

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი
TECHNICAL UNIVERSITY OF GEORGIA
ГРУЗИНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ISSN 1512-0996

შ რ ტ მ ე ბ ი
TRANSACTIONS
Т Р У Д Ы

№2(468)



თბილისი – TBILISI – ТБИЛИСИ
2008

სარედაქციო კოლეგია:

ა. მოწონელიძე (თავმჯდომარე), ა. ფრანგიშვილი (თავმჯდომარის მოადგილე),
ე. ელიზბარაშვილი (თავმჯდომარის მოადგილე), ქ. ქოქრაშვილი, ს. ესაძე, ი. ლომიძე,
ალ. გრიგოლიშვილი, გ. სალუქვაძე, მ. მაისურაძე, ტ. კვიციანი, ი. მშვენერაძე,
თ. ამბროლაძე, ჯ. ბერიძე, თ. ჯიშკარიანი, შ. ნემსაძე, თ. ლომინაძე, უ. ზვიადაძე,
ა. აბშილავა, ა. აბრალავა, მ. ჩხეიძე, ნ. გაბრიჩიძე, დ. ნატროშვილი, ა. გიგინეიშვილი,
ნ. ჯიბლაძე, ვ. კოპალეიშვილი, თ. გაბადაძე, ო. გელაშვილი, გ. აბრამიშვილი,
თ. მეგრელიძე.

EDITORIAL BOARD:

A. Motzonelidze (chairman), A. Prangishvili (vice-chairman), E. Elizbarashvili (vice-chairman),
K. Kokrashvili, S. Esadze, I. Lomidze, A. Grigolishvili, G. Salukvadze, M. Maisuradze, T. Kvitsiani,
I. Mshvenieradze, T. Ambroladze, J. Beridze, T. Jishkariani, Sh. Nemsadze, T. Lominadze, U. Zviadadze,
A. Abshilava, A. Abralava, M. Chkheidze, N. Gabrichidze, D. Natroshvili, A. Gigineishvili, N. Jibladze,
V. Kopaleishvili, T. Gabadadze, O. Gelashvili, G. Abramishvili, T. Megrelidze.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

А. Моцонелидзе (председатель), А. Прангишвили (зам. председателя), Э. Элизбарашвили (зам.
председателя), К. Кокрашвили, С. Эсадзе, И. Ломидзе, Ал. Григолишвили, Г. Салуквадзе,
М. Маисурадзе, Т. Квициани, И. Мшвениерадзе, Т. Амброладзе, Дж. Беридзе, Т. Джишкариани,
Ш. Немсадзе, Т. Ломинадзе, У. Звиаддзе, А. Абшилава, А. Абралава, М. Чхеидзе, Н. Габричидзе,
Д. Натрошвили, А. Гигинеишвили, Н. Джибладзе, В. Копалеишвили, Т. Габададзе, О. Гелашвили,
Г. Абрамишвили, Т. Мегрелидзе.



საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, 2008
Publishing House “Technical University”, 2008
Издательский дом “Технический Университет”, 2008
<http://www.gtu.ge/publishinghouse/>



Verba volant,
scripta manent

შინაარსი

სამშენებლო

- ა. საბეიშვილი. სტატიკურად ურკვევი კოჭის გაანბარიშება ღარტყმით დატვირთვაზე კოჭის მასისა და ღარტყმის ალბილზე მოთავსებული მასის გათვალისწინებით9
- ა. საბეიშვილი. წრიული ფირფიტის გაანბარიშება დინამიკურ (ღარტყმა) დატვირთვაზე.....13
- მ. ლოსაბერიძე, დ. გორგიძე, მ. მეწუდიშვილი. შუშვოთების გავრცელება უბან-უბან ერთგვაროვან ორთოტროპულ ნახევარსიბრტყეში მის საზღვარზე მოძრაობი შექმნილი კალების მოქმედებით..... 17

ენერგეტიკა, ტელეკომუნიკაცია

- ა. ასათიანი. ღია განათლების პარადიგმა..... 21
- დ. ნამგალაძე, ი. ლომიძე. არასტაციონარული რეჟიმის გავლენა ენერგოობიექტების გამდინარე ნაწილის ცვლილებაზე.....26
- ი. ლომიძე, დ. ნამგალაძე. მამბისტრალური მილსადენის ეკოლოგიური რისკ-ფაქტორი და მისი შეფასების თვისობრივი მოდელი.....30

ქიმიური ტექნოლოგია, მეტალურგია

- ნ. ენუქიძე, გ. მუშელაძე. ფოსფორის გავლენა სფერულგრაფიტის თუჩის თხელდენადობასა და ჩაჯღომაზე 34
- ი. თავართქილაძე. ქიმიური რეაქციის კინეტიკის თეორიული საფუძვლების ანალიზი და განვითარება..... 37
- ი. თავართქილაძე. ქიმიური რეაქციის და ფაზური გარდაქმნის პროცესების კინეტიკა და დინამიკა (თეორიული ანალიზის და იდენტიფიკაციის ახალი მეთოდი).....45

არქიტექტურა, ურბანისტიკა, დიზაინი

- თ. ჩიგოგიძე. უძრავი ქონების ობიექტების მონაცემთა სივრცული განაწილების წარმოსახვა CAD სისტემების ცნებებში..... 52
- თ. ჩიგოგიძე. აშშ-ს ქალაქებისა და თბილისის საცხოვრისის შეფასების კრიტერიუმების თანაფარდობის საკითხები (საქართველოში უძრავი ქონების ბაზრის ჩამოყალიბების ეტაპზე) 56

ინფორმატიკა, მართვის სისტემები

- ლ. ჯიქიძე, ვ. ცუცქერიძე. ფოროვანი ფირფიტისა და ბარემომცველი სითხის ერთობლივი ბრუნვის არასტაციონარული ამოცანის ამოხსნის მიახლოებითი მეთოდი მანტიური ველისა და სითბობადაცემის გათვალისწინებით60
- რ. სამხარაძე, ე. გუარამია. პროცესორების დატვირთვის დაგეგმვის ვიზუალიზების მოდელის შემუშავება..... 65

სატრანსპორტო, მანქანათმშენებლობა

- პ. დუნდუა, ზ. ბალაშვილი, დ. ნაჭყებია, დ. მოსულიშვილი, მ. ნარიმანაშვილი. ხე-ტყის

ღამზაღების და მერქნის გადამუშავების თანამედროვე მღბომარეობის ანალიზი საქართველოში	69
პ. დუნდუა, დ. მოსულიშვილი, დ. ნაჭყებია, ზ. ჩიტბე, მ. ნარიშანაშვილი. საქართველოში ხე-ტყის გადაამუშავებელი საწარმოების თანამედროვე მღბომარეობა და მისი ბანკოთარების ორბანიზაციულ-ტექნიკური პერსპექტივები.....	74
ზ. ბალაშვილი, ზ. ჩიტბე, ი. გელაშვილი, ა. ლეკვინაძე, ე. ქრისტესიაშვილი. მრუდური დეტალების სახეხი ხაზის მქანიკური მიმქოლი მქანიზმის სტრუქტურული სქემის დამუშავება.....	79
ა. ბურდულაძე, პ. ნადირაშვილი, თ. მექნარიშვილი, მ. მაღრაძე. ცივი მეთოდით ასვალტპეტონის დამლის სპეციალური საწრეო დანაღბარი.....	83
ნ. კეკელიძე. საინჟინერიო საქმიანობის აქტივიზაცია.....	88
ნ. კეკელიძე. ინჟინერიის, რობორტ ეკონომიკური კატეგორია.....	92

კუმანიტარულ-სოციალური

მ. ჩხეიძე. ევმქტური შექითხვები – ევმქტური დიალოგი.....	96
მ. ჩხეიძე. კომუნიკაციის შველომები.....	99
ი. ჩიქვინიძე. ურანბული მოღერნიზმის ნათელი სხივი.....	102
ი. ჩიქვინიძე. ქრონოტოპის (მხატვრული დროისა და სივრცის კატეგორიის) უშქცია პერსის პოეზიაში.....	107
ნ. გამყრელიძე. ლექსიკონების სტრუქტურირება ლექსიკურ ერთეულთა საბნობრივ-ცნობითი ჯგუფების გამოყოფის საფუძველზე.....	111
ნ. გამყრელიძე. ენობრივი კატეგორიების შვნომენის ჩამოყალიბების საწყისები და მისი ზეგავლენა ენის მორფოლოგიური სისტემის შვეღბომ სისტემატიზაციაზე.....	116
ტ. მაქსიმენკო. რუსული ენიდან ნახსხები სიტყვები ინგლისურ ლექსიკაში	120

CONTENTS

BUILDING

- A. Khabeishvili.** CALCULATION OF THE STATICAL INDEFINABLE BEAM TAKING INTO ACCOUNT PERCUSSIVE STRESS OF BEAM MASS AND FIXED MASS AT THE STRIKE POINT 9
- A. Khabeishvili.** CALCULATION OF THE CIRCULAR PLATE ON THE DINAMIC (STRIKE) STRESS..... 13
- M. Losaberidze, D. gorgidze, M. Metzughishvili.** DISTRIBUTION OF PERTURBATION IN PARTS HOMOGENEOUS ORTHOTROPIC HALF-PLANE WITH THE ACTION OF CONCENTRATED MOTIVE FORCES ON ITS BOUNDARY 17

ENERGETICS, TELECOMMUNICATION

- A. Asatiani.** OPEN EDUCATION PARADIGMA 21
- D. Namgaladze, I. Lomidze.** INFLUENCE OF NONSTATIONARY REGIME ON THE WEAR OF RUNNING WATHER OF POWER OBJECTS 26
- I. Lomidze, D. Namgaladze.** THE HIGH-QUALITY ESTIMATION MODEL FOR ECOLOGICAL RISK-FACTOR OF THE MAIN PIPELINE 30

CHEMICAL TECHNOLOGY, METALLURGY

- N. Enukidze, G. Mumladze.** INFLUENCE OF THE PHOSPHORUS CONTENT ON THE FLUIDITY AND THE CONTRACTION OF THE SPHERICAL GRAPHITE CAST IRON CASTING 34
- I. Tavartkiladze.** ANALYSIS AND DEVELOPMENT OF PRINCIPLES OF THE KINETICS TEORY OF CHEMICAL REACTIONS 37
- I. Tavartkiladze.** KINETICS AND DYNAMICS OF THE CHEMICAL REACTIONS AND PHASE TRANSITION PROCESSES. (NEW METHOD FOR THE THEORETICAL ANALYSIS AND IDENTIFICATION) 45

ARCHITECTURE, URBANIZATION, DESIGN

- T. Chigogidze.** REPRESENTATION OF SPATIAL DISTRIBUTION OF THE DATA OF THE REAL ESTATE OBJECTS IN CONCEPTS OF CAD SYSTEMS 52
- T. Chigogidze.** QUESTIONS OF A PARITY OF CRITERIA OF ON ESTIMATION OF DWELLING OF THE CITIES OF THE U.S.A. AND TBILISI (AT A STAGE OF BECOMING OF THE MARKET OF THE REAL ESTATE IN GEORGIA) 56

INFORMATIC, MANAGING SYSTEMS

- L. Jikidze, V. Tsutskiridze.** APPROXIMATE METHOD OF THE UNSTEADY SIMULTANEOUS ROTATION PROBLEM OF THE POROUS PLATE AND FLUID WITH ACCOUNT OF MAGNETIC FIELD AND HEAT TRANSFER..... 60
- R. Samkharadze, E. Gvaramia.** ELABORATION OF THE MODELS PF VISUALIZATION OF PLANNING THE LOADS OF PROCESSORS 65

TRANSPORT, MECHANICAL ENGINEERING

Dundua P., Balamtzarashvili Z., Nachkebia D., Mosulishvili D., Narimanashvili M. THE ANALYSIS OF A MODERN CONDITION OF TIMBER CUTTING AND PROCESSING OF WOOD IN GEORGIA.....	69
Dundua P., Mosulishvili D., Nachkebia D., Chitidze Z.,Narimanashvili M. MODERN CONDITION OF A QUESTION AND PROSPECT OF ORGANIZATIONAL-TECHNICAL DEVELOPMENT WOOD PROCESSING MANUFACTURES IN GEORGIA.....	74
Z. Balamtzarashvili, Z.D. Chitidze, I.N. Gelashvili, A. Lekvinadze, E. Kristesiashvili. DEVELOPMENT OF THE STRUCTURAL SCHEME OF THE MECHANICAL SERVO-MECHANISM OF POLISHING LINE FOR THE CURVILINEAR COMPONENTS	79
A. Burduladze, P. Nadirashvili, T. Mekanarishvili, M. Maghradze. THE SPECIAL MILLING INSTALLATION FOR THE CRUMBLING ASPHALT CONCRETE WITH THE COLD METHOD	83
N. Kiknadze. ACTIVIZATION OF AN INVESTING WORK	88
N. Kiknadze. INVESTMENT AS AN ECONOMIC CATEGORY	92

THE HUMANITIES-SOCIAL

M. Chkheidze. EFFECTIVE QUESTIONS – EFFECTIVE DIALOGUE	96
M. Chkheidze. FALLACIES OF COMMUNICATION	99
I. Chikvinidze. THE LIGHT RAY OF FRENCH MODERNIZM	102
I. Chikvinidze. THE FUNCTION OF CHRONOTOPS (THE CATEGORY OF GRAPHIC TIME AND SPACE) IN PERCE’S POETRY	107
N. Gamkrelidze. STRUCTURIZATION OF DICTIONARIES ON THE BASIS OF ALLOCATION OF LEXICAL UNITS ON CONCEPTUAL - SUBJECT GROUPS	111
N. Gamkrelidze. BEGINNINGS OF AN ESTABLISHMENT OF A PHENOMENON OF LANGUAGE CATEGORIES AND THEIR INFLUENCE ON THE FURTHER ORDERING OF MORPHOLOGICAL SYSTEM OF LANGUAGE.....	116
T. Maksimenko. RUSSIAN LOAN-WORDS IN ENGLISH VOCABULARY	120

СОДЕРЖАНИЕ

СТРОИТЕЛЬСТВО

- А.Д. Хабеишвили.** РАСЧЕТ СТАТИЧЕСКИ НЕОПРЕДЕЛИМОЙ БАЛКИ НА УДАРНУЮ НАГРУЗКУ С УЧЕТОМ МАССЫ, ПОМЕЩЕННОЙ В МЕСТЕ УДАРА БАЛКИ..... 9
- А.Д. Хабеишвили.** РАСЧЕТ КРУГОВОЙ ПЛАСТИНЫ НА ДИНАМИЧЕСКУЮ НАГРУЗКУ (УДАР)..... 13
- М.В. Лосаберидзе, Д.А. Горгидзе, М.В. Мецугишвили.** РАСПРОСТРАНЕНИЕ ВОЗМУЩЕНИЙ В КУСОЧНО-ОДНОРОДНОЙ ОРТОТРОПНОЙ ПОЛУПЛОСКОСТИ ОТ ДЕЙСТВИЯ ДВИЖУЩИХСЯ СОСРЕДОТОЧЕННЫХ СИЛ НА ЕЕ ГРАНИЦЕ..... 17

ЭНЕРГЕТИКА, ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЯ

- А.А. Асатиани.** ПАРАДИГМА ОТКРЫТОГО ОБРАЗОВАНИЯ 21
- Д.П. Намгаладзе, Ю.Б. Ломидзе.** ВЛИЯНИЕ НЕСТАЦИОНАРНОГО РЕЖИМА НА ИЗНОС ПРОТОЧНОЙ ЧАСТИ ЭНЕРГООБЪЕКТОВ 26
- Ю.Б. Ломидзе, Д.П. Намгаладзе.** ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ РИСК-ФАКТОР МАГИСТРАЛЬНОГО ТРУБОПРОВОДА И КАЧЕСТВЕННАЯ МОДЕЛЬ ЕГО ОЦЕНКИ..... 30

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ, МЕТАЛЛУРГИЯ

- Н.А. Енукидзе, Г.Д. Мумладзе.** ВЛИЯНИЕ ФОСФОРА НА ЖИДКОТЕКУЧЕСТЬ И УСАДКУ ЧУГУНА С ШАРОВИДНЫМ ГРАФИТОМ 34
- Я.Н. Таварткиладзе.** АНАЛИЗ И РАЗВИТИЕ ОСНОВ КИНЕТИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ 37
- Я.Н. Таварткиладзе.** КИНЕТИКА И ДИНАМИКА ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ И ПРОЦЕССОВ ФАЗОВОГО ПРЕВРАЩЕНИЯ (НОВЫЙ ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МЕТОД АНАЛИЗА И ИДЕНТИФИКАЦИИ) 45

АРХИТЕКТУРА, УРБАНИСТИКА, ДИЗАЙН

- Т.Г. Чигогидзе.** ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ДАННЫХ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ В ПОНЯТИЯХ САД СИСТЕМ 52
- Т.Г. Чигогидзе.** ВОПРОСЫ СООТНОШЕНИЯ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ ЖИЛИЩА ГОРОДОВ США И ТБИЛИСИ (на этапе формирования рынка недвижимости Грузии) 56

ИНФОРМАТИКА, СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

- Л.А. Джикидзе, В.Н. Цуцкиридзе.** ПРИБЛИЖЕННЫЙ МЕТОД РЕШЕНИЯ НЕСТАЦИОНАРНОЙ ЗАДАЧИ ОДНОВРЕМЕННОГО ВРАЩЕНИЯ ПОРИСТОЙ ПЛАСТИНЫ И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ С УЧЕТОМ МАГНИТНОГО ПОЛЯ И ТЕПЛОПЕРЕДАЧИ 60
- Р.И. Самхарадзе, Е.Г. Гварамия.** РАЗРАБОТКА МОДЕЛЕЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ПЛАНИРОВАНИЯ НАГРУЗОК ПРОЦЕССОРОВ..... 65

ТРАНСПОРТ, МАШИНОСТРОЕНИЕ

П.В. Дундуа, З.Г. Баламцарашвили, Д.Р. Начкебия, Д.И. Мосулишвили, М.Г. Нариманашвили. АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ЛЕСОЗАГОТОВКИ И ПЕРЕРАБОТКИ ДРЕВЕСИНЫ В ГРУЗИИ	69
П.В. Дундуа, Д.И. Мосулишвили, Д.Р. Начкебия, З.Д. Читидзе, М.Г. Нариманашвили. ПЕРСПЕКТИВЫ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ЛЕСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ В ГРУЗИИ	74
З.Г. Баламцарашвили, З.Д. Читидзе, И.Н. Гелашвили, А.Ш. Леквинадзе, Э.Н. Кристесиашвили. РАЗРАБОТКА СТРУКТУРНОЙ СХЕМЫ МЕХАНИЧЕСКОГО СЛЕДЯЩЕГО ПРИВОДА ШЛИФОВАЛЬНОЙ ЛИНИИ ДЛЯ КРИВОЛИНЕЙНЫХ ДЕТАЛЕЙ	79
А.Р. Бурдуладзе, П.И. Надирашвили, П.В. Меканаришвили, М.М. Маградзе. СПЕЦИАЛЬНАЯ ФРЕЗЕРНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ РАЗРУШЕНИЯ АСФАЛЬТОБЕТОНА ХОЛОДНЫМ МЕТОДОМ	83

ГУМАНИТАРНО-СОЦИАЛЬНЫЕ НАУКИ

Н.Т. Кикнадзе. АКТИВИЗАЦИЯ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	88
Н.Т. Кикнадзе. ИНВЕСТИЦИЯ КАК ЭКОНОМИЧЕСКАЯ КАТЕГОРИЯ	92
М.М. Чхеидзе. ЭФФЕКТИВНЫЕ ВОПРОСЫ - ЭФФЕКТИВНЫЙ ДИАЛОГ	96
М.М. Чхеидзе. ОШИБКИ КОММУНИКАЦИИ	99
И.Г. Чиквинидзе. СВЕТЛЫЙ ЛУЧ ФРАНЦУЗСКОГО МОДЕРНИЗМА.	102
И.Г. Чиквинидзе. ФУНКЦИЯ ХРОНОТОПА (КАТЕГОРИИ ХУДОЖЕСТВЕННОГО ВРЕМЕНИ И ПРОСТРАНСТВА) В ПОЭЗИИ ПЕРСА	107
Н.О. Гамкрелидзе. СТРУКТУРИРОВАНИЕ СЛОВАРЕЙ НА ОСНОВЕ ВЫДЕЛЕНИЯ ЛЕКСИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ ПО ПОНЯТИЙНО-ПРЕДМЕТНЫМ ГРУППАМ	111
Н.О. Гамкрелидзе. НАЧАЛА УСТАНОВЛЕНИЯ ФЕНОМЕНА ЯЗЫКОВЫХ КАТЕГОРИЙ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ДАЛЬНЕЙШУЮ СИСТЕМАТИЗАЦИЮ МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ЯЗЫКА	116
Т.И. Максименко. СЛОВА, ЗАИМСТВОВАННЫЕ ИЗ РУССКОГО ЯЗЫКА, В АНГЛИЙСКОЙ ЛЕКСИКЕ	120

შპს 624.04

სტატიკურად ურკვევი კოჭის გაანგარიშება დარტყმით დატვირთვაზე კოჭის მასისა და დარტყმის ალბილზე მოთავსებული მასის ბათვალისწინებით

ა. ხაბეიშვილი

საინჟინრო მექანიკის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, კოსტავას ქ. № 77
E-mail: ninoxabei@yahoo.com

რეზიუმე: სტატიაში განხილულია ორი ბოლოთი ხისტად ჩამაგრებული სტატიკურად ურკვევი სწორკუთხა მუდმივკვეთიანი ($EI = const$) კოჭი, რომელზედაც H სიმაღლიდან მალის შუაში Q ტვირთი ეცემა. კოჭის მასისა და დარტყმის წერტილში მოთავსებული ტვირთის Q_1 გათვალისწინებით და მათ გარეშე, გამოთვლილია კოჭის მასის დაყვანის და დინამიკურობის კოეფიციენტი. რიცხვითი მაგალითის საფუძველზე დადგენილია მაქსიმალური დინამიკური ძაბვის ოპტიმალური მნიშვნელობა, რითაც მიღწეულია კოჭის მასალის საგრძნობი ეკონომია.

საკვანძო სიტყვები: დინამიკა; დაყვანილი მასა; ძირითადი სისტემა; საწყისი პარამეტრები; ცენტრალური დარტყმა.

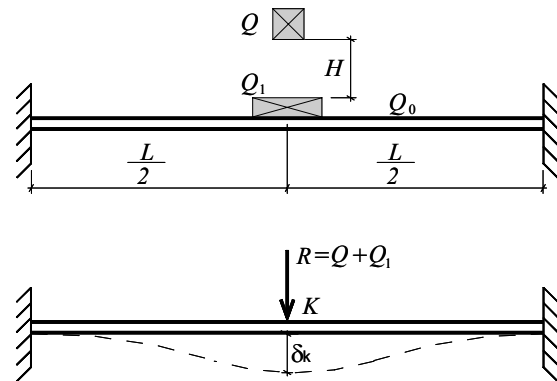
1. შესავალი

პროცესს, რომელშიც სხეულთა ურთიერთქმედების ძალები, დროის ძალიან მცირე მონაკვეთში, იზრდება და შემდეგ ქრება დარტყმა ეწოდება.

დარტყმა ერთ-ერთი მოვლენაა გავრცელებული, რომელიც წარმოიშობა ყველა შესაძლო კონსტრუქციების, ნაგებობების და მანქანების ექსპლუატაციის დროს. მაგ: გემების შეჯახების, სარკინიგზო და საავტომობილო გზების მოძრავი შემადგენლობების დარტყმების, სხვადასხვა ტექნოლოგიური ოპერაციების (ხიმინჯების ჩასობა, ჭედვა, ტვიფრვა და სხვა) და სხვა.

დარტყმის თეორია მათემატიკური და ფიზიკური სიძნელეების გამო, ჯერ კიდევ არ არის კარგად შესწავლილი. ამ სიძნელეების გამო შემოდგებულია მთელი რიგი დაშვებები, რომლებიც საკმაოდ ამარტივებენ საინჟინრო პრაქტიკაში არსებული ამოცანების გადაწყვეტას. ნაშრომში ვიხილავთ ცენტრალური დარტყმის მარტივ შემთხვევას, როცა უძრავ სხეულზე ეცემა აბსოლუტურად ხისტი მოძრავი სხეული. რადგანაც დარტყმა ხდება ძალიან მცირე დროში, დინამიკური ძალების გაზომვა შეუძლებელია, ამიტომ მას ე.წ. დინამიკური კოეფიციენტის საშუალებით წარმოადგენენ.

განვიხილოთ ორი ბოლოთი ხისტად ჩამაგრებული სტატიკურად ურკვევი კოჭი (ნახ. 1), რომელზედაც $H=10$ სმ. სიმაღლიდან ეცემა თავისუფლად ვარდნილი $Q=20$ კგ. ტვირთი კოჭის მალის შუაში, სადაც მოთავსებულია $Q_1=30$ კგ. ტვირთი. კოჭის განივი კვეთი წარმოადგენს ორტყეხებს №10 ($I=198\text{სმ}^4, W=39,7\text{სმ}^3, q_0=9,5\frac{\text{კგ}}{\text{მ}}$), კოჭის სიგრძე $L=2\text{მ}$. დასაშვები დინამიკური ძაბვა $[\sigma] = 1200\frac{\text{კმპ}}{\text{სმ}^2}$.



ნახ. 1. სტატიკურად ურკვევი კოჭი.

2. ძირითადი ნაწილი

დინამიკური ნორმალური ძაბვების განსაზღვრა, კოჭის საკუთარი წონის და დარტყმის წერტილში მოთავსებული ტვირთის გავლენით და მათ გარეშე, ოპტიმალური მაქსიმალური დინამიკური ძაბვის დადგენა.

დინამიკური დატვირთვის დროს კონსტრუქციების გაანგარიშება საკმაოდ რთულია, მაგრამ როგორც აღვნიშნეთ ეს სირთულე დაძლეულია ე.წ. დინამიკურობის კოეფიციენტის განსაზღვრით. თუ იგი ცნობილია, მაშინ მარტივად შეგვიძლია გავიგოთ სხვადასხვა მექანიკური და გეომეტრიული მახასიათებლები:

$$\sigma_{\text{დ}} = K_{\text{დ}} \times \sigma_{\text{სტ}}; \quad M_{\text{დ}} = K_{\text{დ}} \times M_{\text{სტ}}; \quad \tau_{\text{დ}} = K_{\text{დ}} \times \tau_{\text{სტ}};$$

$$\delta_{\text{დ}} = K_{\text{დ}} \times \delta_{\text{სტ}} \quad \text{და ა.შ.}$$

სადაც $\sigma_{\text{დ}}$, $\tau_{\text{დ}}$ არის დინამიკური ნორმალური და მხები ძაბვები;

$\sigma_{\text{სტ}}$ – სტატიკური ნორმალური ძაბვა, გამოწვეული დარტყმის წერტილში მოდებული დარტყმის ძალის ტოლი სტატიკური დატვირთვით;

$M_{\text{გ}}$ – დინამიკური მღუნავი მომენტი;

$\delta_{\text{გ}}$ – დინამიკური გადაადგილებები (ჩაღუნვა, გრეხის კუთხე, აბსოლუტური წაგრძელება); თუ გამოვიყენებთ ენერგეტიკულ მეთოდს, რომელიც ენერჯის შენახვის კანონზეა დაფუძნებული, მაშინ დინამიკურობის $K_{\text{გ}}$ კოეფიციენტი ზოგადი ფორმულით გამოითვლება [1]:

$$K_{\text{გ}} = 1 + \sqrt{1 + \frac{2H}{\delta_{\text{სტ}}} \times \frac{Q}{Q + Q_1 + K_m \times Q_0}}, \quad (1)$$

სადაც H არის Q ტვირთის ვარდნის სიმაღლე;

$\delta_{\text{სტ}}$ – დარტყმის წერტილში კოჭის განივი კვეთის ჩაღუნვა, გამოწვეული იმავე წერტილში მოდებული $P=Q$ სტატიკური დატვირთვით;

Q_1 – დარტყმის წერტილში მოთავსებული ტვირთი;

Q_0 – კოჭის საკუთარი წონა;

K_m – კოჭის მასის დაყვანის კოეფიციენტი.

როდესაც $10 \leq \frac{2H}{\delta_{\text{სტ}}} \leq 110$, მაშინ (1) მიიღებს

გამარტივებულ სახეს:

$$K_{\text{გ}} = 1 + \sqrt{\frac{2H}{\delta_{\text{სტ}}} \times \frac{Q}{Q + Q_1 + K_m \times Q_0}}, \quad (2)$$

ხოლო, თუ $\frac{2H}{\delta_{\text{სტ}}} \geq 110$, მაშინ გვექნება:

$$K_{\text{გ}} = \sqrt{\frac{2H}{\delta_{\text{სტ}}} \times \frac{Q}{Q + Q_1 + K_m \times Q_0}}. \quad (3)$$

როცა $H = 0$, მაშინ (1)-დან მივიღებთ $K_{\text{გ}} = 2$; ხოლო, როცა დარტყმის წერტილში მოთავსებული წონა $Q_1 > Q_0$, მაშინ $K_m \times Q_0$ შეგვიძლია არ გავითვალისწინოთ.

ნორმალური სტატიკური ძაბვის ($\sigma_{\text{სტ}}$), კოჭის მასის დაყვანის კოეფიციენტის (K_m) და სტატიკური ჩაღუნვის გამოთვლისას მხედველობაში უნდა მივიღოთ კოჭის საკუთარი წონაც და დარტყმის წერტილში მოთავსებული ტვირთიც.

კოჭის ურკვევადობის მოსახსნელად შევარჩიოთ ძირითადი სისტემა და ავაგოთ მღუნავი მომენტის ეპიურები (ნახ. 2).

ამ შემთხვევაში სასურველია გამოვიყენოთ ძალთა მეთოდი, მაშინ კანონიკური განტოლებები იქნება [1]:

$$X_1 \delta_{11} + X_2 \delta_{12} + \Delta_{1p} = 0,$$

$$X_1 \delta_{21} + X_2 \delta_{22} + \Delta_{2p} = 0. \quad (4)$$

(4)-ში შემაჯავალი კოეფიციენტები გამოვთვალოთ ვერეშნაგინის (ეპიურების გადაძრავლება) ხერხით, გვექნება:

$$EI \delta_{11} = \frac{8}{3}, \quad EI \delta_{12} = EI \delta_{21} = -\frac{6}{3}, \quad EI \delta_{22} = \frac{6}{3},$$

$$EI \Delta_{1p} = -\omega_q \times 1,5 - \omega_p \times \frac{5}{3} = -\frac{182}{3},$$

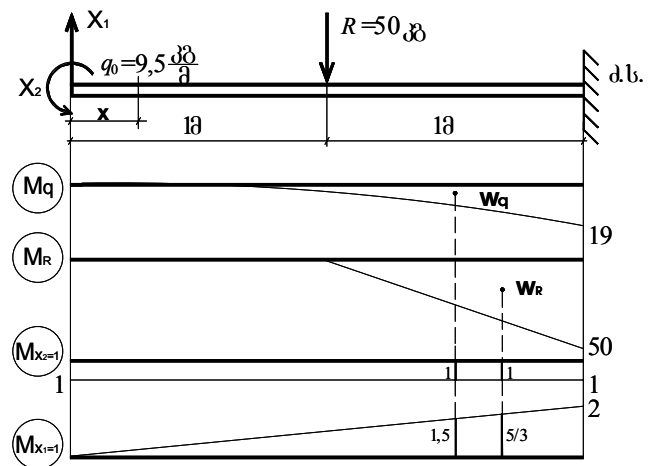
$$EI \Delta_{2p} = \omega_q \times 1 + \omega_p \times 1 = \frac{113}{3}.$$

ამ სიდიდეების გათვალისწინებით და (4)-ის ამოხსნით მივიღებთ:

$$X_1 = 34,5 \text{ კგ}; \quad X_2 = 15,7 \text{ კგ.მ.}$$

მაქსიმალური ნორმალური სტატიკური ძაბვა გამოითვლება $M_{\text{max}} = X_2 = 1570 \text{ კგ.სმ.}$ და $W = 39,7 \text{ სმ}^3$ -ის საშუალებით:

$$\max \sigma_{\text{სტ}} = \frac{M_{\text{max}}}{W} = 39,55 \frac{\text{კგ}}{\text{სმ}^2}. \quad (5)$$



ნახ. 2. ძირითადი სისტემა და ეპიურები.

კოჭის მასის დაყვანის კოეფიციენტი ზოგადად ფორმულით განისაზღვრება:

$$K_m = \frac{1}{\ell} \int_0^{\ell} \left[\frac{\delta(x)}{\delta_{\text{სტ}}} \right]^2 dx, \quad (6)$$

სადაც $\delta(x)$ არის კოჭის ნებისმიერი განივი კვეთის ჩაღუნვა, გამოწვეული ვარდნილი სხეულის კოჭთან შეხების წერტილში მოდებული სტატიკური ძალით, ხოლო $\delta_{\text{სტ}} = \delta_K$ არის დარტყმის წერტილში კოჭის განივი კვეთის ჩაღუნვა. მათი განსაზღვრისთვის გამოვიყენოთ საწყისი პარამეტრების მეთოდი.

ვინაიდან, მარცხენა საყრდენზე ჩაღუნვა და მობრუნების კუთხე ნულის ტოლია ($EIY_0 = EI\theta_0 = 0$), საწყისი პარამეტრების მეთოდით

მარცხენა ბოლოდან x მანძილზე კოჭის განივი კვეთის ჩაღუნვის გამოსახულებას სახე ექნება:

$$EI\delta(x) = X_1 \frac{x^3}{6} - X_2 \frac{x^2}{2} - q_0 \frac{x^4}{24} = 5,75x^3 - 7,85x^2 - 0,396x^4. \quad (7)$$

მაღის შუაში ($x=1\text{მ}$) $EI\delta(1) = EI\delta_K = -2,5\text{კგ.მ}^3$ და $\delta_K = 0,0063\text{სმ}$. (8)

ჩვენი მაგალითის შემთხვევაში (7) და (8) გამოსახულების (6)-ში ჩასმით მივიღებთ:

$$K_m = \frac{2}{L} \int_0^{L/2} \left[\frac{\delta(x)}{\delta_K} \right]^2 dx = 0,16 \int_0^1 (5,75x^3 - 7,85x^2 - 0,396x^4)^2 dx = \frac{13}{35}.$$

რადგანაც, სიდიდე $\frac{2H}{\delta_K} = 3175 > 110$ -ზე, ამიტომ (3) ფორმულას ვიყენებთ. განვიხილოთ სამი შემთხვევა:

1) $Q_1 = 0$ და კოჭის წონას მხედველობაში არ ვიღებთ, მაშინ:

$$K'_g = \sqrt{\frac{2H}{\delta_K}} = 56,3 \text{ და}$$

$$\max \sigma'_g = K'_g \times \max \sigma'_{\text{სტ}} = 2226 \frac{\text{კგ}}{\text{სმ}^2};$$

2) $Q_1 = 0$ და კოჭის წონას მხედველობაში ვიღებთ, მაშინ:

$$K''_g = \sqrt{\frac{2H}{\delta_K} \times \frac{Q}{Q + K_m \times Q_0}} = 48,4$$

$$\text{და } \max \sigma''_g = 1914 \frac{\text{კგ}}{\text{სმ}^2};$$

3) $Q_1 = 30\text{კგ}$. და კოჭის წონას ვითვალისწინებთ, მაშინ:

$$K'''_g = \sqrt{\frac{2H}{\delta_K} \times \frac{Q}{Q + Q_1 + K_m \times Q_0}} = 33,36$$

$$\text{და } \max \sigma'''_g = 1319 \frac{\text{კგ}}{\text{სმ}^2}.$$

სიმტკიცის პირობას აქვს სახე - $\max \sigma_g \leq [\sigma_g]$, რაც დაცული არ არის:

$\max \sigma_g = 1319 \frac{\text{კგ}}{\text{სმ}^2} > 1200 \frac{\text{კგ}}{\text{სმ}^2}$ (განსხვავება 5%-ზე მეტია), ამიტომ გავზარდოთ განივი კვეთი - ორტყეობრივი №12 ($I = 350\text{სმ}^4$, $W = 58,4\text{სმ}^3$, $q_0 = 11,5 \frac{\text{კგ}}{\text{მ}}$). ამ შემთხვევაში, $X_1 = 36,5\text{კგ}$,

$$X_2 = 16,33\text{კგ.მ}, \max \sigma_{\text{სტ}} = 28 \frac{\text{კგ}}{\text{სმ}^2}, \delta_K = -0,0037\text{სმ}.$$

ამიტომ: პირველი შემთხვევისთვის: $K'_g = 73,5$,

$$\max \sigma'_g = 2058 \frac{\text{კგ}}{\text{სმ}^2},$$

$$\text{მეორე შემთხვევისთვის: } K''_g = 61,5, \max \sigma''_g = 1722 \frac{\text{კგ}}{\text{სმ}^2},$$

$$\text{მესამე შემთხვევისთვის: } K'''_g = 42,97. \max \sigma'''_g = 1203 \frac{\text{კგ}}{\text{სმ}^2}.$$

კოჭის მასისა და დარტყმის წერტილში მოთავსებული ტვირთის გათვალისწინებამ დინამიკური ძაბვები საგრძნობლად შეამცირა:

$$\frac{2058 - 1203}{2058} \times 100\% \approx 41,5\% \text{-ით, ამავე დროს}$$

სიმტკიცის პირობა დაცულია. განსხვავება არის დაახლოებით 0,25%, რაც დასაშვებია.

3. დასკვნა

ცენტრალური დარტყმის შემთხვევაში კოჭის საკუთარი წონის (Q_0) და დარტყმის წერტილში მოთავსებული ტვირთის (Q_1) მხედველობაში მიღებით, მაქსიმალური დინამიკური ნორმალური ძაბვა ($\max \sigma_g$) გაცილებით ნაკლებია, ვიდრე ამ ტვირთების გარეშე ანგარიშის დროს. ეს მასალის საგრძნობ ეკონომიას იძლევა.

ლიტერატურა

1. Anzor Khabeishvili. Résistance des matériaux. Conakry, 1988.

UDC 624.04

CALCULATION OF THE STATICAL INDEFINABLE BEAM TAKING INTO ACCOUNT PERCUSSIVE STRESS OF BEAM MASS AND FIXED MASS AT THE STRIKE POINT**A. Khabeishvili**

Department of engineering mechanics, Technical University of Georgia, 77, Kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia

Resume: There is considered the beam with fastened ends and constant rectangular cross-section ($EI = const$), on which the freight Q falls in the middle of flight from the height H .

The coefficient of mass bringing and dynamic coefficient is determined taking into account the weight of the beam and the freight Q_1 that is fixed at the strike point.

There has been determined maximum dynamic normal tensions in various cases by this example. There has been that provides economy of beam also determined optimum dynamic tension material. Il.2, bibl.1.

Key words: dynamics; mass bringng; fundamental system; initial parameters; central strike.

УДК 624.04

РАСЧЕТ СТАТИЧЕСКИ НЕОПРЕДЕЛИМОЙ БАЛКИ НА УДАРНУЮ НАГРУЗКУ С УЧЕТОМ МАССЫ, ПОМЕЩЕННОЙ В МЕСТЕ УДАРА БАЛКИ**А.Д. Хабеишвили**

Департамент инженерной механики, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. Костава, 77

Резюме: Рассматривается концами защемленная балка с постоянным прямоугольным поперечным сечением ($EI = const$), на которую с высоты H падает груз Q в середине пролета. Коэффициент приведения массы и динамический коэффициент определяются с учетом веса балки и груза Q_1 , который закреплен в точке удара.

На примере определены максимальные динамические нормальные напряжения в разных случаях. Установлено оптимальное динамическое напряжение, дающее экономию материала балки. Ил. 2, библи. 1 назв.

Ключевые слова: динамика; приведенная масса; основная система; исходные параметры; центральный удар.

შპს 624.04

წრიული ფირფიტის ბაანგარიშება დინამიკურ (დარტყმა) დატვირთვაზე

ა. საბეჭედილი

საინჟინრო მექანიკის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, კოსტავას ქ. № 77

E-mail: ninoxabei@yahoo.com

რეზიუმე: სტატიაში განხილულია კონტურით თავისუფლად დაყრდნობილი წრიული ფირფიტის ბაანგარიშება, როდესაც მის ცენტრში ეცემა ტვირთი. გამოთვლილია ფირფიტის მასის დაყვანის კოეფიციენტი. დინამიკურობის კოეფიციენტის ფორმულაში გათვალისწინებულია, როგორც ფირფიტის მასა, ისე დარტყმის წერტილში მოწყობილი მასაც. დადგენილია მაქსიმალური დინამიკური ნორმალური ძაბვის სიდიდეები სხვადასხვა შემთხვევის დროს და ამ სიდიდეთა შედარებით განსაზღვრულია ოპტიმალური შემთხვევა.

საკვანძო სიტყვები: დინამიკა; ფირფიტა; დაყვანილი მასა; დინამიკურობის კოეფიციენტი, ფარდობითი კოეფიციენტი; ცენტრალური დარტყმა.

1. შესავალი

დარტყმა წარმოადგენს ერთ-ერთ გავრცელებულ მოვლენას, რომელიც წარმოიშობა ყველა შესაძლო კონსტრუქციების, ნაგებობების და მანქანების ექსპლუატაციის დროს, მაგ. გემების შეჯახების, ხიმინჯების ჩასობა, ჭედვა, ტვიფრვა და სხვა. დარტყმის თეორია მათემატიკური და ფიზიკური სიძნელეების გამო არ არის კარგად შესწავლილი.

ორი მყარი ტანის შეჯახების დროს მკვეთრად იცვლება ზედაპირების სიჩქარეები და ურთიერთქმედების ძალები, რომლებიც დროის ძალიან მცირე მონაკვეთში იზრდება და ქრება. ამ ძალების გაზომვა შეუძლებელია, ამიტომ პრაქტიკული ამოცანების გადაწყვეტის დროს შემოტანილია დინამიკურობის კოეფიციენტი და ზოგიერთი დაშვებები:

1. დამრტყმელი სხეული არის აბსოლუტურად ხისტი;

2. სხეულს, რომელიც განიცდის დარტყმას აქვს ერთი თავისუფლების ხარისხი და მისი განზოგადებული გადაადგილებები პროპორციულია განზოგადებული ძალების, როგორც სტატიკური, ისე დინამიკური მოქმედების დროს;

3. დარტყმის დროს არ ხდება შემხები ზედაპირების განცალკევება (ასხლეტვა);

4. განზოგადებული ძალის შესაბამისი დავირთვით გამოწვეული შეხების წერტილის დეფორმაციის სახე იგივეა, რაც დარტყმული სხეულის დეფორმაცია დარტყმის მიმართულეობით.

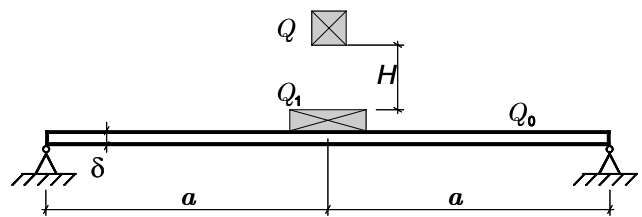
ორი ტანიდან ერთ-ერთი შეგვიძლია განვიხილოთ, როგორც უძრავი. შეხების წერტილში გატარებულ საერთო მხებს სიბრტყის პერპენდიკულარულ წრფეს დარტყმის წრფეს უწოდებენ. ეს წრფე როდესაც გადის ორივე ტანის სიმძიმის ცენტრებზე, გვაქვს ცენტრალური დარტყმა. დარტყმა შეიძლება იყოს გრძივი, განივი, გრეხვითი და სხვა.

ჩვენ ვიხილავთ განივი ცენტრალური დარტყმის მარტივ შემთხვევას, როდესაც წრიულ ფირფიტაზე მოძრავი ტვირთი ეცემა. ფირფიტების ბაანგარიშება დარტყმითი ტვირთის გავლენით არც თუ ისე გავრცელებულია საინჟინრო საქმეში, მითუმეტეს იშვიათად არის ფირფიტის მასა და დარტყმის წერტილში მოწყობილი დამატებითი გათვალისწინებული ტვირთი.

2. ძირითადი ნაწილი

ფირფიტის მასის დაყვანის კოეფიციენტის გამოთვლა; დინამიკური ნორმალური ძაბვების განსაზღვრა ფირფიტის მასისა და დარტყმის წერტილში მოწყობილი მასის გათვალისწინებით და მათ გარეშე; ოპტიმალური მაქსიმალური დინამიკური ნორმალური ძაბვის დადგენა.

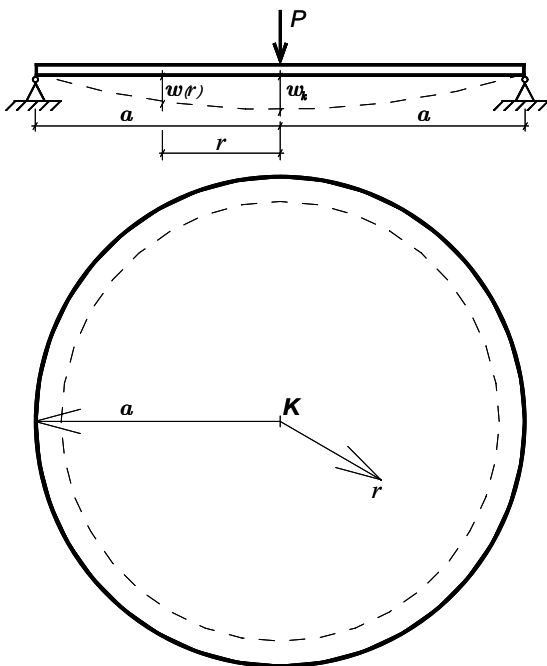
განვიხილოთ კონტურით თავისუფლად დაყრდნობილი წრიული ფირფიტა, რომლის ცენტრში H სიმაღლიდან ეცემა Q ტვირთი (ნახ.1).



ნახ. 1. წრიული ფირფიტა.

მოცემულია: ფირფიტის რადიუსი $a = 60$ სმ, ვარდნილი ტვირთი $Q = 100$ კგ, ვარდნის სიმაღლე $H = 10$ სმ, პუასონის კოეფიციენტი $\nu = 1/3$, ფირფიტის სისქე $\delta = 3$ სმ, დრეკადობის მოდული $E = 2,1 \times 10^6$ კგ/სმ², ფირფიტის მასალის მოცულობითი წონა $\gamma = 7,85$ ტ/მ³, დარტყმის წერტილში მოწყობილი წონა $Q_1 = 125$ კგ, დასაშვები დინამიკური ძაბვა $[\sigma_d] = 1200$ კგ/სმ².

ფირფიტის შუაში მოვლათ $P = Q + Q_1 = 225$ კგ. სტატიკური დატვირთვა (ნახ.2).



ნახ. 2. ფირფიტა სტატიკური ტვირთით.

ამ შემთხვევაში ფირფიტის ჩაღუნვის გამო-სახულებას ექნება ასეთი სახე [2]:

$$\omega = \frac{Pa^2}{16\pi D(1+\nu)} \times \left[(3+\nu)(1-\rho^2) + 2(1+\nu)\rho^2 \ln \rho \right]. \quad (1)$$

(1)-ში შევიტანოთ $\nu = \frac{1}{3}$, $\rho = \frac{r}{a}$, მაშინ გვექნება:

$$\omega(r) = \left[\frac{10Pa^2}{64\pi D} \right] \times \left[1 - \frac{r^2}{a^2} + \left(0,8 \frac{r^2}{a^2} \ln \frac{r}{a} \right) \right], \quad (2)$$

სადაც $D = \frac{E\delta^3}{12(1-\nu^2)}$ არის ფირფიტის ცილინდრული სიხისტე; P – სტატიკური დატვირთვა დარტყმის წერტილში; $\rho = \frac{r}{a}$ – ფარდობითი კოორდინატი; r – ფირფიტის ცენტრიდან იმ

წერტილამდე მანძილი, სადაც ვეძებთ ჩაღუნვას; $\omega(r)$ – ფირფიტის ნაბისმიერი წერტილის ჩაღუნვა.

ფირფიტის ცენტრში ($r=0$) ჩაღუნვა (2) ფორმულის საფუძველზე ტოლია:

$$\omega_k = \frac{10Pa^2}{64\pi D} = \frac{10 \times 225 \times 60^2 \times 12 \times 8}{64 \times 3,14 \times 2,1 \times 10^6 \times 3^3 \times 9} = 0,00758 \text{ სმ}. \quad (3)$$

გამოვიყენოთ მასის დაყვანის კოეფიციენტის ზოგადი ფორმულა [1]:

$$K_m = \frac{1}{m_0} \times \int \left[\frac{\delta(x)}{\delta_{სტ}} \right]^2 dm_0 = \frac{1}{\ell} \int_0^\ell \left[\frac{\delta(x)}{\delta_{სტ}} \right]^2 dx, \quad (4)$$

სადაც $\delta(x) = \omega(r)$ არის ფირფიტის ნებისმიერი წერტილის ჩაღუნვა, გამოწვეული ვარდნილი სხეულის ფირფიტასთან შეხების წერტილში მოდებული სტატიკური ძალით, ხოლო $\delta_{სტ} = \omega_k$ არის დარტყმის წერტილში ფირფიტის ჩაღუნვა. განხილული ამოცანის შემთხვევაში (2) და (3)-ის (4)-ში ჩასმით გვექნება:

$$\begin{aligned} K_m &= \frac{1}{a} \times \int_0^a \left[\frac{\omega(r)}{\omega_k} \right]^2 dr = \\ &= \frac{1}{a^5} \times \int_0^a [a^2 - r^2 + 0,8r^2 \ln r] dr \quad \text{ანუ} \\ K_m &= \frac{1}{a^5} \times \int_0^a \left[a^4 + r^4 + 0,64r^4 \ln^2 \frac{r}{a} - \right. \\ &\quad \left. - 2a^2r^2 + 1,6a^2r^2 \ln \frac{r}{a} - 1,6r^4 \ln \frac{r}{a} \right] dr. \quad (5) \end{aligned}$$

გამოვიყენოთ ნაწილობითი ინტეგრირების ხერხი $\int u dv = uv - \int v du$; $\int_0^a 1,6r^4 \ln \frac{r}{a} dr$ -ში.

აღვნიშნოთ $r^4 dr = dv$, ხოლო $\ln \frac{r}{a} = u$, მაშინ $v = \frac{r^5}{5}$, $du = \frac{1}{r} dr$ და მივიღებთ: $\int_0^a 1,6r^4 \ln \frac{r}{a} dr = -0,064a^5$; ანალოგიურად $\int_0^a 0,64r^4 \ln^2 \frac{r}{a} dr = 0,01024a^5$, $\int_0^a 1,6a^2r^2 \ln \frac{r}{a} dr = -0,1778a^5$.

მარტივი მათემატიკური გარდაქმნებით (5)-დან მივიღებთ $K_m = 0,66$.

ენერგიის შენახვის კანონზე დაფუძნებული ენერგეტიკული მეთოდის გამოყენებით დინამიკურობის კოეფიციენტის ზოგად ფორმულას აქვს სახე [1]:

$$K_{\text{ღ}} = 1 + \sqrt{1 + \frac{2H}{\delta_{\text{ბ6}}} \times \frac{Q}{Q + Q_1 + K_m Q_0}} \quad (6)$$

სადაც H არის Q ტვირთის ვარდნის სიმაღლე;

$\delta_{\text{ბ6}}$ – დარტყმის წერტილში კოჭის განივი კვეთის ჩაღუნვა, გამოწვეული იმავე წერტილში მოდებული P სტატიკური დატვირთვით;

Q_1 – დარტყმის წერტილში მოთავსებული ტვირთი;

Q_0 – კოჭის საკუთარი წონა;

K_m – კოჭის მასის დაყვანის კოეფიციენტი.

როდესაც $10 \leq \frac{2H}{\delta_{\text{ბ6}}} \leq 110$, მაშინ (6) მიიღებს

გამარტივებულ სახეს:

$$K_{\text{ღ}} = 1 + \sqrt{\frac{2H}{\delta_{\text{ბ6}}} \times \frac{Q}{Q + Q_1 + K_m Q_0}}$$

თუ $\frac{2H}{\delta_{\text{ბ6}}} \geq 110$, მაშინ გვექნება:

$$K_{\text{ღ}} = \sqrt{\frac{2H}{\delta_{\text{ბ6}}} \times \frac{Q}{Q + Q_1 + K_m Q_0}} \quad (7)$$

განვსაზღვროთ დინამიკურობის კოეფიციენტის მნიშვნელობები სხვადასხვა შემთხვევის დროს:

1) $Q_1 = 0$ და ფირფიტის წონას Q_0 არ ვიღებთ მხედველობაში, მაშინ

$$\text{ვინაიდან } \frac{2H}{\delta_{\text{ბ6}}} = \frac{2H}{\omega_k} = \frac{2 \times 15}{0,00758} = 2639 > 110,$$

ამიტომ ვსარგებლობთ (7) ფორმულით:

$$K_{\text{ღ}}' = \sqrt{\frac{2H}{\delta_{\text{ბ6}}} \times \frac{Q}{Q + K_m Q_0}} = \sqrt{2639} = 51,4.$$

2) $Q_1 = 0$ და ფირფიტის წონას $Q_0 = \pi a^2 \delta \gamma = 266 \text{ კგ}$. ვიღებთ მხედველობაში, მაშინ

$$\frac{Q}{Q + K_m Q_0} = 0,363 \text{ და } K_{\text{ღ}}'' = \sqrt{\frac{2H}{\delta_{\text{ბ6}}} \times \frac{Q}{Q + K_m Q_0}} = \sqrt{2639 \times 0,363} \approx 31.$$

3) $Q_1 = 125 \text{ კგ}$. და კოჭის წონას $Q_0 = 266 \text{ კგ}$. ვითვალისწინებთ.

ვინაიდან $\frac{Q}{Q + Q_1 + K_m Q_0} = 0,25$, გვექნება:

$$K_{\text{ღ}}''' = \sqrt{\frac{2H}{\delta_{\text{ბ6}}} \times \frac{Q}{Q + Q_1 + K_m Q_0}} = \sqrt{2639 \times 0,25} = 25,7.$$

ვიციტ, რა დინამიკურობის კოეფიციენტი, შეგვიძლია დინამიკური დაბვა გამოვთვალოთ:

$$\sigma_{\text{ღ}} = K_{\text{ღ}} \times \sigma_{\text{სტ}} \text{ ან } \max \sigma_{\text{ღ}} = K_{\text{ღ}} \max \sigma_{\text{სტ}}.$$

მაქსიმალურ ნორმალურ სტატიკურ დაბვას ვანგარიშობთ ფორმულით [2]:

$$\max \sigma_{\text{სტ}} = \frac{P}{\delta^2} \left[(1-\nu) \left(0,485 \ln \frac{a}{\delta} + 0,52 \right) + 0,48 \right].$$

ვინაიდან $\ln \frac{a}{\delta} = \ln 20 = 2,303 \text{ ცგ} 20 = 2,303 \times 1,301 \approx 3$, გვექნება $\max \sigma_{\text{სტ}} \approx 45 \frac{\text{კბ}}{\text{სმ}^2}$. მაქსიმალური დინამიკური ნორმალური დაბვები შესაბამისად იქნება:

$$1) \max \sigma_{\text{ღ}}' = K_{\text{ღ}}' \max \sigma_{\text{სტ}} = 2313 \frac{\text{კბ}}{\text{სმ}^2};$$

$$2) \max \sigma_{\text{ღ}}'' = K_{\text{ღ}}'' \max \sigma_{\text{სტ}} = 1395 \frac{\text{კბ}}{\text{სმ}^2};$$

$$3) \max \sigma_{\text{ღ}}''' = K_{\text{ღ}}''' \max \sigma_{\text{სტ}} = 1157 \frac{\text{კბ}}{\text{სმ}^2}.$$

როგორც ვხედავთ პირველ და მეორე შემთხვევაში მიღებული მაქსიმალური დინამიკური ნორმალური დაბვები ვერ აკმაყოფილებს სიმტკიცის პირობას:

$\max \sigma_{\text{ღ}} > [\sigma_{\text{ღ}}]$, განსხვავება შესაბამისად 48% და 14%-ია; რაც შეეხება მესამე შემთხვევას, მაქსიმალური დინამიკური ნორმალური დაბვა აკმაყოფილებს სიმტკიცის პირობას: $\max \sigma_{\text{ღ}}''' = 1157 \frac{\text{კბ}}{\text{სმ}^2} < [\sigma_{\text{ღ}}] = 1200 \frac{\text{კბ}}{\text{სმ}^2}$, განსხვავება $\frac{1200 - 1157}{1200} \times 100\% \approx 3,6\% < 5\%$ -ზე.

3. დასკვნა

Q_0 და Q_1 წონების გათვალისწინება ამცირებს დინამიკურობის კოეფიციენტის სიდიდეს, ხოლო სტატიკურ დაბვას ზრდის; რადგან შემცირება უფრო დიდია, ვიდრე გაზრდა, ამიტომ დინამიკური ნორმალური დაბვების სიდიდეები კლებულობს, რაც ფირფიტის მასალის ეკონომიას იძლევა.

განგარიშების მეთოდის საშუალებას გვაძლევს საჭიროების შემთხვევაში დავადგინოთ ვარდნის სიმაღლე, ვარდნილი ტვირთის წონა, კონსტრუქციის ზომები და სხვა.

ლიტერატურა

1. Anzor Khabeishvili. Résistance des matériaux. Conakry, 1988.
2. Папкович П.Ф. Строительная механика корабля. Т. 2. Л.: Судпромгиз, 1941.

UDC 624.04

CALCULATION OF THE CIRCULAR PLATE ON THE DINAMIC (STRIKE) STRESS.

A. Xabeishvili

Department of engineering mechanics, Technical University of Georgia, 77, kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia

Resume: There is considered a free support plate in the centre of which the cargo Q falls from the height H .

The coefficient of mass reduction and dynamic coefficient is calculated taking into account the weight of the plate and the cargo Q_1 , that is fixed at the strike point.

Maximum dynamic normal stress in various cases has been determined by this example. There has been also determined optimum dynamic stress that provides saving in the plate material. Il. 2, bibl. 2.

Key words: dynamics; plate; mass bringing; dinamic coefficient; relative coefficient; central strike.

УДК 624.04

РАСЧЕТ КРУГОВОЙ ПЛАСТИНЫ НА ДИНАМИЧЕСКУЮ НАГРУЗКУ (УДАР).

Хабеишвили А.Д.

Департамент инженерной механики, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. Костава, 77

Резюме: Рассматривается свободно опертая по контуру круглая пластина, на которую падает груз Q в центре с высоты H .

Коэффициент приведения массы и динамический коэффициент определяются с учетом веса пластины и груза Q_1 , которая закреплена в точке удара.

На примере определены максимальные динамические нормальные напряжения в разных случаях. Установлено оптимальное динамическое напряжение, дающее экономию материала пластины. Ил. 2, библи. 2 назв.

Ключевые слова: динамика; пластина; приведенная масса; коэффициент динамичности; относительный коэффициент; центральный удар.

შპა 539.3

შეფუთვების გავრცელება უბან-უბან ერთგვაროვან ორთოტროპულ ნახევარსიბრტყეში მის საზღვარზე მოძრავი შეფურსული ძალების მოქმედებით

მ. ლოსაბერიძე, დ. გორგიძე*, მ. მეწულიშვილი

საინჟინრო მექანიკის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, კოსტავას ქ. № 77

E-mail: d_gorgi@yahoo.com

რეზიუმე: ანალიზური ფუნქციათა თეორიის მეთოდების გამოყენებით ამოხსნილია ორთოტროპულ ნახევარსიბრტყის საზღვარზე მუდმივი სინქარით მოძრავი შეფურსული ძალებით დაწნევის ამოცანა.

საკვანძო სიტყვები: უბან-უბან ერთგვაროვანი; ორთოტროპული ნახევარსიბრტყე; შეფურსული ძალა.

1. შესავალი

მეცნიერების და ტექნოლოგიების სწრაფი განვითარების პირობებში მნიშვნელოვან პრობლემას წარმოადგენს მანქანათა და ნაგებობათა სიმტკიცის კვლევა, რაც თავის მხრივ ხშირად არის დაკავშირებული ორი სხეულის საკონტაქტო ამოცანასთან. ასეთი ტიპის სტატიკური ამოცანები შესწავლილია ნმუსხელიშვილის, გლიგოლევის, შტიერმანის მიერ. დგალინს შესწავლილი აქვს დრეკად ნახევარსიბრტყეზე მუდმივი სინქარით მოძრავი შტამპის დაწნევის ამოცანა. ჩვენ შევეცადეთ ამოგვეხსნა მუდმივი სინქარით მოძრავი ორი ძალის დაწნევის ამოცანა დრეკად ორთოტროპულ ნახევარსიბრტყისათვის.

2. ძირითადი ნაწილი

ვთქვათ, სხეულს უკავია ქვედა ($y < 0$) ნახევარსიბრტყე და მის საზღვარზე დაწნევას ახდენს მუდმივი სინქარით მოძრავი ორი \vec{P}_1 და \vec{P}_2 ძალები. იგულისხმება, რომ აღნიშნული ძალები დროის $t=0$ მომენტში მყესეულად მოსდეს სხეულის საზღვრის $x=0$ და $x=d$ წერტილებში, რომლებიც მერე აგრძელებენ წრფივ მოძრაობას მუდმივი \vec{v}_1 და \vec{v}_2 სინქარის შესაბამისად. უნდა ვიპოვოთ ამ ძალებით გამოწვეული ორთოტროპული ნახევარსიბრტყის დაძაბული მდგომარეობა. მაშასადამე, უნდა ვიპოვოთ $\sigma_x(x, y, t)$,

$\sigma_y(x, y, t)$, $\tau_{xy}(x, y, t)$, $u(x, y, t)$, $v(x, y, t)$, ფუნქცია, რომელიც აკმაყოფილებს მოძრაობის დიფერენციალურ განტოლებებს [5]

$$\frac{\partial \sigma_x}{\partial x} + \frac{\partial \tau_{xy}}{\partial y} = \rho \frac{\partial^2 u}{\partial t^2},$$

$$\frac{\partial \tau_{xy}}{\partial x} + \frac{\partial \sigma_y}{\partial y} = \rho \frac{\partial^2 v}{\partial t^2}, \tag{1}$$

თავსებადობის პირობას

$$\frac{1}{E_2} \left(\frac{\partial^2}{\partial x^2} - \nu_1 \frac{\partial^2}{\partial y^2} \right) \sigma_y + \frac{1}{E_1} \left(\frac{\partial^2}{\partial y^2} - \nu_2 \frac{\partial^2}{\partial x^2} \right) \sigma_x = \frac{2}{G} \frac{\partial^2 \tau_{xy}}{\partial x \partial y}. \tag{2}$$

ნულოვან საწყის პირობებს და შემდეგ საზღვრო პირობას

$$(\sigma_y)_{y=0} = P_1 \delta(x - \nu_1 t) - P_2 \delta(d + x - \nu_2 t), (\tau_{xy})_{y=0} = 0, \tag{3}$$

სადაც δ დირაკის ფუნქციაა. (1-3) ტოლობებში $\sigma_x, \sigma_y, \tau_{xy}$ ძაბვის ტენზორის კომპონენტებია; u, v - გადაადგილების ვექტორის; E_1, E_2 - იუნგის მოდულებია მთავარი მიმართულებით; ν_1, ν_2 - პუასონის კოეფიციენტები; G - ძვრის მოდული.

ამოცანის ამოხსნა. ორთოტროპული სხეულისათვის ბიჰარმონიული განტოლების ანალიზს აქვს ასეთი სახე [1,2]

$$L\phi = \frac{\rho}{E_1 E_2 G} \left(K_1 \frac{\partial^4 \phi}{\partial x^2 \partial t^2} + K_2 \frac{\partial^4 \phi}{\partial y^2 \partial t^2} - 2\rho(1 - \nu_1 \nu_2) \frac{\partial^4 \phi}{\partial t^4} \right) = 0$$

$$L\phi = \frac{1}{E_2 G} \frac{\partial^4 \phi}{\partial x^4} + \frac{2}{G} \left(1 - \frac{G\nu_1}{E_1} \right) \frac{\partial^4 \phi}{\partial x^2 \partial y^2} + \frac{1}{E_1} \frac{\partial^4 \phi}{\partial y^4},$$

$$K_i = 2E_i + G(1 - \nu_1 \nu_2), i = 1, 2. \tag{4}$$

შევნიშნოთ, რომ ჩვენ მიერ დასმული ამოცანა არსებითად დინამიკური ამოცანაა, რადგან

საბუნებისმეტყველო

აღწერს დაუმდგარ პროცესს, მაგრამ, რადგან შეყურსული ძალები დრეკადი სხეულის საზღვარზე მოძრაობს წრფივად და მუდმივი სიჩქარით, ამიტომ ჩვენ მიერ დასმული ამოცანა არის წრფივი და შეიძლება განვიხილოთ ნახევარსიბრტყის დრეკადი წონასწორობა, როცა მის საზღვარზე მოქმედებს ერთი \vec{P}_1 ძალა, ხოლო შემდეგ მეორე \vec{P}_2 ძალა და მიღებული შედეგები შევკრიბოთ.

