

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

GEORGIAN TECHNICAL UNIVERSITY

ГРУЗИНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ISSN 1512-410X

ჰიდროენიჟინიერია
HYDROENGINEERING
ГИДРОИНЖЕНЕРИЯ

№1-2(9-10)



03000– TBILISI – ТБИЛИСИ

2010

სამეცნიერო ტექნიკური ჟურნალი „პიდროინჟინერია“

დაფუძნებულია საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტისა და საქართველოს საინჟინრო აკადემიის მერ.

სარედაქციო კოლეგია:

საქართველოდან: პროფ. ლ. ღოდელიანი (მთ. რედაქტორი), პროფ. ლ. კლიმიაშვილი (მთ. რედაქტორის მოადგილე), პროფესორები: ა. მოწონელიძე, ა. ფრანგიშვილი, ს. ესაძე, პ. კერვალიშვილი, ზ. დანელია, ი. ქადარია, თ. გველესიანი, ზ. მეგრელიშვილი, ხ. ჩხეიძე, ნ. კოდუა, შ. გაგოშიძე, ზ. ზედგენიძე, ასოც. პროფესორები: გ. სოსელია, ვ. ნაჭელიძე, ნ. ნაცვლიშვილი, ე. ჩიხლაძე, მ. გრძელიშვილი, შ. მესტვირიშვილი, თ. ფურცელაძე, გ. ჯერენაშვილი, პ. გორგაძე, დ. გურგენიძე, ზ. ზალიაშვილი, ნ. გელაძე (პასუხისმგებელი მდივანი), მ. ნაცვლიშვილი, შპს „ჯორჯიან უოთერ ენდ ფაუერის“ ადმინისტრაციული დირექტორი ნ. ბახტაძე, ტექნიკური დეპარტამენტის უფროსი მ. კანდელაკი, გამომცემლობა „ტექნიკური უნივერსიტეტის“ დირექტორი ა. გრიგოლიშვილი,

ამერიკის შეერთებული შტატებიდან: აიოვას შტატის უნივერსიტეტის პროფესორები: არდიოთ მანი, რამეშ კანვარი, ემი კალეიტა, სტივენ ფრიმენი, როი გუ.

რუსეთიდან: მოსკოვის სახელმწიფო სამშენებლო უნივერსიტეტის პროფესორები: ო. პრიმინი, პ. პალგუნოვი, მ. სომოვი, თ. ვინიჩ-სიანოვიცენკი.

EDITORIAL BOARD:

Prof. of GTU L. Gogeliani (Chief Editor), Prof. L. Klimiashvili (Deputy Chief Editor), Prof. A. Motsonelidze, A. Prangishvili, S. Esadze, P. Kervalishvili, Z. Danelia, I. Kadaria, T. Gvelesiani, Z. Megrelishvili, N. Chkhheidze, N. Kodua, Sh. Gagoshidze, Z. Gagoshidze, Z. Gedenidze, Associate prof. G. Soselia, V. Nachkebia, N. Natsvlishvili, V. Chikhladze, M. Grdzeliashvili, Sh. Mestvirishvili, O. Purtseladze, G. Jerenashvili, P. Giorgadze, D. Gurgenidze, Z. Zalikashvili, N. Geladze (Executive secretary), prof. M. Natsvlishvili, N. Bakhtadze, administrative director of LTD "Georgian Water and Power", M. Kandelaki, commander of technical department of LTD "Georgian Water and Power", Director Of Publishing House of GTU A. Grigolishvili.

USA: Prof. Ardit Maney. Ramesh Kanwar, Amy Kaleita, Steven Freeman, Roy Gu, (Aiowa State University).

Russia: Prof. O. Primin, P. Palgunov, M. Somov, T. Voinich-Syanozhenski. (Moscow State Civil Engineering University).

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Грузия: проф. ГТУ Л. Гогелиани (гл. редактор), проф. Л.Климиашвили (зам. гл. редактора), проф: А. Моцонелидзе, А. Прангишвили, С. Эсадзе, П. Кервалишвили, З. Данелия, И. Кадария, Т. Гвелесиани, З. Мегрелишвили, Н. Чхеидзе, Н. Кодуа, Ш. Гагошидзе, З. Геденидзе, ассоц. проф: Г. Соселия, В. Начкебия, Н. Нацвалишвили, В. Чихладзе, М. Гrdзелишвили, Ш. Мествирishвили, О. Пурцеладзе, Г. Джеренашвили, П. Гиоргадзе, Д. Гургенидзе, З. Заликашвили, Н. Геладзе (ответственный секретарь), проф. М. Нацвалишвили, административный директор ООО «Джорджиан уотер энд пауэр» Н. Бахтадзе, начальник технического департамента М. Канделаки, директор издательства «Технический университет» А. Григолишвили.

США: проф. Ардит Ман, Рамеш Канвар, Эми Калеита, Стивен Фримен, Рои Гу (Университет штата Айова).

Россия: проф. О. Примин, П. Пальгунов, М. Сомов (Московский государственный строительный университет), проф. Т. Войнич-Сяноженецкий.

მისამართი: საქართველო, თბილისი, 0175, კოსტავას ქ. 77, I ვორავესი, ტელ.: 33-06-87 ჟურნალის ვებგვერდი www.ctel.gtu.ge

გამოქვეყნებული მასალის სიზუსტეზე პასუხისმგებელია ავტორი.

საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, 2010

Publishing House “Technical University”, 2010

Издательский дом “Технический Университет”, 2010

შინაარსი

ლ. ღოღელიანი, ქ. ხატიაშვილი, ზ. ასკურავა. „თბილისალგორს” მიერ შემუშავებული თეორიული საანგარიშო მეთოდიკის საფუძვლები	6
თ. გველესიანი. ტალღების გენერაციასთან დაკავშირებული ექსპრიმენტული ცდების წარმოების მართვა	14
დ. ჩხაიძე, ზ. მეგრელიშვილი, ნ. დონდოლაძე. პენიკოლისტიროლი – როგორც ანტიპოროზიული ლაქ-საღებოვანი კომპოზიციის კომპონენტი	19
ნ. მექვაბიშვილი, ნ. კიკნაძე. სამთო საწარმოებიდან ბამოსული ჩამდინარე ყვლების უსაფრთხოების საკითხები	23
ნ. კიკნაძე. საინვესტიციო კოტენციალის ვაჭრორის ბამოზენების ეფექტიანობა	28
ნ. ლაფაჩი, ლ. კლიმიაშვილი, მ. ნაცვლიშვილი. ყვალდებების ბადართვების საიმედოობის უზრუნველყოფა ოპტიმალური რეზერვირებით	34
ქ. ხატიაშვილი, ზ. ბადაშვილი, ნ. კავთუაშვილი. ყვლის ხარისხის ბანდსაზღვრები თეორიული საანგარიშო მეთოდიკისა და პიდროქიზოურ ანალიზებს შორის კორელაციური კავშირის დადგენა	39
ნ. ბებიაშვილი, კ. რამაზაშვილი, ნ. ვეკუა, მ. რამაზაშვილი. ძირითადი საშუალებების ცვეთის დარიცხვის თავისებურებანი	43
თ. თევზაძე, ა. კახიანი, მ. კახიანი. თანამედროვე მანქანათმშენებლი საწარმოების ორგანიზაციის და მინიჭებულების ზოგიერთი საკითხები	52
დ. პაპავა, თ. პაპავა. ენგურჰესის თაღოვანი კაშხლის ვერტიკალურ გადაღებისას დაკვირვება	59
ლ. კლიმიაშვილი, ნ. ნაცვლიშვილი, მ. ნაცვლიშვილი. ყვალმომარაბებისა და ყვალარინების ქსელების უზრიეობირების შევასების საკითხისათვის	71
ლ. გველესიანი. მიცნობები	77
რეზერატები	80

СОДЕРЖАНИЕ

Л.Д. Гогелиани, Э.Б. Хатиашвили, З.И. Аскурава. ОСНОВЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ РАСЧЕТНОЙ МЕТОДИКИ, РАЗРАБОТАННОЙ В «ТБИЛІЦКАЛГЕО»	6
Т.Л. Гвелесиани. МЕТОДИКА УПРАВЛЕНИЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЭКСПЕРИМЕНТОВ, СВЯЗАННЫХ С ВОЛНОГЕНЕРАЦИЕЙ	14
Д.Т. Чхайдзе, З.Н. Мегрелишвили, Н.Г. Дондоладзе. ПЕНОПОЛИСТИРОЛ КАК КОМПОНЕНТ АНТИКОРРОЗИОННЫХ ЛАКОКРАСОЧНЫХ КОМПОЗИЦИЙ	19
Меквабишвили Н.И., Кикнадзе Н.Т. ВОПРОС БЕЗОПАСНОСТИ СТОЧНЫХ ВОД, ИСХОДЯЩИХ ИЗ ГОРНЫХ ПРОИЗВОДСТВ	23
Н.Т.Кикнадзе. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФАКТОРА ИНВЕСТИЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА	28
Н.Р. Лафачи, Л.Д. Климиашвили, М.Н. Нацвлишвили. ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ВОДОТОКОВ С ОПТИМАЛЬНЫМ РЕЗЕРВИРОВАНИЕМ	34
Э.Р. Хатиашвили, З.Т. Багашвили, Н.М. Кавтуашвили. УСТАНОВЛЕНИЕ КОРРЕЛЯЦИОННОЙ СВЯЗИ МЕЖДУ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ РАСЧЕТНОЙ МЕТОДИКОЙ, ОПРЕДЕЛЯЮЩЕЙ КАЧЕСТВО ВОДЫ, И ГИДРОХИМИЧЕСКИМ АНАЛИЗОМ	39
Н.Д. Бебиашвили, К.Т. Рамазашвили, Н.К. Векуа, М.Т. Рамазашвили. ОСОБЕННОСТИ УЧЁТА ИЗНОШЕНИЯ ОСНОВНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ	43
Т.М. Тевзадзе, А.Р. Кахиани, М.Р. Кахиани . НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ОРГАНИЗАЦИИ И МЕНЕДЖМЕНТА СОВРЕМЕННЫХ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ	52
Д. Г. Папава, Т.Г. Папава. НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ВЕРТИКАЛЬНЫМИ СМЕЩЕНИЯМИ АРОЧНОЙ ПЛОТИНЫ ИНГУРИГЭС	59
Л.Д. Климиашвили, Н.В. Нацвлишвили, М.Н. Нацвлишвили. К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СЕТЕЙ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ	71
ВЫДАЮЩИЕСЯ ДЕЯТЕЛИ	77
РЕФЕРАТЫ	80

CONTENTS

L.Gogeliani, E.Khatiashvili, Z.Askurava. BASIC THEORETICAL PRINCIPLES OF CALCULATION METHOD DEVELOPED BY “TBILTSKALGEO”	6
T.Gvelesiani. THE REGULATION TECHNIQUE FOR CARRYING OUT EXPERIMENTS CONNECTED WITH WAVE GENERATION	14
D.Chkhaidze, Z.Megrelishvili, N.Dondoladze. CELLULAR POLYSTYRENE AS A COMPONENT OF ANTICORROSIVE PAINT-AND-VARNISH COMPOSITION	19
N.Mekvabishvili, N.Kiknadze. PROBLEMS OF SAFETY OF WASTE WATERS RUNNING OUT OF MINING ENTERPRISES	23
N.Kiknadze. EFFICIENCY OF USING OF INVESTMENT POTENTIAL FACTOR	28
N.Lapachi, L.Klimiashvili, M.Natsvlishvili. PROVISION OF WATERWAY SWITCHOVER RELIABILITY WITH OPTIMUM RESERVING	34
V.Khatiashvili, Z.Baghashvili, N.Kavtuashvili. ESTIMATION OF CORRELATION CONNECTIONS BETWEEN THEORETICAL CALCULATING METHOD OF WATER QUALITY DETERMINATION AND HYDROCHEMICAL ANALYSIS	39
N.Bebiashvili, K.Ramazashvili, N.Vekua, M.Ramazashvili. PRINCIPLE MEANS OF ACCOUNTING OF WEAR OUT BASIC CAPABILITIES	43
T.Tevzadze, A.Kakhiani, M.Kakhiani. SOME ISSUES OF ORGANIZATION AND MANAGEMENT OF MODERN MACHINE-BUILDING MANUFACTURES	52
D.Papava, T.Papava. OBSERVATION OF VERTICAL DISPLACEMENT OF ENGURI HESS ARC DAM	59
L.Klimiashvili, N.Natsvlishvili, M.Natsvlishvili. ON THE PROBLEM OF EVALUATION OF WATER SUPPLY AND WATER DRAIN CIRCUITS FUNCTIONING	71
EMINENT SCIENTISTS	77
SUMMARIES	80

UDC 627.841

BASIC THEORETICAL PRINCIPLES OF CALCULATION METHOD DEVELOPED BY TBILTSKALGEO

L. Gogeliani, E. Khatiashvili, Z. Askurava

(Georgian Technical University)

Abstract. *On the basis of statistical processing the results of analysis received in hydrochemical laboratory of “Tbiltskalgeo” and the results received by theoretical method of calculations “have been compared the purpose of definition of existing interrelations between them.*

Definition of the specified interrelations is important in cases when of hydrochemical analyses for some reasons is impossible, definition of polluting characteristics possible by the method of calculations performed of “Tbiltskalgeo”.

The analysis was performed and calculations characteristics of polluting substances caused by the anthropogenous reasons and influencing water quality were in 1988-2008 defined. The analysis and calculations approximately of 40 characteristics have been done.

The analysis and theoretical interrelation of polluting characteristics for two rivers have been define: for the river Mtkvari where pollution degree is high and for the river Aragvi which is polluted slightly. Such choice causes application of the method for pollution definition in a wide range.

Key words. *Pollution, water quality characteristics, correlation, regress equations*

The basic theoretical principles of the diagnostic and prognostic methods developed by Tbiltskalgeo for the investigation of water quality testify to a high degree of the reliability of these methods. As different from many other quasi-empirical methods, the proposed methods are based on the latest achievements of fundamental natural sciences, which have been formalized in mathematical terms and are widely used in the framework of macroscopic physical and chemical phenomenological theories, in particular when studying hydrodynamic and mass exchange processes.

