Baikenov,
A.M. Almagambetov, B.I. Tuleuov, S.M. Adekenov

Gas chromatography-mass spectrometry analysis of substances primary exchange wound healing and anti-inflammatory compositions based on petroleum products and herbal raw materials

Abstract. The paper presents experimental data on the use of gas-liquid chromatography with mass selective detector (MSD GZHГ) to determine the substance of the primary metabolism of the experimental wound healing and anti-inflammatory compounds on the basis of medicinal raw materials and petroleum products.

It was established experimentally that the studied compositions have a complex set of (more than 28) of the primary metabolism.

Key words: Gas chromatography-mass spectrometry analysis, caroline, aerial part, high performance liquid chromatography, ecdysterone, extract.

УДК 547. 926

Р.Ж. ХАСЕНОВА^{1,2}, С.С. ДОСМАГАМБЕТОВА², Г.С. АГИТАЕВА¹, У.Б. ТУЛЕУОВ³,
О.У. КУАТБАЕВ¹, Б.И. ТУЛЕУОВ¹, С.М. АДЕКЕНОВ¹

¹Международный научно-производственный холдинг «Фитохимия», г. Караганда, Казахстан;

²Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, г. Астана, Казахстан,

³Карагандинский государственный университет им. Е.А.Букетова, г. Караганда, Казахстан)

КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЛИФЕНОЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ ЭНДЕМИЧНЫХ ЭКДИСТЕРОИДСОДЕРЖАЩИХ РАСТЕНИЙ СМОЛЕВКИ КАРКАРАЛИНСКОЙ И РАПОНТИКУМА КАРАТАВСКОГО

Аннотация. В статье представлены результаты исследований полифенольных компонентов экстрактов эндемичных растений Казахстана – смолевки каркаралинской (*Silene karkaralensis* A.Dmitr.M.Pop.) и рапонтикума каратавского (*Rhaponticum karatavicum* Regel. et Schmalh.).

Установлено их количественное содержание в надземных частях рапонтикума каратавского: рутина 1,75 %, мирицетин 6,42 % и рутина 0,19 % соответственно в смолевке каркаралинской.

Ключевые слова: Флаваноид, экдистерон, высокоэффективная жидкостная хроматография, экстракция.

Известно, что наиболее богатыми семействами по составу и содержанию экдистероидов-важнейших вторичных метаболитов растений являются семейства *Asteraceae* Dumort. и *Caryophyllaceae* Juss. В семействе *Asteraceae* Dumort. – Астровых наиболее богатыми источниками являются роды *Serratula* L. (серпуха) и *Rhaponticum* Ludw. (рапонтикум) [1].

В роде *Rhaponticum* выявлено 11 видов, синтезирующих экдистероиды. Наиболее полно изучен состав экдистероидов *Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Pjin (левзея сафлоровидная), из различных его органов выделено 50 стероидных соединений, включая свободные и их производные: моно-, диацетониды, бензоаты, ацетаты, гликозиды [2-4], в том числе новые рапонтистерон R1, картамоистерон, картамоистерон А, В, картамолеуистерон, рапиистерон, рапиистерон В, С, Д, и др., обнаруженные только в этом виде. На основе экдистерона выделенного из корней левзеи сафлоровидной, разработан первый тонизирующий препарат «Экдистен» [5].

Семейство *Caryophyllaceae* Juss. – Гвоздичные вызывает также повышенный интерес ученых в плане изучения физиологически активных соединений. Известно, что большая часть видов, синтезирующих экдистероиды, встречается в трибе *Lychnideae* подсемейства *Caryophyllaceae* – родах *Silene* L., *Lychnis* L., *Petrocoptis* A. Braun, *Sagina* L., *Saponaria* L. [6].

В настоящее время по литературным и нашим данным экдистероиды обнаружены более чем в 126 видах *Silene* и в 12 видах *Lychnis* [7-10]. Ни в одном из других семейств не выявлено такое множество экдистероидсодержащих видов.

С другой стороны, известно, что поиск новых веществ с радиопротекторной, антиоксидантной и гепатопротекторной активностью во многих случаях проводится и среди флавоноидных соединений, так как последние, в связи со структурной особенностью молекул, могут тормозить не только окислительные процессы, но и перенос энергии и миграцию элементарных частиц при облучении. Вместе с тем, на сегодняшний день единичны примеры применения индивидуальных флавоноидов (рутин и кверцетин) и их производных в медицинской практике, несмотря на их широкое разнообразие, возобновляемость источников их получения и относительную доступность.

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

Следовательно, работы по поиску новых растительных источников и выделению из них стероидных и полифенольных компонентов с последующим биоскринингом выделенных соединений на сегодняшний день являются особо актуальными, поскольку они будут способствовать созданию новых высокоэффективных фитопрепаратов широкого спектра фармакологического действия.

В настоящее время в лаборатории химии стероидных соединений МНПХ «Фитохимия» разработан на основе серпухи венценосной (*Serratula coronata* L. семейства Asteraceae Dumort), содержащий в качестве действующих веществ экидистероиды и флавоноиды. Полифенольные соединения серпухи венценосной (более 5.0%), наряду с экидистероидами, играют роль активных компонентов, являясь их синергистами [11].

В связи с этим нами ранее проведен химический скрининг надземных частей *Rhaponticum karatavicum* Regel et Schmalh. (рапontiкума каратавского семейства Астровых) и *Silene karkaralensis* A.Dmitr.M.Pop. (смолевки каркаралинской семейства Гвоздичных). Методом обращено-фазовой высокоэффективной жидкостной хроматографии (ОФ • ВЭЖХ) было определено содержание экидестерона в исследуемых растительных объектах (выходы 0,43% и 0,20% соответственно) в этанольных экстрактах. Было установлено также количественное содержание флавоноидов в рапontiкуме каратавской: рутин 88,32 %, кверцетин 5,84 % и ресвератрола (3,5,4' – тригидрокси – транс - стильбен) 5,83 %. Полифенольные компоненты смолевки каркаралинской не изучались.

В настоящей работе рассматривается возможность использования данных растений в качестве перспективных источников не только экидестерона, а также и полифенолов, поскольку и Рапontiкум каратавский и смолевка каркаралинская являются эндемиками Казахстана.

В этой связи объектами для дальнейшего исследования их полифенольных компонентов выбрали возобновляемую надземную часть данных растений.

На всех этапах установления строения экидестероидов и флавоноидов, выделенных из природных растительных источников применяются современные методы исследования. В этом плане наиболее информативными и широко используемыми при идентификации экидестероидов и флавоноидов являются ВЭЖХ и спектральные методы – масс-, УФ-, ИК- и ЯМР-спектроскопия и др.

Для определения количественного содержания полифенолов, нами проведено хроматографическое исследование сухих экстрактов рапontiкума каратавского и смолевки каркаралинской методом ВЭЖХ, который также применялся и для идентификации флавоноидов. При проведении анализа в качестве подвижной фазы использовали систему метанол – вода очищенная с добавлением 0,5 % кислоты уксусной в соотношении 40:60, при скорости подвижной фазы 0,50 мл/мин. Детектирование проводили при длине волны 254 нм. При исследовании использовали аналитическую колонку из нержавеющей стали размером 150 • 4,6 мм, заполненную сорбентом Zorbax SB – C₁₈, с размером частиц 5 мкм. Обсчет данных производился методом внутренней нормализации. Хроматограммы результатов анализа представлены на рисунках 1-4.

Как видно, на хроматограмме экстракта рапontiкума каратавской обнаружены 2 пика, а на хроматограмме экстракта смолевки каркаралинской 1 пик, из которых по времени удерживания в сравнении с метчиками достоверных образцов идентифицированы полифенольные соединения: рутин и мирицетин (рисунки 3,4).

Установлено их количественное содержание в надземных частях рапontiкума каратавского: рутин 1,75%, мирицетин 6,42 % и рутин 0,19 % соответственно в смолевке каркаралинской.

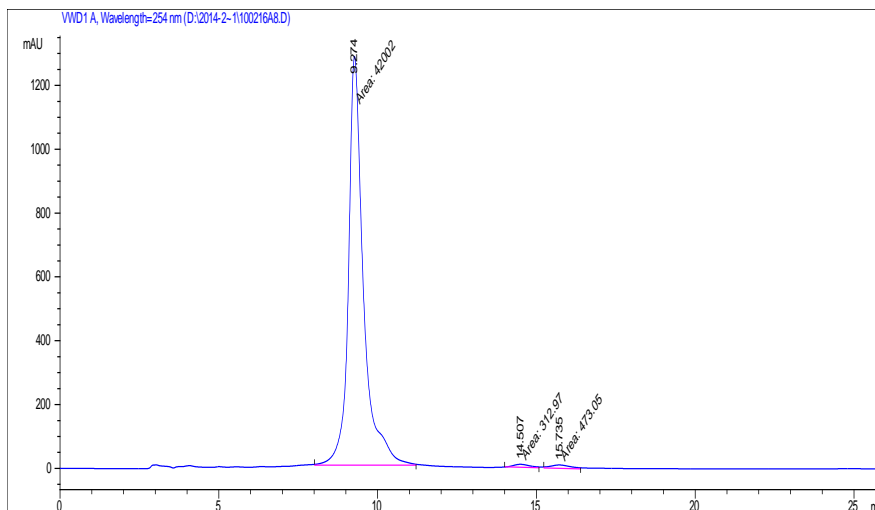


Рисунок 1. Хроматограмма рутина – стандартного образца

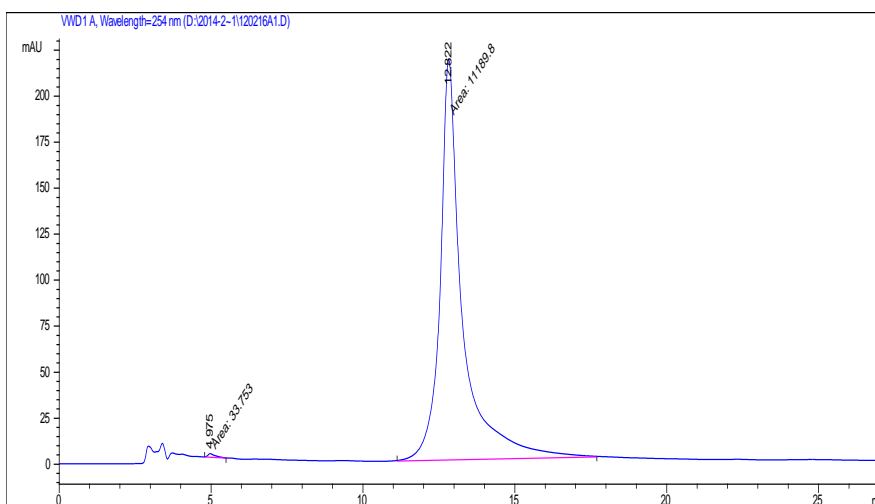


Рисунок 2. Хроматограмма мирицетина – стандартного образца

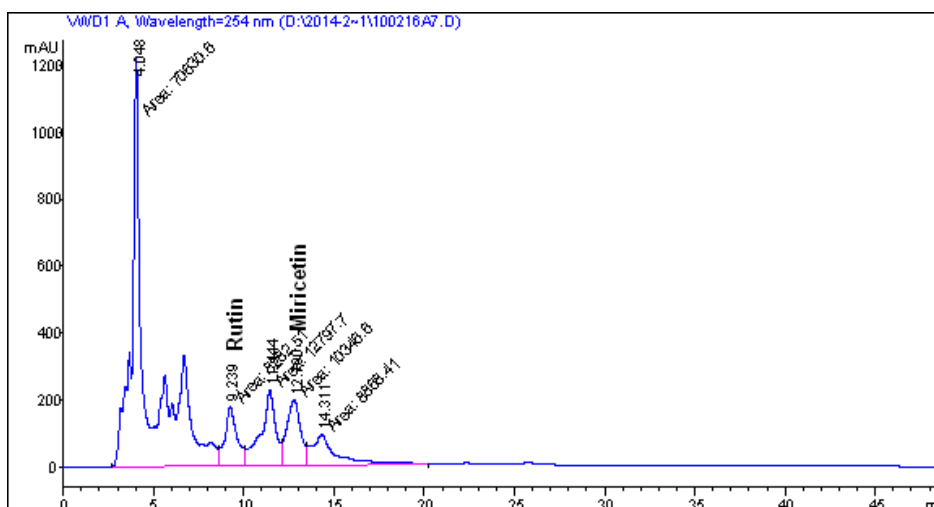


Рисунок 3. Хроматограмма флавоноидов экстракта надземной части *Rhanonticum karatavicum* Regel et Schmalh. (рапонтикума каратавской)

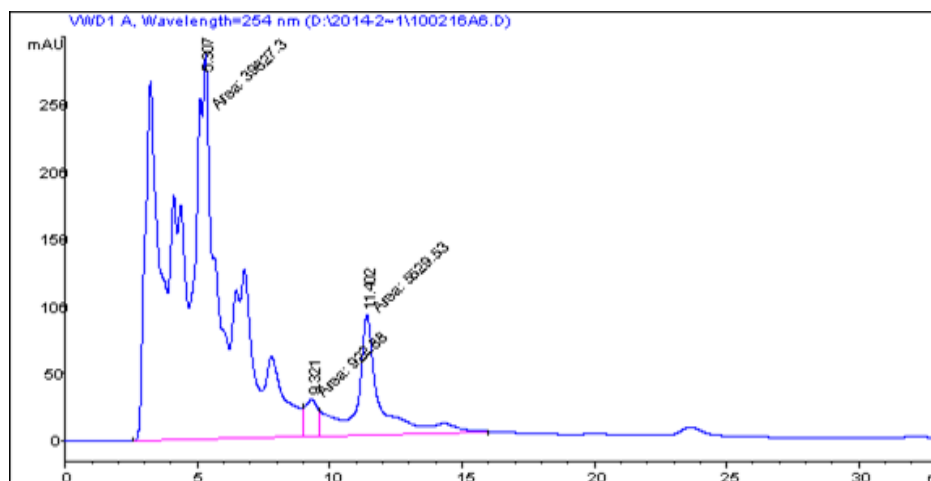


Рисунок 4. Хроматограмма флавоноида рутина в экстракте надземной части *Silene karkaralensis* A. Dmitr. M. Pop. (смолевки каркаралинской)