მოვასხინოთ ცვლადთა გარდაქმნა

$$\xi = x - v_1 t, y = \eta \tag{5}$$

და (4) განტოლება მიიღებს სახეს

$$A \frac{\partial^4 \phi}{\partial \xi^4} + B \frac{\partial^2 \phi}{\partial \xi^2 \partial \eta^2} + C \frac{\partial^2 \phi}{\partial \eta^2} = 0, \tag{6}$$

სადაც

$$A = E_1 G + \rho v_1^2 (2E_1 + G - G v_1 v_2) + 2\rho^2 v_1^2 (1 - v_1 v_2),$$

$$B = 2E_1 E_2 - 2GE_2 v_1 - 2\rho v_1 (E_2 - G - G v_1 v_2),$$

$$C = E_2 G.$$

დადგენილია, რომ თუ შეშფოთება ვრცელდება მცირე (განივი ტალღის გავრცელების სიჩქარეზე ნაკლები სიჩქარით ანუ $v^2 < \frac{G}{2\rho}$), მაშინ

(6) არის ელიფსური ტიპის დიფერენციალური განტოლება და ძაბვის კომპონენტები გამოითვლება ფორმულებით

$$\begin{aligned} \sigma_x &= \frac{\partial^2 \phi}{\partial \eta^2} - \rho v_1^2 \frac{1 + v_2}{E_2} \frac{\partial^2 \phi}{\partial \xi^2} \\ \sigma_y &= \left(1 - \rho v_1^2 \frac{1 + v_1}{E_1} \right) \frac{\partial^2 \phi}{\partial \eta^2}. \end{aligned} \tag{7}$$

ს. ლეხნიცკის [4] ნაშრომების თანახმად ϕ ფუნქცია $y < 0$ ნახევარსიბრტყეში შეიძლება წარმოვადგინოთ ორი ანალიზური ფუნქციის საშუალებით

$$\phi(\xi, \eta) = 2 \operatorname{Re}[F_1(z_1) + F_2(z_2)], \tag{8}$$

სადაც

$$z_1 = \xi + i\beta_1 \eta; \quad z_2 = \xi + i\beta_2 \eta.$$

$C\beta_1$ და $C\beta_2$ არის (6) განტოლების შესაბამისი მახასიათებელი განტოლების ფესვები. თუ გავითვალისწინებთ უკანასკნელ ტოლობებს ძაბვის კომპონენტების გამოსახულებაში, მივიღებთ:

$$\begin{aligned} \sigma_x &= -2 \operatorname{Re} \left[\left(\beta_1^2 + \frac{\rho v_1^2 (1 + v_2)}{E_2} \right) F_1''(z_1) + \left(\beta_2^2 + \frac{\rho v_1^2 (1 + v_2)}{E_2} \right) F_2''(z_2) \right], \\ \sigma_y &= 2 \left(1 - \frac{\rho v_1^2 (1 + v_1)}{E_1} \right) \operatorname{Re} [F_1''(z_1) + F_2''(z_2)], \\ \tau_{xy} &= Jm \left[\left(\frac{(\beta_1^2 + a)\beta_1}{E_1} + \frac{v_2 \beta_1^2 + b}{\beta_1 E_2} \right) F_1''(z_1) + \left(\frac{(\beta_2^2 + a)\beta_2}{E_1} + \frac{v_2 \beta_2^2 + b}{\beta_2 E_2} \right) F_2''(z_2) \right], \end{aligned} \tag{9}$$

სადაც

$$a = \rho v_1^2 \left(\frac{1 + v_2}{E_2} - \frac{v_1 (1 + v_1)}{E_1} \right) - v_1,$$

$$b = \rho v_1^2 \left(\frac{v_2 (1 + v_2)}{E_2} - \frac{1 + v_1}{E_1} \right) + 1.$$

თუ გავითვალისწინებთ სასაზღვრო პირობებს, გვქმნება:

$$\begin{aligned} Jm &= \left[\left(\frac{(\beta_1^2 + a)\beta_1}{E_1} + \frac{v_2 \beta_1^2 + b}{\beta_1 E_2} \right) F_1''(\xi) + \left(\frac{(\beta_2^2 + a)\beta_2}{E_1} + \frac{v_2 \beta_2^2 + b}{\beta_2 E_2} \right) F_2''(\xi) \right] = 0, \\ 2 \left(1 - \frac{\rho v_1^2 (1 + v_1)}{E_1} \right) \operatorname{Re} [F_1''(\xi) + F_2''(\xi)] &= P_1 \delta(\xi); \\ -\infty < \xi < \infty. \end{aligned} \tag{10}$$

(10) გამოსახულების პირველი ტოლობა დაკმაყოფილდება, თუ ვიგულისხმებთ, რომ

$$\begin{aligned} \operatorname{Re} F_1''(\xi) &= P_1 \delta(\xi), \\ F_2''(z) &= -\frac{\left[(\beta_1^2 + a) \beta_1^2 E_2 + (\nu_2 \beta_1^2 + b) \beta_2 E_1 \right]}{\beta_2^2 E_2 (\beta_2^2 + a) + \beta_1 E_1 (\nu_2 \beta_2 + b)} F_1''(z). \end{aligned} \tag{11}$$

უკანასკნელი გამოსახულების გათვალისწინება (10)-ის მეორე ტოლობაში მოგვცემს:

$$2 \left(1 - \frac{\rho \nu_1^2 (1 + \nu_1^2)}{E_1} \right) * \left(1 - \frac{\left[(\beta_1^2 + a) \beta_1^2 E_2 + (\nu_2 \beta_1^2 + b) E_1 \right] \beta_2}{\left[(\beta_2^2 + a) \beta_2^2 E_2 + (\nu_2 \beta_2 + b) \beta_1 E_1 \right]} \right) \operatorname{Re} F_1''(\xi) = P_1 \delta(\xi),$$

$$-\infty < \xi < \infty.$$

დასმული ამოცანა წარმოადგენს ღირისლეს ამოცანას. მისი ამონახსნი მოიცემა შვარცის ინტეგრალით [3]

$$\begin{aligned} F_1''(z) &= \frac{1}{2\pi i} \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{P_1}{2 \left[1 - \rho \nu_1^2 (1/E_1 + \nu_2/E_2) (1-r/q) \right]} * \frac{\delta(z)}{\xi - z} d\xi = \\ &= \frac{1}{2\pi i} \frac{1}{\left[1 - \rho \nu_1^2 (1/E_1 + \nu_2/E_2) \right] J(1-r/q)} \frac{P_1}{z}, \end{aligned} \tag{12}$$

სადაც

$$r = \frac{\beta_1}{E_1} (\beta_1^2 + a) + \frac{\nu_2 \beta_1^2 + b}{E_2}; \quad q = \frac{(\beta_2^2 + a) \beta_2}{E_1} + \frac{\nu_2 \beta_2^2 + b}{E_2}.$$

შესაბამისად

$$F_2''(z) = \frac{1}{2\pi i \left[1 - \rho \nu_1^2 (1/E_1 + \nu_2/E_2) \right] Jm(1-q/r)} \frac{P_1}{z} \tag{13}$$

და ძაბვის კომპონენტებისათვის გვაქვს შემდეგი გამოსახულებები:

$$\begin{aligned} \sigma_x^{(1)} &= \frac{P_1 y}{1-k} \left[\frac{(\beta_1^2 + c) \beta_1}{(1-r/q) \left[(x - \nu_1 t)^2 + \beta_1^2 y^2 \right]} + \frac{(\beta_2^2 + c) \beta_2}{(1-q/r) \left[(x - \nu_1 t)^2 + \beta_1^2 y^2 \right]} \right], \\ \sigma_y^{(1)} &= \frac{P_1 y}{\pi} \left[\frac{\beta_1}{(r/q-1) \left[(x - \nu_1 t)^2 + \beta_1^2 y^2 \right]} + \frac{\beta_2}{(q/r-1) \left[(x - \nu_1 t)^2 + \beta_1^2 y^2 \right]} \right], \\ \tau_{xy}^{(1)} &= \frac{P_1 (x - \nu_1 t)}{2\pi(1-k)} \left[\frac{r}{(r/q-1) \left[(x - \nu_1 t)^2 + \beta_1^2 y^2 \right]} + \frac{q}{(q/r-1) \left[(x - \nu_1 t)^2 + \beta_2^2 y^2 \right]} \right], \end{aligned}$$

სადაც

$$k = \rho \nu_1^2 \left(\frac{1}{E_1} + \frac{\nu_2}{E_2} \right), \quad c = \rho \nu_1^2 \left(\frac{1}{E_2} + \frac{\nu_1}{E_1} \right). \tag{14}$$

3. დასკვნა

ანალოგიური გამოსახულებები მიიღება იმ შემთხვევაშიც, როცა სხეულის საზღვარზე \vec{P}_2 ძალა $\vec{\nu}_2$ სიჩქარით მოძრაობს. ძაბვის კომპონენტებისათვის საბოლოო გამოსახულებები მიიღება $\sigma_x^{(1)}$ -ს, $\sigma_x^{(2)}$ -ს, $\sigma_y^{(1)}$ -ს, $\sigma_y^{(2)}$ -ს, $\tau_{xy}^{(1)}$ -ს, $\tau_{xy}^{(2)}$ -ს გამოსახულებების შეკრებით.

მიღებული ფორმულების ანალიზი გვიჩვენებს, რომ რაც უფრო დიდია დრეკადი სხეულის საზღვარზე შეშფოთების გაგრძელების სიჩქარე, მით მეტია დრეკად სხეულში ლოკალური ძაბვა, მაგრამ საკმაოდ სწრაფად მიისწრაფის ნულისაკენ, როცა t მიისწრაფვის უსასრულობისაკენ. ამასთან სხეულის ანიზოტროპული თვისებებიც დიდ გავლენას ახდენს ძაბვის განაწილებაზე და

საბუნებისმეტყველო

სხეულის ცალკეულ წერტილში ძაბვის კომპონენტების მნიშვნელობები გაცილებით მეტია, ვიდრე იზოტროპული სხეულისათვის და ძაბვების გავრცელების არეც უფრო დიდია.

თუ (14) გამოსახულებაში $r = q$, მაშინ იმის მიხედვით, თუ როგორია \bar{P}_1 ძალა, დასმულ ამოცანას შეიძლება საერთოდ არ ჰქონდეს ამონახსნი ან პირიქით, შეიძლება ჰქონდეს უამრავი ამონახსნი. კერძოდ, თუ საზღვარზე მოძრაობს ნულგვანი დატვირთვა, მაშინ (14)-ს აკმაყოფილებს ქვედა არეში ნებისმიერი ანალიზური ფუნქცია, ხოლო თუ დატვირთვა ნული არ არის, მაშინ ზოგადი დასმით ამოცანას ამონახსნი არა აქვს. აქედან კი გამომდინარეობს, რომ გარკვეული შეზღუდვა უნდა დაეღოს შეყურსული ძალის სიდიდეს ან შემფოთების გავრცელების სინქარეს, რათა ამოცანას ჰქონდეს ერთადერთი ამონახსნი. უნდა აღინიშნოს

ისიც, რომ აღნიშნული შემთხვევა ანალოგიურია იზოტროპული სხეულის შემთხვევისა.

ლიტერატურა

1. Банцური Р.Д. Распространение трещин в кусочно-однородной ортотропной плоскости. Proceedings of A.Razmadze Mathematical Institute, Vol. 100, 1990, 3-9.
2. R.Bantsuri. On the splitting of on orthotropic plane. Proceedings of A.Razmadze Mathematical Institute, Vol. 130, 2002, 1-6.
3. Лаврентьев М.А., Шабат Б.В. Методы теории функции комплексного переменного. М.: Наука, 1973.
4. Лехницкий С.А. Анизотропные пластинки. М., 1947.
5. Снеддон И.Н., Берри Д.С. Классическая теория упругости. М., 1979.

UDC 539.3

DISTRIBUTION OF PERTURBATION IN PARTS HOMOGENEOUS ORTHOTROPIC HALF-PLANE WITH THE ACTION OF CONCENTRATED ATED MOTIVE FORCES ON ITS BOUNDARY

M. Losaberidze, D. Gorgidze, M. Metzughishvili

Department of engineering mechanics, Technical University of Georgia, 77, kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia

Resume: : There is considered the problem of indentation of two concentrated forces which displace with constant speed on the boundary of elastic orthotropic half-space. There are used the methods of the theory of analitical functions for the solution of the problem. Bibl. 5.

Key words: in parts homogeneous orthotropic; half-plane; consentrated force.

УДК 539.3

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ВОЗМУЩЕНИЙ В КУСОЧНО-ОДНОРОДНОЙ ОРТОТРОПНОЙ ПОЛУПЛОСКОСТИ ОТ ДЕЙСТВИЯ ДВИЖУЩИХСЯ СОСРЕДОТОЧЕННЫХ СИЛ НА ЕЕ ГРАНИЦЕ Лосаберидзе М.В., Горгидзе Д.А., Мецугишвили М.В.

Департамент инженерной механики, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. Костава, 77

Резюме: Рассмотрена задача о вдавливании двух сосредоточенных сил, которые перемещаются с постоянной скоростью на границе упругой ортотропной полуплоскости. Для решения задачи применены методы теории аналитических функций. Библ. 5 назв.

Ключевые слова: кусочно-однородная; ортотропная полуплоскость; сосредоточенная сила.

შპს 37.01**ღია განათლების პარადიგმა****ა. ასათიანი**

თბილ- და ჰიდროენერჯეტიკის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, კოსტავას ქ. № 77

E-mail: avtandil110@gol.ge

რეზიუმე: ღია საზოგადოების უმნიშვნელოვანესი მონაპოვარია ღია განათლების სისტემა, რომელიც თავისთავად საზოგადოებრივი პროგრესის საფუძველია. ღია განათლების არსი განისაზღვრება პედაგოგიური და ტექნოლოგიური სფეროებით. იგი ეფუძნება ღია სისტემების (ღია საზოგადოება, ღია საინფორმაციო ტექნოლოგიები, დისტანციური სწავლება) თეორიას, რომლის პრინციპებსაც წარმოადგენს ინტერპარაბელობა, მასშტაბურობა და მზარდი ხასიათი. ღია განათლების სისტემის გლობალური მიზანია, ინფორმაციული საზოგადოების პირობებში, მსურველთა მომზადება პროფესიულ და საზოგადოებრივ საქმიანობაში ეფექტური მონაწილეობისათვის. ღია განათლების პირობებში უზრუნველყოფილია ინფორმაციული რესურსის მისაწვდომობა და გარანტირებულია განათლების მომხმარებლის თავისუფალი არჩევანი სასწავლებლის ადგილისა და სწავლის რეგლამენტის მიუხედავად. იგი მოსახერხებელია ყველასთვის, რაც, უპირველეს ყოვლისა, განპირობებულია ახალი საგანმანათლებლო ტექნოლოგიებით. იგი სენსიტიურია აგრეთვე შრომის ბაზრის მოთხოვნებზეც. მისი დამახასიათებელი ნიშნებია: სწავლების მაღალი და წინმსწრები ხასიათი, მისაწვდომობა და კრეატიულობა.

საკვანძო სიტყვები: ღია განათლების სისტემა; საგანმანათლებლო ტექნოლოგიები; დისტანციური სწავლება; განათლების მიზანი, შინაარსი, სწავლების მეთოდები, ხერხები, საგანმანათლებლო პროგრამების დივერსიფიკაცია; სწავლების ინოვაციური მეთოდები; საგანმანათლებლო კონვერგენცია.

1. შესავალი

თანამედროვე პირობებში საყოველთაოდ აღიარებულია, რომ ინფორმაციული საზოგადოების ჩამოყალიბებას მნიშვნელოვნად განაპირობებს ღია განათლების სისტემა. აღნიშნული გარემოება სერიოზულ კორექტივებს მოითხოვს განათლების ტრადიციულ სისტემაში, რომელიც რე-

ლურად ხორციელდება საქართველოში ბოლონის პროცესის ფარგლებში.

საგანმანათლებლო პროცესებთან ყოველთვის ასოცირდება საზოგადოებრივი პროგრესი, რომელსაც მნიშვნელოვნად განაპირობებს პიროვნების განათლებულობის ხარისხი. თანამედროვე საინფორმაციო-საგანმანათლებლო სივრცე წარმოადგენს ღია განათლების სისტემის ფორმირების საფუძველს, რომელიც ინდივიდის ინტერესებს ითვალისწინებს და ამავე დროს არის ორგანიზაციული სისტემა. ღია განათლება თანამედროვე საზოგადოების მნიშვნელოვანი ატრიბუტია, რომელშიც უზრუნველყოფილია ინფორმაციული რესურსის მისაწვდომობა და გარანტირებულია განათლების მომხმარებლის თავისუფალი არჩევანი სასწავლებლის ადგილისა და სწავლის რეგლამენტის მიუხედავად. იგი მოსახერხებელია ყველასთვის, რაც, უპირველეს ყოვლისა, განპირობებულია ახალი საგანმანათლებლო ტექნოლოგიებით.

ღია განათლების სისტემის პარადიგმა განხორციელებადია მხოლოდ ღია საზოგადოებაში. თავისი არსით იგი ეწინააღმდეგება ჩაკეტილობას და შეუთავსებელია ტოტალიტარული ქვეყნებისათვის. ღია განათლება საზოგადოებრივ პროგრესზეა ორიენტირებული და განაპირობებს პიროვნების სრულფასოვანი განვითარების საფუძველს. საქართველოში ღია განათლების პარადიგმის სრული მასშტაბით ამოქმედება შესაძლებელი იქნება ამ სფეროში მიმდინარე რეფორმით გათვალისწინებული ამოცანების შესრულების შემთხვევაში.

2. ძირითადი ნაწილი

ტერმინი „ღია განათლების სისტემა“ – პირობითია, რომელიც მეტნაკლებად აღნიშნავს უკანასკნელ პერიოდში განათლების სისტემაში განვითარებულ ინტეგრაციულ მოვლენებს და თვისობრივად ახალ მიმართულებას ასახავს, რომელიც ეფუძნება თანამედროვე საინფორმაციო-საგანმანათლებლო ტექნოლოგიებს. საგანმანათლებლო სივრცეში ღია განათლების სის-

ტემის სინონიმად „მოქნილი სწავლება“ (flexible learning) გამოიყენება.

ღია განათლების არსის და დეფინიციის თაობაზე შეჯერებული აზრი კიდევ არ არსებობს. საყურადღებო მოსაზრებას მკვლევარი დევიდ ევანსი ავითარებს, რომელმაც ღია განათლება საგანმანათლებლო პოლიტიკად და განათლების მიზნად მიიჩნია. მისივე აზრით, ღია განათლება უზრუნველყოფს მოქალაქეთა ისეთი მოქნილი სისტემის შექმნას, რომელიც ითვალისწინებს განათლების მიღების მსურველთა გეოგრაფიულ ადგილმდებარეობას, სოციალურ პირობებს და სხვა დაბრკოლებებს, რომელიც შეიძლება შეექმნას ამა თუ იმ პირს. ამდენად, ღია განათლების სისტემა ორიენტირებულია არა საგანმანათლებლო დაწესებულებებზე, არამედ განათლების მიღების მსურველთა ინტერესებზე.

ღია განათლების ანალოგიურ განსაზღვრებას ბრიტანელი მეცნიერები ამკვიდრებენ. მათ მიერ 1999 წელს ცენტრალური და აღმოსავლეთ ევროპის ქვეყნებში ამ მიმართებით ჩატარებული გამოკვლევების საფუძველზე ღია განათლება განისაზღვრა, როგორც სწავლების მოქნილი ფორმა, რომელიც უფრო მისაწვდომია სტუდენტისთვის, ვიდრე ტრადიციული სისტემა. მათივე განმარტებით, ღია განათლებასთან განუყრელადაა დაკავშირებული დისტანციური სწავლება.

ღია განათლების განსხვავებულ განმარტებას მკვლევარი ჯორჯ დენიელი იძლევა. მისი აზრით, ღია განათლების სისტემის ფუნქციონირებისთვის აუცილებელი პირობა არ არის დისტანციური სწავლება. სწორედ ამის გამო იგი საფუძველს მოკლებული. ჩვენი აზრით, გასათვალისწინებელია დ. ევანსის პოზიცია იმის თაობაზეც, რომ ღია განათლება მარტო სწავლების ფორმა არ არის. იგი საგანმანათლებლო პოლიტიკაცაა. ამიტომ მისი გავლენა საზოგადოებრივ პროცესებზე მნიშვნელოვანია. რასაკვირველია, ღია განათლების პოლიტიკა უპირველესად ზემოქმედებას ახდენს უშუალოდ საგანმანათლებლო პროცესებზე. აქედან გამომდინარე, ღია განათლება, როგორც პოლიტიკურად, ისე მეთოდოლოგიურად დისტანციურ სწავლებას განაპირობებს და იგი შესაძლებელია მივიჩნიოთ ღია განათლების სისტემის შემადგენელ ნაწილად, ისე, როგორც თვით ღია განათლება არის ღია საზოგადოების არსებითი შედეგი.

ღია განათლების სისტემა მაქსიმალურად უწყობს ხელს ისეთი მთავარი ამოცანის გადაწყვეტას, როგორცაა სოციოკულტურული ყოფის გაფართოება და განვითარება, რომელიც კულტურული მემკვიდრეობის ერთი თაობიდან მომდევნო თაობაზე გადაცემის გზით ხორციელ-

დება. გასაზიარებელია იმ მკვლევართა მოსაზრებები, რომლებიც ეფუძნებიან ანთროპოცენტრულ იდეებს და განათლებას პირველ რიგში განიხილავენ, როგორც კულტურის ფენომენს. ის შესაძლებლობას აძლევს ადამიანს სოციალიზაციის და ინკულტურიზაციის პროცესში, მოახდინოს თავისი ბუნებრივი შესაძლებლობების არა მხოლოდ რეალიზება, არამედ ჩაერთოს გიგანტურ ინფორმაციულ სივრცეში და ამით წინააღმდეგობრივ პირობებშიც მოახდინოს ადევნატი ადაპტირება.

ღია განათლების სისტემის შესახებ არსებული სამეცნიერო ლიტერატურა საშუალებას იძლევა განვსაზღვროთ მისი პარადიგმა:

1. ღია განათლება თავისი არსით გახსნილობას გულისხმობს, მისი განვითარება უშუალოდ უკავშირდება და ხელს უწყობს საგანმანათლებლო პროცესებისადმი შემოქმედებით მიდგომას. განათლების სისტემის გახსნილობა, როგორც ამოსავალი პრინციპი, გულისხმობს ახლებურ მიდგომებს საზოგადოებათმცოდნეობაში, რომლის დედააზრი იმაში მდგომარეობს, რომ საწყისად აღებული უნდა იყოს არა სისტემა და მისი სტატიკური მდგომარეობა, არამედ ადამიანი თავისი განუმეორებლობით, რომელიც ამავე დროს არის განვითარების წყარო.

ადამიანის ინდივიდუალობა ღია საზოგადოებაში წარმოადგენს ადამიანთა სოციალური კავშირების საფუძველს. საზოგადოებაში ყოველთვის წამოიჭრება ისეთი ამოცანები, რომელთა გადაჭრა ინიცივიაციანი და შემოქმედებითი უნარების მქონე ადამიანების ნიჭს და ენერჯიას მოითხოვს. აქედან გამომდინარე, პიროვნების ინდივიდუალური თავისებურებების თავისუფლად განვითარება უნდა ჩაითვალოს საზოგადოების წინსვლის პირობად. ღია განათლების სისტემისათვის აღნიშნული დებულება ფუძემდებლური მნიშვნელობის ფაქტორს წარმოადგენს.

2. ღია განათლების პირობებში თავისუფლად და მისაწვდომი თანამედროვე საინფორმაციო მონაპოვრები, იგი ამავე დროს ხელს უწყობს სივრცისა და დროის გადალახვას, რაშიც გადამწყვეტ როლს ახალი საინფორმაციო ტექნოლოგიები ასრულებს. ამ პირობებში მომხმარებლისადმი მოთხოვნები მარტივია, ხოლო თვით საინფორმაციო მომსახურება – უფრო ინდივიდუალიზებული.

3. საინფორმაციო უპირატესობის მოპოვებისთვის არსებობს ორი ძირითადი წყარო, პირველი გულისხმობს ინფორმაციაზე არაეკონომიკურ მონოპოლიას, რომელიც საინფორმაციო შეხლუდვის პირობებში (ინფორმაციის გავრცელებაზე ადმინისტრაციული ან სხვა ბარ-

ენობაშია, ტექსტურაშია

იერების წარმოქმნისას) წარმოიქმნება, როცა სუბიექტი ინფორმაციას იყენებს საკუთარი მიზნით, მაგრამ იგი მიუწვდომელია საზოგადოების სხვა წევრებისათვის. ინფორმაციის მოპოვების მეორე უპირატესობა მდგომარეობს ინდივიდის მოხერხებულობაში, რაც გამოიხატება კონკრეტული სუბიექტის უნარით, სწრაფად შეარჩიოს და გამოიყენოს საჭირო ინფორმაცია. ამ შემთხვევაში რელევანტური ცოდნა იქცევა ფაქტურ ცოდნად, რომელიც ხელს უწყობს შრომის ბაზრის მომსახურების ეფექტურობას: წარმოიქმნება ისეთი ინფორმაციული ნაკადი, რომელიც წარმოადგენს პირველად, ინოვაციურ ინფორმაციას. ასეთი ნაკადის წარმოშობა ნიშნავს იმას, რომ ცოდნა იქცევა წარმოების მნიშვნელოვან ფაქტორად, როგორც კაპიტალი და წარმოების პირობა. ამიტომ მნიშვნელოვანი და ეფექტურია განათლების მიღება ღია განათლების სისტემის პირობებში.

4. ღია განათლების სისტემის პირობებში ყოველ ადამიანს შეუძლია ისწავლოს მისთვის მოსახერხებელ დროსა და ადგილზე ინდივიდუალური განრიგით. ამ პრინციპის თანახმად, ადამიანი მიზნულია ცენტრალურ სუბიექტად, რომელსაც შეუძლია საკუთარი განათლების პროცესის ინიცირება და ორგანიზება. ღია განათლებაში წამყვანია ინდივიდის თვისუფლება, რომელიც მრავალ მიმართულებას აერთიანებს (ცოდნის მიღება-გადაცემა, შემეცნებითი უნარი-ჩვევები, კომუნიკაციური უნარები, კრიტიკული აზროვნება, თვითრეალიზაციის უნარის ფორმირება, სოციალური ადაპტირება), შესაძლებლობას იძლევა სწავლება და აღზრდა წარმოვიდგინოთ მთლიანობაში, რომელთა დაშორება ანტიკურ მოაზროვნეებსაც კი დაუშვებლად მიაჩნდათ.

5. ღია განათლება სწავლების პროცესის პიროვნულ ორიენტირებულობას გულისხმობს. პიროვნული თვისებების გამომჟღავნებას სწორედ ინდივიდუალური მიდგომა აახლოვებს სწავლა-განათლებისადმი, რომელიც უზრუნველყოფს მომავალ პროფესიულ წარმატებებს და კომფორტულ მოღვაწეობას ღია საზოგადოებაში. ინდივიდის ინტერესების გათვალისწინება მნიშვნელოვნად შეესაბამება ზრდასრული ადამიანის მიერ მთელი ცხოვრების განმავლობაში განათლების მიღების შესახებ არსებულ კონცეფციას. ამისათვის, აუცილებელია საგანმანათლებლო პროგრამების დივერსიფიკაცია, რაც საშუალებას მისცემს ყოველ ინდივიდს, იმგვარად შემოფარგლოს თავისი საგანმანათლებლო ტრაექტორია და ყველაზე კარგად უპასუხებს მისსავე მიზნებს, ახლოს იქნება პროფესიულ უნართან. საგანმანათლებლო პროცესის ასეთი

ორგანიზაცია შესაძლებლობას მისცემს განათლების სუბიექტებს, თავად აირჩიონ მრავალმხრივი საგანმანათლებლო მომსახურებიდან სწორედ ისეთი, რომელიც უზრუნველყოფს სწავლების უწყვეტობას, როგორც დიპლომის შემდგომ საფეხურზე, ისე დამატებითი საგანმანათლებლო პროგრამებით.

ღია განათლების სისტემის ტექნოლოგია ეფუძნება ღია საინფორმაციო სისტემის პრინციპებს. ღია სისტემების გამოყენება თანამედროვეობის წამყვანი ტენდენციაა, რომელიც ობიექტურ რეალობად საინფორმაციო ტექნოლოგიებმა აქცია, სწორედ მათხეა ორიენტირებული განვითარებული საზოგადოების უმეტესი ნაწილი, მისი უმთავრესი გამოხატულება – მისაწვდომობაა, რაც მას საყოველთაო მიმზიდველობას სძენს.

ღია განათლების სისტემაში სასწავლო პროცესის მონაწილეებს, მაგალითად სტუდენტებს, შესაძლებლობა აქვთ ჩამოაყალიბონ კონკრეტული მიზანი სასწავლო პროცესში და შესაბამისად აირჩიონ სწავლების ხერხები, საშუალებები, ადგილი და დრო, ხოლო მასწავლებლებს შეუძლიათ სხვადასხვა გზებით მომხმარებელს შესთავაზონ საგანმანათლებლო მომსახურება, რომელიც შეესაბამება შრომის ბაზრის მოთხოვნებს და ამასთანავე უპასუხებს ინდივიდის სოციალურ ამოცანებს.

ღია განათლების სისტემა თვისობრივად ახალი შინაარსის შემცველია, იგი შეიცავს ტრადიციული განათლების სისტემისთვის აქამდე უცნობ მიმართულებებს, მეთოდებს, ხერხებს და სწავლების ორგანიზაციის ფორმებს. ამიტომ, იგი სწავლების სრულიად ახალ სახეობად უნდა მივიჩნიოთ.

ამდენად, ღია განათლების სისტემის გლობალური მიზანია, ინფორმაციული საზოგადოების პირობებში, მსურველთა მომზადება პროფესიულ და საზოგადოებრივ საქმიანობაში ეფექტური მონაწილეობისათვის. ღია განათლების სისტემის დამახასიათებელი ნიშნებია: სწავლების მაღალი და წინმსწრები ხასიათი, მისაწვდომობა და კრეატიულობა.

აღნიშნულიდან გამომდინარე, შესაძლებელია, გამოვკვეთოთ ღია განათლების შემდეგი მიმართულებები:

- სწავლების პროცესი ატარებს ღია და შემოქმედებით ხასიათს;
- უზრუნველყოფილია საინფორმაციო რესურსის თავისუფლება;
- გარანტირებულია არჩევანის თავისუფლება;

- შენარჩუნებულია სწავლებაში სტუდენტის ინდივიდუალობა;
- პრიორიტეტულია საინფორმაციო კულტურის გამომუშავება;
- მიმდინარეობს განათლების ფუნდამენტალიზაცია;
- გამოიყენება სწავლების ინოვაციური მეთოდები;
- გადალახულია დისტანცირება მასწავლებლებსა და სტუდენტებს შორის;

ამასთან ერთად, ღია განათლების სისტემის პირობებში უზრუნველყოფილია მოქალაქეთა თანასწორუფლებიანობა, აღნიშნული განათლების სისტემა ნებისმიერი ტიპის სასწავლებელში კონკურსგარეშე ჩარიცხვას ითვალისწინებს. დაბრკოლებას არ უქმნის სასწავლებლის ადგილი, სწავლის ვადები და ა. შ.

ღია განათლების სისტემა, მისი არსიდან გამომდინარე, განაპირობებს განათლების მაღალ ხარისხს, რაც კურსდამთავრებულთა ეროვნული და საერთაშორისო შრომის ბაზარზე კონკურენტუნარიანობის საფუძველია. იგი ამავე დროს უზრუნველყოფს მოზრდილთათვის უწყვეტი განათლების მიღების შესაძლებლობას და არსებული კვალიფიკაციის ამაღლებას

ღია განათლების სისტემა არის საკომუნიკაციო და ტელესაკომუნიკაციო ტექნოლოგიების ბაზაზე განათლების მიღების ცნობილი ფორმების რაციონალური სინთეზი. ეს ობიექტური, კანონზომიერი პროცესია, რადგან ღია განათლების სისტემა ინფორმაციული ტექნოლოგიების და ტრადიციული ფორმების ერთობლიობაა. ამიტომ მას საგანმანათლებლო კონვერგენციაც შეიძლება ეწოდოს. ეს პროცესი განსაკუთრებით თვალსაჩინოა საინფორმაციო ტექნოლოგიების გამოყენებისას, რომელთა გარეშე ფაქტიურად წარმოუდგენელია ეს სისტემა.

3. დასკვნა

მსოფლიოს ღია საგანმანათლებლო სისტემებში დაუბრკოლებელი ინტეგრაციის ყველაზე

ეფექტური საშუალება ღია განათლების სისტემაა. მისი ჩამოყალიბება ობიექტური პროცესია, რადგან სწორედ ღია განათლება წარმოადგენს ინფორმაციული ცივილიზაციის განვითარების ევოლუციური გზის განუყოფელ ნაწილს და უმნიშვნელოვანეს შედეგსაც.

ღია განათლება განიხილება როგორც სხვადასხვა საგანმანათლებლო პროგრამების, ფორმებისა და ტექნოლოგიების რაციონალური შეხამება, რომელიც მიზნად ისახავს საგანმანათლებლო პროცესის მაქსიმალურ ეფექტურობას. ღია განათლება ხარისხიანი ცოდნის დაუფლებას ემსახურება და პიროვნების მიერ ლიბერალური ღირებულებების გათავისებებას.

ღია განათლების სისტემა ყოველთვის ღიაა საზოგადოებაში მიმდინარე მოვლენების მიმართ, რაც განაპირობებს მის ადეკვატურობას ცხოვრებისეულ გამოწვევებზე.

ღია განათლების არსი პედაგოგიური და ტექნოლოგიური სფეროებით განისაზღვრება. იგი ღია სისტემების (ღია საზოგადოება, ღია საინფორმაციო ტექნოლოგიები, დისტანციური სწავლება) თეორიას ეფუძნება, რომლის პრინციპებსაც ინტერპარაბელობა წარმოადგენს, მასშტაბურობა და მზარდი ხასიათი.

ლიტერატურა

1. Основы открытого образования. Под ред. В.И. Солдаткина. Т.1. М., 2003.
2. Зайцева Ж. Н., Говорский А. Э. Открытое образование – объективная образовательная среда информационной цивилизации. М., 2000.
3. Введение в сетевое обучение. М.: МЭСИ, 2001 (электронное издание, опубликованное в WeCT).
4. Андреев А. А. Дидактические основы дистанционного обучения. М.: РАО, 1999.
5. ჩაჩანიძე გ., სართანია ვ. ინტერნეტ განათლების ტექნოლოგიები და მისი განვითარების პერსპექტივები. თბილისი, 2004.
6. ასათიანი ა. უმაღლესი სკოლის პედაგოგიკა. თბილისი: ტექნიკური უნივერსიტეტი, 2008.

UDC 32.01**OPEN EDUCATION PARADIGMA****A. Asatiani**

Department of heat and hydroenergetics, Technical University of Georgia, 77, kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia

Resume: Open educational system is very important achievement in open society which is the basis of social progress itself. Open educational essence is determined by the pedagogical and the technical spheres. It is based on open systems (open society, open informational technologies, distance teaching) theory. Its principles are: interparability, scaleness and growing character.

The global aim of the open educational system in information society conditions is the preparation of willing people in professional and public work for efficient participation.

In open educational conditions the information resource availability is provided and educational consumer free choice is guaranteed according to school places and training regulation. First of all it is convenient for everyone and is stipulated with the new educational technologies. It is also sensitive for labor market demands. Its features are: high and advanced character, availability and creativity. Bibl. 6.

Key words: open educational system; educational technologies; distanse teaching; aim of education; content; methods of education; ways; diversification of educational programs; innovatory methods of education; educational convergence.

УДК 32.01**ПАРАДИГМА ОТКРЫТОГО ОБРАЗОВАНИЯ****Асатиანი А. Ч.**

Департамент тепло- и гидроэнергетики, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. Костава, 77

Резюме: Система открытого образования - значительная заслуга открытого общества, которое само по себе является основой общественного прогресса. Суть открытого образования определяется педагогическими и технологическими сферами. Она основывается на теории открытых систем (открытое общество, открытые информационные технологии, дистанционное обучение), принципами которых являются интерпарабеллизм, масштабность и растущий характер.

Глобальная цель системы открытого образования в условиях информационного общества - это подготовка желающих для эффективного участия в профессиональной и общественной деятельности.

В условиях открытого образования обеспечены доступность информационных ресурсов и гарантированность для потребителя получения образования, свободный выбор учебного заведения и регламент учёбы. Он удобен для всех, что, в первую очередь, обусловлено новыми образовательными технологиями. Он сенситивен на требования трудового рынка. Характерными признаками открытого образования являются высокий уровень обучения, доступность и креативность. Библ. 6 назв.

Ключевые слова: система открытого образования; образовательные технологии; дистанционное обучение; цель обучения; содержание; методы обучения; способы; диверсификация образовательных программ; инновационные методы обучения; образовательная конвергенция.

შპს 529.532

არასტაციონარული რეჟიმის ბავლენა ენერგობიომეტრიის გამდინარე ნაწილის ცვლილება

დ. ნამგალაძე, ი. ლომიძე*

თბილ- და ჰიდროენერგეტიკის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, კოსტავას ქ., 77

E-mail: i-lomidze@hotmail.com

რეზიუმე: ენერგობიომეტრიის გამდინარე ნაწილის (ჰესების და თესების ტურბინები, ჰიდროსატრანსპორტო სისტემები, მაგისტრალური ნავთობგაზსადენები და ა.შ.) ცვეთის შესწავლისას, როგორც წესი, განიხილება ორი პოზიცია: დეტერმინისტული და სტოქასტიკური. ნაშრომში სტოქასტიკური მეთოდების გამოყენებით, მიღებულია ცვეთის ინტენსივობის, როგორც სტოქასტიკური სიდიდის, ალბათობის განაწილების სიმკვრივის ფუნქციის ზოგადი, ანალიზური გამოსახულება. მიღებული ინტეგრალები რიცხვითი მეთოდებით ამოიხსნება.

საკვანძო სიტყვები: ენერგობიომეტრი; ცვეთა; არასტაციონარული რეჟიმი; ალბათობა.

1. შესავალი

მრავალ ენერგობიომეტრს გააჩნია გამდინარე ნაწილი (ჰესების და თესების ტურბინები, ჰიდროსატრანსპორტო სისტემები, მაგისტრალური ნავთობგაზსადენები და ა.შ.), რომელშიც გამავალ მუშა სხეულს (წყალი, ორთქლი, ნარევი, პულპა) მოჰყვება მყარი ნატანი (ჰესების ტურბინები, განსაკუთრებით მთის მდინარეებზე), ან წყლის წვეთები (თესის ტურბინები). მიუხედავად ცვეთასთან ბრძოლისა და ენერგობიომეტრის მექანიკური მოწყობილობის მუშა მდგომარეობაში შესანარჩუნებლად დიდი დანახარჯებისა, ასეთი მოწყობილობები განიცდის აბრაზიულ (თესის ტურბინებში ეროზიული) ცვეთას. ამ დროს ახალი ან კაპიტალური რემონტიდან გამოსული მოწყობილობის მდგომარეობა – მკვეთრად უარესდება, ეცემა მათი მ.ქ.კ., ხანგამძლეობა, რაც საბოლოოდ მოქმედებს ენერგობიომეტრის რესურსზე. ამიტომ ენერგობიომეტრის პროექტირებისას, აუცილებელია შეფასდეს მცვეთი ელემენტების ცვეთუნარიანობისა და მექანიკური მოწყობილობის მოსალოდნელი ცვეთის საშიშროება. საკითხი აქტუალურია და დღეისათვის არ არსებობს მისი საბოლოო თეორიული ან ემპირიული გადაწყვეტა. ამიტომ ნაშრომის მიზანია დადგინდეს არასტაციონარული რეჟიმის ბავლენა ენერგობიომეტრების გამდინარე

ნაწილის ცვეთაზე, მისი კავშირი ნატანის რეჟიმთან და სხვა ფაქტორებთან, რომლებსაც გააჩნიათ ბავლენა ენერგობიომეტრის გამდინარე ნაწილის დეტალების ცვეთაზე.

2. ძირითადი ნაწილი

ენერგობიომეტრების გამდინარე ნაწილის ცვეთის შესწავლისას, როგორც წესი, განიხილება ორი, ერთი შეხედვით ურთიერთსაწინააღმდეგო პოზიცია: პირველი - ყურადღება ექცევა მხოლოდ აშკარად გამოხატულ კანონზომიერებას და იგნორირდება შემთხვევითი ცვლილებები. ამ შემთხვევაში ითვლება, რომ ენერგობიომეტრების გამდინარე ნაწილის ცვეთა – დეტერმინირებული პროცესია, ხოლო შემთხვევითი ცვლილებები გამოწვეულია გარკვეული გაუთვალისწინებელი ფაქტორებით. მეორე პოზიცია, ეფუძნება მოსაზრებას, რომ ენერგობიომეტრების გამდინარე ნაწილის ცვეთა ორგანულად შემთხვევითია და მოხახუნე წყვილში მიმდინარე ყველა პროცესი – არსებითად სტოქასტიკურია [1]. ამ შემთხვევაში, ძირითადი ყურადღება უნდა დაეთმოს იმ კანონზომიერებას, რომელიც მართავს ჰიდროაბრაზიული ცვეთის შემთხვევით ვარიაციებს [2].

თუმცა უნდა აღინიშნოს, რომ არსებობს მესამე წარმოდგენაც: როცა კანონზომიერი პროცესები (მაგ. ნაწილაკის კინეტიკური ენერჯია), ხასიათდება კლასიკური მექანიკის კანონებით, ხოლო შემთხვევითი პროცესები (მაგ. ზედაპირზე დროის ერთეულში მოხვედრილი ნაწილაკების რაოდენობა) – ალბათობის თეორიით [3].

წარმოდგენა ცვეთის დადლილობით ბუნებაზე დამყარებულია იმაზე, რომ მილის შიდა ზედაპირის ცალკეული უბნების რღვევა და მასალის მოცილება ცვეთის პროდუქტების სახით, წარმოებს მილსადენის შიდა ზედაპირის ხორკლიანობასა და ტრანსპორტირებული მცვეთი ელემენტების მრავალჯერადი ურთიერთქმედებით. ზედაპირული ხახუნის ასეთი ურთიერთქმედება სტოქასტიკურია. მათი მიკროგეომეტრია (ხორკლიანობა, მცვეთი ელემენტი) შესაძლებელია აღიწეროს მხოლოდ განაწილების ალბათური ფუნქციებით. რადგანაც კონტაქტში მყოფ ხორ-

ენერგობიომეტრიის, ტექნიკური უნივერსიტეტი

კლიანობის შევრდებს და მყარ ნაწილაკებს აქვთ სხვადასხვაგვარი ფორმა და მასალის არაერთგვაროვნება, ამიტომ ურთიერთქმედების დროს წარმოქმნილი ძაბვები და დეფორმაციები გარკვეული სპექტრით ხასიათდება. გამოკვლევები, რომლებიც დაკავშირებულია ჰიდროაბრაზიული ცვეთის სტოქასტიკურ ბუნებასთან, მოყვანილია [14]-ში.

შევეცადოთ დავაზუსტოთ ჰიდროაბრაზიული ცვეთის ინტენსივობის რაოდენობრივი შეფასება, პროცესის სტოქასტიკური ბუნებიდან გამომდინარე.

როგორც ცნობილია, არსებობს ხარისხოვანი დამოკიდებულება ცვეთის Δ ინტენსივობასა და მყარი ნაწილაკების V_T სიჩქარეს შორის [5]:

$$\Delta = aV_T^m, \tag{1}$$

სადაც a და m დამოკიდებულია დეტალის მასალის და მყარი ნაწილაკების ფიზიკურ-მექანიკურ თვისებებზე ($m \approx 2 \approx 3$). თუ ჩავთვლით, რომ $V_T = bV$, სადაც V ნაკადის საშუალო სიჩქარეა, მივიღებთ:

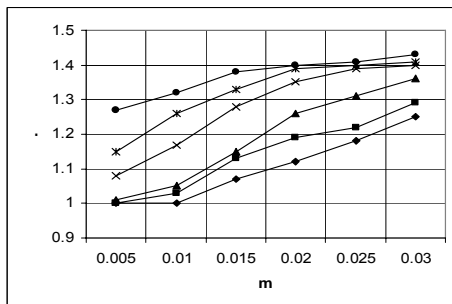
$$\Delta = AV^m, \tag{2}$$

სადაც $A = ab$.

განვიხილოთ ენერგობიექტების გამდინარე ნაწილი, რომლის შიდა დიამეტრი არის D , ხოლო ნაკადის ხარჯი $-Q$. ამ შემთხვევაში:

$$\Delta = A \left(\frac{4Q}{\pi D^2} \right)^m. \tag{3}$$

იმ შემთხვევისათვის, როდესაც გვაქვს გამდინარე ნაწილის ახალი დეტალები, ან ახალი მიწები და მათი შიდა დიამეტრი განაწილებულია ნორმალურად, [6]-ში მიღებულია მაკორექტირებელი კოეფიციენტი η -ს მნიშვნელობები სხვადასხვა m და ν -თვის (ν - ვარიაციის კოეფიციენტი). η კოეფიციენტის დამოკიდებულება m -ზე სხვადასხვა ν -თვის, მოცემულია ნახაზზე.



η კოეფიციენტის დამოკიდებულება m - ზე სხვადასხვა ν -ს შემთხვევაში: 1. $\nu=0,005$; 2. $\nu=0,001$; 3. $\nu=0,015$; 4. $\nu=0,02$; 5. $\nu=0,025$; 6. $\nu=0,03$.

მიღებული შედეგები უდავოდ სასარგებლოა და ქმნის გარკვეულ შთაბეჭდილებას მაკორექტი-

რებელი სიდიდის ცვლილების ტენდენციაზე. თუმცა უნდა აღინიშნოს, რომ თუ საქმე გვაქვს გამდინარე ნაწილის გაცვეთილ დეტალებთან, ან მილსადენთან, მაშინ შიდა დიამეტრის ალბათობის განაწილება ხშირად განსხვავებულია ნორმალურისაგან. ამიტომ მიზნად დავისახოთ დავადგინოთ ცვეთის Δ ინტენსივობის სიდიდე, შიდა D დიამეტრის ნებისმიერი ალბათობის განაწილებისათვის, ანუ ამოვხსნათ ზოგადი ამოცანა.

[7]-დან ცნობილია, რომ თუ ფუნქციონალური კავშირი გვაქვს ორ x და y სიდიდეებს შორის $y = f(x)$ და ცნობილია x სიდიდის ალბათობის განაწილების სიმკვრივე $g(x)$, მაშინ y სიდიდის ალბათობის განაწილების სიმკვრივე $h(y)$ მოიცემა შემდეგი გამოსახულებით:

$$h(y) = \left| \frac{dK}{dy} \right| g[K(y)], \tag{4}$$

სადაც $K(y)$ - არის f ფუნქციის შებრუნებული ფუნქცია:

$$K(y) = f^{-1}(y) = x. \tag{5}$$

ჩავთვალოთ ჩვენს შემთხვევაში, რომ D შიდა დიამეტრის ალბათობის განაწილების სიმკვრივის ფუნქციაა $g(D)$. მაშინ Δ -სიდიდის ალბათობის განაწილების ფუნქცია $h(\Delta)$, ტოლი იქნება:

$$h(\Delta) = \left| \frac{dK(\Delta)}{d\Delta} \right| g[K(\Delta)], \tag{6}$$

სადაც (3)-დან

$$K(\Delta) = D = \sqrt{\frac{4AQ}{\pi}} \frac{1}{\Delta^{\frac{1}{2m}}} = B\Delta^{-\frac{1}{2m}}, \tag{7}$$

ხოლო $B = \sqrt{\frac{4AQ}{\pi}}$.

განვსაზღვროთ წარმოებულ:

$$\frac{dK(\Delta)}{d\Delta} = B \left(-\frac{1}{2m} \right) \Delta^{-\frac{1}{2m}-1}, \tag{8}$$

ამიტომ

$$\left| \frac{dK(\Delta)}{d\Delta} \right| = \frac{B}{2m} \Delta^{-\frac{2m+1}{2m}}. \tag{9}$$

ამგვარად, (6)-ის შესაბამისად გვექნება

$$h(\Delta) = \frac{B}{2m} \Delta^{-\frac{2m+1}{2m}} g \left(B\Delta^{-\frac{1}{2m}} \right). \tag{10}$$

ამგვარად მიღებულია ცვეთის Δ ინტენსივობის ალბათობის განაწილების სიმკვრივის ფუნქცია $h(\Delta)$, D შიდა დიამეტრის ნებისმიერი ალბათობის განაწილების სიმკვრივის ფუნქციის შემთხვევაში.

ენციკლოპედია, ტექნოლოგიები

განვიხილოთ კონკრეტული მაგალითები. ენერგობიექტების ექსპლუატაციიდან ცნობილია, რომ გამდინარე ნაწილის D შიდა დიამეტრს ყველაზე ხშირად შემდეგი სამი განაწილება გააჩნია:

1. ნორმალური განაწილება:

$$g_1(D) = \frac{1}{\sigma_D \sqrt{2\pi}} \exp \left[-\frac{(D - \mu_D)^2}{2\sigma_D^2} \right]. \quad (11)$$

აქ μ_D და σ_D შესაბამისად არის D შიდა დიამეტრის მათემატიკური მოლოდინი და საშუალოკვადრატული გადახრა.

2. ექსპონენციალური განაწილება:

$$g_2(D) = \lambda \exp(-\lambda D). \quad (12)$$

აქ განაწილების პარამეტრი λ , დაკავშირებულია D შიდა დიამეტრის μ მათემატიკურ მოლოდინთან შემდეგნაირად: $\mu = \frac{1}{\lambda}$.

3. ვაიბულის განაწილება:

$$g_3(D) = \frac{\beta}{\Theta} \left(\frac{D}{\Theta} \right)^{\beta-1} \exp \left[-\left(\frac{D}{\Theta} \right)^\beta \right]. \quad (13)$$

აქ β და Θ განაწილების პარამეტრებია: β - ფორმის პარამეტრი ან კუთხური კოეფიციენტი; Θ - მასშტაბის პარამეტრი ან სარესურსო მახასიათებელი. ეს პარამეტრები დაკავშირებულია განაწილების μ მათემატიკურ მოლოდინთან და σ საშუალოკვადრატულ გადახრასთან შემდეგნაირად [8]:

$$\begin{cases} \mu = \Theta \Gamma \left(1 + \frac{1}{\beta} \right); \\ \sigma^2 = \Theta^2 \left[\Gamma \left(1 + \frac{2}{\beta} \right) + \Gamma^2 \left(1 + \frac{1}{\beta} \right) \right]. \end{cases} \quad (14)$$

განხილული სამი განაწილებისათვის ცვეთის Δ ინტენსივობისათვის გვექნება შემდეგი სამი ალბათობის განაწილების სიმკვრივის ფუნქცია:

$$\begin{cases} h_1(\Delta) = \frac{B}{2m} \Delta^{-\frac{2m+1}{2m}} \frac{1}{\sigma_D \sqrt{2\pi}} \exp \left[-\frac{\left(B\Delta^{-\frac{1}{m}} - \mu_D \right)^2}{2\sigma_D^2} \right]; \\ h_2(\Delta) = \frac{B}{2m} \Delta^{-\frac{2m+1}{2m}} \lambda \exp \left(-\lambda B\Delta^{-\frac{1}{m}} \right); \\ h_3(\Delta) = \frac{B}{2m} \Delta^{-\frac{2m+1}{2m}} \frac{\beta}{\Theta} \left(\frac{B\Delta^{-\frac{1}{m}}}{\Theta} \right) \exp \left[-\left(\frac{B\Delta^{-\frac{1}{m}}}{\Theta} \right)^\beta \right]. \end{cases} \quad (15)$$

ნებისმიერი განაწილების შემთხვევაში, ცვეთის Δ ინტენსივობის მათემატიკური მოლოდინი (დაუმყარებელი რეჟიმის გათვალისწინებით), დაზიანებების წრფივი ჯამური მეთოდის თანახმად, შემდეგნაირად გამოითვლება [9]:

$$\mu_\Delta = \int_{-\infty}^{+\infty} \Delta h(\Delta) d\Delta. \quad (16)$$

ამ შემთხვევებში ინტეგრალების გამოთვლა შესაძლებელია რიცხვითი მეთოდებით.

თუ გაითვალისწინებთ, რომ ცვეთის ინტენსივობა არ შეიძლება იყოს უარყოფითი, ხოლო ენერგობიექტების გამდინარე ნაწილების ექსპლუატაციის პრაქტიკა გვიჩვენებს, რომ შიდა დიამეტრის ცვლილება არ აღემატება მისი მათემატიკური მოლოდინის დაახლოებით 20%-ს, ამიტომ პრაქტიკისათვის საკმარისი სიზუსტით ($\approx 0,5\%$), შესაძლებელია ინტეგრალის საზღვრების კორექტირება და ცვეთის Δ ინტენსივობის მათემატიკური მოლოდინისათვის გვექნება:

$$\mu_\Delta = \int_{-\Delta_1}^{+\Delta_2} \Delta h(\Delta) d\Delta, \quad (17)$$

სადაც

$$\begin{cases} \Delta_1 = 0,8A \left(\frac{4Q}{\pi\mu_D^2} \right)^m; \\ \Delta_2 = 1,2A \left(\frac{4Q}{\pi\mu_D^2} \right)^m. \end{cases} \quad (18)$$

ცხადია, რომ ანალოგიური გამოსახულებების მიღება შესაძლებელია D შიდა დიამეტრის ნებისმიერი ალბათობის განაწილების სიმკვრივის ფუნქციისათვის.

3. დასკვნა

ნატურული, ლაბორატორიული და თეორიული კვლევები გვიჩვენებს, რომ ენერგობიექტების მექანიკური მოწყობილობის აბრაზიული (ეროზიული) ცვეთის პროცესი – სტოქასტიკურია. ამიტომ მისი სრული აღწერისათვის საჭიროა ცვეთის ინტენსივობის ალბათობის განაწილების სიმკვრივეებისა და შესაბამისი მათემატიკური მოლოდინების მოძებნა. ნაშრომში ეს პროცესი ჩატარებულია სამი, პრაქტიკაში ყველაზე ხშირად არსებულ განაწილებისათვის: ექსპონენციალური, ნორმალური და ვაიბულის. მიღებულია შესაბამისი ანალიზური გამოსახულებები, ხოლო ინტეგრალები რიცხვითი მეთოდებით იხსნება.

ლიტერატურა

1. Гочиташвили Т.Ш., Куция М.Т. К вопросу вероятностного определения количества частиц,

- участвующих в износе поверхности. - В кн. Горная электромеханика и рудничная аэрология. Тбилиси: Мецниереба, 1981.
2. Кордонский Х.Б. и др. Вероятностный анализ процесса изнашивания. М.: Наука, 1968.
 3. Т. Гочиташвили. Гидроабразивный износ оборудовании гидротранспортных систем. Тбилиси: Мецниереба, 1992.
 4. Махарадзе Л.И., Гочиташвили Т.Ш., Криль С.И., Смойловская Л.А. Трубопроводный гидротранспорт твердых сыпучих материалов. Тбилиси: Мецниереба, 2006.
 5. Гочиташвили Т.Ш. Прогнозирование долговечности трубопроводов гидротранспортных систем и методы ее повышения. М.: ВНИИСТ, 1981.
 6. დ. ნამგალაძე, დ. გურგენიძე. დაუმყარებელი რეჟიმის გავლენა ჰიდროსატრანსპორტო სისტემის სახაზო ნაწილის ჰიდროაბრაზიულ ცვეთაზე // ენერჯია, #4. თბილისი, 2007.
 7. Капур.К., Ламберсон Л. Надежность и проектирование систем.М.: Мир, 1980.
 8. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Прикладные задачи теории вероятностей. М.: Радио и связь, 1983.
 9. Дульнев В.Б. Абразивный износ радиально-осевых гидротурбин и методы борьбы с ним. М., Л.: Государственное энергетическое издательство, 1962.

UDC 529.532

INFLUENCE OF NONSTATIONARY REGIME ON THE WEAR OF RUNNING WATHER OF POWER OBJECTS

D. Namgaladze, I. Lomidze

Department of heat and hydroenergetics, Technical University of Georgia, 77, kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia

Resume: There is discussed two positions: deterministic and strochastic by studing the wear of running parts of the power objects (tyrbines, HES and THES, hydrotransport systems, the main oil gas pipings and so on) There is obtained the cammon analytical representation for the density of distribution probability of intensity of wear, using sto-chastic methods. Thee obtained integrals are resolved with the numeral methods.

Keywords: power object; wear; nonstationary regime; probability.

УДК 529.532

ВЛИЯНИЕ НЕСТАЦИОНАРНОГО РЕЖИМА НА ИЗНОС ПРОТОЧНОЙ ЧАСТИ ЭНЕРГООБЪЕКТОВ

Намгаладзе Д.П., Ломидзе Ю.Б.

Департамент тепло- и гидроэнергетики, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. Костава, 77.

Резюме: При изучении износа проточной части энергообъектов (турбины ГЭС и ТЭС, гидротранспортные системы, магистральные нефтегазопроводы и т.д.), как правило, рассматриваются две позиции: детерминированная и стохастическая. В работе, применением стохастических методов, получено общее аналитическое выражение для плотности распределения вероятности интенсивности износа. Полученные интегралы решаются численными методами. Ил. 1, библи. 8 назв.

Ключевые слова: энергообъект; износ; нестационарный режим; вероятность.

УДК 529.532

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ РИСК-ФАКТОР МАГИСТРАЛЬНОГО ТРУБОПРОВОДА И КАЧЕСТВЕННАЯ МОДЕЛЬ ЕГО ОЦЕНКИ

Ю.Б. Ломидзе*, Д.П. Намгаладзе

Департамент тепло- и гидроэнергетики, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. Костава, 77

E-mail: i-lomidze@hotmail.com

Резюме: Сделана попытка качественного анализа воздействия магистрального трубопровода на окружающую среду. Введены понятия локального и интегрального факторов риска и предложена методика их количественного определения.

Ключевые слова: экология; магистральный трубопровод; риск-фактор; качественная модель.

1. ВВЕДЕНИЕ

Основным принципом экологизации природопользования является системный подход к решению социально-экономических и социально-экологических проблем, в рамках которого в полной мере реализуется концепция обеспечения устойчивого развития природно-технической системы. В течение длительного времени основной задачей природоохранной деятельности в мире было выявление и наказание виновных в загрязнении окружающей среды, фиксация и анализ последствий аварий и нарушений на объектах. Эта концепция последствий постепенно себя изживает и происходит переход к формированию наступательной стратегии упреждения аварий и нарушений, минимизации вероятностей их реализации, стратегии управления рисками, контроля и управления техногенными и природными процессами в рамках природно-технической системы. В связи с этим весьма важное значение приобретает определение риск-фактора магистрального трубопровода и связанные с ним качественные модели, чему и посвящается настоящая работа.

2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Магистральные трубопроводы (МТ) – линейная часть, насосные и напоропонижающие станции, их конструкции, конструктивные элементы и оборудование – относятся к числу наиболее распростра-

ненных среди сложных и ответственных с экономической, экологической и социальной точек зрения инженерных объектов [1]. Обеспечению их исправной и безотказной работы во всем мире уделяется особое внимание. Несомненно, следует различать надежность и безопасность МТ.

При определении надежности МТ, независимо от типа, конструкции и условий работы, наиболее общей является следующая трактовка: надежность – важнейшее интегральное свойство объекта, которое характеризует его способность выполнять требуемые функции при установленных режимах и условиях эксплуатации, технического обслуживания и ремонта в течение заданного периода времени [2]. Что касается безопасности, то это – способность выполнять требуемые функции при заданных условиях в течение заданного интервала времени [2].

Строительство и дальнейшее функционирование магистрального трубопровода (МТ) вносит значительные возмущения и коррективы в окружающую среду. Под воздействием многочисленных факторов со стороны МТ на окружающую среду (ОС) подразумевается любое воздействие, которое полностью или частично обусловлено функционированием МТ.

Оценка воздействия на охрану окружающей среды (ООС) должна быть проведена согласно существующего в стране законодательства и международных стандартов.

На сей день существует весьма приближенная методика оценки воздействия на ОС, даже несмотря на то, что этому вопросу придают большое международное значение и без экологической экспертизы немислимо осуществление любого, более или менее важного проекта.

По нашему мнению, это вызвано не технократическим мышлением экологов, которые в основном представлены биологами, зоологами, химиками и т.д. Экологические экспертизы в основном сводятся к феноменологическим описаниям и не дают (а в

принципе и не могут дать) практических рекомендаций по улучшению тех или иных последствий внесения возмущений в ОС. Существующие оценки воздействия на ОС, такие как методы приближенных оценок с помощью сеток воздействия (методы слабых и чувствительных воздействий) и т.д. не выдерживают критики и являются весьма приближенными.

По нашему мнению, экологическая экспертиза, связанная с инженерными сооружениями, должна не только описывать последствия воздействия на ОС, но и должна предлагать инженерные рекомендации по уменьшению этих воздействий.

В настоящей работе рассмотрен пример МТ, как весьма важного инженерного объекта и в качестве предпосылки сделана попытка качественной оценки воздействия на ОС, в течение всего периода его функционирования и эксплуатации.

Не стараясь стремиться к радикальным переменам в существующей области, остановимся на таком важнейшем, по нашему мнению, критерии, каким является фактор риска. Здесь же отметим, что ни в одном литературном источнике, за исключением [3,4], не дается четкое определение этой величины, и ее значение оценивается как слабое, незначительное, чувствительное, сильное, мощное и т.д. Количественные оценки этой величины и методика, определяющая ее, нам неизвестны (мы специально не ссылаемся на литературные источники, так как их количество заняло бы объем, превышающий объем настоящей работы минимум на порядок).

Постараемся обосновать несколько наших позиций, которые возможно будут интересны для исследователей экологических проблем.

Начнем с того, что такое фактор риска (или риск-фактор, как его именуют во многих исследованиях)? По нашему мнению, это вероятность того, что произойдет вмешательство в ОС, с вытекающими из этого последствиями. Далее, чем может быть вызван этот фактор риска? По нашему мнению, здесь может быть несколько подходов. Мы остановимся на одном из них, не исключая остальные существующие.

Рассмотрим весь цикл функционирования МТ. Он состоит из следующих стадий: строительство (подразумевается, что проектирование уже осуществлено), ввод в эксплуатацию, основной срок эксплуатации, истощение ресурса и реабилитация окружающей среды после окончания эксплуатации.

Схема изменения фактора риска, который мы на данном этапе не определяем однозначно, представ-

лена на рис.1. Т.е. принимаются следующие предпосылки: 1. Фактор риска однозначно оценивается как стохастическая величина. 2. Вероятность внесения возмущения в ОС - самая большая на стадии строительства. 3. После введения в эксплуатацию вероятность риска несколько уменьшается. 4. После начала эксплуатации вероятность увеличения факторов риска возрастает. 5. В конце истощения ресурса МТ, фактор риска достигает максимального значения. 6. После консервирования, закончившего эксплуатацию МТ, возможно несколько вариантов – необратимые и обратимые явления, которые должны рассматриваться отдельно. Следует отметить, что наблюдается явно выраженная аналогия между рассмотренным процессом и кривой интенсивности отказов за все время эксплуатации системы.

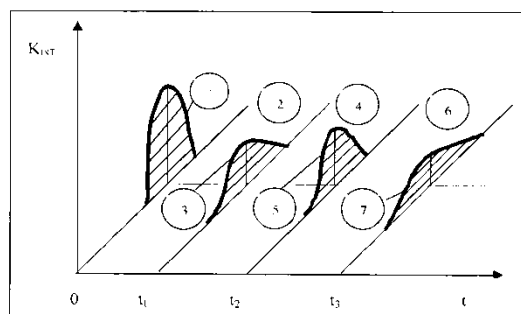


Рис. 1. Изменение интегрального фактора риска во времени: 1- стадия строительства; 2-приработочный период; 3-начальная стадия нормальной эксплуатации; 4-стадия эксплуатации; 5-конец эксплуатации; 6-стадия консервирования; 7-остаточное воздействие.

Из представленной схемы явствует, что нами рассматривается интегральный фактор риска (мы еще раз подчеркиваем, что это стохастическая величина).

Интегральный фактор риска складывается из вызванных авариями локальных факторов риска, которые могут изменяться по длине МТ. Типичная схема такого изменения представлена на рис.2. Назовем аварией незапланированный случай отклонений от нормальных эксплуатационных условий, который может повлечь за собой поражение персонала, загрязнение ОС и повреждение собственности, а также нарушение нормальной работы систем и оборудования. Причинами аварий могут быть: коррозия металла труб, строительные и сельскохозяйственные работы, раскопки, стихийные бедствия (например, землетрясения, оползни и т.д.). Очевидно, что факторы, обуславливающие аварии, могут быть контролируемые и неконтролируемые,

სტუდენტური შრომები,
ფორუმის მუშაობის წინაშე

поэтому понимание коренных причин аварий, возникающих на МТ, дает возможность предотвратить их повторное возникновение. В принципе, возможно выделить три основные причины возникновения аварий, воздействующих на ОС: несоответствующие стандарты и системы управления МТ или отсутствие таковых; несоблюдение конкретных стандартов и систем по МТ; недостаточность соответствующих средств физического контроля.

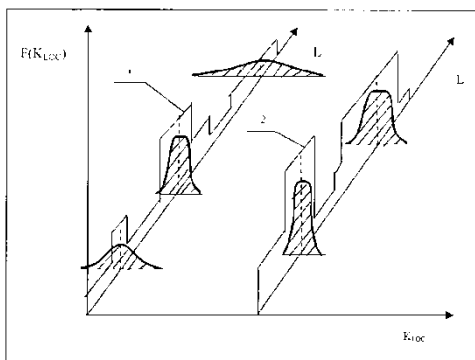


Рис.2. Изменение локального фактора риска вдоль МТ: 1- оползень; 2-сопротивление грунта.

Вернемся к рис.2. На нем, для наглядности, представлено изменение во времени и вдоль длины МТ, изменение только двух влияющих факторов (оползни и сопротивление грунта). Естественно, что таких факторов может быть довольно много (некоторые из них были перечислены выше). Методика определения интегрального фактора риска состоит в следующем: 1. Производится суперпозиция (наложение) всех кривых плотностей распределения вероятности в два последующих момента времени в пиковых ситуациях. 2. Определяются площади перекрытия отмеченных кривых. 3. Сумма полученных величин (локальных значений факторов риска) будет численно равняться значению интегрального фактора риска. 4. Разность между назначенным (нормативным) фактором риска и полученным значением будет указывать на состояние МТ. Естественно, что

чем меньше эта разность, тем хуже состояние МТ, с вытекающими отсюда последствиями.

Предложенная методика довольно трудоемка, однако учитывая, что на всех крупных МТ существует служба экологического мониторинга – реально осуществима.

3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В работе рассматривается интегральный экологический фактор риска магистрального трубопровода, как стохастическая величина. Используя качественную модель, предложена методика определения этой величины, как суперпозиция (наложение) всех кривых плотностей распределения вероятности величин, вызывающих неисправность в два последующих момента времени, в пиковых ситуациях. Сумма полученных величин значений факторов риска численно равняется значению интегрального фактора риска. Разность между назначенным (нормативным) фактором риска и полученным значением будет указывать на состояние магистрального трубопровода.

ЛИТЕРАТУРА

1. Векслер А.Б., Ивашинцов Д.А., Стефанишин Д.В. Надежность, социальная и экологическая безопасность гидротехнических объектов: оценка риска и принятия решения. Санкт-Петербург: Изд. ВНИИГ, 2002.
2. ГОСТ 27.002-89. Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения. М.: Изд. стандартов, 1990.
3. Мирцхулава Ц.Е. Прогнозирование общего размыва в мостовых переходах и в местах пересечения рек нефтегазопроводами с учетом времени. Тбилиси, 2001.-39 с.
4. Мирцхулава Ц.Е. Экологические нарушения (предсказание риска нарушения, меры по снижению опасности). Тбилиси, 1993.-437 с.

უპკ 529.532

მაგისტრალური მილსადენის ეკოლოგიური რისკ-ფაქტორი და მისი შეფასების თვისობრივი მოდელი

ი. ლომიძე, დ. ნამგალაძე

თბო- და ჰიდროენერგეტიკის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, კოსტავას ქ., 77

რეზიუმე: ნაშრომში გაკეთებულია გარემოზე მაგისტრალური მილსადენის ზემოქმედების თვისობრივი ანალიზის მცდელობა. შემოტანილია ლოკალური და ინტეგრალური რისკ-ფაქტორების ცნებები და შემოთავაზებულია მათი რაოდენობრივი განსაზღვრის მეთოდიკა. ილ. 2, ლიტ. დას. 4.