The basic equations of the phenomenological theory of transportation of chemical and biochemical substances by mobile continuous media are based on the fundamental laws of Hooke, Coulomb (strength of materials, elasticity theory), Newton, Fourier and Fick (hydrodynamics, heat

transfer, mass exchange), while the equations for biochemical processes and mathematical biology are obtained using Liebig's law and Volterra-Lotk's relations. Fermentation reactions are investigated by Michaelis-Menten's relations. Monod's equations are used for the study of populations of active bio microorganisms existing in the silt.

In the general case, the classical equations of diffusive transportation of substances by a continuous medium, in particular by fluid, i.e. by convective water flow, can be written in the tensor form as follows:

$$\frac{\partial C_m}{\partial t} + \frac{\partial(C_m V_j)}{\partial x_j} = \frac{\partial}{\partial x_j} \left(D_j \frac{\partial C_m}{\partial x_j} \right) + \frac{\mu_m C_m C_s}{K_s + C_s} - \alpha_m C_m C_a - \gamma_m C_m^2 \quad (1)$$

$$\frac{\partial C_s}{\partial t} + \frac{\partial(C_s V_j)}{\partial x_j} = \frac{\partial}{\partial x_j} \left(D_j \frac{\partial C_s}{\partial x_j} \right) + \frac{\mu_m C_m C_s}{K_s + C_s} - \alpha_a C_a C_s \quad (2)$$

$$\frac{\partial C_a}{\partial t} + \frac{\partial(C_a V_j)}{\partial x_j} = \frac{\partial}{\partial x_j} \left(D_j \frac{\partial C_a}{\partial x_j} \right) + \frac{\mu_a C_m C_a}{K_m + C_m} + \frac{\mu_a C_m C_a}{K_s + C_s} - \gamma_a C_a^2 \quad (3)$$

Equation (1) of this system defines the microorganism concentration C_m , equation (2) the substrate C_s , and equation (3) the concentration C_a which is antagonistic to C_m and possesses the heterotrophic property, i.e. not only shows the predatory behavior towards C_m but also competes with the latter for the nutrition resource C_s .

V_j ($j = 1, 2, 3$ or $x_1 = x, x_2 = y, x_3 = z$) is the stream velocity;

D_j is the turbulent diffusion coefficient;

μ_m is a maximal growth speed of microorganism mass C_m ;

K_s is the so-called semi-saturation constant which is equal to the substrate concentration when microorganism mass growth speed is equal to $0,5\mu_m$ (the Michaelis-Menten or Monod constant);

α, β, γ are measurement constants $(\text{mg/l})^{-1}$.

It is well-known that the analytical solution of system (1)-(3) is connected with certain difficulties. However in the case which we consider, i.e. when the water quality must be evaluated taking into account the needs of drinking water supply, domestic use and, to a lesser extent, irrigation and electric power generation, we can write system (1)-(3) in an essentially simpler form. Indeed, at the time of both diagnosis and prognosis the main water quality characteristics are those either of conservative chemical substances or of substances belonging to the so-called FS group, the destruction of which is well described by first order kinetic equations.

Analogous linear equations can be used in the case of *Escherichia coli* regarded as indicators of water pollution with various pathogenic enteric bacteria (Salmonella group, Flexner and Zone bacteria and so on).

If we take into account the fact that in natural waters the concentration of microorganisms feeding on the nutritive substrate is quite low, then, by virtue of the above reasoning, for any i -th polluting substance we can write (1)-(3) system in the form

$$\frac{\partial C_i}{\partial t} + \frac{\partial C_i V_j}{\partial j} = \frac{\partial}{\partial x_j} \left(D_j \frac{\partial C_i}{\partial x_j} \right) - K_i C_i \quad (4)$$

Furthermore, if we take into consideration that because of low concentrations of polluting substances in natural waters there occur practically no mutual reactions (in any case, chemical transformations of substances take place at a much slower rate than in the case of convective and diffusive transportation of substances by water streams), then it can be assumed that substances, which are indicative of water pollution, are independent of each other and therefore equation (4) can be automatically used for any individual substance.

In view of this fact since natural waters have low concentrations of chemical and bacteriological substances, these low concentrations do not affect water quality and therefore hydrodynamic equations can be written in the ordinary form (like in the case of homogeneous fluid):

$$\frac{\partial(\rho V_j)}{\partial t} = \rho F_j + \frac{\partial}{\partial x_k} \Pi_{jk} \quad (5) \qquad \frac{\partial(\rho V_j)}{\partial x_j} = 0 \quad (6)$$

where F_j is the mass force component;

ρ is water density;

Π_{jk} is impulse flow density tensor:

$$\Pi_{jk} = -P \cdot \delta_{jk} - \rho \cdot V_j \cdot V_k + \nu \cdot \varepsilon_{jk} \quad (7)$$

where P is total hydrodynamic pressure;

δ_{jk} is Kronecker unit tensor;

ν is turbulent viscosity coefficient;

ε_{jk} is an average velocity field deviator.

In the case when a river flow is described by a three-dimensional equation, system (5)-(6) cannot be solved analytically and therefore for many applied problems the solutions of their one-dimensional variant are considered.

If we use San-Venant's approximation, then hydrodynamic equations are replaced by the following hydraulic equations:

$$\frac{\partial \omega}{\partial t} + \frac{\partial Q}{\partial x} = q \quad (8)$$

$$\frac{1}{g} \frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{1}{g} \frac{\partial (QV)}{\partial x} + \omega \frac{\partial H}{\partial \omega} - \omega \left(i_0^2 - \frac{Q^2}{K} \right) = 0 \quad (9)$$

where ω is the stream cross-section area;

Q is water discharge;

V is average stream velocity value;

H is stream depth;

i_o is bottom slope;

i_f is hydraulic resistance slope;

$K = \omega C_{sh} \sqrt{R}$ is water discharge modulus;

C_{sh} is Shezi coefficient;

R is hydraulic radius.

Clearly, the basic equation (8) of transportation of substances has to be reduced to its one-dimensional variant. This is done by Boussinesq approximation method in the following manner.

First, the equation of convective-diffusive transportation of chemical and bacteriological substances is integrated with respect to the current height coordinate taking into account the variability of integration boundaries. As a result we obtain a two-dimensional equation. Next, by integration with respect to the transverse coordinate we obtain a one-dimensional equation, which, if we take into account the specific character of the considered problem and make use of discontinuity equations, has the following form

$$\frac{\partial C}{\partial t} + V \frac{\partial C}{\partial x} = D \frac{\partial^2 C}{\partial x^2} - \frac{(Cq_y)_{b/2} - (Cq_y)_{-b/2}}{\omega} - \left(K - \frac{q}{\omega} \right) C \quad (10)$$

where (Cq_y) is the lateral convective stream of a substance.

Thus, equation (10) describing the processes of transportation and transformation of chemical, biochemical and bacteriological substances in different water systems is a strict result of general equations of physical and chemical hydromechanics. Therefore, the combined use of equations (10), (8) and (9) yields correct and reliable results which characterize water quality at the time of investigation and allow one to make prognosis for the future.

CALCULATION RELATIONS OF THEORETICAL METHODS AND THE SCHEME OF THEIR APPLICATION

Using the calculation relations derived by Tbiltskalgeo, we define in the first place those pollution loads which flow into water system from various polluting sources. For the sake of brevity, below we give only some of the basic relations.

1. Defining pollution loads of agricultural origin

An average annual quantity of fertilizers washed by rain off the fertilized soil (kg/ha) is defined by the relation

$$\frac{G_i}{G_{i0}} = A_i \cdot K_i \sqrt[3]{\frac{h}{h^*} - 1} \quad (11)$$

where G_i is annual quantity of the i -th fertilizer per one hectare of soil area (kg/ha);

h is average annual thickness of an atmospheric precipitation layer (mm);

h^* is average annual thickness (mm) of precipitation layer for which the fertilizer is not washed-off;

A_i and K_i are respectively the coefficient of fertilizer solubility in water and the net weight of the dissolved fertilizer.

Relation (11) also enables us to define pollution loads at the time of ploughed soil irrigation. Then in formula (11)

$$h = 0,1 \cdot W_{ir} \quad (12)$$

where W_{ir} is the irrigation water quota.

The quantity of polluting substances washed by rain off the pasture-grounds, where cattle, sheep, goats and other agricultural animals graze, is defined by the relation

$$G = 2,4 \cdot \left[1,15 \cdot 10^{-5} \cdot \frac{N_n \cdot P_n \cdot \alpha \cdot \chi_n}{\gamma \cdot \delta_n} \sqrt{\frac{D\tau}{\pi}} \cdot C_n \cdot \chi(\delta_n) + 1,15 \cdot 10^{-5} \cdot \frac{\beta \cdot N_s \cdot P_s \cdot \alpha \cdot \chi_s}{\gamma \cdot \delta_s} \sqrt{\frac{D\tau}{\pi}} \cdot C_s \cdot \chi(\delta_s) \right] \quad (13)$$

where N_n and N_s are respectively the number of cattle and the number of sheep and goats;

P_n and P_s are respectively the quantity of cattle fecal masses and the quantity of sheep and goat fecal masses per day;

α is a ratio of the fecal mass portion washed-off by rain to the total fecal mass quantity;

χ is the coefficient taking into account the quantity of feces which come into contact with rain water and are washed-off by molecular diffusion;

D is the molecular diffusion coefficient;

C is the concentration of the investigated polluting substance;

γ is the feces specific weight;

τ is the rainfall duration;

δ_n and δ_s are respectively maximal value of cattle feces layer and maximal value of sheep and goat feces layer.

2. Defining pollution loads produced by public service facilities

The quantity of bacteriological pollutants (*Escherichia coli* and other bacteria) which percolate into river waters from cesspits is defined by the relation

$$G_{E.Coli} = q \cdot N_j \cdot n \cdot C_{E.Coli}^0 \cdot e^{kx/V} \quad (14)$$

where q is the fecal mass quantity (l/day) per person;

n is the population number;

N_j is the number of cesspits;

$C_{E.Coli}^0$ is the initial concentration value;

κ is the bacteria destruction coefficient (1/day);

x is the distance from a cesspit and to the river (m);

V is the percolation velocity.

3. Defining river water pollution loads produced by heavy

metals from industrial enterprises, house construction and transport

Pollution loads (heavy metal concentrations) of river waters are defined by the relation

$$C_{mj} = \eta_a \cdot \eta_d \cdot Q \left\{ (C_{tc} + C_{bc}) \cdot kl_j + 10^3 \cdot C'_{mj} \frac{C_0}{C_s} + 0,032 \cdot 10^{-3} \cdot \eta_n \left[1 - \eta_f (1 - \eta_f) \frac{F_f}{F} \cdot m_f \right] \frac{C_{ma} \cdot F}{n \cdot Q} \right\} \quad (16)$$

where C_{tc} and C_{bc} are respectively the heavy metal concentration in suspension and the heavy metal concentration in river bottom sediments carried by river stream;

kl_j is an average percent abundance (Clarke) of j -th metal;

C_s is the total heavy metal concentration in river drifts;

C_{mj} denotes concentrations of heavy metals in river water in the case of its anthropogenic pollution.

C_o is the mineralization index of the river;

C'_{ma} is the annual intensity of pollution with heavy metals brought to the river from industrial enterprises located in the water catchment basin;

F is the catchment basin area;

n is a ratio of the number of days with intensive rainfall to the total number of days in a year;

Q is an average annual water discharge of the river;

F_f is the area grown with vegetation in the water catchment basin;

m_f is a ratio of the number of rainy days with positive temperature to the total number of days with positive temperature per year;

η_a , η_n , η_f , η_d are the coefficients of a decrease of total heavy metal concentration due to ionic absorption, adsorption as well as due to absorption by plants.

After defining the pollution loads and the transportation of pollutants to rivers (or canals), we can describe changes occurring in the concentrations of pollutants during their transportation by streams using the following equations in which destruction and dissolution processes are taken into account.

1. For a continuous flow of pollutants into the river from the adjacent territories we use

$$C = \frac{C_0 Q_0}{Q} \left(1 - k \cdot \frac{x}{V} + \frac{k^2 x^2}{2V^2} \right) + \frac{C_{iy} \cdot q_{iy} \cdot L}{Q(n+1)} \cdot \left(\frac{x}{L} \right)^n \left[\frac{x}{L} - \frac{k \cdot L}{V(n+2)} \left(\frac{x}{L} \right)^2 + \frac{k^2 L^2}{V^2(n+2)} \left(\frac{x}{L} \right)^3 \cdot \frac{1}{n+3} \right] \quad (17)$$

where L is the total length of the river part under consideration;

x is the coordinate of the section where the pollutant concentration is defined;

Q_0 , C_0 are respectively the initial water discharge and the background concentration;

n is atmospheric precipitation or underground water inflow intensity index defined by hydrologic calculations.

2. For a discrete inflow of pollutants, the concentration for any section located a distance L from the original section can be defined by the relation

$$C_{ri} = \frac{C_{rf} Q_{r0} \cdot e^{-k \frac{L}{V}} + \sum_{m=1}^n C_m Q_m \cdot e^{-k \frac{(L-l)}{V_m}}}{Q_{r0} + \sum_{m=1}^n Q_m} \quad (18)$$

where Q_m and C_m are respectively the inflow discharge and the pollutant concentration in the inflow;

l_m is the distance of m -th inflow from the initial section.

3. An expression for water quality prognosis for lakes and water reservoirs can be written in the form

$$C = C_0 \cdot \exp \left[- \left(\frac{Q_{o,f}}{W} + k \right) \cdot t \right] + \frac{C_i \cdot Q_i}{Q_{o,f} + kW} \left\{ 1 - \exp \left[- \left(\frac{Q_{o,f}}{W} + k \right) \cdot t \right] \right\} \quad (19)$$

where $Q_{outflow}$ and Q_{inflow} are respectively the outflow discharge and the inflow discharge in water

reservoir;

W is the water reservoir volume.