Таким образом, в результате проведенного количественного определения полифенольных компонентов установлено, что изученные эндемичные и экидистероидсодержащие растения Казахстана - Рапонтikum каратавский и смолевка каркаралинская являются перспективными источниками и практически ценных полифенольных соединений.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Лафон Р. Фитоэкидистероиды и мировая флора: разнообразие, распределение, биосинтез и эволюция // Физиология растений – 1998. – Т.45 - № 3. – С. 326-346.
- 2 Abubakirov N.K. Ecdysteroids of flowering plants (Angiospermae). // Proceedings of the Indian National Science Academy 48 A (supplement 1). – 1982. – P. 122-138.
- 3 Baltaev U.A., Papisterone D. a phytoecdysteroid from *Rhaponticum cartamoides*. // Phytochemistry. – 1995. – V.38. – P. 799-800.
- 4 Kokoska L., Janovska D. Chemistry and pharmacology of *Rhaponticum cartamoides*: A review // Phytochemistry. – 2009. – V. 70. – P. 842-855.
- 5 Куракина И.О., Булаев В.Н. Экидистен – тонизирующее средство в таблетках по 0.005 г. // Новые лекарственные препараты. – М. 1990. – Вып. 6. – С. 16-18.
- 6 Imai S., Toyosato T., Sakai M. et. al. Screening results of plants for phytoecdysons // Chem. Pharm. Bull. – 1969. – V.17. – P. 335-339.
- 7 Zibareva L., Distribution and levels of phytoecdysteroids in plants of genus *Silene* during development // Archives of insect biochemistry and physiology. – 2000.-V. 43. – P.1-8.
- 8 Zibareva L. Volodin V., Saatov Z., Savchenko T., Whiting P., Lafont R., Dinan L. Distribution of phytoecdysteroids in the Caryophyllaceae// Phytochemistry. – 2004. - V.64. - №2. – P. 499-517.
- 9 Zibareva L. Phytoecdysteroids of Caryophyllaceae Juss. // Contemporary Problems of Ecology. Springer Link. – 2009. - V. 2. - № 5. – P. 476-488.
- 10 Тулеуов Б.И., Турдыбеков К.М., Хабдолда Г., Адекенов С.М., Нуркенов О.А., Тулеуова Б.К., Кожанова А.М., Альмагамбетов А.М. Структура и стереохимия фитоэкидизона из смолевки меловой (*Silene cretacea* Fisch)// Журнал общей химии РАН. – 2014. – Т. 84. – Вып.4. – С. 625-628.
- 11 Тулеуов Б.И. Стероидные соединения растений и лекарственные препараты на их основе. Поиск, химическая модификация и практические аспекты применения. – Караганда: Гласир, 2009. – 208 с.

R.J. Khasenov, S.S. Dosmagambetova, G.S. Agitaeva, U.B. Tuleuov,
O.U. Kuatbaev, B.I. Tuleuov, S. Adekenov

Quantitative determination polyphenol components containing plants endemic Ecdysteroids campion Karkaralinsk And rapontikuma karatavskogo

Abstract. The article presents the results of research of polyphenolic components extracts of endemic plants of Kazakhstan - Karkaralinsk campion (*Silene karkaralensis* A.Dmitr.M.Pop.) And rapontikuma karatavskogo (*Rhaponticum karatavicum* Regel et Schmalh..).

Established their quantitative content in aboveground parts rapontikuma karatavskogo: 1,75% rutin, myricetin 6,42% and 0,19%, respectively routine in campion Karkaralinsk.

Key words: Flavonoids, ecdysterone, high performance liquid chromatography, extraction.

Р.Ж. Хасенова, С.С. Досмагамбетова, Г.С. Агитаева, У.Б. Тулеуов,
О.У. Куатбаев, Б.И. Тулеуов, С.М. Адекенов

Қаратау рапонтикумы мен Қарқаралының ешкі миясы өсімдіктерінің эндемиялық экидистеронқұрамдық полифенолдық компоненттерінің сандық анықтамасы

Андатпа. Мақалада Қазақстанның эндемиялық өсімдіктерінің экстракттарының – Қарқаралы ешкі миясы (*Silene karkaralensis* A.Dmitr.M.Pop.) және Қаратау рапонтикумының (*Rhaponticum karatavicum* Regel et Schmalh.) полифенолдық компоненттерін зерттеу нәтижелері көрсетілген.

Қаратау рапонтикумының жер үсті бөлігіндегі сандық құрылымы: рутин 1,75%, мирицетин 6,42% және сәйкесінше қарқаралы ешкі миясындағы рутин 0,19% құрайтыны анықталды.

Түйін сөздер: Флаваноид, экидистерон, жоғары тиімділікті сұйықтықты хроматография, экстракция.

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

УДК 355.43

Б.Б. ДОСКАЛИЕВА, А.Е. ОРАЗМАГАМБЕТОВА
(Карагандинский экономический университет Казпотребсоюза, г. Караганда, Казахстан)

СТРАТЕГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПОТЕНЦИАЛОМ ПРЕДПРИЯТИЯ

Аннотация. Статья носит обзорный характер и раскрывает теоретические аспекты определения сущности стратегического потенциала организации. Автором предпринята попытка систематизировать подходы различных исследователей к определению и классификации стратегического потенциала современной организации и управления им.

Ключевые слова: стратегия; стратегический потенциал; управление предприятием; стратегическое видение; стратегический менеджмент

Каждая организация находится и функционирует в рамках внутренней среды, однако, при этом она не является автономной, так как внутренняя среда совместно с внешней средой создает для организации определенные условия, в которых формируется ее стратегический потенциал. Стратегический потенциал организации дает возможность организации существовать и выживать в определенном временном отрезке, а также иметь долгосрочные перспективы развития.

Научная дефиниция «стратегический потенциал» достаточно широко представлена в работах отечественных и зарубежных исследователей. Рассмотрим сущность, содержание и классификацию данного понятия.

В общем смысле под «стратегическим потенциалом» понимается совокупность существующих у организации ресурсов и возможностей (способностей) для разработки и осуществления стратегии предприятия [1]. Синонимами данного понятия в современной науке выступают слова: компетенции, возможности, ресурсы, резервы, запасы. В данном исследовании наряду с понятием «стратегический потенциал» будут использованы синонимичные понятия, которые нашли отражение в работах различных ученых.

Следует отметить, что стратегический менеджмент широко представлен в трудах как зарубежных, так и отечественных авторов. История развития новой экономической науки берет начало в 1980 году с момента публикации книги профессора Гарвардского университета Майкла Портера «Конкурентная стратегия – технология анализа отраслей и конкурентов». 1990 год – время перехода большинства мировых корпораций на новый метод управления – стратегический менеджмент. Тема стратегического управления представлена в многочисленных работах зарубежных ученых: Альфреда Чандлера, Филипа Зельцника, Игоря Ансоффа, Питера Друкера, Дж. Дэвида Хангера и Томаса Л. Уилена. Их научные изыскания нашли отражение в принципиально отличных системах знаний о формировании стратегического менеджмента и обозначены как «Школы стратегического менеджмента».

Первый в мире государственный стратегический план был разработан в 1920 году Государственной комиссией по электрификации России во главе с Г. М. Кржижановским; во вторых, наша страна имеет 70-летний опыт разработок по стратегическому планированию развития экономики страны и уникальный опыт их реализации в своей практической деятельности. Мировую известность в области стратегического управления получили специалисты Госплана СССР: И. Т. Александров, В. Р. Вильямс, И. М. Губкин, Д. Н. Прянишников, С. Г. Струмилин, Н. А. Вознесенский, Г. М. Сорокин [2].

По мнению Ансоффа И., стратегические возможности организации в некоторой степени определяются индивидуальными качествами ее персонала, к которым можно отнести: личное отношение к происходящим изменениям; способность сотрудника идти на риск; умение решать

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

стратегические проблемы; умение решать социальные проблемы, возникающие при организационных изменениях; профессиональные компетенции; мотивацию активного участия в стратегии организации [3].

Бгашев М. В. отмечает, что «стратегический потенциал организации в конечном итоге позволит разработать неповторимую и уникальную стратегию предприятия, именно поэтому процесс разработки стратегии следует максимально формализовать, но при этом наиболее полно учесть особенности состояния внешней среды» [4].

Васильева В. В. обращает внимание, что в широком значении стратегическая возможность представляет собой совпадение и годность ресурсов, а также главных компетенций необходимых для ее существования и роста. Исходя из содержания данной дефиниции, самые важные компоненты стратегических возможностей – это ресурсы, представляющие собой материальные и нематериальные активы предприятия, а также ключевые компетенции, являющиеся представлением деятельности и процессов, с поддержкой которых предприятие использует эти ресурсы. Автор отмечает, что «стратегический потенциал организации – это соответствие и достаточность стратегических ресурсов предприятия, используемых для разработки и реализации стратегии, которая укрепляет его конкурентную позицию» [5].

Современные исследования подчеркивают, что стратегические возможности поддерживают в единстве все уникальные черты организации: владение информацией об особенностях рынка, технологические навыки, коллективный опыт взаимодействия с потребителями продукции. Стратегические возможности формируют отличительные черты организации, тяжело поддающиеся подражанию. Для выбора ресурсов, которые будут основой стратегии, необходим тщательный анализ поведения конкурентов, потому что ресурсы формируют стратегический потенциал только тогда, когда они дают возможность фирме изготавливать особые продукты или услуги, т. е. владеющие характеристиками (цена и качество), отличающими их от продукции конкурентов [6].

В свою очередь Виханский О. С. считает, что «внешняя среда также является источником, питающим организацию ресурсами, необходимыми для поддержания ее внутреннего потенциала на должном уровне» [7].

Зарубежные авторы Кэмпбел Д., Стоунхаус Д. и Хьюстон Б. склоняются к тому, что стратегический потенциал есть не что иное, как стратегические компетенции (англ. «core competences»), к которым относятся ключевые способности, умения, являющиеся основной причиной преимуществ в конкурентной борьбе [8].

Петров А. Н. в свою очередь делает акцент на цель ресурсного (стратегического) потенциала, констатируя, что это выявление возможностей для принятия основных стратегических решений по дальнейшему проникновению на освоенные рынки сбыта и диверсификации производства [9].

Говоря о классификации стратегических возможностей организации, их условно можно разделить на два основных вида: пороговые возможности и возможности для конкурентного преимущества. Пороговые возможности предприятия тщательно изучаются только на первоначальной ступени управления, ведь это возможности, минимально необходимые для существования предприятия на рынке и его способности к соперничеству во внешней среде. Для второго вида стратегических возможностей нужны уникальные ресурсы и ключевые компетенции.

Современные исследователи делят стратегический потенциал на производственный, экономический, интеллектуальный, экспортный, кадровый (человеческий), финансовый. Стратегический потенциал предприятия дает возможность хозяйственной системе производить продукцию (что близко к его трактовке как производственной мощности) – возможность производительных сил обеспечивать определенный эффект (не уточняя, соответствует ли этот эффект поставленным целям) [10].

Потенциал предприятия определяют как совокупность производственных мощностей, ресурсов, возможностей, запасов других ценностей, естественных условий, которые могут

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

быть им использованные для достижения целей. Ресурсы, будучи важной составляющей потенциала предприятия, еще не гарантируют ожидаемых результатов, поскольку не меньше весит способность предприятия мобилизовать, производительно использовать свои ресурсы, то есть компетенции персонала.

Составляющие потенциала предприятия в своем взаимодействии создают синергичный (лат. *synergos* – тот, что действует вместе) эффект – такое взаимодействие составляющих потенциала предприятия, результативность которого значительно выше, чем суммарный эффект от их отдельного функционирования. Эффект достигается благодаря кооперации ресурсов, опыта, информации, использования общей инфраструктуры, банков данных, квалификации и навыков персонала.

Синергизм организации производства (оперативный синергизм). Этот вид синергизма возникает в результате эффективного использования имеющихся ресурсов, например основных средств производства, персонала, распределения работ, снижения накладных расходов, коллективного проведения учебы, осуществления крупных закупок.

Оперативный синергизм возникает благодаря тому, что рациональная организация и координация всех процессов является нормой текущей производственной деятельности. Впоследствии многофункциональная, расширенная диспетчеризация (управление процессами из одного пункта) становится стратегическим фактором успеха.

Синергизм продажи. Условиями возникновения его является продажа нескольких товаров одними и теми же каналами сбыта, управления этими процессами из единственного центра, использования общих складских помещений. Ассортимент продукции, состоящий из взаимосвязанных товаров, которые еще и реализуются совместно, повышает эффективность труда персонала. На это также работают общая реклама, стимулирование сбыта, репутация.

Инвестиционный синергизм. Этот вид синергизма готовится предварительно и является условием эффективности инвестиций. Проявляется он в результате инвестирования в проекты и мероприятия, которые предусматривают общее использование производственных мощностей, технологической базы, единственную технологию и обработку деталей, использования единственного оборудования, общих запасов сырья, перенесения результатов исследований и разработок из одного продукта на другой. Все это уменьшает потребность в расходах производства.