საკვანძო სიტყვები: ეკოლოგია; მაგისტრალური მილსადენი; რისკ-ფაქტორი; ხარისხობრივი მოდელი.

UDC 529.532

THE HIGH-QUALITY ESTIMATION MODEL FOR ECOLOGICAL RISK-FACTOR OF THE MAIN PIPELINE

I. Lomidze, D. Namgaladze

Department of heat and hydroenergetics, Technical University of Georgia, 77, kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia

Resume: The work describes the attempt of qualitative analyses of the main pipeline influence on the environment. There are introduced the concepts of local and integral risk-factor and there is suggested the method of it's quantitative determination. Il. 2, bibl. 4.

Key words: ecology; the main pipeline; risk-factor, the quality model.

შპს 669. 131. 7

ფოსფორის ბავლენა სფერულგრაფიტის თუჯის თხელდენადობასა და ჩაჯდომაზე

ნ. ენუქიძე, გ. მუმლაძე*

მეტალურგიის, მასალათმცოდნეობის და ლითონების დამუშავების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, კოსტავას ქ., 77
E-mail: mumladze-guram@rambler.ru

რეზიუმე: შესწავლილია 0,10-2,10%P შემცველობის სფერულგრაფიტის თუჯების თხელდენადობის და ჩაჯდომის თავისებურებანი. დადგენილია, რომ თხელდენადობის ცვლილება დაკავშირებულია ნახშირბადის ეკვივალენტთან და ნაღობის სიბლანტის გაზრდასთან, რაც გამოწვეულია ნაღობში დიდი რაოდენობით გრაფიტის ჩანართების წარმოქმნით. ჩაჯდომაზე მოქმედი მთავარი ფაქტორია ჩაჯდომისწინა გაფართოება, რომელიც განსაკუთრებით ინტენსიურად მიმდინარეობს ფოსფორიან თუჯებში.

საკვანძო სიტყვები: სფერულგრაფიტის თუჯი; თხელდენადობა; ჩაჯდომა; ნახშირბადის ეკვივალენტი; ჩაჯდომისწინა გაფართოება.

1. შესავალი

ფოსფორიანი სფერულგრაფიტის თუჯები ხასიათდება მაღალი ანტიფრიქციულობით და ცვეთამდეგობით. ამასთან, ფოსფორი მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს ისეთ სამსხმელო თვისებებზე, როგორცაა თხელდენადობა და ჩაჯდომა, რომელიც დიდად განაპირობებს სხმულების ხარისხს.

გამოკვლევებული შრომების დიდ ნაწილში თხელდენადობა განმარტებულია, როგორც თხევადი ლითონის უნარი შეაესოს ყალიბი. რაც შეეხება მის განმსაზღვრელ ფაქტორებს, ამ მხრივ არ არსებობს ერთიანი მოსაზრება. ავტორთა ერთ ნაწილს მიაჩნია, რომ თხელდენადობა უნდა გამოისახოს სიბლანტის შებრუნებული სიდიდით, მეორე თვლის, რომ ეს ფაქტორი უნდა განიხილებოდეს ზედაპირულ დაჭიმულობასთან ერთად, მესამე კი ამ ფაქტორების გავლენას საერთოდ უარყოფს.

ნ. გირშოვიჩის მიხედვით თხელდენადობის განმსაზღვრელი ძირითადი ფაქტორებია: ნაღობის ტემპერატურა, ლითონსა და ყალიბს შორის თბოგადაცემის პირობები და სხმულის მოყვანილი სისქე [1].

სხმული დეტალის კონსტრუქციისა და ტექნოლოგიური პროცესის შემუშავებისას აუცილებელია ჩაჯდომის თავისებურებების გათვალის-

წინება, რათა შესაძლებელი იყოს მისი მავნე შედეგების აღკვეთა. ეს განსაკუთრებით სფერულგრაფიტის თუჯს ეხება, რადგან მისი ჩაჯდომის პროცესი სხვა შენადნობებისაგან განსხვავებულია.

2. ძირითადი ნაწილი

გამოკვლეული იყო შემდეგი ქიმიური შედეგნილობის თუჯები, %: C-3,50-3,60; Si - 2,4 - 2,5; Mn - 0,50 - 0,60; S - 0,02 - 0,023; Mg - 0,035 - 0,040; p - 0,10 - 2,1.

სფერულგრაფიტის ფოსფორიანი თუჯების თხელდენადობა განისაზღვრებოდა ცნობილი მეთოდით სპირალურ სინჯზე [2].

ტემპერატურა ციცხვში იზომებოდა მოდიფიკატორის შეყვანამდე და შეყვანის შემდეგ, აგრეთვე ყალიბების შევსების პროცესში პლატინა – პლატინაროდიუმის თერმოწყვილით, რომელიც დაცული იყო კვარცის გარცემით. ჩასხმის იდენტური პირობების შესაქმნელად და ლითონის ნაკადის სხვადასხვა დინამიკური ზემოქმედების აღსაკვეთად გამოყენებული იყო გრაფიტის საცობიანი სასხმი ძაბრი [2].

თითოეული ფოსფორიანი თუჯისაგან ჩაისხმებოდა ერთდროულად ორი სპირალი და განისაზღვრებოდა მათი საშუალო არითმეტიკული სიდიდე. სინჯების შევსება ხდებოდა ერთი ციცხვიდან ჩასხმის მუდმივ ტემპერატურაზე – 1300°C. ხაზობრივი ჩაჯდომის სიდიდის განსაზღვრავად ბოლშაკოვის კონსტრუქციის ხელსაწყო გამოიყენებოდა.

25x25x300 მმ ზომის სწორკუთხა ნიმუშები ჰორიზონტალურ ღია ყალიბებში იხსმებოდა. ყალიბების შევსების წინ მათში ორი ვერტიკალური წკირი იდგმებოდა, რომელთაგან ერთი მაგრდებოდა უძრავად, მეორე კი – ხელსაწყოს მოძრავ კარეტაზე. ორივე კარეტა დგებოდა ხელსაწყოს ჩარჩოზე. მოძრავი კარეტა ინდიკატორს უერთდებოდა, რომელიც აფიქსირებდა როგორც ჩაჯდომას, ასევე, გაფართოებას.

ქვემოთ მოყვანილია სფერულგრაფიტის თუჯის თხელდენადობისა და ჩაჯდომის გაზომვების შედეგები, რომლებიც იცვლებოდა თუჯებში ფოსფორის შემცველობისაგან დამოკიდებულებით.

ქიმიური ტექნოლოგია, მასალათმცოდნეობა

ფოსფორის შემც- კვლობა%	0,10	0,20	0,40	0,60	0,80	0,95	1,10	1,20	1,40	1,65	2,10
თხელდენადობა, მმ	610	630	650	720	810	720	700	680	630	620	570
საზობრივი ჩაჯ- დობა, %	0,5	0,4	0,3	-0,2	-0,9	-1,2	-1,8	-1,4	-1,1	-1,2	-1,1

მოყვანილი მონაცემებიდან ჩანს, რომ სფერულგრაფიტიანი თუჯის თხელდენადობა მასში ფოსფორის ზრდის კვლობაზე 0,8%- მდე იზრდება, რაც აიხსნება თუჯის ნახშირბადის ეკვივალენტის ამაღლებით.

ცნობილია, რომ სფერულგრაფიტიანი თუჯის თხელდენადობა მაქსიმუმს აღწევს ნახშირბადის ეკვივალენტის 4,5%-ზე [2]. გამოკვლეულ თუჯებში ოპტიმალური ნახშირბადის ეკვივალენტი(4,5%) მოდის ფოსფორის 0,8% შემცველობაზე და შესაბამისი თუჯი ხასიათდება თხელდენადობის მაქსიმალური მნიშვნელობით.

0,8 – 1,2% P ზღვრებში თუჯის თხელდენადობა მკვეთრად მცირდება ნახშირბადის ეკვივალენტის გაზრდის გამო. გარდა ამისა კრისტალიზაციის პროცესში წარმოქმნილი გრაფიტის ჩანართები თხევადი ფაზის სიბლანტეს ამაღლებენ, რის გამოც თხელდენადობა მცირდება.

ფოსფორის შემდგომი ზრდისას 1,2%-ის ზევით ნახშირბადის ეკვივალენტის ზრდის კვლობაზე თუჯის თხელდენადობა ნელა იზრდება.

როგორც ცნობილია [3,4] კრისტალიზაციის პროცესში, გამყარების შემდეგ, ხდება სფერულგრაფიტიანი თუჯის გაფართოება, რომელიც მაქსიმუმის მიღწევის შემდეგ იცვლება პერლიტამდელი ჩაჯდომით, რის შემდეგაც ჩაჯდობა გრძელდება სხმულის სრულიად გაცივებამდე.

საზოვანი ჩაჯდომის საერთო სიდიდე არის პერლიტამდელი, პერლიტიშემდგომი, საწყისი გაფართოებისა და პერლიტური გარდაქმნისას გაფართოებათა ჯამის.

მოყვანილი მონაცემებიდან ჩანს, რომ საწყისი თუჯის (0,10%) ჩაჯდობა შეადგენს 0,5%. ფოსფორის გაზრდით თუჯის ჩაჯდობა მცირდება, რაც ჩაჯდომისწინა გაფართოების გაზრდით აიხსნება, რომელიც ფოსფიდური ვტმპტიკის კრისტალიზაციის გამო, გახანგრძლივებულია და რის გამოც პერლიტამდელი ჩაჯდობა შენელებულია. ამასთან, პერლიტური გარდაქმნისას ადგილი არ აქვს გაფართოებას, რადგან ფოსფორის შემცველობის გაზრდით სფერულგრაფიტიანი თუჯის სხმულ სტრუქტურაში პერლიტის რაოდენობა იზრდება.

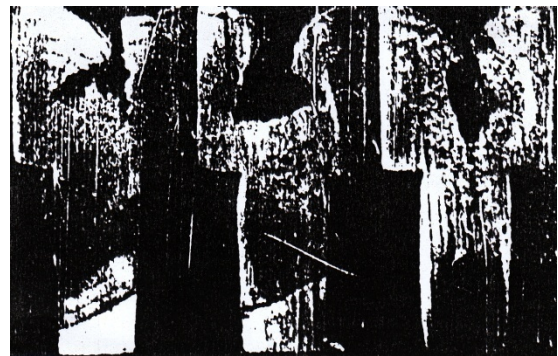
საწყისი გაფართოების გაზრდისა და პერლიტამდელი ჩაჯდომის შემცირების გამო ფოს-

ფორი მკვეთრად ამცირებს საერთო საზობრივ ჩაჯდომას. ფოსფორის 0,5% შემცველობაზე ჩაჯდობა ნულამდე მცირდება, ხოლო 0,5% P – ის ზევით იგი უარყოფით მნიშვნელობებს იძენს ე.ი. ნიმუშების ზომები მოდელის ზომებზე მეტი ხდება.

განსაკუთრებით მკვეთრი გაფართოება შეინიშნება 0,9 – 1,2%P ზღვრებში, რისი მიზეზიცაა, პერლიტის შემცირება და ფერიტის გაზრდა პერლიტური გარდაქმნისას, რის შემდეგაც გაფართოება თითქმის აღარ იცვლება.

უნდა აღინიშნოს, რომ ჩაჯდომისწინა გაფართოება დაკავშირებულია გრაფიტის გამოყოფასთან ვტმპტიკური ტემპერატურის ქვევით, ფოსფიდური ვტმპტიკა კი, ზრდის რა გამყარების ინტერვალს, ხელს უწყობს ამ გაფართოებას.

შემდგომი ექსპერიმენტებით გამოკვლეული იყო ნიმუშების ჩაჯდომის ნიჟარების მოცულობათა ცვლილებები ფოსფორის შემცველობასთან დაკავშირებით.



(ა) ჩაჯდომის ნიჟარები სფერულგრაფიტიან თუჯებში (ა) – 1,1% P, (ბ) – 1,4% P, (გ) – 0,4% P.

ნიმუშები ისხმებოდა ნელდ ყალიბებში ზემოთ მოყვანილი ქიმიური შედგენილობით. ჩასხმის ტემპერატურა შეადგენდა 1320⁰+C.

0,4%P–ის შემთხვევაში ჩაჯდომის ნიჟარის მოცულობა იყო 228სმ³, 1,1%P – 157სმ³, ხოლო 1,4% P– 288სმ³, რომლის ზევით ფოსფორის სხმულში გაზრდა აღარ იწვევდა ჩაჯდომის ნიჟარის მოცულობის ზრდას.

1,1%P შემთხვევაში თუჯის ნიმუშში ჩაჯდომის ნიჟარის შემცირება მისი გამყარების პროცესში

ქიმიური ტექნოლოგია
მშპ-ს სფერული

გამოწვეულია სფერული გრაფიტის მნიშვნელოვანი ნაწილის გამოყოფით.

3. დასკვნა

1. 0,8% P შემცველობის სფერულგრაფიტის თუჯის თხელდენადობა 4,5% ნახშირბადის ეკვივალენტის შემთხვევაში მაქსიმალურია, ხოლო 0,8–1,2%P ზღვრებში მკვეთრად მცირდება ნალღობის სიბლანტის გაზრდის გამო, რაც გამოწვეულია მასში დიდი რაოდენობით გრაფიტის ჩანართების წარმოქმნით.

2. ფოსფორის შემცველობის გაზრდით თუჯის ჩაჯდომა მცირდება ჩაჯდომისწინა გაფართოების გაზრდის გამო, რომელიც ფოსფიდური ევტექტიკის კრისტალიზაციის შედეგად გახანგრძლივებულია.

3. ფოსფორის 0,4% – დან 1,1% – მდე გაზრდისას ჩაჯდომის ნიჟარის მოცულობა 30%–ზე

მეტად მცირდება. ფოსფორის შემცველობის შემდგომი გაზრდა ჩაჯდომის ნიჟარის მოცულობას ზრდის 26%–ით, რის შემდეგაც იგი აღარ იცვლება.

ლიტერატურა

1. Гиршович Н.Г.. Чугунное литье. Metallurgizdat, 1948.
2. Большаков Л.А. К вопросу о жидкотекучести магниевого чугуна. - Сб. научных трудов Ждановского металлургического института. Metallurgizdat, 1957, IV вып.
3. Ващенко К.И., Софрони Л. Магниевый чугун. Машгиз, 1960.
4. Ключнев Н.И. Усадка чугуна с шаровидным графитом. Машгиз, 1957.

UDC 669.131.7

INFLUENCE OF THE PHOSPHORUS CONTENT ON THE FLUIDITY AND THE CONTRACTION OF THE SPHERICAL GRAPHITE CAST IRON CASTING

N. Enukidze, G. Mumladze

Department of metallurgy, science of materials and metal-working, Technical University of Georgia, 77, Kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia

Resume: There was examined the fluidity and the contraction of the spherical graphite cast iron casting, with phosphorus content of 0,1-2,1% was examined. In this limited range, the metallic structure and the micro hardness are changed according to the conformity with a low. From three into two component phosphate eutectic transition is accompanied by the change of metallic structure. Il. 1, bibl. 4.

Key words: spherical graphite cast iron casting; fluidity; contraction; carbonaceous equivalent; pre-contraction dilation.

УДК 669.131.7

ВЛИЯНИЕ ФОСФОРА НА ЖИДКОТЕКУЧЕСТЬ И УСАДКУ ЧУГУНА С ШАРОВИДНЫМ ГРАФИТОМ

Енукидзе Н.А., Мумладзе Г.Д.

Департамент металлургии, материаловедения и обработки металлов, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. Костава, 77

Резюме: Изучены особенности изменения жидкотекучести и усадки в зависимости от содержания фосфора в пределах 1,10--2,10% в чугунах с шаровидным графитом.

Установлено, что главные факторы, влияющие на жидкотекучесть и усадку - углеродный эквивалент и предусадочное расширение. Ил. 1, библи. 4 назв.

Ключевые слова: сферографитный чугун; жидкотекучесть; усадка; углеродный эквивалент; предусадочное расширение.

შპს 541.124:66.541. 127: 531.3

ქიმიური რეაქციის კინეტიკის თეორიული საფუძვლების ანალიზი და განვითარება

ი. თავართქილაძე

ქიმიური და ბიოლოგიური ტექნოლოგიების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, კოსტავას ქ., 77

E-mail: merab@cu.edu.ge

რეზიუმე: სტატიაში განხილულია და კრიტიკულადაა შეფასებული არსებული ქიმიური კინეტიკის თეორიული საფუძვლები. დასაბუთებულია არაწონასწორული განაწილების ფუნქციის ზოგადი სტრუქტურა, რომელშიც გათვალისწინებულია ქიმიური რეაქციის და ფაზური გარდაქმნის პროცესების ძირითადი განმსაზღვრელი პირობები. კერძოდ, კინეტიკური სისტემის გადახრის სიდიდე წონასწორული მდგომარეობიდან, შექცევადობის პირობა და კინეტიკური სისტემის რეაქციულ მოცულობაში წარმოქმნილი სტრუქტურის (პროდუქტის) სივრცითი სიმეტრიის გავლენა მისი მოცულობის და ზედაპირის განვითარების კანონზომიერებაზე და პროცესის ინტენსივობაზე. ჩატარებული ფიზიკო-მათემატიკური ანალიზის შედეგად მიღებულია არაწრფივი დიფერენციალური განტოლება. განტოლება აღწერს კინეტიკურ სისტემაში ქიმიური რეაქციის და ფაზური გარდაქმნის პროცესების შედეგად წარმოქმნილი სტრუქტურის (პროდუქტის) ევოლუციურ ალბათობრივ განვითარებას არაწონასწორულ პირობებში, დროში და სივრცეში F - ძალის მოქმედებაში. მიღებული ევოლუციური განვითარების ფუნდამენტური კინეტიკური განტოლება (ეგვკვ) თავისი შინაარსით განსხვავდება ფიზიკური კინეტიკის ძირითად განტოლებიდან.

საკვანძო სიტყვები: ქიმიური რეაქცია; ფაზური გარდაქმნა; კინეტიკა; დინამიკა; მათემატიკური მოდელირება; იდენტიფიკაცია; ანალიზი; მართვა.

1. შესავალი

ქიმიური რეაქციის და ფაზური გარდაქმნის პროცესების კინეტიკის ანალიზისა და იდენტიფიკაციის მიზნით ამჟამად გამოიყენება გულდბერგისა და ვააგეს [1], ვანტ-ჰოფის [2], არენიუსის [3], ნ. სემიონოვის [4] და სხვა მეცნიერების [5-6] თეორიული განტოლებები და ემპირული ფორმულები. მიუხედავად გარკვეული მიღწევებისა მეცნიერების ამ სფეროში, ივლისსხმება ქიმიური კინეტიკა, არსებობს რიგი პრობლემები, რომელთა გადაწყვეტა აქტუალურია და მოითხოვს არსებული კონცეფციების შეცვლას და განვითარებას. სტატიის

ძირითად "ანალიზის" ნაწილში განხილულია და კრიტიკულადაა შეფასებული აღნიშნული კინეტიკური განტოლებები და ფორმულები. მითითებულია არსებული კინეტიკური თეორიული საფუძვლების განვითარების აუცილებლობა. "სინთეზის" ნაწილში შემოთავაზებულია არაწონასწორული განაწილების ფუნქციის ზოგადი სახე. განაწილების ფუნქციის სტრუქტურაში გათვალისწინებულია ქიმიური რეაქციისა და ფაზური გარდაქმნის პროცესებისათვის დამახასიათებელი ძირითადი განმსაზღვრელი პირობები. კერძოდ კინეტიკური სისტემის წონასწორობიდან გადახრის სიდიდე, ე.წ. პროცესის მამოძრავებელი ძალა, რეაქციის შექცევადობის პირობა, რაც ასევე მნიშვნელოვანია, ქიმიური რეაქციისა და ფაზური გარდაქმნის შედეგად წარმოქმნილი ახალი სტრუქტურის (პროდუქტის) მოცულობა, მისი აქტიური ზედაპირი და დამახასიათებელი კინეტიკური კოეფიციენტები. დასაბუთებულია, რომ წარმოქმნილი სტრუქტურა კინეტიკურ სისტემაში ვითარდება უპირატესად ერთგანზომილებიანი, ან ორგანზომილებიანი, ან სამგანზომილებიანი სივრცითი სიმეტრიის მიხედვით. წარმოქმნილი სტრუქტურის სივრცითი სიმეტრია დამოკიდებულია და მიკროსკოპიულ დონეზე ყალიბდება სტრუქტურის შემადგენელ ატომთა და მოლეკულათა ორბიტული მაგნიტური და ინერციის მომენტის გავლენით, აგრეთვე ბმის ენერჯის მნიშვნელობების მიხედვით გადაანაწილებულ ატომთა საკოორდინაციო რიცხვებზე. წარმოქმნილი სტრუქტურის შემდგომი განვითარება მაკროსკოპულ დონეზე მიმდინარეობს ამ ძალებისა და ფაქტორების გავლენით, უპირატესად ერთგანზომილებიანი, ორგანზომილებიანი ან სამგანზომილებიანი სიმეტრიის მქონე სტრუქტურებად. წარმოქმნილი სტრუქტურის სიმეტრიაზეა დამოკიდებული მისი შემდგომი განვითარების ინტენსივობა და სიჩქარე კინეტიკურ სისტემაში და არა სტექიომეტრიული კოეფიციენტების რიცხვით მნიშვნელობებზე, როგორც ეს ამჟამად მიღებულია ქიმიურ კინეტიკაში. ზემოთ მითითებული ძირითადი სიდიდეები და პირობები საფუძვლად

ქიმიური ტექნოლოგია
მშპს-ს შრომები

დაედო ევოლუციური განვითარების (ეგ) ფუნდამენტური კინეტიკური განტოლების (ვკგ) გამოყვანას [7-10].

2. ძირითადი ნაწილი

ანალიზი. ქიმიური რეაქციისა და ფაზური გარდაქმნის პროცესების კინეტიკის თეორიული საფუძვლების არსებული მდგომარეობის ანალიზისა შეფასებისათვის ქვემოთ განხილულია ცნობილი კინეტიკური განტოლებები და ფორმულები:

1. გულდბერგისა და ვააგეს კინეტიკური განტოლება [1]:

v = dc/dt = K · p^α · q^β · r^γ, (1)

სადაც v არის რეაქციის სიჩქარე (გარდაქმნის პროცესის შედეგად კონცენტრაციის ცვლილება დროში dc/dt); α, β, γ - სტექიომეტრიული კოეფიციენტები; p, q, r - რეაქციაში მონაწილე რეაგენტების კონცენტრაციები; K - რეაქციის "სიჩქარის კოეფიციენტი", რომელიც განსაზღვრავს "აქტიური" მოლეკულების კოეფიციენტების ნამრავს. ფორმულა (1)-ის განმარტება მოყვანილია გულდბერგისა და ვააგეს ნაშრომის მიხედვით [1].

2. ვანტ-ჰოფის კინეტიკური განტოლება [2].

-dc/dt = K · C^n, (2)

სადაც C არის რეაგენტების კონცენტრაცია; t - დრო; K - სიჩქარის კონსტანტა; n - რეაგენტების მოლეკულათა რიცხვი, რომელთა ურთიერთქმედების შეჯახებები განსაზღვრავს "ნორმალური ქიმიური გარდაქმნის" სიჩქარეს. ფორმულა (2)-ის განმარტება მოყვანილია ვანტ-ჰოფის ნაშრომის მიხედვით [2].

3. არენიუსის ფორმულა [3].

K = A · e^(-E/RT), (3)

სადაც K არის რეაქციის სიჩქარის კონსტანტა [1/წმ]; A - ექსპონენციალური ნამრავლი; exp(-E/RT) - "აქტიური" მოლეკულათა აქტივიზაციის ენერჯია; E - აქტივიზაციის ენერჯია; R - უნივერსალური მუდმივა; T - აბსოლუტური ტემპერატურა. ფორმულა (3)-ის განმარტება მოყვანილია არენიუსის ნაშრომის მიხედვით [3].

4. ნ.სემიონოვის განტოლება [4].

dn/dt = n_0 + (φ - g)N, (4)

სადაც dn/dt - განშტოებული ჯაჭვური რეაქციის აქტიური ცენტრების კონცენტრაციათა ცვლილება

დროის ერთეულში; n_0 - ჯაჭვების წარმოქმნის სიჩქარე; φ - ჯაჭვის განშტოების ალბათობა დროის ერთეულში; g - ჯაჭვის გაწყვეტის ალბათობა. განტოლება (4)-ის ინტეგრირების შედეგად, t=0, n=0 პირობებისათვის, მიღებულია განშტოებული ჯაჭვური რეაქციების სიჩქარის ე.წ. კანონები

კანონი პირველი:

ω = N(1 - e^(-φt)), (5)

კანონი მეორე:

ω = N(e^(-φt) - 1), (6)

სადაც φ = c · p^n · e^(-z/T). (7)

სიდიდე φ, თავისი შინაარსით და განზომილებით წარმოადგენს რეაქციის სიჩქარის კონსტანტას, სადაც T - აბსოლუტური ტემპერატურა; P - წნევა; n, γ, c - სხვადასხვა ქიმიური რეაქციისათვის ექსპერიმენტის შედეგად დადგენილი სიდიდეები. განტოლება (4)-ის და ფორმულების (5-7)-ის განმარტებები მოყვანილია ნ. სემიონოვის მონოგრაფიის მიხედვით [4].

როგორც ზემოთ აღინიშნა განხილული (1)-(7) განტოლებები და ფორმულები, არ ითვალისწინებენ ქიმიური რეაქციებისთვის დამახასიათებელ მთელ რიგ საგულისხმო სიდიდეებს და პირობებს. ეს გარემოება დღემდე იწვევს გარკვეულ ქაოსს სხვადასხვა ქიმიური რეაქციისა და ფაზური გარდაქმნის პროცესების ძირითადი კინეტიკური მახასიათებლის, ანალიზისა და შეფასების დროს. აღნიშნული კრიტიკული შენიშვნის მართლზომიერებისა და მიზანშეწონილობის დასამტკიცებლად საკმარისია განვიხილოთ გულდბერგისა და ვააგეს და ვანტ-ჰოფის კინეტიკური განტოლებების (1) და (2)-ის მარჯვენა მხარე, კერძოდ კონცენტრაციების ხარისხის მაჩვენებლები, რომლებიც დამოკიდებულია და განისაზღვრება ქიმიური რეაქციების სტექიომეტრიული კოეფიციენტების მნიშვნელობებით. აღნიშნული მიდგომა არ ასახავს ქიმიური რეაქციების რეალურ, როგორც მიკრო, ასევე მაკრო კინეტიკას. კონცენტრაციების ხარისხში აყვანა გაუმართლებელია და იწვევს რეაქციის სიჩქარის ფუნდამენტური კონსტანტის განზომილების ცვალებადობას. რაც შეეხება, კინეტიკური განტოლებების (1) და (2)-ის ანალიზურ ამოხსნებს, რომლებიც რეკომენდებულია სხვადასხვა ცნობილ მონოგრაფიებში და სახელმძღვანელოებში [5-6], ისინი სათანადო სიზუსტით არ ასახავს 'ექსპერიმენტულ კინეტიკურ მონაცემებს. რეაქციის სიჩქარის კონსტანტის ცვალებადი განზომილება, რომელსაც ე.წ. რეაქციის "რივი" განსაზღვრავს, შეუძლებელს ხდის და სხვადასხვა ქიმიური რეაქციის შედარებითი ანალიზის შესრულებას ართულებს. ხაზგასმით უნდა აღინიშნოს, რომ

ქიმიური ტერმინოლოგია, მბზალურება

რეაქციის მონომოლეკულური, ბიმოლეკულური ბრუტო განტოლებებს და სტექიომეტრიულ კოეფიციენტების რიცხვით მნიშვნელობებს არ შეიძლება დაეკისროს რეაქციის მიმდინარეობის ინტენსივობის და სიჩქარის განსაზღვრის როლი. ქიმიური რეაქციის ბრუტო განტოლებები გამოხატავს თეორიულად, სავარაუდოდ ჩატარებული რეაქციის სტატიკურ შედეგს და არა რეალური პროცესის მიმდინარეობის კინეტიკასა და დინამიკას. აქედან გამომდინარე კონცენტრაციის ხარისხში აყვანა საერთოდ და, კერძოდ სტექიომეტრიული კოეფიციენტების რიცხვითი მნიშვნელობების მიხედვით დაუშვებელია. დაუშვებელია იმ მარტივი ლოგიკური მიზეზით, რომ ეს იწვევს რეაქციის სიჩქარის კონსტანტის განზომილების ცვალებადობას. აღნიშნული (1-7) განტოლებების და ფორმულების გამოყენებამ ქიმიური რეაქციის და ფაზური გარდაქმნის პროცესების კინეტიკის იდენტიფიკაციის და ანალიზის მეთოდიკა გაართულა და გახადა იგი არაადეკვატური და არაობიექტური. ანალიზისა და იდენტიფიკაციის არსებული მეთოდიკა გარკვეულ შეუსაბამობას იწვევს ექსპერიმენტული კვლევების შედეგად მიღებულ კინეტიკურ მონაცემებსა და ზემოთ აღნიშნულ (1-7) განტოლებების ამოხსნების საფუძველზე გაანგარიშებულ სიდიდეებს შორის. მიუხედავად ამისა, ქიმიური და ფაზური გარდაქმნის პროცესების მექანიზმის და კინეტიკის ანალიზი, ამჟამად დაკვირვებულია "ჯაჭვური რეაქციის" თეორიაზე. ნ. სემიონოვი თავის მონოგრაფიის დასკვნით ნაწილში აღნიშნავს, რომ "...ჯაჭვური რეაქციების თეორია ხარისხობრივად და ზოგჯერ რაოდენობრივად სხვადასხვა რეაქციას ახასიათებს." ნ. სემიონოვის აზრით, "ქიმიური რეაქციების რაოდენობრივ კინეტიკური თეორიული საფუძვლების ჩამოყალიბება მოითხოვს არაწონასწორული განაწილების ფუნქციის დადგენას, რომელიც განსხვავებული იქნება მაქსველ-ბოლცმანის განაწილების ფუნქციისაგან და, ზუსტად განსაზღვრავს რეაქციის სიჩქარეს მაკროსკოპულ სისტემისათვის" [4]. ნ. სემიონოვის ეს შენიშვნა სავსებით სამართლიანია და ამომწურავ პასუხს იძლევა არსებული ქიმიური კინეტიკის თეორიული საფუძვლების მდგომარეობის შესახებ. ქიმიური კინეტიკისა და დინამიკის შემდგომი განვითარებისათვის განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს ქიმიური რეაქციისა და ფაზური გარდაქმნის შედეგად წარმოქმნილი სტრუქტურის დამახასიათებელ სივრცულ სიმეტრიას და მის გავლენას პროცესის ინტენსივობასა და სიჩქარეზე. მათემატიკური ანალიზის შედეგად დადგენილია, რომ წარმოქმნილი სტრუქტურის სივრცული სიმეტრია განსაზღვრავს მისი მოცუ-

ლობისა და აქტიური ზედაპირის განვითარების კანონზომიერებას. კერძოდ კი მის განვითარების ინტენსივობასა და სიჩქარეს კინეტიკურ სისტემაში [7-11]. არსებული კინეტიკური განტოლებები (1-7) არ ითვალისწინებს ამ მნიშვნელოვან ფაქტორს და აგრეთვე კინეტიკური სისტემის თერმოდინამიკურ მდგომარეობას. კინეტიკური სისტემის გადახრის სიდიდეს წონასწორულ მდგომარეობიდან და სხვა მნიშვნელოვან ფაქტორებს, რომლის შესახებ განსაკუთრებით იქნება მითითებული ქვემოთ. კინეტიკურ სისტემაში, სადაც გამაფებელია ევოლუციური გარდაქმნის ალბათობრივი და მიზეზ-შედეგობრივი მოვლენები, მიზანშეწონილია და აუცილებელია ამ ურთულეს "მრავალ აქტიან დრამას" [12] მიეცეს შესაბამისი რაოდენობრივი დახასიათება და შეფასება. საჭიროა აღნიშნულ მოვლენებს მათემატიკური ადეკვატური ინტერპრეტაცია მიეცეს. ამისათვის პირველ რიგში, რეაქციის შედეგად წარმოქმნილი სტრუქტურის მოცულობის (V) და მისი აქტიური ზედაპირის (S) განვითარების კანონზომიერება უნდა დადგინდეს. კერძოდ, $V=f(S)$ - ფუნქციონალური კავშირი, რეალურ მაკროსკოპულ სისტემაში და ეს კავშირი მიჩნეულ უნდა იქნეს ერთ-ერთ მნიშვნელოვან რაოდენობრივ ფაქტორად. ასევე გასათვალისწინებელია კინეტიკური სისტემის თერმოდინამიკური მდგომარეობა და ქიმიური რეაქციის შექცევადობის პირობა. ამასთან დაკავშირებით, რასაკვირველია, უნდა დადგინდეს პროცესის მამოძრავებელი ძალის განმსაზღვრელი და მამუხრუჭებელი ფაქტორები. უნდა დადგინდეს ერთობლივი ფუნქციონალური კანონზომიერება ტემპერატურის, წნევის, კონცენტრაციის გადახრის სიდიდეთა მნიშვნელობები წონასწორული მდგომარეობიდან და მათი დამოკიდებულება სხვა მნიშვნელოვან ფიზიკურ-ქიმიურ პარამეტრებზე. რეაქციის შედეგად წარმოქმნილი სტრუქტურის განვითარება კინეტიკურ სისტემაში მიზანშეწონილია დახასიათდეს ატომთაშორისი ბმის ურთიერთქმედების ენერგიით, გადანაწილებული საკოორდინაციო რიცხვის გაჯერებული და გაუჯერებელი კავშირების მიხედვით. როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, წარმოქმნილი სტრუქტურის ევოლუციური განვითარების კანონზომიერება დამოკიდებულია წარმოქმნილი სტრუქტურის (პროდუქტის), მისთვის დამახასიათებელი სივრცითი სიმეტრიის გეომეტრიულ ფორმაზე. სხვადასხვა სივრცითი სიმეტრიის შედეგად წარმოქმნილი სტრუქტურების გეომეტრიული ფორმა, დამოკიდებულია წარმოქმნილი სტრუქტურის შემადგენელ ატომთა და მოლეკულათა ორბიტულ მაგნიტურ და ინერციის მომენტზე.

აგრეთვე ბმის ენერჯის მნიშვნელობებზე გადანაწილებულს ატომთა საკოორდინაციო რიცხვზე აღნიშნული ფაქტორები განაპირობებს წარმოქმნილი სტრუქტურების განვითარებას, უპირატესად ხაზობრივ, არაწრფივ, სიბრტყულ, ტეტრაედრულ, პირამიდულ და სხვადასხვა სივრცითი სიმეტრიის გეომეტრიული ფორმის სტრუქტურებად [14,16]. წარმოქმნილი სტრუქტურების მოცულობის და მისი აქტიური ზედაპირის ევოლუციური განვითარება კინეტიკურ სისტემაში დახასიათებულია უპირატესად ერთგანზომილებიანი, ორგანზომილებიანი ან სამგანზომილებიანი სისტემის მიხედვით, მათთვის დამახასიათებელი ინტენსივობით და სიჩქარით [7-10]. ცნობილი ფაქტია, რომ ქიმიური და ფაზური გარდაქმნის სხვადასხვა სტრუქტურების ჩამოყალიბებისა და განვითარების დამახასიათებელი გეომეტრიული ფორმები ჩვეულებრივი მოვლენაა ნივთიერებების კრისტალიზაციის პროცესების შემთხვევაში. კრისტალოქიმიაში მინერალების ინდივიდუალური სტრუქტურული მოტივებისა და აღნაგობების დახასიათებისათვის მიღებულია შემდეგი კლასიფიკაცია: იზოთერმული-მოცულობითი-სამგანზომილებიანი, სიბრტყული-ორგანზომილებიანი, სვეტისებრი-ერთგანზომილებიანი კრისტალები [16]. ბუნებაში აღნიშნული კლასიფიკაცია ყალიბდება ორბიტული, მაგნიტური და ინერციის მომენტების გავლენით. ქიმიური და ფაზური გარდაქმნის პროცესების მიმდინარეობის შედეგად, წარმოქმნილ სტრუქტურაში დამახასიათებელი სივრცითი სიმეტრია მაშინაც კი ყალიბდება, როდესაც კინეტიკური სისტემა აირად და თხევად მდგომარეობაში იმყოფება. ამის მაგალითად შეიძლება ბუნებაში, ატმოსფერულ ფენებში წყლის ორთქლის გარდაქმნის შედეგად წარმოქმნილი თოვლის ფიფქები მივიჩნიოთ, უპირატესად ორგანზომილებიანი სივრცითი სიმეტრიით. ბუნებაში მიმდინარე და ადამიანის მიერ რეაქტორებში განხორციელებული პროცესების ანალიზის შედეგად შეიძლება დავასკვნათ, რომ წარმოქმნილი სტრუქტურის ატომთა და მოლეკულათა შედგენილობა მიკროსკოპულ დონეზე განსაზღვრავს სტრუქტურის სივრცით სიმეტრიას, რომელიც მაკროსკოპულ დონეზე ვითარდება უპირატესად სამგანზომილებიანი, ორგანზომილებიანი ან ერთგანზომილებიანი სიმეტრიის გეომეტრიული ფორმის სტრუქტურებად. სივრცითი სიმეტრია კი განსაზღვრავს სტრუქტურის განვითარების ინტენსიობასა და სიჩქარეს კინეტიკურ სისტემაში.

ბოდენშტეინის მიერ [13] შემოთავაზებული "ჯაჭვური" მოდელი, რომელიც გაზიარებულია ამჟამად გარკვეულ მეცნიერთა ჯგუფის მიერ ქიმიური რეაქციების ანალიზის მიზნით, სინამდ-

ვილეში არ ითვალისწინებს წარმოქმნილი სტრუქტურის განვითარების სივრცულ სიმეტრიას და არ ასახავს ატომთა, მოლეკულათა, კომპლექსთა ურთიერთკავშირების შედეგად ჯგუფურ გაერთიანებას, ჩამოყალიბებულს მდგრად ახალ კომპლექსად, ახალ სტრუქტურად.

ნივთიერების, მისთვის დამახასიათებელ სივრცულ სიმეტრიაზე, მის გეომეტრიულ ფორმაზე, ფაზური გარდაქმნის პროცესების შემთხვევაში, კერძოდ კრისტალური სტრუქტურის წარმოქმნისა და განვითარების შემთხვევაში, მთავარ როლს ასრულებს ატომთაშორის არსებული ბმის ენერჯია, გადანაწილებული საკოორდინაციო რიცხვით გაჯერებული და თავისუფალი კავშირების მიხედვით [11]. წარმოქმნილი სტრუქტურის "აქტიური ზედაპირს" განაპირობებს ბმის ენერჯიის საკოორდინაციო რიცხვის თავისუფალი გაუჯერებელი კავშირები. კინეტიკური სისტემის აირად ან თხევად მდგომარეობის შემთხვევაში ატომთაშორის არსებული ბმის ურთიერთქმედების ენერჯიას, გადანაწილებულს საკოორდინაციო რიცხვის მიხედვით, ქიმიური რეაქციების განვითარებაში არანაკლები მნიშვნელობა უნდა მიენიჭოს. სწორედ ბმის ურთიერთქმედების ენერჯია, გადანაწილებული საკოორდინაციო რიცხვის მიხედვით, რეაქციის შედეგად წარმოქმნილი სტრუქტურის სივრცულ სიმეტრიას განაპირობებს. აქვე, უნდა ითქვას, რომ არენიუსის მიერ შემოტანილი სიდიდე ე.წ. "აქტივაციის ენერჯია" დამოკიდებულია მდგრადი კომპლექსის სტრუქტურის ზედაპირზე არსებული ბმის ურთიერთქმედების ენერჯიაზე, გადანაწილებულს საკოორდინაციო რიცხვის თავისუფალი, გაუჯერებელი კავშირების მიხედვით [11]. უნდა აღინიშნოს ვანტ-ჰოფისა და არენიუსის მიერ დამკვიდრებული რეაქციის სიჩქარის კონსტანტის ფუნქციურ კავშირის შესახებ. როგორც ქვემოთ იქნება ნაჩვენები, რეაქციის სიჩქარის კონსტანტა დამოკიდებულია გაცილებით მეტ პარამეტრზე და. ფაქტორზე, ვიდრე ეს გათვალისწინებულია არენიუსის (3) ფორმულით. ქიმიური კინეტიკისა და დინამიკის თეორიული საფუძვლების განვითარებისათვის, როგორც სამართლიანად არის აღნიშნული ნ. სემიონოვის ნაშრომში [4], საჭიროა არაწონასწორული განაწილების ფუნქციის დადგენა.

სინთეზი. შემოთავაზებული არაწონასწორული განაწილების ფუნქციის სტრუქტურაში გათვალისწინებულია ქიმიური რეაქციებისა და, ზოგადად, ფაზური გარდაქმნების პროცესების კინეტიკის ძირითადი სიდიდეები და პირობები, რომელიც განსაზღვრავს და ახასიათებს კინეტიკურ სისტემაში მიმდინარე მიზეზ-შედეგობრივ და ალბათობრივ მოვლენებს. აღნიშნული კლასის

ქიმიური ტერმინოლოგია, მშპალურება

პროცესებისათვის ჩამოყალიბებულია ადეკვატური მათემატიკური ამოცანა, რომლის სტრუქტურაში გათვალისწინებულია ქიმიური რეაქციის ძირითადი სიდიდეები და პირობები. ამ თვალსაზრისით, შემოთავაზებული არაწონასწორული განაწილების ფუნქციის საწყისი სტრუქტურა [7,8] წაყენებულ მოთხოვნებს აკმაყოფილებს და იგი შემდეგი სახითაა წარმოდგენილი:

$$\frac{d\omega}{dt} = K_p(t)P(\omega) - K_q(t)Q(\omega), \quad (8)$$

სადაც $P(\omega)$, $Q(\omega)$ არის შესაბამისად წარმოქმნილი სტრუქტურის განვითარებისა და შემაფერსებელი მოვლენების ალბათობის ფუნქციების მნიშვნელობები; $K_p(t)$, $K_q(t)$ - შესაბამისად წარმოქმნილი სტრუქტურის განვითარებისა და შემაფერსებელი მოვლენების სიჩქარის კონსტანტის მნიშვნელობები.

წარმოქმნილი სტრუქტურის განვითარების მოვლენების ალბათობის ფუნქციის მნიშვნელობა წარმოდგენილია შემდეგი დეტერმინირებული პარამეტრების ჯამის სახით:

$$P(\omega) = \frac{1}{V_{\max}} \sum_{i=1}^N k_i \Delta_i S_i, \quad (9)$$

სადაც V_{\max} არის წარმოქმნილი სტრუქტურის მაქსიმალური მოცულობა კინეტიკურ სისტემაში; Δ_i - კინეტიკური სისტემის გადახრის სიდიდე წონასწორული პირობებიდან; S_i - წარმოქმნილი სტრუქტურის მოცულობის აქტიური ზედაპირი; k_i - წარმოქმნილი სტრუქტურის მაქსიმალური მოცულობის შევსების კოეფიციენტი; N - სტრუქტურის წარმოქმნაში მონაწილე ატომთა და მოლეკულათა საერთო (რიცხვი) რაოდენობა.

სიდიდეები Δ_i და k_i დავახასიათოთ მათი საშუალო მნიშვნელობებით. ამ შემთხვევაში გამოსახელება (9) მიიღებს შემდეგ სახეს:

$$P(\omega) = \frac{k \cdot \Delta}{V_{\max}} \sum_{i=1}^N S_i. \quad (10)$$

კინეტიკური სისტემის თერმოდინამიკური წონასწორობიდან გადახრის სიდიდე (Δ), ე.წ. მამოძრავებელი ძალა კლაპრონ-კლაუზიუსის და მაიერ-ბოგოლუბოვის განტოლებების ერთობლივი ამოხსნის შედეგად განსაზღვრულია და წარმოდგენილია კონცენტრაციათა (Δ_c), წნევათა (Δ_p) და ტემპერატურათა (ΔT) სხვაობების მიხედვით [8,9]:

$$\Delta c = \frac{\Delta T [rM - RT(1-c/\rho)(1-E)]}{RT^2(1/c-1/\rho)(1-E)}; \quad (11)$$

$$\Delta P = \frac{rRT\Delta c(1-E)}{rM + RT(1-c/\rho)(1-E)}, \quad (12)$$

$$\Delta T = -\frac{\Delta c RT^2(1/c-1/\rho)(1-E)}{rM + RT(1-c/\rho)(1-E)}; \quad (13)$$

სადაც $E = \sum_{\nu,\mu} \frac{\nu}{\nu+1} \frac{U_{\nu,\mu}}{V^\nu} \frac{1}{(kT)^\mu}; \quad (14)$

r არის სტრუქტურის წარმოქმნის (გარდაქმნის) ფარული სითბო; R -უნივერსალური მუდმივა; M, c, ρ - წარმოქმნილი სტრუქტურის მოლეკულური მასა, კონცენტრაცია და სიმკვრივე; $U_{\nu,\mu}$ - კინეტიკური სისტემის რეაქციულ V მოცულობაში ν, μ მოლეკულათა შორის ურთიერთქმედების პოტენციალი: k - ბოლცმანის მუდმივა.

წარმოქმნილი სტრუქტურის ჯამური ზედაპირი $\sum_{i=1}^N S_i$, რომელიც თავისი განვითარების პროცესში კინეტიკური სისტემის რეაქციულ სივრცეს ავსებს, წარმოდგენილია შემდეგი თანაფარდობით:

$$\sum_{i=1}^N S_i = (\Omega^2 N)^{1/3} S, \quad (15)$$

სადაც S არის კინეტიკური სისტემის რეაქციულ სივრცეში განვითარებადი სტრუქტურის ჯამური მოცულობის აქტიური ზედაპირი; Ω - კინეტიკური სისტემის რეაქციული სივრცის შევსების კოეფიციენტი განვითარებადი სტრუქტურით. იმ შემთხვევაში, როდესაც წარმოქმნილი სტრუქტურა, კინეტიკური სისტემის რეაქციულ სივრცეში, ერთიან მონოლითურ პროდუქტად ვითარდება, მაგალითად როგორც მონოკრისტალი თავისი ზრდის პროცესში, მაშინ N გამოხატავს განვითარებადი სტრუქტურის შემადგენელ ატომთა და მოლეკულათა განუყოფელ ნაწილს. ამ შემთხვევაში $\Omega = 1$. თუ წარმოქმნილი სტრუქტურა ცალკეული მდგრადი ცენტრების მიხედვით ვითარდება, მაშინ N გამოხატავს ცალკეული მდგრადი ცენტრების-სტრუქტურის რაოდენობას, რომლებიც კინეტიკური სისტემის რეაქციულ სივრცეს ავსებს. ამ შემთხვევაში $\Omega < 1$. მათემატიკური ანალიზის შედეგად დადგენილია ზოგადი ფუნქციური კავშირი სხვადასხვა სივრცითი სიმეტრიის მქონე სტრუქტურის მოცულობასა (V) და მის აქტიურ ზედაპირს (S) შორის. ამ ფუნქციურ კავშირს შემდეგი სახე აქვს [9]:

$$S = \varepsilon \cdot V^n, \quad (16)$$

სადაც ε არის წარმოქმნილი სტრუქტურის სივრცითი სიმეტრიის გეომეტრიული ფორმის უგანზომილებო მუდმივა. სამგანზომილებიანი სტრუქტურისათვის $\varepsilon = V^3 / S^2$; ორგანზომილებიანი

ქიმიური ტექნოლოგია
მშპ "სტუპ"

ნი სტრუქტურისათვის $\varepsilon = S/L^2$, სადაც L არის ორგანოზომილებიანი სტრუქტურის შემომსახდრელი კონტური; ერთგანზომილებიანი სტრუქტურისათვის $\varepsilon = 2(2l+d)/d$, სადაც l, d, არის შესაბამისად სიგრძე და დიამეტრი, მაგალითად, ღეროსათვის; n - წარმოქმნილი სტრუქტურის განვითარების ინტენსივობისა და სიჩქარის გამსახდრელი ფაქტორი. სამგანზომილებიანი სტრუქტურისათვის $n=2/3$, ორგანოზომილებიანი სტრუქტურისათვის $n=1/2$ - ერთგანზომილებიანი სტრუქტურისათვის $n=0$. [9].

წარმოქმნილი სტრუქტურის მოცულობისა და აქტიური ზედაპირის განვითარების დადგენილი კანონზომიერება (16) განაპირობებს ქიმიური რეაქციისა და ფაზური გარდაქმნის პროცესების ევოლუციური განვითარების ინტენსივობასა და სიჩქარეს. აღნიშნული კანონზომიერება (16) გათვალისწინებულია შემოთავაზებულ ფუნდამენტურ კინეტიკური განტოლების სტრუქტურაში.

კინეტიკური სისტემის რეაქციულ სივრცეში წარმოქმნილი სტრუქტურის მოცულობის (V) განვითარების ალბათობა (ω) შეიძლება დავახასიათოთ შემდეგი თანაფარდობით:

$$\omega = \frac{V}{V_{\max}} \tag{17}$$

თუ გავითვალისწინებთ (15), (16) და (17) თანაფარდობებს, წარმოქმნილი სტრუქტურის განვითარების ალბათობის ფუნქცია (10) შეიძლება შემდეგი სახით წარმოვადგინოთ:

$$P(\omega) = L \omega^n, \tag{18}$$

სადაც
$$L = (\Omega^2 N)^{1/3} \frac{S}{V^n} V_{\max}^{n-1} k \Delta. \tag{19}$$

წარმოქმნილი სტრუქტურის განვითარების შემაფერხებელი მოვლენები, კერძოდ. ქიმიური რეაქციის შექცევადობის პირობა და კინეტიკური სისტემის თერმოდინამიკურ წონასწორობისაკენ მისწრაფება. გათვალისწინებულია სპეციალური ფუნქციის სახით $Q(\omega)$, რომელიც შეიძლება წარმოვადგინოთ მაკლორენის რიგის პირველი ორი წევრით:

$$Q(\omega) = Q(0) + \frac{Q(0)}{1!} \omega. \tag{20}$$

შევიტანოთ (18) და (20)-ის მნიშვნელობები (8)-ში და მივიღებთ ახლად წარმოქმნილი სტრუქტურის ალბათობრივი განვითარების ძირითად კინეტიკურ განტოლებას:

$$\frac{d\omega}{dt} = B\omega^n - A\omega, \tag{21}$$

სადაც $B = K_p(t)L$; (22) $A = K_q(t) \frac{Q(0)}{1!}$. (23)

B კოეფიციენტი თავისი შინაარსით და უცვლელი განზომილებით $[1/წმ]$ ახასიათებს კინეტიკურ სისტემაში წარმოქმნილი ახალი სტრუქტურის ევოლუციური განვითარების სიჩქარის კონსტანტას (ეგ სკ). როგორც ფორმულა (22) გვიჩვენებს, ეგ სკ გაცილებით ინფორმაციულია, ვიდრე არენიუსისეული რეაქციის სიჩქარის კონსტანტა [3]. ხაზგასმით უნდა აღინიშნოს, რომ ეგ სკ დამოკიდებულია წარმოქმნილი სტრუქტურის მოცულობისა და აქტიური ზედაპირის სივრცითი სიმეტრიაზე, აგრეთვე პროცესის მამოძრავებელი ძალის სიდიდეზე (Δ). მამოძრავებელი ძალის სიდიდე თავის მხრივ (11-14) ფორმულების თანახმად დამოკიდებულია: კონცენტრაციაზე, წნევაზე, ტემპერატურაზე, ნივთიერების მოლეკულურ მასაზე, სიმკვრივეზე, გარდაქმნის ფარულ სითბოზე, მოლეკულათაშორისი ურთიერთქმედების პოტენციალზე და სხვ.

კინეტიკური განტოლების (21)-ს სრული დიფერენციალი $d\omega/dt$ გავშალოთ დროსა და სივრცეში $r(x,y,z)$ კოორდინატების, (v) სიჩქარის, $p(x,y,z)$ იმპულსის კომპონენტებით F ძალის მოქმედების ველში და მივიღებთ:

$$\frac{\partial \omega}{\partial t} + v \frac{\partial \omega}{\partial r} + F \frac{\partial \omega}{\partial p} = B\omega^n - A\omega. \tag{24}$$

არაწრფივი დიფერენციალური განტოლება (24), წარმოდგენილი კერძო წარმოებულებაში, თავისი შინაარსით ფიზიკის ძირითადი კინეტიკური განტოლებისაგან განსხვავდება [17]. იგი მათემატიკურად აღწერს ახალი სტრუქტურის ევოლუციურ ალბათობრივ განვითარებას არაწონასწორულ პირობებში, დროსა და სივრცეში F - ძალის მოქმედ ველში. მიღებული განტოლება ახასიათებს წარმოქმნილი სტრუქტურის ევოლუციურ განვითარებას კინეტიკურ სისტემაში. მას ეწოდა სტრუქტურის ევოლუციური განვითარების ფუნდამენტური კინეტიკური განტოლება (სეგ ფკგ). სეგ ფკგ თავისი შინაარსით განსხვავდება ფიზიკური კინეტიკის ძირითადი განტოლებისაგან. სეგ ფკგ-ს კერძო ამოხსნების მიხედვით [8-10] დამუშავებულია. ქიმიური რეაქციის და ფაზური გარდაქმნის პროცესების კინეტიკური და დინამიკური მახასიათებლების განსახდრის, ანალიზისა და იდენტიფიკაციის ახალი მეთოდები.

3. დასკვნა

1. განხილულია და კრიტიკულადაა შეფასებული არსებული ქიმიური კინეტიკის თეორიული საფუძვლები.

2. დასაბუთებულია, რომ რეაქციის (ევოლუციური განვითარების პროცესის) სიჩქარის კონსტანტის განზომილება $1/წმ$. მუდმივია და არ არის

ქიმიური ტრანსფორმაცია მძლავრება

დამოკიდებული სტექიომეტრიული კოეფიციენტების მნიშვნელობებზე.

3. დასაბუთებულია არაწონასწორული განაწილების ფუნქციის ზოგადი სტრუქტურა, რომელშიც გათვალისწინებულია ქიმიური რეაქციის და ფაზური გარდაქმნის პროცესების ძირითადი განმსაზღვრელი სიდიდეები და პირობები. კერძოდ, კინეტიკური სისტემის გადახრის სიდიდე წონასწორული მდგომარეობიდან, შექცევადობის პირობა და კინეტიკური სისტემის რეაქციულ მოცულობაში წარმოქმნილი სტრუქტურის (პროდუქტის) სივრცითი სიმეტრია, რომელიც განსაზღვრავს არა მარტო მისი განვითარების კანონზომიერებას, უპირატესად ერთგანზომილებიანი, ორგანზომილებიანი, ან სამგანზომილებიანი სისტემის სახით, არამედ განაპირობებს პროცესის ინტენსივობასა და სინქარეს.

4. ნაჩვენებია, რომ წარმოქმნილი სტრუქტურის სივრცითი სიმეტრია დამოკიდებულია სტრუქტურის შემადგენელ ატომთა და მოლეკულათა ორბიტულ მაგნიტურ და ინერციის მომენტზე, აგრეთვე ატომთა ბმის ენერგიაზე გადანაწილებული ატომთა საკოორდინაციო რიცხვის გაჯერებულ და გაუჯერებულ კავშირებზე.

5. ქიმიური რეაქციის და ფაზური გარდაქმნის პროცესების ფიზიკო-მათემატიკური ანალიზის შედეგად მიღებულია სტრუქტურის ევოლუციური განვითარების ფუნდამენტური კინეტიკური განტოლება (სეგ ფკვ).

ლიტერატურა

1. Guldberg C. N., Waage P., J. prakt. Chem. N.F. 1879., Bd.19., s.60-114
2. Vant-Hoff. Etudes De Dynamique Chimique, Amsterdam, Frederik Muller 1884.,215p.
3. Arrhenius S., Ztschr. Phys. Chem. 1889. Bd. 4. 8. S. 226-248.

4. Семенов Н.Н. Цепные реакции. 2-е изд., испр. и доп.- М.: Наука. 1986.-535 с.
5. Глесстон С., Лейдлер К., Эйринг Г. Теория абсолютных скоростей химических реакций. М.: ИЛ, 1948. - 383с.
6. Колдин Е. Быстрые реакции в растворах. М.: Мир, 1966. 309, -с.
7. Таварткиладзе Я.Н. Уравнение кинетики эволюционных процессов // Сообщения Академии наук Грузии, 113, №3,1984, с. 537-540.
8. Таварткиладзе Я.Н. Кинетика процессов развития новой фазы // Сообщения АН Грузинской ССР, т.132,№2,с.301-304.
9. Таварткиладзе Я. Н. Докторская диссертация. Тбилиси: ГТУ,1993.-314 с.
10. Таварткиладзе Я. Н., Таварткиладзе М. Я. Альтернативный метод математического описания кинетики цепных реакций // Химический журнал Грузии, 6(3),2006, с.298-303.
11. Таварткиладзе Я. Н., Гоцадзе Г. А. К теории образования и роста кристаллов // Сообщ. АН Грузии, 1975, т.77, №3, с.613-616.
12. Эммануэль Н.М., Зайков Г.Е., Крицман В.А. Цепные реакции.—Исторический аспект. М.: Наука, 1989.- 335 с.
13. Badenshein M. Ztchr phys. Chem.1913 Bd.85.s.329-397
14. Краткий справочник физико-химических величин. М.: Химия, 1974.- 200 с.
15. Gillespi R.J., Cem. Ed. 40. 205 (1963).
16. Поваренных А. С. Кристаллохимическая классификация минеральных видов.Киев.: Наука Думка, 547с.
17. Честер Г. Теория необратимых процессов. М.: Наука, 1966.

UDC 541.124:66.541. 127: 531.3

ANALYSIS AND DEVELOPMENT OF PRINCIPLES OF THE KINETICS THEORY OF CHEMICAL REACTIONS

I. Tavartkiladze

Department of chemical and biological technologies, Technical University of Georgia, 77, kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia

Resume: There is considered and critically discussed the basis of the existed theory of chemical kinetics. The generic structure of non equilibrium distribution function is established, in which the main characteristics and conditions of chemical reaction and phase transition is taken into account In particular, the quantity of the deviation of the kinetic system from the equilibrium and the ineversibility condition.In addition, the influence of the criated structures'

(reaction product in the volume of the kinetic system) space symmetry on its own active surface development rules and intensity of the process. As a result of the physical and mathematical analysis of the common structure of the nonequilibrium distribution function, the nonlinear differential equation is derived. The equation describes kinetics and dynamics of the chemical reaction and the kinetics of a phase transformation process in non-equilibrium conditions, in the space and time under influence of force F . The obtained fundamental equation, named as fundamental kinetic equation of the evolutionary development of structure of (FKE [EDS]). With its meaning this equation differs from the physical kinetics main equation. Bibl. 17.

Key words: chemical reaction; phase transformation process; kinetics; dynamics; mathematical modelling; identification; analysis; management.

УДК 541.124:66.541. 127: 531.3

АНАЛИЗ И РАЗВИТИЕ ОСНОВ КИНЕТИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ

Таварткиладзе. Я. Н.

Департамент химической и биологической технологий, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. Костава, 77

Резюме: Рассмотрены и критически оценены существующие основы химической кинетики. Обоснована общая структура неравновесной функции распределения, которая учитывает основные определяющие величины и условия химической реакции и процессов фазового превращения. В частности, отклонение кинетической системы от равновесного состояния, условия обратимости реакции и влияние пространственной симметрии на закономерность и интенсивность процесса развития объема и активной поверхности образованной структуры в реакционном пространстве кинетической системы. В результате физико-математического анализа химических реакций и процессов фазового превращения дан вывод нелинейного дифференциального уравнения кинетики эволюционного развития новой фазы. Уравнение описывает кинетику и динамику химических реакций и фазовых превращений при неравновесных условиях во времени и пространстве в поле действия силы F . Полученное фундаментальное уравнение кинетики эволюционного развития структуры (ФУКЭРС) по содержанию отличается от основного уравнения физической кинетики. Библ. 17 назв.

Ключевые слова: химическая реакция; фазовое превращение; кинетика; динамика; математическое моделирование; идентификация; анализ; управление.

შპს 514.124:66.541.127:531.3

ქიმიური რეაქციის და ფაზური გარდაქმნის პროცესების კინეტიკა და დინამიკა (თეორიული ანალიზის და იდენტიფიკაციის ახალი მეთოდი)

ი. თავართქილაძე

ქიმიური და ბიოლოგიური ტექნოლოგიების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, კოსტავას ქ., 77

E-mail: merab@cu.edu.ge

რეზიუმე: ევოლუციური განვითარების ფუნდამენტური კინეტიკური განტოლების (ეგ ფკგ) ანალიზური ამოხსნების საფუძველზე. შემოთავაზებულია ქიმიური რეაქციის და ფაზური გარდაქმნის პროცესების კინეტიკისა და დინამიკის ანალიზისა და იდენტიფიკაციის მეთოდიკა [1,6]. მეთოდიკა განხილულია სხვადასხვა ქიმიური რეაქციისა და ფაზური გარდაქმნის პროცესების ექსპერიმენტული მონაცემების მიხედვით. ექსპერიმენტული მონაცემებისა და ანალიზური ამოხსნების საფუძველზე გათვლილია რეაქციის სინქარის კონსტანტის რიცხვითი მნიშვნელობები და ექსტრემალური მახასიათებლები. ავრებულია შესაბამისი საიდენტიფიკაციო კინეტიკური და დინამიკური მრუდები. მიღებული კინეტიკური და დინამიკური მახასიათებლების მიხედვით რეკომენდებულია ქიმიური რეაქციის და ფაზური გარდაქმნის პროცესების ანალიზის, იდენტიფიკაციის, მათემატიკური მოდელირებისა და მართვის ახალი მეთოდები.

საკვანძო სიტყვები: ქიმიური რეაქცია; ფაზური გარდაქმნა; კინეტიკა; დინამიკა; მათემატიკური მოდელირება; იდენტიფიკაცია; ანალიზი; მართვა.

1. შესავალი

ევოლუციური ანალიზური ამოხსნების საფუძველზე შემოთავაზებულია ქიმიური რეაქციისა და ფაზური გარდაქმნის პროცესების კინეტიკური და დინამიკური მახასიათებლების გაანგარიშების, იდენტიფიკაციის, მოდელირებისა და მართვის ახალი მეთოდები. შემოთავაზებულია ქიმიური რეაქციებისა და ფაზური გარდაქმნის პროცესების კლასიფიკაცია თეორიული კინეტიკური მახასიათებლებისა და ინტენსივობის ფაქტორის რიცხვითი მნიშვნელობის მიხედვით. იდენტიფიკაციის მეთოდიკა განხილულია ქლორწყალბადის რეაქციისა და წყალბადის წვის პროცესის კინეტიკის ექსპერიმენტული მონაცემების საფუძველზე. განხილული რეაქ-

ციებისათვის განსაზღვრულია ინტენსივობის ფაქტორის და პროცესების სინქარის კონსტანტის რიცხვითი მნიშვნელობები. ავრებულია საიდენტიფიკაციო თეორიული კინეტიკური მრუდები, რომლებიც ახასიათებს გარდაქმნის ალბათობას და მის სინქარეს. ეგ ფკგ-ის ამოხსნების მიხედვით ავრებულია პროცესების განვითარების კინეტიკური და დინამიკური ექსტრემალური მახასიათებლების მრუდები.

2. ძირითადი ნაწილი

იდენტიფიკაცია. ევოლუციური განვითარების ფუნდამენტური კინეტიკური განტოლება (ეგ ფკგ) წარმოდგენილია შემდეგი სახით [1-3]:

$$\frac{\partial \omega}{\partial t} + v \frac{\partial \omega}{\partial r} + F \frac{\partial \omega}{\partial p} = B \omega^n - A \omega. \quad (1)$$

სადაც ω არის კინეტიკურ სისტემაში წარმოქმნილი პროდუქტის განვითარების ალბათობა დროსა (t) და სივრცეში, კოორდინატების $r(x,y,z)$ სინქარის (v), იმპულსის $p(x,y,z)$ კომპონენტებით F ძალის მოქმედების ველში; B და A - შესაბამისად ქიმიური რეაქციის და ფაზური გარდაქმნის პროცესების გარდაქმნისა და მამუხრუჭებელი სინქარის კონსტანტები; n - გარდაქმნის პროცესის ინტენსივობის ფაქტორი.

B და A კონსტანტების განზომილება $[1/\sqrt{მ}]$ შეუცვლელია და არ არის დამოკიდებული ქიმიური რეაქციის განტოლების სტექიომეტრიული კოეფიციენტების რიცხვით მნიშვნელობებზე. ინტენსივობის ფაქტორის n -ის რიცხვით მნიშვნელობები დამოკიდებულია კინეტიკურ სისტემაში წარმოქმნილი პროდუქტის განვითარების სივრცითი სიმეტრიაზე. თუ, წარმოქმნილი პროდუქტი ვითარდება უპირატესად სამგანზომილებიანი სივრცითი სიმეტრიით $n = 2/3$, უპირატესად ორგანზომილებიანი სივრცითი სიმეტრიით $n = 1/2$, უპირატესად ერთგანზომილებიანი სივრცითი სიმეტრიით $n = 0$ [4-6].

ეგ ფკგ-ის კერძო ამოხსნებს აქვს შემდეგი სახე [3]:

სტაციონარული ერთგანზომილებიანი ამოცანა, როდესაც $F=0$

$$\omega(x) = \frac{B}{A} \left[1 - b \exp\left(-\frac{A}{mv}x\right) \right]^m; \quad (2)$$

არასტაციონარული ერთგანზომილებიანი ამოცანა, როდესაც $F \neq 0$

$$\omega(t, x) = \frac{B}{A} \left\{ 1 - \frac{b}{2} \left[\exp\left(-\frac{A}{mv}x\right) + \exp\left(-\frac{A}{m}t\right) \right] \right\}^m; \quad (3)$$

(2) და (3) ფორმულების დიფერენცირების შედეგად მიღებულია ალბათობათა განაწილების სიმკვრივის ფუნქციები და მათი უმაღლესი რიგის წარმოებულები ერთგანზომილებიანი (x) და ორგანზომილებიანი (x, t) სიდიდეთა სისტემებისათვის:

ალბათობის განაწილების სიმკვრივე ერთგანზომილებიანი სისტემისათვის:

$$f(x) = \frac{d\omega}{dx} = \frac{Bb}{mv} \exp\left(-\frac{A}{mv}x\right) \left[1 - b \exp\left(-\frac{A}{mv}x\right) \right]^{m-1}; \quad (4)$$

ალბათობის განაწილების სიმკვრივის წარმოებულები ერთგანზომილებიანი სისტემისათვის:

$$I(x) = \frac{df}{dx} = -\frac{BAb}{mv^2} \exp\left(-\frac{A}{mv}x\right) \times \left[1 - b \exp\left(-\frac{A}{mv}x\right) \right]^{m-2} \times \left[1 - bm \exp\left(-\frac{A}{mv}x\right) \right]. \quad (5)$$

ალბათობის განაწილების სიმკვრივე ორგანზომილებიანი სიდიდეთა სისტემისათვის:

$$f(t, x) = \frac{\partial^2 \omega}{\partial t \partial x} = \frac{(m-1)BA}{4m} \frac{b^2}{v} \times \exp\left(-\frac{A}{mv}x - \frac{A}{m}t\right) \left(1 - \frac{b}{2}E \right)^{m-2}. \quad (6)$$

ალბათობის განაწილების სიმკვრივის წარმოებულები ორგანზომილებიანი სიდიდეთა სისტემისათვის:

$$I(t, x) = \frac{\partial f}{\partial t} + v \frac{\partial f}{\partial x} = -\frac{(m-1)BA^2}{2m^2} \frac{b^2}{v} \exp\left(-\frac{A}{mv}x - \frac{A}{m}t\right) \times \left(1 - \frac{b}{2}E \right)^{m-3} \times \left(1 - \frac{b}{4}mE \right); \quad (7)$$

$$E = \exp\left(-\frac{A}{mv}x\right) + \exp\left(-\frac{A}{m}t\right), \quad (8)$$

$$m = \frac{1}{1-n}, \quad (9)$$

$$b = 1 - \omega_0^{1/m}, \quad (10)$$

სადაც ω_0 არის ახალი სტრუქტურის ალბათობა კინეტიკურ სისტემაში, როდესაც $t=0$.