The above-described calculation methods make it possible to define the following main water quality characteristics:

1. General physical and inorganic characteristics such as temperature, pH, dissolved oxygen, saturation with oxygen, specific electric conductivity, total quantity of dissolved substances, suspended substances, hardness, chlorides, sulphates, iron, manganese, ammonia nitrogen, nitrite nitrogen, nitrate nitrogen, phosphates and total phosphorus quantity.
2. General characteristics of organic substances such as chemical requirement for oxygen, biological requirement for oxygen (BRO_5), organic hydrocarbon, extracting substances and organic nitrogen.
3. Indices of pollution by inorganic substances of industrial origin such as mercury, cadmium, lead, arsenic, copper, chrome, cobalt, nickel, zinc, total cyanide content, fluorides, free chlorine and sulphites;
4. Indices of pollution by organic substances of industrial origin such as phenols, oil products, pesticides;
5. Biological indices, Pantle-Buk's index, Sladecek's modification and coli index.

To conclude, it should also be said that the methods proposed by Tbiltskalgeo make it possible to define other water characteristics, too, by modifying and adapting the above relations to each concrete situation and according to the customer's needs.

უაკ 628.1

ტალღების გენერაციასთან დაკავშირებული ექსპერიმენტული ცდების ფარმოვანის მართვა

თ. გველესიანი

(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი)

რეზიუმე: ზღვის შელფზე განლაგებული გარსდენილი ნაგებობის ეფექტურობის ანუ მასზე მოქმედი ტალღების სიმაღლის შემცირების ხარისხის დასადაგენად მიზანშეწონილია ამ ნაგებობის მოდელის პიდრავლიკური გამოცდა. შემოთავაზებულია ცდების ჩატარების მეთოდი, რომლის საფუძველზე თითოეული განსახილველი შემთხვევისათვის დგინდება ტალღაგენერაციის ისეთი რეჟიმი, რომელიც შეესაბამება საანგარიშო (მაქსიმალური) სიმაღლის ტალღების ნატურული პირობებისათვის დამახასიათებელ ხილუაციას (პროცესს).

საკვანძო სიტყვები: პიდრავლიკური დარი; ტალღაგენერატორი; ტალღის სიმაღლე; სიგრძე; პერიოდი; ტალღის მოდელირება.

1. შესავალი

ნაშრომი და გამოგონების პატენტი [1,2] ეხება ზღვის შელფზე განლაგებულ გარსდენილ ნაგებობას (ზღუდარს), რომელიც ფსკერზე დამაგრებულია ბაგირების საშუალებით. ნაგებობის დანიშნულებაა შტორმით გამოწვეული ინტენსიური ტალღური პროცესის ნაწილობრივი ჩაქრობა (დემპფირება) გემების პორტში შესვლის პირობების გაუმჯობესების და რეკრეაციული, აგრეთვე გარკვეული სანაპირო ზოლის წარეცხვისაგან აცილების მიზნით.

აღნიშნულ ნაგებობაზე ტალღის ზემოქმედების შედეგად, ტალღის მაქსიმალური სიმაღლე H_1 განიცდის გარკვეულ შემცირებას (Δ) ნაგებობის უკან და აღწევს H_2 სიმაღლეს (ანუ $H_1 - H_2 = \Delta$). Δ სიდიდის განსაზღვრა შესაძლებელია შესაბამისი მათემატიკური მოდელის რეალზაციის შედეგად რთული ალგორითმის

საფუძველზე, რიცხვითი ან ანალიზური, ჩვენ მიერ განვითარებული მეთოდების გამოყენებით [3,4]. აღნიშნული მათემატიკური მოდელის სირთულე განაპირობებს შესაბამისი ექსპერიმენტული (მოდელური) კვლევების ჩატარების მიზანშეწონილობას, რის განხორციელებაც გათვალისწინებულია ი.ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ოკეანოლოგიის დაბორატორიაში.

2. მირითადი ნაწილი

ზემოაღნიშნული ექსპერიმენტული კვლევების (საწყისი ეტაპის) ძირითადი მიზანია: საანგარიშო პარამეტრების დადგენა დაბორატორიულ დარში ბრტყელი ტალღების წარმოქმნის შემთხვევაში განსაზღვრული პირობების გათვალისწინებით. ეს პირობები გულისხმობს ისეთი ტალღების გენერაციას, რომელთა პარამეტრების მნიშვნელობები შეესაბამება ბუნებრივ პირობებში არსებული ტალღების პარამეტრების საანგარიშო სიდიდეებს. ამ მიზნით, გამოყენებულია ავტორის მიერ დამუშავებული პროგრესული ტალღების გენერაციის პროგნოზირებისა და მართვის სწრაფი (ექსპრეს) მეთოდიკა [3,5].

ექსპერიმენტული დანადგარი წარმოადგენს პიდრავლიკურ დარს, რომლის სიგანეა 0.3δ , ხოლო სიგრძე 10δ . დარის ერთ ბოლოში განლაგებულია მარაოსებრი ტალღაგენერატორი, რომლის რხევის პერიოდებია $T^M=0.68; 1.09$ და 1.82δ . წყლის სიდრმე მოდელზე შეიძლება იცვლებოდეს $h^M=0.3...0.45\delta$ ფარგლებში. ტალღაგენერატორის ფრთის მთლიანი გადაადგილება D^M ექვემდებარება რეგულაციას (გარკვეულ ზღვრებში). მოდელირების მასშტაბი შეადგენს $M=1:50$, ხოლო ბუნებრივ პირობებში ტალღის მაქსიმალური საანგარიშო სიმაღლე შეიძლება მიღებულ იქნეს $H_{des}^N=6.0...7.5\delta$ -ის ტოლი.

თითოეული განსახილვები შემთხვევისათვის (ანუ მოცემული სიდრმის h^M და T^M მნიშვნელობებისათვის) დასაწყისში გამოითვლება ტალღის სიხშირე $\sigma = 2\pi/T^M$ და უგანზომილებო პარამეტრი $P_\sigma^M = \sigma^2 h^M / g$ (სადაც g თავისუფალი ვარდნის აჩქარებაა). შემდეგ, ავტორის მიერ მიღებული აპროქსიმაციული ფორმულების საშუალებით, დისპერსიის განტოლების იტერაციული მეთოდით ამოხსნის გარეშე განისაზღვრება ტალღის ძირითადი პარამეტრი kh^M (სადაც $k = 2\pi/\lambda^M$, λ^M ტალღის სიგრძეა დარში). აღნიშნულ ფორმულებს შემდეგი სახე აქვს:

$$kh^M = 1.27P_\sigma^M + 0.20, \text{ როცა } 0.10 \leq P_\sigma^M \leq 0.35;$$

$$kh^M = \frac{2\pi}{T^M} \sqrt{\frac{h^M}{g}}, \text{ როცა } P_\sigma^M \leq 0.1; \quad (1)$$

$$kh^M = 0.86P_\sigma^M + 0.34, \text{ როცა } 0.35 \leq P_\sigma^M \leq 0.30;$$

$$kh^M = 1P_\sigma^M, \text{ როცა } P_\sigma^M \leq 3.0.$$

ტალღის ფარდობითი სიგრძე დარში გამოითვლება ასე [3]:

$$(\lambda^M)^* = \frac{\lambda^M}{h^M} = \frac{2\pi}{kh^M}, \quad (2)$$

ხოლო ტალღის სიგრძე ტოლი იქნება

$$\lambda^M = (\lambda^M)^* h^M. \quad (3)$$

ტალღის ფარდობითი სიმაღლე განისაზღვრება ავტორის აპროქსიმაციული დამოკიდებულებების საშუალებით [3,5], რომლებიც ზოგადად გამოისახება შემდეგი ფუნქციის სახით:

$$(H^M)^* = \frac{H^M}{D^M} = f(kh^M), \quad (4)$$

სადაც H^M ტალღის სიმაღლეა მოდელზე, რომელიც (7)-ის გათვალისწინებით, განისაზღვრება

$$H^M = (H^M)^* D^M. \quad (5)$$

ბუნებრივ პირობებში, h^M სიდიდის შესაბამისი სიდრმე M მასშტაბის გათვალისწინებით, ტოლია

$$h^N = h^M M = h^M 50, \quad (6)$$

ხოლო ტალღის შესაბამისი პერიოდი განისაზღვრება შემდეგი ფორმულით [3]:

$$T^N = 2\pi \sqrt{\frac{h^N}{gP_\sigma^M}} = 2\pi \sqrt{\frac{50h^M}{gP_\sigma^M}} \approx 14.18 \sqrt{\frac{h^M}{P_\sigma^M}}. \quad (7)$$

საბოლოოდ, ტალღის სიმაღლე, რომლის მოდელირება წარმოებს (5)-ის გათვალისწინებით, გამოითვლება ასე:

$$H^N = H^M M = H^M 50 = 50(H^M)^* D^M. \quad (8)$$

აქედან ადვილი დასადგენია ტალღაგენერატორის გადაადგილების სიდიდე D_{des}^M , რომლის დროს მოდელზე წარმოქმნილი ტალღის სიმაღლე H^M შეესაბამება ნატურულ პირობებში ტალღის მოცემულ მაქსიმალურ საანგარიშო მნიშვნელობას

$$D_{des}^M = \frac{H_{des}^N}{50 \cdot (H^M)^*}. \quad (9)$$

ცხრილში მოყვანილია ზემოაღნიშნული მეთოდიკის თანახმად ჩატარებული საანგარიშო პარამეტრების გამოთვლის შედეგები ერთი შემთხვევისთვის, როდესაც $T^M = 0.68$ წმ.

T^M	0.68			
h^M	0.30	0.35	0.40	0.45
P_σ^M	2.61	3.04	3.48	3.91
kh^M	2.58	3.04	3.48	3.91
λ^M / h^M	2.43	2.06	1.80	1.61
λ^M	0.73	0.72	0.72	0.72
$(H^M)^*$	1.24	1.37	1.45	1.49
h^N	15.0	17.5	20.0	22.5
λ^N	36.5	36	36	36
H^N	$62 \cdot D^M$	$68.5 \cdot D^M$	$72.5 \cdot D^M$	$74.5 \cdot D^M$
T^N	4.8			

ცხრილის მონაცემებიდან ჩანს, რომ, თუ მივიღებთ ბუნებრივი პირობებისათვის ტალღის საანგარიშო მნიშვნელობას $H_{des}^M = 7.5$ მ, მაშინ როდესაც $h^M = 0.4$ მ, ტალღაგენერატორის გადაადგილების საჭირო სიდიდე (9) ფორმულის მიხედვით, უნდა შეადგინოს

$$D_{des}^M = \frac{7.5}{50 \cdot 1.45} = \frac{7.5}{72.5} = 0.103\delta = 10.3\text{სმ}.$$

ამ შემთხვევაში, (5) გამოსახულებისა და ცხრილის მონაცემის მიხედვით, მოდელზე წარმოქმნილი ტალღის სიმაღლე იქნება $H^M = 1.45 \cdot 10.3 = 15$ სმ.

3. დასპუნა

შემოთავაზებული მეთოდიკის საფუძველზე შესაძლებელია მოცემული T^M და h^M მნიშვნელობებისათვის მიზანდასახულად განხორციელდეს ტალღაგენერატორის მოქმედების რეგულაცია და დადგინდეს წყლის ზედაპირის რხევის საჭირო რეზიმი, რომელიც უზრუნველყოფს შესაბამისობას მოდელზე მიღებულ ტალღის სიმაღლესა და ბუნებრივი პირობებისათვის აღებულ ტალღის საანგარიშო (მაქსიმალურ) სიმაღლეს შორის. ამ შემთხვევაში, აღნიშნული ტალღების სხვა პარამეტრებიც (მოდელზე და ნატურაში) იქნება ერთმანეთთან შესაბამის რიცხვით თანაფარდობაში. ტალღების მოდელირების საწყის ეტაპზე, აღნიშნული მეთოდიკის გამოყენება წარმოადგენს საფუძველს ტალღის დემპფირებისათვის განკუთვნილი გარსდენილი ნაგებობის შემდგომი მოდელირებისა და მისი ეფექტურობის განსაზღვრის მიზნით.

ლიტერატურა

1. ციხელაშვილი ზ., გველესიანი თ. ზღვის შელფზე განლაგებული გარსდენილი ნაგებობები ტალღების შემცირების მიზნით // სამეცნიერო-ტექნიკური ჟურნალი. მშენებლობა/Building. №1 (14), 2010 (ISSN 1512-3936).
2. ციხელაშვილი ზ., გველესიანი თ. მცურავი ნაპირდამცავი მოწყობილობა. გამოგონების პატენტი. საიდენტიფიკაციო №10996/01, 2010.
3. Гвелесиани Т.Л. Теория генерации волн в приложении к задачам гидроэкологии (Под ред. акад. АН Грузии Ц.Е.Мирцхулава) Тбилиси: Универсал, 2009.
4. Gvelesiani T. Dynamic action of impulse waves on a front face of a wave dampener. Energyonline № 2. 2010
5. Gvelesiani T. Prompt methods for estimating principal parameters of forced progressive wave. Energyonline № 1. 2009.

UDK 628.12.002

CELLULAR POLYSTYRENE AS A COMPONENT OF ANTICORROSIVE PAINT-AND-VARNISH COMPOSITION COATINGS

D. Chkaidze, Z. Megrelishvili, N. Dondiladze

Shota Rustaveli State University, Batumi

Abstract: *The possibility of usage of cellular polystyrene waste in paint-and-varnish compositions is considered. Some anticorrosive properties of the experimental composition (porosity, water absorption, corrosive resistance) are studied. As a result of accelerated anticorrosion test done in 3% sodium chloride solution the corrosion destructions are fixed. For the comparison a well-known paint-and varnish composition with the analogue properties was used.*

High protective properties of experimental composition are stated. Simultaneously the possibilities of the environmental improvement are defined.

Key words: *cellular polystyrene, corrosion, paint-and-varnish composition, anticorrosion characteristics, ecology.*

1. INTRODUCTION

As it is known since ancient times the varnish-and-pant coatings are traditionally used for protection of the surface of different metallic constructions. Today many types of paints of special using are known. They quite effectively protect the surface of metals from damages for a long period [1].