Синергизм менеджмента. В целом глобальным заданием менеджмента является обеспечение синергизма. В разных сферах деятельности и отраслях промышленности перед менеджментом возникает немало стратегических, организационных и оперативных проблем. В их совокупности важно определить те, что были решены раньше или имеют подобные признаки. Все это является предпосылкой использования приобретенных теоретических и практических знаний, опыта в решении актуальных проблем. Если, например, при входе в новую отрасль предприятию приходится преодолевать уже знакомые ему проблемы, оно имеет больше шансов рассчитывать на успех. А крупным компаниям проще диверсифицироваться в другие, непрофильные для них отрасли деятельности. Синергизм, как свидетельствует опыт, может иметь и негативную расцветку, то есть породить негативный экономический эффект (« $2 + 2 < 4$ »), особенно в сфере общекорпоративного управления.

Анализ стратегического потенциала (СП) предприятия заключается в поиске совокупности характеристик, показателей и свойств, которые дают возможность в достаточной степени описать его и определить возможности относительно удовлетворения определенной общественной потребности в товарах (услугах), а также достижение собственных целей.

Для анализа можно использовать простую классификацию сильных и слабых сторон, шансов и рисков, то есть, использовать методологию SWOT-анализа; к экспертным опросам, пользуясь такими критериями оценивания своих возможностей, как «выдающиеся», «средние», «слабые»; создавать профили способностей с помощью диаграмм (графиков).

Графическое изображение результатов сравнительного анализа составляет профиль способностей предприятия. Профиль способностей используют при обосновании стратегии

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

предприятия, поскольку он дает обширную информацию о его сильных и слабых сторонах, что необходимо для определения перспектив деятельности предприятия.

Оценка стратегического потенциала – результат анализа качественных и количественных стратегических характеристик предприятия и процесса управления им, что дает возможность выяснить, насколько оно достигает поставленных целей, как изменения и совершенствования в процессе управления им влияют на эффективность и полноту использования стратегического потенциала.

В процессе оценивания важно исследовать структуру стратегического потенциала – фактические значения его составляющих. При этом встает проблема показателей измерения этих составляющих. Использование натуральных показателей слишком сложно, поскольку элементы потенциала существенно отличаются один от другого по содержанию и формой существования. А поэтому отличаются и натуральные единицы, которые их характеризуют, и их измерители. В связи с этим некоторые исследователи считают целесообразным измерять значение элементов потенциала с помощью одного показателя-эквивалента [11].

Основным недостатком всех методов определения потенциала предприятия является их сосредоточенность на оценивании лишь совокупности его ресурсов. Сформированные таким способом оценки имеют статический, учетный характер, характеризуют состояние и уровень использования производственного потенциала. Но они не отображают динамику процессов, то есть не дают материала для выводов, или приспособленный производственный потенциал к внешней среде, или может он быть элементом воспроизводимого процесса и тому подобное, без чего невозможно увидеть стратегические резервы повышения его эффективности. Поэтому локальная система оценивания потенциала не является полной и объективной, а значит – достаточной.

В условиях рынка потенциал предприятия – не только система его производственных и управленческих ресурсов, которая обуславливает материально-технические возможности создания товара. В современных условиях стратегический потенциал предприятия должен отображать возможности производства продукции, способной стать конкурентоспособным товаром на рынке. Для создания целостного потенциала предприятия, адаптированного к рыночной среде, необходимо точно знать не только его состояние, но и резервы развития.

Для определения возможностей развития потенциала отечественных предприятий в рыночной экономике используют систему показателей. Основным обобщающим показателем является результативность – комплексная характеристика, которая отображает соответствие системы ее задачам, успешность ее функционирования. Результативность отображает совокупный результат функционирования системы и накопленный ею потенциал развития. Выражается она системой показателей и характеристик, которые раскрывают результативность потенциала предприятия.

Взгляд в будущее, видение стратегического контекста деятельности предприятия является важным качеством современного менеджмента, что дает возможность хорошо ориентироваться в пространстве возможностей своего бизнеса, удерживать конкурентоспособные позиции в отрасли, рыночном сегменте. Это обязывает своевременно определять: ключевые факторы успеха (стратегические силы, которые являются предпосылкой конкурентных преимуществ), оценивать имеющиеся ресурсы, кадровый потенциал, от которых зависят долгосрочные факторы успеха, конкурентные преимущества, которые являются сутью стратегического видения.

Стратегическое (перспективное) видение существенно отличается от обычного (будничного, бытового). Обычное видение заключается в способности воспринимать объекты, процессы реальной действительности такими, какими они являются в действительности. В предпринимательстве, бизнесе видения является своеобразным философским источником, благодаря потенциалу которого обосновать целесообразность существования фирмы, ищут координаты для очерчивания ее перспектив. Его продуктом является идеальная картина будущего, то есть положение, которого можно достичь при самых благоприятных условиях.

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

Стратегическое видение в управлении предприятием – перспективный взгляд на направление развития деятельности предприятия (фирмы, компании), базовая концепция того, что оно пытается сделать, чего хочет достичь.

Формируется оно на основе взглядов менеджеров на текущее состояние предприятия и его перспективу. Стратегическое видение предприятия связано с очерчиванием направлений, за которыми оно будет развиваться, а также места на рынке, которое займет товар или услуга фирмы. Стратегическое видение определяет маршрут движения компании в успешное будущее. От него зависит выбор технологий, ориентация на целевые аудитории, географические и товарные рынки. Основной вопрос относительно стратегии компании, которое ставит перед собой ее руководство: «Какой мы видим свою компанию в будущем, что для чего собираемся делать?». Чтобы четко и обоснованно ответить на этот вопрос, необходимо представлять себе характер деятельности компании на определенное время и в будущем, продумать возможные ее потребности на пять и больше лет вперед. Должным образом обосновать ответ относительно будущего фирмы является предпосылкой определения курса ее деятельности.

В целом, стратегический потенциал представляет собой совокупность ресурсов предприятия, необходимых для разработки и осуществления его стратегии. Стратегический потенциал классифицируется на два основных вида: пороговые возможности и возможности для конкурентного преимущества, а также на производственный, экономический, интеллектуальный, экспортный, человеческий, финансовый. Почти все определения в той или другой степени соответствуют ресурсам самой организации во внутренней и возможностям во внешней среде. Но при этом, наличие ресурсов как базиса в образовании потенциала организации, не является гарантом достижения любых стратегических целей организации.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Савельева, Н. А. Стратегический менеджмент: учебник, – Р.н/Д.: Феникс, 2012, – 382с.
- 2 Патрахина, Т. Н. Вопросы. Гипотезы. Ответы: Наука XXI века: Монография. – Краснодар: Априори, 2012.– 284 с.
- 3 Ансофф, И. Стратегическое управление. – М.: Экономика, 1989. – 358 с.
- 4 Бгашев, М. В. Стратегический менеджмент. Учеб. пособие. – Саратов: Изд-во Саратов. гос. ун-та, 2012. – 181 с
- 5 Васильева, В. В., Методы диагностики стратегического потенциала организации // Известия Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена, 2009, № 119. – С. 959.
- 6 Финансовый портал «Finforum». Составляющие стратегического потенциала предприятия [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: http://finforum.org/page/index.html/_/economics/sostavljaushie-strategicheskogo-potenciala-pred-r49005
- 7 Виханский, О. С. Стратегическое управление: Учебник. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: 2010. – 296 с.
- 8 Кэмпбелл, Д., Стоунхаус, Д., Хьюстон, Б. Стратегический менеджмент: Учебник / Пер. с англ. Н. И. Алмазовой. – М: ООО Изд-во Проспект, 2013. – 336 с.
9. Петров, А. Н. Стратегический менеджмент. – СПб.: Питер, 2005. – 496 с.
10. Ованесов, А., Идрисов, А. Стратегический менеджмент поможет захватить лидерство в конкурентной борьбе // Библиотека учебной и научной литературы [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: http://sbiblio.com/biblio/archive/ovanesov_strategical_menegment_would_help/?search
11. Щегорцов, В. А. Менеджмент – М: Юнити-ДАНА, 2015. – 543 с.

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

А.Е. Оразмагаметова, Б.Б. Доскалиева

Кәсіпорынның стратегиялық потенциалын басқару.

Аңдатпа. Мақала кәсіпорынның стратегиялық потенциалының теориялық аспектілерін және мінездемелік шолуын ашады. Автор қазіргі кәсіпорындардың стратегиялық потенциалын жіктеу мен оны басқаруды түрлі зерттеушілердің анықтамасымен жүйелеуге әрекет жасады.

Түйін сөздер: стратегия; стратегиялық әлеуметті; бизнесті басқару; стратегиялық көріну; стратегиялық менеджмент

A.E. Orazmagametova, B.B. Doskalieva

Strategic management of enterprise potential.

Abstract. Article has survey character and reveals the theoretical aspects of defining the essence of the strategic potential of the organization. The author attempted to systematize the various approaches of researchers to definition and classification of the strategic potential of the modern organization and management.

Key words: strategy; strategic potential; business management; strategic vision; strategic management;

УДК 658.562

З.С. ГЕЛЬМАНОВА, И.В. ГЕОРГИАДИ

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

**УПРАВЛЕНИЕ ЗАТРАТАМИ НА КАЧЕСТВО НА ПРОМЫШЛЕННОМ
ПРЕДПРИЯТИИ АО «CENTRAL ASIA CEMENT»**

Аннотация. Для успешной деятельности предприятия чрезвычайно важным является обозначение затрат на качество и управление ими, путем создания систем качества, отвечающих современному уровню.

Ключевые слова: затраты на качество; процессный подход; управление качеством; конкурентоспособность.

Обоснованное снижение затрат на качество продукции приводит к повышению производительности труда, сокращению времени производства и себестоимости продукции, что позволяет увеличить конкурентоспособность продукции, изыскать (при необходимости) внутренние ресурсы для увеличения объема производимой продукции, а также повысить удовлетворенность потребителей.

Применение процессного подхода на цементном заводе предполагает выполнение ряда обязательных последовательных действий: установление процессов, необходимых для функционирования СМК; определение последовательности и взаимосвязи процессов и их взаимодействия со всеми направлениями деятельности; определение владельцев процесса; определение входных данных к процессу, включая ресурсы; определение потребителей процессов, а также идентификацию их требований к результатам процесса, т.е. к выходам процессов; планирование качества процессов, определение критериев для оценки их результативности; документирование процессов в объеме, необходимом для обеспечения функционирования СМК; наличие информации, необходимой и достаточной для результативного управления и мониторинга процессов; ведение записей на всех стадиях процессов; периодическое выполнение корректирующих действий, необходимых для достижения запланированных результатов; постоянное улучшение процесса, основанное на анализе и объективной оценке; определение порядка изменений в процесс. Одним из принципов менеджмента качества является постоянное улучшение, МС ИСО 9000 определяет, что постоянное улучшение деятельности организации в целом следует рассматривать, как ее неизменную.

Предлагается осуществлять управление процессами постоянного улучшения СМК на цементном заводе следующим образом:

- а) планирование улучшения процессов и развития инфраструктуры посредством мероприятий, включаемых в Программу качества и инвестиционные программы завода;
- б) анализ СМК со стороны руководства завода;
- в) применение статистических методов анализа и контроля;
- г) осуществление корректирующих и предупреждающих действий с оценкой их результативности. Руководством для постоянного улучшения должно являться МС ИСО 9004.

Целью осуществления корректирующих действий должно являться своевременное устранение причин несоответствий продукции и процессов СМК для предотвращения их повторного возникновения. Целью осуществления предупреждающих действий должно являться устранение причин появления потенциальных несоответствий.

Документирование и контроль над ходом реализации корректирующих и предупреждающих действий обеспечивают уверенность в том, что они осуществляются в запланированные сроки и приводят к результативным изменениям.

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

Для того, чтобы СМК способствовала систематическому повышению конкурентоспособности, необходимо обеспечить эффективное управление затратами на качество. Таким образом, важнейшей основой системы управления качеством является управление затратами на качество или затратами, обусловленных качеством. Для успешной деятельности предприятия чрезвычайно важным является обозначение этих затрат и управление ими.

Изучение литературных данных показало, что общие затраты на качество целесообразнее всего, на цементном заводе, разбить на следующие категории затрат [1-3]:

1. Затраты основные: расходы на обеспечение соответствия изготавливаемых продуктов выдвигаемым требованиям. Они определяются в зависимости от того, как продукция спланирована и производится.

2. Затраты дополнительные – затраты на исправление ошибок: расходы, возникающие, если достигнутый результат не соответствует требованиям и продукция либо сразу отсортировывается, либо должна быть переработана. МС ИСО 9001/2008 требует, например, чтобы несоответствующая продукция управлялась с целью предотвращения непреднамеренного использования или поставки.

3. Вспомогательные, например, затраты на сертификационный аудит, который осуществляют организации, имеющие соответствующую аккредитацию.

Предлагается все эти категории подразделить, как показано в таблице 1. Здесь важно не провести двойной учет затрат. Например, затраты на контроль – это затраты, возникающие в результате планомерных проверок качества, такие как проверка поступающих товаров, затраты на оборудование для проверки, лабораторные исследования и т.д. Как правило, затраты на контроль – это затраты на соответствие (основные), т.к. они производятся для контроля за будущими процессами, т.е. для сокращения ошибок. Они могут быть также и затратами на отклонения (дополнительными) как например, повторная проверка или изучение проблемы. При этом речь идет о вторичной проверке, которая проводится из-за того, что в рамках первичной проверки была обнаружена ошибка. Но такие повторные проверки всегда unplanned и поэтому их следует причислять к дополнительным затратам.