რეაქტორის რეაქციულ სივრცეში პროცესის კინეტიკური მახასიათებლების იდენტიფიკაციისათვის მიზანშეწონილია ჰიდროდინამიკური ნაკადის საშუალო სიჩქარის \bar{v} მნიშვნელობა შეიცვალოს დროის კოორდინატით. ამ შემთხვევაში შეფარდება $\frac{x}{\bar{v}} = t$. და ფორმულები (2) და (3) შეიძლება წარმოვადგინოთ შემდეგი სახით:

$$\omega(t) = \frac{B}{A} \left[1 - b \exp\left(-\frac{A}{m}t\right) \right]^m. \quad (11)$$

რეაქციაში მონაწილე ნივთიერების გარდაქმნის ალბათობა დროში შეიძლება წარმოვადგინოთ ფორმულით:

$$W(t) = \frac{B}{A} \left\{ 1 - \left[1 - b \exp\left(-\frac{A}{m}t\right) \right]^m \right\}. \quad (12)$$

ახალი სტრუქტურის წარმოქმნის და განვითარების სიჩქარე შეიძლება წარმოვადგინოთ ფორმულით:

$$\frac{d\omega}{dt} = \frac{Ab}{m} \exp\left(-\frac{A}{m}t\right) \left[1 - b \exp\left(-\frac{A}{m}t\right) \right]^{m-1}. \quad (13)$$

ფიზიკო-ქიმიური პროცესების გარკვეული კლასი, რომლებიც მიმდინარეობს დამამუხრუჭებელი ფაქტორების გარეშე და "განუსახდერელ" მოცულობაში ფკგ-ს კერძო ამოხსნას $F=0$ -ის პირობებში აქვს შემდეგი სახე:

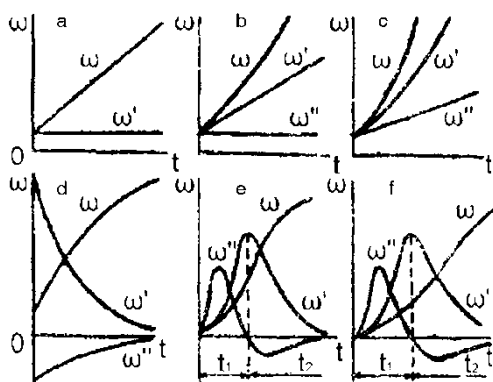
$$\omega(t) = \left(\omega_0^{1/m} + \frac{B}{m}t \right)^m. \quad (14)$$

საწყისი ნივთიერების $W(t)$ გარდაქმნისა და წარმოქმნილი სტრუქტურის $\omega(t)$ განვითარების ალბათობა შეიძლება გამოისახოს, როგორც კონცენტრაციის (C), მასის (g), ოპტიკური სიმკვრივის (D) ან ავტომატური გამზომი ხელსაწყოების ელექტრული სიგნალის (E) მნიშვნელობების შეფარდებით მათ შესაბამის მაქსიმალურ მნიშვნელობებთან. მაგალითად: $(C/C_{\max}), (g/g_{\max}), (D/D_{\max}), (E/E_{\max})$. [4-6].

მიღებული თეორიული ფორმულების მიხედვით ჩატარებულმა ანალიზმა გვიჩვენა, რომ მათი გამოყენებით შესაძლებელია სხვადასხვა ქიმიური და ფაზური გარდაქმნის რეალური პროცესების სტრუქტურული და პარამეტრული იდენტიფიკაცია, აგრეთვე კინეტიკური და დინამიკური ჩვეულებრივი და ექსტრემალური მახა-

თეორიული მუშაობების მიხედვით

სიათებლების გაანგარიშება. ნახ. 1-ზე წარმოდგენილია ქიმიური და ფაზური გარდაქმნის პროცესების ტიპური მოდელების კინეტიკური მრუდები და ექსტრემალური კინეტიკური მახასიათებლები. კინეტიკური მახასიათებლები აგებულია შემდეგი პირობებისათვის: $B=A=K$, $\omega_0 = 0$, $m=1,2,3$ როდესაც პროცესი მიმდინარეობს "განუსაზღვრელ" და "შემოსაზღვრულ" მოცულობებში. ინფორმაცია, რომელიც აკუმულირებულია თეორიულ ფორმულებში (1-14) და წარმოდგენილია კინეტიკური და დინამიკური ფუნქციებისა და მათი წარმოებულების სახით, აქვს როგორც თეორიული ასევე პრაქტიკული მნიშვნელობა პროცესის ანალიზის, იდენტიფიკაციისა და მართვის თვალსაზრისით. მაგალითად "შემოსაზღვრულ" მოცულობაში, ერთგანზომილებიანი სივრცითი სიმეტრიის მქონე სტრუქტურების ($m=1$) განვითარებისათვის დამახასიათებელია ექსპონენციალური ფუნქციონალური დამოკიდებულება ინდუქციური პერიოდის გარეშე, რომლის მაქსიმალური სიჩქარე აღინიშნება პროცესის დასაწყისშივე, $t=0$ (ნახ.1. d). ორ და სამგანზომილებიანი სივრცითი ასიმეტრიის მქონე განვითარებადი სტრუქტურებისათვის ($m=2,3$), დამახასიათებელია N -ის ფორმის მრუდები, შესაბამისი ინდუქციური პერიოდებით, წარმოებულების ω', ω'' მზრდადი და კლებადი სიჩქარეებით, დამახასიათებელი მაქსიმუმებით და მიწოდებით, როდესაც $T > 0$. (ნახ.1. e, f).



ნახ.1. საწყისი ნივთიერების გარდაქმნის შედეგად წარმოქმნილი სტრუქტურის განვითარების თეორიული ტიპური კინეტიკური მრუდები და ექსტრემალური დინამიკური მახასიათებლები დროში "განუსაზღვრელ" (a,b,c) და "განსაზღვრულ" (d,e,f) სივრცეში შემდეგი პირობებისათვის $m=1$ (a,d); $m=2$ (b,c); $m=3$ (c, f).

კინეტიკური და დინამიკური მახასიათებლების ანალიზისა და იდენტიფიკაციის შედეგად მკვლევარს საშუალება ეძლევა, ექსპერიმენტული კინეტიკური მრუდების ფორმისა და კანონზომიერების მიხედვით, ამოიჩიოს ფორმულის

სტრუქტურა და წინასწარ განსაზღვროს კინეტიკური ფორმულის ინტენსივობის ფაქტორის m -ის რიცხვითი მნიშვნელობები ე.წ. "რეაქციის რიგი". შემოთავაზებული ანალიზის მეთოდი აადვილებს მათემატიკური მოდელების ამოჩვენებას. რაც შეეხება ევოლუციური განვითარების სიჩქარის კონსტანტის K -ს განსაზღვრის მეთოდს, იგი პრინციპულად განსხვავდება არსებული ექსპერიმენტული კინეტიკური მრუდების გრაფიკული დიფერენცირების მეთოდისაგან. ახალი მეთოდი ითვალისწინებს K - ს გაანგარიშებას განხილული პროცესების შესაბამისი კინეტიკური ფორმულების (11), (12) და (14) მიხედვით. იგულისხმება, რომ (11), (12), (14) ფორმულები გადაწყვეტილია K -ს მიმართ. ამ შემთხვევაში, რადგანაც ჩვენთვის წინასწარ ცნობილია პროცესის ინტენსივობის ფაქტორის m -ს რიცხვითი მნიშვნელობა, K -ს გაანგარიშებისათვის საკმარისია მხოლოდ ერთი ექსპერიმენტული მნიშვნელობა კონცენტრაციისა (C_e) გაზომილი დროის (t_e) მონაკვეთში. მაგალითად წარმოქმნილი სტრუქტურის განვითარების და საწყისი ნივთიერების გარდაქმნის ალბათობის სიჩქარის კონსტანტა (K) "შემოსაზღვრული" სივრცისათვის უდრის

წარმოქმნილი სტრუქტურის განვითარებისათვის:

$$K = \frac{m}{t_e} \ln \frac{1}{1 - \omega(t_e)^{1/m}}, \quad (15)$$

საწყისი ნივთიერების გარდაქმნისათვის:

$$K = \frac{m}{t_e} \ln \frac{1}{1 - [1 - w(t_e)]^{1/m}}, \quad (16)$$

სადაც $\omega(t)_e = C_e / C_{max}$, $w(t)_e = C_e / C_{max}$ - შესაბამისად წარმოქმნილი სტრუქტურის განვითარების და საწყისი ნივთიერების გარდაქმნის ალბათობები.

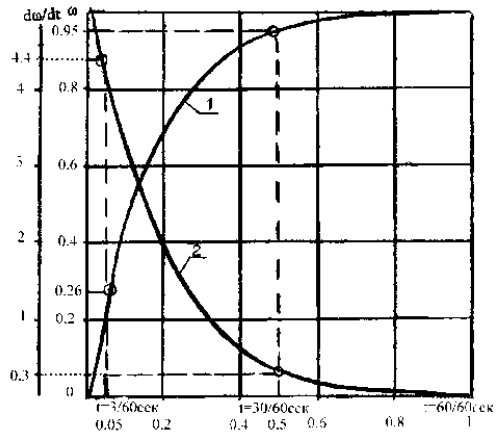
კინეტიკური ფორმულების სტრუქტურული და პარამეტრული იდენტიფიკაციის მეთოდიკა განხილულია წყალბადისა და ქლორის ნარევის რეაქციის მიხედვით, რომელიც ითვლება კლასიკურ მაგალითად ჯაჭვური რეაქციის თეორიის განვითარებაში [7,8]. ფოტოქიმიური რეაქციის $H_2 + Cl_2 = 2HCl$ ექსპერიმენტული მონაცემები ადებულება იშეიკავას შრომიდან [8], ნ. სემიონოვის კომენტარებით [7]. იშეიკავას ექსპერიმენტული მონაცემები და სიდიდენტიფიკაციო კინეტიკური მრუდები (ნახ.2) აგებული თეორიული

თიმიურბი ტანდოლოვიჩი, მშპალურა

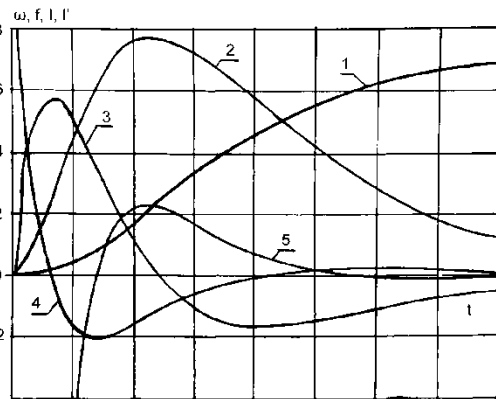
ფორმულების (11,13) და (15) მიხედვით. ინტენსივობის ფაქტორი $m=1$, რადგანაც რეაქციის სიჩქარის მაქსიმუმი დაფიქსირებულია $t=0$ დროს. რეაქციის სიჩქარის კონსტანტა K გაანგარიშებულია ფორმულა (15)-ის მიხედვით, როდესაც $t=30/60$ წმ. ამ მომენტისათვის HCl წარმოქმნის ალბათობა დაფიქსირებულია $\omega = 0,95$, ანუ განათების $V/2$ წმ. გასვლის შეწყვეტის შემდეგ. იშოკავა [8] ხაზგასმით აღნიშნავს, რომ 1 წმ გასვლის შემდეგ HCl წარმოქმნის ალბათობა $\omega = 1$, წარმოქმნის სიჩქარის ალბათობა კი $d\omega/dt = 0$ აღნიშნული მონაცემების მიხედვით რეაქციის სიჩქარის კონსტანტა K უდრის:

$$K = \frac{m}{t} \ln \frac{1}{1-\omega^{1/m}} = \frac{1}{30/60} \ln \frac{1}{1-0,95} = 6 \text{ წმ}^{-1} \quad (17)$$

თეორიული კინეტიკური მრუდების 1 და 2-ის (ნახ. 2.) ანალიზის შედეგად ნათლად ჩანს იშოკავას დასკვნის სამართლიანობა იმის შესახებ, რომ რეაქციის სიჩქარის მაქსიმუმი ფიქსირდება $t=0$ პროცესის დასაწყისში. იშოკავას ეს შენიშვნა ეჭვქვეშ აყენებს ნ. სემიონოვის მტკიცებას, იმის შესახებ, რომ რეაქციის სიჩქარის მაქსიმუმი, აღნიშნული პროცესისათვის, მიიღწევა, როდესაც $t > 0$ (იხ. გვ.100), [7]. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ რეაქციის სიჩქარის მაქსიმალური მნიშვნელობები, როდესაც $t > 0$ დამახასიათებელია იმ კლასის პროცესებისათვის, რომელთა ექსპერიმენტული კინეტიკური მრუდები ხასიათდება S -სებრი ფორმით და ინდუქციური პერიოდით. ნახ.3-ზე წარმოდგენილია აღნიშნული კლასის პროცესებისათვის ($m=2,3$) დამახასიათებელი კინეტიკური და დინამიკური ექსტრემალური მახასიათებლები. მახასიათებლები აგებული (2-9) ფორმულების მიხედვით $m=3$. მნიშვნელობისათვის. ცხრილში მოცემულია კინეტიკური ფუნქციებისა და შესაბამის დროთა მნიშვნელობების საანგარიშო ფორმულები $m=3$ პროცესისათვის.



ნახ.2. იშოკავას ექსპერიმენტული მონაცემები [8]. HCl წარმოქმნის (1) და სიჩქარის (2) კინეტიკური მრუდები აგებული (12), (13) ფორმულებით.



ნახ.3. კინეტიკური ექსტრემალური მახასიათებლები $m=3$. წარმოქმნილი სტრუქტურის განვითარების ალბათობა (1), სიჩქარე (2), მაღალი რიგის წარმოებულები (3-5).

ცხრილში მოცემულია კინეტიკური ფუნქციების და შესაბამისი დროთა პერიოდების მნიშვნელობების საანგარიშო ფორმულები. მიღებული კინეტიკური ფორმულებისა და ექსტრემალური ფუნქციური და შესაბამისი დროთა პერიოდების განმსაზღვრელი მახასიათებლების მიხედვით შესაძლებელია წარმატებით და საჭირო სიზუსტით გადავწყვიტოთ ქიმიური რეაქციების და ფაზური გარდაქმნის პროცესების ანალიზის, იდენტიფიკაციის, მათემატიკური მოდელირებისა და მართვის საკითხები.

ექსტრემალური ფუნქციური და დროზე დამოკიდებული კინეტიკური მახასიათებლები

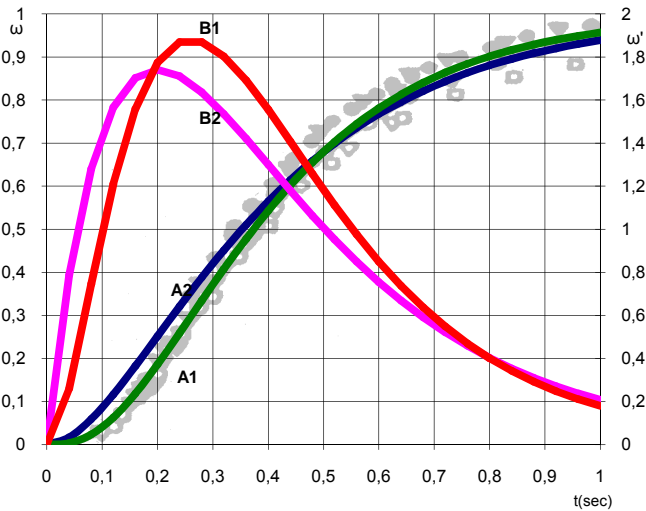
$\omega'_{max} =$ 0,148 K	$\omega''_{max} =$ 0,078K ²	$\omega''_{min} =$ -0,023K ²	$\Omega'''_{max} =$ 0,0037K ³	$\omega'''_{min} =$ -0,0302K ³	$\omega^{IV}_{max} =$ 0,0167K ⁴	$\omega^{IV}_{min} =$ -0,0006K ⁴
t= 3,294K ⁻¹	t= 0,895K ⁻¹	t= 5,772K ⁻¹	t= 7,935K ⁻¹	t= 1,95K ⁻¹	t= 3,06K ⁻¹	t= 10,12K ⁻¹

იდენტიფიკაციის შემოთავაზებული მეთოდიკა განხილულია აგრეთვე ინდუქციური პერიოდის მქონე წყალბადის წვის რეაქციის მაგალითზე. ასეთივე კლასის პროცესებს მიეკუთვნება ნახშირწყალბადოვანი და ავტოკატალიზური რეაქციები. საკმაოდ დიდი ინდუქციური პერიოდით ხასიათდება გარკვეული კლასის ფაზური გარდაქმნის პროცესები, როგორცაა მაგალითად კრისტალიზაცია და შრობა. აღნიშნული კლასის ფაზური გარდაქმნის პროცესების ანალიზი და იდენტიფიკაცია განხილულია შრომებში [3-6]. ნახ. 4. წარმოდგენილია წყალბადის წვის რეაქციის კინეტიკის ექსპერიმენტული მონაცემები ნ.სემიონოვის [7] და კარმილოვანაღბანდიანი-სემიონოვის შრომების მიხედვით [9]. განხილული ნივთიერების გარდაქმნის ხარისხის ალბათობის $\omega(t)$ და გარდაქმნის ხარისხის სიჩქარის $d\omega/dt$ საიდენტიფიკაციო

კინეტიკური მრუდები აგებულია (11) და (13) ფორმულების მიხედვით. რადგანაც პროცესი ხასიათდება ინდუქციური პერიოდით, ინტენსივობის ფაქტორი $m=2$ ან $m=3$. ექსპერიმენტული მონაცემების საიდენტიფიკაციო პარამეტრების მნიშვნელობებად აღებულია: $\omega = \pi = 0,68$, $t = 0,5$ წმ; ამ ერთადერთი ექსპერიმენტული მონაცემის მიხედვით ფორმულა (15)-ის გამოყენებით გაანგარიშებულია რეაქციის სიჩქარის კონსტანტის მნიშვნელობები $m=2$ და $m=3$ სამისათვის:

$$K_{m=2} = \frac{2}{0,5} \ln \frac{1}{1-0,68^{1/2}} = 6,96 \text{ 1/წმ}; \quad (18)$$

$$K_{m=3} = \frac{3}{0,5} \ln \frac{1}{1-0,68^{1/3}} = 13,58 \text{ 1/წმ}. \quad (19)$$



ნახ. 4. წყალბადის წვის პროცესის კინეტიკის ექსპერიმენტული წერტილები და თეორიული მრუდები. A1-m=3, A2-m=2; B1 და B2 შესაბამისად ახასიათებს რეაქციის სიჩქარის კინეტიკურ მრუდებს.

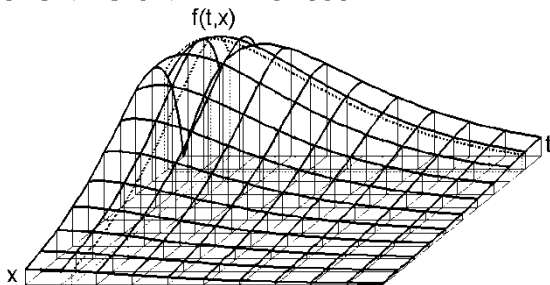
ნახ. 4-ზე წარმოდგენილია წყალბადის წვის იდენტიფიკაციის კინეტიკური მრუდები (A_1, A_2). როდესაც ინტენსივობის ფაქტორი $m=3$, ექსპერიმენტული წერტილების აპროქსიმაციის ხარისხი გაცილებით ზუსტია, ვიდრე როდესაც $m=2$. აქედან გამომდინარე რეაქციის სიჩქარის კონსტანტის რიცხვითი მნიშვნელობით $K_{m=3} = 13,58 \text{ 1/წმ}$ განსაზღვრულია პროცესის სხვა მნიშვნელოვანი კინეტიკური და დინამიკური ექსტრემალური ფუნქციური და დროითი პერიოდების შესაბამისი მახასიათებლები.

ცხრილში შემოთავაზებული ფორმულების მიხედვით რეაქციის სიჩქარის კონსტანტის K -ს მნიშვნელობით და კინეტიკური და დინამიკური მონაცემების საფუძველზე მკვლევარს უნიკა-

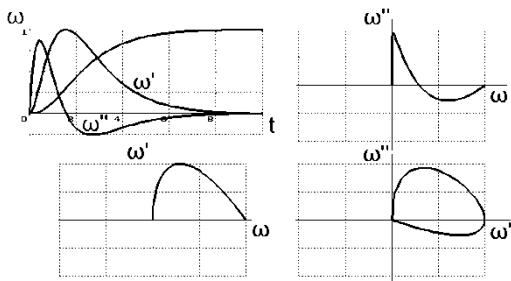
ლური საშუალება ეძლევა ხარისხობრივად და რაოდენობრივად შეაფასოს განხორციელებული პროცესი. მაგალითად. განსაზღვროს პროცესის ზრდადი და კლებადი სიჩქარეების პერიოდების ხანგრძლივობა, ფუნქციების მაქსიმალური და მინიმალური მნიშვნელობები. ამ თეორიული მონაცემების საფუძველზე მკვლევარს შეუძლია გადაწყვიტოს მთელი რიგი პრაქტიკული ამოცანა, რომლიც დაკავშირებულია ოპტიმალური რეჟიმის გაანგარიშებაზე. აპარატის პროექტირებაზე, ტექნოლოგიური პროცესის მართვაზე და სხვა. ეგ ფკგ ანალიზური ამოხსნების გამოყენებით შესაძლებელია აგრეთვე არასტაციონარული პროცესის კინეტიკური და დინამიკური მახასიათებლების ანალიზი და იდენტიფიკაცია. ნახ. 5-ზე წარმოდგენილია არასტაციონარული

თბილისი ტექნიკური უნივერსიტეტი

პროცესის განაწილების ფუნქციის $f(t,x)$ ფაზური ზედაპირი. ნახ. 6-ზე წარმოდგენილია პროცესის დინამიკური მახასიათებლები და შესაბამისი ზღვრული ციკლის პორტრეტები.



ნახ.5. არასტაციონარული პროცესის ალბათობის განაწილების ფუნქციის $f(t,x)$ ფაზური ზედაპირი, აგებულია ფორმულა (6) მიხედვით. $m=3$.



ნახ.6. გარდაქმნის რეაქციის შედეგად მიღებული პროდუქტების განვითარების დინამიკური მახასიათებლები და ზღვრული ციკლის პორტრეტები, აგებულია (2,4,5) ფორმულის მიხედვით. $m=3$.

3. დასკვნა

1. შემოთავაზებულია ქიმიური რეაქციის და ფაზური გარდაქმნის პროცესების კინეტიკისა და დინამიკის თეორიული ანალიზისა და იდენტიფიკაციის ახალი მეთოდი. ევოლუციური განვითარების ფუნდამენტური კინეტიკური განტოლების (ეგ ფკგ) ანალიზური ამოხსნების საფუძველზე.

2. ეგ ფკგ ამოხსნების მიხედვით განხილულია ქლორწყალბადის რეაქციის და წყალბადის

წვის პროცესის კინეტიკის ექსპერიმენტული მონაცემების იდენტიფიკაციის მეთოდოლოგია. განხილული რეაქციებისათვის განსაზღვრულია ინტენსივობის ფაქტორის და პროცესების სინქარის კონსტანტის რიცხვითი მნიშვნელობები. აგებულია საიდენტიფიკაციო თეორიული კინეტიკური მრუდები, რომელიც ახასიათებს გარდაქმნის ალბათობას და მის სინქარეს. ეგ ფკგ-ის ამოხსნების მიხედვით აგებულია პროცესების განვითარების კინეტიკური და დინამიკური ექსტრემალური მახასიათებლები.

ლიტერატურა

1. Таварткиладзе Я. Н. Уравнение кинетики эволюционных процессов//Сообщения Академии наук Грузии, 113, №3,1984, с. 537-540.
- 2.Таварткиладзе Я. Н. Кинетика процессов развития новой фазы//Сообщения Академии наук Грузии, 132, №2,1988, с.301-304.
- 3.Таварткиладзе Я. Н. Докторская диссертация. Тбилиси: ГТУ,1993.- 314 с.
- 4.Таварткиладзе Я. Н., Гоцадзе Г. А. ДАН СССР. 252. №5, 1980, с.1196-1198.
- 5.Таварткиладзе Я. Н. Идентификация процессов массовой кристаллизации.-В кн. Техника и технология сыпучих материалов. Межвуз. сборник научн. трудов Ивановск. хим. технол. ин-та. Иваново,1991, с.153-161.
- 6.Таварткиладзе Я. Н., Нозадзе Д.А., Мачарадзе Д.М. Кинетика развития прочности соединения материалов в твердой фазе // Тр. ГТУ, №1(467). Тбилиси, 2008, с. 59-62.
- 7.Семенов Н.Н. Цепные реакции. 2-е изд., испр. и доп.-М.: Наука, 1986.-535 с.
8. Ichikawa T. –Ztschr.phys.Chem.Abt.B 1930, Bd.10, s. 299-336.
- 9.Кормилова Л.В., Налбандян А.Б., Семенов Н.Н. Ж. Физич. химии, т.32, №6, 1958, с.1193-1204.

ქიმიური ტექნოლოგია, მემბრანული გარდაქმნა

UDC 514.124:66.541.127:531.3

**KINETICS AND DYNAMICS OF THE CHEMICAL REACTIONS AND PHASE TRANSITION PROCESSES.
(NEW METHOD FOR THE THEORETICAL ANALYSIS AND IDENTIFICATION)****I. Tavartkiladze**

Department of chemical and biological technologies, Technical University of Georgia, 77, Kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia.

Resume: There is offered the methods for analysis and identification of the chemical reaction and phase transition process's kinetics and dynamics on the basis of the analytical solution of the evolutionary development of the fundamental kinetic equation (ED FKE). The method is considered in respect of the experimental data of the different chemical reactions and phase transition processes. Based of the experimental data and analytical formulae, the numerical values of the reaction speed constant and extremal characteristics are calculated. The corresponding curves for kinetical and dynamical identification are constructed. By obtained kinetical and dynamical characteristics we propose new methods for identification, mathematical modeling and control of chemical reaction and phase transition processes. Il. 6, tabl. 1, bibl. 9.

Keywords: chemical reaction; phase transformation process; kinetiks; dynamics; mathematical modelling; identification; analysis; management.

УДК 514.124:66.541.127:531.3

**КИНЕТИКА И ДИНАМИКА ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ И ПРОЦЕССОВ ФАЗОВОГО
ПРЕВРАЩЕНИЯ (НОВЫЙ ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МЕТОД АНАЛИЗА И ИДЕНТИФИКАЦИИ)****Таварткиладзе Я. Н.**

Департамент химической и биологической технологий, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. Костава, 77.

Резюме: На основе аналитических решений фундаментального уравнения кинетики эволюционного развития [ФУКЕР] предложена методика анализа и идентификации кинетики и динамики химической реакции и процессов фазового превращения. Методика рассмотрена по экспериментальным данным различных химических реакций и процессов фазового превращения. На основе экспериментальных данных и теоретических формул рассчитаны численные значения константы скорости реакции и экстремальные характеристики процессов превращений. Построены кинетические и динамические соответствующие идентификационные кривые. В соответствии с полученными кинетическими и динамическими характеристиками рекомендованы новые методы анализа, идентификации, математического моделирования и управления химических реакций и процессов фазового превращения. Ил.6, табл. 1, библи. 9 назв.

Ключевые слова: химическая реакция; фазовое превращение; кинетика; динамика; математическое моделирование; идентификация; анализ; управление.

შპს 72

შპს-ის ქონების ობიექტების მონაცემთა სივრცული ბანაჟილების წარმოსახვა CAD სისტემების ცნობაში

თ. ჩიგოტინა

არქიტექტურის საფუძვლების და თეორიის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, კოსტავას ქ. № 77
E-mail: chigotina@hotmail.com

რეზიუმე: ნაშრომში შემოთავაზებულია ე.წ. ტერიტორიის "ღირებულების ზედაპირის" კატეგორია და მასთან ასოცირებული გეომეტრიული ცნებების ინტუიციური სისტემა, რაც ფაქტიურად წარმოადგენს ევრისტულ მეთოდს (ანუ მომიჯნავე და განსხვავებულ სფეროებში აპრობირებული პროცედურის გამოყენებას მკაცრი იდენტიფიკაციის დამტკიცების გარეშე ჩვენთვის საინტერესო სფეროში) - ურბანული ტერიტორიის სამომხმარებლო ღირებულების განსაზღვრაში.

საკვანძო სიტყვები: ურბანი ქონება; CAD სისტემები; ღირებულების ზედაპირი.

1. შესავალი

ურბანული ტერიტორიის შეფასება არის ტერიტორიაზე განფენილი მონაცემების ანალიზის შედეგი. ზოგადად, ეს არის, GIS-ის ტექნოლოგიების პერეოგაცია. შეფასება ჩვეულებრივ გამოიხატება ფორმულების, გრაფიკების, ჰისტოგრამების, დიაგრამების და ცხრილების სახით. მეტი თვალსაზრისისა და ინფორმაციულობის მისაღწევად ნაშრომში შემოთავაზებულია ე.წ. ტერიტორიის "ღირებულების ზედაპირის" კატეგორია და მასთან ასოცირებული გეომეტრიული ცნებების ინტუიციური სისტემა. პირველად ეს იდეა მინიშნებული იყო ტერიტორიის სხვადასხვა მახასიათებლების გაანალიზებისას ვ. ვარდოსანიძის, ზ. კიკნაძის და გ. სალუქვაძის ნაშრომებში. წინამდებარე სტატიაში ლაპარაკია ავტორის მიერ ამ იდეის განხორციელებაზე, დეტალიზაციასა და გამოყენებით ასპექტებზე.

2. ძირითადი ნაწილი

საწყისი ინფორმაციის შესაბამისად შეიძლება გამოყენებულ იქნას სხვადასხვა 3D გეომეტრიული მეთოდები. მაგალითად, ურბანული ტერიტორიის ღირებულების კრიტერიუმით ზონირების შემთხვევაში ექსტრუზიის (Extrude) გამოყენება ყველაზე უფრო ტრივიალურია. თანაბარი ღირებულების უწყვეტი კონტურის მიღების შემთხვევაში კი უპირატესია ლოფტინგის (Loft)

მეთოდის გამოყენება. ტოპოგრაფიული ხაზების (იზოფიქსების) და სხვადასხვა სიმაღლეზე განლაგებული პოლიგონების შემთხვევაში უპირატესია ფორმაწარმოქმნელი ელემენტის რელიეფის ("Drape" - Autodesk® Architectural Desktop-ის ტერმინოლოგიაში) შექმნის მეთოდი. კერძოდ, ფორმირებისთვის შეიძლება ამორჩეულ იქნას ან რეგულარული ბადე მომხმარებლის მიერ განსაზღვრული სიმჭიდროვით და ფორმაწარმოქმნელი ელემენტის ზომით, ანდა არარეგულარული ბადე, რომელიც განისაზღვრება ექსპორტირებული კონტურის მრუდეებითა და წერტილებით (დელონეს ტრიანგულაცია).

არარეგულარული ბადის შემთხვევაში შესაძლებელია როგორც მომხმარებლის მიერ განსაზღვრული ზომის მქონე სწორკუთხა ბადის არჩევა (თუ შერჩეული სწორკუთხა არე აღემატება კონტურის მრუდეებისა და წერტილების მიერ დაფარულ არეს, მაშინ ტოპოგრაფია ექსპორტირებადი მონაცემებიდან იქნება ექსტრაპოლირებული), ასევე - არარეგულარული ბადისა, რომლის ზომა და ფორმა ექსპორტირებადი კონტურის მრუდეებითა და წერტილებით განისაზღვრება.

ტერიტორიის ზედაპირის განსაზღვრისათვის Autodesk® Architectural Desktop იყენებს Autodesk® Civil 3D ტექნოლოგიას. მაგრამ მიწის ზედაპირის ექსტრაპოლირებას იყენებს მხოლოდ Architectural Desktop და AutoCAD Architecture 2008.

ღირებულების ლოკალური მნიშვნელობების შემთხვევაში გამოსაყენებელია Land Desktop, ProSITE -ის, ArcGIS-ის ზედაპირის წერტილების მეშვეობით შექმნის მეთოდი.

ზემოთ ნახსენებ ალგორითმებთან ერთად შეიძლება მივუთითოთ სხვა მოდელირების მოდიფიკატორები და ვიზუალიზაციის შედეგების ელემენტები (Displace, TurboSmooth და სხვა).

რაც შეეხება განსხვავებას საფეხურიანი (Extrude) და გლუვი (Loft) რელიეფის სახეებს შორის, შეიძლება ვთქვათ, რომ პირველი ასოცირდება ნორმატიულ მიდგომასთან, ხოლო მეორე - განაწილების ბუნებრივ (სტიქიურ) შემთხვევებთან. მათი გამოყენება შეიძლება განპირობებუ-

არქიტექტურა ურბანისტიკა, დიზაინი

ლი იყოს არა მარტო შემეცნებითი, არამედ ორგანიზაციული და ტექნოლოგიური ასპექტებით.

ზედაპირის სიგლუვე გეომეტრიულად მიიღწევა ე.წ. სივრცული ინტერპოლაცია-ქსტრაპოლაციით, რომლის ალგორითმები GIS და CAD პროგრამული პაკეტების სისტემების მოდელირებასა და ვიზუალიზაციის პროცედურებში შედის. ჩვენ ამ ალგორითმების აღწერას არ შეუდგებით, მაგრამ ვისარგებლებთ კომპიუტერული გრაფიკის ამ საშუალებით ჩვენი რამდენადმე განსხვავებული მიზნებისათვის, კერძოდ – ტერიტორიის მახასიათებლების, მათ შორის ღირებულების ზედაპირის ან სხეულის სიგლუვის მისაღწევად. თავისთავად, სიგლუვე აღებული მახასიათებლების ტერიტორიაზე (სივრცეში) განაწილების ბუნებრიობის მაჩვენებელია.

გამორიცხული არ არის, რომ ინტერპოლაცია-ქსტრაპოლაციის პრინციპით მიღებული სიგლუვე განიცდიდეს რღვევას რაიმე ბუნებრივი ან ადმინისტრაციული შეზღუდვების გამო. ეს მოვლენა GIS სპეციალისტებისათვის ნაცნობია. აქ ვხედავთ ჩვენს მიერ საკვლევ სფეროში ამ მეთოდის შემდგომი დახვეწისა და განვითარების პერსპექტივას.

ტერიტორიის ღირებულების წარმოსახვის თვალსაჩინოება გამოიხატება რიცხვითი მნიშვნელობების (როგორც წესი - ცხრილი) ნაცვლად 3D ინტერპრეტაციაში, ფასების შეფარდებისას, როგორც უახლოეს, ისე დაშორებული ზონებისათვის, ინტუიციურად იგი უფრო აღქმადია. ფიზიკურად კი ეს მოცულობა (3D Solid) შეიძლე-

ბა ჩავთვალოთ "ეკონომიკურ პოტენციალად", "ფასების ინტეგრალად", სადაც მისი მოცულობა (V) მისი ჯამური ფასის (S) პროპორციულია.

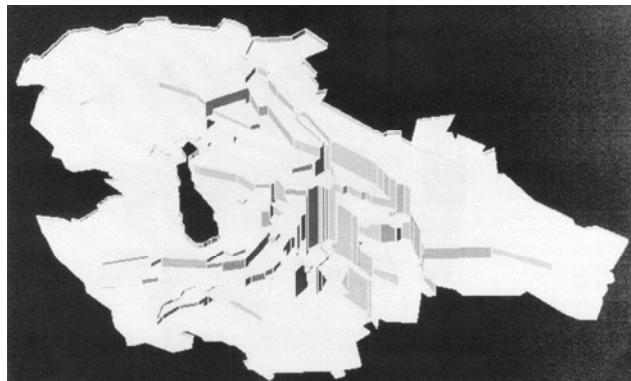
ასევე სახარბიელოა ეს მიდგომა სხვა სახის კვლევის დროსაც, როგორცაა მაგალითად ფასების რელიეფის მორფოდინამიკა დროში.

საინტერესოა ფასების განაწილების თვალსაჩინოებისათვის ჭრილები - „Slice“-ის ან „Section“-ის გამოყენება. ვერტიკალური ჭრილი გამოსახავს შეფასების განაწილებას ქალაქმშენებლური თვალსაზრისით საინტერესო მიმართულებით. ხოლო პორიზონტალური ჭრილები ნებისმიერი ფასების მნიშვნელობის გამოვლენის საშუალებად შეიძლება გამოვიყენოთ.

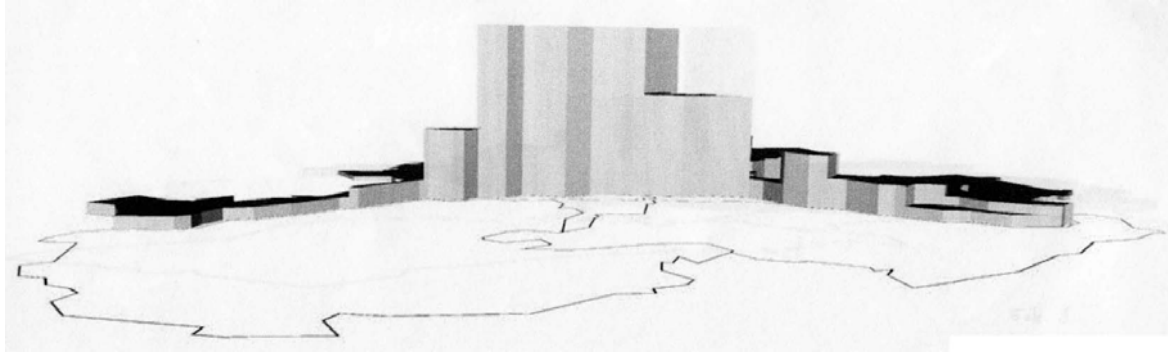
პიკები ასოცირდება პრესტიჟულობის ფოკუსებთან, ხოლო ღრმულები შედარებით დაბალი შეფასების არეალს, ე.წ. "დატბორვის სივრცეს" წარმოადგენს.

ასეთი მიდგომა გამოსადეგია აგრეთვე შეფასების ფაქტორების, შეფასების ფუნქციის არგუმენტის ანალიზის დროს და თანაბარი ღირებულების ალტერნატიული "ზეგნების" ჩვენებისას.

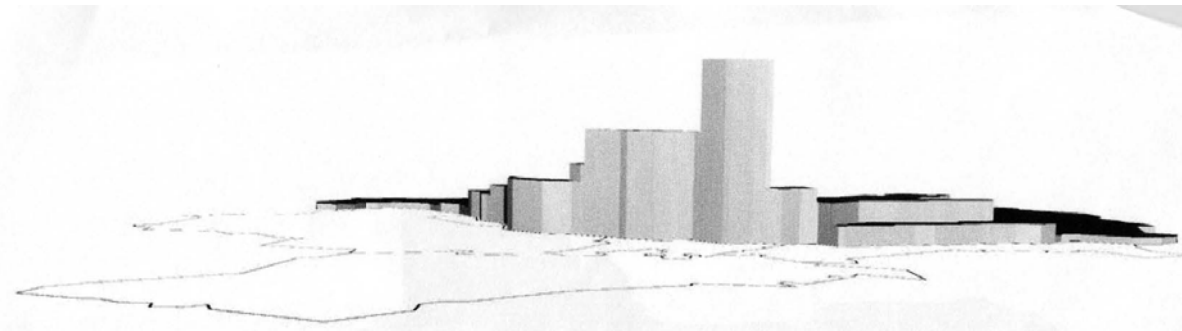
რელიეფური წარმოდგენის პრინციპი ასახავს აგრეთვე როგორც ე.წ. მარგინალურ ეფექტს, ანუ მეზობელი უბნების ურთიერთგავლენას ლოკალური ადგილის შეფასებაზე, რასაც შეფასების თეორიასა და პრაქტიკაში სათანადო ადგილი არა აქვს დათმობილი, ასევე სიმადლის გრადიენტის ანუ ფასების მკვეთრი თუ მდოვრე ცვლილებების დახასიათებას.



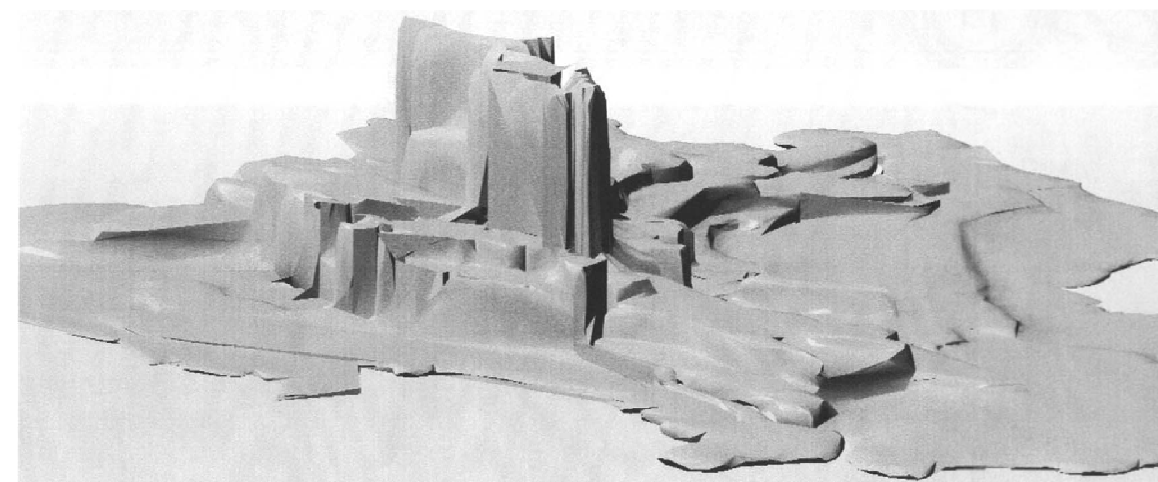
ნახ.1. ქთბილისის ტერიტორიის "ღირებულების ზედაპირი" - დისკრეტული ვარიანტი შეზღუდული გრადაციებით.



ნახ.2. ქობილისის მარჯვენა სანაპიროს "ღირებულების ზედაპირის" განშლა მდ.მტკვრის გასწვრივ. შესაბამისი სამგანზომილებიანი სხეულის მოცულობა მთელი ქალაქის 58% შეადგენს, რაც პროპორციულია ტერიტორიის ეკონომიკური პოტენციალისა ფისკალური თვალსაზრისით.



ნახ.3. ქობილისის მარცხენა სანაპიროს "ღირებულების ზედაპირის" განშლა მდ.მტკვრის გასწვრივ. შესაბამისი სამგანზომილებიანი სხეულის მოცულობა მთელი ქალაქის 42% შეადგენს რაც პროპორციულია ტერიტორიის ეკონომიკური პოტენციალისა ფისკალური თვალსაზრისით.



ნახ.4. ქობილისის ტერიტორიის "ღირებულების ზედაპირი" - გლუვი ვარიანტი. ღირებულების მნიშვნელობების "ბუნებრივი" (უწყვეტი) განაწილებით.

აღიჭიმება
შრანისაბიბა, დონაინი

3. დასკვნა

შემოთავაზებული ხერხი ფაქტიურად წარმოადგენს ევრისტულ მეთოდს, ანუ მომიჯნავე და განსხვავებულ სფეროებში აპრობირებული პროცედურის გამოყენებას მკაცრი იდენტურობის დამტკიცების გარეშე ჩვენთვის საინტერესო სფეროში, სადაც ვიზუალური ინტერპრეტაციის პრობლემები ასოცირდება ინტუიციურად გასაგებ 3D მოდელირების ამოცანასთან.

ლიტერატურა

1. ვარდოსანიძე ვ., კიკნაძე ზ., ჩიგოგიძე თ. ისტორიული ქალაქის ტერიტორიულ-სტრუქტურული ერთეულის ქალაქშენებლობითი შეფასების კრიტერიუმები. ქართული არქიტექტურის თეორიისა და ისტორიის საკითხები. თბილისი: ტექნიკური უნივერსიტეტი, 2007, №3(6), გვ.103-111.

UDC 72**REPRESENTATION OF SPATIAL DISTRIBUTION OF THE DATA OF THE REAL ESTATE OBJECTS IN CONCEPTS OF CAD SYSTEMS****T. Chigogidze**

Department of foundations and theory of architecture, Technical University of Georgia, 77, kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia

Resume: There is offered the category of so-called "surface of cost" of territory and associated with it intuitive system of geometrical concepts, which actually represents a heuristic method (i.e. use without proving of strict identity of a procedure, approved both in adjacent and in other spheres, in sphere interesting us) - definition of consumer cost of urbanistic territory. Il. 4, bibl.1.

Key words: real estate; CAD systems; surface of cost.

УДК 72**ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ДАННЫХ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ В ПОНЯТИЯХ CAD СИСТЕМ****Чигогидзе Т.Г.**

Департамент основ и теории архитектуры, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. Костава, 77

Резюме: В работе предложена категория т.н. "поверхности стоимости" территории и ассоциированная с ней интуитивная система геометрических понятий, что фактически представляет собой эвристический метод (т.е. использование без доказывания строгой идентичности, апробированной как в смежных, так и в других сферах процедуры в интересующей нас сфере) - определение потребительской стоимости урбанистической территории. Ил. 4, библи. 1 назв.

Ключевые слова: недвижимость; системы CAD; "поверхность" стоимости.

შპს 72

აშშ-ს ქალაქებისა და თბილისის საცხოვრისის შეფასების კრიტერიუმების თანაფარდობის საკითხები (საქართველოში უძრავი ქონების ბაზრის ჩამოყალიბების ეტაპზე)

თ. ჩიგოტიძე

არქიტექტურის საფუძვლების და თეორიის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, კოსტავას ქ. № 77
E-mail: chigotina@hotmail.com

რეზიუმე: სტატიაში ანალიზი უკეთდება საცხოვრისის შეფასების კრიტერიუმებს აშშ-ს მსხვილ ქალაქებში და თბილისში, და ამ ანალიზის საფუძველზე კეთდება დასკვნა, რომ აშშ-საგან განსხვავებით საქართველოში მეტი ყურადღება ეთმობა ფსიქოლოგიურ და იდეალისტურ ასპექტებს და არა პრაქტიკულ მიდგომას, როგორც აშშ-ში. ამავე დროს, ბაზრის განვითარების ტენდენცია მიანიშნებს შეხედულებათა თანდათან დაახლოებას ამერიკულთან, თუმცა განსხვავებები, რომლებიც დაკავშირებულია ქართველების ეროვნულ თავისებურებებთან, მაინც რჩება.

საკვანძო სიტყვები: საცხოვრისი; შეფასების კრიტერიუმები; უძრავი ქონების ბაზარი.

1. შესავალი

ახალი სოციალურ-ეკონომიკური და საზოგადოებრივი პროცესების განვითარების შედეგად საქართველოში შეიქმნა სიტუაცია, როდესაც სახელმწიფო აღარ წარმოადგენს უძრავი ქონებისა და საფინანსო რესურსების ერთადერთ მესაკუთრეს. საბაზრო ეკონომიკის განვითარება ურბანულ სფეროსაც შეეხო. ამჟამად თბილისში, ისევე როგორც საქართველოს სხვა დიდ ქალაქებში, საცხოვრებელი ბინების უმეტესი წილი პრივატიზებულია. შეიცვალა დაგეგმარებისა და განაშენიანების ინვესტირების არსებული წესი. ამგვარად, ქვეყანაში შეიქმნა უძრავი ქონების თავისუფალი ბაზრის ჩამოყალიბების წინაპირობა.

2. ძირითადი ნაწილი

საქართველო ხასიათდება უძრავ ქონებაში საბინაო ფონდის მაღალი ხვედრითი წილით, რაც მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს უძრავი ქონების ბაზრის საცხოვრისის სექტორის განვითარებაზე. ამასთან, ქალაქებში საბინაო ფონდის უდიდესი ნაწილი უკვე დიდი ხანია მრავალბინიან საცხოვრებელ კორპუსებშია განთავსებული. ყოველივე ამის გამო, ამჟამად უძრავი

ქონების ბაზრის მთავარ ობიექტს საცხოვრისი წარმოადგენს, პირველ რიგში - ბინები მრავალბინიან სახლებში.

საბაზრო ურთიერთობათა განვითარებასთან ერთად თანამედროვე ქართულ საზოგადოებაში თანდათან ყალიბდება ახალი მენტალიტეტი, რომელშიც შესამჩნევ ადგილს კომერციული მხარე იკავებს. კერძოდ, საცხოვრისის ბაზრის შემთხვევაში სულ უფრო აქტუალური ხდება ობიექტის (ბინის) შეფასების საყოველთაოდ მისაღები კრიტერიუმების განსაზღვრა და მათი პრაქტიკული გამოყენება საბაზრო გარიგებებში საცხოვრისის რეალური ფასის დადგენის დროს.

საცხოვრებელი ბინის შეფასებისას გარიგებაში მონაწილე მხარეთა მიერ გამოყენებული კრიტერიუმები ეყრდნობა იმ პრიორიტეტებს, რომლებიც მათ ჩამოყალიბებული აქვთ მრავალი წლის მანძილზე სხვადასხვა ფაქტორების ზეგავლენით. ეს ფაქტორები განისაზღვრება როგორც ერის შინაგანი მენტალიტეტით, მისი ისტორიული ტრადიციებით, წეს-ჩვეულებებით, ფსიქოლოგიით, კულტურული მემკვიდრეობით, ასევე გარეგანი ზემოქმედებით - გეოგრაფიული გარემოთი, კლიმატური პირობებით, სხვა ეთნოსებთან ურთიერთობის შედეგად წარმოქმნილი თუ ტრანსფორმირებული შეხედულებებით.

გარდა ზემოაღნიშნულისა, პრიორიტეტების განსაზღვრაში მნიშვნელოვანი როლი აქვს გამოცდილებას, რომელიც საბაზრო ურთიერთობათა კუთხით საქართველოში ჯერ კიდევ არასაკმარისია და რომლის დაგროვებას არც თუ ისე მცირე დრო ესაჭიროება. იმ ქვეყნებში, სადაც საბაზრო ურთიერთობები ხანგრძლივი პერიოდის განმავლობაში ვითარდება, ასეთი გამოცდილება უკვე დიდი ხანია არსებობს, და მისი გათვალისწინება დაეხმარება ჩვენს საზოგადოებას ამ სფეროში წინსვლის დასაჩქარებლად.

საინტერესო და საგულისხმოა საცხოვრისის შეფასების კრიტერიუმები, რომლებიც არსებობს ამერიკის შეერთებული შტატების დიდ ქალაქებში. აქ ბაზრის ძირითად აგენტებს წარმოადგენენ უძრავი ქონების მსხვილი რეალტორული

აბინიანობა, ურბანული, მონაწილე

კომპანიები, რომლებიც გამოდიან შუამავლის როლში გამყიდველებსა და მყიდველებს შორის. ხშირად ისინი წარმოადგენენ ჯგუფებს, რომლებშიც საერთო მენეჯმენტის ქვეშ გაერთიანებულია გეგმარებითი, საპროექტო, სამშენებლო და კომერციული კომპანიები. ასეთ აგენტებთან ურთიერთობა ხელსაყრელია გარიგების უშუალო მონაწილე ორივე მხარისათვის, რადგან ისინი დებულობენ პროფესიონალურ, კვალიფიციურ, სწრაფ, ხარისხიან და გარანტირებულ მომსახურებას.

რეალტორული კომპანიები ეწევა დიდ სარეკლამო მუშაობას როგორც ნაბეჭდი ლიტერატურის გამოცემით, ასევე ელექტრონული საშუალებებით. სარეკლამო მასალებში ფართოდ აისახება და თვალსაჩინოდ გამოიკვეთება ის პრიორიტეტები, რომლებიც გააჩნია ამერიკულ საზოგადოებას საცხოვრებელი ბინის შერჩევისას და შეფასებისას.

საცხოვრისი ბაზარზე ძირითადად ორი სხვადასხვა ფორმით გამოდის. ეს არის გაქირავება-ქირავნობა და ყიდვა-გაყიდვა. ორივე შემთხვევაში შეფასებისთვის გარკვეული კრიტერიუმები გამოიყენება, რომლებიც დიდად არ განსხვავდება ერთმანეთისაგან.

აქ ჩვენ განვიხილავთ და ერთმანეთს შევადარებთ საცხოვრისის შეფასების კრიტერიუმებს, რომლებიც გამოიყენება აშშ-ს დიდ ქალაქებსა და საქართველოს დედაქალაქში, როგორც ბინის დაქირავებისას, ასევე ყიდვისას.

➤ საერთო კრიტერიუმები:

✓ ადგილმდებარეობა

ძირითადად იგულისხმება: აშშ-ში - ადგილის ეკოლოგიური მდგომარეობა, ხმაურის დონე, საგზაო მაგისტრალბთან სიახლოვე, სატრანსპორტო ინფრასტრუქტურის განვითარების დონე, დასაქმების ადგილებთან მიდწევადობა; თბილისში - ადგილის "პრესტიჟულობა" (მიუხედავად ყოველივე ზემოთ ჩამოთვლილისა).

✓ ოთახების რაოდენობა

ძირითადად იგულისხმება: აშშ-ში - საძინებლებისა და სააბაზანოების რაოდენობა ცალ-ცალკე; თბილისში - ზოგადად ყველა ოთახის საერთო რაოდენობა.

✓ ბინის კეთილმოწყობა

ძირითადად იგულისხმება: აშშ-ში - ზაფხულის ბაღი ან აივანი, სამრეცხაო და საშრობი, მერქნის იატაკები; თბილისში - რკინის კარი, გისოსები, კაფელი/მეტლახი.

✓ შენობის ტიპი

ძირითადად იგულისხმება: აშშ-ში - მალლივი, საშუალო, საბაღე ტიპის, "ქალაქის სახლი"; თბილისში - "ჩეხური პროექტი", "თუხარელის პროექტი", "ყავლაშვილის პროექტი", "მოსკოვის პროექტი".

➤ განსხვავებული კრიტერიუმები:

აშშ-ში:

✓ გარემო

იგულისხმება: ქალაქური, საგარეუბნო, სასოფლო;

✓ მომსახურება

იგულისხმება: საცურაო აუზი, ფიტნეს-ცენტრი, ბიზნეს-ცენტრი, კონსიერჟი, კინოთეატრი, ცხოველების დაშვება, ინდივიდუალური გარაჟი, პარკინგი (საერთო გარაჟი), კლუბი, კურორტი, საკონფერენციო დარბაზი, დარბაზი წვეულებებისათვის, ტენისის კორტი, მეტროში გასასვლელი, ბუხარი, საბავშვო მოედანი, საბილიარდე, სტუმრების ოთახები, შემნახველი საკნები, ლიფტი;

თბილისში:

✓ ბინის მდგომარეობა

იგულისხმება: "თეთრი კარკასი", "შავი კარკასი", "შელესილი", "სუფთა ბინა", რემონტი;

✓ უსაფრთხოება

იგულისხმება: 24-საათიანი დაცვა.

ზემოთ ჩამოთვლილი კრიტერიუმებიდან ჩანს, რომ ამერიკის მოქალაქეები უფრო პრაგმატულად აფასებენ საცხოვრისის დადებით და უარყოფით მხარეებს, ხოლო საქართველოსი - უფრო იდეალისტურად (ეს განსაკუთრებით ნათლად იკვეთება ადგილმდებარეობის კრიტერიუმის ანალიზისას: "პრესტიჟულობა" აშშ-ს მოქალაქეთა შეფასებებში, როგორც წესი, არ ფიგურირებს), და მეორე - შეფასება მჭიდროდაა დაკავშირებული ქვეყანაში საერთო სოციალურ-პოლიტიკურ მდგომარეობასთან (მაგალითად, საქართველოში ძალზე აქტუალურია უსაფრთხოების კრიტერიუმი, ხოლო აშშ-ში იგი მომსახურების კრიტერიუმშია გაერთიანებული კონსიერჟის სახით).

ამასთან, თუ თბილისში საცხოვრისის შეფასების კრიტერიუმების ჩამოყალიბებას დინამიკაში განვიხილავთ, დავინახავთ, რომ მათი განვითარების ტენდენციას აშშ-ში მიღებულ კრიტერიუმებთან დაახლოებისაკენ მივყავართ. მაგალითად, ბოლო დროს სარეკლამო მასალებში უფრო ხშირად გვხვდება ისეთი მანვენებლები, როგორიცაა ხედი, შიდა ეზო, საბავშვო მოედანი და სხვა. მსხვილი საპროექტო-სამშენებლო კომპანიებიც უფრო ხშირად გვთავაზობენ საცხო-

საქართველოს საერთაშორისო ურთიერთობების ინსტიტუტი

ერებელი შენობების მიმდებარე ტერიტორიის კეთილმოწყობასა და გარკვეულ ინფრასტრუქტურას (სუპერმარკეტი, სილამაზის სალონი და სხვა).

გამომდინარე ყოველივე ზემოთ აღნიშნულიდან, შეიძლება დავასკვნათ, რომ:

1. საცხოვრისის ადგილმდებარეობის შეფასებისას პრიორიტეტი აშშ-ში მის პრაქტიკულ გამოყენებასა და მოსახერხებლობას ენიჭება, ხოლო საქართველოში - პრესტიჟულობას (რომელიც აშშ-ში არ დეკლარირდება);
2. საცხოვრისის საერთო მდგომარეობის შეფასებისას საქართველოში წინასწარი იგულისხმება, რომ მისი შექმნის შემდეგ იქ აუცილებლად უნდა ჩატარდეს სარემონტო თუ სარეკონსტრუქციო სამუშაოები, და ამ მხრივ შეფასების მიზანია ამ სამუშაოთა რაოდენობისა და, შესაბამისად, მათზე გასაწევი დანახარჯების გათვალისწინება, ხოლო აშშ-ში, როგორც წესი, ასეთ პრაქტიკას ადგილი არა აქვს - იქ ადამიანი ცდილობს, ისეთი საცხოვრებელი ბინა იყიდოს, რომელიც თავიდანვე მაქსიმალურად აკმაყოფილებს მის მოთხოვნებს.
3. აშშ-ში გაცილებით მეტი მოთხოვნებია საცხოვრისის მოხერხებულობის, კომფორტულობისა და მომსახურების მრავალფეროვნების მიმართ, ვიდრე

საქართველოში, რაც საბოლოო ჯამში ამცირებს ცხოვრების პერიოდში საექსპლუატაციო თუ სხვა დანახარჯებს.

3. დასკვნა

საქართველოში შეფასების კრიტერიუმების განვითარების ტენდენცია მიუთითებს მათს თანდათანობით დაახლოებაზე აშშ-ს სტანდარტებთან. მიუხედავად ამისა, ქართველი ერის თავისებურებებიდან გამომდინარე, მაინც რჩება საგრძნობი განსხვავება, რომელიც ძირითადად მდგომარეობს საცხოვრისის გამოყენების მატერიალურ-პრაქტიკული მხარეების მიმართ ფსიქოლოგიური, ესთეტიკური, სოციალური მიდგომის უპირატესობაში.

ლიტერატურა

1. Apartment Shoppers Guide (HPC Publications / a PRIMEDIA company, 2002).
2. ვ. ვარდოსანიძე, ზ. კიკნაძე. საცხოვრისის შეფასების ურბანისტული და არქიტექტურულ-გეგმარებითი ასპექტები. მსოფლიო ბანკი, თბილისი, 2002.
3. გაზეთი "სიტყვა და საქმე". თბილისი, იანვარი-აპრილი, 2007.
4. <http://www.apartmentguide.com>
5. <http://www.bozzuto.com>
6. <http://www.cb Gundaker.com>
7. <http://www.realestate.ge>

UDC 72

QUESTIONS OF A PARITY OF CRITERIA OF ON ESTIMATION OF DWELLING OF THE CITIES OF THE U.S.A. AND TBILISI (at a stage of becoming of the market of the real estate in Georgia)

T. Chigogidze

Department of foundations and theory of architecture, Technical University of Georgia, 77, Kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia

Resume: As a result of development of new social, economic and public processes in Georgia preconditions for formation of the free market of the real estate are created. The main object of this market is the dwelling. In market conditions becomes more actual a question of definition and use of criteria of its estimation which are based on priorities, accepted in a society. Thus the great value has the experience which has been saved up in the countries, where the market of the real estate develops for a long time - for example, in the USA.

In this article criteria of an estimation of dwellings accepted in large cities of the USA and in Tbilisi are analyzed, and on the basis of this analysis the conclusion is made, that in difference from the USA in Georgia more attention is given to psychological and social aspects, instead of the practical approach, as in the USA. However, tendencies of de-

velopment of the market specify gradual rapprochement of sights to American though the distinctions connected with traditional national features, remain. Bibl. 7.

Key words: dwelling; criteria of an estimation; the market of the real estate.

УДК 72

ВОПРОСЫ СООТНОШЕНИЯ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ ЖИЛИЩА ГОРОДОВ США И ТБИЛИСИ (на этапе формирования рынка недвижимости Грузии)

Чигогидзе Т.Г.

Департамент основ и теории архитектуры, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. Костава, 77

Резюме: В результате развития новых социально-экономических и общественных процессов в Грузии созданы предпосылки для формирования свободного рынка недвижимости. Главным объектом этого рынка является жилище. В рыночных условиях всё актуальнее становится вопрос определения и использования критериев его оценки, основывающихся на приоритетах, принятых в обществе. При этом важное значение имеет опыт, накопленный в странах, где рынок недвижимости развивается в течение долгого времени - например, в США.

В статье анализируются критерии оценки жилища, принятые в крупных городах США и в Тбилиси, и на основе этого анализа делается заключение, что в отличие от США в Грузии больше внимания уделяется психологическим и социальным аспектам, а не практическому подходу, как в США. Однако тенденции развития рынка указывают на постепенное сближение взглядов к американским, хотя различия, связанные с традиционными национальными особенностями, остаются.

Ключевые слова: жилище; критерий оценки; рынок недвижимости.

УДК 008

ПРИБЛИЖЕННЫЙ МЕТОД РЕШЕНИЯ НЕСТАЦИОНАРНОЙ ЗАДАЧИ ОДНОВРЕМЕННОГО ВРАЩЕНИЯ ПОРИСТОЙ ПЛАСТИНЫ И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ С УЧЕТОМ МАГНИТНОГО ПОЛЯ И ТЕПЛОПЕРЕДАЧИ

Л.А. Джикидзе, В.Н. Цуцкиридзе*

Департамент математики, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. Костава, 77
E-mail: b. tsutskiridze@mail.ru

Резюме: Методом последовательных приближений изучена нестационарная задача одновременного вращения пористой пластины и окружающей среды с учетом магнитного поля и теплопередачи, когда через пластину происходит отсос той же жидкости со скоростью $V_w(t)$.

Для определения толщин динамического и теплового пограничных слоев получены дифференциальные уравнения и найдены их точные решения в частных случаях, когда скорость отсоса меняется по разным законам.

В конкретном случае найдена функциональная зависимость между толщиной этих слоев. Вычислены все физические характеристики течения.

Ключевые слова: течение; проводимость; пограничный слой; толщина слоя; отсос; магнитное поле; теплопередача.

1. ВВЕДЕНИЕ

Отсос жидкости через пластину используется для уменьшения роста неустойчивых возмущений в пограничном слое и затягивания его отрыва. Он может

также служить эффективным средством интенсификации процесса теплообмена [1, 2].

В работе [3] методом последовательных приближений исследована нестационарная задача вращения пористой пластины в слабопроводящей жидкости с учетом теплопередачи, а в работе [4] была исследована аналогичная задача, при наличии падающего на пластину потока жидкости с компонентами скорости:

$$v_r = ar, v_\phi = 0, v_z = -2az.$$

2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

В настоящей работе изучена нестационарная задача одновременного вращения бесконечной пористой пластины и окружающей среды с учетом магнитного поля и теплопередачи.

Пусть влияние диссипативных эффектов на течение жидкости и на теплообмен пренебрежимо мало, интенсивный отсос приводит к значительному уменьшению радиальной скорости жидкости вблизи пластины и различие температуры в основном потоке и на пластине относительно невелико.

С учетом этого, для решения задачи воспользуемся следующей системой уравнений нестационарного движения слабопроводящей жидкости в однородном магнитном поле и уравнением энергии:

$$\begin{cases} \frac{\partial v_r}{\partial t} + v_r \frac{\partial v_r}{\partial r} + v_z \frac{\partial v_r}{\partial z} - \frac{v_\phi^2}{r} = -\omega_2^2 r + \nu \left(\Delta v_r - \frac{v_r}{r^2} \right) - \frac{\sigma B_0^2}{\rho} v_r, \\ \frac{\partial v_\phi}{\partial t} + v_r \frac{\partial v_\phi}{\partial r} + v_z \frac{\partial v_\phi}{\partial z} + \frac{v_r v_\phi}{r} = \nu \left(\Delta v_\phi - \frac{v_\phi}{r^2} \right) - \frac{\sigma B_0^2}{\rho} (v_\phi - \omega_2 r), \\ \frac{\partial v_z}{\partial t} + v_r \frac{\partial v_z}{\partial r} + v_z \frac{\partial v_z}{\partial z} = -\frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial z} + \nu \Delta v_z, \\ \frac{\partial v_r}{\partial r} + \frac{v_r}{r} + \frac{\partial v_z}{\partial z} = 0, \\ \lambda \frac{\partial^2 T}{\partial z^2} = \rho C_p \left(\frac{\partial T}{\partial t} + v_r \frac{\partial T}{\partial r} + v_z \frac{\partial T}{\partial z} \right), \end{cases} \tag{1}$$

где $\Delta = \frac{\partial^2}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} + \frac{\partial^2}{\partial z^2}$, а $\omega_2(t)$ – угловая скорость вращения окружающей среды.