2. GENERAL

In the technology of getting compositions of varnish-and-paint coatings the scientifically based usage of industrial waste for improving inhibitor property of coatings is separated as one of the progressive ways. At the same time the reclamation of the industrial waste causes the improvement of environment. One type of industrial wastes is packaging material of foam

polystyrene (or so called foam plastic) used for packing of television and radio sets and devices requiring special care. After unpacking the foam polystyrene becomes industrial waste which is not dissolved in water and in some period of time is grinded mechanically and pollutes and effects the ecology of environment.

The aim of researches was the definition of the possibilities for using foam polystyrene as a connecting component in varnish-and-paint compositions. The table gives classical content of foam polystyrene [2].

Polystyrene data

Name of components	Fraction in %
Foam polystyrene	33,0
Benzene sulfonyl hydrazide	0,7
Petroleum ether	44,2
Ehanol	22,1

Foam polystyrene is one of the wide spread polymer which is widely used in varnish-and-paint coatings. Corrosion preventive properties of aluminum pigment are also known [3]. Thanks to its coating property and because of its thermal stability and metallic brightness the aluminum pigment is often used in the composition of protective coatings.

Definite amount of foam plastic was dissolved in organic solvent (turpentine, toluene). In the received solution the aluminum dust ПАП - 1 of 10-15 % according to the mass and also the plasticizing agent (colophony) were added and so varnish-and-paint composition for the following experiments was received. The well-known varnish-and-paint composition is alkydstyrene enamel MC-1181A, which was taken as a prototype. It presents inhibitor suspension of alkydstyrene varnish and aluminum pigment with addition of drier.

The well-known and experimental varnish-and-paint composition was evaluated according to the following indices: porosity (Fig.1), water absorption (Fig.2) and corrodibility (Fig.3). Porosity was defined by chemical method, water absorption by paint layer and corrodibility by acceleration method with 3 % solution of sodium chloride [4]. The data of the experiments are given in figures below.

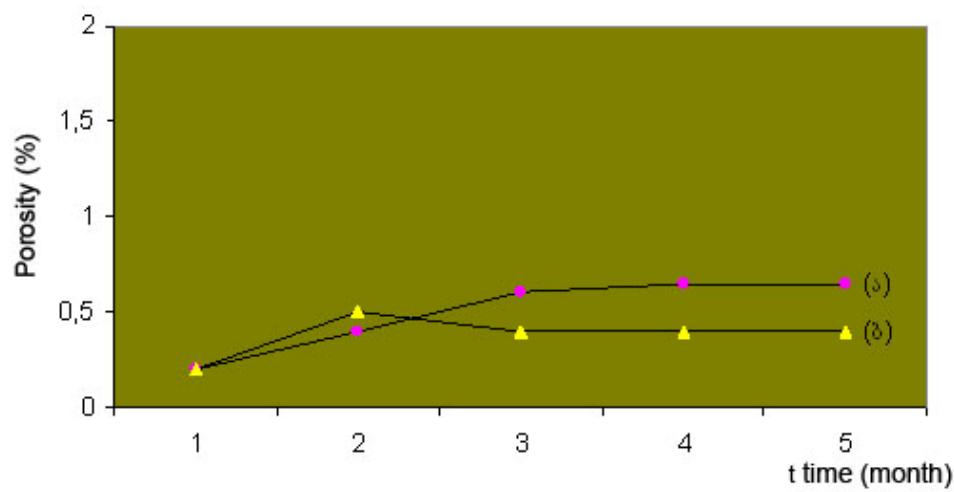


Fig.1. Porosity of the coating

a) Well-known composition (MC-1181A); b) Experimental composition.

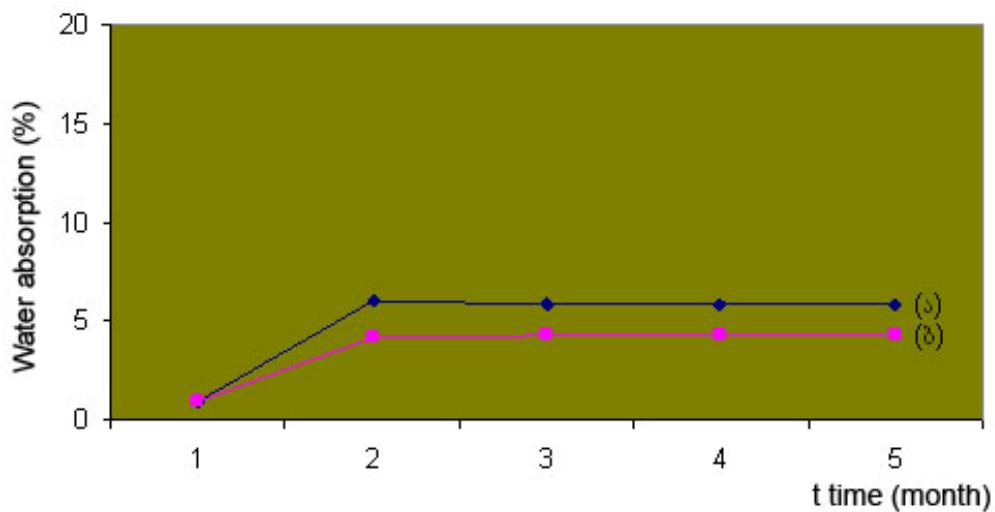


Fig.2. Water absorption of the composition

a) Well-known composition (MC-1181A); b) Experimental composition.

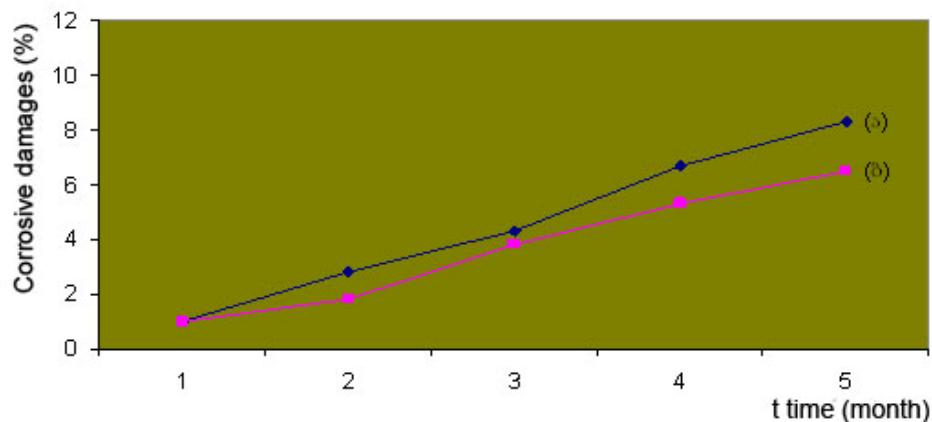


Fig.3. Corrosive damages of coating

a) Well-known composition (MC-1181A); b) Experimental composition

The investigation showed that experimental varnish-and-paint composition by its anticorrosive property is not inferior to well-known varnish-and-paint compositions but according to some indices (water absorption, porosity) is even better. From the above mentioned it follows that the usage of foam plastic, which is an industrial waste, in varnished-painted compositions allows, on the one hand to get effective coating and on the other hand, it gives the opportunity to reduce ecology pollution of environment.

3. CONCLUSION

According to the data of 2004 only in Batumi the number of foam plastic sold together with the goods from retail outlets is 1.5 ton during a month. Therefore, we can get 9-10 ton of anticorrosive paint. According to these data economic effect of one ton of paint makes up to 100 – 150 US dollars.

REFERENCES

1. I.L.Rozenfeld et al. Metal protection from corrosion with paint-and-varnish coatings. Moscow, Khimia, 1986.
2. V.A.Pavlov. Foam polystyrene. Moscow. Khimia, 1973.
3. Paint-and-varnish materials, technical requirements and quality control. Moscow. Khimia, 1979.
4. M.I.Karyakina. Laboratory practical work in technical analysis and control of production of paint-and-varnish materials and coatings. Moscow. Khimia, 1989.

უაკ 62.574

სამთო საჭარმოებელან გამოსული ჩამდინარე ფყლების უსაფრთხოების საკითხები

ნ. მექვაბიშვილი, ნ. კიკნაძე

(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი)

რეზიუმე: განხილულია სამთო საწარმოებში მუშაობის დროს მომსახურე პერსონალის უსაფრთხოების დაცვის გზები, აგრძელებული სამთო საწარმოებიდან გამოსული ჩამდინარე წყლების გაწმენდის საკითხები.

საკვანძო სიტყვები: აეროზოლები; რადიონუკლოიდები; ქარზურგა; ინსტრუქტაჟი.

1. შესავალი

თანამედროვე სამთო საწარმოები ხასიათდება შრომის სანიტარული პირობების მთელი რიგი სპეციფიკური თავისებურებებით. მიწის ქვეშ მუშაობის დროს მეშახტეები მოკლებულნი არიან დღის სინათლეს.

მიწისქვეშა მომუშავე პერსონალზე შეიძლება უარყოფითი გავლენა მოახდინოს შახტის თავისებურმა მეტეოროლოგიურმა პირობებმა (ჰაერი, ტემპერატურა, ტენიანობა), მაგნე აირებმა (მეთანი, ნახშირორჟანგი, რადონი და სხვ.).

2. ძირითადი ნაწილი

ცნობილია, რომ ადამიანის შრომისუნარიანობა ძირითადად დამოკიდებულია მის ჯანმრთელობაზე, გარემო პირობებზე, წლოვანებასა და მუშაობის სტაჟზე. შრომის პროცესში დიდი მნიშვნელობა ენიჭება მუშაობისა და დასვენების რეჟიმს.

3. უსაფრთხოების ფესიპა

როგორც უპარ აღვნიშნეთ, პროფესიული საქმიანობის პროცესში ადამიანის ორგანიზმზე მოქმედებს საწარმოო გარემოს მრავალფეროვან ფაქტორთა კომპლექსი, მათ შორის ჩვენი კვლევის საბანია Rn^{222} -ის მოქმედება. უნდა აღინიშნოს, რომ რადონი 7,5-ჯერ მდიმეა ჰაერზე.

ცნობილია, რომ ხანგრძლივი დროის განმავლობაში ორგანიზმში რადონის მოხვედრისას იზრდება ფილტვის კიბოს დაავადების რისკი.

საწარმოო ადმინისტრაცია ვალდებულია ყველა სამუშაო ადგილი უზრუნველყოს შესაბამისი ტექნიკური მოწყობილობით და შექმნას შრომის დაცვის წესების შესაბამისი სამუშაო პირობები.

შრომის დაცვის წესებსა და ნორმებს აქვს კანონმდებლობითი ხასიათი, რომელთა შესრულება სავალდებულოა. მათი შეუსრულებლობა კანონით ისჯება.

მაგნე, აგრეთვე განსაკუთრებულ ტემპერატურულ რეჟიმში მუშაობისა და ჭუჭყიანი სამუშაოების წარმოებისას, მუშა-მოსამსახურებს დადგენილი ნორმების შესაბამისად უფასოდ ეძლევათ სპეციალური ტანსაცმელი, სპეციალური ფეხსაცმელი, საპონი, ინდივიდუალური დაცვის სხვა საშუალებები. მუშა-მოსამსახურებს, რომლებიც მუშაობენ მაგნე პირობებში, დადგენილი ნომრების შესაბამისად, უფასოდ ეძლევათ აგრეთვე რძე და რძის პროდუქტები, სამკურნალო-პროფილაქტიკური საკვები.

სამოო საქმეში საველე სამუშაოების ჩატარების დროს ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი საკითხია შრომისა და ყოფის პიგიენა.

აღსანიშნავია, რომ მაგნე ნივთიერებების გამყოფი საამქროები, სხვა საამქროებთან მიმართებაში უნდა განლაგდეს ქარზურგა მხრიდან. სანაყაროები და ნარჩენების საყრელები, რომლებიც გამოყოფს ატმოსფეროში კვამლს, აირს, მტვერსა და ჭვარტლს, უნდა განლაგდეს სამრეწველო მოედნისა და საცხოვრებელი რაიონის მიმართ ქარზურგა მხრიდან.

საწარმოსა და საცხოვრებელ რაიონს შორის იქმნება სანიტარულ-დამცავი ზონა, რომლის სიგანე კარიერებისათვის შეადგენს 300, 500 ან 100 მ-ს იმის მიხედვით, თუ რომელი სასარგებლო წიაღისეული მოიპოვება კარიერზე.

დახურულ სათავსებში განლაგებული სითბოს, ორთქლის, აირებისა და მტვრის გამოყოფი ტექნოლოგიური მოწყობილობები აღჭურვილ უნდა იქნეს სპეციალური და ატმოსფეროში გამოტყორცნამდე პაერის ყოველმხრივ გამწმენდი დანადგარებით.

თუ გამოყოფილი პაერის მაგნე ნივთიერებებისგან გაწმენდა რაიმე მიზეზის გამო ტექნიკურად შეუძლებელია, მისი გამოტყორცნა ატმოსფეროში ხდება, შეძლებისდაგვარად ზედა ფენაში.

ყველა მუშა-მოსამსახურე, სამუშაოზე მიღების წინ შრომის უსაფრთხო მეთოდების შესწავლასთან ერთად, აუცილებლად გადის ინსტრუქტაჟს პროფესიული

დაავადებების შესამცირებელი, სანიტარული პროფილაქტიკის, პირადი ჰიგიენისა და უბედური შემთხვევების შედეგად დაშავებულთათვის გადაუდებელი დახმარების აღმოსაჩენი ღონისძიებების შესახებ.

თითოეულ ან რამდენიმე კარიერზე ეწყობა სანიტარულ-საყოფაცხოვრებო სათავსები – მამაკაცებისა და ქალების განყოფილებები.

კარიერის ობიექტების წყალმომარაგება შეიძლება განხორციელდეს საერთო სარგებლობის წყაროდან ან კარიერის განმგებლობაში მყოფი წყალმომარაგების ქსელიდან. წყლით შეუფერხებლად მომარაგება უნდა ხდებოდეს კარიერის ყველა საწარმოო-საყოფაცხოვრებო სათავსში.