Дополнительные затраты – это затраты, вызванные внутренними или внешними обнаруженными ошибками. Внутренние затраты – это, например, брак, переработка и т.д., а к внешним можно отнести гарантийное обслуживание, рекламации и т.п. Дополнительные затраты – это всегда затраты на отклонения. Таблица 1 наглядно демонстрирует схему затрат на качество АО «Central Asia Cement»

Для того, чтобы рассчитать затраты на качество, нужно вычислить различные элементы затрат, из которых состоят основные, дополнительные и вспомогательные затраты. Для этого необходимо помимо упорядочения затрат, также определить их релевантность и установить из каких отдельных затрат состоят элементы затрат.

Все результаты, полученные в этой связи, должны быть отражены в отчете по затратам на качество. Только так можно получить детальный обзор расходов предприятия на качество. Затраты на качество должны вычисляться во всех сферах деятельности предприятия.

Управление затратами на качество на промышленных предприятиях является процессом, способствующим достижению высоких экономических результатов. Экономические интересы предприятия требуют, чтобы затратами на качество управляли [2,4].

Цель же управления издержками на качество состоит в том, чтобы в конечном итоге снизить эти затраты без ущерба для качества. Показатели затрат на качество необходимо вычислять регулярно. При этом важно, чтобы вычислялись те показатели, которые необходимы для анализа и оценки ситуации на конкретном предприятии, так как, например, для производства и сферы услуг эти показатели различны. Какие показатели подлежат определению, зависит от специфических требований каждого предприятия.

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

Таблица 1. Структура затрат на качество на цементном заводе

Группа затрат	Содержание затрат	Виды затрат	Содержание затрат на заводе	Примеры завода
Основные	Затраты на выполнение требований	Предупредительные	Затраты на предотвращение возможности возникновения в продукции дефектов на цементном заводе	Разработка СМК; планирование качества; обслуживание и калибровка оборудования; затраты на обучение персонала; затраты на идентификацию и прослеживаемость; затраты на верификацию сырья.
		Затраты на контроль	Затраты на определение и подтверждение достигнутого уровня качества (на верификацию и валидацию) на заводе	Заработная плата инспекторов; стоимость расходных материалов для анализа; верификация и валидация продукции; внутренний аудит
Дополнительные	Затраты, возникающие при невыполнении требований	Внутренние	Затраты, полученные внутри завода	Управление несоответствующей продукцией; отходы; переделки, ремонт, анализ потерь, повторная верификация; клинкер; автотранспорт.
		Внешние	Затраты, понесенные вне завода	Несоответствующая продукция (не принята потребителем); гарантия; жалобы потребителей; руда; гипс; охрана; тех. экспертизу.
Вспомогательные	Затраты на подтверждение			Затраты на сертификационный аудит.

При систематическом определении показателей эффективности затрат возможно не только снижение издержек и улучшение качества, но также появляется возможность определить вклад каждого подразделения в качество, что поможет мотивировать персонал за качество, как того требуют МС ИСО 9001/2008.

Целесообразно разработать документированную процедуру по управлению затратами на качество. Таким образом, с целью управления затратами на качество необходимо:

1. Определить цели управления затратами;
2. Затраты упорядочить, классифицировать и проранжировать;
3. Планировать затраты;
4. Определять затраты во всех сферах;
5. Учитывать затраты;
6. Систематически вычислять показатели эффективности затрат на качество;
7. Оценка затрат;
8. Стремиться последовательно снижать дополнительные затраты и затраты на контроль.

Основные цели оценки затрат на качество: повышение удовлетворенности потребителей путем выпуска продукции, соответствующей их требованиям; выявление влияния затрат на качество на экономические показатели деятельности организации; минимизация издержек на

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

производство продукции; определение размеров необходимых затрат на обеспечение качества продукции.

Оценка затрат на качество предполагает: мониторинг и постоянную оценку; выявление неэффективных видов деятельности в СМК; определенные решения в области качества.

Результаты оценки затрат могут быть определены в качестве критерия эффективности СМК. Оценка, основанная на методе анализа затрат на качество, связанных с процессами, даст возможность АО «Central Asia Cement» судить об эффективности систем менеджмента качества.

Таким образом:

1. Основная цель оценки затрат на качество - не определение размеров затрат, а выявление влияния затрат на качество на экономические показатели деятельности организации.

2. В число измеряемых показателей в области качества должны входить результаты оценки затрат на качество.

3. Для реализаций концепции экономических затрат, принятых МС ИСО 9000, организациям следует применять метод анализа затрат на качество, связанных с процессами.

4. Рекомендуется использовать результат оценки затрат на качество, основанные на анализе затрат на качество, связанных с процессами, в качестве критерия эффективности систем менеджмента качества

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Минько Э.В., Кричевский М.Л. Качество и конкурентоспособность. – Серия «Теория и практика менеджмента»: ил. – Спб: Питер, 2008. – 268с.

2 Методы анализа затрат на качество продукции. http://biznes-planirovanie.ru/metody_analiza_zatrat_na_kachestvo_produkcii.html

3 Гельманова З.С., Магруппова З.М. Управление затратами на качество. Учебно-методическое пособие.- Караганда.- ЦНТИ,2001. – 122с.

4 Сальжанова З.А., Гельманова З.С. Управление затратами на качество в рамках международных стандартов ISO // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований.–2014.–№11– С.634-636.

З.С. Гельманова, И.В.Георгиади

АҚ «CENTRAL ASIA CEMENT» өнеркәсіптік кәсіпорындағы сапаға шығындармен басқару

Аңдатпа. Табысты кәсіпорынның қызметісі үшін өте маңызды сапасына шығыны белгісін болып көрінеді және оларды басқаруы, қазіргі деңгей жауап беретін сапаларды жүйе жасау жолымен.

Түйін сөздер: сапаға шығын; процесс тәсілі; сапаны басқару; бәсекеге қабілеттілік.

Z.S. Gelmanova, I.V. Georgiadi

Cost management quality at the industrial enterprise JSC «CENTRAL ASIA CEMENT»

Abstract: For the success of the company is extremely important designation of the cost of quality and management, through the creation of quality systems that meet modern standards.

Key words: cost of quality; process approach; quality control; competitiveness.

УДК 334

А.К. НУРГАЛИЕВА

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

ВНЕДРЕНИЕ АУТСОРСИНГА В МЕТАЛЛУРГИЧЕСКУЮ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ КАЗАХСТАНА

Аннотация. В статье рассмотрено внедрение аутсорсинга в отечественную металлургическую промышленность. Установлено, что использование аутсорсинга направлено на стабилизацию развития предприятия, эффективное использование его внутреннего потенциала, повышение гибкости и адаптивности к изменениям в рыночной среде, поиск новых рыночных возможностей, повышение способности предприятия к внедрению инноваций. В этих условиях возрастает интерес к аутсорсингу как одному из возможных способов повышения операционной эффективности металлургического предприятия.

Ключевые слова: аутсорсинг, промышленность, металлургия, металлургическая отрасль, аутсорсинговые предприятия.

«Аутсорсинг (англ. outsourcing) – это отказ компании от самостоятельного выполнения ряда некритичных для бизнеса функций или частей бизнес-процессов и передача их стороннему подрядчику, профессионально специализирующемуся на оказании таких услуг. Как правило, аутсорсинг относится к разряду стратегических решений. Главный принцип аутсорсинга – "оставляю за своей компанией только то, что делаю лучше других, отдаю внешнему подрядчику то, что он делает лучше других». Идея аутсорсинга возникла в результате ужесточения конкурентной борьбы и поиска эффективных стратегий, обеспечивающих реальные организационные преимущества, и начала активно применяться в начале 80-х годов. Благодаря выгодам, которые заключаются, в основном, в сокращении издержек и высвобождении материальных и административных ресурсов, аутсорсинг сегодня широко используется во всем мире.

Аутсорсинг также отвечает на вопрос - покупать на рынке или самому выполнять все, что нужно для эффективного ведения бизнеса, и при этом решающими оказываются три критерия:

- Затраты на производство продукции или услуг
- Качество продукции или (и) услуг предприятия
- Стратегическое отношение собственников к бизнесу.

Главным критерием для передачи любого бизнес-процесса или бизнес-функции на аутсорсинг является, конечно, наличие конкурентной среды. Монополист редко является клиентоориентированным и заботится об обеспечении конкурентной цены на свои услуги [1].

Основными результатами применения аутсорсинга является сокращение затрат, соответственно возрастает эффективность бизнеса, появляется возможность высвободить целый ряд ресурсов, для развития новых направлений или концентрации на уже существующих.

В развитых странах чаще всего на аутсорсинг передают следующие функции: ведение бухгалтерского учета, клининговые услуги (уборка офисных, складских и производственных помещений), организацию питания сотрудников, обучение сотрудников, юридическое сопровождение бизнеса, автотранспортные услуги, переводы, техническое обслуживание и ремонт оборудования, пиар-услуги и реклама, ИТ-услуги, охрана офиса и безопасность.

Производственный аутсорсинг: стоит отдельно отметить «производственный аутсорсинг – такой вид аутсорсинга, когда внешней структуре могут частично или полностью передаваться бизнес-процессы производства продукции или ряда ее компонентов». Например, на некоторых автосборочных производствах в Мексике даже на сборочной линии работает персонал компании-аутсорсера.

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

Преимущества:

- снижение и полный контроль затрат (обычно стоимость услуг компании-аутсорсера меньше, чем затраты самой компании-заказчика на выполнение этой же функции)
- экономия на налогах на зарплату (больше не используется свой штатный персонал)
- сокращение штатного персонала
- высвобождение внутренних ресурсов заказчика для решения других задач
- концентрация заказчика на своей основной деятельности
- задействование специализированного оборудования, знаний, технологий компании-аутсорсера
- минимизация собственных рисков, активное использование фактора конкуренции на рынке при выборе исполнителя

Недостатки и риски аутсорсинга:

- качество услуг компании-аутсорсера может оказаться ниже необходимого заказчику уровня,
- нехватка рычагов влияния на компанию-аутсорсера, с последующими убытками или дополнительными затратами, или потерей времени руководством на решение таких проблем,
- присутствие дополнительных рисков потери конфиденциальной информации из-за доступа сотрудников компании-аутсорсера к документам и информационным данным компании-заказчика
- необходимость потратить больше времени для решения проблем в экстренных или аварийных ситуациях,
- аутсорсинг часто не работает в компаниях-заказчиках, у которых не формализованы или не устоялись бизнес-процессы [2].

В последнее время металлургическое предприятие АО «АрселорМиттал Темиртау» стал передавать часть своих непрофильных активов и процессов в управление внешним подрядчикам или аутсорсинговым компаниям, экономя тем самым свои время и деньги; но, как выясняется, сокращая за счет аутсорсинга расходы на своих сотрудников, металлургическое предприятие тем самым зачастую просто лишает их заслуженных льгот. Тем не менее, в целом для Казахстана, в частности, для отечественной металлургии аутсорсинг сегодня пока остается достаточно новой формой работы, не подкрепленной соответствующими законодательными нормами.

В настоящее время практически любое металлургическое предприятие в стране имеет ряд непрофильных функций, не имеющих отношения к основной технологии металлургического производства, а ведь металлургическое предприятие, по сути, должно заниматься производством стали, проката, чугуна, а не питанием или организацией досуга работников. За рубежом, например, работа металлургического предприятий организована таким образом, что все непрофильные функции выведены на аутсорсинг. Это позволяет компании концентрироваться на выпуске своих основных продуктов, улучшении их качества и обеспечении конкурентного преимущества.

Однако в казахстанской металлургии основная причина популярности аутсорсинга заключается пока лишь в возможности улучшить экономические показатели за счет гибкости структуры и оптимизации численности штатных работников различных подразделений. Например, выводя уборщиц, работников столовых, строительных, ремонтных, транспортных и других служб в обособленные структуры, можно уменьшить численность работников основного предприятия. При этом, такой важный показатель как производительность труда сразу увеличивается (тот же объем производимой продукции делится на меньшее число работников). Наряду с этим, растет показатель средней заработной платы по предприятию, ведь большинство низкооплачиваемых сотрудников выведены в другие организации. В результате средняя зарплата поднимается без дополнительных затрат, а производительность –

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

без

каких-либо изменений в технологии. Именно поэтому использование нового для Казахстана управленческого решения, которое в принципе призвано вывести за рамки непрофильный бизнес, увеличить капитализацию и прозрачность предприятия, оптимизировать затраты на ремонтные программы, повысить эффективность использования ресурсов и решить проблемы дефицита квалифицированных кадров, сегодня в нашей стране чаще ассоциируется с несправедливым отношением к выведенным за штат сотрудникам.

Действительно, при аутсорсинге работающие ранее на металлургическом предприятии сотрудники переходят в штат совершенно другой, сторонней организации, предоставляющей теперь головному предприятию определенные услуги на основании договора, т.е. значительно меняется характер социально-трудовых отношений. Ведь переданные аутсорсерам люди, хотя и трудятся на том же предприятии, что и раньше, но в его штате уже не числятся и поэтому лишаются множества прав, льгот и преимуществ штатных работников: во-первых, их труд относится к временной работе, т.е. работника могут в любой момент уволить, перевести на другое место работы, снизить зарплату; во-вторых, различные доплаты и индексации, регламентируемые для штатных работников предприятий внутренними документами компании и коллективным договором, как правило, никак не оговариваются с выведенными за штат сотрудниками и зависят лишь от доброй воли нового работодателя. То же самое относится к выплатам по итогам работы за год, оплате сверхурочных, доплате за вредность; в-третьих, начинаются проблемы с охраной труда: «не свои» работники как бы выпадают из поля зрения службы по охране труда предприятия-пользователя, а аутсорсинговая компания в принципе не имеет никакого отношения к рабочим местам своих сотрудников. В результате «сторонним» работникам не предоставляются дополнительные дни к отпуску, как это делается для постоянного персонала. Они не обеспечиваются в соответствующем объеме средствами защиты, с ними не проводится необходимый инструктаж. Тем не менее, несмотря на негативный опыт, аутсорсинг в казахстанской металлургии продолжает набирать обороты [3].