Систему (1) следует проинтегрировать при следующих начальных и граничных условиях:

საზღვაო ტრანსპორტი

$$\begin{cases} t = 0; & v_r = v_\varphi = v_z = 0, & T = T_w(z, 0), \\ z = 0, & v_r = 0, & v_\varphi = s\omega_1 r, & v_z = -v_w(t), & T = T_w(0, t), \\ z = \infty, & v_r = 0, & v_\varphi = \omega_2 r, & T = T_\infty. \end{cases} \quad (2)$$

Здесь $v_w(t)$ – скорость отсоса жидкости, s – постоянная величина, а $\omega_1(t)$ – угловая скорость вращения пластины.

Из геометрического и механического соображений, решения системы (1) ищем в следующем виде:

$$\begin{cases} v_r = \omega_0 r f(\eta, t'), & v_\varphi = \omega_0 r q(\eta, t'), & v_z = \sqrt{v\omega_0} g(\eta, t'), \\ z = \sqrt{\frac{v}{\omega_0}} \eta, & t' = \omega_0 t, & \omega_k = \omega_0 \omega'_k, & v_w = \sqrt{v\omega_0} v'_w, \\ P = -\rho v \omega_0 P'(\eta, t'). \end{cases} \quad (3)$$

с учетом (3) система (1) примет следующий вид:

$$\begin{cases} \frac{\partial^2 f}{\partial \eta^2} - \frac{\partial f}{\partial t} - m^2 f = g \frac{\partial f}{\partial \eta} + f^2 - q^2 + \omega_2^2, \\ \frac{\partial^2 q}{\partial \eta^2} - \frac{\partial q}{\partial t} - m^2 q = 2fq + g \frac{\partial q}{\partial \eta} - m^2 \omega_2, \\ \frac{\partial P}{\partial \eta} = -\frac{\partial^2 g}{\partial \eta^2} + \frac{\partial g}{\partial t} + g \frac{\partial g}{\partial \eta}, \\ \frac{\partial g}{\partial \eta} = -2f, \\ \frac{\partial^2 T}{\partial \eta^2} = P_r \left(\frac{\partial T}{\partial t} + g \frac{\partial T}{\partial \eta} \right), \end{cases} \quad (4)$$

где $m^2 = \frac{\sigma B_0^2}{\rho \omega_0}$ и $P_r = \frac{\mu C_p}{\lambda}$ – число Прандтля.

Для определения толщин динамического и теплового пограничных слоев, образованных у вращающейся пластины, вместо асимптотических слоев рассмотрим слой конечных толщин, которые будут меняться со временем. Для их определения воспользуемся следующими условиями:

$$\eta = \delta(t), \quad \frac{\partial q}{\partial \eta} = 0, \quad \eta = \delta_r(t), \quad \frac{\partial T}{\partial \eta} = 0. \quad (5)$$

Таким образом, для решения системы (4) будем иметь следующие начальные и граничные условия:

$$\begin{cases} t = 0, & f = q = g = 0, & T = T_w(\eta, 0), & \delta(0) = 0, & \delta_r(0) = 0 \\ \eta = 0, & f = 0, & q = s\omega_1(t), & g = -v_w(t), & T = T_w(0, t), \\ \eta = \delta(t), & f = 0, & q = \omega_2(t), & \frac{\partial q}{\partial \eta} = 0, \\ \eta = \delta_r(t), & T = T_\infty, & \frac{\partial T}{\partial \eta} = 0. \end{cases} \quad (6)$$

Для решения задачи применим метод последовательных приближений, рассмотренный Швецом [7] и позднее распространенный для задач магнитной гидродинамики.

Решения задач (4)-(6) ищем в виде рядов

$$f = \sum_{k=0}^{\infty} f_k(\eta, t), \quad q = \sum_{k=0}^{\infty} q_k(\eta, t), \quad g = \sum_{k=0}^{\infty} g_k(\eta, t), \\ T = \sum_{k=0}^{\infty} T_k(\eta, t).$$

Функции f_0, q_0, T_0 являются решениями задач

$$\frac{\partial^2 f_0}{\partial \eta^2} = 0, \quad \frac{\partial^2 q_0}{\partial \eta^2} = 0, \quad \frac{\partial^2 T_0}{\partial \eta^2} = 0,$$

$$\begin{cases} \eta = 0, & f_0 = 0, & q_0 = s\omega_1(t), & T_0 = T_w(0, t), \\ \eta = \delta(t), & f_0 = 0, & q_0 = \omega_2(t), \\ \eta = \delta_r(t), & T = T_\infty, \end{cases}$$

а функция g_0 определяется из выражения

$$g_0 = -2 \int_0^\eta f_0 d\zeta - v_w(t).$$

Функции f_0, q_0, g_0 и T_0 имеют следующий вид:

$$\begin{cases} f_0 = 0, & q_0 = \frac{\omega_2 - s\omega_1}{\delta} \eta + s\omega_1, \\ g_0 = -v_w(t), & T_0 = \frac{\theta}{\delta_r} \eta + T_w(t), \end{cases}$$

где $\theta = T_\infty - T_w$.

Функции f_1, q_1, T_1 являются решениями задач

$$\begin{cases} \frac{\partial^2 f_1}{\partial \eta^2} = g_0 \frac{\partial f_0}{\partial \eta} + f_0^2 - q_0^2 + \frac{\partial f_0}{\partial t} + m^2 f_0 + \omega_2^2, \\ \frac{\partial^2 q_1}{\partial \eta^2} = g_0 \frac{\partial q_0}{\partial \eta} + \frac{\partial q_0}{\partial t} + 2f_0 q_0 + m^2 q_0 - m^2 \omega_2, \\ \frac{\partial^2 T_1}{\partial \eta^2} = P_r \left(\frac{\partial T_0}{\partial t} + g_0 \frac{\partial T_0}{\partial \eta} \right). \end{cases}$$

$$\begin{cases} \eta = 0, & f_1 = 0, & q_1 = 0, & T_1 = 0, \\ \eta = \delta(t), & f_1 = 0, & q_1 = 0, \\ \eta = \delta_r(t), & T_1 = 0. \end{cases}$$

Функция g_1 определяется по формуле

$$g_1 = -2 \int_0^\eta f_1 d\zeta.$$

Функции f_1, q_1, g_1 и T_1 имеют следующий вид:

$$f_1 = -\frac{(\omega_2 - s\omega_1)^2}{12\delta^2} (\eta^4 - \delta^3 \eta) - \frac{s\omega_1 (\omega_2 - s\omega_1)}{3\delta} (\eta^3 - \delta^2 \eta) + \frac{\omega_2^2 - s^2 \omega_1^2}{12} (\eta^2 - \delta \eta),$$

საზღვაო ტექნიკის ტრანზაქციები

$$q_1 = \left[\frac{1}{6} \left(\frac{\omega_2 - s\omega_1}{\delta} \right)' + \frac{m^2 (\omega_2 - s\omega_1)}{6\delta} \right] (\eta^3 - \delta^2 \eta) -$$

$$\frac{(\omega_2 - s\omega_1)(m^2 \delta + v_w)}{2\delta} (\eta^2 - \delta \eta),$$

$$g_1 = \frac{(\omega_2 - s\omega_1)^2}{6\delta^2} \left(\frac{\eta^5}{5} - \frac{\delta^3}{2} \eta^2 \right) + \frac{s\omega_1 (\omega_2 - s\omega_1)}{3\delta} \left(\frac{\eta^3}{2} - \delta^2 \eta^2 \right) + (\omega_2^2 - s^2 \omega_1^2) \left(\frac{\eta^3}{3} - \frac{\delta}{2} \eta^2 \right),$$

$$T_1 = P_r \left[\frac{\partial}{\partial t} \left(\frac{\theta}{\delta_r} \right) \left(\frac{\eta^3}{6} - \frac{\delta_r^2}{6} \eta \right) + \left(\frac{\partial T_w}{\partial t} - \frac{v_w \theta}{\delta_r} \right) \left(\frac{\eta^2}{2} - \frac{\delta_r}{2} \eta \right) \right].$$

Для определения толщин динамического и теплового пограничных слоев получаем следующую систему уравнений:

$$\begin{cases} (\delta^2)' - \left\{ 2[\ln(\omega_2 - s\omega_1)]' - m^2 \right\} \delta^2 + 3v_w \delta = 6, \\ (\delta_r^2)' - \left[2(\ln \theta)' + \frac{3}{\theta} \frac{\partial T_w}{\partial t} \right] \delta_r^2 + 3v_w \delta_r = \frac{6}{P_r}. \end{cases} \quad (7)$$

и начальные условия: $\delta(0) = 0, \delta_r(0) = 0$.

Рассмотрим несколько частных случаев, когда решения системы (7) можно будет написать в явном виде.

1) Пусть $v_w(t) = \beta \delta(t)$, где $\beta = const$. Тогда первое уравнение системы (7) примет вид

$$(\delta^2)' - [2 \ln'(\omega_2 - s\omega_1) - m^2 - 3\beta] \delta^2 = 6,$$

решение которой запишется в следующем виде:

$$\delta^2(t) = 6[\omega_2(t) - s\omega_1(t)] e^{-(m^2+3\beta)t} \int_0^t \frac{e^{(m^2+3\beta)\tau}}{\omega_2(\tau) - s\omega_1(\tau)} d\tau.$$

В частности, если ω_1 и ω_2 - постоянные, тогда

$$\delta(t) = \sqrt{\frac{6}{m^2 + 3\beta} (1 - e^{-(m^2+3\beta)t})}.$$

Если дополнительно $\beta = -\frac{m^2}{3}$, тогда $\delta(t) = \sqrt{6t}$.

2) Если скорость отсоса выбрана в виде

$$v_w(t) = \frac{2[\ln(\omega_2 - s\omega_1)]' - m^2}{3} \delta(t), \quad (8)$$

то для определения толщины динамического пограничного слоя получим простое уравнение $(\delta^2(t))' = 6$, откуда $\delta(t) = \sqrt{6t}$.

Для определения толщины теплового пограничного слоя рассмотрим следующие частные случаи:

1) Пусть $v_w(t) = \beta_r \delta_r(t)$, где $\beta_r = const$. Тогда из второго уравнения системы (7), получается следующее дифференциальное уравнение:

$$(\delta_r^2)' - \left[2(\ln \theta)' + \frac{3}{\theta} \frac{\partial T_w}{\partial t} - 3\beta_r \right] \delta_r^2 = \frac{6}{P_r}.$$

Решение этого уравнения запишется в виде

$$\delta_r^2(t) = \frac{6\theta^2}{P_r} e^{\int_0^t \left(\frac{3}{\theta} \frac{\partial T_w}{\partial \tau} - 3\beta_r \right) d\tau} \int_0^t \frac{1}{\theta^2(\tau)} e^{-\int_0^\tau \left(\frac{3}{\theta} \frac{\partial T_w}{\partial \alpha} - 3\beta_r \right) d\alpha} d\tau.$$

В частности, если $\theta = const$, то

$$\delta_r(t) = \sqrt{\frac{2}{\beta_r P_r} (1 - e^{-3\beta_r t})}.$$

Если дополнительно $\beta_r = \frac{1}{\theta(t)} \frac{\partial T_w}{\partial t}$, тогда

$$\delta_r(t) = \sqrt{\frac{6}{P_r}} t.$$

2) Если скорость отсоса выбрана в виде

$$v_w(t) = \frac{2(\ln \theta)' + \frac{3}{\theta} \frac{\partial T_w}{\partial t}}{3} \delta_r(t), \quad (9)$$

то для определения толщины теплового пограничного слоя получим простое уравнение

$$(\delta_r^2(t))' = \frac{6}{P_r}, \text{ откуда } \delta_r(t) = \sqrt{\frac{6}{P_r}} t.$$

Так как при интегрировании дифференциальных уравнений, полученных для определения динамического и теплового пограничных слоев, рассматривали разные значения скорости отсоса, поэтому существует функциональная зависимость между этими слоями.

Например, если $v_w(t) = \beta \delta(t)$ и $v_w(t) = \beta_r \delta_r(t)$, то в частном случае, когда ω_1, ω_2 и θ - постоянные,

отношение $\frac{\delta(t)}{\delta_r(t)}$ будет равно

$$\frac{\delta(t)}{\delta_r(t)} = \sqrt{\frac{3\beta_r [1 - e^{-(m^2+3\beta)t}]}{P_r(m^2 + 3\beta) [1 - e^{-3\beta_r t}]}}.$$

Если дополнительно $\beta = -\frac{m^2}{3}$ и $\beta_r = \frac{1}{\theta(t)} \frac{\partial T_w}{\partial t}$,

тогда

$$\frac{\delta(t)}{\delta_r(t)} = \sqrt{P_r}. \quad (10)$$

Если же скорость отсоса $v_w(t)$ выбрана в виде (8) и (9), то для любых ω_1, ω_2 и θ получим соотношение (10).

По полученным выражениям $\delta(t)$ и $\delta_r(t)$ вычислим окружную составляющую касательного напряжения $\tau_{z\varphi}$, момент сопротивления пластины

$$\tau_{z\varphi} = \frac{(\omega_2 - s\omega_1)\rho\sqrt{\nu\omega_0^3}r}{6} \times \left\{ \frac{12 + (\ln \delta^2)'}{2\delta} - [\ln'(\omega_2 - s\omega_1) - 2m^2] \delta + 3\nu_w \right\};$$

б) для момента сопротивления пластины

$$M = \frac{-\pi\rho(\omega_2 - s\omega_1)L^4\sqrt{\nu\omega_0^3}}{12} \left\{ \frac{12 + (\ln \delta^2)'}{2\delta} - [\ln'(\omega_2 - s\omega_1) - 2m^2] \delta + 3\nu_w \right\};$$

в) для коэффициента момента сопротивления

$$C_M = -\frac{\pi(\omega_2 - s\omega_1)}{3\sqrt{\text{Re}}} \left\{ \frac{12 + (\ln \delta^2)'}{2\delta} - [\ln'(\omega_2 - s\omega_1) - 2m^2] \delta + 3\nu_w \right\};$$

г) для коэффициента теплоотдачи

$$N = -\frac{r}{T_w} \left\{ \frac{\theta}{\delta_r} - \frac{P_r}{6} \left[\frac{\partial}{\partial t} \left(\frac{\theta}{\delta_r} \right) \delta_r^2 + 3 \frac{\partial T_w}{\partial t} \delta_r - 3\theta\nu_w \right] \right\}.$$

3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Из полученных выше формул легко усмотреть влияние магнитного поля, скорости отсоса жидкости и угловых скоростей вращения пластины и окружающей среды на физические характеристики течения и на теплопередачу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Томас А.С., Корнелиус К.К. Исследование щелевого отсоса ламинарного пограничного слоя // Аэрокосмическая техника, 1983, т.1, № 1, с. 98-107.
2. Волчков Э.П., Синайко Е.И., Терехов В.И. Турбулентный пограничный слой с отсосом в неизотермических условиях // Изв. АН СССР, МЖГ, 1979, № 2, с. 37-44.
3. Джикидзе Л.А. Приближенный метод решения нестационарной задачи вращения пористой пластины в слабопроводящей жидкости // Труды Тбилисского университета Математика, Механика, Астрономия. Т. 320(30), 1995, с. 65-77.

М, коэффициент момента сопротивления C_M , и коэффициент теплоотдачи N . Будем иметь:

а) для окружной составляющей касательного напряжения

4. Джикидзе Л.А. Приближенный метод решения нестационарной задачи вращения пористой пластины с учетом набегающего потока слабопроводящей жидкости и теплопередачи // Труды международной конференции «Неклассические задачи механики». Т. 2. Кутаиси, 2007.

5. Цуцкиридзе В.Н. МГД-течение вязкой проводящей жидкости в каналах с учетом конечной проводимости стенок // «Georgian engineering news». Международный научный журнал. Тбилиси, 2007, № 2, с. 46-52.

6. Цуцкиридзе В.Н. Неустановившееся течение электропроводной жидкости с теплопередачей // Международный научный журнал «Проблемы механики» № 1(22). Тбилиси, 2006, с. 119-125.

7. Швец М.Е. О приближенном решении некоторых задач гидродинамики пограничного слоя // Прикладная математика и механика. 1949, т. 13, в. 3, с. 257-266.

0688746829032, 8560782016
 1015938880

შპპ 008**ფოროვანი ფირფიტისა და გარემომცველი სითხის ერთობლივი ბრუნვის არასტაციონარული ამოცანის ამოხსნის მიახლოებითი მეთოდი მაგნიტური ველისა და სითბოგადაცემის გათვალისწინებით****ლ. ჯიქიძე, ვ. ცუცქირიძე**

მათემატიკის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, კოსტავას ქ., 77

რეზიუმე: მიმდევრობითი მიახლოების მეთოდით შესწავლილია ფოროვანი ფირფიტისა და გარემომცველი სითხის ერთობლივი ბრუნვის არასტაციონარული ამოცანა მაგნიტური ველისა და სითბოგადაცემის გათვალისწინებით, როდესაც ფირფიტაში ხდება სითხის იმავე ნაკადის გამოყოფა $V_w(t)$ სინქარით. დინამიკური და სითბური სასაზღვრო ფენების სისქეთა განსასაზღვრავად მიღებულია დიფერენციალური განტოლებები და ნაპოვნია მათი ზუსტი ამონახსნები იმ კერძო შემთხვევებში, როდესაც გამოყოფის სინქარე იცვლება სხვადასხვა კანონით. კონკრეტულ შემთხვევაში ნაპოვნია ფუნქციონალური დამოკიდებულება ამ ფენათა სისქეებს შორის. გამოთვლილია დინების ყველა ფიზიკური მახასიათებელი. ლიტ. დას. 7.

საკვანძო სიტყვები: დინება; გამტარობა; სასაზღვრო ფენი; ფენის სისქე; გამოყოფა; მაგნიტური ველი; სითბოგადაცემა.

UDC 008**APPROXIMATE METHOD OF THE UNSTEADY SIMULTANEOUS ROTATION PROBLEM OF THE POROUS PLATE AND FLUID WITH ACCOUNT OF MAGNETIC FIELD AND HEAT TRANSFER****L. Jikidze, V. Tsutskiridze**

Department of mathematics, Technical University of Georgia, 77, kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia

Resume: There has been studied non-steady problem of the simultaneous rotation of the porous plate and fluid with account of magnetic field and heat transfer, when into the plate takes place injection of the same flow with $V_w(t)$ speed studied by means of the method of consistent approximation.

For determination dynamic and heat thicknesses it is obtained differential equations and written their exact solutions for the particular cases when the velocity of injection varies in different ways.

In concretic case are find the functional dependence between dynamic and heat thicknesses. There are calculated physical parameters of the flow. Bibl. 7.

Key words: flow; conductivity; border-layer; thickness of layer; suck out; magnetic field; heat transfer.

შაკ 008

პროცესორების დატვირთვის დაბეზმვის ვიზუალიზაციის მოდელების შემუშავება

რ. ი. სამხარაძე*, ე. გ. გვარამია

კომპიუტერული ინჟინერიის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, კოსტავას ქ., 77

E-mail: rsamkharadze@posta.ge

რეზიუმე: სტატიაში შემოთავაზებულია პროცესორების დატვირთვის დაბეზმვის ვიზუალიზაციის პრობლემების გადაწყვეტისადმი ახალი მიდგომა. VN ქსელის საფუძველზე შემუშავებულია პროცესორების დატვირთვის დაბეზმვის ვიზუალიზაციის ალგორითმები და შესაბამისი მოდელები. შემუშავებული ალგორითმების ბაზაზე აგებულია პროგრამული ტრენაჟორი სტუდენტებისათვის პროცესორების დატვირთვის დაბეზმვის პრინციპების სწავლებისათვის.

საკვანძო სიტყვები: პროცესორების დატვირთვა; დაბეზმვა; პროცესი; V -ქსელი.

1. შესავალი

კომპიუტერული პელაგოგიკა თანამედროვე პელაგოგიკურ მეცნიერებაში მნიშვნელოვან მიმართულებას წარმოადგენს. მისი გამოყენება აადვილებს და სრულყოფს ისეთი საკითხების სწავლებას, რომლებიც ადამიანის თვალისთვის უხილავია. განსაკუთრებით ეს ეხება დროში მიმდინარე დინამიკურ პროცესებს.

აქედან გამომდინარე, საკმაოდ პერსპექტიული მიმართულებაა „ოპერაციული სისტემები“ საგნის ზოგიერთი საკითხის, კერძოდ ოპერაციული სისტემების დისპეჩერის მიერ შესრულებული ფუნქციების ვიზუალიზება. ერთ-ერთი ასეთი ფუნქციაა პროცესების დატვირთვის დაბეზმვა.

2. ძირითადი ნაწილი

მრავალამოცანურ რეჟიმში მუშაობის დროს რამდენიმე პროცესი ხშირად ერთდროულად ცდილობს ერთ პროცესორს მიმართოს. ამ დროს დგება პროცესებიდან ერთი მათგანის არჩევის პრობლემა. მის გადაწყვეტას ოპერაციული სისტემის ერთ-ერთი ნაწილი ახდენს, რომელსაც დამუგემავე ეწოდება. ის პროცესორების დატვირთვის დაბეზმვისათვის სპეციალურ ალგორითმებს იყენებს [1].

იმისათვის, რომ პროცესორის დატვირთვის დაბეზმვის მოდელირება მოვახდინოთ უნდა გა-

ვაკეთოთ ორი დაშვება:

1. დაუშვათ, ვიცით მოთხოვნების რიგში პროცესების მიმდევრობა.

2. დაუშვათ, ვიცით თითოეული პროცესის შესრულების დრო, აგრეთვე სისტემაში შემოსვლის ანუ ლოდინის დრო.

ამ ორი დაშვების გათვალისწინებით მოთხოვნების რიგი შეგვიძლია შემდგენიარად წარმოვადგინოთ:

$P_1(S_1)O_1$	$P_2(S_2)O_2$	$P_3(S_3)O_3$...	$P_j(S_j)O_j$	**
---------------	---------------	---------------	-----	---------------	----

როგორც ვხედავთ მოთხოვნების რიგის თითოეული ელემენტი სამი ნაწილისაგან შედგება: P არის პროცესის სახელი; S არის პროცესის შესრულების ხანგრძლივობა; o არის სისტემაში პროცესის შემოსვლის ანუ ლოდინის დრო. დაუშვათ, მოთხოვნების რიგს აქვს შემდეგი სახე:

$P_1(5)0$	$P_2(6)0$	$P_3(1)0$	$P_4(3)3$	$P_5(4)2$	*
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	---

მიმდევრობის პირველ ელემენტში მოთავსებულია "P₁(5)0". ეს იმას ნიშნავს, რომ P₁ პროცესი შესრულდება 5 ერთეულის განმავლობაში, ანუ ამ დროის განმავლობაში ცენტრალურ პროცესორს, t₁ = 5 დაიკავებს. ის სისტემაში დაუყოვნებლივ შემოვა, რადგან n = 0. სისტემაში დაუყოვნებლივ შემოვა, აგრეთვე, P₂ და P₃ პროცესებიც. დროის 3 ერთეულის გაგლის შემდეგ სისტემაში შემოვა P₄ პროცესი, კიდევ 2 ერთეულის გაგლის შემდეგ კი – P₅ პროცესი.

პროცესის შესრულების ასეთი სახით წარმოდგენა შეგვიძლია გამოვიყენოთ პეტრის ქსელის ასაგებად, რომელიც პროცესორების დატვირთვის დაბეზმვის მოდელირებას შეასრულებს. იგი საშუალებას გვაძლევს შევიმუშავოთ პროცესორების დატვირთვის დაბეზმვის ვიზუალიზაციის ალგორითმები.

განსაზღვრა. VN-ქსელი არის სამეული [2],
VN = (R, D, F)

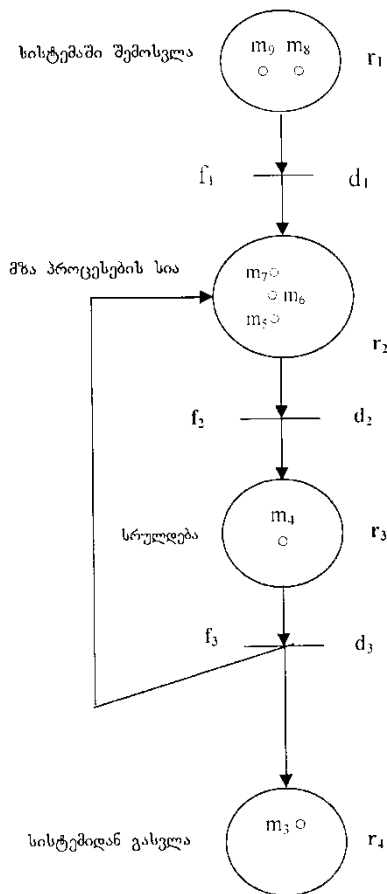
R – საინფორმაციო პოზიციების სიმრავლეა, R = {r₁, r₂, r₃, r₄}; D - გადასასვლელების სიმრავლეა,

ინფორმაციის მართვის სისტემა

$D = \{d_1, d_2, d_3\}$; F – გადასასვლელებისათვის მიწერილი ფუნქციების სიმრავლეა, $F = \{f_1, f_2, f_3\}$.

თითოეულ პროცესს შეესაბამება m მარკერი, $m \in M$, სადაც M მარკერების სიმრავლეა. თითოეულ მარკერს თან ახლავს ატრიბუტები. ატრიბუტი წყვილების სიმრავლეს წარმოადგენს. თითოეული წყვილის პირველი ელემენტია პროცესის მდგომარეობა: აქტიური ან ბლოკირებული; მეორე ელემენტია დროის ერთეული, რომლის განმავლობაშიც გრძელდება პროცესის აქტიური ან ბლოკირებული მდგომარეობა. ეს ატრიბუტები გადასასვლელების f ფუნქციების არგუმენტებს წარმოადგენს. თითოეულ f ფუნქციას ხუთი არგუმენტი აქვს:

f (პროცესის იდენტიფიკატორი, მდგომარეობა, ხანგრძლივობა, პრიორიტეტი, მონიშნული ელემენტი)



პროცესორების დაცვისთვის მოდელირება.

აქ პროცესის იდენტიფიკატორი არის პროცესის სახელი ან აღნიშვნა, მაგალითად, P_1 ; მდგომარეობა არის პროცესის აქტიური ან ბლოკირებული მდგომარეობა, 'ა' ან 'ბ'; ხანგრძლივობა არის პროცესის აქტიურობის ან

ბლოკირების დრო, t_a ან t_b ; პრიორიტეტი არის პროცესის პრიორიტეტი, მაგალითად Π_1 ; მონიშნული ელემენტი არის მიმდევრობის მომდევნო ელემენტი. დროის კვანტი, რომლის განმავლობაშიც პროცესორი თითოეულ i -ურ პროცესს ასრულებს $T_{კვ}$ -ით აღვნიშნოთ, პროცესების მაქსიმალური რაოდენობა კი – N^{max} -ით. პროცესებს შეიძლება ჰქონდეთ თანაბარი ან არათანაბარი პრიორიტეტები.

პროცესორის დატვირთვის დაგეგმვის მოდელირებისათვის ხდება VN-ქსელის გადაწყობა, რაც იმაში მდგომარეობს, რომ ქსელში არ გვექნება ბლოკირებული პროცესების შესაბამისი წვერო და შესაბამისი გადასასვლელი. f_2 ფუნქცია r_2 პოზიციაში მარკერებს მოაწვდის პროცესორების დაგეგმვის დისციპლინის მიხედვით, პრიორიტეტების გათვალისწინებით. მარკერები ერთი ტიპისაა. თითოეულ მათგანს თან ახლავს ატრიბუტები: პროცესის ლოდინის დრო; დროის ერთეული, რომლის განმავლობაშიც გრძელდება პროცესის აქტიური დრო; პროცესის პრიორიტეტი.

როგორც ვიცით, პროცესორების დამგეგმავი მუშაობს ორ რეჟიმში: გადართვით და გადართვის გარეშე. შესაბამისად, როცა ერთი პროცესი აქტიურ მდგომარეობაში იმყოფება ანუ იკავებს ცენტრალურ პროცესორს, მაშინ დანარჩენი პროცესები იმყოფება მზადყოფნის მდგომარეობაში და მისი აქტიურობის დამთავრებას ელოდება. პროცესები ლოდინის მდგომარეობაშია მანამ, სანამ $t_i \neq 0$ ან $T_{კვ} \neq 0$. თუ $t_i = 0$, მაშინ პროცესი, დგება მზა პროცესების სიაში. ამ სიაში პროცესის ადგილი პროცესორების დამგეგმავის მიერ განისაზღვრება. მზა პროცესების სიის რიგით პირველი პროცესი აქტიურდება. დანარჩენი პროცესები ლოდინის მდგომარეობაშია მანამ, სანამ $t_i \neq 0$ ან $T_{კვ} \neq 0$.

წარმოდგენილი მოდელის რეალიზებისათვის შემუშავებულია პეტრის ქსელის სახესხვაობა – VN-ქსელი [2]. მას პროცესორების დატვირთვის დაგეგმვის მოდელირების დროს აქვს ნახ. 1-ზე ნახევნები სახე.

აღნიშნული მოდელის ბაზაზე შემუშავებულია პროცესორების დატვირთვის დაგეგმვის ვიზუალიზების ალგორითმები იმ შემთხვევებისათვის, როცა პროცესებს აქვთ თანაბარი და არათანაბარი პრიორიტეტები. მოყვანილი ალგორითმები მუშაობს პროცესორების დაგეგმვის ნებისმიერი პრინციპისათვის და განსხვავდება მხოლოდ მზა პროცესების რიგში პროცესების მოთავსების წესით.

ინფორმაცია, გათვლილი სინამდვილე

მოვიყვანოთ პროცესორების დატვირთვის დაგეგმვის ვიზუალიზების ალგორითმი თანაბარი პრიორიტეტის მქონე პროცესებისათვის. ამ შემთხვევაში $\Pi_1 = \Pi_2 = \dots = \Pi_i$. ალგორითმი შემდეგი ბიჯებისაგან შედგება:

1. თავდაპირველად მოთხოვნების რიგიდან პროცესების შესაბამისი მიმდევრობებიდან ელემენტების წაკითხვა ხორციელდება რიგრიგობით ე.ი. ჯერ პირველი ელემენტის, რომელიც P_1 პროცესს შეესაბამება; შემდეგ მეორე ელემენტის წაკითხვა მოხდება, რომელიც P_2 პროცესს შეესაბამება და ა.შ. სრულდება P_0 პროცესის შესაბამისი პირველი ელემენტის წაკითხვა;

2. მოწმდება წაკითხული ელემენტი არის თუ არა “*”. თუ არის, მაშინ მოთხოვნების რიგი ცარიელია და მას აღარ მივმართავთ;

3. თუ $t_i \neq 0$ მაშინ პროცესი რჩება მოთხოვნების რიგში ლოდინის დროის განულებამდე;

4. თუ $t_i = 0$, მაშინ პროცესი დგება მზა პროცესების სიის ბოლოში;

5. ზემოთ მოყვანილი ყველა ნაბიჯი მეორდება თითოეული პროცესისათვის. რის შედეგად, მზა პროცესების სია შეივსება;

6. თუ P_i პროცესი პირველია მზა პროცესების სიაში, მაშინ ის შესრულებას იწყებს, ანუ პროცესორს იკავებს და მას დროის კვანტი გამოეყოფა. დროის კვანტს, პროცესის აქტიურ დროს და მოთხოვნების რიგის პირველი პროცესის ლოდინის დროს გამოაკლდება დროის ერთი ერთეული: $T_{\text{პ}} = T_{\text{პ}} - 1, t_i = t_i - 1, t_k = t_k - 1$;

7. თუ $T_{\text{პ}} = 0$ და $t_i > 0$, მაშინ P_i პროცესი დგება მზა პროცესების სიაში დამგეგმავის მიერ განსაზღვრული ადგილის მიხედვით;

8. თუ ($t_i = 0$) & ($T_{\text{პ}} = 0 \vee T_{\text{პ}} > 0$), მაშინ P_i პროცესი მუშაობას ამთავრებს და გამოდის სისტემიდან;

9. თუ $T_{\text{პ}} > 0$ და $t_i > 0$, მაშინ $T_{\text{პ}} = T_{\text{პ}} - 1, t_i = t_i - 1, t_k = t_k - 1$;

10. თუ მზა პროცესების სიაში არის ერთი პროცესი მაინც, მაშინ გადავდივართ მე-6 ბიჯზე;

11. თუ მზა პროცესების სია ცარიელია, მაშინ ალგორითმი მთავრდება.

ახლა მოვიყვანოთ პროცესორების დატვირთვის დაგეგმვის ვიზუალიზების ალგორითმი არათანაბარი პრიორიტეტის მქონე პროცესებისათვის. ამ შემთხვევაში $\Pi_1 > \Pi_2 > \dots > \Pi_i$.

ალგორითმი შემდეგი ბიჯებისაგან შედგება:

1. თავდაპირველად მოთხოვნების რიგიდან პროცესების შესაბამისი მიმდევრობებიდან ელემენტების წაკითხვა რიგრიგობით ხორციელდება ე.ი. ჯერ პირველი ელემენტის, რომელიც P_1

პროცესს შეესაბამება; შემდეგ მეორე ელემენტის წაკითხვა მოხდება, რომელიც P_2 პროცესს შეესაბამება და ა.შ. სრულდება P_0 პროცესის შესაბამისი პირველი ელემენტის წაკითხვა;

2. მოწმდება წაკითხული ელემენტი არის თუ არა “*”. თუ არის, მაშინ მოთხოვნების რიგი ცარიელია და მას აღარ მივმართავთ;

3. თუ მაშინ პროცესი რჩება მოთხოვნების რიგში ლოდინის დროის განულებამდე;

4. თუ, მაშინ პროცესი დგება მზა პროცესების სიაში პრიორიტეტის მიხედვით;

5. ზემოთ მოყვანილი ყველა ნაბიჯი მეორდება თითოეული პროცესისათვის. რის შედეგად, მზა პროცესების სია შეივსება;

6. თუ P_i პროცესი პირველია მზა პროცესების სიაში, მაშინ ის შესრულებას იწყებს, ანუ პროცესორს იკავებს და მას დროის კვანტი გამოეყოფა. დროის კვანტს, პროცესის აქტიურ დროს და მოთხოვნების რიგის პირველი პროცესის ლოდინის დროს გამოაკლდება დროის ერთი ერთეული: $T_{\text{პ}} = T_{\text{პ}} - 1, t_i = t_i - 1, t_k = t_k - 1$;

7. თუ $T_{\text{პ}} = 0$ და $t_i > 0$, მაშინ P_i პროცესი დგება მზა პროცესების სიაში პრიორიტეტის მიხედვით;

8. თუ ($t_i = 0$) & ($T_{\text{პ}} = 0 \vee T_{\text{პ}} > 0$), მაშინ P_i პროცესი მუშაობას ამთავრებს და გამოდის სისტემიდან;

9. თუ $T_{\text{პ}} > 0$ და $t_i > 0$, მაშინ $T_{\text{პ}} = T_{\text{პ}} - 1, t_i = t_i - 1, t_k = t_k - 1$;

10. თუ მზა პროცესების სიაში არის ერთი პროცესი მაინც, მაშინ გადავდივართ მე-6 ბიჯზე;

11. თუ მზა პროცესების სია ცარიელია, მაშინ ალგორითმი მთავრდება. აღნიშნული მოდელისა და ალგორითმების საფუძველზე შემუშავებულია პროგრამული საწვრთნელი პროცესორების დატვირთვის დაგეგმვის სწავლება. აღნიშნული საწვრთნელი გამოიყენება სტუდენტებისთვის აღნიშნული საკითხების სწავლებისათვის საგანში – „ოპერაციული სისტემები“.

3. დასკვნა

სტატიაში შემოთავაზებულია პროცესების დატვირთვის დაგეგმვის მოდელი, რომელიც ორ დაშვებას ეყრდნობა. პირველი გულისხმობს მოთხოვნების რიგში პროცესების მიმდევრობის, მეორე კი – თითოეული პროცესის შესრულების დროისა და ლოდინის დროის ცოდნას. მის საფუძველზე შემუშავებულია VN-ქსელი, რომელიც გვაძლევს პროცესორის დატვირთვის დაგეგმვის პროცესების მოდელირების საშუალებას. შემუშავებულია შესაბამისი ალგორითმები,

როგორც თანაბარი, ისე არათანაბარი პრიორიტეტის მქონე პროცესებისათვის.

აღნიშნული მოდელების და ალგორითმების საფუძველი შემუშავებულია პროგრამული საწვრთნელი სტუდენტებისათვის საგანში „ოპერაციული სისტემები“.

ლიტერატურა

1. Таненбаум Э. Современные операционные системы. 2-е изд.- СПб: ПИТЕР, 2002.- 1040с.
2. რ. სამხარაძე. პეტრის ქსელები კომპიუტერულ სწავლებაში. მონოგრაფია. ტექნიკური უნივერსიტეტი. თბილისი, 2007. - 156. გვ.
3. რ. სამხარაძე, ე. გვარამია, ლ. გაჩეჩილაძე. პროცესების მდგომარეობების ცვლილებების მოდელირება პეტრის ქსელების ბაზაზე.
4. რ. სამხარაძე, ლ. გაჩეჩილაძე. VN –ქსელი // საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის შრომები, “მართვის ავტომატიზებული სისტემები,” 1(2), 2007, გვ. 40-45.

UDC 008

ELABORATION OF THE MODELS PF VISUALIZATION OF PLANNING THE LOADS OF PROCESSORS

R. Samkharadze, E. Gvaramia

Department of computer engineering, Technical University of Georgia, 77, kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia

Resume: There is proposed a new approach to the solution of the problem of visualization of planning the load of processors. On the basis of VN-network the appropriate models and algorithms of the visualization of planning the loads of processors have been developed. On the basis of the developed algorithms program simulator has been built to instruct students in essentials of planning the load of processors. Bible. 4.

Keywords: Load of processors; planing; process; V-net.

УДК 008

РАЗРАБОТКА МОДЕЛЕЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ПЛАНИРОВАНИЯ НАГРУЗОК ПРОЦЕССОРОВ

Самхарадзе Р.И., Гварамия Е.Г.

Департамент компьютерной инженерии, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. Костава, 77

Резюме: Предложен новый подход к решению проблемы визуализации планирования нагрузок процессоров. На основе VN-сети разработаны соответствующие модели и алгоритмы визуализации планирования нагрузок процессоров. На основе разработанных алгоритмов построен программный тренажер для обучения студентов принципам планирования нагрузок процессоров. Библ. 4 назв.

Ключевые слова: нагрузка процессоров; планирование; процесс; V-сеть.

УДК 654:621.78:66. 047.354

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ЛЕСОЗАГОТОВКИ И ПЕРЕРАБОТКИ ДРЕВЕСИНЫ В ГРУЗИИ**П.В. Дундуа, З.Г. Баламцарашвили, Д.Р. Начкебия*,****Д.И. Мосулишвили, М.Г. Нариманашвили**Департамент машиностроения, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. Костава, 77
E-mail: davit.nachkebia@rambler.ru

Резюме: Предложен системный способ подхода к лесозаготовке и переработке по формированию общей концепции системоцелостного подхода к организации ресурсосберегающих, безотходных технологических циклов путем изыскания организационных резервов на основе рационального сочетания структурного построения системы лесотехнического производства, включающего в себя отдельные этапы всего производственного цикла.

Ключевые слова: лесные ресурсы; лесной фонд; средний прирост; лесопользование; рыночная экономика; деловая и дровяная древесина; первичная и глубокая переработка древесины; ресурсосберегающая технология.

1. ВВЕДЕНИЕ

Современный этап развития мировой экономики характеризуется огромными, все увеличивающимися масштабами освоения природных ресурсов, в частности, леса. От состояния и сохранности зависит сама среда нашего обитания: водные запасы и гидрорежим рек и озер, чистота воздуха, водообеспеченность полей и защита их от суховеев. В связи с этим поиск наиболее рациональных путей использования леса, необходимость научно обоснованной оценки ресурсного потенциала с целью обеспечения потребностей экономики приобретают все большую актуальность и жизненную важность.

2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Несмотря на наличие богатой лесосырьевой базы, а также частично сохраненного потенциала основных фондов, в настоящее время в нашей стране отсутствуют организационно рационально

построенные системы лесоперерабатывающего производства, с точки зрения получения максимальной экономической эффективности. Настоящая техническая и технологическая система требует своего дальнейшего развития в соответствии с возросшими требованиями по заготовке и глубокой переработке лесосырьевых материалов.

Лес, как объект хозяйственной деятельности, обеспечивает получение различных лесных продуктов и по своей природе имеет многоцелевое назначение. Поскольку лесные ресурсы относятся к числу возобновляемых, рациональное лесопользование обязательно должно предусматривать и их воспроизводство [1].

Из общей территории Грузии 2988 тыс. га занимает лесной фонд, в том числе 2752 тыс. га, или 39% покрыты лесом с запасом древесины 434,0 млн. м³. На душу населения Грузии приходится приблизительно до 80 м³ древесины.

Общий средний прирост во всех лесах составляет 3,83 млн. м³. Среднегодовой прирост древесины на 1 га леса составляет 1,82 м³. 97% лесов расположены, в основном, в горных и, частично, предгорной зонах. Остальные 3% - в Колхидской низменности и незначительное количество в Восточной Грузии. 1 га леса в вегетационный период вырабатывает 25 кг кислорода в сутки [1].

Поэтому ежегодное определение объемов лесопользования в обязательном порядке должно быть строго сбалансировано, с сохранением и улучшением экологии природной среды [2].

Бывший государственный департамент лесхоза за последние годы разработал и уже ввел в действие многосторонние нормативные акты, предусматривающие наведение государственного порядка в лесном хозяйстве и особенно в лесопользовании.

До 1991 года народное хозяйство Грузии перерабатывало только завозимый лесоматериал в

объеме 2,0-2,2 млн. м³ древесины в круглом исчислении.

Несмотря на то что Грузия богата лесами, особенно твердых лиственных пород, за последние 30 лет местная заготовка леса велась в ограниченном объеме. За 70 лет лес как сырьевой продукт вообще не экспортировали. Исключением можно считать 20-30-ые годы, когда на экспорт отправляли комплекты заготовок для заливной бочкотары, позже в 40-60-ые годы – в Россию – буковый пиломатериал для сельхозмашиностроения и комплекты черновых заготовок для швейных машин.

С прекращением завозимого лесоматериала появилась необходимость вести местную лесозаготовку в небольших, но постепенно все увеличиваемых объемах.

Общеизвестно, что лесосырьевые ресурсы в горных лесах Грузии недостаточно сконцентрированы с их небольшими объемами.

В связи с переходом на рыночную экономику и, исходя из этого, управление и заготовка лесных ресурсов по рыночным законам может привести в ближайшем будущем к опасным последствиям. Лес может потерять свою основную – защитную функцию, что может привести к экологической катастрофе.

На сегодняшний день древесина является стратегическим сырьем для национального хозяйства, поэтому каждый кубометр древесины должен быть на строгом учете как при заготовке, так и при ее глубокой переработке. Только такой подход даст возможность установить – в чем и в каких ценностных показателях выражается лесопользование для национального хозяйства Грузии.

Если учитывать ежегодный прирост древесины в размере 3,84 млн. м³, то ежегодная заготовка древесины по всем видам рубки как деловой, так и дровяной, в объеме до 600-800 тыс. м³ не составит большую опасность при условии строгого соблюдения всех правил рубки леса на лесосеке.

Ежегодный прирост дает также возможность определения прироста по породам. Для народного хозяйства необходима как деловая, так и дровяная древесина, учитывая энергокризисную ситуацию. Дрова для топлива стали необходимы не только сельскому, но и городскому населению. Например, в г. Тбилиси, в осенне-зимний период во всех микрорайонах города устроены «участки для продажи дров». Видимо, соответствующие органы рассчитали ежегодную потребность в дровяном топливе для

удовлетворения потребностей населения. По нашим же, очень приблизительным подсчетам, этот объем достигает до 2,0 млн. м³ твердого топлива – дров. Поэтому заготовке дров должно быть уделено такое же серьезное внимание, как и при заготовке деловой древесины, со всеми необходимыми правилами, требованиями и затратами.

Если потребность в дровах для топлива возможно рассчитать теоретически на душу населения (особенно для сельского), совершенно противоположное положение дел относительно потребности в деловой древесине как в объемах, так и по породам.

Заготовка леса зависит от ее ежегодного прироста, но заготовка также зависит и от потребности, т.е. реальной реализации.

Безусловно, вырубать лес необходимо, но потом искать потребителя – экономически невыгодная операция. Поэтому целесообразно, исходя из ежегодного прироста, с одной стороны, и потребности в древесине – с другой, составлять периодически расчетную программу заготовки древесины как в объеме в целом, так и по породам, с последующим информированием о разрешении рубки древесины определенного объема и определенных пород для потенциальных внутренних и внешних потребителей.

По информации департамента лесного хозяйства о развитии лесной отрасли Грузии, согласно рекомендациям Всемирного банка, лесное хозяйство имеет реальную перспективу развития, так как Всемирный банк намерен в течение ближайших пяти лет выделить поэтапно финансирование в объеме 27 млн. дол. США.

В рамках этой помощи экспертами Всемирного банка совместно со специалистами Госдепартамента лесного хозяйства разработана программа, целью которой является оказание всесторонней помощи восстановлению и развитию всего лесного сектора, с точки зрения экономного использования лесоресурсов и экологии, наиболее эффективного использования всего потенциала лесов Грузии, путем эффективного управления лесом, оказания технической помощи отдельным лесозаготовителям частного сектора и др. мероприятий.

Однако, несмотря на многочисленные и ценные предложения по наведению порядка в целом в лесном хозяйстве, без коренного изменения в этой области цель не будет достигнута. Дело в том, что профессиональное управление лесным хозяйством с

соблюдением всех правил, норм и методов требует и высококвалифицированных специалистов и специализированных лесопромышленных хозяйств со всеми необходимыми техническими и технологическими средствами.

Достаточно вспомнить, что лесозаготовку в лесах Грузии производили специализированные лесопромышленные предприятия – леспромхозы, имеющие на своих предприятиях необходимую технику и технологические средства, здесь же функционировало специальное управление по строительству и ремонту лесовозных дорог. Леспромхозы функционировали в Западной и Восточной Грузии: Гулришпском, Цаленджихском, Бзыбьском, Сачхерском и Ахметском районах. Широкая область действий этих леспромхозов способствовала сохранению лесов.

Исходя из вышеизложенного, учитывая опыт предыдущих лет, считаем целесообразным создание на базе Государственного департамента лесного хозяйства, Министерства природных ресурсов, самостоятельного ведомства в государственном масштабе лесоперерабатывающего комплекса – холдинговой организации по заготовке, вывозке и распределению заготовленной как деловой, так и дровяной древесины. Только так станет возможным определить экономическую и экологическую ценность лесного богатства Грузии.

Деревообрабатывающая промышленность тесно связана с лесным хозяйством. И, если в упомянутой выше программе, последней уделяется большое внимание, то деревообрабатывающая отрасль в ней не фигурирует.

Деревообработкой в Грузии занимались в основном бывшие Минлеспром, Минстрой, Минместпром, Минсельстрой, Минлесхоз и др. ведомства, объединявшие свыше 80 предприятий и 5 леспромхозов по заготовке и поставке древесины централизованно предприятиям отрасли.

В целом Грузия производила лесопромышленной продукции на сумму до 1,0 млрд. руб. по курсу 1991 г., в том числе:

- мебели – 170 млн. руб.;
- столярно-строительных изделий – свыше 800,0 тыс. м²;
- строганого и лущеного шпона – 14,0 млн. м²;
- паркета – 750,0 тыс. м²;
- бумаги писчей – 20,0 тыс. м;
- древесно-стружечных плит – 20,0 тыс. м³;
- картона и гофрокартона – 45,0 тыс. т;

сувениры и продукции из вторичного сырья – 12,0 млн. руб. и др. товары народного потребления.

Таким образом, деревообрабатывающая промышленность ежегодно производила продукцию, доля которой составляла в валовой продукции республики 8,5-9,0%.

Лесная и деревообрабатывающая промышленность, как и вся промышленность республики, были включены в Межведомственную кооперацию бывшего СССР. Поэтому с переходом на рыночную экономику вся промышленность, в т.ч. и деревообрабатывающая, оказалась неподготовленной, отсюда и резкий спад отрасли. Широкомасштабная приватизация предприятий привела к расслаблению государственной управленческой и регулирующей функций. Тяжелая налоговая система, острый дефицит энергоресурсов, резкое сокращение незащищенного внутреннего рынка, высокий темп инфляции и др. негативные факторы поставили в крайне тяжелое, а порой и критическое состояние многие предприятия отрасли, некоторые из них были ликвидированы.

Например, на основании анализа состояния деревообрабатывающих предприятий только бывшего Минлеспрома Грузии за 1998 отчетный год, можно сделать вывод об острокризисных, нерешаемых экономических тенденциях, основными факторами которых являются:

низкий коэффициент использования основных фондов и, как следствие, высокая себестоимость продукции;

крайне низкая рентабельность;

отсутствие оборотных средств из-за инфляции;

тяжелая налоговая система;

большие кредиторские задолженности и др. технико-экономические факторы.

Положение дел усугубляется еще и состоянием рынка, где в сегодняшней ситуации имеется спрос лишь на древесное сырье и сомнительную кустарную дешевую продукцию.

Например, средняя стоимость 1 м³ букowego бревна составляет 70,0 долл. США. Обрезной же буковой пиломатериал 22%-ной влажности уже стоит 170-180 долл., т.е. потери от реализации буковой древесины (бревен) на экспорт составили свыше 12,5 млн. долл.

Сегодня действительность такова: бездействуют предприятия деревообработки, а специализированные отраслевые фабрики, заводы и комбинаты, где

были предусмотрены цеха и участки, в соответствии с технологическими процессами и укомплектованные современным оборудованием, уже не существуют. Вместо них возникли кустарные цеха и участки, работу которых невозможно проконтролировать из-за использования ими неучтенного сырья и энергоресурсов. Например, если изготовление простого стула Тбилисскому комбинату гнутой мебели обходиться 45-55 лари, то на рынке стоимость стула лучшего дизайна составляет 30-35 лари. Очевидно, что при эффективно действующей налоговой системе кустарь-изготовитель не смог бы изготовить такой дешевый стул.

Исходя из вышеизложенного необходимы:

- повышение экономической эффективности использования лесосырьевых ресурсов на основе системо-ориентированной организации производства и решения комплекса прикладных технических задач на этапах лесозаготовки, первичной и глубокой переработки древесины;

- разработка целенаправленной концепции построения единой в государственном масштабе системы лесоперерабатывающего комплекса, включающего в себя весь производственный цикл – заготовку, вывозку, переработку и выпуск готовой продукции;

- повышение рентабельности производства путем создания высокоэффективной ресурсосберегающей технологии и оборудования, предназначенного для механизации и автоматизации лесозаготовительных работ с последующей первичной и глубокой переработкой древесины.

Достижение указанной цели предполагает решение следующих основных задач:

- обзор работ по экономической эффективности использования лесосырьевых материалов и постановка задачи структурной и параметрической оптимизации лесотехнических производств;

- формирование общей концепции системоцелостного подхода к организации ресурсосберегающей экономически эффективной технологии, в том числе, обзор работ по существующим технологиям и машинам для заготовки и первичной переработки лесосырьевых материалов.

3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенный анализ показывает, что в связи с резким сокращением рубки леса главного пользования и, как следствие, сокращением букowego фанерного сырья, первоочередную важность приобретают задачи разработки новых технологий и оборудования, реализующих процесс эффективного использования крупномерных твердолиственных древесных пород, получаемых от санитарной рубки, и мягколиственных тонкомерно-низкосортных пород (в частности, ольхи и березы) древесины для производства паркетной фризы и технологической щепы для ДСП.

ЛИТЕРАТУРА

1. Природные ресурсы Грузии и проблемы их рационального использования. Тбилиси: Мецниереба, 1991. - 683 с.
2. Воробьев П.В., Мухаедшин К.Д., Девяткин Л.М. Лесное хозяйство мира // Лесная промышленность. М., 1984. - 350 с.

შაპ 654:621.78:66. 047.354

ხე-ტყის დამზადების და მმართველის ბაღამუშავეების თანამედროვე მდგომარეობის ანალიზი საქართველოში

პ. დუნდუა, ზ. ბალამწარაშვილი, დ. ნაჭყებია, დ. მოსულიშვილი, მ. ნარიმანაშვილი

მანქანათმშენებლობის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, კოსტავას ქ., 77

რეზიუმე: სტატიაში შემოთავაზებულია ხე-ტყის დამზადება-გადამუშავებისადმი მიდგომის სისტემური მეთოდი, რაც ითვალისწინებს რესურსდამზოგი, უნარჩენო ტექნოლოგიური ციკლების ორგანიზებას და ერთიანსისტემური, საერთო კონცეფციის ფორმირებას, ეს კი განხორციელებადია საორგანიზაციო რეზერვების ძიების და ხე-ტყის დამმუშავებელი წარმოების სისტემის (აერთიანებს

მთელი საწარმოო ციკლის ცალკეულ ეტაპებს) სტრუქტურული აგების რაციონალური შერწყმის საფუძველზე. ლიტ. დას. 2.

საკვანძო სიტყვები: ხე-ტყის რესურსები; ხე-ტყის ფონდი; საშუალო ნამატი; ხე-ტყის სარგებლობა; საბაზრო ეკონომიკა; მაქნისი და საშეშე მერქანი; მერქნის პირველადი და ღრმა გადამუშავება; რესურსდამზოგავი ტექნოლოგია.

UDC 654:621.78:66 047.354

THE ANALYSIS OF A MODERN CONDITION OF TIMBER CUTTING AND PROCESSING OF WOOD IN GEORGIA

Dundua P., Balamtzarashvili Z., Nachkebia D., Mosulishvili D., Narimanashvili M.

Department of mechanical engineering, Technical University of Georgia, 77, kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia

Resume: There is offered the system way of the approach to timber cutting and processing on formation of the general concept of the system-complete approach to the organization resourcesavings, without waste work cycles by research of organizational reserves on the basis of a rational combination of structural construction of system of the timber manufacture including separate stages of all production cycle. Bible. 2.

Key words: timber zesourse; timber fund; middle accretion; timber using; marketing economics; business and firewood; primary and deep processing of wood; resourcesaving technology.

УДК 654:621.78:66. 047.354

ПЕРСПЕКТИВЫ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ЛЕСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ В ГРУЗИИ

П.В. Дундуа, Д.И. Мосулишвили, Д.Р. Начкебия*, З.Д. Читидзе, М.Г. Нариманашвили

Департамент машиностроения, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. Костава, 77

E-mail: davit.nachkebia@rambler.ru

საზღვარგარეშო
მანქანათმშენებლობა

Резюме: Предложена принципиально новая концепция организации лесозаготовительной и лесоперерабатывающей промышленности, заключающаяся в формировании единого целостного комплекса, включающего в себя весь производственный цикл – от лесозаготовки до глубокой переработки древесины с выпуском готовой продукции.

Ключевые слова: лесосырьевые ресурсы; комплексные предприятия; запас древесины; прирост; заготовка; переработка; промышленные породы древесины; искусственные материалы; лесобиржа; цех лесопиления; сушильное хозяйство; мебельное производство.

1. ВВЕДЕНИЕ

Поиск наиболее рациональных путей использования леса, необходимость научно обоснованной оценки ресурсного потенциала с целью обеспечения потребности экономики на длительную перспективу приобретает все большую актуальность и жизненную важность. В связи с этим особую актуальность представляет проблема экономической эффективности использования лесосырьевых ресурсов за счет изыскания новых организационных и технических резервов.

Повышение потенциала этой отрасли создаст возможность для переработки местных лесосырьевых ресурсов и выпуска только высококачественной, конкурентоспособной продукции. Целью работы является разработка целенаправленной концепции построения единой в государственном масштабе системы лесоперерабатывающего комплекса, включающего в себя весь производственный цикл - заготовку, вывоз, переработку и выпуск готовой продукции.

2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Современный этап развития мировой экономики характеризуется огромными, все увеличивающимися масштабами освоения природных ресурсов, в частности, леса.

Значение леса в жизни страны огромно. От его состояния и сохранности зависит сама среда нашего обитания: водные запасы и гидрорежим рек и озер, чистота воздуха, водообеспеченность полей и защита их от засух [1, 2].

Лес, как объект хозяйственной деятельности, обеспечивает получение различных лесных продуктов и по своей природе он имеет многоцелевое назначение. Поскольку лесные ресурсы относятся к числу возобновляемых, рациональное лесопользование обязательно должно предусматривать и их воспроизводство [1].

В последние годы возникли многочисленные лесные проблемы: сокращение площади лесов, гибель деревьев и, что самое главное, низкая рентабельность использования лесных ресурсов.

Взаимоотношения леса и человека в Грузии особенно обострились в настоящее время, чему способствовало развитие новых товарных отношений. Наиболее мощным отрицательным фактором является бурная, бессистемная вырубка леса, без учета его восстановления, что может привести к экологической катастрофе.

С другой стороны, как ни велики в современном мире успехи по созданию искусственных материалов, древесина все шире используется человеком и все большее значение имеет в жизни общества. Если в начале XX века из древесины получали 2-2,5 тысяч различных видов продукции и изделий, в середине столетия – 4-4,5 тысяч, то в настоящее время древесное сырье служит базой для изготовления более 20 тысяч разнообразных изделий и изделий [2].

В связи с этим поиск наиболее рациональных путей его использования, необходимость научно обоснованной оценки ресурсного потенциала с целью обеспечения потребностей экономики на длительную перспективу, приобретает все большую актуальность и жизненную важность.

Исходя из того, что производственные возможности леса ограничены, а потребности в его использовании неуклонно возрастают, первостепенное значение приобретает проблема экономически эффективного использования лесосырьевых материалов.

Эта проблема, в первую очередь, предусматривает целесообразность глубокой переработки древесины в виде готовой продукции в широком ассортименте и, во-вторых, с точки зрения структурной организации лесоперерабатывающих производств, которая, в свою очередь, должна быть тесно увязана с техническим усовершенствованием производства, в основном внедрением эффективных технологий и созданием высокопроизводительного оборудования, механизмирующего и автоматизирующего трудоемкие производственные процессы.

В связи с этим особую актуальность приобретает проблема повышения экономической эффективности использования лесосырьевых ресурсов за счет изыскания новых организационных и технических резервов, в частности, на основе рационального сочетания структурного построения системы лесотехнического производства и технического усовершенствования отдельных этапов всего производственного цикла от заготовки до глубокой переработки.

Анализ современного состояния лесозаготовительной и лесоперерабатывающей промышленности Грузии характеризуется, в большинстве случаев, ограниченными техническими и технологическими возможностями, а в более общем случае, - низкой производительностью, что, в свою очередь, мешает решать крупную народнохозяйственную проблему по экономному расходованию лесосырьевых ресурсов и получению высокого экономического эффекта в ценностном выражении.

Решение проблемы в таком крупном масштабе немыслимо без развития деревообрабатывающей и мебельной промышленности, потенциал которой за последние десять лет резко снизился и не превышает 3-5% от начального: она включала пять крупных леспромхозов, свыше восьмидесяти мебельных деревообрабатывающих предприятий, которые были спе-

циализированы на заготовке, переработке и выпуске всей необходимой продукции из древесины, начиная от бумаги и до мебели, в самом широком ассортименте.

Повышение потенциала этой отрасли создаст возможность для переработки местных лесосырьевых ресурсов и выпуска только высококачественной, конкурентоспособной готовой продукции, что повысит рентабельность производства на порядок и выше, по сравнению с вывозом лесосырья на экспорт в виде кругляка, как это происходит в настоящее время, тем более, что имеется большая возможность выпуска престижной художественной мебели с применением таких ценных пород, какими являются орех кавказский, бук восточный, каштан, резонансная ель, самшит, тис красный и др. ценные породы, которыми богаты леса Грузии.

Несмотря на наличие богатой лесосырьевой базы, а также частично сохраненного потенциала основных фондов, в настоящее время в нашей стране отсутствует организационно-рациональное построение системы лесоперерабатывающего производства с точки зрения получения максимальной экономической эффективности. Технические и технологические базы требуют своего дальнейшего развития в соответствии с возросшими требованиями по заготовке и глубокой переработке лесосырьевых материалов.

Здравый смысл подсказывает, что следует незамедлительно уделить внимание налаживанию выпуска конкурентоспособной готовой продукции и ее реализации, что позволит обеспечить доходы и рабочие места. Для этого государственные органы исполнительной власти должны создавать благоприятные условия хозяйствования тем предприятиям, которые могут активно реформироваться. Формы и методы поддержки должны быть направлены на стимулирование государством перехода предприятий на общепринятые в рыночной экономике принципы функционирования, которые позволили бы обеспечить формирование лесокомплексных структур на базе пока еще существующих крупных деревообрабатывающих предприятий.

Не претендуя в данной статье на создание полной программы реанимации и развития деревообрабатывающей промышленности Грузии в целом, приведем некоторые предложения и рекомендации по формированию общей концепции системно-целостного подхода к организации технологических

циклов с точки зрения изыскания организационных резервов на основе рационального сочетания структурного построения системы деревообрабатывающих производств. Ниже приводим эти рекомендации и предложения.

По организационным вопросам:

построение комплексных специализированных производств по заготовке и переработке древесины;

создание мобильных лесозаготовительных структур, оснащенных современными техническими и технологическими средствами, в том числе и разработками ТНИИлеспрома за 1973-1998 г.;

вовлечение потенциала ныне действующих деревообрабатывающих производств по выработке продукции с ресурсосберегающей технологией;

координация новых цехов и участков с ранее существующими предприятиями для включения их в

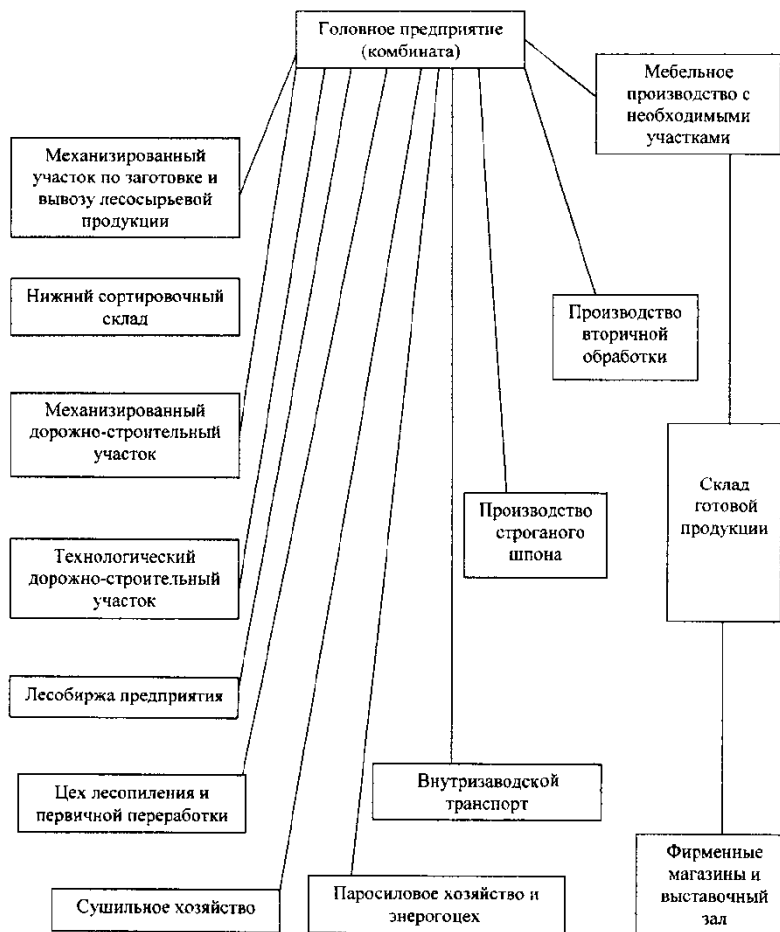
общую кооперацию, обеспечивающую потребности населения по всей номенклатуре готовой продукции, а также ее экспорта;

за счет привлечения иностранных инвесторов провести перевооружение существующих перспективных деревообрабатывающих производств современным высокопроизводительным оборудованием;

для развития мебельной промышленности провести радикальные мероприятия по созданию высокохудожественных конкурентоспособных мебельных гарнитуров и отдельных изделий с применением местных ценных древесных пород;

восстановить и расширить взаимовыгодные экономические связи с лесопромышленными комплексами государств СНГ;

ЛЕСОПРОМЫШЛЕННЫЙ КОМПЛЕКС



восстановить внутриведомственные и межведомственные рациональные кооперации с целью преодоления создавшегося кризиса в лесопромышленной отрасли;

организовать центр маркетинга при ГТУ;

на базе деревообрабатывающего комбината организовать опытно-показательный лесопромышленный комплекс со всеми необходимыми техническими средствами и хозяйственными участками, обеспечивающими заготовку, вывоз и доставку лесосырьевой продукции на головное предприятие для последующей глубокой переработки (см. схему).

Рекомендации и предложения, с точки зрения технического совершенствования технологии и оборудования комплексных лесоперерабатывающих производств, по лесозаготовке:

внедрить канатно-подвесные установки для внутрилесосечных, лесопереместительных процессов, обеспечивающих комплексную механизацию первичного лесотранспорта в горных условиях Грузии;

внедрить трелевочно-самопогружающийся агрегат, обеспечивающий в производстве новую безот-

ходную технологию внутрилесосечных процессов и сохранность молодняка и подростка на лесосеке.

По технологиям первичной обработки древесины:

использование тонкомерной низкосортной древесины для производства брусков для покрытия полов, с одновременной выработкой технологической щепы;

внедрение эффективного способа гидро-термообработки фанерного сырья, способствующего повышению эффективности использования теплоэнергетических и сырьевых ресурсов;

разработка способа и устройства для диэлектрической древесины, способствующего качественно-скоростному нагреву древесины фанерного сырья;

создание оборудования и технологии по использованию бамбука в мебельном производстве.

Для повышения качества и количества высокохудожественной мебели:

внедрение комплекса станочных систем, механизующих и автоматизирующих процессы нарезания широкого ассортимента высокохудожественных орнаментов и оборудования для машинной обработки сложнопрофильных деталей для мебели.

3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В процессе исследований предложена общая концепция системоцелостного подхода к организации ресурсосберегающих технологических циклов путем изыскания организационных резервов на основе рационального сочетания структурного построения системы лесотехнического производства, включающего в себя отдельные этапы всего производственного цикла.

ЛИТЕРАТУРА

1. Природные ресурсы и проблемы их рационального использования. Тбилиси: Мецниереба, 1971.- 683 с.
2. Воробьев Г.И., Мухаедшин Л.М., Девяткин Л.М. Лесное хозяйство мира. М.: Лесная промышленность, 1984. - 350 с.