აუცილებელია, საწარმოო და სამეურნეო-სასმელი მიზნით გამოყენებული წყლის ქიმიურ-ბაქტერიოლოგიური შედგენილობა შემოწმდეს ათ დღეში ერთხელ ზაფხულში და ერთხელ – ზამთარში. სამეურნეო-სასმელი მიზნებისათვის წყლის გამოყენება შესაძლებელია მხოლოდ სახელმწიფო სანიტარული ინსპექციის ორგანოების სპეციალური ნებართვის შემდეგ.

სასმელი წყლის წყაროებისათვის ეწყობა სანიტარული დაცვის ზონა.

საქართველოში ბოლო დროს წარმოქმნილ ეკოლოგიურ პრობლემებსა და კატასტროფებს შორის განსაკუთრებით საგანგაშოა ბუნებრივი დია წყალსატევების მზარდი დაბინძურება (Ra^{226} და Rn^{222} და Rn^{40}) რადიონუკლოიდებით.

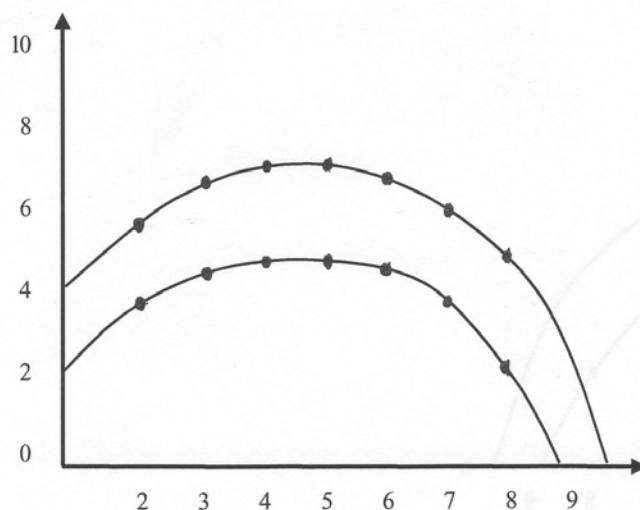
Rn უხილავი მძიმე აირია (ჰაერზე 7,5-ჯერ მძიმე). იგი დიდ საშიშროებას წარმოადგენს მაღაროში მომსახურე პერსონალისათვის.

Rn ორგანიზმში ხვდება შესუნთქულ ჰაერთან ერთად. მაღაროში აეროზოლების კონცენტრაცია მეტად მაღალია, საწარმოო პროცესები მნიშვნელოვნად ზრდის გვირაბის ჰაერის დამტვერიანებას. ჩვენ მიერ შესწავლილია მაღაროდან გამოსული ნარჩენი ელემენტებით დაბინძურებული წყლები. უნდა აღინიშნოს, რომ წყლებში Ra -ის და შესაბამისად Rn -ის შემცველობას ჭარბობს დადგენილ ნორმებს.

ჩვენი მიზანია მაღაროდან გამოსული ჩამდინარე წყლების შესწავლა და მათი გასუფთავების საკითხები.

რადგან ჭიათურმანგანუმის მაღაროებიდან გამოსულ წყლებში Ra^{226} -ის ნორმაზე მეტი რაოდენობა აღმოჩნდა, შევისწავლეთ რადიოაქტიური ელემენტის Ra^{226} -ის და Rn^{222} -ის შედგენილობა ჭიათურმანგანუმის საბადოდან გამოსულ წყალში.

დრო 12 სთ	საბადო №1	საბადო №2
	$Ra^{226.10.10} \text{ } \delta/\text{ლ}$	$Rn^{222.10.0} \text{ } \delta/\text{ლ}$
სექტემბერი	2,50	4
ოქტომბერი	3	4,50
ნოემბერი	3	6
დეკემბერი	7	8
საჭ.კ.	7,5	6,5
დასაშ. ნორმა	$3,7 \cdot 10^{10.8} \text{ } \delta/\text{ლ}$	–



ჭიათურ-მანგანუმის საბადოდან გამოსული
წყლის ბუნებრივი რადიოაქტივობის გრაფიკი. 2009 წ.

1. სასურველია ჭიათურ-მანგანუმის საბადოში მოეწყოს ისეთი ვენტილატორები, რომლებიც უზრუნველყოფს ჰაერის გასუფთავებას დასაშვებ ნორმაზე.
2. ბურღვა-აფეთქებითი სამუშაოების წარმოებისას საჭიროა ჩატარდეს დამატებითი დონისძიებები, რომლებიც მკვეთრად შეამცირებს მაღაროს დამტკიცებას.

3. დასპენა

განხილულია სამთო საწარმოებიდან გამოსული წლების გაწმენდის და უსაფრთხოების საკითხები, ამავე დროს, მომსახურე პერსონალის დაცვა საწარმოში არსებული სხვადასხვა მომწამლავი აირებისაგან.

სამთო საწარმოებში უსაფრთხოების წესების დაცვას უდიდესი მნიშვნელობა აქვს პროფესიული დაავადებების აღმოსაფხვრელად, ან საუკეთესო შემთხვევაში, ამ დაავადებების ადრეულ სტადიაში აღმოჩენას და მის პროფილაქტიკას.

ლიტერატურა

1. გაბუნია გ. საქართველოს სამთამადნო და ქვანახშირის მრეწველობაში მიწის ქვეშ მომუშავეთა შრომის პიგიენის ძირითადი საკითხები. თბილისი, 1974. გვ. 129-130.
2. ქაშიბაძე ვ., ზამთარაძე გ., ჩიქობავა გ., გუნჭულია თ. შრომის დაცვა და სამთო მაშველი საქმე. თბილისი: საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, 1999.
3. მექვაბიშვილი ნ. და სხვები. მშენებლობა და გარემო. I და II ნაწილი. თბილისი: საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, 2006.
4. თევზაძე ლ., მექვაბიშვილი ნ., რაზმაძე ნ. შრომის დაცვა. თბილისი: საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, 2006.
5. ჩხეიძე ლ. და სხვ. ზოგადი და საინჟინრო-სამშენებლო ეკოლოგიის საფუძვლები. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, 2005.
6. მემარიაშვილი ე. საინჟინრო-სამშენებლო ხელოვნების სპეციალური ზოგადი კურსი. საქართველოს სამსედრო-საინჟინრო აკადემია. თბილისი, 2005.

უაკ 338.657

საინჟინერო პროცესის ფაზების გამოყენების ეფექტიანობა

ნ. კიკაძე

(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი)

რეზიუმე: განხილულია საინჟინერო პროცესის სოციალური ეფექტის შეფასებისადმი სხვადასხვა მიღვომები. შემოთავაზებულია საინჟინერო პროცესის მიზნიდველობის და კონკურენტურიანობის შეფასების ამოცანები. გაანალიზებულია საინჟინერო პროცესის ფაქტორების გამოყენების ეფექტიანობა.

საკვანძო სიტყვები: ინგენიერია; პროცესიალი; სტრატეგია; სოციალური ეფექტი; რესტრუქტურიზაცია.

1. შესავალი

ეკონომიკური საქმიანობის განვითარება ტერიტორიაზე, ერთობლივი სამეწარმეო საქმიანობის 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 ინერგება პრაქტიკაში როგორც საქმიანობის სახეობების, ისე პარტნიორი-ტერიტორიების მიხედვით. საგარეო-ეკონომიკური საქმიანობის სახეობებისა და ობიექტების დივერსიფიკაცია შეზღუდულია რიგი ფაქტორებით, მათ შორის, ინგენიერიულის ურთიერთგანთავსების მიზნიდველობით. რაც, თავის მხრივ, ტერიტორიის საინჟინერო პროცესით განისაზღვრება.

2. მიზანთაღი ნაწილი

საინჟინერო პროცესის გამოყენების სოციალური ეფექტის შეფასებისთვის შეიძლება გამოვიყენოთ საინჟინერო შენატანების ზრდის ხარჯზე მთლიანი

შიგა პროდუქტის მატების შეფარდება ასეთივე მატებასთან საერთოდ მსოფლიო პრაქტიკაში. მოცემული მაჩვენებლის საშუალებით შეიძლება დავახასიათოთ ინვესტიციის ეფექტიანობა ტერიტორიისთვის და საინვესტიციო პროცესის მიზანმიმართულობა.

ინვესტიციის ეფექტი ვლინდება როგორც პირდაპირ, ისე ირიბი სახით. ინვესტირების პირდაპირი ეფექტი განისაზღვრება შიგატერიტორიული პროდუქტის მატებით. ტერიტორიული პროდუქტის მატება განისაზღვრება, პირველ რიგში, ინვესტიციების ჩადების ეფექტიანობით, განსაკუთრებით ფინანსური რესურსების შეზღუდულობის პირობებში. მულტიპლიკატიური ეფექტის ოპტიმალური გამოყენება საშუალებას იძლევა გავაფართოოთ ტერიტორიაზე საინვესტიციო პროცესის შესაძლებლობები.

როდესაც განვიხილავთ საინვესტიციო პროექტების სტრუქტურას, რომელიც შემოთავაზებულია დაფინანსებისთვის სოციალურ-ეკონომიკური განვითარების ტერიტორიული პროექტების ფარგლებში, ჩვეულებრივ გამოიყენება მაჩვენებლების ფორმალური ნაკრებით. ასეთი პროექტების არჩევა ერთი ნაკეთობის ან მთლიანი დარგის ფარგლებშიც კი სირთულეს არ წარმოადგენს. რთულია მაშინ, როდესაც სიტუაცია დაკავშირებულია მთლიანად საინვესტიციო პროგრამასთან. ლაპარაკია რამდენიმე პრობლემაზე.

პირველი მათგანი დაკავშირებულია მიმდინარე საინვესტიციო რესურსების შეზღუდულობასთან. ფინანსური საშუალებების უკმარისობის პირობებში, ყველა საინვესტიციო პროექტის დასაფინანსებლად გვიხდება განვითარების პრიორიტეტების განსაზღვრა, რითაც იმთავითვე ვზღუდავთ არჩევანის შესაძლებლობას.

კიდევ ერთი პრობლემა არის ინვესტიციის კონკურენტუნარიანობის უზრუნველყოფა ერთი დარგის და ერთი საქონლის ფარგლებში. საქმე ისაა, რომ საინვესტიციო პროცესის ხარისხი ბევრად არის დამოკიდებული პროექტის მომზადებაზე. ხშირად, ალტერნატიულობა საინვესტიციო საშუალებების არჩევის პროცესში ვლინდება მხოლოდ საერთაშორისო დონეზე და გადაახტება საქონლისა და საწარმოს არჩევის ეტაპებს. ამით იზღუდება ოპტიმალური საინვესტიციო პოლიტიკის ჩატარების შესაძლებლობა.

საკმაოდ საინტერესო პრობლემაა ინვესტიციის კონკურენტუნარიანობის განსაზღვრა, რაც დაკავშირებულია საქმიანობის ახალ დარგში შესვლასთან. ამასთან, ლაპარაკი არ არის ნამდვილ ინოვაციებზე. შესვლას უფრო ეწინააღმდეგება ადგილობრივ ტერიტორიულ ბაზებზე ცნობილი საქონელი და მომსახურება,

პროექტები და საწარმოები, რომლებსაც არ სურთ საკუთარი პოზიციების დათმობა, ან საუბარი შეიძლება იყოს ტერიტორიის შესვლაზე მისთვის ახალ პროდუქტში, რომელიც აქტიურად იყიდება სხვა ტერიტორიებზე და, მაშასადამე, მოცემული საინვესტიციო პროექტები შეადგენს პირდაპირ ან ირიბ კონკურენციას სხვა ტერიტორიების საწარმოებისთვის.

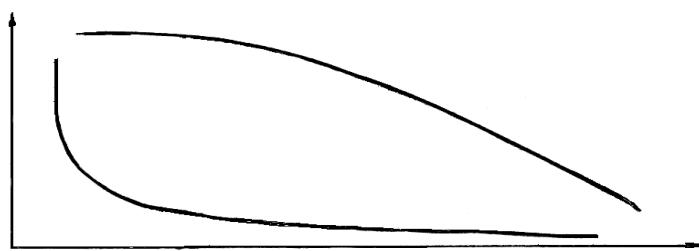
საკმაოდ რთულია მთლიანად ტერიტორიის საინვესტიციო პროგრამის მიმზიდველობის და კონკურენტუნარიანობის შეფასების ამოცანა. ასეთი პროგრამების შეფასებისას გამოიყენება ან ცალკეული პროექტების მიმზიდველობის ელემენტური ეკონომიკური ანალიზის მეთოდი, ან უფრო ხშირად, მთლიანად ტერიტორიის მეშვეობით პოლიტიკურად საფუძვლიანი მეთოდი, და მაშასადამე, ტერიტორიული საინვესტიციო პროგრამების დაფინანსების პროგრამაც. ეს ორივე მიდგომა არ იძლევა წარმოდგენას ინვესტიციების ბაზარზე ტერიტორიული საინვესტიციო პროგრამების კონკურენტუნარიანობის შესახებ.

ამ კონკურენტუნარიანობის შეფასებისთვის შეიძლება გამოვიყენოთ მხოლოდ ტერიტორიაში მთლიანი ინვესტიციების დინამიკა და სტრუქტურა. კონკრეტული კოეფიციენტების სახით შეიძლება განვიხილოთ ერთ მოსახლეზე ან მშპ-ს ერთ ლარზე მოსული ინვესტიციის სტრუქტურის დინამიკა, საინვესტიციო ბიჯი დროის გათვალისწინებით.