Тема аутсорсинга на предприятии сегодня уже не нова. После первого удачного опыта в 2007 году, администрация продолжает выводить из основного состава непрофильные подразделения.

И все же, любые кардинальные изменения всегда воспринимаются если не со страхом, то с изрядной долей опасения. Несмотря на уверения администрации, и профсоюзного комитета, которые гарантируют сохранение уровня заработной платы и социальных льгот, у людей, проработавших не один год на том или ином участке, в любом случае возникают сомнения – стоит ли соглашаться на аутсорсинг. Например, на участке упаковки ЛПЦ-2, который, в числе прочих, был выведен в аутсорсинг весной 2014 года.

На первый взгляд на участке упаковки ЛПЦ-2 ничего не изменилось: все также краны доставляют сюда рулоны готового проката, все также их «одевают» в необходимый по стандарту реквизит; только логотип на спецовках рабочих другой – ТОО «Ақ Бұлақ БОВ». Говоря об аутсорсинге на этом участке, можно сказать, что прошло просто переподчинение работников, которые по-прежнему выполняют те же операции.

ТОО «Ақ Бұлақ БОВ» была создана в 2006 году предприятие специализируется на выполнении строительно-монтажных работ и ремонте промышленного оборудования на предприятиях Казахстана, имеются две государственные лицензии: на занятие видами работ в сфере архитектурной, градостроительной и строительной деятельности и в сфере промышленности (изготовление, монтаж, ремонт химического, металлургического, энергетического и другого промышленного оборудования).

ТОО «Ақ Бұлақ БОВ» уже не первый год тесно сотрудничает с АО «АрселорМиттал Темиртау», участвуя в тендерах на проведение ремонтно-строительных работ, предоставляя заинтересо-

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

ваным цехам комбината свои услуги. Имеет большой опыт производственной деятельности.

Весной 2014 года, проведя всесторонний анализ своих возможностей и финансово-экономического положения, руководство ТОО «Ақ Бұлақ БОВ» приняло решение осваивать новые виды работ.

На сегодняшний день ТОО «Ақ Бұлақ БОВ» взяло на себя функции аутстаффера, что дало сильнейший толчок для развития и повышения нашей конкурентоспособности.

Аутстаффинг (англ. out – «вне» + англ. staff – «штат») – это способ управления персоналом, предполагающий оказание услуг в форме предоставления в распоряжение заказчика определенного количества работников, не вступающих с ним в какие-либо правовые отношения (гражданско-правовые, трудовые) напрямую, но оказывающих от имени исполнителя определенные услуги (работы) по месту нахождения заказчика. Сотрудник-аутстаффер при этом трудится в интересах компании-заказчика и на его территории. В отличие от своих коллег, работающих в компании АО «АрселорМиттал Темиртау», аутстафферы «находятся на балансе» ТОО «Ақ Бұлақ БОВ»

Понятно – любой человек сомневается, принимая решение о переходе в другую компанию. И хотя в ЛПЦ-2 проводились совместно с профсоюзом собрания, не все, кто работал на участке, перешли в ТОО «Ақ Бұлақ БОВ». Компания «АрселорМиттал Темиртау» предоставила им работу в других подразделениях комбината.

В силу достаточно долгой совместной работы с АО «АрселорМиттал Темиртау», в ТОО «Ақ Бұлақ БОВ» учитывают все нюансы, которые следует обеспечивать на территории предприятия, в том числе – и соблюдение требований правил техники безопасности.

Руководство АО «АрселорМиттал Темиртау» по-прежнему контролирует ремонтно-строительные работы, какие-то недочеты совместно устраняются. В ТОО «Ақ Бұлақ БОВ» проводятся обучения для вновь принятых людей; рабочие с опытом работы охотно помогают новичкам.

Всегда нелегко менять привычный уклад жизни. Особенно людям, отработавшим на одном месте много лет. Но, как известно, все течет, все изменяется. И условия сегодняшнего рынка диктуют компании необходимость оптимизации численности [4].

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Аутсорсинг: создание высокоэффективных и конкурентоспособных организаций: Учеб. пособие /Под ред. проф. Б.А. Аникина. – Серия «Высшее образование». – М.: ИНФРА-М, 2003. – 187 с.

2 <http://www.up-pro.ru>

3 <http://bn.rusmet.ru>

4 <http://arcelormittal.kz>

А.К. Нургалиева

Қазақстан металлургиялық өнеркәсібіне аутсорсинг енгізу

Андатпа. Мақалада отандық металлургиялық өнеркәсібіне аутсорсинг енгізу қарастырылған. Кәсіпорынның дамуын тұрақтануға аутсорсинг игерушілігін қолдануы, оның ішкі әлуетінің тиімді игерушілігі, нарықтық ортада иілгіштік және адаптивтілігінің көтермелеуі өзгерістерге, жана нарықтық мүмкіндіктің ізденісі, инновациялардың енгізуіне кәсіпорын шақырым қабілеттілігін жоғарылатуы анықталды. Бұл шартта операциялық тиімділікті жоғарылатудың тәсілдерінің мүмкіндігі бар, әр бірі ретінде шақырым қызығушылығы да өседі.

Түйін сөздер: Аутсорсинг, өнеркәсіп, металлургия, темір және болат өнеркәсібі, аут-

сорсингтік компаниялар

A.K. Nurgaliyeva

Implementation of outsourcing in the metallurgical industry Kazakhstan

Abstract. In article introduction of outsourcing in domestic metallurgical industry is considered. It is established that use of outsourcing is directed on stabilization of development of the enterprise, effective use of its internal potential, increase of flexibility and adaptability to changes in the market environment, search of new market opportunities, increase of ability of the enterprise to introduction of innovations. Interest in outsourcing as to one of possible ways of increase of operational efficiency of the metallurgical enterprise increases in these conditions.

Key words: Outsourcing, industry, metallurgical, metallurgical fields, Outsourcing enterprise

ББК 74.58

А.А. СМАИЛОВА

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

**РАСПРОСТРАНЕННЫЕ ОШИБКИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ
АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА У СТУДЕНТОВ**

Аннотация. В статье рассматриваются типичные ошибки, трудности, возникающие у студентов при обучении иностранному языку (английскому) в неязыковом вузе, дается разъяснение для предотвращения ошибок.

Ключевые слова: лексические и грамматические ошибки, нарушения, интерференция.

В процессе обучения иностранному языку (английскому) в неязыковом вузе чрезвычайно важна выработка у студентов навыков грамотной устной и письменной речи, в связи с чем особое значение приобретает предупреждение и коррекция лексических и грамматических ошибок. Однако, полного отсутствия таких ошибок добиться очень сложно. Это связано с различным уровнем знаний иностранного языка, приобретенным при обучении в школе. Именно на формирование у студентов правильного употребления основных моделей иностранного языка должна быть направлена деятельность преподавателя. Преподаватель так должен построить процесс обучения, чтобы как можно чаще демонстрировать студентам речевую технологию, во всех необходимых случаях наглядно показывать функционирование устной и письменной иноязычной речи.

В лингвистической науке существует значительное количество исследований на тему переводческих ошибок, а также классификаций этих ошибок. К переводческим ошибкам в широком смысле, как отмечает М. А. Куниловская, относятся как «ошибки, приводящие к несоответствию содержания перевода оригиналу», так и «ошибки, снижающие качество перевода как самостоятельного текста и нарушающие другие нормативные требования к переводу, не связанные с эквивалентностью». Это нарушения языковых и речевых норм в тексте перевода, а также его логические недостатки. Отметим, что лексические, грамматические и стилистические нарушения могут приводить как к искаженной передаче содержания исходного текста, так и к неполноценности собственно перевода как текста, оказывая при этом менее принципиальное влияние на трансляцию смысла.

Известно, что одним из принципов обучения иностранному языку является принцип учета родного языка. Однако в основе данного принципа часто лежит негативная тенденция интерференции. Выделяют два вида интерференции:

1) межъязыковая интерференция (перенос привычных языковых норм родного языка на иностранный язык или первого иностранного языка на второй иностранный язык); 2) внутриязыковая интерференция (перенос уже сформированных навыков на иностранном языке на новые явления в том же языке). Обучение иностранному языку, базирующееся на принципе аналогии, стремление использовать модели родного языка при построении иноязычных структур или уже изученные модели иностранного языка при изучении новых приводят к интерференции, которая в свою очередь является причиной устойчивых ошибок. Подобные ошибки отмечаются практически при изучении всех аспектов иностранного языка: фонетики, грамматики, словообразования, семантики.

Значительное количество лексико-грамматических ошибок возникает в результате проведения ложных аналогий между родным и иностранным языком. По мнению Т.И. Арбековой, большинство данных ошибок сводятся к следующему.

1. Количество и номенклатура частей речи в русском и английском языках не совпадают.

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

2. Одноименные части речи при совпадении основных характеристик имеют ряд несходных словообразовательных, морфологических и синтаксических особенностей. Последнее ведет к расхождению также в синтаксическом строе предложения.

3. Грамматическая характеристика лексически сходных слов может быть различной.

4. Способы словообразования и, как результат их действия, структурные типы слов не являются одинаковыми.

5. Многозначные слова, совпадающие в одном или двух значениях, обычно не совпадают в остальных.

6. Слова, идентичные по своему словарному (т.е. обобщенному) значению, почти всегда различаются значениями контекстными, вступая в семантико-синтаксические связи с несовпадающими наборами слов.

7. Стилистическая характеристика номинативно-тождественных слов может быть различной.

8. Объем и характер словообразовательных гнезд в русском и английском языках, как правило, неодинаков. Значения, передаваемые в одном языке родственными словами, в другом закрепляются за разнокоренными лексическими единицами.

9. Сближающиеся по форме слова могут не совпадать по значению.

10. Слова и словосочетания, имеющие одинаковое предметное значение, могут не совпадать по этимологии, мотивировке и современному ассоциативному значению.

В работе с английскими артиклями помимо основных правил целесообразно объяснить этимологию артиклей, в частности указать, что определенный артикль произошел от указательных местоимений, а неопределенный артикль восходит к числительному «один», поэтому последний никогда не используется с существительными во множественном числе.

Отдельные сложности вызывают английские и русские слова, схожие по форме, но не совпадающие либо частично совпадающие по значению. Такие слова могут:

1. Не иметь никакой семантической связи. Например: датский и Dutch, декада и decade, колонна и colon.

2. Совпадать не во всех словарных значениях, т.е. являться частичными синонимами. Например: музыка и music (1. музыка; 2. ноты), кабина и cabin (1. хижина; 2. небольшой домик; 3. кабина; 4. каюта), медицина и medicine (1. медицина; 2. лекарство).

3. Относиться к одному семантическому полю, но не совпадать по предметному значению, т.е. являться разноязычными ложными синонимами. Например: рутина и routine, оператор и operator.

Как избежать распространенных ошибок?

Английский язык сильно отличается от русского, поэтому «адаптация» в английском – это довольно сложный и трудоемкий процесс для русскоговорящего студента. Большинство учеников пытаются зазубрить английские слова, грамматику, после чего начинают дословно переводить предложения на русском на английский язык. В большинстве случаев, настоящего успеха в языке таким способом не достичь.

Для того, чтобы начать говорить и писать на «живом» и грамматически верном английском стоит начать думать на этом языке и постараться привыкнуть к необычному порядку слов и идиоматическим оборотам. Кроме того, академические занятия языком, стоит совмещать с интересной практикой: смотреть фильмы на английском, читать современную литературу и прессу, общаться с носителями языка через интернет. Из такой практики можно почерпнуть именно те навыки, которые уже не дадут совершать столь распространенные ошибки в английском языке.

Самая популярная и опасная ошибка – концентрация на грамматике. Исследования показывают, что слишком активное изучение только грамматики негативно сказывается на речевых способностях. Английская грамматика может быть сложна для логического понимания, а общение в режиме реального времени отличается высокой скоростью. Получается, что не

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

будет достаточно времени, чтобы вспоминать сотни заученных правил просто для того, чтобы высказаться. Желательно, чтобы освоение грамматики английского языка было на подсознательном и интуитивном уровне. Наилучший способ – это активное общение с иностранцами и прослушивание правильной английской речи.

Постоянно фиксируя, изучая и систематизируя ошибки студентов, мы можем собрать материал, дающий довольно подробную картину трудностей овладения иностранным языком. Накопленный материал позволит преподавателю подобрать наиболее эффективные приемы и методы работы над языком, что в конечном итоге поможет минимизировать количество лексико-грамматических ошибок в речи студентов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Арбекова Т.И. Английский без ошибок / Т.И. Арбекова. – М.: Высшая школа, 1990. – 222с.
- 2 Арбекова Т.И. Лексикология английского языка / Т.И. Арбекова. – М.: Высшая школа, 1977. - 240с.
- 3 Куниловская М.А. Понятие и виды переводческих ошибок / М.А. Куниловская // Кафедра перевода и переводоведения ТюмГУ. – 2008. Режим доступа: <http://tc.utmn.ru/node/76>.
- 4 Панин В.В. Устойчивые лексико-грамматические ошибки в процессе изучения английского языка и способы их коррекции. Режим доступа: http://confcontact.com/2013_06_07/32_Panin.html.

А.А. Смаилова

Студенттердің ағылшын тілін оқу барысындағы негізгі қателіктері

Андатпа. Бұл мақалада тілдік емес жоғарғы мектепте шет тілін (ағылшын) оқыту кезінде студенттердің кездестіретін қиындықтары - түсіндіру болмау үшін беріледі, жалпы қателіктерін талқылайды.