შპს 654:621.78:66.047.354

საქართველოში ხე-ტყის ბაღამამუშავებელი საწარმოების თანამედროვე მდგომარეობა და მისი განვითარების ორგანიზაციულ-ტექნიკური პერსპექტივები

პ. დუნდუა, დ. მოსულიშვილი, დ. ნაჭყებია, ზ. ჩიტიძე, მ. ნარიშანაშვილი

მანქანათმშენებლობის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, კოსტავას ქ., 77

რეზიუმე: სტატიაში შემოთავაზებულია ხე-ტყის დამამზადებელი და გადამამუშავებელი სამრეწველო საწარმოების ორგანიზაციის პრინციპულად ახალი კონცეფცია, რომელიც ითვალისწინებს

ერთიანი – მთლიანი კომპლექსის ჩამოყალიბებას და მთლიან საწარმოო ციკლს მოიცავს ხე-ტყის დამზადებიდან დაწყებული, მისი ღრმად გადამუშავებით დამთავრებული. ილ. 1, ლიტ. დას. 2.

საკვანძო სიტყვები: ხე-ტყის ნედლეულის რესურსები; კომპლექსური საწარმოები; მერქნის მარაგო; ნამატო; მომარაგება; გადამუშავება; მერქნის სამრეწველო ჯიშები; ხელოვნური მასალები; ხე-ტყის ბირჟა; ხე-ტყის ხერხვის საამქრო; საშრობი მეურნეობა; ავეჯის წარმოება.

UDC 654:621.78:66. 047.354

MODERN CONDITION OF A QUESTION AND PROSPECT OF ORGANIZATIONAL-TECHNICAL DEVELOPMENT WOOD PROCESSING MANUFACTURES IN GEORGIA

Dundua P., Mosulishvili D., Nachkebia D., Chitidze Z., Narimanashvili M.

Department of mechanical engineering, Technical University of Georgia, 77, Kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia

Resume: There is offered new concept of the organization of a wood procuring and woods processing industry, consisting formation of the uniform complete complex including all production cycle – from timber cutting before deep processing wood with release of finished goods. Il.1, bibl.2.

Key words: resource of timber raw materials; complex enterprises; reserve of wood; accretion; supply; processing; industrial types of wood; artificial materials; timber exchange; sawing department of timber; drying economy; furniture production.

УДК 621.923

РАЗРАБОТКА СТРУКТУРНОЙ СХЕМЫ МЕХАНИЧЕСКОГО СЛЕДЯЩЕГО ПРИВОДА ШЛИФОВАЛЬНОЙ ЛИНИИ ДЛЯ КРИВОЛИНЕЙНЫХ ДЕТАЛЕЙ**З.Г. Баламцарашвили, З.Д. Читидзе*, И.Н. Гелашвили,
А.Ш. Леквинадзе, Э.Н. Кристесиашвили**

Департамент машиностроения, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. Костава, 77

E-mail: chitidze-gtu@mail.ru

Резюме: Разработана структурная схема механического следящего привода, используемая в линии шлифования и обеспечивающая в процессе обработки копирование криволинейного контура каждой из шлифуемых заготовок. Из разработанной структурной схемы видно, что источником воздействия, приводящим в действие программу, сообщаемую следящему приводу для воспроизведения, являются привод перемещения детали в транспортерах и привод вращения ротора, несущего шлифовальные пневмоцилиндры. Установлено, что по числу взаимосвязей следящих перемещений механический следящий привод, используемый в линии шлифования, относится к однокоординатным.

Ключевые слова: линия шлифования; криволинейный контур; следящий привод; механизм копирования; обратная связь, рабочий орган; структурная схема; задающее устройство; шлифовальные пневмоцилиндры; шарнирный параллелограмм; ротор; скорость подачи; число оборотов ротора; однокоординатная следящая система.

1. ВВЕДЕНИЕ

К технологическим процессам, представляющим значительные трудности (отказ от ручного труда) относится шлифование криволинейных гнутых деталей. Известные станки и линии, в силу своих конструктивных особенностей, не могут быть использованы для шлифования криволинейных деталей.

Указанная проблема требует проведения изыс-

каний и ряда исследований с целью создания механизмов копирования, обеспечивающих высокопроизводительную проходную обработку деталей на шлифовальных станках и линиях.

При разработке механизма копирования криволинейного контура гнутых деталей для шлифовальной линии и шлифовальных станков, наряду с достижением предельной простоты схемы механизма и удобства настройки, необходимо было учитывать как условия геометрии, кинематики и динамики, так и такие требования, как безопасность и легкость обслуживания, технологичность и точность работы, эксплуатационная надежность и материалоемкость.

С этой целью был разработан механизм копирования полуавтоматического станка для шлифования криволинейных брусковых деталей, работающий по принципу обкатывания криволинейного контура перемещаемых шлифуемых деталей.

2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Механический следящий привод, используемый в линии шлифования [1, 2], обеспечивает в процессе обработки копирование криволинейного контура каждой из шлифуемых заготовок. При этом, как и в системах копирования прямого действия [3], шлифуемая деталь перемещается с постоянной скоростью. Перемещение подвижного узла механизма копирования, включающего шатун шарнирного параллелограмма, несущий ротор со шлифовальными пневмоцилиндрами, зависит от формы и величины кривизны криволинейной детали.

Следящий привод имеет следующие звенья, которые могут быть связаны в структурную схему, представленную на рис. 1.

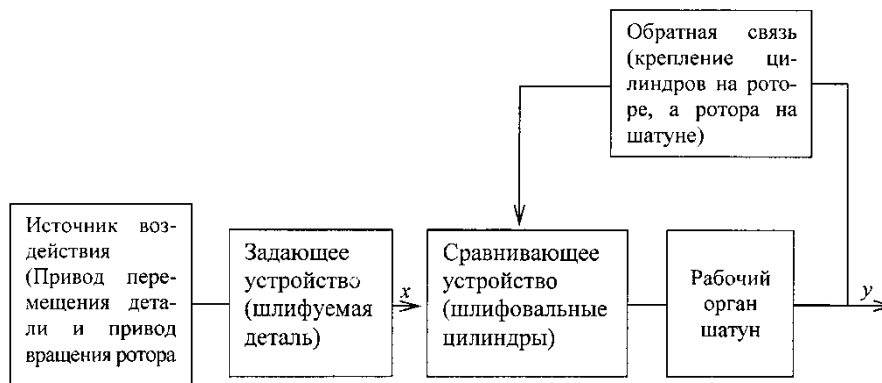


Рис. 1. Структурная схема механического следящего привода.

Используя основные понятия и терминологию согласно работе [4], механический следящий привод линии можно характеризовать следующим образом.

Как видно из структурной схемы, источником воздействия, приводящим в действие программу, сообщаемую следящему приводу для воспроизведения, является привод перемещения детали в транспортерах и привод вращения ротора, несущего шлифовальные цилиндры.

Задающим устройством, содержащим программу x , сообщаемую следящему приводу для воспроизведения, является обрабатываемая гнутая деталь.

Роль сравнивающего устройства, воспринимающего программу от задающего устройства и выдающего сигналы рассогласования положения центра вращения ротора (цилиндров) и центра сечения детали, находящейся в контакте с цилиндрами, выполняют сами пневматические шлифовальные цилиндры.

Исполнительным устройством (силовым органом), получающим команды от сравнивающегося устройства и сообщаящим необходимую скорость слежения, являются также шлифовальные пневмоцилиндры.

Рабочим органом – узлом, которому сообщаются перемещения y , воспроизводящие программу, вводимую задающим устройством, является шатун шарнирного параллелограмма.

Обратная связь по отработке, связывающая рабочий орган (шатун) со сравнивающим устройством (шлифовальными цилиндрами), замыкающая следящий привод и служащая для измерения результата действия следящего привода, достигается установкой шлифовальных цилиндров в роторе, а ротора – на шатуне шарнирного параллелограмма.

По числу взаимосвязей следящих перемещений механический следящий привод, используемый в линии шлифования, относится к однокоординатным.

Для полной классификации следящего привода и установления некоторых зависимостей процесса слежения рассмотрим принцип работы механизма копирования криволинейного контура.

При работе линии криволинейная деталь 1 (рис. 2) перемещается в транспортере 2 и обкатывается шлифовальными пневмоцилиндрами 3 и 4 ротора 5 в плоскости, перпендикулярной оси вращения ротора. При этом поверхность детали сошлифовывается полосами, каждая из которых представляет собой винтовую траекторию на цилиндрической поверхности детали пятна контакта шлифуемой детали с пневмоцилиндром, несущим абразивную шкурку.

При скорости подачи детали в транспортере V и числе оборотов ротора в минуту n , величина S подачи детали за один оборот ротора определяется по формуле

$$S = \frac{60 \cdot V}{n} \tag{1}$$

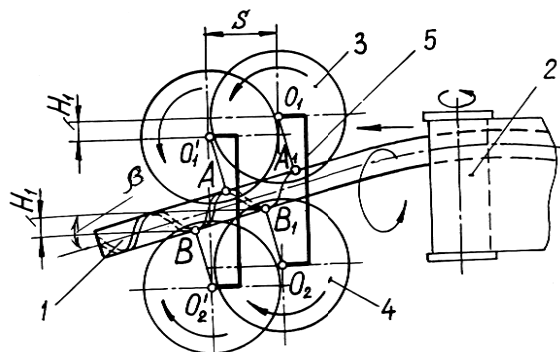


Рис. 2. Схема обработки гнутой детали.

При подаче детали в транспортере S за один оборот ротора, например, точка A (одна из точек контакта шлифовального цилиндра 3 с деталью 1) переместится и займет новое положение A_1 , а точка B

საშენ-ს მშენებლობა

цилиндра 4 - положение B_1 , описав соответственно на поверхности детали винтовые траектории AA_1 и BB_1 , переместившись в направлении прогиба детали на величину копирующего перемещения H .

Величина H определяется по формуле

$$H = S \cdot \operatorname{tg} \beta, \quad (2)$$

где β – угол наклона касательной оси детали к оси вращения ротора.

Подставляя в формулу (2) значение S из формулы (1), получим

$$H = \frac{60 \cdot V \cdot \operatorname{tg} \beta}{n}. \quad (3)$$

Таким образом, при шлифовании за один оборот ротора механизм копирования должен передвигаться в горизонтальном направлении, перпендикулярно оси вращения ротора, и переместить шатун шарнирного параллелограмма с установленным на нем ротором, приведя шлифовальные цилиндры в положение, соответствующее кривизне обрабатываемого участка детали.

Если величина копирующего перемещения шатуна шарнирного параллелограмма за один оборот ротора равна H_1 , то при условии равномерности перемещения детали в транспортере (без проскальзывания) при повороте ротора на угол φ (угол между вертикалью, проходящей через центр сечения детали, и перпендикуляром к продольным осям шлифовальных пневмоцилиндров, проходящим через центр вращения ротора) теоретическое значение величины копирующего перемещения определяется по формуле

$$h_1 = \frac{\varphi \cdot H_1}{2\pi}. \quad (4)$$

Подставляя в (4) значение H из (3), получим

$$h_1 = \frac{\varphi \cdot 60 \cdot V \cdot \operatorname{tg} \beta}{2\pi n}. \quad (5)$$

Установлено, что в плоскости, нормальной к линии контакта каждого из пневмоцилиндров с деталью и проходящей через продольную ось каждого цилиндра, последние контактируют с деталью по дугам окружностей, диаметры которых равны диаметру обрабатываемой детали. С учетом этого и устанавливается зависимость между величиной перемещения h_1 и углом поворота φ ротора.

3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработан механизм копирования полуавтоматического станка для шлифования криволинейных брусковых деталей, работающий по принципу обкатывания криволинейного контура перемещаемых шлифуемых деталей, и структурная схема механического следящего привода.

Установлено, что по числу взаимосвязей следящих перемещений механический следящий привод, используемый в линии шлифования, относится к однокоординатным.

Установлена зависимость между величиной копирующего перемещения h_1 и углом φ ротора.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баламцарашвили З.Г. и др. Полуавтоматическая линия для шлифования гнутых деталей мебели круглого сечения // Деревообрабатывающая промышленность, № 6, 1982, с.22-23.
2. Устройство для шлифования деталей круглого сечения из древесины / Баламцарашвили З.Г. и др., А.с. № 806376 (СССР). Опубл. в БИ, 1981, № 7.
3. Дружинский И.А. Методы обработки сложных поверхностей на металлорежущих станках. – М.-Л.: Машиностроение, 1965.- 600 с.

სტუდენტური სამუშაო
TRANSACTIONS OF TUG

უპა 621.923

მრუდწირული დეტალების სახეხი ხაზის მექანიკური მიმყოფი მექანიზმის სტრუქტურული სქემის დამუშავება

ზ. ბალამწარაშვილი, ზ. ჩიტიძე, ი. გელაშვილი, ა. ლეკვინაძე, ე. ქრისტესიაშვილი

მანქანათმშენებლობის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, კოსტავას ქ., 77

რეზიუმე: სტატიაში დამუშავებულია მექანიკური მიმყოფი მექანიზმის სტრუქტურული სქემა, რომელიც გამოყენებულია სახეხი ხარხში და დამუშავების დროს უზრუნველყოფს თითოეული გასახეხი ნამზადის მრუდწირული ზედაპირის კოპირებას. დამუშავებული სტრუქტურული სქემიდან ჩანს, რომ პროგრამის მოქმედებაში მომყვანი წყარო, რომელიც მიმყოფ ამძრავს გადაეცემა აღწარმოებისათვის, არის ტრანსპორტიორებში დეტალის გადამადგილებელი ამძრავი და სახეხი პრევემოცილინდრების მატარებელი როტორის ბრუნვის ამძრავი. დადგენილია, რომ სახეხი ხარხის მექანიკური მიმყოფი ამძრავი, მიმყოფი მოძრაობების ურთიერთკავშირის რიცხვის მიხედვით ერთკოორდინატიან მიმყოფ სისტემებს ეკუთვნის. ილ. 2, ლიტ. დას. 3.

საკვანძო სიტყვები: ხეხის ხაზი; მრუდწირული კონტური; მიმყოფი ამძრავი; კოპირების მექანიზმი; უკუკავშირი; მუშა ორგანო; სტრუქტურული სქემა; შენახვის მოწყობილობა; მთრავი პნევემოცილინდრი; სახსროვანი პარალელოგრამი; მიწოდების სიჩქარე; როტორის ბრუნვის რიცხვი; ერთკოორდინატორული მიმყოფი სისტემა.

UDC 621.923

DEVELOPMENT OF THE STRUCTURAL SCHEME OF THE MECHANICAL SERVO-MECHANISM OF POLISHING LINE FOR THE CURVILINEAR COMPONENTS

Balamtzarashvili Z., Chitidze Z.D., Gelashvili I.N., Lekvinadze A., Kristesiashvili E.

Department of mechanical engineering, Technical University of Georgia, 77, kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia

Resume: There is developed the block diagram of the mechanical servomechanism, in used in the line of grinding that ensuring in the process of working copying the curvilinear outline of each of the ground billets. It is evident from the developed block diagram that the source of action, which sets in action the program, reported to servomechanism for the reproduction is the drive of the displacement of component in the conveyers and the drive of the rotation of the rotor, which carries polishing pneumatic cylinders. It is established that according to the number of interrelations of the servo displacements the mechanical servomechanism, utilized in the line of grinding, relates to the one-coordinate. Il. 2, bibl. 3.

Key words: line of grinding; curvelinear outline; servomechanism; copying mechanism; inverse connection; working-organ; structural scheme; given equipment; polishing pneumatic cylinder; hinged pazallelogram; rotor; velocity of feed; quantity of the rotation of the rotor; one-coordinate servo-mechanism.

შპს 621.914

ცივი მეთოდით ასფალტბეტონის დაშლის სპეციალური საფრეზო დანადგარი**ა. ბურდულაძე, პ. ნადირაშვილი, თ. მექანარიშვილი,* მ. მაღრაძე**

საგზაო დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, კოსტავას ქ., 77

E-mail: temo_mek@yahoo.com

რეზიუმე: სტატიაში წარმოდგენილია საგზაო საფარის დაშლის შედეგად მიღებული ნატეხების (ზომით 50 სმ-მდე) ცივი მეთოდით დაშლა-დანაწევრებისათვის სპეციალური საფრეზო დანადგარი. დღეისათვის ასფალტბეტონის საფარების მშენებლობაში ახალი ტექნოლოგიური პოლიტიკის ერთ-ერთ მთავარ მიმართულებად უნდა ჩაითვალოს ძველი ასფალტბეტონის მეორადი გამოყენება.

საკვანძო სიტყვები: ასფალტბეტონი; ბიტუმ-მინერალური მასალა; საგზაო სამოსი; რეგენერაცია; დანადგარი.

1. შესავალი

თანამედროვე ეტაპზე საგზაო მშენებლობაში ძირითადად გამოიყენება ასფალტბეტონი და სხვა ბიტუმ-მინერალური მასალები. საქართველოში ასფალტბეტონის წარმოება და გამოყენება მე-20 საუკუნის 30-იანი წლებიდან იწყება. სახალხო მეურნეობის ნორმალური ფუნქციონირების პირობებში საქართველოს ტერიტორიაზე წელიწადში დაახლოებით 1 მლნ ტონა ასფალტბეტონი მოიხმარებოდა.

როგორც ჩვენს ქვეყანაში ისე საზღვარგარეთ ძველი ასფალტბეტონის გამოყენების საკითხებს ამ ბოლო პერიოდში პრობლემატური მნიშვნელობა მიენიჭა. ეს განპირობებულია იმით, რომ საავტომობილო გზებისა და ქუჩების სარემონტო-სარეკონსტრუქციო სამუშაოების ჩატერების შედეგად მნიშვნელოვანი რაოდენობით რჩება დანაწევრებული (გაფხვიერებული ან ნატეხების სახით) ძველი ასფალტბეტონი ან სხვა სახის ბიტუმ-მინერალური მასალა. გარდა ამისა საქართველოში ნორმატიულ-ტექნიკური დოკუმენტაციის მითითების დარღვევის გამო, ქუჩებისა და გზების კაპიტალური შეკეთების წარმოებისას საგზაო სამოსის კონსტრუქციულ ფენებში დიდი რაოდენობით ძველი ასფალტბეტონი დაგროვდა (ან მასთან შემადგენლობით ახლოს მყოფი ბიტუმ-მინერალური ნარევი).

2. ძირითადი ნაწილი

ასფალტბეტონის საფარების მშენებლობის და ექსპლუატაციის მრავალწლიანი ანალიზი გვიჩვენებს, რომ საქართველოში მიღებული დღევანდელი ტექნიკური პოლიტიკა, რომლის მიხედვითაც გზის საფარის სარემონტო სამუშაოები მიმდინარეობს, მოქვეყნდა და მოდერნიზაციას ითხოვს. უნდა აღინიშნოს ისიც, რომ საქართველოში ათწლეულების განმავლობაში გზებისა და ქუჩების ქსელი შეიქმნა და დღეისათვის ნაკლებადაა საჭირო ახალი გზების მშენებლობა, ამიტომაც საგზაო ორგანიზაციები დაკავებულია ექსპლუატაციაში მყოფი გზების შეკეთებითა და რეკონსტრუქციით. ამასთანავე მხედველობაში უნდა მივიღოთ ბიტუმის გარკვეული დეფიციტი და “საბაზრო ეკონომიკის” თამაშის წესების შემოტანა. აქედან გამომდინარე ასფალტბეტონის საფარების მშენებლობაში ახალი ტექნოლოგიური პოლიტიკის ერთ-ერთ მთავარ მიმართულებად უნდა ჩაითვალოს ძველი ასფალტბეტონის და სხვა ბიტუმ-მინერალური მასალების მეორადი გამოყენება. პრაქტიკაში უკვე დანერგილია რეგენერაციის (მეორადი გამოყენების) რამდენიმე მეთოდი, მაგრამ საბოლოოდ ეს პრობლემა ჯერჯერობით გადაწყვეტილი არ არის და იგი მკაცრ სისტემატიზაციას მოითხოვს ტექნიკურ-ეკონომიკური პარამეტრების მიხედვით.

ახალი საგზაო პოლიტიკიდან გამომდინარე დღეისათვის საგზაო ფენილების ოპტიმიზაციის გარდა დიდი ყურადღება უნდა დაეთმოს ასფალტბეტონის მაქსიმალური გამოყენების ტექნიკურ-ეკონომიკური მიზანშეწონილობის საკითხს. ძველი ასფალტბეტონის მეორადი გამოყენების კომპლექსურ ამოცანაში შედის ქარხანაში ან ადგილზე ძველი ასფალტბეტონის საფარის დაქუცმაცების, მასალების გადაშლავების (რეგენერაციის) მეთოდების და წესების კომპლექსი. პრაქტიკა გვიჩვენებს, რომ ბოლო ათწლეულში ძველი ასფალტბეტონის რეგენერაციის პრაქტიკაში დაგროვდა სხვადასხვა მეთოდების, წესებისა და დამოუკიდებელი მოქმედების დიდი გამოცდილება. ამ გამოცდილების

შედგება შეიძლება გამოვეყოთ ძველი საფარებიდან მასალების აღების ძირითადი მიმართულებები: “ცივი” და “ცხელი” წესებით, აგრეთვე რეგენერაციის განხორციელება უშუალოდ ქარხნებში ან გზაზე.

ჩვეულებრივი ასფალტბეტონის ნარევის დამზადებისაგან განსხვავებით, რეგენერაციის დროს წესებისა და ტექნოლოგიური პროცესების ნაირფეროვნება განპირობებულია მრავალი ფაქტორის გათვალისწინების აუცილებლობით, რომლებიც დამოკიდებულია არსებული (ძველი) საგზაო საფარების კონსტრუქციისაგან, სარემონტო სამუშაოების მოცულობისაგან, არსებული საგზაო მანქანებისა და მექანიზმებისაგან.

თანამედროვე მექანიზაციის საშუალებებით გზის საფარის დამსხვრევა (დაქუცმაცება) შესაძლებელია ცხლად გაფხვიერების და ცხლად ღარვის (ფრეზირების) წესით, აგრეთვე საფარის გაცხელების გარეშე – ცივი ღარვის წესით და საფარის მთლიანად დამტვრევით. ამ მიზნით გამოიყენება შესაბამისი მანქანა-მექანიზმები: საგზაო საფარის გამაცხელებლები, ცხელი და ცივი საღარავები (ფრეზები), საგზაო საფარის სამტვრევი მანქანები.

ცხელ მდგომარეობაში გაფხვიერება გამოიყენება გზის პროფილის შესწორებისას და საფარის ზედაპირის გასწორებისას. ცხელი ღარვა (ფრეზირება) გამოიყენება იმ შემთხვევაში, როდესაც აუცილებელია ზედაპირული ფენების (სისქით 4-5 სმ) მიმდევრობით აცლა, ზედაპირული ფენის გასქელება (განახლება) ახალი ასფალტბეტონის ნარევის დამატებით, ან ძველი ასფალტბეტონის რეგენერაცია ბიტუმის დამატებით.

ცივი ღარვა (ფრეზირება) გამოიყენება იმ შემთხვევაში, როდესაც აუცილებელია კონსტრუქციული ფენების (შრეების) აცლა, რომელთა სისქე 20 სმ-მდეა, ასევე თუ საჭიროა ფენის გასქელება (ან განახლება) ცხელი ნარევის დამატებით და ისეთ შემთხვევებში როდესაც არსებობს საშუალება ბიტუმის ემულსიის გამოყენებით აღდგეს საფარის მონოლითობა ცხელი პროცესების გამოყენების გარეშე.

გზის საფარის ამტვრევა ხდება იმ შემთხვევაში, როდესაც საჭიროა მთლიანად მოიხსნას (20 სმ და მეტი სისქის) ასფალტბეტონის ფენა. ეს მთელი მასალა ნატეხების სახით მიდის გადასამუშავებლად (სარეგენერაციოდ) ქარხანაში. ამ დროს ძველი ასფალტბეტონის ნამტვრევების დაქუცმაცება წარმოებს “ცივი” წესით ქვის სამსხვრევ დანადგარზე, ცხელი წესით კი საშრობ-სათბობი დოლების გამოყენებით და წყალ-თბური წესით სპეციალურ დანადგარში. სტაციონარული დანადგარებიდან, რომლებიც

განსხვავდება ერთმანეთისგან გადამამუშავების ტექნოლოგიით, ყველაზე მეტად გავრცელებულია დანადგარები (აგრეგატები), რომლებიც წარმოადგენს ცხელი ასფალტბეტონის დასამზადებელი დანადგარების მოდიფიკაციას, ვინაიდან ისინი მეტ-ნაკლებად მომარჯვებულია ძველი ასფალტბეტონის გადასამუშავებლად.

ძველი ასფალტბეტონის მეორადი გამოყენების ტექნიკური მოწყობილობის მთელი კომპლექსი თავისი დანიშნულების მიხედვით იყოფა ორ ჯგუფად: მოძრავი მანქანები (აგრეგატები), რომლებიც გამოიყენება უშუალოდ გზებზე და სტაციონარული – გამოყენება ქარხნის პირობებში.

ცხელი მეთოდის გამოყენების დროს, გზის საფარის გასათბობად გამოიყენებს სხვადასხვა, დაწყებული უბრალო დამთავრებული რთული კონსტრუქციის, მანქანები და მექანიზმები.

ცივი რეგენირებული ნარევი ფლობს არსებით ტექნოლოგიურ უპირატესობასაც, რაც გამოიხატება იმაში, რომ ცემენტის ხსნარისა და ბიტუმის ემულსიის დამატებით შესაძლებელია მისი თვისებების გაუმჯობესება. ცემენტის შერევის რაოდენობის მიხედვით შესაძლებელი ხდება კომპოზიციური მასალის სხვადასხვა ხარისხის სიმტკიცის მიღება, რომელიც დამოკიდებულია საფარის ექსპლუატაციის პირობებთან. ბიტუმის ემულსიის შერევა ძველი ასფალტბეტონის გადამამუშავების დროს გვაძლევს ფიზიკურ-მექანიკური და საექსპლუატაციო ხარისხის რეგულირების შესაძლებლობას. ბიტუმის ემულსია შეიძლება გამოყენებულ იქნას აგრეთვე ცვეთაზე მდგრადობის მისაღებად თხელი ფენის სახით (5-8 მმ), როდესაც ზემო ფენა მოწყობილია წვრილმარცვლოვან რეგენირებულ ასფალტბეტონისაგან. ახალ დაგებულ, ჯერ გაუმკვრივებულ რეგენირებულ ასფალტბეტონის ფენაზე ბიტუმის ემულსია დაიტანება გაფრქვევის საშუალებით.

დადებით ტექნოლოგიურ ფაქტორად ისიც ითვლება, რომ ცივი რეგენირებული ნარევი გაურკვეველი გრანულომეტრიული შედგენილობით, რომელიც მიიღება სხვადასხვა შედგენილობის ძველი ასფალტბეტონის ნატეხებისაგან, შეიძლება დახარისხდეს საცერში გატარების გზით.

ცივი წესით რეგენირებული ასფალტბეტონის ნარევის ნებისმიერი გრანულომეტრიული შედგენილობა ადვილად სწორდება ნებისმიერი კონსტრუქციული სისქის გზის საფარისათვის და ეფექტურად მკვრივდება სატკეპნით.

სიცხადისთვის ცხრილში I მოცემულია ცივი რეგენირებული ნარევის ცხელი და თბოტენიანი წესით გადამამუშავების შედეგად მიღებული ნარე-

ვებთან შედარებითი ფიზიკურ-მექანიკური მანვენებლები.

ცხრილში I მოცემული მონაცემების ანალიზი საფუძველს გვაძლევს ვამტკიცოთ, რომ ცივი მეთოდი ძველი ასფალტბეტონის რეგენერაციის მეთოდის მიხედვით ასფალტბეტონის წარმოების ფიზიკურ-მექანიკური მანვენებლები

რაციისათვის საკმაოდ პერსპექტიულია, მიუხედავად იმისა, რომ ბევრი საკითხი, რომელიც დაკავშირებულია მის პრაქტიკულ გამოყენებასთან, ჯერ ბოლომდე არ არის დაშუშავებული.

ცხრილი I

რეგენერაციის მეთოდის მიხედვით ასფალტბეტონის წარმოების ფიზიკურ-მექანიკური მანვენებლები

ასფალტბეტონის რეგენერაციის ხერხი	ნარჩენი ფორიანობა, %	წყალშთანთქმა, %	ბაჯირჯეობა, %	სიმტკიცე კუმულატივური		წყალმტევობა, K_w	თბომტევობა, σ	მოცულობითი მასა, kg/m^3
				R ₂₀	R ₅₀			
ცეცხლოვანი	2,0-2,3	3,0-4,0	0-0,2	50-55	17-23	0,6-0,7	2,0-3,0	2300-2320
თბოტენიანი	2,0-2,4	2,5-3,5	0-0,3	45-50	15-20	0,8-0,9	1,5-3,0	2300-2330
ცივი	2,3-3,2	2,0-4,5	0,5-1,5	25-30	10-15	0,7-0,9	2,5-3,0	2250-2300

ძველი ასფალტბეტონის რეგენერაციის ახლანდელი მეთოდები საჭიროებს შემდგომ გაუმჯობესებას. ეს განპირობებულია იმით, რომ გამოყენებული საგზაო მანქანები და მექანიზმები მოძრავი და სტაციონარული მოწყობილობები ყოველთვის ვერ უზრუნველყოფს ტექნიკურ-ეკონომიკურ უპირატესობას. ამასთან ერთად ყოველთვის არაა შესაძლებელი სპეციალიზირებული მანქანების და დანადგარების გამოყენება მათი უქონლობის გამო. ამავ დროს პრაქტიკა გვიჩვენებს, რომ აუცილებელია შეიქმნას ძველი ასფალტბეტონის აღების და მისი გადამუშავების გაუმჯობესებული მექანიზაციის საშუალებები, როგორც მოძრავი ასევე სტაციონარული დანადგარების მოდიფიკაციით.

თანამედროვე ეტაპზე ამ მიმართულებით დღის წესრიგში დაისვა ზოგიერთი პრობლემური ხასიათის ტექნიკური საკითხების გადაწყვეტის აუცილებლობა, რამაც განაპირობა ძველი ასფალტბეტონის ხელმეორედ გამოყენების ტექნოლოგიური პროცესების მოდერნიზაცია, რომელთა შორის პირველ რიგში აღსანიშნავია:

– ძველი ასფალტბეტონის დიდი ნაჭრების (50–100სმ) წინასწარი დაქუცმაცების აუცილებლობა, რაც დაკავშირებულია გარკვეულ ტექ-

ნიკურ-ეკონომიკურ სირთულეებთან, მითუმეტეს საქართველოს კლიმატურ პირობებში;

– ბიტუმის თვისების (ხარისხის) გაუარესება მაღალი ტემპერატურის ზემოქმედების ქვეშ, ცილინდრულ დოლებში გაცხელების დროს;

– გამაცხელებელ-შემრევი დოლების დაბალი მარგი კოეფიციენტის და შედარებით დიდი თბოენერჯის ხარჯი;

– ეკოლოგიური ფაქტორის გაუარესება “ცხელი” მეთოდებით ასფალტბეტონის რეგენერაციის დროს გამოყოფილი ცხელი აირების გამო, რაც დაკავშირებულია ბიტუმის პოლიმერიზაციის პროცესთან;

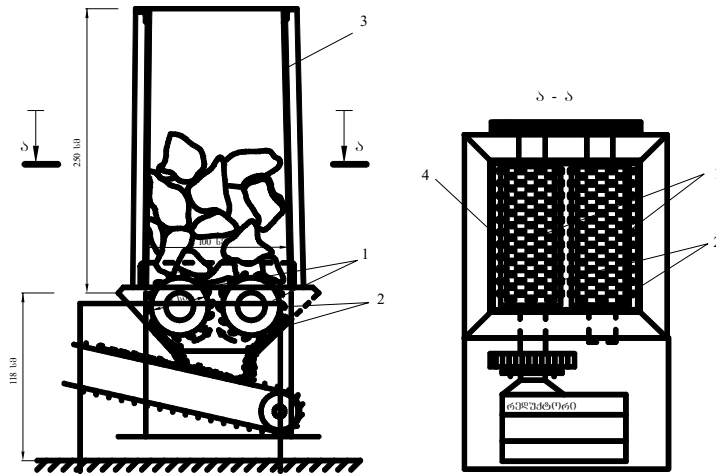
– ამ ეტაპზე, რეალურ პირობებში, პრაქტიკულად უკვე დაგროვილია ნაყარის სახით მნიშვნელოვანი რაოდენობის ძველი ასფალტბეტონის ნატეხები, რომელთა მოძიება გარკვეულ სირთულეებთან არის დაკავშირებული.

ჩვენ მიერ წარმოდგენილი ახალი ტექნოლოგიების ერთ-ერთი ვარიანტი ითვალისწინებს საგზაო საფარის დაშლის შედეგად მიღებული ნახატების (ზომით 50 სმ-მდე) დაშლა დანაწევრებას (ზომით 25 მმ-მდე) სამტვრევ დანადგარზე და მათ გამოყენებას ნახევრად ხისტი საგზაო საფარის სახით.

საზრახავი
მანქანათმშენებლობა

სამტვრევი დანადგარის ერთ-ერთ ვარიანტად მიერ შემოთავაზებულულია სპეციალური საფრეხავი (საღარავი) დანადგარი (ნახ.1), რომლის ძირითად მუშა ორგანოს ლითონის კორიზონტალური მბრუნავი ცილინდრული დოლი – ფრეხი (1) წარმოადგენს, მის გარე ზედაპირზე ხისტად დამაგრებული ცალკეული კბილისებრი საჭრისებით (2). ერთი მბრუნავი ცილინდრული დოლი-ფრეხი ან ორი ურთიერთსაწინააღმდეგო მიმართულებით მბრუნავი ფრეხები განლაგებულია ძველი ასფალტბეტონის ნატეხების ჩა-

საყრელ ხეიმირის (3) ქვედა ნაწილში, სადაც ფრეხის ზედაპირსა და ხეიმირის დაბოლოებას შორის დატოვებულია გრძივი ღრეჩო (4), სიგანით 25 მმ-მდე, სადაც ბრუნვის ფრეხის შედეგად ხდება მასალის დაშლა და გამოცალკეება (გამოყრა). ასეთნაერად დაშლილი (დანაწევრებული) ძველი ასფალტბეტონის ღორღის მაგვარი ნაწილაკები (აგრეგატები) ზომით 10-25 მმ გაუცხელებლად გამოიყენება ნახევრად ხისტი საფარების მოსაწყობად.



ასფალტბეტონის საფრეხავი (საღარავი) დანადგარი. 1 – ლითონის ცილინდრული დოლი – ფრეხი, 2–კბილისებრი საჭრისები, 3– ასფალტბეტონის ნატეხების ჩასაყრელი ხეიმირი, 4–ღრეჩო.

ცხრილში II მოცემულია ცივი წესით რეგენირებული ასფალტბეტონის წარმოების ტექნიკურ-ეკონომიური მაჩვენებლების შედარებითი მონაცემები თბოტენიან და ცხელი მეთოდებით რეგენერაციასთან.

ცხრილი 2

რეგენერაციის მეთოდების მიხედვით ასფალტბეტონის წარმოების ტექნიკურ-ეკონომიკური მაჩვენებლები

ასფალტბეტონის რეგენერაციის ხერხი	დანადგარში მიწოდებული ნატეხების მაქსიმალური ზომა, სმ	ნარევის გაცხელების ტემპერატურა, °C	დოლის არეში მაქსიმალური ტემპერატურა, °C	ბიტუმის ხარისხის ცვლილება	1ტ მასალის დასაშლელად საჭირო საწვავის ხარჯი, კგ/ტ	1ტ მასალის დასაშლელად საჭირო ელექტრო-ენერგია, კვტ	1ტ მზა პროდუქტის თეითიღირებულება, ლარი
ცეცხლოვანი	40	150	400	უარესდება	150000	4.6	83
თბოტენიანი	100	80	80	არ იცვლება	21000	4.0	55
ცივი	100	>20	>20	არ იცვლება	15000	3.2	45

შენიშვნა: ცხრილში II მოცემული ეკონომიკური მაჩვენებლები მიახლოებითია, რადგან მონაცემები აღებულია დანადგარების მუშაობის კონკრეტული პირობებისთვის.

3. დასკვნა

ძველი ასფალტბეტონის ხელმეორედ გამოყენების ახალი ტექნოლოგია პრაქტიკაში მიღებული ტექნოლოგიებისაგან განსხვავდება თავისი სიმარტივით, ღირებულების მინიმიზაციით და მისაღებია მცირე შესაძლებლობების მქონე წარმოებისათვის.

ლიტერატურა

1. გოგლიძე ვ. საავტომობილო გზების მშენებლობა. თბილისი: სტუ, 1989.
2. გოგლიძე ვ., ბურდულაძე ა., დუნდუა მ. საავტომობილო გზების ექსპლუატაცია. თბილისი: სტუ, 1997.
3. ნადირაძე ა. საშენი მასალები და ნაკეთობანი. თბილისი: განათლება, 1989.
4. Дорожно - строительные материалы. Москва: Транспорт, 1983.
5. Рудская И.М., Руденский А.В. Органические вяжущие для дорожного строительства. Москва: Транспорт, 1984.
6. Forschungsgesellschaft für Straßen. STV Asphalt – StB 01/ Ausgabe. 2001.

UDC 621.914

THE SPECIAL MILLING INSTALLATION FOR THE CRUMBLING ASPHALT CONCRETE WITH THE COLD METHOD

A. Burduladze, P. Nadirasvili, T. Mekanarishvili, M. Maghradze

Department of road, Technical University of Georgia, 77, Kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia

Resume: There is offered the special milling installation for the crushing and crumbling the fragments with the cold method (measuring up to 50 cm) given as a result of crumbling road surface. Nowadays one of the main directions of a new technological policy in the building of the asphalt surface have to be considered the secondary utilization of the old asphalt concrete.

Keywords: asphalt concrete; bitumen-mineral material; road surface; regeneration; installation.

УДК 621.914

СПЕЦИАЛЬНАЯ ФРЕЗЕРНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ РАЗРУШЕНИЯ АСФАЛЬТОБЕТОНА ХОЛОДНЫМ МЕТОДОМ

Бурдуладзе А.Р., Надирашвили П.Н., Меканаришвили П.В., Маградзе М.Д.

Департамент дорог, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. Костава, 77

Резюме: Представлена специальная фрезерная установка для дробления – крошения холодным методом обломков (размером до 50 см), полученных в результате разрушения дорожного покрытия. На сегодня одним из главных направлений новой технологической политики в строительстве асфальтобетонного покрытия можно считать вторичное использование старого асфальтобетона. Ил. 1, табл. 2, библ. 6 назв.

Ключевые слова: асфальтобетон; битум-минеральный материал; дорожная одежда; регенерация; установка.

შპს 338.24

საინვესტიციო საქმიანობის აქტივიზაცია

ნ. კიკნაძე

სატრანსპორტო დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, კოსტავას ქ., 77

E-mail: nana-kiknadze@mail.ru

საზღვარგარეშო მენეჯმენტის სკოლა

რეზიუმე: განხილულია ეკონომიკური კრიზისიდან გამოსვლის ძირითადი მიმართულება - საინვესტიციო საქმიანობის აქტივიზაცია, მისი ეკონომიკური განვითარების სტრატეგია.

საკვანძო სიტყვები: ინვესტიცია; აქტივიზაცია; ლიბერალიზაცია; დივერსიფიკაცია; ინფრასტრუქტურა; რენოვაცია.

1. შესავალი

ეკონომიკური საქმიანობის განვითარება ქვეყნის ტერიტორიაზე ერთობლივი სამეწარმეო საქმიანობის და საგარეო ვაჭრობის და საგარეო ვაჭრობის შესაძლებლობის ლიბერალიზაციის მომენტიდან დღემდე ეფუძნება ამ ტერიტორიისა და პარტნიორების სავაჭრო და სამრეწველო კავშირების ფაქტობრივად ჩამოყალიბებული სტრუქტურის ანუ ტერიტორიის ეკონომიკური და სავაჭრო პოტენციალის (ფაქტობრივად ჩამოყალიბებული სტრუქტურის) გამოყენებას. ეკონომიკური საქმიანობის ახალი მიმართულებები ძალზე ნელა იწვევება პრაქტიკაში, როგორც საქმიანობის სახეობების, ისე პარტნიორ-ტერიტორიების მიხედვით. საგარეო ეკონომიკური საქმიანობის სახეობებისა და ობიექტების დივერსიფიკაცია შეზღუდულია რიგი ფაქტორებით, მათ შორის, ინვესტიციების ურთიერთგანთავსების მიმზიდველობით, რაც, თავის მხრივ, ტერიტორიის საინვესტიციო პოტენციალით განისაზღვრება.

2. ძირითადი ნაწილი

ეკონომიკური კრიზისიდან გამოსვლის ძირითადი მიმართულება უნდა იყოს საინვესტიციო საქმიანობის აქტივიზაცია, რომელიც უნდა განისაზღვრებოდეს ეკონომიკური განვითარების სტრატეგიით.

თუ განვიხილავთ ეკონომიკური პროცესების შედარებით დაბალი აქტივობის მიზეზებს, შეიძლება ერთ ძირითად ფაქტორად დავასახელოთ საინვესტიციო პოტენციალის გამოყენების დაბალი კოეფიციენტი და ასევე მისი ზრდის დაბალი ტემპი.

საინვესტიციო პოტენციალის გამოყენების კოეფიციენტი შეიძლება დაფიქსირდეს შემდეგ სახეობებში:

საინვესტიციო პოტენციალის მოცულობით გამოყენების კოეფიციენტი;

საინვესტიციო პოტენციალის ეკონომიკური გამოყენების კოეფიციენტი;

საინვესტიციო პოტენციალის სოციალური გამოყენების კოეფიციენტი.

საინვესტიციო პოტენციალის მოცულობით გამოყენების კოეფიციენტი შეიძლება განისაზღვროს, როგორც ტერიტორიის მიერ მიღებული ინვესტიციების (როგორც გარე, ასევე შიდა) შეფარდება მოთხოვნილთან (დაგეგმილი სოციალ-ეკონომიკური განვითარების პროგრამებში), გამოყოფილი მსოფლიო პრაქტიკაში არსებულ ასეთივე თანაფარდობაზე. საგარეო-ეკონომიკური საქმიანობის თვალსაზრისით ეს კოეფიციენტი ასახავს ფაქტობრივად მიღებულ პირდაპირ უცხოურ ინვესტიციებს ტერიტორიაში, უცხოელი პარტნიორებისათვის შეთავაზებული საინვესტიციო წინადადებების საერთო მოცულობასთან შეფარდებით. მოცემული მაჩვენებელი ახასიათებს ტერიტორიაზე საინვესტიციო პროცესების ეფექტურობას.

ტერიტორიის მიერ გენერირებული ინვესტიციის მომგებიანობის საშუალო შეწონილი ნორმის შეფარდება მომგებიანობის საპროექტო (გეგმური) ნორმასთან, გაყოფილი მსოფლიო პრაქტიკაში არსებულ იმავე თანაფარდობაზე, დაახასიათებს საინვესტიციო პოტენციალის გამოყენების დონეს. ეს მაჩვენებელი ახასიათებს ტერიტორიული ბიზნესის და რისკის პირობებს. საინვესტიციო პოტენციალის გამოყენების სოციალური ეფექტის შეფასებისათვის შეიძლება გამოვიყენოთ საინვესტიციო შენატანების ზრდის ხარჯზე ჯამური შიდა პროდუქტის მატების შეფარდება საერთოდ მსოფლიო პრაქტიკაში არსებულ მატებასთან. მოცემული მაჩვენებლის საშუალებით შეიძლება დავახასიათოთ ინვესტიციების ეფექტურობა ტერიტორიისთვის და საინვესტიციო პროცესის მიზანმიმართულობა.

მიღებული კოეფიციენტების სისტემა საშუალებას იძლევა შევადაროთ ტერიტორიაზე გა-

მოყენებული საინვესტიციო პოტენციალის გამოყენების განსხვავება მსოფლიო ტენდენციებისგან.

საინვესტიციო პოტენციალის გამოყენების კოეფიციენტის მომატება აპრიორულად მიგვიყვანს მის საერთო ზრდასთან ანუ ეს პროცესი შეიძლება იყოს თანამიმდევრული და გარკვეულწილად უსასრულო კონკრეტული ტერიტორიისთვის.

ინვესტიციის ეფექტი ვლინდება როგორც პირდაპირ, ისე ირიბი სახით. ინვესტირების პირდაპირი ეფექტი განისაზღვრება შიდა ტერიტორიული პროდუქტის მატებით. ტერიტორიული პროდუქტის მატება პირველ რიგში განისაზღვრება, ინვესტიციების ჩადების ეფექტურობით, განსაკუთრებით ფინანსური რესურსების შეზღუდულობის პირობებში. მულტიპლიკატიური ეფექტის ოპტიმალური გამოყენება საშუალებას იძლევა გავაფართოოთ ტერიტორიაზე საინვესტიციო პროცესის შესაძლებლობები. განვიხილოთ მულტიპლიკატიური ეფექტის ძირითადი პრინციპები ტერიტორიის საინვესტიციო პოტენციალის გამოყენების მიხედვით.

რესურსების გადანაწილების სიღრმე და მისი გამოყენების კომპლექსურობა არის ეფექტურობის პირველი ძირითადი ფაქტორები. რესურსის გამოყენების კოეფიციენტის გაზრდა საშუალებას გვაძლევს უზრუნველყოთ ინვესტიციის უკუგება, შევამციროთ არასაწარმოო დანაკარგები და გავზარდოთ რესურსების რეზერვი ანუ გავატაროთ რესურსების დაზოგვის პოლიტიკა. აუცილებელია რესურსების დამზოგავი ტექნოლოგიების ხელშეწყობა, როგორც რესტრუქტურისაციის და ღონისძიებების განვითარების შეფასების ძირითადი კრიტერიუმებისა.

საინვესტიციო საქმიანობის აქტიურობის გაზრდასათვის ტერიტორიებზე აუცილებელია:

ხელსაყრელი გარემოს შექმნა, რაც ხელს შეუწყობს საინვესტიციო აქტიურობის გაზრდას (ინვესტიციების ბაზრის სამართლებრივი და საგადასახადო რეგულირება;

სატრანსპორტო ხელმისაწვდომობის გაუმჯობესება;

საინჟინრო კომუნიკაციური ინფრასტრუქტურის განვითარება;

საჭირო სპეციალობისა და კვალიფიკაციის შრომითი რესურსების მომზადებისთვის პირობების შექმნა;

ტერიტორიის რეზერვების გამოყენების შესაძლებლობა, წარმოების გაფართოების და დივერსიფიკაციის აუცილებლობისას;

ინვესტირებისთვის საინვესტიციო საქმიანობის გარანტიების სისტემის შექმნა, საინვესტიციო რისკების შემცირება;

საინვესტიციო საქმიანობის ინფორმაციული უზრუნველყოფა.

დასახული ამოცანების გადაჭრა უნდა წარიმართოს შემდეგი პრინციპების მიხედვით:

- ყველა დაინტერესებული მხარის ძალისხმევის კოორდინაცია. დასახლებების ეკონომიკის განვითარება დაკავშირებულია განვითარების რესპუბლიკური და საქალაქო პროგრამების რეალიზებასთან. ტერიტორიულ-დარგობრივი სისტემა შეიძლება იყოს ამ პროგრამების კოორდინატორი, რადგან ტერიტორიულ-დარგობრივი სისტემის სოციალური პოლიტიკა მჭიდროდ არის დაკავშირებული მის ტერიტორიაზე განლაგებული საწარმოებისა და მათი სოციალური ინფრასტრუქტურის განვითარებასთან.

- საინვესტიციო სახსრების კონცენტრაცია. საინვესტიციო სახსრების კონცენტრირება აუცილებელია ერთ განმკარგავ ორგანოში. ოპტიმალური ვარიანტი იქნება საინვესტიციო სახსრების კონცენტრირება მსხვილი პროექტების რეალიზებისთვის რესპუბლიკის დონეზე.

- ეკონომიკის რეფორმირების კომპლექსური ხასიათი. ეკონომიკის სტრუქტურულ რეფორმირებას უნდა ჰქონდეს კომპლექსური მიდგომა და მოიცავდეს საქმიანობის ყველა სფეროს და ყველა დარგს, მათ მართვას.

- ფინანსური რესურსების კონცენტრირება ეკონომიკის გარდგევის მიმართულებებზე და „ტიკვილის წერტილებზე“ (სუსტ, ლიმიტირებულ ადგილებზე). ეს საშუალებას მოგვცემს არ დავფანტოთ ფინანსური რესურსები, მივალწიოთ ლიდერი საწარმოების ჩამოყალიბებას, გადავჭრათ სიცოცხლისუნარიანობის პრობლემის უზრუნველყოფა, ასეთი წვრილმანი ინვესტირება აუცილებელი იქნება მანამ, სანამ დაგროვილი ან მოძიებული არ იქნება საკმარისი რესურსები სრულმასშტაბიანი ინვესტიციებისთვის ყველა მიმართულებით.

- ჯაჭური ინვესტირების პრინციპის შექმნა, რას ნიშნავს პირველ ეტაპზე ინვესტიციის მიმდები საწარმოების მიერ სხვა საწარმოების ინვესტირებაში მონაწილეობის მიღებას შემდგომ ეტაპებზე. ეს პრინციპი შეიძლება იყოს ინვესტიციის მიღების ერთ-ერთი პირობა. ამ დროს იქმნება სამრეწველო საწარმოების ჯგუფები, რომლებიც გაერთიანებულია საინვესტიციო კაპიტალით, რაც საშუალებას იძლევა, აუცილებლობის შემთხვევაში, განხორციელდეს ფინანსების მანევრი.

- საწარმოს შემოსავლის რეინვესტირება სოციალურ სფეროში. სოციალური სფეროს განვითარება უნდა გახდეს მომგებიანი - ინვესტირების ერთ-ერთი მიმართულება. ამისთვის

საჭიროა გავითვალისწინოთ გარკვეული მექანიზმი, რომელიც დააინტერესებს საწარმოს სახსრების ჩადებაში. მაგალითად, ეს შეიძლება იყოს სავალდებულო საწარმოსთვის საინვესტიციო პროექტის შესრულების შემდეგ მოცემული საწარმოსთვის შეღავათიანი ინვესტიციების მიღების პირობის სახით. საუბარი შეიძლება იყოს საკუთარი სოციალური სფეროს განვითარებაზე ან დასახლებასთან ერთად სოციალური სფეროს განვითარების პროექტების შესრულებაზე.

პროგრამის დაფინანსების ძირითად პრინციპებს ასევე მიეკუთვნება:

- შესაძლო ინვესტორების შეძლებისდაგვარად, ფართო არის მოზიდვა (დაფინანსების წყაროები);
- ინვესტიციის შემოსავლიანობის მდგრადი ზრდის გარანტიების შექმნა;
- ყველა ინვესტორისთვის, როგორც საქართველოს, ასევე უცხოელისთვისაც კეთილგანწყობისა და თანაბარი უფლებების ატმოსფეროს შექმნა.
- ინვესტიციების უკან დაბრუნების გარანტიების შექმნა;

მოცემული პრინციპების რეალიზებისთვის იგულისხმება შემდეგი ზომების გატარება:

- 1) დასახლებების ეკონომიკური განვითარების ფონდის შექმნა იმ კონკრეტული პროექტების რეალიზებისთვის, რომლებიც მოახდენს ბიუჯეტის საწარმოსა და კერძო ინვესტორის სახსრების აკუმულირებას და კონკრეტული პროექტის ჩარჩოებში იმოქმედებს საკოორდინაციო საბჭოს ან მართვის შესაბამისი ორგანოს ხელმძღვანელობით;
- 2) არასაბიუჯეტო სახსრების მოზიდვის სტიმულირება პროექტის მონაწილეებისთვის, მონაწილეებისა და ინვესტორების შეღავათიანი დაბეგვრის საშუალებით, ინვესტიციაზე მიმართული სახსრების ნაწილში;
- 3) ინვესტიციის დაზღვევის მექანიზმის შექმნა ფინანსური დაწესებულებებისა და საკუთარი ფინანსური მექანიზმების გამოყენებით;
- 4) ინვესტიციის დაბრუნების გარანტიის მექანიზმის შექმნა;
- 5) საკანონმდებლო საფუძვლის შექმნა უცხოელი ინვესტორების მოსაზიდად, მათთვის თანაბარი უფლებებისა და შესაძლებლობების უზრუნველყოფით;
- 6) საწარმოს მიერ ინვესტიციის თვითდაფინანსებაზე გადასვლის სტიმულირება, საგადასახადო სტიმულირებითაც კი;

7) არასაბიუჯეტო მიზნობრივი ფონდების მოზიდვა პროგრამის რეალიზებისთვის, მათი საქმიანობის სფეროების მიხედვით;

8) არსებული ფინანსური რესურსების გამოყენების ეფექტურობის გაზრდა;

9) კომერციული და ფინანსური დაწესებულებების მოზიდვა დაფინანსებაში (ურთიერთმომგებიან პირობებზე), დროებითი საინვესტიციო გადასახადებისა და მოსაკრებლების საკანონმდებლო გზით შემოღების საშუალებით;

10) იპოთეკური კრედიტების სისტემის განვითარება;

11) დაფინანსება მუნიციპალური ქონების გამოყენების ეფექტურობის ზრდის ხარჯზე;

12) მიზნობრივი სესხების გამოშვება, მათ შორის უძრავი ქონებისგან მიწის ნაკვეთების გირაოთი; მუნიციპალური ბანკის რეზერვების გამოყენება.

3. დასკვნა

როგორც ზემოთ აღნიშნულიდან ჩანს, საინვესტიციო კლიმატის განვითარება გულისხმობს სოციალურ-ეკონომიკური ამოცანების გადასაწყვეტად მიმართული ინვესტიციების ხელშეწყობის რეჟიმს. აუცილებელია ინვესტიციების საქმიანობის წახალისება სამრეწველო საწარმოების საწარმოო სიმძლავრეებისა და ფართობების გამოყენების ეფექტურობის გაზრდის მიმართ; ამ მიზნით შესაძლებელია საარენდო გადასახადების შეღავათიანი პირობების შექმნა, ალტერნატიულობის რენოვაციის ხელშეკრულების გათვალისწინებით. ასევე უნდა განვითარდეს თავისუფალი ტერიტორიულ-სამრეწველო ზონების შექმნაც მეწარმეების მოსაზიდად წარმოებაში შეღავათიანი დაბეგვრის გამოყენებით.

ლიტერატურა

1. Андрианов В.Д. Россия: экономический и инвестиционный потенциал. М.: ОАО Издательство «Экономика», 1999 г.
2. Гитман Л. Дж. Основы инвестирования. М.: Дело, 1997 г.
3. Егоров М.М. Основы инвестиционной деятельности. Изд. ВСГТУ, 2000.

UDC 338.24

ACTIVIZATION OF AN INVESTING WORK

N. Kiknadze

Department of transport, Technical University of Georgia, 77, kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia

Resume: There is considered the principal line of going out from economic crisis – activization of an investing work, strategy of its economic development.

Keywords: investment; activization; liberalization; diversification; infra-structure renovation.

УДК 338.24

АКТИВИЗАЦИЯ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Кикнадзе Н.Т.

Департамент транспорта, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. Костава, 77

Резюме: Рассмотрено основное направление выхода из экономического кризиса – активизация инвестиционной деятельности, стратегия ее экономического развития. Библ. 3 назв.

Ключевые слова: инвестиция; активизация; либерализация; диверсификация; инфраструктура; реновация.

შაკ 338.24

ინვესტიცია, როგორც ეკონომიკური კატეგორია

ნ. კიკნაძე

სატრანსპორტო დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, კოსტავას ქ., 77

E-mail: nana-kiknadze@mail.ru

საზრუნავი
მანქანათმშენებლობა

რეზიუმე: განხილულია ინვესტიცია, როგორც ეკონომიკური კატეგორია, მისი საქმიანობის მართვა და ინვესტიციის როლი ქვეყნის ეკონომიკის ზრდასა და განვითარებაში

საკვანძო სიტყვები: ინვესტიცია; პარადიგმა; ინოვაცია; დანაზოგი; ამორტიზაცია; აქსელერატორი.

1. შესავალი

ეკონომიკის განვითარების შესაძლებლობები და ეკონომიკური ზრდის მიღწევა მნიშვნელოვანწილად ქვეყანაში ინვესტიციური პროცესებით განისაზღვრება.

საქართველოში საინვესტიციო პროცესების დინამიკის ანალიზი საშუალებას იძლევა გავაკეთოთ დასკვნა ქვეყნის ეკონომიკურ სუბიექტებში საინვესტიციო განვითარების პარადიგმის ცვლილების შესახებ.

საინვესტიციო პარადიგმის ცვლილება ქვეყნის ეკონომიკური სუბიექტის დონეზე მოითხოვს საინვესტიციო პროცესების მართვის მეთოდებისა და არსებული წარმოდგენების შემდგომ გააზრებას და დაზუსტებას.

2. ძირითადი ნაწილი

საინვესტიციო საქმიანობა არის ადამიანის ეკონომიკური საქმიანობის ერთ-ერთი საკვანძო ფორმა. განვიხილავთ რა საინვესტიციო საქმიანობის მართვის დონეებს, შეიძლება ჩამოვყავალიბოთ სქემა.

საინვესტიციო საქმიანობის მართვა

საინვესტიციო საქმიანობა		
მარტვის დონეები	მექანიზმები	ინსტრუმენტები
მაკროეკონომიკა	საინვესტიციო პროცესი	საინვესტიციო პოლიტიკა
მიკროეკონომიკა	საინვესტიციო პოტენციალი	ინვესტიციები

ქვეყანაში საინვესტიციო პროცესები განხორციელდება და იმართება სახელმწიფოს საინვესტიციო პოლიტიკით. საინვესტიციო პოლიტიკა მიმართულია იმ საინვესტიციო პოტენციალის ჩამოყალიბების და გამოყენებისკენ, რომელიც თავის მხრივ, არის საინვესტიციო პროცესების შედეგი და დაფუძნებულია ინვესტიციებზე.

საინვესტიციო პროცესის ბაზური ელემენტი არის ინვესტიციები. სწორედ, მათი ჩამოყალიბება და გამოყენება უზრუნველყოფს ეკონომიკურ ზრდას, მის ხარისხსა და ინოვაციურობას.

ინვესტიციების როგორც ეკონომიკური კატეგორიის აღწერა ეკონომიკურ ლიტერატურაში დაიწყო შედარებით ცოტა ხნის წინ. წარსულში ინვესტიციის სინონიმები იყო ისეთი კატეგორიები, როგორცაა მაგალითად: სიმდიდრე, დანაზოგი, დაგროვება, კაპიტალი.

წარმოების გაფართოებისთვის დახარჯული საინვესტიციო რესურსები დროის გარკვეული პერიოდის შემდეგ იწვევს ახალი სამუშაო ადგილების შექმნას საერთო პროდუქტის იმ ნაწილის ზრდას, რომელიც მანაწილეებელი არსების საშუალებით მოხმარდება ცხოვრების დონის უზრუნველყოფას. ინვესტიციები რიგ მნიშვნელოვან ფუნქციებს ასრულებს, რომელთა გარეშეც ნებისმიერი სახელმწიფოს ეკონომიკის ნორმალური განვითარება წარმოუდგენელია.

ინვესტიციის თეორიის განვითარებაში დიდი წვლილი შეიტანეს ა. სმიტმა, დ. რიკარდომ [1] დ. რიკარდო თავის შრომებში დიდ ყურადღებას უთმობდა დანაზოგების, როგორც გამდიდრების წყაროს პრობლემას, მაგრამ იგი აღნიშნავდა არა მარტო დანაზოგის დადებით გავლენას ეკონომიკის განვითარებაზე, არამედ შესაძლო წინააღმდეგობებსაც მათი დაუბალანსებლობის გამო.

XX საუკუნეში ინვესტიციის თეორიის გამოკვლევაში ყველაზე მნიშვნელოვანი წვლილი შეიტანეს ისეთმა ცნობილმა უცხოელმა ეკონომისტებმა, როგორებიცაა: ჯ. კეინსი, ჯ. კლარკი, რ. ჰაროდი და სხვ.

განვიხილოთ „ინვესტიციის“ ცნების არსი ეკონომიკურ თეორიაში. ინვესტირება რაიმე სახსრების „ჩადებას“ (ლათინურად „invest“) ნიშ-

ნავს მომავალში მოგების მიღების მიზნით [2]. ძირითადი განსხვავებები ინვესტიციის გაგებაში არის მისი ადგილისა და როლის განსაზღვრა საინვესტიციო პროცესში.

ინგლისელი ეკონომისტი ჯ. კეინსი ინვესტიციას განიხილავს, როგორც საერთო საზოგადოებრივი პროდუქტის ერთობლივი მოთხოვნილებების, მაკროეკონომიკური პოლიტიკის ინსტრუმენტის ნაწილს. ჯ. კეინსი დიდ მნიშვნელობას ინვესტიციებს ანიჭებდა, როგორც ისეთ დამოუკიდებელ ცვლად სიდიდეს, რომელიც გავლენას ახდენს მასზე დამოკიდებულ ცვლად სიდიდეებზე - დასაქმებაზე, ერის შემოსავალზე, მოსახლეობის სამომხმარებლო მოთხოვნილებაზე. ამასთან დაკავშირებით, მან მულტიპლიკატორის თეორია შექმნა, რომელიც განსაზღვრავს თუ რამდენად ეფექტურად მოქმედებს სახელმწიფო ხარჯები საზოგადოებრივი წარმოების მოცულობაზე, დასაქმებაზე, შემოსავალსა და ბაზარზე. ყოველივე ამით კი - ეფექტურ მოთხოვნაზე. ჯ. კეინსმა შემდეგნაირად დაახასიათა ინვესტიციების მულტიპლიკატორი: „როდესაც ხდება ინვესტიციის საერთო თანხის მომატება, მაშინ შემოსავალი იზრდება თანხით, რომელიც K-ჯერ აღემატება ინვესტიციის მატებას“ [3].

დანაზოგი და ინვესტიცია ეფექტური მოთხოვნის მოცულობაზე გავლენას ახდენს სრულიად საწინააღმდეგო მიმართულებით: დანაზოგი მოთხოვნას ამცირებს, ინვესტიცია კი ზრდის.

როგორც ცნობილია, თანამედროვე მაკროეკონომიკური თეორია გამოდის იქედან, რომ ნაციონალური დანაზოგი ყოველთვის ინვესტიციის ტოლია.

ინვესტიციის დონე არსებით გავლენას ახდენს საზოგადოების ეროვნული შემოსავლის მოცულობაზე; მის დინამიკაზე იქნება დამოკიდებული მრავალი მაკროეკონომიკური ნაციონალურ ეკონომიკაში.

ეკონომიკის თეორიაში ინვესტიციის არსის გამოკვლევა განიხილება არა მარტო მაკროდონეზე, არამედ მიკროდონეზეც. ეს გამოკვლევები „სამრეწველო“, „სამესაქმეო“ და კომპლექსურ მიდგომებს შეიცავს.

ინვესტიციის „სამრეწველო“ გაგება მისი გამოყენების მიზანს ასახავს. მრეწველობის თეორიაში და მთლიანად მიკროეკონომიკაში ინვესტიცია არის ახალი კაპიტალის შექმნის პროცესი (საწარმოო საშუალებებისა და ადამიანური კაპიტალის ჩათვლით). ინვესტიციის ეკონომიკური შინაარსი ასახავს პოულობს დანაზოგის გამოყენებაში, ძირითადი კაპიტალის შექმნაში, გაფარ-

თობასა და ტექნიკურ გადაიარაღებაში, აგრეთვე საბრუნავი კაპიტალის ცვლილებაში, რომელიც ამასთან არ არის დაკავშირებული.

ეკონომიკური თეორიის თვალსაზრისით ლაპარაკია საერთო ინვესტიციებზე, რომლებიც უზრუნველყოფს კაპიტალური საქონლის საერთო მოცულობის წარმოებას დროის გარკვეული პერიოდის განმავლობაში. საერთო ინვესტიციები შედგება ამორტიზაციისა და სუფთა ინვესტიციისაგან. ამორტიზაცია წარმოადგენს საინვესტიციო რესურსებს, რომლებიც აუცილებელია ძირითადი კაპიტალის ასანაზღაურებლად, იმ საწყისის დონემდე აღსადგენად, რომელიც არსებობდა საწარმოო გამოყენებამდე. სუფთა ინვესტიციები არის დაბანდება ძირითადი კაპიტალის გაზრდის მიზნით შენობებისა და ნაგებობების მშენებლობის, დამატებითი აღჭურვილობის შექმნისა და დაგეგმვის საშუალების.

ინვესტიციების მოცულობისა და სტრუქტურის ანალიზისას გათვალისწინებულია დაბანდება ფასიან ქაღალდებში და არამატერიალურ აქტივებში. ამჟამად ამ მიდგომას არ დაუკარგავს თავისი სამეცნიერო და პრაქტიკული მნიშვნელობა, მაგრამ აშკარად საკმარისი აღარ არის შემდეგი მიზეზების გამო:

- ჯერ ერთი, ინვესტიცია - უფრო ფართო ცნებაა, ვიდრე კაპიტალდაბანდება. როგორც ცნობილია, იგი შეიცავს, როგორც რეალურ ინვესტიციებს, ისე საპორტფელსაც.

- მეორე, საბაზრო ურთიერთობებზე გადასვლასთან ერთად მნიშვნელოვნად გაფართოვდა დაფინანსების ხერხები და მეთოდები, როგორც კაპიტალდაბანდებების, ისე მთლიანად ინვესტიციებისთვისაც, აგრეთვე მათი გამოყენების სფეროც.

„სამეწარმეო“ (რისკიანი) მიდგომა ინვესტიციის არსთან ასახავს მის როლს ბიზნესში. ამ მიმართულებით „ინვესტიციის“ ყველაზე სრული განმარტება მოჰყავს უ. შარპს, გ. ალექსანდერს და ჯ. ბეილის: „ინვესტიცია არის გარკვეულ ფასეულობებზე უარის თქმა დღეს, გარკვეული ფასეულობებისთვის (შესაძლოა გაურკვეველზე) მომავალში [2].“

ეკონომიკური საქმიანობის სხვადასხვა სფეროში. ინვესტიციები სხვადასხვა ხასიათს ატარებს. ფინანსების თეორიაში ინვესტიციად შეიძლება ჩაეთვალოს რაიმე აქტივობის შექმნა ანუ დღევანდელი ხარჯების გაწევა, რომლის მიზანია მომავალში მოგების მიღება, სხვაგვარად ეს არის გარკვეული დღევანდელი ფასეულობის

გაცვლა, შესაძლოა განუსაზღვრელ მომავალ ფასეულობაზე.

ინვესტიციის არსის კვლევისადმი „კომპლექსური“ მიდგომა გულისხმობს იმ კაპიტალის ნებისმიერ განვითარებას, რომელიც ეფექტს იძლევა.