ფაქტორების გამოყენების ეფექტიანობა განისაზღვრება მათი უკუგებით მშპ-ს საერთო სტრუქტურაში და აგრეთვე, ამ უკუგების დროში ცვლილებით. მშპ-ს ზრდა შეფარდებული ინვესტიციების სტრუქტურასთან და გამოყენებული რესურსების სტრუქტურასთან (ადამიანური, საწარმოო, ბუნებრივი და ფინანსური) დარგების მიხედვით, წარმოდგენას გვაძლევს თითოეული რესურსის თითოეულ დარგში გამოყენების ეფექტიანობის შესახებ. ამასთან, შესაძლებელია გამოთვლა რესურსის ნაყოფიერების კოეფიციენტისა, რომელიც ტოლია გამოყენებული რესურსების მოცულობის შეფარდებისა დარგის მიერ გენერირებული პროდუქციის მოცულობასთან. რესურსის ნაყოფიერების კოეფიციენტის ცვლილების დინამიკა წარმოდგენას იძლევა მოცემულ დარგში მოცემული რესურსის გამოყენების ეფექტიანობის შესახებ.

თუ განვიხილავთ საინვესტიციო პოტენციალის ფაქტორების გამოყენების ეფექტიანობის შეფასების ამოცანას დროში, შეიძლება აღვნიშნოთ, რომ შესაძლებელია პროცესების განვითარების სამი ძირითადი ვარიანტი.

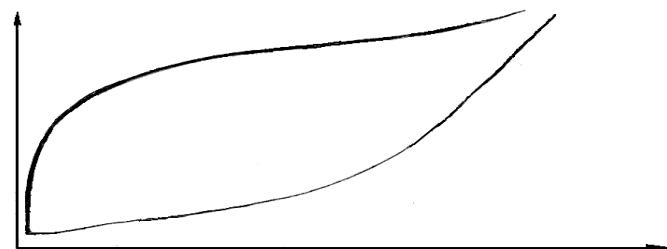
პირველ შემთხვევაში, როგორც 1-ელ ნახაზზე არის ნაჩვენები, საინვესტიციო პოტენციალის ფაქტორის გამოყენების ეფექტიანობა მცირდება.



ნახ. 1. ფაქტორის უკუგების ამოწურვა დროში

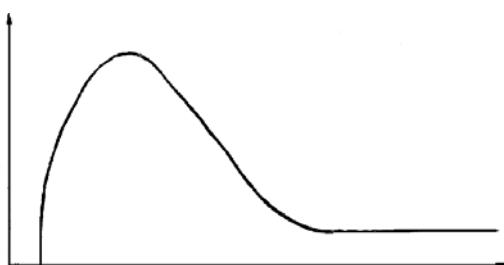
შესაძლებელია მოვლენათა განვითარების ორი ვარიანტი, ნაჩვენები a და b მრუდებით; პოტენციალის ფაქტორების უკუგების შემცირების ეფექტი განსაკუთრებით მკაფიოდ ვლინდება მის სარესურსო ნაწილზე, თუმცა დამახასიათებელია მისი ყველა შემდგენისთვის.

მეორე შემთხვევაში წარმოიქმნება საინვესტიციო პოტენციალის ფაქტორის უკუგების ზრდის საწინააღმდეგო ეფექტი (ნახ. 2).



ნახ. 2. ფაქტორის უკუგების ზრდა დროში

დაბოლოს, მესამე შემთხვევაში ჩნდება ფაქტორის ეფექტის კომბინირებული მრუდი დროში, რომელიც პგავს ნაყოფიერების მრუდსა და სასიცოცხლო ციკლის მრუდს, სხვანაირად კი – ნაყოფიერების მრუდი (ნახ. 3).



ნახ. 3. ფაქტორის კომბინირებული ეფექტის მრუდი

საინვესტიციო პოტენციალის ფაქტორების ეფექტიანობის წარმოქმნის კანონზომიერებების განხილვა და ფაქტორების დაჯგუფება ამ ნიშნის მიხედვით, საშუალებას იძლევა გავყოთ ფაქტორზე მმართველობითი ზემოქმედების მეთოდი.

საინვესტიციო პროექტების დანერგვის სოციალურ ეფექტებს ტრადიციულად აფასებენ ახლად შექმნილი სამუშაო ადგილების რაოდენობით, პროექტებით გენერირებული ხელფასის სიდიდით და სხვა სოციალური დანარიცხებით. მოკლვადიან პერიოდში ასეთი მიდგომა გამართლებულია, ხოლო გრძელვადიანი სოციალური ეფექტის შესაფასებლად საჭიროა სხვა მაჩვენებლები.

პირველი მათგანი იქნება სოციალური ნორმატივები, რომლებიც ამჟამად არის სოციალურ-ეკონომიკური განვითარების მიზნობრივი კრიტერიუმები.

სოციალური ეფექტის გამოთვლის მეორე ასპექტია სისტემის ეკონომიკური პოტენციალის მდგრადი განვითარება და ზრდა. ეკონომიკური პოტენციალის ზრდის კრიტერიუმი იქნება ერთ სულ მოსახლეზე მშპ-ს ფართოდ გავრცელებული მაჩვენებლის ზღვრული მნიშვნელობა. ზღვრულ მნიშვნელობად ითვლება მშპ-ს მნიშვნელობა მრეწველობის საწარმოო სიმბლაკრეების სრული გამოყენების პირბებში.

მესამე მიდგომა არის სოციალური ეფექტი, გამოთვლილი, თუკი მომავალ მოგებას ხელიდან არ გავუშვებთ. ლაპარაკია საინვესტიციო პოლიტიკის მიმართულების სწორ არჩევაზე.

მეოთხე მიდგომა არის სოციალური ეფექტის გამოთვლა მოხმარების მოცულობის ზრდის მიხედვით.

მეოთხე მიდგომის განვითარებით შესაძლებელია მეხუთე მიდგომა ინვესტიციის სოციალურ ეფექტთან ოჯახური ხარჯების რესტრუქტურიზაციის საშუალებით. კრიტერიუმი იქნება მოსახლეობის დროის ბალანსში აუნაზღაურებელი შრომის წილის შემცირება. ეს კრიტერიუმი ასახავს მოსახლეობის ცხოვრების დონეს მთლიანობაში და საწარმოო ძალების ეფექტური გამოყენების შესაძლებლობას. აღსანიშნავია, რომ იგი გვიჩვენებს მოსახლეობის კეთილდღეობის დონეს.

3. დასკვნა

ინვესტიციის სოციალური ეფექტის შეფასებისადმი ზემოთ განხილული მიღ-
გომები გვიჩვენებს, რომ სოციალურ ეფექტს აქვს უფრო სტრატეგიული ხასიათი
და ჩვეულებრივ ვლინდება საინვესტიციო პროექტის გათვლის პორიზონტის
ჩარჩოებს მიღმა. ამიტომ შეიძლება ჩავთვალოთ, რომ ინვესტიციის რეალიზაციის
ვადა ჩამოყალიბდება საინვესტიციო ბიჯის (როდესაც ინვესტიცია დაიწყებს უკუ-
გებას), ეკონომიკური უკუგების ვადის (თავდაპირველად ჩადებული სახსრების დაბ-
რუნება და დაგეგმილი მოგების მიღება) და სოციალური უკუგების ვადისგან (რეა-
ლური სოციალური უკუგება მოსახლეობისთვის).

ლიტერატურა

- ქოქიაური ლ. ინვესტიციების ბაზარი, თეორია, პოლიტიკა, პრაქტიკა. თბილისი,
2001.
- Сергеев И.В., Веретенская И.И. Организация и финансирование инвестиций. М.:
Финансы и статистика, 2000.
- Бланк И.А. Инвестиционный менеджмент. Киев: МП ИТЕМ ЛТД. Юнайтед Лондон
Трейд Лимитед, 1995.

უაკ 628.1

წყალდენების გადართვების საიმედოობის უზრუნველყოფა ოპტიმალური რეზერვირებით

ნ. ლაფაჩი, ლ. კლიმიაშვილი, მ. ნაცვლიშვილი

(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი)

რეზიუმე: განხილულია გადართვების რიცხვის ზრდისას წყალდენების საიმედოობის უზრუნველყოფის მაჩვენებლები, გაანალიზებულია უბანზე ავარიის დროს სისტემის პროფილაქტიკური წინაღობის ცვლილება. მოყვანილია კოეფიციენტური მაჩვენებლები წყალდენების და უბნების რაოდენობათა ხევადასხვა კომბინაციისათვის.

კოეფიციენტების ანალიზი გვიჩვენებს გადართვების რიცხვის, ხარჯების შემცირების ხიდიდების ცვლილებათა $1/\sqrt{\beta}$ ინტენსივობის მნიშვნელოვანი გავლენის არსებობას. ამასთან, ხარჯების შემცირების ნორმატიული დასაშვები ხიდიდე ავარიული მუშაობის რეჟიმისას არ იზრდება გადართვების რიცხვის $m \geq 4 \div 5$ დროს.

საკვანძო სიტყვები: საიმედოობა; ოპტიმალური რეზერვირება; წყალდენები.

1. შესავალი

ტექნიკური სისტემების და მათი შემადგენელი ელემენტების საიმედოობის უზრუნველყოფის ძირითად მეთოდად გვევლინება მათი რეზერვირება. რეზერვირება ხორციელდება სისტემაში სიჭარბის შექმნით, ანუ სისტემის მოცემული ფუნქციის შესრულებისათვის მინიმალურად საჭირო ელემენტების რაოდენობის ზევით, დამატებითი ელემენტების გათვალისწინებით.

სიჭარბე შეიძლება გათვალისწინებულ იქნეს წყალდენებში, ქსელებში, რეზერვუარებში (მოცულობები), წყალმიმღებ ნაგებობებში და ა. შ.

წყალდენებს შორის გადართვების მოწყობა იწვევს საიმედოობის ერთობ მნიშვნელოვან ზრდას, წყლის მიწოდების სისტემების ფუნქციონირების ხარისხის

გაუმჯობესებას უმნიშვნელო დანახარჯებით. ამიტომაც, იგი ფართოდ გამოიყენება წყალმომარაგების პრაქტიკაში. გადართვების მოწყობა შეიძლება მიზანშეუწონელი აღმოჩნდეს მხოლოდ იმ შემთხვევაში, როდესაც წყალდენების სიგრძე უმნიშვნელოა და ამასთან, ერთმანეთისგან საკმაოდაა დაცილებული.

გადართვების რიცხვის ზრდა (და, შესაბამისად, ურდულების რაოდენობისაც) შესაძლებლობას იძლევა წყალდენზე ავარიების შემთხვევაში გამოირთოს არა მთლიანად წყალდენი, არამედ მხოლოდ მისი დაზიანებული უბანი. მაშინ, სისტემის n უბნიდან მუშა მდგომარეობაში რჩება n-n უბნები და ყველა დანარჩენი წყალდენი. ამასთან ერთად, წყალდენების სისტემის გამტარუნარიანობა უფრო ნაკლებ შეიცვლება, ვიდრე დაზიანებული წყალდენის მთლიანად გამორთვის შემთხვევაში.

სისტემის ფუნქციონირება შეწყდება მხოლოდ ყველა წყალდენის ურთიერთსა-წინააღმდეგოდ განლაგებული უბნების ერთდროული დაზიანების შემთხვევაში.

2. ძირითადი ნაშილი

პრაქტიკაში, ჩვეულებრივ წყალდენებს ყოფენ სარემონტო უბნებად ორ მომუშავე ურდულს შორის ისე, რომ სისტემა წარმოადგენდეს m პარალელურად ჩართული წყალდენების, n მიმდევრობით ჩართულ უბნებს (ელემენტებს, ნახ.).

წყალდენის ერთ უბანზე ავარიის დროს, სისტემის პიდრავლიკური წინააღმდეგის ცვლილება განისაზღვრება შემდეგი ფარდობით:

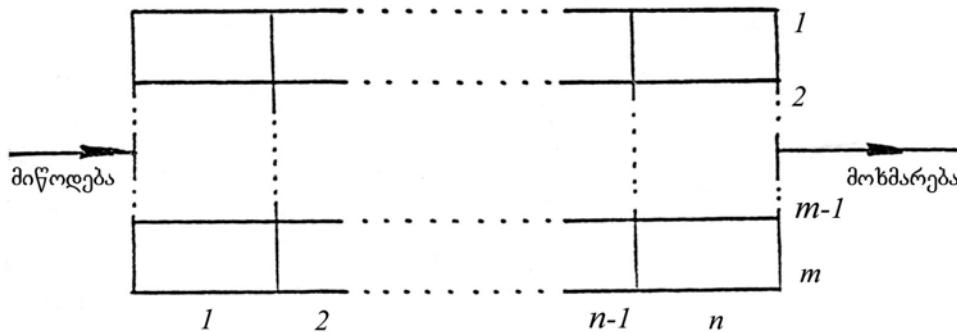
$$\beta = \frac{S}{\frac{s}{n}} = \frac{(n-1) + \left(\frac{m}{m-1}\right)^2}{n} . \quad (1.1)$$

კერძო შემთხვევაში, როდესაც განიხილება სისტემა გადართვების გარეშე, მაშინ წყალდენების n = 1 რაოდენობისას, გვექნება

$$\beta = \left(\frac{m}{m-1}\right)^2 .$$

1-ელ ცხრილში მოყვანილია კოეფიციენტების მნიშვნელობა m წყალდენების და n უბნების რაოდენობის სხვადასხვა კომბინაციისათვის, რომელთა მიხედვითაც იყოფა წყლის მიწოდების სისტემა (განცალკევებული რეზერვირებისას). მოყვანილი შედეგები ახასიათებს წყლის მიწოდების სისტემის გამტარუნარიანობის ცვლილებას.

ბას. წყლის რაოდენობის ცვლილება დამოკიდებულია აგრეთვე, მკვებავი წყაროს მახასიათებლებზე.



წყლის მიწოდებისა და საერთო რეზერვირების სქემები

ცხრილი 1

$n \backslash m$	1	2	3	4	5	6	10
2	4	2.5	2	1.8	1.6	1.5	1.3
3	2.25	1.63	1.42	1.3	1.25	1.2	1.12
4	1.78	1.38	1.25	1.19	1.15	1.13	1.08
5	1.56	1.28	1.18	1.14	1.11	1.09	1.05

კერძო შემთხვევაში (წყალმომარაგების გრავიტაციული სისტემა), როცა წინა-დობის გადასალახავად არსებული მოცემული დაწევის სიდიდე H არის მუდმივი, გვაქვს

$$S q^2 = S_s q_s^2 = H; \quad (1.2)$$

კოგლით, რომ

$$\beta = \frac{S_s}{S} \quad (1.3)$$

და

$$\alpha = \sqrt{\frac{1}{\beta}} = \frac{q_s}{q} \quad (1.4)$$

წყლის მიწოდების სიდიდის ფაქტიური შემცირების შეფასებას გრავიტაციულ წყალდენების შემთხვევაში (როდესაც ერთი გამოირთვება, წყალდენების n უბნებიდან).