Түйін сөздер: лексикалық және грамматикалық қателіктер, бұзу, кедергілер.

A. Smailova

Common mistakes in the study of english language by students

Abstract. This article discusses common mistakes, the difficulties appearing at students when learning a foreign language (English) in not language high school, an explanation is given to prevent errors.

Key words: lexical and grammatical mistakes, interference.

УДК 669.415.611

Н. АБДИКАРИМ

(Қарағанды мемлекеттік индустриялық университеті, Теміртау қ., Қазақстан)

ТІЛ ЖӘНЕ МӘДЕНИЕТ СИНЕРГЕТИКАСЫ

Андатпа. Мақалада синергетика мен лингвомәдениетке тән ерекшеліктер және олардың қарым-қатынасы сипатталады. Талдаулар нәтижесінде адамның лингвомәдениеттік семантикалық кеңістіктегі қарым-қатынасы синергетикалық күрделі және көпаспектілі жүйелі қарым-қатынас болып табылатындығы туралы байлам жасалған.

Түйін сөздер: синергетика, лингвомәдениет, тіл синергетикасы, семантикалық өріс, креативті ойлау, тілдік таңбалар, тілдік құбылыстардың қалыптасу үдерістері.

Ғылыми зерттеулерде синергетика терминін ХІХ ғасырда ағылшын физиологы Шеррингтон жұлын жүйесінің бұлшық еттерді басқаруын талдау кезінде алғаш рет қолданады. Одан кейін ХХ ғасырдың 70-жылдарында неміс физигі Герман Хакен жаңа ғылыми пәнді *синергетика* деп атады. Г. Хакеннің түсіндіруінше, бұл пән көптеген кіші жүйелердің біріккен іс-әрекетін зерттейді, нәтижесінде макроскопиялық деңгейде құрылым және оған сәйкес функционалдық пайда болады. 1984 жылы Берлин симпозиумында Г. Хакен: «Синергетиканы әр түрлі ғылым саласындағы ғалымдар бетпе-бет кездесіп, үлкен жүйелердің мәселесін қалай шешу керектігі жайындағы көзқарастары мен идеяларын бөлісуге жиналған форум ретінде қарастыруға болады» дейді. Осы көзқарастардың негізінде синергетика әр түрлі жүйелердегі өзіндік ұйымдасы және жүйелік интерграциялану үдерістерінің заңдылығын зерттейтін ғылыми пән болып қалыптасты. Классикалық зерттеулердегі жүйелік тұрғыдан қарастыру бөлшектер арасындағы байланысқа, ал синергетика жүйе қасиетінің себептеріне көңіл бөледі. Жүйелік тұрғыдан талдау сапалық деңгейде, ал синергетика сандық қарым-қатынас және параметрлерін зерттейді. Шын мәнінде, *синергетика* грек тілінің *sinergeia* – *қызметтестік, жәрдемдестік, ниеттестік* деген мағынан білдіретін сөзінен шыққан. Бір сөзбен айтқанда, синергетика бейтүзу ашық жүйелерде хаос, бей-беректсіздіктен тәртіпке немесе керісінше тәртіптен хаосқа алмасу үдерісін зерттейтін пәнаралық ғылыми бағыт болып табылады [1]. Қазіргі ғылыми аянда физикалық, химиялық, биологиялық, экологиялық, әлеуметтік, философиялық және т.б. жүйелер табиғаты синергетика тұрғысынан қарастырылып келеді. Олай болса, лингвомәдениетке синергетика керек пе? Егер мәдени мәні бар білімдердің сызықтық бойымен ұйымдасуы жөніндегі дәстүрлі көзқарастарды өзгеше сипатта алып қарастыруға талпыныс жасап көруге болатын болса, әрине, керек.

Синергетика лингвомәдениет тұрғысынан құндылық-танымдық сипаттағы күрделі лингвомәдени жүйелердің эволюциясы мен өзіндік ұйымдасуының (іштей ұйымдасу) әмбебеп механизмдерін ашып көрсетуге септігін тигізеді. Ол табиғат «шығармашылығы» мен адам креативтілігінің арасында көпір орнатуға мүмкіндік туғызады. Лингвомәдени зерделеу синергетикасы табиғи орта синергетикасына қарағанда (синергетика, шын мәнінде, жаратылыстану-математика аясында пайда болған), екінші реттегі синергетика болып табылады. Синергетикалық тұрғыдан қарастыру түйсіну, есте сақтау, шешім шығару, креативтік ойлау үдерісін олардың лингвомәдени мәнімен көлемді түрде бейтүзу сызықтық бойынша түсіндіруге жағдай жасайды. Синергетикалық ұғымдар лингвомәдениеттің тұтас құрылымындағы аяқасты сапалық «шабыстық» өзгерістерін оның наноэлементтерінің (өте кіші мағынасының) қарым-қатынасының нәтижесі ретінде түсіндіруге мүмкіндік береді. Осының арқасында синергетика кенеттен қалыптасқан лингвомәдени объектілердің тұтастай

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

реттелген мәселелерін шешуге жақындауға мүмкіндік береді. Синергетика жаңа маркирленген ұғымдардың қалай пайда болатынын көрсете алады. Адам, сан қырлы аспектілі және динамикалық – биологиялық, психологиялық, әлеуметтік, мәдени жүйе ретінде, сонымен қатар осы жүйелердің әрқайсысымен және барлығымен бірге үздіксіз әрекеттесе алатын күрделі тұтас синергетикалық жүйелердің жүйесі болып табылады. Осы тұрғыдан келгенде, адамның лингвомәдениеттің семантикалық кеңістігіндегі қарым-қатынасы синергетикалық күрделі және көпаспектілі жүйелер қарым-қатынасы бол алатындығы біздің гипотезамыздың қисынды және толықтай дәлелденетіндігі екендігі ашыла түседі. ИмPLICITтік түрде көрініс тапса да, мүмкін бола алатын қиындық лингвомәдениеттің синергетикалық кеңістігі жеткілікті дәрежедегі мобильдік компоненттердің наномасштабтық көптігімен және олардың арасындағы әр түрлі байланыстардың сан қилылығымен түсіндіріледі. Сонымен бірге осындай қарым-қатынастардың көпаспектілігі мен шектеулілігі талданатын жүйелердің және олардың субсистемаларының изоморфтық ұйымдасуымен алдын ала анықталып қояды. Бұл семантикалық кеңістіктің сеттік (торкөздік) ұйымдасуы адамның барлық іс-әрекеті жүйесінің «торкөздік» құрылымын мұраға алады деген сөз. Сондай сипаттағы адамның әлеуметтік-мәдени феномен ретінде біріккен комбинаторлық іс-әрекетін қамтамасыз ететін жүйелі изоморфизм синергетиканың арқасында пайда болады.

Негізінен, тіл, сана және мәдениет синергетикасына алғаш рет В. фон Гумбольдт өзінің тілдің ішкі формасы жайындағы ілімінде көңіл бөлген, оның түсінігі бойынша, адамның танымдық бағдарлық мәдени танымы және ондағы өзінің делдалдық үдерісі тұтастың таңбалық моделі ретінде көрініс табады. Лингвокультурология үшін осы модельдің құндылығы оның мәні алғашқы образ негізінде ойды құрылымға келтіруімен анықталады. В. Гумбольдтің пікірінше, тіл дегеніміз біздің түйсініміз бен түсінігімізді принципалды әлемге ұқсатып қамтамасыз ететін акт ретіндегі құрал болып табылады [2]. Осы құралды меңгергенде ғана, адам саналы бола алады. Әрине тілдің ішкі формасы адамның мидың ішкі қабатында жасырын болады, алайда адам сөйлеу санасын іске қосқан кезде, ол дискурсте стереотипті кристалдық символдардымен белсенділікке түседі. Ондай символдарға ұғымдарды жинақтайтын әр түрлі құрылымдар жатады: заттық-бейнелеуіштің символдар, сөз-символдар, ұғымның символикалық компоненттері және т.б. осылайша тіл өзінің толық көлемі бойынша күрделі, түзуемес, ашық, өзін-өзі ұйымдастыра алатын жүйенің табиғи үлгісі болып табылады. Бұл тілдің синергетика пәні болуына негіз бола алады. Сонымен қатар тілдің ішкі формасының лингвокультурологиялық реконструкциясы бізді субъект-объект қатынасындағы тар шеңберден шығарып, тілге тұрақты бақылау жүргізіп тұруға жол ашады. Бұл өз кезегінде этнокультурологиялық ойлаудың когнитивтік механизмінің жүйелік жұмысына себепкер болады: 1) семантикалық тордың кез келген элементтерінің белсенділендірілуі біріккен синергетикалық жүйенің басқа да барлық элементтерінің функционалдық «міндеттерін» орындауға автоматты түрде алып келеді; 2) адамның қысқа мерзімдік жадынан өткізе отырып, семантикалық торлармен қарым-қатынас жасауының нәтижесі жад аналдарында ұзақ уақытқа сақталып қалады, бұл тіл мен мәдениеттің барлық құндылық-ұғымдық кеңістігін біріккен тұтастықта ұстап тұра алады.

Синергетикалық өзара қарым-қатынас дегеніміз оны негізін салған Г. Хакеннің анықтамасы бойынша, бұл – көптеген кіші жүйелердің өзара қарым-қатынасы нәтижесінде макроскопиялық деңгейде құрылымы мен соған сәйкес функционалдылық пайда болатын біріккен іс-әрекеті.

Лингвокультурологияда өзара қарым-қатынас ұғымы құндылық-ұғымдық құбылысы оған мынадай синергетикалық үдерістерді біріктіргендіктен біршама кеңейе түсті:

– Күрделі динамикалық кіші жүйелердің нелинейная эволюциясын (тілдің, дискурстың, мәдениеттің);

– Заңды қажеттілік немесе кездейсоқтық әсерінен болатын құбылыстар;

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

– Бифуркация үдерістері (бифуркация – бұл жүйелердің сапалық жаңа деңгейлік қалпына ауысу жолындағы тарамдалу зонасы: лингвомәдениеттің жүйелі ұйымдасқан құбылысы эволюциясының барлық мүмкін болатын тарамдалу жолдарының нүктесі);

– Диссипативтік құрылымдардың өзіндік түзілуі (*буффрикация пайда болғаннан кейін лингвомәдениеттің салыстырмалы түрде тұрақты құрылымдарынан бұрынғы бей-берекет түзілістерден пайда болуы*). Диссипативтілік – ашық теңсіздіктегі теңгерілмейтін жүйелердің өзара белсенді түрде әрекеттесуінің нәтижесіндегі лингвокультурологияның ерекше динамикалық қалпы. Бұл түсінік буффрикация барысында ішкі факторлардың қарым-қатынасы арқылы олардың эволюциялары кенеттен лингвомәдени сапалы жаңа құрылымдар пайда болғызатын теңсіздіктегі, тұрақсыз, сызықтықтағы емес ашық күрделі жүйелердің өзіндік ұйымдастыру динамикасын қамтиды. Локальдік жүйенің жаңа сапаға буффрикациялық алмасып бітуі оның бұрынғы жағдайға қайтып келуіне ешқандай мүмкіндік туғызбайды [3]. Үдеріс қайтымсыз болып табылады. Осындай қайтымсыз үдерістер жаңа типтегі материяның динамикалық қалпының туындауына алып келеді, оны И. Пригожин *диссипативтік құрылымдар* деп атаған болатын. Мысалы, *алма* деген сөз бірінші мағынасы бойынша алма ағашының жемісі деген этномәдени компонентінен ажыраған. «Ұрыс алмасы» деген фраземада дискусивтік-синергетикалық мағыналармен байытылып, мәдени мәні бар мағынаға ие болады. Лингвогенезістің қайтымды үдерісі мүмкін емес.

Мәдени маркерленген тілдік таңбалардың талдаулары көрсетіп отырғандай, буффрикация – бұл жүйе немесе құрылымның даму бағытындағы кез-келген, кездейсоқ таңдау емес, тұрақсыз қалпынан шығуға және *креативтік аттракторға* – толығымен түсінуге мүмкін бола бермегенімен, адам үшін өзекті, жекебасылық мағынаға – жақындауға мүмкіндік беретін таңдау. Осындай аттракторлардың қатарына, мысал үшін халықтық-поэтикалық тіркестерді *курсқ бұлбұлы, асатаяқ-құтқарушы* немесе *ақ қарға* – басқалардан ерекшеленіп тұратын адам, *баран ат* – белгісіз, қауып-қатер төндіретін адам тәрізді т.б. симметриялық құрылым типіндегі тілдік таңбаларды жатқызуға болады. Қандай жағдайда да креативтік аттрактор когнитивтік-дискурсивтік ниет бойынша қажеттіліктің және коммуникативтік прагматикада мәдени таңба-түзудің соңғы нүктесі болып табылады. Мәдениеттің таңбаларының қайта туындаған мағыналық элементтері дәл осы креативтік аттрактордың «әрекет алаңында» қалғанда ғана аталмыш лингвомәдениетке қажетті когнитивтік құрылымға енеді. Сондай аттракторлардың арқасында біз келтірілген мысалдардағы әңгіме қарға мен ат туралы емес, ерекше адамдар туралы сөз болғанын түсінеміз. Осылайша, бифуркация энтропиялық тенденцияларды (мағыналық хаос күйін) жеңуге және түптеп келгенде, жаңа, тұтас мәдени маркерленген таңбалардың түзілуіне мүмкіндік береді.