გაფართოებული კომპლექსური მიდგომა ყველაზე მოქნილია, მაგრამ იგი ყოველთვის არ ასახავს იმ ინვესტიციის შესწავლის მიზნებს, რომელთაგანაც ძირითადი შეიძლება იყოს ინვესტიციების მართვის შესაძლებლობა.

თუ შევავჯამებთ ზემოთქმულს და განვიხილავთ ინვესტიციის არსისადმი თითოეული მიდგომის უპირატესობებსა და ნაკლოვანებებს, შეიძლება ჩამოვაყალიბოთ ინვესტიციის განმარტება. ინვესტიცია არის ეკონომიკური კატეგორია, რომელიც ხსნის საინვესტიციო პროცესის მონაწილეობის სტრატეგიულ ქცევას, ეკონომიკურ ზრდაში მათი მიზნისა და ადგილის გაცნობიერებისას, იგი არის დასახული მიზნების ზრდის მიღწევის ინსტრუმენტი.

ინვესტიცია, როგორც ზრდის მიზნების მიღწევის მეთოდი, დაფუძნებულია რიგ პრინციპებზე. შეიძლება გამოვყოთ შემდეგი ძირითადი პრინციპები:

გაცნობიერება - კაპიტალის ჩადება ხდება მფლობელის მიერ უპირატესობის განსაზღვრის პროცედურის შედეგად დაზოგვის და მოხმარების დარგში ანუ მფლობელის ინვესტორად გადაქცევის პროცესს აქვს გაცნობიერებული ხასიათი, თუმცა დამოკიდებულია ბევრ ფაქტორზე.

მიმართულობა - ინვესტიციას ყოველთვის აქვს გარკვეულ ობიექტზე მიმართული ხასიათი, ამასთან ინვესტიციის მიზნობრივი ხასიათი ვლინდება

ინვესტიციის ალტერნატიული ობიექტების შეფასების გარკვეულ დონეზე.

ეფექტურობა - ინვესტიციას ახასიათებს ის თავისებურება,

რომ ინვესტორს უნდა მოუტანოს განსაზღვრული მოგება (აუცილებელი არ არის ფულადი ფორმით) და ამასთან, უნდა განხორციელდეს ყველა ოპტიმალური ხერხით.

განსაზღვრულობა - ინვესტიცია დროის ნებისმიერ მომენტში შეიძლება შეფასდეს რაოდენობრივად ან თვისობრივად (საიმედოობის გარკვეული წილით) მართვისთვის საჭირო პარამეტრების მიხედვით. წინააღმდეგ შემთხვევაში, ინვესტიცია შეიძლება კონტროლიდან გამოვიდეს.

3. დასკვნა

ინვესტიციის ეკონომიკური განხილვის შედეგად შეიძლება გავაკეთოთ დასკვნა იმის შესახებ, რომ საკვანძო მომენტს წარმოადგენს მათი როლი და ადგილი საინვესტიციო პროცესში, რომლის ეფექტურობა განსაზღვრავს ეკონომიკის განვითარებას.

ლიტერატურა

1. Антология экономической классики: В 2-х т. - М: Эконом. Ключ, 1993.
2. Шарп У., Александер Г., Бэйл Дж. Инвестиции. Пер. с англ. - М.: ИНФРА, 1997.
3. Кейнс Дж.М. Общая теория занятости, процента и денег. - М., 1978.

UDC 338.24

INVESTMENT AS AN ECONOMIC CATEGORY

N. Kiknadze

Department of transport, Technical University of Georgia, 77, kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia

Resume: There is considered investment as an economic category, management of its work and the role of the investment in increase and progress of economics of the country. Tabl. 1, bibl. 3.

Keywords: investment; paradigm; innovation savings; amortization; accelerator.

УДК 338.24

ИНВЕСТИЦИЯ КАК ЭКОНОМИЧЕСКАЯ КАТЕГОРИЯ

Кикнадзе Н.Т.

Департамент транспорта, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. Костава, 77

Резюме: Рассмотрены инвестиция как экономическая категория, управление ее деятельностью и роль инвестиций в росте и развитии экономики страны. Табл. 1, библи. 3 назв.

Ключевые слова: инвестиция; парадигма; инновация; сбережения; амортизация; акселератор.

სტუდენტური შრომები
TRANSACTIONS OF TUG

UDC 80

EFFECTIVE QUESTIONS – EFFECTIVE DIALOGUE

M. Chkheidze

Department of Foreign Languages and Communication, Technical University of Georgia, 77, Kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia

E-mail: maiachkheidze@yahoo.com

Resume: Dialogue implies exchange of opinions and ideas. There are different factors relevant to effective dialogue. One of these factors is the variety of the dialogue questions. Effective questions represent one of the markers of the process of constructing effective dialogue - the process of forming opinions and conclusions.

Keywords: dialogue, the art of asking questions, process questions, product questions group communication, cause-effect relationship, strategy and practice.

1. INTRODUCTION

Dialogue is a very old idea revered by the ancient Greeks and practiced by many "primitive" societies. All of us have had some taste of dialogue in special conversations taking us in directions we could never have imagined nor planned in advance.

The dictionary defines 'Dialogue' as a conversation between two or more people and also as an exchange of opinion or ideas. A dialogue is very different from what we normally call a discussion or debate. A discussion is usually between people who have adopted definite points of view and who wish to convince each other or compare their outlooks. They are usually committed to a certain opinion or ideology and argue from that particular point of view.

2. THE BODY OF THE ARTICL

It is our knowledge, our beliefs, our points of view, that divide us. If we set them aside we can begin to explore any issue. The truth may reveal itself in the very process of exploring the question, rather than trying to quickly answer it. Dialogue does not imply competing with others in arriving at the truth first. Communicators are interested in forming opinions in a dialogue and coming to conclusions. Dialogue is aimed at understanding. It is looking for the perception of facts, and for a deeper understanding of the issue, not merely a method for solving a problem. It is looking for a direct perception

of the truth and not merely the transference of knowledge. There is no hierarchy in a dialogue.

Since there is no sense of competition, rivalry or debate in a dialogue, no desire to impress or be the first to point out something, it is not important in whose mind a particular thought arises. It is only important to explore what meaning that thought is trying to convey and whether that is true. A dialogue begins with observation and aims at discerning what is true from what is false. Since the inquiry is not based on knowledge, it is not in the nature of a transfer of ideas from one who knows to another who does not know. It is rather a joint exploration into "what is".

Since one is not taking sides with any point of view, there is also no sense of division in a dialogue. Truly impartial communicators can see all sides of an issue without attaching themselves to any one side.

It's very interesting to examine dialogue from a team learning perspective. Three basic conditions are necessary for effective dialogue:

- All participants must "suspend" their assumptions, literally to hold them "as if suspended before us";
- All participants must regard one another as colleagues;
- There must be a 'facilitator' who 'holds the context of dialogue.

Dialogue can be a powerful tool for building team learning. A unique relationship develops among team members who enter into dialogue regularly. They develop a deep trust that cannot help but carry over to the discussions. They develop a richer understanding of the uniqueness of each person's point of view. They experience how larger understandings emerge by holding one's own point of view "gently"... Part of the vision of dialogue is the assumption of a "larger pool of meaning" accessible only to a group.

If you want to be an effective communicator, you need more than just communication skills you need to have something meaningful to say. You can start by collecting good information, and taking the extra time and energy to make it relevant to others.

The benefit of collecting information this way is that you automatically get deeper context than you would

ever get from other kinds of research; you learn what people really care about.

To be successful in dialogue, communicators should master the art of asking questions. WHY? One of the most obvious reasons they ask questions is to acquire information. Effective questions lead and direct a dialogue to a successful outcome. It is impossible to do this if communicators do not have enough accurate information. The most efficient way to get the necessary information is to ask questions.

The most important person you have to ask questions, is yourself. Why do you do what you do? What are your motivators? How can you improve? What are your values? Is your behavior consistent with the things you say that you believe? As you build relationships with others are they able to determine your beliefs by how you behave?

Additionally, there are two critical components communicators should master. The first is trust. Communicators have to build a pattern of behavior that will allow a person to trust them. The trust comes from asking good questions and consistent behavior. The second is empathy. This relates to how much communicators really care.

Most decisions are made from an emotional frame of reference. Emotions are the trigger in the decision - making process. Feelings are based on past experiences. But feelings can change when a person goes through new experiences. The way communicators use questions is important. What are their intentions with asking the questions? Do they have personal integrity? Can they be trusted? How well do they understand people? Communicators' ability to put all these elements together will determine if they are effective communicators. Effective communication requires more than talent. It involves trust, understanding, empathy and resolution. It is an art that can be learned and developed.

There are two basic types of questions in small group communication.

I. Process Questions can help to establish or clarify thought - processes for a group.

1. Orientation-Seeking Questions request information and opinions about group goals.

2. Relationship-Clarifying Questions ask about interpersonal and role relationships among the members.

3. Procedure-Seeking Questions ask such things as how to coordinate activity of members, what kind of techniques to use for the organizing interaction.

II. Product Questions seek answers that can help a group achieve its goals.

1. Fact-Seeking Questions are requests for specific statements of fact. The questioner may ask for an observation of something that occurred or for clarification of a statement.

2. Opinion – seeking questions ask for others' opinions, interpretations, or judgments about the meaning of facts.

3. Solution-Seeking Questions ask for a decision about what to do to solve a problem.

How communicators ask questions is very important in establishing a basis for effective communication. The art of questioning lies in knowing which questions to ask when. Specific questions produce specific answers.

Open – as opposed to leading – questions are those, that cannot be answered with a straight "yes" or "no". By using open questions of communicators gain insight into the other person's character and invite the response. Open questions encourage the speaker. They elicit a more detailed response than closed questions. Open-ended questions elicit a wide range of answers: "Why" questions discover the roots of the problem, "How" questions discover different routes to the significant improvement.

Searching questions can help communicators discover new opportunities, uncover the roots of a problem, and find creative solutions to it. Asking searching questions starts with challenging assumptions. If communicators do not check assumptions they cannot be good at asking searching questions. Communicators should not ask one or two questions and then rush straight towards a solution. With an incomplete understanding of the problem it is very easy to jump to wrong conclusions.

Effective communicators should ask and answer factual and interpretive questions. .

I. Asking Factual Questions: Assume your listeners know nothing about your subject.

II. Asking Interpretive Questions: These kinds of questions are the result of your own original thinking. They can be based on the preliminary research you have done on your chosen topic:

A. Hypothetical : How would things be different today if something in the past had been different?

B. Prediction: How will something look or be in the future, based on the way it is now?

C. Solution : What solutions can be offered to a problem that exists today?

D. Comparison: Find the similarities and differences between your main subject and a similar subject; or with another subject in the same time period or place.

E. Judgment: Based on the information you find, what can you say as your informed opinion about the subject?

3. CONCLUSION

There is a lot of discussion these days about the best way to conduct a dialogue - whether there should be a coordinator directing it or not, whether it should start with a pre-formulated question or the question should

კომუნიკაციების მენეჯმენტი

come spontaneously in the dialogue. These questions are really peripheral to the issue. The thing is that questions should be effective. In order to find the answer you're looking for, you have to ask the right - effective question. In short, only effective questions get effective answers. Effective questions produce effective dialogue. Cause-effect relationship is evident. Asking good questions is an essential skill that takes mindfulness, strategy and practice.

References

1. Frans van Eemeren, Rob Grootendorst, Sally Jackson, Scott Jacobs. Reconstructing Argumentative Discourse. 1993.
2. Hamble D. Predicting belief and belief change using a cognitive theory of argument and evidence. Communication Monographs. 1979.

შაკ 80

ეფექტური შეკითხვები – ეფექტური დიალოგი

მ. ჩხეიძე

უცხო ენებისა და კომუნიკაციის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, კოსტავას ქ., 77

რეზიუმე: დიალოგი გულისხმობს იდეებისა და თვალსაზრისების უერთიერთგაცვლას. დიალოგის ეფექტურობას სხვადასხვა ფაქტორი განსაზღვრავს. ერთ-ერთი მათგანი დიალოგში არსებულ შეკითხვათა მრავალფეროვნებაა. ეფექტური შეკითხვა წარმოადგენს ეფექტური დიალოგის – თვალსაზრისებისა და დასკვნების ფორმირების პროცესის ერთ-ერთ მახასიათებელს. ლიტ. დას. 2.

საკვანძო სიტყვები: დიალოგი; შეკითხვების დასმის ხელოვნება; შეკითხვების პროცესი; ჯგუფური კომუნიკაციის შეკითხვების პროდუქტი; მიზეზ-შედეგობრივი ურთიერთობა, სტრატეგია და პრაქტიკა.

УДК 80

ЭФФЕКТИВНЫЕ ВОПРОСЫ - ЭФФЕКТИВНЫЙ ДИАЛОГ

Чхеидзе М. М.

Департамент иностранных языков и коммуникаций, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. Костава, 77

Резюме: Диалог подразумевает обмен мнениями и идеями. Эффективность диалога определяется различными факторами. Одним из них является разнообразие существующих в нём вопросов. Эффективный вопрос является одним из маркеров процесса конструирования эффективного диалога - процесса формирования мнений и выводов.

Ключевые слова: диалог; искусство постановки вопросов; процесс опроса; продукт вопросов групповой коммуникации; причинно-результативное взаимоотношение; стратегия и практика.

UDC 80

FALLACIES OF COMMUNICATION

M. Chkheidze

Department of Foreign Languages and Communication , Technical University of Georgia, 77, Kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia

E-mail: maiachkheidze@yahoo.com

Resume: The article deals with the problem of identifying fallacies of effective communication. They appear in the process of developing an idea, defining communication intention, using different communication strategies, creating messages according to the principle of “informative sufficiency” and decoding information.

Key words: fallacies of effective communication, miscommunication, misunderstanding, non-understanding, misinterpretation, communication skills.

1. INTRODUCTION

The power of language is a broad term used to describe some of the functions language can have. Language is one of mankind's greatest inventions. We can use language to make statements, issue commands, ask questions and offer explanations.

Miscommunication can occur in anything that communication is used in. There are three types of miscommunication: misunderstanding, non-understanding and misinterpretation.

Improving communication skills is a vital part of being a group member. By improving your communication skills you will be able to make it easier for others in the group to interpret your remarks as you intended.

2. THE BODY OF THE ARTICLE

Misunderstanding is when a communicator gains an interpretation that he/she believes is accurate, but in reality is not the interpretation the speaker intended the listener to gain.

Non-understanding is when a communicator either does not gain any interpretation at all, or gains more than one interpretation with no way to choose between them.

Misinterpretation is when the interpretation of a communicator's statement suggests that his/her values

and beliefs are different from the other communicators' values and beliefs.

Misleading words are used by speakers in order to mislead their listeners into believing only a part or none of an actual message.

Devious messages require the use of indirectness in order to escape from embarrassing questions. The idea is to satisfy the questioner without responding with a yes or no.

Lying and evasion can be classified as deceptive communication. This deceptive communication acts as a way for the speaker to hide his/her beliefs or actions. By using lying and evasion the speaker gains some power over the listeners because he/she has obscured the true beliefs or actions. Words that bypass critical thought are used to misdirect attention while at the same time achieving the speaker's goals. By using these words the speaker can convey his/her message without it being examined.

Evocative words have the ability to evoke a very precise structure of beliefs, values, or emotions. These are often loaded words that provide a very strong response in the direction of that person's beliefs and values.

When listeners appear bored, or inattentive, you may have talked too long. You should state your ideas as simply and briefly as possible. When you talk too long it reduces the opportunity for others to speak and causes members to tune out the speaker.

You should not contribute more than one idea at a time. A several point speech is out because the group can only discuss one point at a time. If you attempt to give all the information on an issue, the group will not be able to follow you and respond meaningfully.

A good pattern to follow when in a group discussion is as follows, relate your contribution to what has already been said, state your idea, develop and support it with evidence, and connect it to the topic or phase of the problem being discussed.

Ice - breakers play a very important role in small group communication. The sole purpose of an ice -

breaker is to get the members of the group to relax and participate in group discussions.

Examples of some Ice - breakers include the following: What person in your life has most influenced you? What is something you want people to remember about you? If you could make one wish that would come true, what would it be? What is one thing you would like to accomplish in your lifetime? What is something you want to see before you die?

Language can provide a way to influence on the people's behaviours and attitudes. People usually use forms of persuasion and argumentation in order to carry out their attempts at influencing people.

The process of persuasion is the use of language to persuade, issue an order, make a request and so on. Persuasion is a goal oriented ideal because the persuader is attempting to change what the other person is doing or saying. Logic is a very effective tool for persuading an audience about the accuracy of an argument. However, people are not always persuaded by logic. Sometimes audiences are not persuaded because they have used values or emotions instead of logic to reach conclusions. But just as often, audiences have reached a different logical conclusion by using different premises. Therefore, arguments must often spend as much time convincing audiences of the legitimacy of the premises as the legitimacy of the conclusions.

There are two main types of arguments deductive and inductive:

A deductive argument is an argument that provides complete support for the conclusion. An inductive argument is an argument such that the premises provide some degree of support for the conclusion. If the premises actually provide the required degree of support for the conclusion, then the argument is a good one. A good deductive argument is known as a valid argument and is such that if all its premises are true, then its conclusion must be true. If all the argument is valid and actually has all true premises, then it is known as a sound argument. If it is invalid or has one or more false premises, it will be unsound.

A good inductive argument is known as a strong inductive argument. It is such that if the premises are true, the conclusion is likely to be true.

The problem is that lots of arguments are faulty. Some arguments are so obviously bad that you reject them at first sight. But other faulty arguments may look quite appealing, and you may be fooled by them if you're not careful. So it's good to have some tools with which to evaluate arguments. To evaluate deductive arguments it's very handy to understand two concepts: validity and

soundness. An argument is valid if its form is such that its conclusion must be true if the premises are true.

Evaluating inductive arguments don't even try to establish that their conclusions are true, it's pointless to criticize an inductive argument by saying, "That conclusion's not necessarily true!" That's something we just take for granted. Rather, we need to consider two things: First, we need to ask whether the premises are true. Second, we need to consider how strongly the premises support the conclusion even if they're all true. There's no absolutely certain way to figure this out, but we can make some rough judgments.

When confronted with a deductive argument, you should get in the habit of asking yourself two questions: Is the argument valid? Are the premises true? If the answer to both questions is "Yes," then the argument is sound and you have very strong reason to believe that the conclusion is true. In fact, if the argument really is sound it would be irrational for you to deny the conclusion. But if the answer is "No" to either question, the argument is unsound.

We are all different in the way we perceive the world and use this understanding as a guide to our communication with others. Because they adhere to a different logical sequence, members of the audience will not be persuaded to change their minds logically until they are persuaded to different values through other means besides logic. In order to understand what an argument is, one must understand what a fallacy is. Very briefly, an argument consists of one or more premises and one conclusion. A premise is a statement that is offered in support of the claim being made, which is the conclusion. A fallacy is, very generally, an error in reasoning. This differs from a factual error, which is simply being wrong about the facts. To be more specific, a fallacy is an "argument" in which the premises given for the conclusion do not provide the needed degree of support. A deductive fallacy is a deductive argument that is invalid. An inductive fallacy is less formal than a deductive fallacy. They are simply "arguments" which appear to be inductive arguments, but the premises do not provide enough support for the conclusion. In such cases, even if the premises were true, the conclusion would not be more likely to be true.

Logical fallacies are common errors in reasoning that will undermine the logic of your argument. Fallacies can be either illegitimate arguments or irrelevant points, and are often identified because they lack evidence that supports their claim.

3. CONCLUSION

There are different types of activities relevant to the effective communication:

1. Some activities serve as a means of guiding communicators toward an awareness of some problems – their causes and potential solutions;
2. Some activities provide communicators with an opportunity to explore their own values and feelings of concern about some facts;
3. Some activities focus on acquiring and developing the necessary skills to identify and solve some problems. These include communication skills, co-operative problem solving, critical and creative thinking, and informed

decision-making – all of which are directly related to the effective communication.

These activities provide opportunities for communicators to work together, pooling their knowledge and learning from one another. Communicators exchange information, discuss some issues, solve problems, or perform other specific tasks.

References

1. Frist J. Introduction to Communication Studies. London, 1990.
2. Hample D. Predicting immediate belief change and adherence to argument claims. Communication Monographs. 1978.

შპაპ 80

კომუნიკაციის შეცდომები

მ. ჩხეიძე

უცხო ენებისა და კომუნიკაციის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, კოსტავას ქ., 77

რეზიუმე: სტატია ეხება ეფექტური კომუნიკაციის შეცდომების იდენტიფიცირების პრობლემას. ისინი თავს იჩენენ იდეის ჩამოყალიბების, კომუნიკაციური მიზანდასახულების განსაზღვრის, სხვადასხვა კომუნიკაციური სტრატეგიის გამოყენების, შეტყობინების “ინფორმაციული საკამარისობის” პრინციპის გათვალისწინებით აგებისა და ინფორმაციის დეკოდირების პროცესში. *ლიტ. დას. 2.*

საკვანძო სიტყვები: ეფექტური კომუნიკაციის შეცდომები; არასწორი კომუნიკაცია; არასწორი გაგება; გაუგებრობა; არასწორი თარგმნა; კომუნიკაციის ცოდნა.

УДК 80

ОШИБКИ КОММУНИКАЦИИ

Чхеидзе М. М.

Департамент иностранных языков и коммуникаций, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. Костава, 77

Резюме: Статья касается проблемы идентификации ошибок эффективной коммуникации. Они появляются в процессе формирования идеи, определения коммуникационной интенции, использования различных коммуникационных стратегий, создания сообщения в соответствии с принципом “информационной достаточности” и декодирования информации. Библ. 2 назв.

Ключевые слова: ошибки эффективной коммуникации; неправильная коммуникация; неправильное понимание; неправильный перевод; знание коммуникации.

შპს 82-1

ფრანგული მოღონიზმის ნათელი სხივი

ი. ჩივინიძე

უცხო ენებისა და კომუნიკაციის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, კოსტავას ქ. № 77

E-mail: chivinidze@gmail.com

რეზიუმე: საფრანგეთმა მსოფლიოს მრავალი ტალანტი შესძინა. მე-20 საუკუნის ერთ-ერთი ცნობილი ფიგურა გახლდათ ფრანგი პოეტი სენ-ჟონ პერსი. ის მოღონიზმის ეპოქის წარმომადგენელი იყო. თავის პოემებში იგი დიდი სიყვარულით აგვიწერს ადამიანსა და სიცოცხლეს. მისი უმნიშვნელოვანესი პოემებია “ ანაბასისი”, “ზღვის ორიენტირები”, “ქრონიკა”. შემოქმედების მეორე პერიოდში პერსს აღარ სურდა აპოლოდა ძველ პოეტებს. ცხოვრებისეული სინამდვილე და ყოველდღიურობა მისთვის უფრო მნიშვნელოვანი გახდა. ძველ სტილს თავს ანებებს და გადადის თავისებურ რეალისტურ მეთოდზე, რომელითაც საფუძველი ჩაუყარა ახალ მიმართულებას ფრანგულ პოეზიაში.

საკვანძო სიტყვები:“ანაბასისი”; აპოკალიფსის ავტორი-წმინდა იოანე; ძალების აქტიური სინთეზი; ვერსეები.

1. შესავალი

არიან ხელოვანნი, რომლებიც ჩუმად შემოდიან პოეზიის დიდ ტაძარში, მოკრძალებით იკავებენ მნიშვნელოვან ადგილს და ისევე ჩუმად მიდიან, როგორც მოვიდნენ... სწორედ ასეთი ხელოვანია მე-XX საუკუნის დიდი ფრანგი პოეტი მარი-რენე-ოგიუსტ-ალექსის სენ-ლეჟე ლეჟე, რომლის ფსევდონიმია სენ-ჟონ პერსი და რომლითაც შევიდა იგი ფრანგული კულტურის ისტორიაში. საფრანგეთმა მსოფლიოს უამრავი ტალანტი შესძინა, უამრავი ცნობილი მხატვარი, პოეტი თუ მწერალი დაიბადა და ცხოვრობდა იქ მე-XX საუკუნის მიჯნაზე. ალექსის ლეჟე (სენ-ჟონ პერსი) ერთ-ერთი ცნობილი ფიგურაა მე-XX საუკუნის ფრანგულ კულტურაში. მისი ლექსების ენა და ფორმა იმდენად უცნაური და უჩვეულო იყო, რომ ლიტერატურათმცოდნეობაში მასზე ერთიანი აზრი არ არსებობდა. თანამედროვენი მას მოიხსენიებდნენ სხვა ნაპირიდან მოსულ კაცად, რომელიც არ ლაპარაკობდა მთლად ჩვენს ენაზე”.

”სხვა ნაპირიდან მოსული კაცის” ნაწარმოების ფორმისა და სტილის ორიგინალურობა, უჩვეულობა, უკიდურესი თვითმყოფადობა, მართალია, ხელს უშლის მის კარგად ათვისებას, თუმცა წაკითხვის შემდეგ მაინც უდიდესი შთაბეჭდილება რჩება და ჯადოსნური სიტყვით მოხიბლული მკითხველი დიდხანს ვერ აღწევს თავს ძლიერი ემოციების გარემოცვას. ესაა ცხოვრების სიყვარულით აღსავსე, ადამიანის სადიდებელი ჰიმნები, ესაა მონოლოგი კაცისა, რომელსაც მოესურვა გულში გაჩენილი ნატვრის წარმოსახვა იმდენი სიმბოლოთი, რომ მსოფლიოს სიმბოლისტთაგან ცოტა თუ დაუდგება გვერდით, თუმცა იგი მოღონიზმის მიმდინარეობის და მწერალთა ახალი თაობის წარმომადგენელია. მის პოემებში დიდი სიყვარულითაა დახატული ადამიანი და სიცოცხლე. ეს განსაკუთრებით იგრძნობა ისეთ პოემებში, როგორცაა ”ზღვის ორიენტირები”, ”ქრონიკა” და ”ღიადი დრო”.

2. ძირითადი ნაწილი

სენ-ჟონ პერსს მე-XX საუკუნის დასაწყისში მოუხდა სამოღვაწეო ასპარეზზე გამოსვლა, რამაც მნიშვნელოვნად განაპირობა მისი შემოქმედების ხასიათი. ერთი მხრივ, მე-XIX საუკუნის ტენდენციები მეფობენ ხელოვნებაში, მეორე მხრივ კი ახალი რეალისტური ტალღა მოდის ახალი საუკუნის დაბადებასთან ერთად. ასე რომ, მისი პოეზია გარკვეული ნიშნების მატარებელიცაა და ამავე დროს რჩება ღრმად ინდივიდუალურიც.

მარი-რენე-ოგიუსტ-ალექსის სენ-ლეჟე ლეჟე დაიბადა გვადელუპაში 1887 წელს, თერთმეტი წელი გაატარა მშობლიურ კუნძულ სენ-ლეჟელე-ფეიზე, შემდეგ საფრანგეთში გადმოვიდა, მრავალმხრივი განათლება მიიღო პოსა და ბორდოში. უნივერსიტეტში ძირითადად სწავლობდა იურისპრუდენციას, ფილოსოფიას და ფილოლოგიას. 1911 წელს გამოსცა ბავშვობის შთაბეჭდილებებზე შექმნილი პირველი კრებული ”ქებანი”, რომელმაც დიდი ინტერესი გამოიწვია საფრანგეთში. ეს იყო დაუსრულებელი, უკვდავი ბავშვობა, წარსული, ხელახლა აღმოცენებული

ფერფლიდან - ბობოქარი ოკეანის ნაპირას მიკარგული სენ-ლეჟე-ლე-ფი, "განთიადის ცისფერი ყვავილები დილის ყურეში მოცეკვავენ, შუადღის საათი - უფრო მუდერი, ვიდრე კოლოს ზუზუნი და ისრები, ნასროლნი ფერთა ზღვაში".

ეს კრებული ძლიერ გამოირჩეოდა ამ თემაზე შექმნილ ნაწარმოებთაგან. ამიტომ გასაგებია, რატომ ელოდა საზოგადოება აღტაცებით პოეტის კვლავ გამოჩენას, თუმცა მან კარგა ხანს დუმილი არჩია. 1914 წელს მან დიპლომატიური მოღვაწეობა დაიწყო საფრანგეთის საგარეო საქმეთა სამინისტროში. 1916-21 წ.წ. საფრანგეთის საელჩოს მდივნად მუშაობდა პეკინში, შემდეგ (1925-31 წ.წ.) ბრიანის კაბინეტის დიპლომატიური დეპარტამენტის დირექტორი იყო და ბოლოს - 1933 წელს საფრანგეთის საგარეო საქმეთა სამინისტროს გენერალური მდივანი გახდა. ამ თანამდებობაზე იგი შეუცვლელად მუშაობდა მეორე მსოფლიო ომის დაწყებამდე და აქტიურ მონაწილეობას ღებულობდა ომის წინა წლების პოლიტიკურ ცხოვრებაში. მას პირადი მოლაპარაკებები ჰქონია იმდროინდელ უდიდეს პოლიტიკოსებთან - სტალინთან და რუზველტთან.

უნდა აღინიშნოს, რომ სტუდენტობის დროს იგი სამხედრო სამსახურს გადიოდა პირენეებში და სწორედ იქ ჩაესახა მას მოგზაურობისადმი სიყვარული. შემდგომში, პეკინში მუშაობისას მოიარა ჩინეთი, კორეა, იაპონია, ინდონეზია, პოლინეზიის კუნძულები, მონღოლეთი და ფუხით დაიარა გობის უდაბნო. ამ შთაბეჭდილებათა საფუძველზე შეიქმნა მისი ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი პოემა "ანაბასისი". საფრანგეთში პერსი მდიდარი ხელნაწერებით დაბრუნდა, რომლის გამოცემასაც ადმინისტრაციული მოღვაწეობის დასრულების შემდეგ აპირებდა. პერსის მეგობრები - ვალერი ლარბო, პოლ ვალერი და ანდრე ჟიდი მის თავშეკავებას უკანდახევად და მუხის დაღატად თვლიდნენ. ერთგულების დასამტკიცებლად პერსმა მათ მიანდო "ანაბასისის" ხელნაწერი, მეგობრებმა კი გადაწყვიტეს გამოექვეყნებინათ ნაწარმოები ავტორის თანხმობის გარეშე. მოგვიანებით, როდესაც პერსმა ეს შეიტყო, სასწრაფოდ ფსევდონიმი შეარჩია და სწორედ ამ დროიდან გამოჩნდა სენჟონ პერსის სახელი ლიტერატურაში.

1924 წელს, პირველი კრებილიდან 13 წლის დუმილის შემდეგ გამოიცა "ანაბასისი", მის პირველ კრებულს კი ალექსის ლეჟე ეწერა. ბევრი მეცნიერი ფიქრობს, რომ ფსევდონიმი დაკავშირებულია აპოკალიფსის ავტორის - წმინდა იოანესა და რომაელი პოეტ-სატირიკოსის - პერსის სახელთან, რასაც სენჟონ პერსისა და

რომის მოსისხლე მტრების იდეური მსგავსებით ხსნიან. რაც შეეხება ნაწარმოების სათაურს, იგი აღებულია ძველი ბერძენი მწერლის - ქსენოფონტე ათენელის ამავე სახელწოდების წიგნიდან, სადაც აღწერილია ათი ათასი ბერძნის ლაშქრობა სპარსეთის მეფის - არტაქსერქსეს მიწაზე.

1940 წლის მაისში "საფრანგეთის მესაფლავის" - პოლ რეინოს მმართველობის დროს პერსმა უარი განაცხადა დამორჩილებოდა უცხო დიქტატს და როგორც ჰიტლერის მოწინააღმდეგე, გადაყენებულ იქნა თანამდებობიდან, ივნისში კი გადაიხვეწა ამერიკაში. პარიზის ოკუპაციის დროს გესტაპომ გაანადგურა პერსის გამოუქვეყნებელი შვიდი ხელნაწერი (1924-1940 წ.წ.), ჩამოართვა მას საფრანგეთის მოქალაქეობის უფლება და საპატიო ლეგიონის ორდენი.

ვაშინგტონში პერსი კონგრესის ბიბლიოთეკის ლიტერატურული მრჩევლის თანამდებობაზე მუშაობდა, გატაცებით მოგზაურობდა დასავლეთის "ველურ" შტატებში - არიზონასა და იუტაში, ასევე კარიბის ზღვის კუნძულებზე.

სამშობლოს მოშორებული პოეტი "წინააღმდეგობის მოძრაობის" ერთ-ერთი სულისჩამდგმელი გახდა. შეიქმნა მისი ციკლები - "განდევნა" (1942 წ.), "წვიმები", "თოვლი" (1944 წ.), "ქარები" (1946 წ.)

საფრანგეთის გათავისუფლების შემდეგ იგი სამშობლოში დაბრუნდა თავისი ამერიკელი მეუღლითურთ. ფრანგმა ხალხმა მას დაუბრუნა წართმეული ყველა უფლება. ერთხანს პერსი საფრანგეთის ელჩად მუშაობდა ამერიკაში, შემდეგ კი გადადგა თანამდებობიდან და წელიწადის ერთ ნახევარს ატარებდა თავის მამულში, ხმელთაშუა ზღვის სანაპიროზე, მეორე ნახევარს კი - ვაშინგტონში.

პერსის პროგრესული იდეა - აღედგინა სამშობლოს დიდება, გადმოცემულია მის შემდგომ ციკლებში - "ზღვის ორიენტირები" (1957 წ.), "ქრონიკა", "დიადი დრო" (1960 წ.), "ჩიტები" (1963 წ.)

1959 წელს პოეტების მე-4 საერთაშორისო ბიენალემ პერსი ლაურეატად აირჩია, რამდენიმე დღის შემდეგ კი საფრანგეთის კულტურის მინისტრმა - ანდრე მალრომ მას გადასცა საფრანგეთის ლიტერატურის დიდი ეროვნული პრიზი. პერსი ამავე წელს ნობელის პრემიაზე წარადგინეს და 1960 წელს იგი დაჯილდოვდა ამ უმაღლესი ლიტერატურული პრემიით.

დიპლომატიურმა მოღვაწეობამ პერსს, როგორც პოეტს, ძალზე ბევრი რამ შესძინა. მან მსოფლიოს თითქმის ყველა კუთხე მოიარა და

შთაბეჭდილებანი და უმდიდრესი მეცნიერული ცოდნა პოემების გრანდიოზულ ანსამბლში გადმოგვცა. პერსი გარდაიცვალა 1975 წელს. ხანდაზმულობისა და მიძიმე ავადმყოფობის მიუხედავად მან ბოლომდე შეინარჩუნა ჭაბუკური სული; ის სული, რომელმაც ლექსთა პირველი კრებული შეაქმნევინა.

როგორც აღვნიშნეთ, პერსის პირველმა კრებულმა დიდი აღიარება მოიპოვა, მაგრამ 1924 წლამდე მას აღარაფერი გამოუქვეყნებია. შემდეგ გამოჩნდა "ანაბასისი" და დაიწყო სერიოზული კამათი, თუ რა ქანრისთვის მიეკუთვნებინათ ეს ნაწარმოები. თვით ავტორი კი ასე განმარტავს "ანაბასისს": "ანაბასისი - ესაა მარტოობის პოემა მოქმედებაში. მსურდა მიმელო ადამიანური ძალების აქტიური სინთეზი..." ამ ნაწარმოების კითხვისას განცვიფრებაში მოხვალთ, ისე მდიდარი და მრავალფეროვანია მასში გადმოცემული ინფორმაცია. მკითხველის თვალწინ იშლება თავისუფალი უდაბნოს ვრცელი პანორამა, სადაც დაუსრულებელი ქარავანი მიედინება და, რაკი ერთხელ მიიპყრო მკითხველის ყურადღება, იგი აღარ ათავისუფლებს მას და ლაშქრობის ბოლომდე მკითხველიც ამ ექსპედიციის მონაწილე ხდება.

"ანაბასისის" გმირი არის სამხედრო ხელმძღვანელიც, ისტორიკოსიც, კრიტიკულად მოაზროვნე, მისტიკური და ნათელმხილველი პიროვნებაც, ესაა უბიოგრაფიო კაცი, უგვირგვინო უფლისწული... ქვეყანა კი, სადაც მოქმედება ხდება, თითქოს არის და არც არის; ეს რომელიმე კონტინენტი, რომელსაც იკვლევენ, ეს არის უდაბნო, რომელსაც იპყრობენ. ეს ადგილი პირობითია, იგი არსებობს დროისა და სივრცის მიღმა. შეიძლება ითქვას, რომ პოეტის სამეფო მთელ პლანეტას მოიცავს.

გკითხულობთ "ანაბასისს" და საოცრებათა სამყაროში შევდივართ. ჩვენს თვალწინ მაგიური სანახაობა იშლება: "დამშვიდებული და დიადი ხაზების თრთოლვა მოჩვენებითი ზვრების სილურჯეს უერთდება და იკარგება. ქარიშხლის იებს დედამიწა ახარებს ხოლმე და ქვიშის სვეტი, მაღლა წასული თითქოს დაშრულ მდინარეთა კალაპოტებზე აღმართული იალქნებია შორს მიმავალ საუკუნეთა..."

თანამედროვენი პერსს უწოდებდნენ "ენის უფლისწულს" და მართლაც, არ შეიძლება გულგრილად წაიკითხო ერთი ნაწყვეტი, რომელიც მეტაფორისა და ალეგორიის ჭეშმარიტ პანორამას ქმნის და მუსიკალობით გვაჯადოვებს: "ამაზე უფრო წმინდა მარილით თქვენ ვერ ივაჭრებთ, როდესაც დილით მკვდარ წყალთა

ზემოთ, სამეფო ნიშნით დაკიდებულ სამყაროს კვამლში დროის საზღვრებთან დაფდაფები გაძევებისა გამოაფხიზლებს მარადისობას, რომ ამოქნარებს ცხელ უდაბნოში".

პერსი წარმოსახვაში იწვევს, ადგენს პოემას, რაც ზრდის მანძილს დაწერილსა და წაკითხულს შორის. იგი გადმოგვცემს, მაგრამ არ განმარტავს, თავისუფლდება ადგილისა და დროის საზღვრიდან, მისი თხრობა აღსავსეა გამოცანებით, საიდუმლო სიმბოლოებით. ჰერმეტიკულობის დასაძლევად გონების უდიდესი დაძაბვა იმდენს არ მოგვცემს, რამდენსაც წმინდა ესთეტიკური თვალსაზრისით მიდგომა.

პერსის სხვა კრებულებშიც დაცულია მისი წერის მანერა. "განდევნა" სამშობლოდან მოშორებით შეიქმნა. საკუთარ თავში ჩაკეტილი კაცი მთელი სიმწარით შეიგრძნობს მარტოობისა და სამშობლოდან განდევნის უიმელო მდგომარეობას, ვერ პოულობს სიმშვიდესა და სიმყუდროვეს, თუმცა პოეტი არ ცხრება, ეძიებს და აღწევს კიდევ ერთობას თავის ხალხთან. ის გრძნობს, თუ რა ღრმა კავშირი აქვს მის განცდებს და იმედებს ფრანგი ხალხის განცდებთან და იმედებთან. პოეტი არ იხრის ქედს და ყველას ბრძოლისკენ მოუწოდებს. აქედან იწყება მისი შემოქმედების ახალი ეტაპი. პერსს აღარ სურდა აპოლოდა ძველ პოეტებს; ცხოვრებისეული სიმართლე, ყოველდღიური რეალობა მისთვის უფრო მნიშვნელოვანი გახდა. მან ძველ სტილს თავი ანება და შექმნა თავისებური რეალისტური მეთოდი, რომელმაც საფუძველი ჩაუყარა ახალ მიმართულებას ფრანგულ პოეზიაში.

პერსის პოეზიის არაჩვეულებრიობა იმ პერიოდის ლიტერატურულ ფონზე იმაში მდგომარეობს, რომ ეს არის ხოტბის პოეზია, ეს არის განმტკიცება ადამიანური ცხოვრების პრინციპებისა, მისი სულიერი და მორალური ღირსებებისა. პერსის პოეზია საოცრად მდიდარია სინათლითა და ფერებით. მისი თვალთ სამყარო თანამიმდევრულად განლაგებულ ფერთა ქოსია. ყოველი ფერი გადმოგვცემს საგანთა არაჩვეულებრიობას. თვალისათვის ეს არის მშვენიერი შეთანხმება, მაგრამ შეთანხმება მოულოდნელი, ორიგინალური, რომლის სიახლე გვაოცებს და გვაჯადოებს... შუადღის მწვანე ვარდები, იისფერი და ყვითელი ღრუბელი, თეთრი თვალი, იასამნისფერი თევზები და ჩიტები, მზის ჩასვლის მწვანე ჩუხჩუხი, ოქროს ვულკანი" და მრავალი სხვა. პერსი გახლავთ "დღის" პოეტი. ყოველ ნაწარმოებში ვხვდებით ნათელ მონახაზს, ფერების გადმოცემის მეტად პლასტიურ

ფორმას. იგი ტექნიკოს-იმპრესიონისტი, გულუხვად გადააქვს ტილოზე საღებავი, ქმნის მძაფრ კონტრასტებს, არ ერიდება ნათელ, ფერად ლაქებს:

”უკიდევანო დედამიწა თავის კალოზე აბრუნებს ფერფლში მიმქრალ ნაღვერდალს – გოგირდის ფერი, თაფლის ფერი და უკვდავი საგნების ფერი, გაბალახებულ დედამიწას ეფინება ყვითელი შუქი უკანასკნელ ზამთრის ჩალისა და ობოლი ხის იისფერ ნამს ისრუტავს ზეცა”.

3. დასკვნა

პერსის პოეზია უაღრესად დახვეწილია და ლექსწერობაც ღრმად ინდივიდუალური, ისევე განუმეორებელი, როგორც პოლ კლოდელის ვერსეები იყო. პერსის ლექსთა ენობრივი მასალა ჩამოსხმულია გრძელ სტროფებში - ვერსეებში, რომელთა რიტმი ქმნის ხან მოქნილ, ხან მეტისმეტად მოულოდნელ თვრამეტ, თორმეტ, ათ, რვა, ექვსმარცვლიან სტროფებს და ზოგჯერ სრულიად პროზაულ ენობრივ მონაკვეთს, სადაც გრაფიკულ ნიშნებს არ ვხვდებით, მაგრამ მკითხველის ემოციას ამით არაფერი აკლდება. პერსმა ვერსეს საფუძვლად დაუდო კლასიკური მეტ-

რი. ამგვარი შეთანხმება ახალი სიტყვა იყო ფრანგულ ლექსწერობაში.

პერსის პოეზიაში შერწყმულია ფრანგული და ევროპული კულტურის ჰუმანისტური და რაციონალისტური ტრადიციები, შინაგანი კავშირი სინამდვილესთან, სიცოცხლის განმამტკიცებელი ხასიათი. ყოველივე ეს მის შემკვიდრებას მეოცე საუკუნის ფრანგული პოეტური კულტურის დიდ მონაპოვრად აქცევს.

ლიტერატურა

1. ბუაჩიძე გ. სენ-ჟონ პერსის პოეზია. მნათობი, 1961, 6, გვ. 136-146.
2. ბუაჩიძე გ. წახანაგები. თბილისი: მერანი, 1986
3. გეგეჭკორი გ. ფრანგი პოეტები. თბილისი: მერანი, 1984
4. კვესელავა მ. პოეტური ინტეგრალები. თბილისი: საბჭოთა საქართველო, 1977
5. Балашов Н. Сен-Жон Перс находит ориентиры // Вопросы литературы, 1961, N3, с. 132-144.
6. Bosquet A. Saint-John Perse. P., 1964.

UDC 82-1

THE LIGHT RAY OF FRENCH MODERNISM

I. Chikvinidze

Department of foreign languages and communications, Technical University of Georgia, 77, Kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia

Resume: France gave the world a lot of talented people. One of the best known figure was Saint-John Perse. He represents the generation of modernist writers.

In his poems he described with love the life and man. Among his well-known poems are “Anabase”, “Amers”, “Chronicle”.

Perse didn't wanted to follow the old masters: the truth of life, the every day reality seemed to be of greater importance. He breaks off with the old style. Perse is the creator of his own method. His realism paved new for French poetry.

In 1960 he was rewarded with the Nobel Prize for great achievements. Bibl. 6.

Key words: the generation of modernist writers; “Anabase”; “Amers”.

УДК 82-1

СВЕТЛЫЙ ЛУЧ ФРАНЦУЗСКОГО МОДЕРНИЗМА**Чиквинидзе И.Г.**

Департамент иностранных языков и коммуникаций, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. Костава, 77

Резюме: Франция дала миру множество талантливых людей. Одной из самых известных фигур XX-го века был Сен-Жон Перс. Он представитель поколения писателей эпохи модернизма.

В своих поэмах он с любовью описывает человека и жизнь. Наиболее известными его поэмами являются: «Анабасис», «Морские ориентиры», «Хроника».

Перс не захотел следовать старым мастерам. Правда жизни, повседневная реальность казались более важными, он порывает со старым стилем. Он создатель своего собственного метода. Его реализм основал новое направление во французской поэзии.

В 1960 году он получил Нобелевскую премию за высокие заслуги. Библ. б. назв.

Ключевые слова: поколение писателей эпохи модернизма; «Анабасис»; «Морские ориентиры».

შპს 82-1

ქრონოტოპის (მხატვრული დროისა და სივრცის კატიბოროის) უზნაძია პერსის კომპიანში

ი. ჩიქვინიძე

უცხო ენებისა და კომუნიკაციის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, კოსტავას ქ. № 77

E-mail: chikvinidze@gmail.com

რეზიუმე: სენ-ჟონ პერსის შემოქმედებაში დროისა და სივრცის კატეგორიას უაღრესად მნიშვნელოვანი ფუნქცია ეკისრება. ის წარმოადგენს მთავარ ელემენტს პერსის პოემათა არქიტექტონიკაში და განსაზღვრავს მის კომპოზიციას. მის პოემებში დრო მოიცავს მთელ სამყაროს – ეს არის ინტერსუბიექტური დრო, რომელშიც გაშლილია მხატვრული თხრობა და გულისხმობს არა რაიმე კონკრეტულ ადგილს, არამედ უსაზღვრო სივრცეს, რომელსაც არც დასაწყისი აქვს და არც დასასრული. ამაშია მისი პოეზიის მომადლოებელი ძალა და სიღამაზე.

საკვანძო სიტყვები: ქრონოტოპი; პოემათა არქიტექტონიკა, ინტერსუბიექტური დრო; ტრანსცენდენტალური სამყარო, ტრანსსუბიექტური დრო; ტოპოსური (სივრცობრივი) დრო.

1. შესავალი

ლიტერატურაში ქრონოტოპის წამყვან საწყისად დრო ითვლება, თუმცა მასში გამოხატულია სივრცე-დროის განუყოფლობა და ის ლიტერატურის ფორმალურ-შინაარსობრივი კატეგორიაა.

ლიტერატურულ-მხატვრულ ქრონოტოპში ადგილი აქვს სივრცობრივი და დროთა ნიშნების შერწყმას გააზრებულ და კონკრეტულ ერთიანობაში. დრო აქ მხატვრულად ხილვადი ხდება, სივრცე კი ინტენსიფიცირდება, ჩათრეულია დროის, სიუჟეტისა თუ ისტორიის მოძრაობაში. დროის ნიშნები გაშლილია სივრცეში და სივრცე განიზომება და გაიზრება დროით. ამ გადაკეთა-შერწყმით ხასიათდება მხატვრული ქრონოტოპი. დრო ძალზე სივრცული და კონკრეტულია, ამასთანავე ერთიანია. ქრონოტოპი განსაზღვრავს მხატვრულ ერთიანობას ლიტერატურული ნაწარმოებისა და რეალურ სინამდვილესთან მიმართებაში. ამიტომ ქრონოტოპი ყოველთვის ფასეულ მომენტს შეიცავს, რომელიც შეიძლება გამოიყოს მთლიანი ქრონოტოპიდან აბსტრაქტული გაანალიზებით. აბსტრაქტულ აზ-

როვნებას, მართალია, შეუძლია გაიზაროს დრო და სივრცე თავისთავად ცალკეულად, მაგრამ მაშინ ამით ის ემოციურ-ფასეული მომენტი იკარგება, რომელიც პოეტს საგანგებოდ შემოაქვს. თუმცა ცოცხალი მხატვრული აღქმა არაფერს არც ჰყოფს და არც აცალკევებს. ის ქრონოტოპს მთელი სისავსით მოიცავს. ხელოვნება და ლიტერატურა ქრონოტოპის ფასეულობებით გაუღენთილია - თითოეული მომენტი, თითოეული მოტივი ასეთი ფასეულობის შემცველია.

ყოველ ნაწარმოებს აქვს დასაწყისი და დასასრული. პოემაში აღწერილ მოქმედებებსაც აქვთ დასაწყისი და დასასრული, მაგრამ ისინი სხვადასხვა განზომილებაში ძეგს, სხვადასხვა ქრონოტოპში, რომლებიც ვერასდროს ვერ შეერწყმიან, თუმცა ვერც განიზივნიან, რადგან მჭიდროდ არიან გადახლართული ერთმანეთში.

2. ძირითადი ნაწილი

პერსის თითქმის ყველა პოემის მხატვრული ქსოვილი დროშია გავრცობილი. მათი კითხვისას დრო მკითხველის ცნობიერებიდან ქრება, უქმდება ან უბრალოდ გამოეთიშება ცნობიერებას წმინდა ესთეტიკური ინტუიციის წყალობით, მკითხველი გადადის იმ "ზედროულ" მდგომარეობაში, რომელიც მოდერნისტულ ლიტერატურაში საკმაოდ ხშირი მოვლენაა. პოემების პოეტიკური წყობა, სიმბოლოებით, ეპითეტებით და მეტაფორებით შექმნილი განწყობილება ზედროული აღქმის განცდით შთაბეჭდილებას იწვევს, მკითხველი სულ უფრო და უფრო ღრმავდება მათში და ცნობიერების მორევში ეშვება, ცნობიერება კი, ელიოტის განმარტებით, - "დროში არყოფნას" ნიშნავს. პოეტის ენა, მისი "სიტყვიერი მასალა", დროის სასრულობის ან სივრცის განსაზღვრულობის მინიშნებას მოკლებულია. პოეტი ადამიანური არსებობისა და წარმოსახვის ფარგლებში ვერ ატევეს თავის სათქმელს და გონების მიღმა – ტრანსცენდენტულ სამყაროში გადაყვავართ. ძალზე ძნელია დროის და სივრცის გააზრება პერსის პოემაში "ანაბასისი". თომას მანს თუ დავესესხებით

”დროის ცნება საერთოდ პირობითია, რადგან ხანგრძლივობას საზომი არა აქვს”.

XX საუკუნის ოციანი წლების ლიტერატურულ პროცესებს თან ახლავს სპეციფიკური მიმართება მხატვრული დროის მიმართ - ესაა დროის სივრცედ ქცევის ანუ დროის სივრცული ფორმით არსებობის დაშვება. პერსის პოემაში ”ანაბასისი” შესანიშნავადაა გადმოცემული ”სივრცედ ქცეული დროის” ფენომენი. იგი ელინდება თხრობის თანამიმდევრობის რღვევაში, სიმბოლოების მონაცვლეობაში, პროზაულ ენობრივ მონაკვეთებში, რომლებიც საბოლოოდ თხრობაში დროის გაუქმებას უწყობენ ხელს.

პერსის შემოქმედებაში მხატვრული დროისა და სივრცის კატეგორიას ანუ ქრონოტოპს უაღრესად მნიშვნელოვანი ფუნქცია აკისრია. ის მთავარი ელემენტია პერსის პოემათა არქიტექტონიკაში და განსაზღვრავს მის კომპოზიციას.

სივრცული ქრონოტოპი იმ მხატვრულ გარემოს მოიცავს, რომელშიც ვითარდება მხატვრული თხრობა - ავტორის ქვეცნობიერი ნაკადის დენა. აქ სივრცეს რთული მხატვრულ-ესთეტიკური ფუნქცია აკისრია. მასში ფანტასტიკური, ირეალური სამყარო იშლება ნიშანდობლივი ფსიქოლოგიურ - ემოციური განწყობილებით.

დროის შესახებ არსებობს ორი სახის ცნება: ტრანსსუბიექტური და ინტერსუბიექტური. ტრანსსუბიექტური დრო მიმდინარეობს სუბიექტის გარეშე, ის სამყაროს მოიცავს და მხოლოდ ადამიანის ცნობიერებაშია აღქმული. ინტერსუბიექტური დრო კი ჩვენს ცნობიერებაში არსებობს. სწორედ ამ ინტერსუბიექტურ დროშია გაშლილი პერსის მხატვრული თხრობა და არა რაიმე კონკრეტულ ადგილს მოიცავს, არამედ უსაზღვრო სივრცეს, რომელსაც არც დასაწყისი გააჩნია და არც დასასრული.

ბერგსონის აზრით, ”რეალური დრო მოცემულია უშუალოდ ინტუიციისა და საშუალებას იძლევა აბსოლუტურ რეალობასთან დავამყაროთ კონტაქტი”. ეს არის მწერლის ” შინაგანი დრო”, რომელიც ”ტოპოსურ” ანუ სივრცობრივ დროდ აღიქმება. პოეტის სულიერი მისწრაფება და სამყაროს უსაზღვროება ერთი კატეგორიის მოვლენებია. ”უსაზღვროების განსაზღვრის” საკითხი ყველა საუკუნის ფილოსოფოსთა და მწერალთა განსაკუთრებულ ყურადღებას იქცევდა. ცდილობდნენ გაერკვიათ დროისა და სივრცის ფარგლების გააზრება. დრო უსასრულოა, მოვლენათა სამყაროს აუცილებელი პირობა მოძრაობაა, რაც სხეულის სივრცეში არსებობას უკავშირდება... არის თუ არა სივრცე დროის ფუნქცია ან პირიქით? თუ ეს ორივეს ერთიდაიგივეობაა? ამა-

ზე ფარდობითობის თეორიის სივრცე-დროის სტრუქტურა გაგვიცხადებს პასუხს: სივრცე და დრო ერთიანი მთლიანობის ნაწილებია და შეუქცევადია მათი განცალკევება. თვითონ აინშტაინი მიუთითებდა: ”ფიზიკურ რეალობას არა სივრცის წერტილი მოიცავს და არა დროის მომენტი, როცა რაღაც მოხდა, არამედ თვითონ მოვლენა. არ არსებობს აბსოლუტური თანაფარდობა სივრცეში და არ არსებობს აბსოლუტური თანაფარდობა დროში, არამედ არის აბსოლუტური თანაფარდობა დროსა და სივრცეში”.

პერსთან დრო მთელ სამყაროს მოიცავს (ანუ სივრცეს), მისი თხრობა - ეს არის შეუწყვეტელი ნაკადი ხილვების, მოგონებების, სულიერი მდგომარეობის და წარმოსახვითი სურათებისა. ის ისეა აგებული, რომ მოიცავს თითქოს მთლიან დროს და მთლიან სივრცეს, წარმოადგენს ერთიდან მეორეში გადასვლას და სრულიად არ ჰგავს უკვე ერთხელ აღწერილ მომენტს. მოულოდნელად დრო და სივრცე იცვლება და ახლა სხვა სამყაროში აღმოჩნდება; ამას გარდა მიმდინარე მოვლენები და მთხრობელის ქვეცნობიერი ბუნდოვანი მოგონებები სრულიად პირობითია.

პერსის მიერ სულიერ ფასეულობათა ძიებასაც ძალზე ღრმა, მიუწვდომელი ფესვები აქვს გადგმული მის პოეზიაში. ”ანაბასისში” მოცემული ”სურათ-ხატები” (ასე დავარქვათ) არცერთ გეოგრაფიულ გარემოს არ მოიცავს, ის არის დროის და სივრცის მიღმა. ამდენად ის ადამიანის სულიერ სამყაროში, ზნეობრივი ფასეულობების სფეროში ღრმავდება. თვისებრივად ის მთელ სამყაროს იტევს და ყოველგვარი ფიზიკური თუ სულიერი, შინაგანი თუ გარეგნული მდგომარეობის სინთეზს გამოხატავს.

ფარდობითობის თეორიაში ფორმულირებულია უარყოფა ”აბსოლუტური დროისა და სივრცის” შესახებ, რაც, რა თქმა უნდა, საფუძველი იყო მაშინდელი ლიტერატურული მიმდინარეობებისათვის გამოყენებინათ ეს უდიდესი მიღწევა მხატვრული ხედვის პრიზმაში: აწმყო - შერწყმული წარსულთან; აწმყოსა და მომავლის საზღვრები - ძალზე ბუნდოვანი; ისეთივე რეალური წარსული, როგორც აწმყო - ყოველივე ეს ხელოვანთან უნდა დაფიქსირდეს და წარმოჩინდეს ცნობიერების ნაკადით.

პოეტის შინაგანი დრო ანუ მისი სააზროვნო არე ასეთ შემთხვევაში სივრცობრივ სტრუქტურას იძენს. მისი ცნობიერების ნაკადის სპეციფიკა, სრულიად დაუქვემდებარებელია ჩვეულებრივ დროსა და სივრცეში, მისი დინამიკა მკითხველისგან ხატოვან, შემოქმედებით ხედვას

მოითხოვს. ძალზე ღამაზად გამოთქვა ბრწყინვალე ქართველმა პოეტმა - მიხეილ ქვლივიძემ:

”დრო - დასასრულის მოლოდინია,
სივრცე - მანძილი დასასრულამდე”

აქ საინტერესოა მოვიხსენიოთ XX საუკუნის ისეთი უდიდესი ამერიკელი პოეტის სიტყვები, როგორცაა უილიამ კარლოს უილიამსი: ”როდესაც აინშტაინი ფარდობითობის თეორიას აქვეყნებდა, მას არ შეეძლო წარმოედგინა... ამ თეორიის შესაძლო გავლენა პოეზიაზე”. ამის შემდეგ უილიამსმა პოეზიაში თვით შემოქმედება თავისი ”ფარდობითობის თეორია” - ე. წ. ”ვარირებული ტერფის” (The relativistic foot) თეორია. მისი აზრით, ტერფი, როგორც რიტმის ერთეული, შეიძლება შედგებოდეს სხვადასხვა რაოდენობის ბგერებისაგან, რაც დასტურდება აინშტაინის თეორიის მიხედვით. სწორედ ასეთი “ვარირებული ტერფის” პრინციპზეა აგებული პერსის ლექსწყობა, რომელმაც გრძელ სტრიქონებს – ვერსებს დაურთო ანტიკური მეტრული ლექსი და ამით სრულიად ახალი სიტყვა თქვა ფრანგულ პოეზიაში.

3. დასკვნა

სენ-ჟონ პერსის პოეზიაში დარღვეულია კლასიციზტური სამი ერთიანობის კანონი – ადგილის, დროის და მოქმედებისა, თუმცა ამით პოეტი არათუ განაიარაღებს მკითხველს, არამედ უფრო ღრმად შეყავს თავისი გრძნობებისა და აღქმის ლაბირინთში. პერსს მიაჩნდა, რომ სინამდვილემ, თუკი გვინდა, რომ იგი იქცეს ხელოვნებად, აღმქმელის თვალში უნდა დაკარგოს თავისთავადობა. ახლისკენ ლტოლვა, შექმნა, შენება ყოველთვის მოითხოვს თავისუფალ და ძლიერ არქიტექტონიკას.

ნამდვილ ნოვატორულ ნაწარმოებებში ყოველთვის იჩენს ხოლმე თავს ტრადიციასთან კამათი, დაჯახება, რაც მკითხველის ემოციას უფრო ამძაფრებს და ის ვეღარც იგებს – სად მთავრდება ძველი და სად ჩნდება ახალი – უფრო სიცოცხლისუნარიანი პირმშო პოეზიისა.

პერსიც სწორედ იმ ნოვატორთა რიცხვს ეკუთვნის, ვინც არ ერიდება იმ ახალსა და უცხოს, რომელიც მანამდე ძალზე ცოტა ხელოვანს თუ გამოუყენებია. ამაშია მისი პოეზიის მომავალდობელი ძალა და სილამაზე.

ლიტერატურა

7. ბუაჩიძე გ. სენ-ჟონ პერსის პოეზია. მნათობი, 1961, 6, გვ. 136-146.
8. კაკაბაძე ნ. დასავლეთ ევროპის ლიტერატურა (XX საუკუნე). თბილისი: თსუ, 1988.
9. კვესელავა მ. პოეტური ინტეგრალები. თბილისი: საბჭოთა საქართველო, 1977.
10. კობახიძე თ. თომას სტერნზ ელიოტი: პოეზია და მითოსი. თბილისი: თსუ, 1991.
11. Бахтин М. Вопросы литературы и эстетики. М.: Худ. Лит., 1975.
12. Ивашева В. На пороге XXI века. М.: Прогресс, 1992.

UDC 82-1

THE FUNCTION OF CHRONOTOPS (THE CATEGORY OF GRAPHIC TIME AND SPACE) IN PERCE'S POETRY

I. Chikvinidze

Department of foreign languages and communications, Technical University of Georgia, 77, Kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia

Resume: Significant function in Perce's creation lies upon the category of graphic time and space. This presents basic element in the architectonic of his poems and defines its composition.

In his poems time encloses the whole world – this is an inter-subjective kind of time, where the fiction narration develops and which means not a specific place, but an endless space that has neither beginning, nor end. And this makes his creative work strong and refined. Bibl. 12.

Keywords: Chronotops; architectonic of poems; inter-subjective of time; endless space.

УДК 82-1

ФУНКЦИЯ ХРОНОТОПА (КАТЕГОРИИ ХУДОЖЕСТВЕННОГО ВРЕМЕНИ И ПРОСТРАНСТВА)**В ПОЭЗИИ ПЕРСА****Чиквинидзе И.Г.**

Департамент иностранных языков и коммуникаций, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. Костава, 77

Резюме: В творчестве Сен-Жон Перса на художественную категорию времени и пространства возложена значительная функция. Она является главным элементом в архитектонике поэм Перса и определяет ее композицию.

В его поэмах время вмещает в себе весь мир – это интересубъективное время, в котором разложено художественное повествование и подразумевается не какое-нибудь конкретное место, а безграничное пространство, которое не имеет ни начала, ни конца. В этом заключается сила и красота его творчества. Библ. 12 назв.

Ключевые слова: хронотоп; архитектоника поэм; интересубъективное время; безграничное пространство.

შაკ 80

ლექსიკონების სტრუქტურირება ლექსიკურ ერთეულთა საგნობრივ-ცნებითი ჯგუფების ბამოცოვის საფუძველზე

ნ. გამყრელიძე

უცხო ენებისა და კომუნიკაციის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, კოსტავას ქ., 77

E-mail: n.gamkrelidze@mail.ru

რეზიუმე: სტატიის მიზანია ლექსიკონების შედგენის კრიტერიუმების დადგენა ლექსიკურ ერთეულთა საგნობრივ-ცნებითი ჯგუფების გამოყოფის საფუძველზე.

საკვანძო სიტყვები: საგნობრივ-ცნებითი ჯგუფები; ონომასიოლოგია; გლოსოგრაფია; წარმოდგენათა შინაარსი ანუ ასოციაციური კავშირები.

1. შესავალი

საგნობრივ-ცნებითი ჯგუფების მიხედვით ენის სემანტიკის კვლევის იდეა სათავეს იღებს უძველესი დროიდან [1]. ისეთ ქვეყნებში როგორცაა ინდოეთი, ასურეთი, ეგვიპტე, ბაბილონი, საბერძნეთი, რომი და სხვა, ჯერ კიდევ პირველ საუკუნეებში აღინიშნებოდა საგნობრივ-ცნებით პრინციპზე აგებული ენციკლოპედიური ლექსიკონების არსებობა. თავისთავად ცხადია ეს შრომები განსხვავდებოდა ერთმანეთისაგან როგორც მიზნით, ასევე სტრუქტურით. ლექსიკონების შექმნა ხშირად დაკავშირებული იყო ენის სხვადასხვა ცვლილებასთან დაკავშირებული მოვლენის აღნიშვნასთან და გლოსოგრაფიასთან, რომელიც ანტიკურ ხანასა და შუა საუკუნეებში ლექსიკოგრაფიის წინამორბედს წარმოადგენდა. ზოგიერთი ლექსიკონი მიზნად ისახავდა რიტორიკის, მკვერმეტყველური ხელოვნების სრულყოფას. განსხვავებების არსებობას ადგილი აქვს ფორმის თვალსაზრისითაც. ცნობილია საგნობრივ-ცნებითი პრინციპის მიხედვით აგებული ენციკლოპედია, რომელშიც ენობრივი მასალა მოცემულია დიალოგის ფორმით [2]. რაც შეეხება თვით მასალის მოცულობას, ის რიგ ლექსიკონებში შექმნის დაგვირგად სრულად არის წარმოდგენილი, ზოგიერთებში კი განხილულია მხოლოდ ერთი ან რამდენიმე სპეციალური სფეროს ლექსიკა, მაგ. სხეულის ნაწილების, მცენარეების, ასაკის, ნათესაობის აღმნიშვნელი სიტყვების, სახელმწიფო სამართლის ტერმინოლოგიისა და სხვა [3]. საგნობრივ-ცნებითი პრინციპის მიხედვით ლექსიკის გან-

ხილვის ტენდენცია დამახასიათებელია შუა საუკუნეებისთვისაც.