ა კოეფიციენტების მნიშვნელობები მოყვანილია მე-2 ცხრილში.

ცენტრიდანული ტუმბოებით წყლის მიწოდების შემთხვევაში, მიწოდებული სარჯის ფაქტიური მნიშვნელობა და დაწნევის დანაკარგები განისაზღვრება ტუმბოების და წყალდენების სისტემის მახასიათებლების Q-H შერწყმით.

გადართვების წყალდენებთან მიერთების კვანძების დაზიანების შემთხვევაში, სისტემის ფუნქციონირების რეჟიმის ცვლილება ეპვივალენტურია ორი მეზობელი მიმდევრობით შეერთებული უბნის დაზიანებისა.

ცხრილი 2

$m \backslash n$	1	2	3	4	5	6	10
2	0.5	0.63	0.71	0.76	0.79	0.82	0.88
3	0.67	0.78	0.84	0.87	0.89	0.92	0.95
4	0.75	0.85	0.89	0.91	0.93	0.94	0.96
5	0.8	0.89	0.92	0.94	0.95	0.96	0.97

მე-3 ცხრილში მოყვანილია წყლის ტრანსპორტირების სისტემისათვის კოეფიციენტების საანგარიშო მნიშვნელობები წყალდენებისა m და საანგარიშო უბნების n რიცხვის დროს.

ცხრილი 3

$m \backslash n$	2	3	4	5	6
2	0.5	0.57	0.63	0.67	0.71
3	0.64	0.74	0.78	0.78	0.84

3. დასკვნა

აღნიშნულის საფუძველზე შეიძლება დავასკვნათ, რომ წყალდენების ხაზებს შორის გადართვების მოწყობა (რაც ფართოდაა გამოყენებული წყლის მიწოდებისა

და განაწილების სისტემების დაპროექტების პრაქტიკაში) საშუალებას იძლევა მნიშვნელოვნად გავზარდოთ სისტემის საიმედოობა უმნიშვნელო დანახარჯებით.

ცხრილში მოყვანილი კოეფიციენტების ანალიზი გვიჩვენებს გადართვების რიცხვის, ხარჯების შემცირების სიდიდეების ცვლილებათა $1/\sqrt{\beta}$ ინტენსივობის მნიშვნელოვანი გავლენის არსებობას.

ხარჯების შემცირების ნორმატიული დასაშვები სიდიდე ავარიული მუშაობის რეჟიმისას არ იზრდება გადართვების რიცხვის $m \geq 4 \div 5$ დროს.

ლიტერატურა

1. Аврамов Н. Н. Надежность систем водоснабжения. М., 1979.
2. ნაცვლიშვილი გ. წყალსადენის ქსელის ფუნქციონირების ხარისხის კვლევის მეთოდოლოგიური საფუძვლები. სადისერტაციო ნაშრომი. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, 2004.

უაკ 628

ტყველის ხარისხის განმსაზღვრელი თეორიული საანგარიშო მეთოდიკისა და პიდრობიმიურ ანალიზებს შორის კორელაციური კავშირის დადგენა

ე. ხატიაშვილი, ზ. ბალაშვილი, ნ. კავთუაშვილი
(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი)

რეზიუმე: ხტატიაშვილის დამუშავების საფუძველზე მოყვანილია „თბილწყალგეოს“ თეორიული საანგარიშო მეთოდიკით მიღებული შესაბამისი შედეგების ურთიერთშედარება მათ შორის კავშირის გამოვლენის მიზნით.

აღნიშნული კავშირების გამოვლენა მნიშვნელოვანია იმ მხრივ, რომ საჭიროების შემთხვევაში, როდესაც ვერ ხერხდება პიდრობიური ანალიზების ჩატარება სხვადასხვა მოხელების გამო, დაბინძურების მახასიათებლები განისაზღვროს „თბილწყალგეოს“ თეორიული საანგარიშო მეთოდიკით.

საკვანძო სიტყვები: დაბინძურება; წყლის ხარისხის მახასიათებლები; კორელაცია; რეგრესის განტოლებები.

1. შესავალი

მუდმივად მზარდი ანთროპოგენური დატვირთვით გამოწვეული დაბინძურების ზრდის გამო, სულ უფრო და უფრო მეტ აქტუალურობას იძენს გარემოს პიდროეკოლოგიური მდგომარეობის შესწავლა, აუცილებელი ხდება ყველა არსებული პიდროსისტემის დაბინძურების მახასიათებლების ოპერატორული დიაგნოსტიკა და საიმედო საპროგნოზო გამოთვლების შესრულება.

2. ძირითადი ნაწილი

ამ მიზნით, სამეცნიერო კვლევით ინსტიტუტ „თბილწყალგეოში“ შემუშავდა წყლის დაბინძურების განმსაზღვრელი თეორიული საანგარიშო მეთოდიკა, რომლის საშუალებით შესაძლებელია განისაზღვროს ნებისმიერი სახის საწყლოსნო სისტემების (მდინარეთა აუზები, ტბები, ზღვები, ჭაობები, წყალმომარაგების სათავე ნაგებობები, წყალსაცავები, არხები და სხვ.) დაბინძურების მახასიათებლები რო-

გორც არსებული პირობებისათვის (დიაგნოსტიკური გამოთვლები), ისე მომავლი-სათვის (საპროგნოზო გათვლები).

„თბილწყალგეოში“ წლების განმავლობაში ჩატარებული მრავალრიცხოვანი კვლევის საფუძველზე გამოვლენილია „თბილწყალგეოს“ წყლის ხარისხის გან-მსაზღვრელ თეორიულ საანგარიშო მეთოდიკითა და პიდროქიმიურ-ბაქტერიოლო-გიური ანალიზებით მიღებულ შედეგებს შორის არსებული ურთიერთკავშირი.

ქიმიური ანალიზების შედეგებით მიღებული რიგისა და შესაბამისი თეორი-ული გაანგარიშების რიგის შედარება ჩატარდა სტატისტიკური მეთოდებით, კორგ-ლაციური ანალიზის საფუძველზე.

მეთოდიკის საიმედოობას განაპირობებს შემდეგი ფაქტორები:

ა) განსხვავებით სხვა მრავალი ნახევრად ემპირიული მეთოდიკისაგან, იგი დაფუძნებულია ფუნდამენტურ საბუნებისმეტყველო მეცნიერებების მიღწევებზე, კერძოდ მის საფუძველს წარმოადგენს ნიუტონის, ფურიესა და ფიკის (პიდრო-დინამიკა, სითბოგამტარობა, მასების მიმოცვლა) კანონები, მიხაელს-მენტენის, მონოს, ლიბიხისა და ვოლტერა-ლოტკის (ფერმენტული რეაქციები, მიკროორ-განიზმების ბიოლოგიური პოპულაციები, ბიოქიმიური პროცესები, მათემატიკური ბიოლოგია) დამოკიდებულებები და ა.შ.;

ბ) მეთოდიკა წარმატებით იქნა გამოყენებული მრავალი საწყლოსნო ობიექ-ტისათვის: მდ. სუხონა და მასზე განლაგებული წყალსაცავები, კუბენსკოეს ტბა და მასთან დაკავშირებული არხების სისტემა (რუსეთი); არალის ზღვა, მდ. ინია, ყარაყორუმის არხების სისტემა (შუა აზია); მინგეჩაურის და ვარვარის წყალ-საცავები (აზერბაიჯანი), სევანის ტბა და მისი შენაკადები (სომხეთი).

საქართველოს მდინარეებისათვის: მტკვარი, რიონი, ენგური, არაგვი, ქსანი, ხრამი, წყალსაცავებისთვის: ჟინვალი, ენგური, სიონი, თბილისის ზღვა და სხვ.

ქიმიური ანალიზების, რომლებიც, რა თქმა უნდა, გამოირჩევა მაღალი სიზუს-ტითა და საიმედოობით, შედარება „თბილწყალგეოს“ თეორიულ დიაგნოსტიკურ და საპროგნოზო მეთოდიკის შედეგებთან მნიშვნელოვანია იმ მხრივაც, რომ სრულად იქნეს გამოყენებული ის უპირატესობანი, რომლებიც ახასიათებს ამ მეთოდიკას, რაც მრავალგზის დადასტურდა სხვადასხვა საწყლოსნო ობიექტებზე ჩატარებული კვლევების შედეგად. ეს უპირატესობებია:

ა) დიაგნოსტიკური კვლევის ოპერატიულობა;

ბ) მისი გამოყენება პიდროსისტემების ისეთი კვეთებისათვის, სადაც ნატუ-რული დაკვირვებების ჩატარება დიდ სირთულეებთანაა დაკაგშირებული და ზოგჯერ შეუძლებელიც კია;

გ) დაბინძურების მახასიათებლების განსაზღვრა დროის ნებისმიერი მომენტი-სათვის და ნებისმიერი კვეთისათვის;

დ) განსაკუთრებით ხაზგასასმელია მეთოდიკის უპირატესობა საპროგნოზო გაანგარიშებისას, რაც აიხსნება იმ გარემოებით, რომ ნატურული პიდროქიმიური და ბაქტერიოლოგიური ანალიზები ხშირად ატარებს ეპიზოდურ ხასიათს, რის გამოც მათი სტატისტიკური დამუშავება (რიგის გაგრძელება, ანალოგის მეთოდი და სხვ.) არ იძლევა სრულ და საიმედო შედეგების მიღების შესაძლებლობას.

კორელაციური კავშირები დადგინდა ორი განსხვავებული დაბინძურების მდინარისათვის, მდ. არაგვისათვის (9 ინგრედიენტი), რომელიც უმრავლესი ინგრედიენტის მიხედვით აკმაყოფილებს სასმელი წყალმომარაგებისადმი წაყენებულ მოთხოვნებს, და მდ. მტკვრისათვის (11 ინგრედიენტი), რომელიც გამოირჩევა მაღალი დაბინძურებით. განსხვავებით მდ. არაგვისაგან, მდ. მტკვრისათვის გაანგარიშებები ჩატარდა ფენოლებისა და ნავთობპროდუქტებისათვისაც, რადგან დაბინძურების ეს მაჩვენებლები მდ. არაგვის უმნიშვნელოა მდ. მტკვრის ანალოგიურ მაჩვენებლებთან შედარებით.

ქიმიური ანალიზების რიგის, თეორიული გაანგარიშების რიგი კორელაციური ანალიზის და წრფივი რეგრესიის განტოლებების სახის დადგენისას გამოთვლილ იქნა კორელაციის კოეფიციენტები (r), რეგრესიის კოეფიციენტები (β) და თავისუფალი წვერის α სიდიდეები შემდეგი დამოკიდებულებებით (რეგრესიის განტოლება ჩაწერილია შემდეგი სახით: $y = \beta x + \alpha$, სადაც y და x შესაბამისად, თეორიული გაანგარიშებისა და ქიმიური ანალიზის მახასიათებელი სიდიდეებია):

$$\beta = \frac{m \sum x_i y_i}{m \sum x_i^2 - (\sum x_i)}; \quad \alpha = \frac{\sum y_i - \beta \sum x_i}{m};$$

$$r = \beta \sqrt{\frac{m \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{m \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2}}.$$

აქ, m დაკვირვების წლების რაოდენობაა.

3. დასკვნა

ცხრილში მოგვყავს კორელაციის (r) რეგრესიის განტოლების კოეფიციენტების (β) მნიშვნელობები განსახილველი შემთხვევისათვის.

ინგრედიენტები კოეფიციენტები	მყარი ნატანი	მყრალი ნატანი	ორგანული ნივთიერებები	საქროო აზოვი	ფოსფატები	ბალიუმი	ჰიდ	ფენოლები	ნაფთობაზოდუქტები	E.coli	
მდინარე გზები											
r	0.936	0.926	0.844	0.891	0.683	0.777	0.651	0.890	0.938	0.837	0.993
β	0.872	0.796	0.921	1.076	0.889	0.651	0.424	0.896	1.011	0.634	1.219
მდინარე არაგვი											
r	0.915	0.791	0.951	0.934	0.722	0.887	0.803	0.806	-	-	0.841
β	0.872	0.699	1.012	1.167	0.504	0.873	0.824	0.607	-	-	3.042

შესასწავლი სიდიდეებისათვის შედგენილ იქნა რეგრესიის განტოლებები (იხ. ნახ. 1-5). განტოლებების და კორელაციური კოეფიციენტების მიხედვით ვასკვნით, რომ ქიმიურ ანალიზსა (x_1) და თეორიულ გამოთვლებს (y_1) შორის არსებობს მჭიდრო კორელაციური კავშირები, რის საფუძველზე შეგვიძლია გარკვეულ შემთხვევებში, როდესაც ვერ ხერხდება პიდროქიმიური და ბაქტერიოლოგიური ანალიზების ჩატარება, ისინი შევცვალოთ „თბილწყალგეოს“ თეორიული მეთოდიკით შესრულებული გაანგარიშებებით. თეორიული გაანგარიშებები შესაძლებელია ჩატარდეს პარალელურადაც ყველა ინგრედიენტებისათვის, ასევე შესაძლებელია ჩატარდეს გაანგარიშებები რეგიონის ნებისმიერი სახის საწყლოსნო სისტემებისათვისაც.

ლიტერატურა

1. Войнич-Сяноженцкий Т.Г. Гидродинамика устьевых участков рек и взморий бесприливных морей. Л.: Гидрометеоиздат, 1972.
2. Гидродинамика береговой зоны и эстуариев. Л.: Гидрометеоиздат, 1979.
3. Смирнов Н.В., Дунин-Барковский И.В. Курс теории вероятностей и математической статистики. М.: Наука, 1969.