Жанама-туынды аталымдық үдерісті түсіндіре отырып, К.И. Декатова бірнеше конструкторлық түйінді атап көрсетеді. Біріншіден, ол маңызды сөйлеу операциясының барысында «тілдену» білімі нысанды аталымға айналдыруда нысан номинациясының белгілерін тану үшінгі концептуальдық құрылымның ассоциативтік таңдауы болып табылады. Ұқсас нысандар немесе нысандардың белгілерін таңбалайтын, бірақ та туындау негізі әр қилы мәдени маркерленген белгілердің болуы осыған байланысты. Автордың белгілік таңбалау алғашқы кезеңде мәдениет нысанының жанама аталымын тануға көмектесетін концептуальдық құрылымға негізделеді дегені негізсіз емес. Айталық, *қалтаға қол салу* – басқаның мейірімділігін заңсыз пайдалану; *өз қалтасына салу* – басқаның ақшасын заңсыз иемдену; *қалтасын толтыру* (қарнын тойдыру) – әділетсіз жолмен баю, басқаның есебінен күн көру және т.б. Осы фраземалардың ішкі формаларын талдау *баю туралы* білімнің концептуализациялану барысында *оңай олжа, алаяқтық, иемдену* тәрізді мәдени-тасымалдаушы белгелерді тану үшін әр түрлі концептуальдық белгілер таңдалып алынған: *заңсыздық* (қолтаға қол сұғу), *басқанікін иемдену* (өз қалтасына салу), *баю* (қалтасын толтыру).

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

Екіншіден, мәдениет элементтерінің пайда болу барысында ұғым тудырудағы маңызды қадамның бірі «қажетті» лексемалардың бифуркациясы (таңдау), К.И. Декатова көрсетіп отырғандай, олар лингвомәдениеттік мағына тудырушы белгілер үшін аса керекті доноры болып табылады. Бейвербальдық дейінгі ақпаратты табиғи тілге қайта кодтау үдерісінде лексемаларды таңдау туралы психолингвистикалық зерттеулерден де көруге болады. Мәдениет-прагматикалық әр түрлі жағдайына сәйкес келетін әдениет-тасымалдаушы белгінің лексикалық компонентін іздеу нәтижесінде оның көптеген нұсқалары пайда болуы мүмкін: наннан майға көшу (бөлшектен бөлкеге, қыртысынан қырына, тебеннен тиынға, жоқтан бар жасау, яғни кедей, айлығы шайлығына жетпей өмір сүру және т.б.). Көріп отырғанымыздай, бір сипаттағы концептуальдық құрылымның әр түрлі мағыналарды аталымға айналдыру үдерісінде біздің тілдік санамыз сан қилы лексемаларға талдау жасайды.

Қорыта келгенде, мәдени-маркирленген тілдік таңбаларда үнемі әр түрлі ақпараттық-синергетикалық ағындар «жасырынып» тұрады. Классикалық парадигмадан синергетикалық қарым-қатынас теориясы лингвомәдениетте тұрақталған ұғымдарды – «тілдегі мәдениет» көріністерін емес, тұрақталып келе жатқан және оның динамикалық жай-күйін зерттеуге бағытталады. Тілдік таңбаларды мұндай тұрғыдан қарастыру лингвомәдениет әлемін динамикалық, координаттар жүйесі ретінде зерделеуге мүмкіндік туғызады деуге болады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Потебня А.А. Мысль и язык. – Киев: СИНТО, 1993. – 192.
- 2 <http://www.galactic.org.ua/SLOVAR/Sinergetika.htm>
- 3 Князева Е., Туров А. Единая наука о единой природе //Новый мир. 2000. №3.

Н. Абдикарим

Синергетика языка и культуры

Аннотация. В статье описываются характерные особенности синергетики и лингвокультурологии и их взаимоотношения. На основании анализа устанавливается, что взаимоотношение человека с семантическим пространством лингвокультуры является таким же синергетическим сложным и многоаспектным системным взаимодействием.

Ключевые слова: синергетика, лингвокультурология, синергетика языка, семантическое поле, креативное мышление, процессы формирования языковых явлений.

N. Abdikarim

Synergistic of language and culture

Abstract. The article describes the characteristics of synergy, cultural linguistics and their relationship. On the basis of the analysis it is established that the human relationship with the semantic space of cultural linguistic is as synergistic complex and multidimensional system interaction.

Key words: synergetic, linguistic and cultural studies, synergetic of language, semantic field, creative thinking, the process of formation of linguistic phenomena.

ББК 74.58

Т.С. БАЙГАБАТОВ, А.Т. ТАЛГАТОВА, И.Е. ЕЛИБАЕВА
(Карагандинский государственный индустриальный университет, г. Темиртау, Казахстан)

**БОЛОНСКИЙ ПРОЦЕСС И ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ
В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН**

Аннотация. В данной статье рассматриваются проблемы высшего образования в Казахстане в контексте болонской декларации. В ней показаны основные цели болонского процесса, инструменты создания в Европе единого образовательного пространства. В статье особое внимание уделено целям участия нашей страны в Болонском процессе и как реформируется система высшего образования на основе идей Болонской декларации.

Ключевые слова: глобализация, научно-технический прогресс, научно-техническая революция, Болонский процесс, Болонская революция.

На современном этапе глобализация является основной силой в процессе установления как теоретических, так и политических рамок для все большего числа сфер человеческой деятельности. Глобализация становится комплексным явлением, не ограничиваясь в своем влиянии какой-то одной сферой. И конечно глобализация не может не затронуть сферу высшего образования, где готовятся научные, научно-технические и управленческие кадры современного НТП. Веским аргументом современной политики, ориентированной на высшее образование и науку, является структурная зависимость экономической и социальной системы, также как здравоохранения и безопасности знаний и технологических инноваций. Кроме того институты высшего образования приносят наибольший и исключительный вклад в развитие человеческого капитала и инновационных продуктов, основанных на передовых технологиях, в которых научные исследования играют определяющую роль. Другими словами высшие учебные заведения рассматриваются и как источник новых идей, и как их основа.

И для того, чтобы осуществить интеграцию системы образования надо было подготовить законодательную базу, разработать комплекс мероприятий и программ, направленных на свободный обмен не только капиталами и товарами, но и что более важно, студентами и преподавателями между странами, вузами, ровно как и между научными сообществами. Эта общая идея стала причиной появления декларации, известный ныне нам как Болонский процесс, целью которого является создание в Европе единого образовательного пространства.

Принятие Болонской декларации, развертывание на ее основе идей Болонского процесса заключается в том, что Европа несмотря на успехи в области экономики, культуры социальной жизни нуждалась в переменах во многих областях в том числе в сфере высшего образования и науки. Болонская декларация как отмечают аналитики стала своего рода корректировочной программой Лиссабонской программы, которая поставила цель – превратить Европу в мировой центр «общества знаний». Так начался новый стратегический этап в сфере высшего образования в Европе.

Основными целями Болонского процесса являются:

- увеличение привлекательности, прозрачности и мобильности в сфере высшего образования;
- содействие европейским стандартам в высшем образовании (разработка учебных планов, межинституционального сотрудничества, схемы мобильности и совместных программ обучения, практическая подготовка и проведение научных исследований);
- адаптация высшего образования к потребностям и колебаниям рынка труда;
- повышение роли высшего образования в демократическом обществе;

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

- содействие европейскому сотрудничеству и обеспечения качества, с целью сопоставления критериев и методологии;
- содействие мобильности путем преодоления препятствий для эффективного свободного передвижения студентов для получения образования и практической подготовки в странах, подписавших Болонскую декларацию;
- для преподавателей, исследователей и административного персонала должны быть обеспечены и зачет периодов времени, затраченные на проведение исследований и стажировки в европейском контексте.

К главным инструментам создания в Европе единого образовательного пространства относятся:

- трехступенчатая структура, представляющая в виде бакалавриата и магистратуры – степени бакалавра, магистра и доктора (создание единой структуры степеней);
- внедрение системы зачетных баллов или кредитной системы по типу ECTS (European Credit Transfer System), как общая система измерения полученных знаний и навыков;
- приложение к диплому (Diploma Supplement), которые будут способствовать перезачету периода обучения и полученных академических квалификации, прежде всего для того, чтобы повысить международную мобильность студентов и привлекательность обучения в Европе для выходцев из других стран (создание общего информационного пространства);
- всеобщее признание важности механизмов обеспечения качества, прежде всего аккредитации, сравнительного тестирования и с помощью других инструментов;
- на обязательность непрерывного (послевузовского) обучения и профессионального развития, что создает возможность реагировать на быстрые изменения на рынке труда;
- максимальный охват экономически активного населения с высшим образованием и обеспечить таким образом их активную роль в жизни «общества знаний»;
- решение проблем, связанных с дефицитом научных сотрудников – прежде всего докторов.

11 марта 2010 года Казахстан подписал Болонскую декларацию, став полноправным 47 членом Болонского процесса.

Цель участия Казахстана в Болонском процессе:

- расширение связей Казахстана с европейскими странами в области образования;
- устранение угрозы изоляции Республики в мировом образовательном пространстве;
- расширение перспектив обмена студентами, преподавателями, учеными, исследователями с вузами европейских стран;
- увеличение возможности предоставления образовательных услуг иностранным студентам (экспорт высшего образования из Казахстана);
- создание новых образовательных технологий и рациональных организации учебного процесса.

Следуя положениям Болонской декларации Казахстанские вузы с 2002-2003 учебного года начали поэтапный переход на европейскую систему высшего профессионального образования (бакалавриат, магистратура, докторантура PhD).

К 2008 году вузы республики были переведены практически полностью на европейскую систему образования. Казалось бы, проблема количественно решена, но качество вызывает и по сей день существенную критику со стороны профессорско-преподавательского состава, студентов, научных работников, т.е. тех, кто участвует непосредственно в вузовском образовательном процессе. Так, по утверждению некоторых экспертов, высшая школа Казахстана недостаточна адаптирована к европейской системе, в частности ряд обязательных дисциплин зарубежных университетов не отражаются в казахстанских образовательных программах. С другой стороны следование международным стандартам не означает полного отказа от ценностей и традиций, накопленных в отечественной системе образования и фундаментальной науке. Так, по мнению российских и казахстанских ученых, работающих в вузах

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

Европы, старая, т.е. советская система образования была незаслуженно и недальновидно уничтожена. Реформа в комплексе Болонской декларации в республике была проведена в очень короткие сроки, можно сказать административными методами. Конечно, нужно было реформировать советскую систему образования, но не обязательно ломать. В результате во многом слепого копирования европейского-американского стандарта, непробированное к отечественной системе образования сильно повлияло на ее качество.

Как известно, одним из условий Болонского процесса считается конвертируемость дипломов и востребованность специалистов на отечественных и международных рынках труда. Здесь, есть над, чем подумать.

В республике сегодня 130 вузов (данные 2012 года). Казахстан опередил таких лидеров высшего образования как Англия, Германия, Япония и даже Россию по количеству вузов на один миллион жителей. Но это количественные, но не качественные. Контингент студентов формируется без учета адресной подготовки, т.е. востребованности будущих специалистов предприятиями, организациями, учреждениями, и, как следствие, многие из них после окончания вуза попадают в разряд безработных. Очевидным является и то, что многие вузы готовят студентов по одним и тем же специальностям и молодые люди в итоге остаются невостребованными.

Обратим еще на одну реальность сегодняшнего дня. Это массовое увеличение людей получением второго, а то и третьего высшего образования через коммерческое обучение. О каком качестве, о какой конкурентоспособности может идти речь. Немаловажным дестабилизирующим фактором является отсутствие преемственности в деятельности часто сменяющихся первых руководителей Министерство образования и науки. Придя на должность, новый министр образования и науки РК, начинал собственные масштабные реформы, не соблюдая никакой преемственности.

И в заключение, хотелось отметить, что система высшего образования находится на переходном этапе, переживает процесс дальнейшего реформирования в соответствии с условиями кредитной технологии обучения. Поэтому объективный анализ и оценка современного состояния системы высшего образования не ставит целью огульную критику. На этом пути страна достигла немалых достижений. Задача тех, кто занимается этой проблемой – это выявления причин, факторов негативно влияющих на развитие высшей школы, для того, чтобы поднять его на качественно новый уровень.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Арупов А.А. Интеграция Казахстана в Болонский процесс как сит в мировое образовательное пространство (Болонский процесс: практика внедрения в вузах Республики Казахстан. Сборник статей) – Астана 2016.

2 Гуменчук О.Н, Бондарцова Т.И. Республика Казахстан и некоторые тенденции и развития высшего образования в мире. Труды Республиканской научно-методической конференции «Инновационные технологии обучения в комплекте Президентской стратегии «Казахстан 2050» Т-Тау 12 декабря 2014. – с 26-28.

3 Сейтешов А. Актуальные проблемы казахстанского образования. Ж.«Мысль» №11. – 2012. – с 15-18.

4 Изотов М, Сарсенбаева З. Слогаемые инновационного прорыва. Ж.«Мысль» №1. – 2014. – с 4-5.

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

Т.С. Байгабатов, А.Т. Талгатова, И.Е. Елибаева

Болон процесі және Қазақстан Республикасындағы жоғарғы білім

Аңдатпа. Мақалада білім саласында әлемдік деңгейде болып жатқан өзгерістерге байланысты еліміздегі жоғарғы білім саласының мәселелері қаралған. Оның ішінде Болон процесі туралы мәлімет және сол процестің басты мақсаттары қаралған. Мақалада сонымен қатар Қазақстан Республикасының білім жүйесіндегі Болон декларациясына негізделген реформаларға айтарлықтай назар аударылған.

Түйін сөздер: жаһандандыру, ғылыми-техникалық прогресс, ғылыми-техникалық революция, Болон процесі, Болон революциясы

T. Baigabatov, A. Talgatova, I. Yelibayeva

The Bologna Process and higher education in Kazakhstan

Abstract. This article deals with the problem of higher education in Kazakhstan in the context of the Bologna Declaration. The article shows the main objectives of the Bologna process and the tools to create a single educational space in Europe.