2. ძირითადი ნაწილი

გერმანული ენის სინამდვილეში აღნიშნული კრიტერიუმით აგებული პირველი შრომების გამოქვეყნებას მხარი დაუჭირეს ინგლისში, საფრანგეთში, იტალიასა და სხვა ქვეყნებში. გერმანიაში განსაკუთრებული ინტერესი ამ სახის შრომებისადმი აღინიშნება ჰუმანიზმისა და ზემო გერმანული დამწერლობითი ენის წარმოშობის პერიოდში. ზემო გერმანული, როგორც უცხო ენის შესწავლისას წარმოშობილმა სირთულეებმა, გამოიწვია სინონიმური ლექსიკონების შექმნის საჭიროება პრაქტიკული მიზნებით, რაც გაადვილებდა სწავლების პროცესს. მოვლენის მეცნიერულ ასპექტს შედარებით ნაკლები ყურადღება ეთმობოდა. ეს დამახასიათებელია არა მარტო პირველი პერიოდის ლექსიკოგრაფიული შრომებისათვის, არამედ უფრო გვიან გამოქვეყნებული ლექსიკონებისათვისაც. გამოყენების პრაქტიკული პრინციპი უდევს საფუძველად ისეთ დიდტანიან შრომებს როგორცაა პ.მ.როგეტის [4], დ. ზანდერსის [5], შლეხინგის [6] ლექსიკონები. მე-19 საუკუნის ბოლოსათვის საკითხი ენის ლექსიკის საგნობრივ-ცნებითი ჯგუფების სახით წარმოდგენის შესახებ ენათმეცნიერული კვლევების ცენტრში მოექცა. იმდენად, რამდენადაც საკვლევი მოვლენის ძირითად პრინციპს მოცემული ცნების აღმნიშვნელი ენობრივი საშუალებების, დასახელებების გამონახვა შეადგენდა, მის შემსწავლელ დარგსაც შესაბამისად, “ონომასიოლოგია”- სწავლება დასახელების შესახებ ეწოდა. აღნიშნული ტერმინის ავტორია ა. ცაუნერი, რომელიც იკვლევს რა თავის სადოქტორო დისერტაციაში [7] გარკვეული ჯგუფების სახელების ონომასიოლოგიას, განსაზღვრავს მას, როგორც ენათმეცნიერული დისციპლინის ამოცანას. მისი განმარტებით ონომასიოლოგია არ უნდა შემოიფარგლოს ერთი ცნების აღმნიშვნელი სიტყვების მხოლოდ შეგროვებით და ჩამოთვლით. მან უნდა ახსნას მიზეზი, რატომ

იხმარება ენაში მოცემული ცნების გამოსახატავად ესა თუ ის სიტყვა. საკითხის ასეთ ჭრილში დაყენება ჩაითვადა პროგრესულ მოვლენად, თუმცა მისი საბოლოო გადაწყვეტა ავტორს არ მოუცია. სრული შედეგის მისაღწევად საჭირო იყო დიდი მოცულობის ენობრივი მასალის ვრცელი და საფუძვლიანი ანალიზი. ეს განპირობებული იყო ორი ფაქტორით: პირველი - ავტორის საკვლევ ობიექტს წარმოადგენდა მხოლოდ ერთი ცნების, “სხეულის ნაწილები” აღმნიშვნელი სიტყვები. მეორე - მასალის შეგროვებისას ა. ცაუნერი უგულებელყოფდა ხალხურ ცოცხალ ენას და ეყრდნობოდა ლექსიკონებს, წერილობით ინფორმაციებს, რომლებსაც იგი პროფესორების, არქივარიუსების, სამღვდელთა წარმომადგენლებისაგან მათთან უშუალო მიმოწერის გზით იღებდა. მიუხედავად აღნიშნული ნაკლოვანებებისა ა.ცაუნერის შრომამ გარკვეული მიმართულება მისცა სიტყვის მნიშვნელობის ცვლილებების კუთხით წარმოებულ კვლევებს. თუმცა აქვე უნდა აღვნიშნოთ, რომ საგანთა მნიშვნელობების ცვლილებები დაკავშირებულია მათივე სემანტიკის გაფართოებასთან. ამ საკითხის ისტორიული განხილვის იდეა ეკუთვნის ფ. დიცს, რომელმაც ენობრივი ფაქტების ამ პლანში ანალიზი ჩაატარა ჯერ კიდევ მე-19 საუკუნის 70-იან წლებში [8]. ფ.დიცის შრომით თარიღდება ონომასიოლოგიური კვლევის წარმოშობა, ხოლო შრომის სათაურს “რომანულ სიტყვათა კვლევა” ონომასიოლოგიის პროგრამას უწოდებენ [9]. საგნობრივ-ცნებით საფუძველზე სიტყვის მნიშვნელობის ასხნის მცდელობა განახორციელა რომანისტიკა პ.შუხარდტი და ინდოგერმანისტიკა რ.მერინგერმა მე-19 საუკუნის ბოლოს. ორივე მკვლევარი ერთმანეთისაგან დამოუკიდებლად მიდის დასკვნამდე, რომ სიტყვის ეტიმოლოგია საგნის ისტორიაა განპირობებული. აქედან გამომდინარე პ. შუხარდტი კვლევას აწარმოებს ლოზუნგით “საგნები და სიტყვები” რ.მერინგერისაგან განსხვავებით, რომელიც აქვეყნებს რიგ შრომებს სათაურით “სიტყვები და საგნები” [10]. სიტყვათა წყობის ასეთ გადაადგილებას პ.შუხარდტი შეგნებულად მიმართავს, რადგან მიაჩნია, რომ წყობა “საგნები და სიტყვები” უფრო სრულყოფილად გადმოსცემს როგორც მის, ისე რ.მერინგერის იდეას “საგნის” უპირატესობის შესახებ “სიტყვასთან” შედარებით [11]. ამ იდეის თეორიულ საფუძველებს პ. შუხარდტი იძლევა შრომაში: “საგნები და სიტყვები”, რომელიც ენათმეცნიერების, როგორც ონომასიოლოგიის ახალი დამოუკიდებელი დისციპლინის მეთოდურ სახელმძღვანელოდ გვევ-

ლინება. ონომასიოლოგიის ამოსავალი არის ცნება, მოლაპარაკის აზროვნებაში და მისი კვლევის მიზანია დაადგინოს გარკვეული ცნების გამომხატველი ენობრივი საშუალებები. აქ იგულისხმება არა იმდენად ლოგიკური ცნება, რამდენადაც ადამიანთა გონებაში არსებული “ცოცხალ წარმოდგენათა შინაარსი”. მისი მიზანია გამოიკვლიოს ლექსიკოლოგიური ტიპების განლაგება გეოგრაფიულ სივრცესა და ისტორიულ ჭრილში, დაადგინოს ცვლილებათა დრო, ადგილი და მიზეზი [12]. ონომასიოლოგიური მიმდინარეობა ენათმეცნიერებაში წარმოდგენილია სხვადასხვა დიალექტური, იდეოლოგიური, სინონიმური ლექსიკონებით და ლინგვისტიკური ატლასებით. ავტორებიდან შეიძლება დავასახელოთ ფ. დორნზაიფი, ა.ბლასი, ბ.გვარდი და სხვა. კვლევის საფუძველს ყველა მათგანთან წარმოადგენს ენის ლექსიკის დაყოფა საგნობრივ-ცნებით ჯგუფებად, რაც ემყარება სუბიექტურ კრიტერიუმს. ამდენად, სხვადასხვა მკვლევარის მიერ გამოყოფილ ჯგუფებს შორის ადგილი აქვს არსებით სხვაობას. მაგ. პ.მ.როგეტის ლექსიკონი [13] მოიცავს ათასი ცნებისაგან შემდგარ 6 დიდ ჯგუფს, ფ.დიცის შრომაში წარმოდგენილია 275 ჯგუფი [14], ა. ბლასი ინგლისურ ლექსიკას ყოფს 30 ნაწილად [15], ფ.დორნზაიფი აღწერს გერმანული ენის 20 საგნობრივ-ცნებით ჯგუფს უამრავი ქვეჯგუფით [16], რ.ჰალიგი და ვ.ფონ ვარტბურგი გამოჰყოფენ სამყაროს 3 სფეროს [17] და ა.შ. საგნობრივ-ცნებითი რიცხობრივი დაყოფის არაერთგვაროვანი პრინციპის ლოგიკურ შედეგს წარმოადგენს მნიშვნელოვანი სხვაობა თვით ჯგუფებში.

ზემოთ ჩამოთვლილი ავტორებიდან ონომასიოლოგიის განვითარებისათვის განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს ფ.დორნზაიფის შრომებს. ჯერ კიდევ 1921 წელს ენათმეცნიერი აყალიბებს საგნობრივ-ცნებითი ჯგუფების მიხედვით შედგენილი ლექსიკონების თეორიულ საფუძველებს [18], რასაც იგი პრაქტიკულად ასორციელებს 1933 წელს გამოცემულ ნაშრომში [19]. როგორც წინასიტყვაობიდან ირკვევა, წიგნი გამოზნულია სხვადასხვა ენისათვის მეცნიერული პრობლემების გადასაწყვეტად. პარალელურად ის ემსახურება პრაქტიკულ მოთხოვნილებებსაც, ესმარება მთარგმნელებს, უცხო ენის შემსწავლელებს და მოცემულ ენაზე მოლაპარაკეებს საჭირო გამოთქმის სწრაფად მოძებნაში. ნაშრომში ენობრივი მასალის განაწილების კრიტერიუმად აღებულია საგნები, ცნებები, რომელსაც ფ.დორნზაიფი აზრის ენობრივ საფუძველს უწოდებს [19, გვ.1]. თუმცა მასალის მოცულობა საგნობრივ ლექსიკონში ნაკლებია ანბანურთან

შედარებით, რის გამოც ის ავტორის აზრით “წონხს” ან “ესკიზს” მოგვაგონებს. მიუხედავად ამისა, ავტორი დარწმუნებულია ამ ტიპის შრომების სარგებლიანობაში. მიუხედავად ენათმეცნიერთა მაღალი შეფასებისა, რომელიც მიიღო ნაშრომმა, მასში ნაკლოვანებებიც აღინიშნება, რომლებზეც ვ.პორციგი მიუთითებს [20]. იგი გაუმართლებლად მიიჩნევს ფ.დორნზაიფის საგნობრივ-ცნებითი ჯგუფების გამოყოფის კრიტერიუმებს და აღნიშნავს, რომ თუ დიდი ჯგუფების აგება ხორციელდება ცნებათა მიმართების საფუძველზე, მაშინ ადგილი აქვს სიტყვების ერთმანეთთან ასოციაციურ დაკავშირებას. მაგ. “სხეულის ნაწილებში” გვხვდება სხეულის ნაწილი “თავი” და მასთან თემატურად ასოცირებული “გოგრა, მსხალი, ნესვი” და ა.შ. აქ ასოციაციის ფაქტორია “თავი”, რომელსაც შესაძლებელია ქონდეს არაბუნებრივი ფორმა და მოგვაგონოს დასახელებული საგნები. ზოგ შემთხვევაში ერთ ჯგუფში მოცემულია ყველა სიტყვა, დაკავშირებული ჯგუფის გაერთიანების საფუძველად აღებულ ცნებასთან. მაგ., *Weib-Ge-burt, Tier-Jagd*. ხშირია სიტყვათა გაერთიანება მათი ფუნქციის მსგავსების მიხედვით, *Mund-Briefkasten, Futterlueke, Brotladen, Fressmaschine*. ადგილი აქვს სიტყვების ფორმის მსგავსების საფუძველზე მათ ერთ ჯგუფში გაერთიანებას. ეს აღინიშნება განსაკუთრებით რაოდენობის გამომხატველ სახელებთან *drei, vier* და სხვა. მოყვანილი მაგალითები ცხადყოფენ, რომ ფ.დორნზაიფის შრომა არ არის ერთი გარკვეული პრინციპით შესრულებული. ჯგუფებში თავმოყრილია ყველა სიტყვა, რომელიც რაიმე კავშირშია ძირითად ცნებასთან. დაჯგუფების საფუძველად ავტორი ხშირად არ იღებს ლოგიკურ ცნებას და უმეტეს შემთხვევაში სუბიექტის წარმოსახვაში ასოცირებულ ცნებას ეყრდნობა. სიტყვათა შორის კავშირი მყარდება ასოციაციის პრინციპზე აგებული სიტყვათა ოჯახების მიხედვით, მეტაფორული და ეტიმოლოგიური კრიტერიუმებით. ზოგჯერ ძნელდება თვით კრიტერიუმის მიგნება და მკითხველი ვერ ხვდება რა პრინციპით განხორციელდა დაჯგუფება. გარდა ამისა, შრომის გამოყენების რადიუსი არ სცილდება ავტორის მშობლიურ გერმანულ ენას, თუმცა მას თავისი ლექსიკონის გამოყენების რადიუსი უფრო ფართო მასშტაბით ჰქონდა გააზრებული.

მეორე ფუნდამენტალური შრომა, რომელიც მიეძღვნა ონომასიოლოგიურ კვლევას, არის რ. ჰალიგის და ვ.ფონ ვარტბურგის ნაშრომი მიძღვნილი ცნებათა სისტემის კვლევისადმი [21].

შრომის პრაქტიკულ ნაწილში სამყარო წარმოდგენილია სამ ჯგუფად მასში შემავალი ქვეჯგუფებით, თეორიულ ნაწილში კი მოცემულია იდეოლოგიური ლექსიკონების შედგენის მეცნიერული საფუძველები. მიზნები, რომელსაც ისახავდნენ ავტორები ნაშრომზე მუშაობისას, შეიძლება შემდეგნაირად ჩამოვყალიბოთ: ცნების საფუძველზე აგებული სისტემა უნდა წარმოადგენდეს ენის სინქრონულ ჭრილში ასახვის დამხმარე საშუალებებს, მან უნდა შექმნას მოცემულ ენაზე გარკვეული წარმოდგენა, გახადოს შესაძლებელი სხვადასხვა დიალექტისა და სხვადასხვა ეპოქის ენის შედარება და ამით გაადვილოს ენის ლექსიკის შესწავლა დიაქრონულ ჭრილში [22]. მიზნის განსახორციელებლად ავტორები მიზანშეწონილად მიიჩნევენ სისტემის საშენ მასალად ცხოვრებისეული ცნებების გამოყენებას. ინდიკატორად აღებულია საშუალო ინტელექტის მქონე ინდივიდი. მასალის შერჩევას ავტორები ხელმძღვანელობენ იმ პრინციპით, რომ ცნება არის საგნის აღქმის შედეგად მიღებული შთაბეჭდილება. ცნებათა სქემის აგება ემყარება ე.წ. ეკონომიის პრინციპს, რაც გამოიხატება იმაში, რომ ენის ყველა სიტყვა არ თავსდება მოცემულ სისტემაში. ამის საფუძველზე ავტორები სისტემას კარტოგრაფიულ გრადუსულ ბადეს ადარებენ, რომელიც ემყარება და განისაზღვრება ინდივიდით. ფაქტია, რომ ანალიზის შედეგის სუბიექტურობაზე მეტყველებს გაანალიზებული მასალის მოცულობა, რომელიც განისაზღვრება განვითარების სხვადასხვა დონის ინდივიდით, რასაც თვით ავტორებიც ხაზს უსვამენ. რ. ჰალიგისა და ვ.ფონ ვარტბურგის სქემა გამიზნულია ყველა ენისათვის. თუ ვიმსჯელებთ წინასიტყვაობაში დასახული მიზნების მიხედვით, ეს შრომა უნდა ყოფილიყო ერთ-ერთი ძირითადი საშუალება იმის გამოსამუდგენებლად, რომ ენა ენობრივ ნიშანთა სისტემაა. თუმცა შედეგმა მოლოდინი არ გაამართლა, რაც ავტორთა კვლევის კრიტერიუმებით არის განპირობებული. როგორც ფ. დორნზაიფთან, ისე ამ ლექსიკონშიც სიტყვების განლაგება-განაწილება ხდება ლოგიკური ცნების საფუძველზე. ასე მაგ. მცენარეთა ამსახველი ლექსიკური ერთეულების განაწილების პრინციპად ავტორები ხელმძღვანელობენ არა ბოტანიკაში მიღებული კლასიფიკაციით, არამედ ისე, როგორც ადამიანი აღიქვამს ცალკეულ მცენარეს, ანუ დაჯგუფება ხდება ასოციაციის საფუძველზე, რაც ხშირად სუბიექტურ-ემოციურ ფაქტორსაც გულისხმობს. კვლევის კრიტერიუმის ასეთმა არამდგრადმა ხასიათმა განაპირობა ბევრი

კრიტიკული შენიშვნა, რომლებიც გამოქვეყნდა შრომის პირველი გამოცემის შემდეგ. შენიშვნების ძირითადი ნაწილი ეხებოდა მასალის გადანაწილებას. ავტორებს ედავებოდნენ იმაში, რომ მათ ლექსიკური მასალის გადანაწილების საფუძველად იხელმძღვანელებს არამეცნიერული ცნებებით, არ განასხვავებს ერთმანეთისაგან ლოგიკური და ასოციაციური კრიტერიუმები და სხვა ძირითადი ხარვეზები, რაც რკალივისა და ვ.ფონ ვარტბურგის შრომას აქვს. ეს არის ენის არსის ჰუმბოლტისეული ინტერპრეტაცია, რომლის მიხედვით ენას, როგორც საესეებით დამოუკიდებელ მოვლენას, ადამიანსა და სამყაროს შორის ადგილი მიეკუთვნება და შუამავლის ფუნქცია ეკისრება. ადამიანი ენის მეშვეობით ობიექტურ რეალობას აღიქვამს და ენა ზუსტად ასახავს სამყაროს. აქედან გამომდინარე, რკალივი და ვ.ფონ ვარტბურგი ენის სისტემური ბუნების ახსნის გასაღებს ეძებენ არა ენობრივ მოვლენებში, არამედ რეალურ სამყაროში და შესაბამისად, მათი ცნებითი სისტემაც არაენობრივია. თავისთავად ცხადია, რომ არაენობრივ კრიტერიუმებზე აგებული სქემა არ შეიძლება გამოდგეს ენის, როგორც ლექსიკური სისტემის დემონსტრირების საიმედო საშუალებად. ანალოგიური პრინციპებით აგებული შედარებით მნიშვნელოვანი შრომებიდან შეიძლება დასახელებს აბლასის ცნებითი ლექსიკონი [23] და კ.აბერგის და ი.იუდის ლინგვისტური ატლასი [24].

3. დასკვნა

როგორც სტატიიდან ჩანს, მე-19 საუკუნის დასაწყისში ლექსიკური მნიშვნელობის კვლევის დარგში ერთმანეთს დაუპირისპირდა ორი მეტოდი, ონომასიოლოგია და სემასიოლოგია. საკითხი "რას ნიშნავს ონომასიოლოგია" შეიცვალა საკითხით "რას აღნიშნავს სემასიოლოგია". მეთოდებისა და საკითხების ასეთმა დაპირისპირებამ აქტუალური გახდა საკითხი ენობრივი ლექსიკონების სახეობათა შესახებ. ონომასიოლოგიისათვის, რომელიც ყალიბდებოდა როგორც მეცნიერული დისციპლინა, დამახასიათებელი იყო ცნებითი ლექსიკონები, განსხვავებით სემასიოლოგიისაგან, რომლისთვისაც დამახასიათებელი იყო ანბანურ პრინციპზე აგებული ლექსიკონები. იმდენად, რამდენადაც ცენტრალურ პრობლემას ენის ლექსიკური სისტემის დემონსტრირება წარმოადგენდა, ლექსიკონის შეფასებაც "სისტემის კრიტერიუმით" ხდებოდა. ლექსიკოგრაფიის ძირითად ამოცანად იქცა ლექსიკონის მაკროსტრუქტურაში ცალკეული მიკროსტრუქტურების გამოყოფა, რის დროსაც

ყურადღების ცენტრში მიკროსტრუქტურის ფარგლებში არსებული ენობრივი ერთეულების ურთიერთდამოკიდებულების იდეაც უნდა ყოფილიყო. ამ ამოცანის გადაწყვეტა მეცნიერთა უმეტესობის აზრით შესაძლებელი იყო ცნებითი ლექსიკონების საშუალებით. ცნებითი ლექსიკონების ამ მისიამ გამოიწვია ანბანური ლექსიკონების უგულებელყოფა. როგორც ჩანს, თანამედროვე ეტაპზე აუცილებელია ორივე სახის ლექსიკონის არსებობა და გაუმართლებელია რომელიმე მათგანის უპირატესობაზე საუბარი, რადგან ისინი ერთი მოვლენის ორ თანაბარმნიშვნელოვან მხარეს წარმოადგენენ. ყოველ ლექსიკონს და მის შემადგენელ თითოეულ ჯგუფს საფუძველად უნდა ედოს არა ლოგიკური ცნებები, არამედ ენობრივი მნიშვნელობები მათ ურთიერთმიმართებასა და ურთიერთგანპირობებულობაში. მხოლოდ ამ შემთხვევაში იქნება შესაძლებელი საბოლოო მიზნის მიღწევა და ენის სემანტიკური მხარის სისტემური ბუნების გამოვლენა.

ლიტერატურა

1. F.Dornseif, Der deutsche Woerterbuch nach Sachgruppen, Berlin, 1952
2. F.Dornseif, Der deutsche Wortschatz Synonymisch geordnet, Berlin und Leipzig, 1933
3. F. Dornseif, Der deutsche Wortschatz nach Sachgruppen, Berlin, 1952 S.9.10
4. P.M.Roget, International Thesaurus of English Words and Phrases. L.1852
5. D. Sanders, Deutscher Sprachschatz, geordnet nach Begriffen zur leichten Auffindung und Auswahl des passenden Ausdrucks. Hamburg, 1973-1977
6. Schlessing, Deutscher Wortschatz. Stuttgart, 1927
7. A. Zauner, Die romanische Namen der Koerperteile. Eine onomasiologische Studie, 1903, Romanische Forschungen, Bd. 14 D
8. F. Diez, Romanische Wortschoepfung. Anhang zur Grammatik der Romanischen Sprachen, Bonn, 1875
9. B. Quardi, Aufgaben und Methoden der onomasiologischen Forschung, Bern, 1952, S. 43
10. R. Meringer, Woerter und Sachen, Indogermanische Forschungen, Bd. 16, 1904; Bd.17, 1904; Bd. 18, 1905; Bd. 19, 1906;
11. H. Schuchardt, Sprachgeschichtliches ueber den Dreschflgel. Zeitschrift fuer romanische Philologie, 1910, Bd.34. S.257
12. B. Quardi, Aufgaben und Methoden der onomasiologischen Forschung, Bern, 1952, S. 56
13. P.M. Roget, International Thesaurus of English Words and Phrases. P. 125

14. F. Diez, Romanische Wortschoepfung. Anhang zur grammatik der romanischen Sprachen, Bonn 1875 S. 95
15. Dr. Armin Blass, Englischer Wortschatz in Sachgruppen, Muenchen, 1957
16. F. Dornseiff, Der deutsche Wortschatz nach Sachgruppen, Berlin, 1959
17. R. Hallig, W. von Wartburg, Begreifssystem als Grundlage fuer die Lexikographie, Berlin, 1963
18. F. Dornseiff, Buchende Synonymik, neue Jahrbuecher fuer klassische Altertum. B Diez, Romanische Wortschoepfung. Anhang zur grammatik der romanischen Sprachen, Bonn, 1875 Bd.47; 1921
19. F. Dornseiff, Der deutsche Wortschatz nach Sachgruppen, S. 129,130
20. W. Porzig, Wesenhafte Bedeutungsbeziehungen , Beitrage zur Geschichte der deutschen Sprache und Literatur, Bd. 58. 1934 S.72
21. R. Hallig und W. v. Wartburg, Begriffssystem als Grundlage fuer die Lexikographie, Berlin, 1963 (I Auflage 1953)
22. R. Hallig, Zum Aufbau eines Ordnungsschemas fuer Wortschatzdarstellung, Zeitschrift fuer romanische Philologie, Bd. 70. 1954, S.249
23. A. Blass, Englischer Wortschatz in Sachgruppen. Muenchen, 1957
24. K. Jaberg und J. Jud, Index zum Sprach- und Sachatlas Italiens und der Suedschweiz, Bern, 1960.

UDC 80

STRUCTURIZATION OF DICTIONARIES ON THE BASIS OF ALLOCATION OF LEXICAL UNITS ON CONCEPTUAL - SUBJECT GROUPS

N. Gamkrelidze

Department of foreign languages and communicatons, Technical University of Georgia, 77, kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia

Resume: The purpose of the given article is the establishment criterion of dictionaries structurization, on the basis of language lexical division into conceptual - subject groups. Bibl. 24.

Keywords: object-conceptual groups; onomasiology; glosography; content of ideas er associative connections.

УДК 80

СТРУКТУРИРОВАНИЕ СЛОВАРЕЙ НА ОСНОВЕ ВЫДЕЛЕНИЯ ЛЕКСИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ ПО ПОНЯТИЙНО-ПРЕДМЕТНЫМ ГРУППАМ

Гамкrelidze Н.О.

Департамент иностранных языков и коммуникаций, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. Костава, 77

Резюме: Целью данной статьи является установление критериев структурирования словарей на основе деления лексики языка на понятийно-предметные группы. Библ. 24 назв.

Ключевые слова: понятийно-предметные группы; ономазиология; глосография; содержание представлений, т.е. ассоциативные связи.

შპს 80

ენობრივი კატეგორიების ფენომენის ჩამოყალიბების საწყისები და მისი ზეგავლენა ენის მორფოლოგიური სისტემის შემდგომ სისტემატიზაციაზე

ნ. გამყრელიძე

უცხო ენებისა და კომუნიკაციის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, კოსტავას ქ., 77

E-mail: n.gamkrelidze@mail.ru

რეზიუმე: სტატიის მიზანია ენობრივი კატეგორიების ფენომენის საწყისების კვლევა, კატეგორიებისათვის სათანადო ენობრივი ტერმინების მისაღება და კატეგორიების ფენომენის ზეგავლენის განსაზღვრა ენის მორფოლოგიური სისტემის შემდგომ სისტემატიზაციაზე.

საკვანძო სიტყვები: ენობრივი კატეგორია; კატეგორიად გამოყოფის ფენომენი; მამოდიფიცირებელი და მაკლასიფიცირებელი პარამეტრები.

1. შესავალი

თანამედროვე ლინგვისტურ ლიტერატურაში, იქნება ეს სპეციალური ფუნდამენტური შრომები, თუ ცალკეული კვლევები გრამატიკის სფეროდან, მსჯელობა განსაზღვრულობისა და განუსაზღვრულობის კატეგორიის გარშემო იფარგლება მხოლოდ იმის აღნიშვნით, რომ ეს კატეგორია ახასიათებს სახელს და რომ მისი გამოხატვის ფორმა ანალიზურია. პრაქტიკულად ყველა ავტორის მიერ ხდება არტიკლის ხმარების შემთხვევათა გამოკვეთა და მისი ფუნქციურ-სემანტიკურ თავისებურებათა ჩამოთვლა. აქედან გამომდინარე, თანამედროვე ლინგვისტურ ლიტერატურაში საკვლევი ობიექტის გაშუქება არაღამაკმაყოფილებელია, მისი ცალკეული საკითხების კვლევა დისკუსიური ხასიათისაა, რაც განაპირობებს სტატიის აქტუალობას.

მიუხედავად მრავალრიცხოვანი შრომებისა, რომლებიც განსაზღვრულობისა და განუსაზღვრულობის კატეგორიასთან დაკავშირებულ პრობლემათა შესწავლას ეძღვნება, აღინიშნება რიგი საკითხებისა, რომლებიც საჭიროებენ სათანადო განხილვას. აღნიშნული კატეგორია გერმანულ ენაში ძირითადად წარმოდგენილია არტიკლით და ყურადღების მიღმა დარჩენილი სხვა ენობრივი საშუალებების ფუნქციონალურ-სტრუქტურული დატვირთვა კატეგორიის ფარგლებში. გარდა ამისა, ნაკლებადაა შესწავლილი ადეკვა-

ტური მოვლენები იმ ენებში, რომლებსაც არ ახასიათებს განსაზღვრულობისა და განუსაზღვრულობის კატეგორია. [1] მოცემული სტატია ამ მნიშვნელოვანი პრობლემის გადაჭრის ერთგვარ ცდას წარმოადგენს.

2. ძირითადი ნაწილი

განუსაზღვრულობის კატეგორიის ფენომენის განხილვისათვის საჭიროა ზოგადად ენობრივი კატეგორიის გარშემო არსებული თეორიული მასალის მოკლე მიმოხილვა, რომლის საფუძველზეც შესაძლებელია განუსაზღვრულობის კატეგორიის კვალიფიციური კვლევის განხორციელება.

ენობრივი კატეგორიის, როგორც ფართო ცნების განხილვის შემთხვევაში, შესაძლებელია მისი როგორც ენობრივი ერთეულების ჯგუფის ჩამოყალიბება და გამოყოფა საერთო ნიშანთვისების საფუძველზე. ეს ნიშნები, ანუ პარამეტრები, რომლებიც საფუძველად უდევს მსგავსი ენობრივი ერთეულების განსაზღვრულ კლასებად დაყოფას, ახასიათებს ენობრივ კატეგორიაში შემავალ ყველა ენობრივ ერთეულს. ტერმინით “კატეგორია”, შეიძლება ასევე აღინიშნოს დასახელებული ნიშნის, ანუ პარამეტრის მხოლოდ ერთ-ერთი მნიშვნელობა, მაგ.: ნომინატივის ბრუნვის კატეგორია, განუსაზღვრულობის კატეგორია, განსაზღვრულობის კატეგორია და სხვ. იმ ენობრივ ერთეულთა კონგლომერატიდან, რომელიც კატეგორიზაციას ექვემდებარება ნიშნის, ანუ პარამეტრის თვისობრიობიდან გამომდინარე, ასევე გამოყოფილი მახასიათებელი ნიშნის კლასისადმი მიმართების გათვალისწინებით, შესაძლებელია სხვადასხვა ტიპის კატეგორიის გამოყოფა. ასე მაგალითად, თუ კონგლომერატი, რომელიც კატეგორიზაციას ექვემდებარება შედგება ფონემებისაგან, კატეგორიას შეიძლება ეწოდოს ფონოლოგიური, რომელიც თავის მხრივ შეიძლება დაიშალოს სიმჟღერის ან სიყრუის კატეგორიებად. თუ იგი შედგება სიტყვებისაგან, შესიტყვებებისაგან, ან წინადადებებისაგან, საუბარი შესაბამისად იქნება გრამატიკულ, სინტაქსურ, ლექსიკურ,

სემანტიკურ, სიტყვაწარმოებით და სხვა კატეგორიებზე [2].

რაც შეეხება კლასიფიკაციას, იგი ხორციელდება სინტაქსური ან სემანტიკური ნიშნის მიხედვით. ნიშანი, რომლის მიხედვითაც ხორციელდება კატეგორიზაცია შეიძლება იყოს სემანტიკური, სინტაქსური, ან სულაც ზოგადკატეგორიული ხასიათისა. ნიშან-თვისებები, რომლის საფუძველზეც ხდება ენობრივ ერთეულთა კატეგორიებად გამოყოფა, შეიძლება იყოს მამოდიფიცირებელი (დიფერენციული და ფლექსიური) და მაკლასიფიცირებელი (ინტეგრალური და სელექციური). ნიშან-თვისება მხოლოდ იმ შემთხვევაში შეიძლება იყოს ენობრივი ერთეულისათვის მამოდიფიცირებელი, თუკი მას შეესაბამება სხვა ჯგუფის ერთეული, რომელიც ოპოზიციაშია პირველ ერთეულთან. თუკი ამგვარ ოპოზიციურ მიმართებებს ერთეულებს შორის ადგილი არ აქვს, მაშინ ნიშან-თვისება მოცემული ელემენტისათვის შეიძლება მაკლასიფიცირებლად ჩაითვალოს. ასეთია მაგალითად, არსებითი სახელის სქესი, ნივთიერებათა კატეგორია, მეტყველების ნაწილები, სულიერი არსებითი სახელების აღმნიშვნელ სიტყვათა კატეგორია და სხვ. თუ კატეგორიაში შემავალი ერთეულებისათვის ნიშან-თვისება მამოდიფიცირებელია, მაშინ კატეგორიასაც მამოდიფიცირებელი ეწოდება. მაგალითად, სიტყვის ფორმის ფლექსიის კატეგორია. სიტყვის ფლექსიაში იგულისხმება არსებითი სახელის ცვალებადობა, რიცხვის, სქესის ბრუნვის მიხედვით, ასევე ზედსართავი სახელის ფორმათა ცვლილებები. თუკი კატეგორიაში შემავალი ერთეულებისათვის ნიშან-თვისება მაკლასიფიცირებელია, მაშინ კატეგორიასაც მაკლასიფიცირებელი ეწოდება. ასეთია მაგალითად, ლექსიკურ-გრამატიკული კატეგორია (მეტყველების ნაწილები, არსებითი სახელის სქესი, ზმნის გარდამავლობა და გარდაუვალობა) [3].

საინტერესოა, რომ კატეგორიას, როგორც ცნებას იკვლევდა ჯერ კიდევ არისტოტელე. იგი გამოყოფდა კატეგორიების 10 ტიპს, რომლებმაც შემდგომში დიდი ზეგავლენა მოახდინეს მეტყველების ნაწილთა ინვენტარიზაციაზე [4]. ცნობილია არისტოტელეს მიერ გამოყოფილი შემდეგი კატეგორიები: 1. სუბსტანცია; 2. რაოდენობა; 3. თვისებრიობა; 4. მიმართება; 5. ადგილი; 6. დრო; 7. მდებარეობა; 8. მდგომარეობა; 9. მოქმედება; 10. ვნება. მოცემული სტატიის ფარგლებში მიზანშეუწონელია რა ორიგინალი ტექსტიდან ციტირება, შემოვიფარგლოთ ძველი ბერძნული ტექსტის მხოლოდ ერთი ფრაგმენტის ზუსტი თარგმანით: “ყოველი გამოთქმა, რომელიც არ შედის ამა თუ იმ კომბინაციაში, აღნიშნავს ან სუბსტანციას, ან რაოდენობას, ან

თვისებრიობას, ან მიმართებას, ან ადგილს, ან დროს, ან მდებარეობას, ან მდგომარეობას, ან მოქმედებას, ან ვნებას. ამრიგად არისტოტელე გამოყოფს ენობრივ ერთეულთა მთლიანობას, სადაც თითოეული მათგანისათვის შესაძლებელი ხდება ლოგიკური სტატუსის განსაზღვრა. შევეცდებით, სტატიის ფარგლებში დავასახულოთ მოსაზრება, რომ არისტოტელესეული კლასიფიკაცია, ენობრივი კატეგორიების ფენომენის ჩამოყალიბების საწყისია და რომ საკმეგვაქვს მკაფიოდ გამოკვეთილ ენობრივ კატეგორიებთან.

პირველი კატეგორია, რომელიც გამოკვეთა არისტოტელემ “სუბსტანცია”, პასუხობს კითხვაზე “რა” და წარმოადგენს არსებით სახელთა ენობრივ კლასს, რომელიც მიუთითებს სულიერ არსებებზე, საგნებსა და მოვლენებზე. შემდეგი ორი კატეგორია “თვისებრიობა” და “ხარისხი” წარმოადგენს ერთგვარ წყვილს. „რაოდენობის“ კატეგორია მიუთითებს არა მარტო კონკრეტულ რიცხვზე, არამედ ყოველივე თვლადზე. კატეგორიის ამ ტიპში განსხვავდება ორი ფორმა: დისკრეტული და უწყვეტი. დისკრეტულს არისტოტელე მიაკუთვნებს რიცხვით სახელებს, ხოლო უწყვეტს - დროისა და სივრცის ცნებებს. რაც შეეხება “თვისებრიობის” კატეგორიას, იგი მოიცავს ნიშან-თვისებათა მთელ სპექტრს, მისი ტიპებისა და სახეობების დიფერენცირების გარეშე.

არისტოტელეს რიგით მეოთხე “მიმართების” კატეგორიის განხილვისას, გასათვალისწინებელია ბერძნულ ენაში ზედსართავ სახელთა ერთი ფუნდამენტური განსაკუთრებულობა, რაც იმაში მდგომარეობს, რომ ზედსართავი სახელის შედარებითი ხარისხი თავისი ფუნქციით ურთიერთმიმართებების სემანტიკის მატარებელია. ნიმუშად არისტოტელეს მოჰყავს სიტყვები “ორჯერ” და “მჭიდროდ”. ეს ორი სიტყვა, მისი აზრით, ურთიერთმიმართების სემანტიკას შეიცავს.

რაც შეეხება “ადგილისა” და “დროის” კატეგორიებს, ორივე მოიცავს სივრცისა და ადგილმდებარეობის სემანტიკის მქონე ენობრივ ერთეულთა კლასებს. უნდა აღინიშნოს, რომ განხილული ექვსი კატეგორიის ამგვარი თანამიმდევრობა შემთხვევითი არ უნდა იყოს. ექვსივე განხილული კატეგორია მიეკუთვნება ე.წ. სახელით ფორმებს და ამდენად, მათი ამგვარი თანამიმდევრობა, ჩვენი აზრით, ბერძნული ენის მორფოლოგიის თავისებურებებში უნდა ვეძიოთ.

ერთ მთლიანობად არის შესაძლებელი არისტოტელეს მიერ კლასიფიცირებული შემდეგი ოთხი კატეგორიის წარმოდგენაც, რადგან ყველა ზმნასთან დაკავშირებულ კატეგორიათა ტიპებს

განეკუთვნება. აღნიშნული ოთხი კატეგორიიდან ორი არასწორად იყო ინტერპრეტირებული და სტატიის ფარგლებში შეეცდებით დავასაბუთოთ ეს მოსაზრება. ასე მაგალითად, ზმნასთან დაკავშირებული კატეგორიების ბოლო ორი ტიპი, ანუ მეცხრე - “მოქმედება” და მეთექვსმეტი - “ვნება” აქტივისა და პასივის კატეგორიებია. მაგალითად, “ჭრის - იჭრება”, “წვავს - იწვის”. ნიმუშები შერჩეულია იმგვარად, რომ ხაზი გაესვას მორფოლოგიურ ოპოზიციას, რომელიც აქტივისა და პასივის არსებობას იწვევს. ამ ორი ტიპის კატეგორიის შეფასება ეჭვს და გაუგებრობას არ იწვევს, რასაც ვერ ვიტყვიტ მეშვიდე და მერვე კატეგორიაზე. ამ ორი კატეგორიის თარგმანიც კი, “მდებარეობა” და “მდგომარეობა” არ არის ერთაზროვანი. “მდებარეობა” შეიძლება ითარგმნოს, როგორც რომელიმე კონკრეტულ ადგილზე ყოფნა, ხოლო “მდგომარეობა”, კი რომელიმე კონკრეტულ პოზიციაში ყოფნა. აქედან გამომდინარე, სამართლიანად შეიძლება დავსვათ შეკითხვა, თუ რა ტიპის ზმნურ კატეგორიასთან გვაქვს საქმე. კონკრეტულ პოზიციაში ყოფნის საილუსტრაციოდ, არისტოტელეს მოჰყავს მაგალითი “შეიარაღებულია”, “ჩაცმულია”. არისტოტელეს მეკლავარები აღნიშნულ ორ კატეგორიას “ეპიზოდურ კატეგორიებს” უწოდებდნენ და მათ გამოყოფას ასაბუთებდნენ სუბიექტთან დაკავშირებული ყველა პრედიკატის ამოწურვის აუცილებლობით. თუკი გავიზიარებთ ამ მოსაზრებას, მაშინ უნდა აღვნიშნოთ, რომ კატეგორიათა კლასიფიკაციისას არისტოტელე ნაკლებად განასხვავებდა მთავარს მეორეხარისხოვანისაგან, ხოლო ზოგ შემთხვევაში უპირატესობას ე.წ. მეორეხარისხოვან კატეგორიას ანიჭებდა. თუმცა რიგითობის ამგვარ თანამიმდევრობას, ჩვენი აზრით, ენობრივი საფუძველი გააჩნია. ასე მაგალითად, რიგით მერვე “მდგომარეობის” კატეგორია ენობრივი თვალსაზრისით ერთ-ერთი მთავარი კატეგორიაა, რადგან მასზე დაყრდნობით შემდგომში ვნებით გვარი წარმოიშვა. ძველი ბერძნულის ზმნურ სისტემაში მთავარ როლს ზმნის საშუალო გვარის – media tantum-ის და აქტივის ფორმათა ურთიერთდაპირისპირება წარმოადგენდა და არისტოტელეს სრული უფლება ჰქონდა დამოუკიდებელ კატეგორიად გამოყოფო პრედიკატი, რომელიც ზმნათა განსაკუთრებული კლასით გამოიხატება. განსაკუთრებულ კლასში კი იგულისხმება ზმნები, რომლებსაც მხოლოდ media tantum გააჩნიათ და რომლებიც სუბიექტის პოზიციაზე და მდგომარეობაზე მიუთითებენ.

რიგით მეცხრე “მოქმედების” და მეთექვსმეტი “ვნების” კატეგორიების განხილვისას, ძველბერძნული ტექსტებიდან ჩანს, რომ პერფექტსა და სა-

შუალ გვარს შორის არსებობს როგორც ფორმალური, ისე ფუნქციონალური კავშირი, რომელიც თავის მხრივ სისტემას ქმნის. ასე მაგალითად, აქტივის პერფექტის ფორმა “მან შვა” აწმყო დროის საშუალო გვართან ქმნის სათანადო ლექსიკურ ერთეულს “ვიბადები”. ამგვარი ურთიერთმიმართებები ქმნის თარგმანისას სირთულეებს, რადგან პერფექტი ზოგჯერ ითარგმნება როგორც დროის ფორმა, ზოგჯერ კი ქართულ ენაში საშუალო გვარის ფორმით გამოიხატება. მაშასადამე შეიძლება ითქვას, რომ პერფექტი ძველ ბერძნულში არ განეკუთვნებოდა გრამატიკულ დროთა სისტემას და ფუნქციონირებდა დამოუკიდებლად.

3. დასკვნა

დასკვნის სახით შესაძლებელია ითქვას, რომ არისტოტელესეული კატეგორიათა სისტემა არ არის ჩაკეტილი, რადგან ყოველი ენისათვის დამახასიათებელია მხოლოდ მისთვის ტიპური ენობრივი კატეგორიები. მსოფლიო მეცნიერული შემეცნების პროცესი პრაქტიკულად ყველგან იდენტურად მიმდინარეობს, მიუხედავად იმისა, თუ რა ენაზე ხდება ამა თუ იმ მოვლენის აღწერა. თუ ავიღებთ ზოგადად აზროვნების უნარს, იგი რასაკვირველია, დაკავშირებულია ენის ფაქტის აღქმის უნართან. ენა არის შინაარსისა და მნიშვნელობის მატარებელი სტრუქტურა, ხოლო აზროვნება ენობრივი ნიშნებით ოპერირების შედეგი.

ჩატარებული ანალიზი საშუალებას იძლევა დადგინდეს ენობრივი საშუალებების კატეგორიებად გამოყოფის ძირითადი კრიტერიუმები და განისაზღვროს ენობრივი კატეგორიების ჩამოყალიბების საწყისები, რამაც მორფოლოგიური სისტემის შემდგომ სტრუქტურირებაზე მოახდინა ზეგავლენა.

ლიტერატურა

1. გ. ნებიერიძე, ენათმეცნიერების შესავალი. თბილისი, 1999, გვ. 205
2. Москальская О.И. Становление категорий определенности–неопределенности. Артикль. - В кн: Ист-типология. морфология герм. языков. Фономорфология. Парадигматика. Категория имени. М., 1977, стр.198.
3. Бенвенист Э. Категория мысли и категории языка. - В кн. Общая лингвистика. М.: Наука, 1974. - 157 стр.
4. Бондарко А.В. Теория морфологических категорий. Л., 1976.

UDC 80**BEGINNINGS OF AN ESTABLISHMENT OF A PHENOMENON OF LANGUAGE CATEGORIES AND THEIR INFLUENCE ON THE FURTHER ORDERING OF MORPHOLOGICAL SYSTEM OF LANGUAGE****N. Gamkrelidze**

Department of foreign languages and communications, Technical University of Georgia, 77, Kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia

Resume: The purpose of the given article is research of the beginnings of a phenomenon of language categories, selection of respective language terms to categories and definition of influence of a phenomenon of categories on the subsequent structurization of morphological system of language. Bibl. 4.

Keywords: linguistic categories; phenomenon of isolation category; modificational and classifying categories.

УДК 80**НАЧАЛА УСТАНОВЛЕНИЯ ФЕНОМЕНА ЯЗЫКОВЫХ КАТЕГОРИЙ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ДАЛЬНЕЙШУЮ СИСТЕМАТИЗАЦИЮ МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ЯЗЫКА****Гамквелидзе Н.О.**

Департамент иностранных языков и коммуникаций, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. Костава, 77

Резюме: Целью данной статьи является исследование начал феномена языковых категорий, подбор соответственных языковых терминов к категориям и определение влияния феномена категорий на последующее структурирование морфологической системы языка. Библ. 4 назв.

Ключевые слова: языковая категория; феномен выделения в категорию; модифицирующие и классифицирующие параметры.

УДК 80

СЛОВА, ЗАИМСТВОВАННЫЕ ИЗ РУССКОГО ЯЗЫКА, В АНГЛИЙСКОЙ ЛЕКСИКЕ

Т.И. Максименко

Департамент иностранных языков и коммуникаций, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. Костава, 77

E-mail: t_maksimenko@inbox.ru

Резюме: Современный английский язык, со специфическими особенностями его звукового и грамматического строя и словарного состава, представляет собой продукт длительного исторического развития, в процессе которого язык подвергается разносторонним изменениям, обусловленным различными причинами. В данной работе мы рассмотрим некоторые примеры слов, заимствованных из русского языка в разные исторические периоды, начиная с XII века.

Роль заимствований (borrowings, loan-words) в различных языках неодинакова и зависит от конкретно-исторических условий развития каждого языка. В английском языке процент заимствований значительно выше, чем во многих других языках, так как в силу исторических причин он оказался очень проницаемым.

Несмотря на обширный приток иноязычных слов, английский язык подчинил их закономерностям не только звукового строя и грамматики, но и своей лексической системы. Русские заимствования также сыграли большую роль в совершенствовании современной философской и политической терминологии всех языков, в том числе и английского.

Тысячи иноязычных слов были ассимилированы, усвоены английским языком на протяжении его развития и стали его неотъемлемой частью.

Ключевые слова: заимствованные слова; английский язык; русский язык.

1. ВВЕДЕНИЕ

Современный английский язык, со специфическими особенностями его звукового и грамматического строя и словарного состава, представляет собой продукт длительного исторического развития, в процессе которого язык подвергается разносторонним изменениям, обусловленным различными причинами. На протяжении истории языка происходили значительные изменения как в области звукового состава, так и в области грамматического строя и лексики. В большинстве случаев эти изменения происходили в силу внутренних законов развития языка, а иногда, особенно в области словарного состава, под влияни-

ем внешних воздействий, связанных с историческими судьбами английского народа.

Роль заимствований (borrowings, loanwords) в различных языках неодинакова и зависит от конкретно-исторических условий развития каждого языка. В сфере заимствований различают заимствования диалектные, когда заимствованные явления приходят из того же самого языка, и заимствования из области культуры (cultural borrowing), когда заимствованные явления приходят из другого языка. В английском языке процент заимствований из области культуры значительно выше, чем во многих других языках, так как в силу исторических причин он оказался очень проницаемым. Английский язык больше чем какой-либо другой язык имел возможность заимствовать иностранные слова в условиях прямого - непосредственного контакта: сначала в средние века от сменявших друг друга на Британских островах иноземных захватчиков, а позже в условиях торговой экспансии и колонизаторской активности самих англичан. Подсчитано, что число исконных слов в английском словаре составляет всего около 30%. Это обстоятельство давало многим исследователям повод преувеличивать значение заимствований и считать английский язык не германским, а романо-германским языком, отмечать смешанный характер английской лексики как его самую важную особенность, а иногда и вообще сводить всю лексикологию английского языка к проблеме заимствований.

В действительности, заимствования являются одним из важных способов обогащения словарного состава, но не единственным и даже не самым главным, [1, 207 с.]. В большинстве случаев заимствованные слова попадают в язык как средство для обозначения новых вещей и выражения ранее неизвестных понятий. Заимствованные слова могут также являться вторичными наименованиями уже известных предметов и явлений. Это происходит, если заимствованное слово используется для несколько иной характеристики предмета, если оно является общепринятым интернациональным термином или если иностранные слова насильственно внедряются в язык.

Ввиду специфических условий исторического развития в английский язык проник целый ряд иноязычных элементов. Массовый характер иноязычных

заимствований явился причиной некоторых особенностей словарного состава английского языка.

2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

В английском языке, как и в других германских языках, ещё в древнейшие времена встречались слова, которые имели общие корни со словами славянских языков, и, по-видимому, были заимствованы из диалектов славянских племен в XII веке. Это такие слова, как: мёд, молоко, конопля, плуг и другие, древнеангл.: *meodu*, совр. англ. *mead*; древнеангл. *hepar*, совр. англ. *hemp*; древнеангл. *meolk*, совр. англ. *milk*; древнеангл. *plouz*, совр. англ. *plough*.

К ранним заимствованиям из русского языка относится слово *sable* (соболь). В период XII-XIII вв., как известно, мех соболя занимал большое место как продукт обмена, выполняя функцию денежной единицы. В английских словарях это слово зафиксировано уже в XIV веке, причем, помимо значения существительного “соболь”, оно дается также и в значении прилагательного “чёрный”.

Большое количество русских заимствований в английском языке появляется, однако, уже в XVI веке, после установления более регулярных экономических и политических связей между Россией и Англией.

Проникшие в английский язык в тот период русские слова по своему значению являются различного рода наименованиями предметов торговли, названиями правящих, сословных, должностных и подчиненных лиц, установлений, названиями предметов обихода и географическими названиями.

В этот период и несколько позднее заимствуются такие русские слова, как *beluga*, *sterlet*, *rouble*, *pood*, *czar*, *ztarosta*, *moujik*, *kvass*, *shuba*, *vodka*, *samovar*, *troika*, *babushka*, *pirozhki*.

Проникают и некоторые специальные термины. Например: *siberite* (особый вид рубина), *uralite* (асбестовый сланец). Многие из этих слов вошли в словарный состав английского языка и используются английскими писателями.

В Англии XVI – XVII веков даже среди широких кругов населения некоторые слова из русской лексики использовались в английском языке не только для обозначения предметов торговли, но употреблялись и в драматургических, стихотворных, общественно-политических произведениях. Так, драматург Томас Гейвуд упоминает о русском напитке квас («*The Rush drinks quasse*») в своих пьесах «Похищение Лукреции» (*The Rape of Lucrece*, 1608) и «Вызов красоте» (*The Challenge of Beauty*, 1635); в первой из них говорится также о русских, украшающих свои головные уборы соболями («*The Russ with sables furs his cap*»). Упоминается квас также у поэта Джорджа Тербервиля в его стихотворных посланиях из Москвы,

наряду с такими словами как мед ‘*mead*’ и однорядка ‘*odnoriadka*’. Ряд русских слов приводит Флетчер в своем сочинении о Русском государстве (1598), сопровождая их толкованиями и объяснениями, например, квас – «не что иное, как вода, заквашенная с небольшой примесью солода»; однорядка – крестьянское «широкое платье, которое спускается до самых пяток и подпоясано кушаком, из грубого белого или синего сукна». Томас Нэш, писатель той же эпохи, подхватил где-то русское местоимение наш, и оно запомнилось ему, благодаря случайному созвучию с его именем. В своем памфлете (1596) он прибегает к основанному на этом сходстве каламбуру, говоря, что он до тех пор будет преследовать своих врагов, пока они не станут перед ним на колени и не закричат: «помилуй нас» («*Pomiloi Nash!*») [1, стр. 80]. Многие русские слова вошли в словарный состав английского языка и используются английскими писателями. Например: «*across the street and back the haunted creature strode, not groping as other men were groping in that gloom but driven forward as though the faithful George behind wielded a «knout».*» (*Galsworthy*).

Борьба передовых людей России против царского самодержавия, рост народно-демократического освободительного движения в России и дальнейшее усиление революционного движения в XIX – начале XX века получили отражение в таких английских словах, заимствованных из русского языка, как *nihilist* ‘нигилист’ (проникло в английский язык из романа И.С. Тургенева «Отцы и дети»), *nihilism*, *nihilistic*, *intelligentsia* ‘интеллигенция’. Слова *narodnik* ‘народник’, *narodism* появляются в английском языке в связи с развитием народнического движения в России. *Cadet* ‘кадет’ проникает как сокращенное название члена буржуазной конституционно-демократической партии в России.

Конечно, корни таких слов как *nihilist*, *Decembrist*, *intelligentsia* — латинские. Однако эти слова являются заимствованиями из русского языка, поскольку возникли в России, в связи с определенными явлениями русской действительности и как таковые проникли в другие языки.

Помимо вышеупомянутых слов в период XVIII-XIX вв. в английский язык проникают и другие русские слова. Многие из этих слов, такие, например, как *ispravnik*, *miroed*, *obrok*, *barshina* и другие, являются в настоящее время в русском языке историческими терминами и в английском встречаются лишь при исторических описаниях или в исторических романах.

В «дооктябрьский» период заимствовались главным образом слова, связанные с особенностями русской природы и быта и предметами торговли с Россией: *sable* соболь; *astrakhan* каракуль; *sterlet* стерлядь; *steppe* степь; *verst* верста; *izba* изба и т. д.

Среди них есть фонетические заимствования, где для нового понятия заимствуется и новый звуковой комплекс: Soviet, sputnik, bolshevik, kolkhoz, activist, agitprop и так называемые кальки, т. е. буквальный перевод элементов русских слов и выражений с сохранением морфологической структуры: house of rest или переводы, иногда даже поясняющие переводы: shock-worker, five-year-plan, collective-farm woman (колхозница).

Отметим некоторые из советизмов, шагнувшие уже в первые годы своего существования в другие языки. Слово субботник возглавило цепь неологизмов, свидетельствующих о совсем иной оценке и понимании труда. В 20-е годы сформировались в русском языке и вышли за его пределы различные сочетания, например, трудовая дисциплина (labour discipline). В стране вводится новая экономическая политика (new economic policy) [1921]. Происходят в стране новые социальные

процессы — коллективизация (collectivise, collectivisation) (1928), что вызвало дополнительный поток наименований новых реалий: колхоз (collective and state farm, kolkhoz) (1933), совхоз (sovkhoz, state farm) (1936), машинно-тракторная станция (machine-tractor station, tractor station), трудовни (labour days), звеньевая (leader).

В печати о Советском Союзе за рубежом отражается и процесс индустриализации (industrialisation) (с конца 1926 г.). Культурная революция дает всеобщую ликвидацию безграмотности в результате обязательного начального, а затем среднего образования, и тоже возникает целый ряд новых понятий и реалий: ликвидация безграмотности (liquidation of illiteracy, eradication of illiteracy), рабочий факультет (worker's faculty), рабкор, рабочий корреспондент (worker correspondent), стенгазета, стенная газета (wall newspaper).

Русский	Английский	французский	Немецкий
Ленинизм	Leninism	Leninisme	Leninismus
Большевик	bolshevik	bolshevik	Bolschewik
Комсомол	Komsomol	Komsomol	Komsomol
Колхоз	kolkhoz	kolkhoz	kolchos
Социалистическое	socialist	socialiste	sozialistischer
Соревнование	emulation	emulation	Wettbewerb

В течение XX века мы наблюдаем в английском языке русские слова, свидетельствующие об интересе английского народа к политическим событиям в России. В начале XX века были заимствованы дума 'дума' - «представительное выборное законодательное или административное учреждение царской России» (1905), pogrom 'погром' (1905).

Революционный характер перемен, происходивших в жизни советского общества, отразился в целом ряде слов русского языка. Исключительная важность понятий, обозначаемых этими словами, обуславливает их интернационализацию.

Первым русским заимствованием нового времени является слово гласность. Оно употребляется в английском языке с 1986 года, зарегистрировано в словаре неологизмов этого же года, в котором трактуется следующим образом: "the willingness of the Soviet government to be more open about its affairs" (Longman Guardian New Words Ed. by S.Mort. — Bristol. — 1986. P. 4.). С 1987 года в английский язык вошло слово перестройка, причем оно нередко толкуется как 'экономическое переустройство, реконструкция экономики' и передается словом restructuring или словосочетанием economic reform. Пресса, объясняя слово perestroika, подчеркивает, что перестройка не ограничивается переустройством экономики, а означает революционное переустройство всего общества: Perestroika — the new Soviet revolution («Canadian Tribune», 1988); Perestroika involves much

more than economic restructuring of the Soviet Union. It involves renovations in the political, social and cultural life («People's Daily World», 1988).

3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Современный словарный запас английского языка менялся и дополнялся на протяжении многих веков и сейчас имеет в своём запасе большое количество слов, которые также оказали неоднозначное влияние на формирование его словарного состава.

Несмотря на обширный приток иноязычных слов, английский язык подчинил их закономерностям не только звукового строя и грамматики, но и своей лексической системы. Русские заимствования также сыграли большую роль в совершенствовании современной философской и политической терминологии всех языков, в том числе и английского. Интерес ко всему русскому сказывается в самых различных языковых заимствованиях, интернационализации разнообразных русизмов и советизмов, проявляется в самых различных языковых сферах, захватывает разные области человеческого общения: от книги до обиходного языка, бытовой повседневной речи.

Русские заимствования, проникшие в словарный состав английского языка, как и всякие другие заимствования, преобразуются в своем звуковом облике и грамматической структуре, подчиняясь внутренним законам развития английского языка. Это хорошо можно проследить на примере таких слов,

как корецк, knout (произносится: naut), sterlet и др., звуковой облик которых преобразован по законам английского произношения. Множественное число у большинства заимствованных из русского языка существительных оформлено в английском по грамматическим нормам английского языка — steppes, sables и тому подобное.

Лексические сферы, в которых в разные периоды происходили заимствования из тех или иных языков, оказываются показательными для тех экономических, политических, культурных связей, которые существовали у английского народа с народами - носителями этих языков. Процессы ассимиляции этих

слов закономерны и обусловлены специфическими особенностями английского языка.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арнольд.И.В. Лексикология современного английского языка. Учебное пособие. М.: Изд-во лит-ры на иностранных языках, 1959.
2. Ильин Б.А. История англ. языка. Учебник для студентов пед ин-тов по спец. М.: Высшая школа, 1968.
3. Зацный Ю.А. Русские слова, отражающие перестройку в СССР, в английском языке // Иностранные языки в школе, 1989, № 4, с. 85-87.

შპა 80

რუსული ენიდან ნასესხები სიტყვები ინგლისურ ლექსიკაში

თ. მაქსიმენკო

უცხო ენებისა და კომუნიკაციის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, კოსტავას ქ., 77

რეზიუმე: თანამედროვე ინგლისური ენა, მისი ბგერითი და გრამატიკული წყობის და სალექსიკონო შემადგენლობის სპეციფიკური თავისებურებებით, წარმოადგენს ხანგრძლივი ისტორიული განვითარების პროდუქტს, რომლის პროცესში ენა მრავალმხრივ ცვლილებებს განიცდის, რომლებიც სხვადასხვა მიზეზებითაა გამოწვეული. ამ ნაშრომში ჩვენ განვიხილავთ სხვადასხვა ისტორიულ პერიოდებში, დაწყებული XII საუკუნიდან, რუსული ენიდან ნასესხები სიტყვების მაგალითებს.

ნასესხობების როლი (borrowings, loan-words) სხვადასხვა ენებში არ არის ერთნაირი და დამოკიდებულია თითოეული ენის განვითარების კონკრეტულ ისტორიულ პირობებზე. ინგლისურ ენაში ნასესხობების პროცენტი გაცილებით მაღალია, ვიდრე ბევრ სხვა ენაში, ვინაიდან ის ისტორიულ მიზეზთა გამო ძალზედ შეღწევადი აღმოჩნდა.

უცხოური (უცხოენოვანი) სიტყვების ფართო შემოდინების მიუხედავად, ინგლისურმა ენამ ისინი არა მარტო ბგერითი წყობისა და გრამატიკის, არამედ თავისი ლექსიკური სისტემის კანონზომიერებებს დაუქვემდებარა. რუსულმა ნასესხობებმა ასევე დიდი როლი ითამაშეს ყველა ენის, მათ შორის ინგლისური ენის თანამედროვე ფილოსოფიური და პოლიტიკური ტერმინოლოგიის გაუმჯობესებაში.

ათასობით უცხოური სიტყვა ასიმილირებულ და ათვისებულ იქნა ინგლისური ენის მიერ მისი განვითარების მანძილზე და მისი განუყოფელი ნაწილი გახდა.

საკვანძო სიტყვები: ნასესხები სიტყვები; ინგლისური ენა; რუსული ენა.

UDC 80

RUSSIAN LOAN-WORDS IN ENGLISH VOCABULARY

T. Maksimenko

Department of foreign languages and communications, Technical University of Georgia, 77, Kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia

Resume: Contemporary English language with peculiarities of its sound and grammatical systems along with vocabulary is a product of a long historical development, during which the language undergoes different changes,

which are caused by numerous reasons. In this article we will consider some examples of loan-words from Russian language during different historical periods starting from XII century.

Role of borrowings, loan-words in different languages is not the same and depends on certain historical conditions for development of each language. English language has higher percent of loan-words than any other language as due to some historical reasons it became very permeable.

Notwithstanding large amount of loan-words, English language subordinated them not only to its sound and grammatical systems but also to its vocabulary. Russian loan-words have also played a significant role in improvement of contemporary philosophic and political terminology including English language.

Thousands of foreign words have been assimilated to English language and became its integral part during development of the language.

Key words: loan-words; English language; russian language.

ავტორთა საბიუჯელო

- | | | |
|-------------------------|-----------------------|------------------------------|
| ა. ასათიანი, 21 | მ. მაღრაძე, 84 | დ. ი. მოსულიშვილი, 69, 74 |
| ა. ბურდულაძე, 84 | მ. მეწუღიშვილი, 17 | დ. პ. ნამგალაძე, 30 |
| ა. ლეკვინაძე, 83 | ნ. ენუქიძე, 34 | დ. რ. ნაჩქებია, 74, 69 |
| ა. ხაბეიშვილი, 9, 13 | ნ. გამყრელიძე, 117 | ზ. გ. ბალამცარაშვილი, 69, 80 |
| დ. გორგიძე, 17 | ნ. კიკნაძე, 89, 93 | ზ. დ. ჩითიძე, 74, 80 |
| დ. ნამგალაძე, 26, 33 | პ. ნადირაშვილი, 84 | ი. ნ. გელაშვილი, 80 |
| ე. გ. გვარამია, 65 | რ. ი. სამხარაძე, 65 | ლ. ა. დჯიკიძე, 60 |
| ე. ქრისტესიაშვილი, 83 | თ. ჩიგოგიძე, 52, 56 | მ. გ. ნარიმანაშვილი, 69, 74 |
| ე. მუმლაძე, 34 | თ. მექანარიშვილი, 84 | პ. ვ. დუნდუა, 69, 74 |
| ი. ჩიქვინიძე, 103, 108 | ზ. ბალამწარაშვილი, 83 | ტ. ი. მაქსიმენკო, 121 |
| ი. გელაშვილი, 83 | ზ. ჩიტოძე, 83 | ი. გ. ჩიკვინიძე, 107 |
| ი. ლომიძე, 26, 33 | მ. Chkheidze, 97, 100 | ჟ. ნ. კრისტესიაშვილი, 80 |
| ი. თავართქილაძე, 37, 45 | ა. შ. ლეკვინაძე, 80 | ი. ბ. ლომიძე, 30 |
| მ. ლოსაბერიძე, 17 | ვ. ნ. ცუცირიძე, 60 | |

ავტორთა საყურადღებოდ!

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამეცნიერო შრომების კრებული არის რეფერირებადი პერიოდული გამოცემა, რომელიც გამოიცემა წელიწადში ოთხჯერ (პირველი ნომერი მოიცავს პერიოდს 1 იანვრიდან 31 მარტამდე, მეორე ნომერი - 1 აპრილიდან 30 ივნისამდე, მესამე ნომერი - 1 ივლისიდან 30 სექტემბრამდე და მეოთხე - 1 ოქტომბრიდან 31 დეკემბრამდე).

კრებულის დანიშნულებაა მეცნიერების განვითარების ხელშეწყობა, მეცნიერთა და სპეციალისტთა მიერ მოპოვებული ახალი მიღწევების, გამოკვლევათა მასალებისა და შედეგების ოპერატიულად გამოქვეყნება.

სტატიების მიღება შესაძლებელია ქართულ, რუსულ და ინგლისურ ენებზე, რომლებიც ქვეყნდება ორიგინალის ენაზე.

ავტორს შეუძლია გამოქვეყნებისათვის მხოლოდ ორი სტატიის მოწოდება.

სტატიის გამოქვეყნება უფასოა.

სტატიის ავტორთა რაოდენობა არ უნდა აღემატებოდეს 5-ს.

კრებულში ქვეყნდება სტატიები მეცნიერული კვლევების ახალი შედეგების შესახებ შემდეგი თეორიული და გამოყენებითი დარგების მიხედვით:

- სამშენებლო
- ენერგეტიკა, ტელეკომუნიკაცია
- სამთო-გეოლოგია
- ქიმიური ტექნოლოგია, მეტალურგია
- არქიტექტურა, ურბანისტიკა, დიზაინი
- ინფორმატიკა, მართვის სისტემები
- სატრანსპორტო, მანქანათმშენებლობა
- ჰუმანიტარულ-სოციალური.

გთავაზობთ სამეცნიერო სტატიის გაფორმების წესს:

- ნაშრომის მოცულობა განისაზღვრება A4 ფორმატის ქაღალდის 1,5 ინტერვალით ნაბეჭდი 5-7 გვერდით (მინდვრები 2 სმ.) ნახაზების, გრაფიკების, ცხრილების და ლიტერატურის ჩამონათვალით;
- სტატია შესრულებული უნდა იყოს DOC ფაილის სახით (MSWord) ჩაწერილი ნებისმიერ მაგნიტურ მატარებელზე;
- ქართული ტექსტისთვის გამოიყენეთ Acadnux შრიფტი, ზომა 12;

- ინგლისური და რუსული ტექსტის შრიფტი - Times New Roman, ზომა 12;
- სტატიის თავი უნდა შეიცავდეს შემდეგ ინფორმაციას:
 - უაკ-ს;
 - ავტორის/ავტორების სახელს, მამის სახელს, გვარს;
 - ავტორის/ავტორების ელექტრონული ფოსტის მისამართს;
 - დეპარტამენტის დასახელებას;
 - საკვანძო სიტყვებს სტატიის ენაზე.
- სტატიაში ქვესათაურებით გამოკვეთილი უნდა იყოს შესავალი, ძირითადი ნაწილი და დასკვნა;
- ნახაზების ან ფოტოების კომპიუტერული ვარიანტი შესრულებული უნდა იყოს TIF ფორმატში გარჩევადობით 150 dpi;
- სტატიას უნდა ახლდეს რეზიუმე ქართულ, რუსულ და ინგლისურ ენებზე;
- სტატია შედგენილი უნდა იყოს წიგნიერად სწორმეტყველებისა და ტერმინოლოგიის დაცვით, სტილისტური და ტექნიკური შეცდომების გარეშე;
- ავტორი/ავტორები პასუხს აგებს/აგებენ სტატიის შინაარსსა და ხარისხზე.

გთავაზობთ სტატიის წარმოდგენისთვის საჭირო დოკუმენტაციის ჩამონათვალს:

- ერთი რეცენზია;
- რეცენზენტის CV;
- რეცენზენტის მიერ წარმოდგენილი სამეცნიერო ნაშრომის შესაბამის სპეციალობაში შესრულებული 2 ნაშრომის ქსეროასლი (მონოგრაფია - სატიტულო გვერდი, სარჩევი. სამეცნიერო სტატია - კრებულის სატიტულო გვერდი, სტატიის პირველი გვერდი, სარჩევი).

რედაქტორები: ნ. დოლიძე, დ. ქურიძე, მ. პრეობრაჟენსკაია
კომპიუტერული უზრუნველყოფა ე. ქარჩავასი

გადაეცა წარმოებას 7. 04. 2008. ხელმოწერილია დასაბეჭდად 20. 06. 2008.
ბეჭდვა ოფსეტური. ქაღალდის ზომა 60X84 1/8. პირობითი ნაბეჭდი თაბახი 8. ტირაჟი
100 ეგზ. შეკვეთა №

საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, თბილისი, კოსტავას 77



სტუ-ს სტამბა, თბილისი, კოსტავას 75