In the given article great attention is paid to the participation of the goals of our country in the Bologna process and to a reformed system of higher education based on the Bologna Declaration objectives.

Key words: globalization, scientific and technical progress, scientific and technical revolution, Bologna process, Bologna revolution.

ББК 74.58

А.К. ЖУНУСОВА, Ж.А. ЖУНУСОВ

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

РАБОТА НАД ПЕРЕВОДОМ ТЕХНИЧЕСКИХ ТЕКСТОВ: ВОПРОСЫ ТЕРМИНОЛОГИИ

Аннотация. В данной статье рассматриваются вопросы терминологии и подбора правильного слова при переводе текстов научно-технического характера. При переводе пользуются готовыми терминами, но помимо этого необходим запас специальных знаний по технике, а также умение пользоваться словарем. Но и правильный выбор слова для перевода без словаря имеет решающее значение, поскольку, ни один словарь не может поспеть за постоянно растущей и изменяющейся терминологией.

Ключевые слова: термин, калькирование, эквивалент, сопоставительная лингвистика.

При переводе технического текста серьезное внимание должно быть уделено правильному раскрытию значения терминов.

Термин – это слово или группа слов, которые служат для обозначения определенного понятия в какой-либо области науки или техники, например: die Kupplung – сцепление (транспорт), der Freischnitt – заготовительная резка (машиностроение), die Hubschrauber – вертолет (авиация).

Как правило, в специальном тексте термины часты, даже преобладают над прочими словами. Но они, как и обыкновенные слова, могут быть полисемичны, т.е. многозначны выступая в научно-техническом тексте как названия различных вещей и понятий в зависимости от контекста. Например: die Welle – вал, ось, цилиндр, волна (в электро- и радиотехнике), das Lager – подшипник (в машиностроении); месторождение, залежь, пласт (в горнозаводском деле), die Klinke – ручка; гнездо; пружинный переключатель.

Термины могут совпадать со словами, не имеющими характера терминов. Например:

der Schalter имеет значение "касса"; в электротехнике – "выключатель, рубильник, коммутатор"; в оружейном деле – "приспособление, задерживающее вращение барабана в револьвере"

Widerstand – "сопротивление; резистор; реостат" в обиходном языке – "отпор, сопротивление"

Leiter – "проводник, провод", а также "руководитель"

Mutter – "гайка", а также "мать"

Mantel – "кожух", Mantelwelle – "поверхностная волна"

Zelle – "клетка, элемент"

В "Немецко-русском техническом словаре" для глагола absetzen дано около 25 значений. Это полисемическое свойство термина – совмещение в нем нескольких специальных или общеобиходных значений – предствляет затруднение при переводе. Предпосылкой верного перевода, т.е. выбора нужного слова из числа тех, которые служат передачей термина подлинника в разных его значениях, является правильное понимание того, о чем идет речь.

При переводе обычно пользуются готовыми терминами, существующими в данной отрасли техники. Запас специальных знаний по технике не может быть заменен умелым пользованием словарями, хотя оно и является необходимым. Основной предпосылкой правильного перевода является совершенное знание предмета, о котором идет речь. Правда, при переводе специальной литературы могут встретиться новые термины, не имеющие соответствия в русском языке и не отраженные в словарях. Знание корневых связей, словообразования, анализ возможных значений термина в контексте могут принести практическую пользу.

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

От буквальных образных соответствий в русском языке необходимо отвлекаться, во избежание неправильного перевода. Например: встретилось слово *Storchnabel*. В словаре его нет. Студенты нашли его составные части и перевели: "клюв аиста", хотя по смыслу это никак не подходило. Правильный перевод этого слова – "пантограф" – прибор для механического вычеркивания копий с чертежей, планов и пр. в измененном (в увеличенном или уменьшенном) масштабе.

При правильном использовании умозаключений, вызываемых значением корня данного слова в связи со всем контекстом, можно найти нужный перевод. Например, зная основное значение *Vauch*, можно без словаря, опираясь на контекст, догадаться, что *Wellenbauch* означает "пучность волны"; встретив слово *Vorzeichen* (*Zeichen* - "знак", *vor* – "перед"), можно легко перевести его "знак спереди" – т.е. плюс или минус; *Einsattelung Sattel* – "седло") переводится "вогнутость" (характеристик) и т.д.

Правильный выбор слова для перевода без словаря имеет нередко решающее значение, поскольку ни один словарь не может поспеть за постоянно растущей и изменяющейся терминологией.

Полноценное понимание немецкого термина означает и возможность правильного выбора слова для перевода. Так, например, немецкое *Braunkohle* по-русски означает "бурый уголь" (человек, знающий предмет, никогда не скажет "коричневый уголь"); *Blindflug* – "слепой полет", но *Blindwiderstand*, *Blindwiderstrom*, *Blindleistung* – "реактивное (а не слепое) сопротивление"; "реактивный ток, реактивная мощность", а *Blindschuss* – "холостой выстрел".

Стилистические требования при выборе слов в техническом тексте иногда прямо противоположны требованиям обиходного языка или художественной прозы. Это можно показать на употреблении глагола "иметь". Обычно фразы типа: "*Ich hatte zwei Schwestern*", переводятся по-русски: "У меня было две сестры". В научно – техническом же тексте глагол "иметь" является не только уместным, но и наиболее стилистически подходящим. Например:

Die Kerntransformatoren haben mehrere Spulen mit vielen Windungen.

Ein Manteltransformator besitzt eine grössere Kühlfläche.

Die Diode enthält zwei Elektroden.

При переводе таких предложений отказ от глагола "иметь" (безразлично, является ли он переводом *haben* или другого глагола, например, *besitzen*, *erhalten*, *enthalten*) и выбор обиходного оборота (например: "у диода два электрода") нарушил бы норму научно-технического стиля.

Поэтому перевод предложений таков:

«Стержневые трансформаторы имеют несколько катушек со многими витками»

«Панцирный трансформатор имеет большую поверхность охлаждения»

«Диод имеет два электрода»

Глаголы типа «иметь», полусвязочные глаголы «являться, представлять (собой)» характерны для научно – технического текста.

Стилистические особенности перевода зависят от разновидности научно-технологической литературы: чем текст популярнее, тем более отступают на задний план специфические особенности строгого научного стиля. Даже в пределах одного текста стиль изложения может меняться, переходя от строго выдержанного научного тона к суждениям полусемическим, образным сравнениям.

Невыдержанность научного языка часто сказывается и в неверном выборе такого слова, которое должно являться термином.

Например, предложение: *Die Wasserkraft bildet die beste Quelle der Krafterzeugung*, студент переводит «Водная энергия образует самый лучший источник производства мощности.

В немецком предложении дважды встречается слово *Kraft*. В русском языке оно может передано рядом слов: «сила, энергия, мощность». Студент избежал повторения, но ошибся в выборе значения слова места его. Слово «энергия» нужно было поставить в конце предложения,

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

чтобы избежать сочетания «производство мощности», которое не годится для научно-технического текста.

Erzeugung лучше переводить не "производство", а "получение (энергии)". А в начале предложения уместно было слово "сила" (сила воды), т.е. первое значение слова Kraft ("Сила воды представляет собой (составляет) самый лучший источник получения энергии").

Таким образом, так же как и при переводе политехнических терминов в переводе газетного текста, так и в научно – техническом переводе окончательный выбор варианта определяется терминологической нормой русского языка. Словоупотребление и в переводном тексте должно быть точным.

Перевод научно – технического текста тем и отличается от перевода художественного, что он не должен передавать форму и стиль подлинника, а наоборот, не меняя содержания, передать его в стиле, принятом для такого материала на русском языке.

Итак, перевод терминов представляет часто большие трудности. Для перевода терминов имеются следующие возможности:

1. "Калькирование" термина, т.е. весь термин или каждая часть его воспроизводится как копия термина. Например:

Potential – потенциал;

Atomreaktor – атомный реактор;

Radioaktive Isotope – радиоактивный изотоп;

Isolator-изолятор

Как видим, при этом сохраняется звуковое и графическое сходство.

Однако следует учитывать, что в ряде случаев такие термины, происшедшие от латинского или греческого слова и схожи по написанию и звучанию на всех европейских языках, не полностью или вообще не совпадают по своему значению. Так, например, spezifischer Widerstand и spezifische Leitfähigkeit не "специфическое сопротивление" и "специфическая проводимость"; Originalgerät – не "оригинальный прибор", а "функционирование, работа"; Faktor – не только фактор, но и "коэффициент".

2. Дословный перевод термина. В этом случае термин переводится дословно.

Spannung – напряжение;

Halbleiter – полупроводник;

Kettenreaktion – цепная реакция.

К нему прибегают тогда, когда термин и его дословный перевод обозначает на обоих языках одно и то же понятие. Так, например, неверно переводить термин Wellenstirn – "лоб волны", вместо "фронт волны"; Wellenpaket – "пучок волн" вместо "пакет волн".

3. Нахождение терминологического эквивалента в другом языке. К такому переводу прибегают в том случае, когда переводимому термину в другом языке соответствует специальный термин. Например:

Funkmesswesen – радиолокация;

Wirkungsgrad – коэффициент полезного действия;

Klangbild – тембр.

Здесь дословный перевод привел бы к бессмыслице (например, Drehkopf "вращающаяся голова" вместо "револьверная головка").

4. Описательный перевод термина. К этому способу перевода прибегают, если нельзя перевести термин вышеуказанными способами. Тогда передают его описательно, т.е. группой слов. Например:

Maximumröhre – "лампа с максимальными значениями параметров";

Rückschloßfreiheit – "отсутствие обратного тока";

Abwälzverfahren – "нарезание зубчатых колес методом обкатки".

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

В особую группу можно выделить термины, названные функциональными. Сюда относятся такие термины, как:

Nase – "ус в винтах", "головка, шип";

Zunge – пластинка, язычок, язык;

Bart – "бородка, борода; губа";

Заметим, что Nase в машиностроении означает "головка", а Kopf в металлургии – "бородка". Понимание значения обиходного слова, из которого образован данный термин, часто помогает понять этот термин; однако правильно перевести его можно только ясно представляя себе данную конструктивную деталь, явление или процесс и зная соответствующий русский термин. При этом следует исходить из контекста.

Чтобы показать, как происходит процесс дифференциации значения слова, рассмотрим вначале некоторые принципы построения словарной статьи двуязычного словаря, а потом проследили процесс дифференциации значения слова на нескольких конкретных примерах. Как видно на примере слова einschlagig, двуязычные словари имеют следующие особенности:

1. Одной лексической единице ИЯ соответствует несколько лексических единиц ПЯ.

2. Все приводимые в словаре значения в совокупности помогают извлечь некое усредненное, внеконтекстуальное, системное значение исходной лексической единицы, на основе которого в процессе чтения наступает понимание. Далее, в процессе поиска, опирающегося на контекст, на знание норм переводящего родного ("чувство языка"), находится эквивалент, т.е. контекстуально обусловленный вариант значения данного слова или словосочетания.

Рассмотрим в качестве примера поиск эквивалентного слова sich ergeben. Немецко – русский словарь дает значение: оказываться, получаться, проистекать, явствовать. Ознакомившись со значением (в русском языке) исходной единицы, мы приходим к выводу, что этот глагол показывает процесс возникновения чего-то, показывает причинную зависимость между событием "А" (следствие) и событием "В" (причина): "А" ergibt sich aus "В" – "А" наступило по причине "В". Уяснив инвариантное (здесь - усредненное) значение глагола, мы берем конкретные примеры, подставляем в контекст одно из системных значений этого глагола, а затем находим его контекстуальное значение независимо от того, есть оно в словаре или нет, и выдаем вариант перевода. Например:

Aus der Frage ergaben sich interessante Probleme.

Из поставленного вопроса проистекают интересные проблемы.

Die sich daraus ergebenden Veränderungen sollen berücksichtigt werden.

Все проистекающие из этого изменения должны быть учтены.

Количество часов, выделяемое изучению студентами научного стиля охватывает только основные моменты перевода и понимания, и то не в полной мере из-за ограниченности аудиторных часов. Данный уровень можно назвать базовым в обучении студентов переводу научно – технической литературы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 А.И. Кашпер. Перевод немецкой научно-технической литературы. Изд. Высшая школа М. – 1964.

2 А.Л. Пумпянский. Упражнения по переводу научной и технической литературы с русского языка на английский и с английского на русский.

3 Б.В. Кузнецов. Русско-английский словарь научно-технической лексики.

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

А.К. Жунусова, Ж.А. Жунусов

Техникалық мәтіндерді аудару бойынша жұмыс: терминология сұрақтары

Аңдатпа. Бұл мақалада ғылыми-техникалық мәтіндерді аудару барысында терминология және дұрыс сөз таңдау айналысады. Сіз шарттарын беруге дайын болғанда, бірақ технологиясы бойынша қажет жабдықтау сараптама және сөздікті пайдалана білу одан тыс. Жоқ сөздік үнемі өсуде және өзгеруде терминология ілесе алмайды, өйткені сөздіксіз аудару сөздерден дұрыс таңдау, шешуші болып табылады.

Түйін сөздер: термин, калькирование, баламасы, салыстырмалы лингвистика

A.K. Zhunussova, Z.A. Zhunussov

Work at the translation of technical texts: questions of terminology

Abstract. This article deals with the terminology and the selection of the correct word in the translation of scientific and technical texts. When you are ready to transfer terms, but beyond that necessary supply expertise on technology and the ability to use a dictionary. But the right choice of words to translate without a dictionary is important, because no dictionary can not keep up with the ever-growing and changing terminology.

Key words: term, calques, equivalent, comparative linguistics.