უპ. 657

მირითადი საშუალებების ცვეთის დარიცხვის თავისებურებანი

ნ. ბებიაშვილი, კ. რამაზაშვილი, ნ. ვეკუა, მ. რამაზაშვილი
(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი)

რეზიუმე: განხილულია ბუღალტრული აღრიცხვის საერთაშორისო სტანდარტების შესაბამისად სააღრიცხვო პრაქტიკაში ყველაზე ხშირად გამოყენებადი მეთოდები: 1) წრფივი; 2) შეხრულებული სამუშაოს მოცულობის პროპორციულად ცვეთის მეთოდები; 3) შემცირებული ნაშთის ანუ ცვეთის გაორმაგებული ნორმის მეთოდები; 4) ჯამური მეთოდი – შესაბამისი პრაქტიკული მაგალითის საფუძველზე.

გაანალიზებულია ძირითადი საშუალებების ცვეთა სააღრიცხვო მიზნებისათვის პასუ-ოს და საგადასახადო კოდექსით გათვალისწინებული ცვეთის ნორმების მიხედვით.

საკვანძო სიტყვები: ცვეთა; საერთაშორისო სტანდარტები; ცვეთის მეთოდები; პირგანდებული ლირებულება.

1. შესაბალი

საწარმო თავისი საქმიანობის განხორციელებისას იყენებს როგორც გრძელვადიან, ისე მოკლევადიან აქტივებს. გრძელვადიანი აქტივები შედგება მატერიალური და არამატერიალური აქტივებისაგან. მატერიალური გრძელვადიანი აქტივები (ძირითადი საშუალებები) განიმარტება შემდეგნაირად: “ ძირითადი საშუალებები არის მატერიალური აქტივები, რომლებიც: ა) საწარმოს განკარგულებაშია და გამოიყენება საქონლის წარმოებისა და მომსახურების გასაწევად, იჯარით გასაცემად ან ადმინისტრაციული მიზნებისათვის; ბ) გათვალისწინებულია ერთ საანგარიშგებო პერიოდზე მეტი ხნით გამოსაყენებლად.”

ძირითადი საშუალებები ფინანსურ ანგარიშგებაში აისახება საბალანსო დირებულებით, რომელიც დამოკიდებულია მათი შეფასების მეთოდებზე, შეძენის ან წარმოების ხერხებზე. მათ საწყის დირებულებაში იგულისხმება:

1. ყიდვის ფასი;
2. ტრანსპორტირების ხარჯები;
3. განბაჟების ხარჯები იმპორტის დროს;
4. მწყობრში შეყვანის ხარჯები (მონტაჟი).

ძირითად საშუალებებს აჯგუფებენ მათი ბუნებისა და ეკონომიკური დანიშნულების მიხედვით:

- მიწა;
- მიწა და შენობა-ნაგებობები;
- მანქანები და მოწყობილობები;
- ხომალდები;
- თვითმფრინავები;
- სატრანსპორტო საშუალებები;
- სამეურნეო ინვენტარი და ინსტრუმენტები;
- ოფისის მოწყობილობანი.

2. ძირითადი ნაწილი

ბუნებრივი აღრიცხვის რეალიზაციის პრინციპებიდან გამომდინარე, აუცილებელია მოხმარებული ძირითადი საშუალებების ღირებულება ყოველწლიურად მიეკუთვნოს საწარმოს ხარჯებს. ჩნდება ძირითადი საშუალებების მოხმარებული ღირებულების განსაზღვრის აუცილებლობა. ძირითადი საშუალებების ცვეთის გამოანგარიშების უმთავრეს ბაზას, მათი პირვანდელი ღირებულება წარმოადგენს.

ძირითადი საშუალებების ცვეთის ნორმის დადგენის დროს თვლიან, რომ ძირითადი საშუალება მომსახურების ვადის გასვლის შემდეგ შეიძლება გაიყიდოს ან ლიკვიდაციიდან შეიძლება მივიღოთ ისეთი დეტალები, რომლებიც გარკვეული შემოსავლის წყაროდ იქცევა... თანხას, რომელიც ძირითადი საშუალების მომსახურების ვადის გასვლის შემდეგ მისი გაყიდვიდან ან ლიკვიდაციიდან იქნება მიღებული, სალიკვიდაციო ღირებულება ეწოდება. მისი წინასწარი განსაზღვრა ძნელია. ზოგიერთ ძირითად საშუალებას გამოყენების მეტად ვიწრო სფერო აქვს, შესაბამისად შეზღუდულია მათი გასაღების ბაზარი. ამიტომ, მათი სარეალიზაციო ღირებულება მომსახურების ვადის გასვლის შემდეგ, ჯართის ღირებულების ტოლფასი შეიძლება იყოს, ე.ი. სარეალიზაციო ფასი დამოკიდებულია არა მარტო ძირითადი საშუალების ტექნიკურ მდგომარეობაზე, არამედ გასაღების ბაზარზეც.

ძირითადი საშუალების პირვანდელ ღირებულებასა და სალიკვიდაციო ღირებულებას შორის სხვაობა არის ცვეთადი ღირებულება. იგი სრული ოდენობით გარდაიქმნება საწარმოს ხარჯებად.

ძირითადი საშუალების გამოყენების მიზნიდან გამომდინარე, მისი ცვეთა შეიძლება იყოს: а) წარმოების ხარჯი; ბ) გასაღებასთან დაკავშირებული ხარჯი; გ) ძირითადი საშუალების წარმოებასთან დაკავშირებული ხარჯი. ცვეთის თანხა ისეთი ხარჯია, რომელიც ფულის მოძრაობასთან არ არის დაკავშირებული. ფული იხარჯება ძირითადი საშუალების შეძენისას და არა მისი ცვეთის დარიცხვისას.

ძირითადი საშუალების ცვეთის გეგმის შესადგენად აუცილებელია ცვეთის მეთოდის შერჩევა. ძირითადი საშუალებების გარკვეული ჯგუფისათვის შერჩეული ცვეთის მეთოდი უცვლელი უნდა იყოს წლების მანძილზე. სამეწარმეო თვალსაზრისით, ცვეთის მეთოდების არჩევაში შეზღუდვა არ არსებობს. განვიხილოთ მსოფლიო სააღრიცხვო პრაქტიკაში ყველაზე მეტად გავრცელებული მეთოდები.

ბუდალტრული აღრიცხვის საერთაშორისო სტანდარტების მოთხოვნის შესაბამისად, სააღრიცხვო პრაქტიკაში ყველაზე ხშირად გამოიყენება: 1) ღირებულების წრფივი ცვეთის მეთოდი; 2) შესრულებული სამუშაოს მოცულობის (მწარმოებლობის) პროპორციულად ცვეთის მეთოდი; 3) შემცირებული ნაშთის ანუ ცვეთის გაორმაგებული ნორმის მეთოდი; 4) წლების შეკრების ცვეთის ანუ ჯამური მეთოდი. პირველ ორს ეწოდება ნორმალური ცვეთის მეთოდი, ხოლო ბოლო ორს – დაჩქარებული.

განვიხილოთ მაგალითი თითოეული ცვეთის მეთოდის გამოყენებით.

მაგალითი

ფირმამ შეიძინა ავტომობილი, რომლის ღირებულება შეადგენს 12000 ლარს. ავტომობილის სასარგებლო მომსახურების გადაა 5 წელი. ფირმა ვარაუდობს, რომ 5 წლის განმავლობაში იგი გაივლის დაახლოებით 80000 კბ-ს.

1) წრფივი ცვეთის მეთოდი გულისხმობს ობიექტის ღირებულების თანაბარზომიერად ჩამოწერას მისი მომსახურების პერიოდში. მეთოდის თანახმად, ცვეთა დამოკიდებულია მხოლოდ მომსახურების ვადის ხანგრძლივობაზე. თითოეული პერიოდისათვის ცვეთა გაიანგარიშება ცვეთადი ღირებულების გაყოფით ობიექტის ექსპლუატაციის ვადაზე. წრფივი მეთოდის ფორმულა იდებს შემდეგ სახეს:

$$\text{წლიური ცვეთა} = \frac{\text{პირვანდელი ღირებულება} - \text{სალიკვიდაციო ღირებულება}}{\text{მომსახურების ვადა}}$$

გამოვთვალოთ ცვეთის თანხა ხუთივე წლისათვის

$$12000 : 5 = 2400 \text{ ლარი.}$$

2) მწარმოებლობის პროპორციული მეთოდით ცვეთის დარიცხვისას პირდაპირი კავშირი მყარდება პროდუქციის წარმოებასა და ცვეთის წლიურ თანხას შორის. ცვეთის თანხა ყოველწლიურად იზრდება შექმნილი პროდუქციის მოცულობის პროპორციულად.

დაგუშვათ, ავტომობილმა I წელს გაიარა 10000 ქმ, II – 15000, III – 18000, IV – 20000, V – 17000.

$$\text{მაშინ } 12000 \text{ ლარი} : 80000 \text{ ქმ} = 0.15 \text{ ლარი (15 თეთრი).}$$

$$\text{I წელი} = 0.15 \cdot 10000 = 1500 \text{ ლარი;}$$

$$\text{II წელი} = 0.15 \cdot 15000 = 2250 \text{ ლარი;}$$

$$\text{III წელი} = 0.15 \cdot 18000 = 2700 \text{ ლარი;}$$

$$\text{IV წელი} = 0.15 \cdot 20000 = 3000 \text{ ლარი;}$$

$$\text{V წელი} = 0.15 \cdot 17000 = 2550 \text{ ლარი.}$$

$$\text{ე. 0. } 1500+2250+2700+3000+2550=12000 \text{ ლარი.}$$

დაჩქარებული ცვეთის მეთოდის არსი ისაა, რომ ძირითად საშუალებას ექსპლუატაციის დასაწყისში უფრო მეტი ცვეთა ერიცხება, ვიდრე მომსახურების ვადის ბოლოს. ეს მეთოდი გამართლებულია იმ თვალსაზრისით, რომ საწარმოო დანიშნულების ძირითადი საშუალებების მეტი ნაწილი უფრო ეფექტურად მოქმედებს სანამ ახალია, ე. 0. ექსპლუატაციის პირველ წლებში. ამ მეთოდის გამოყენება აიხსნება კიდევ იმ გარემოებით, რომ ბევრი აქტივი სწრაფად კარგავს სარგებლიანობის უნარს, მორალურად მოძველების გამო. ამიტომ მიზანშეწონილია ძირითადი საშუალების ცვეთის მეტი ნაწილის ჩამოწერა მიმდინარე პერიოდში, ვიდრე მომავალში.

3) ნაშთის ორმაგი ცვეთის მეთოდი იყენებს წრფივი მეთოდით დადგენილ ცვეთის ნორმას, რომელიც მრავლდება 2-ზე (ორმაგდება) ან გამოიყენება სხვა მყარი განაკვეთი და ამ ნორმით ხდება ცვეთის წლიური თანხის დადგენა არა ძირითადი საშუალების პირვანდელი ღირებულებიდან, არამედ შემცირებული ნაშთიდან (ნარჩენი ღირებულებიდან) გამომდინარე.

12000 – 100%;

100% : 5 = 20%;

20% · 2 = 40%.

I წელი – $12000 \cdot 40\% = 4800$ ლარი, ნაშთი – 7200 ლარი;

II წელი – $7200 \cdot 40\% = 2880$ ლარი, ნაშთი – 4320 ლარი;

III წელი – $4320 \cdot 40\% = 1728$ ლარი, ნაშთი – 2592 ლარი;

IV წელი – $2592 \cdot 40\% = 1037$ ლარი, ნაშთი – 1555 ლარი;

V წელი – დარჩენილი ნაშთი 1555 ლარი სრულად.

4) რიცხვთა ჯამის მეთოდის სახელწოდება წარმოდგება იქიდან, რომ ფორმულაში მნიშვნელად გამოიყენება ძირითადი საშუალების ექსპლუატაციის პერიოდში ყველა წლის რიცხვითი მნიშვნელობის ჯამი.

$$\text{რიცხვთა ჯამი} = \frac{N \cdot (N+1)}{2},$$

სადაც N არის ძირითადი საშუალების სასარგებლო მომსახურების ვადა.

$$\text{წლიური ცვეთა} = \frac{\text{დარჩენილი წლების რაოდენობა} \cdot \text{ცვეთადი დირებულება}}{\text{რიცხვთა ჯამი}}$$

I წელი – $12000 \cdot 5/15 = 4000$ ლარი;

II წელი – $12000 \cdot 4/15 = 3200$ ლარი;

III წელი – $12000 \cdot 3/15 = 2400$ ლარი;

IV წელი – $12000 \cdot 2/15 = 1600$ ლარი;

V წელი – $12000 \cdot 1/15 = 800$ ლარი.

როგორც ჩანს, ცვეთის თანხა I წელს ყველაზე მეტია და მომდევნო წლებში მცირდება.

მრავალი ქვეყნის გამოცდილების მსგავსად, საქართველოს საგადასახადო კოდექსის მოთხოვნები ძირითად საშუალებებთან მიმართებაში არ ეთანხმება ბასედან გამომდინარე სააღრიცხვო პრინციპებს. იგი განსაკუთრებით მკაფიოდ გამოკვეთილია ცვეთის დარიცხვასთან, რემონტის დანახარჯების ხარჯად აღიარებასა და ძირითადი საშუალებების გასვლისას გამოვლენილი მოგებისა და ზარალის აღიარებასთან დაკავშირებით. საგადასახადო კოდექსით დადგენილი მოთხოვნები მოკლედ შეიძლება ასე ჩამოყალიბდეს ცვეთასთან მიმართებაში:

1. ცვეთის დარიცხვა ხდება ძირითადი საშუალებების ჯგუფების მიხედვით;
2. ცვეთის ინდივიდუალურად დარიცხვის პრაქტიკა გამოიყენება მხოლოდ შენობა-ნაგებობებისათვის;
3. ძირითადი საშუალებების ჯგუფის ცვეთის თანხის დასადგენად კოდექსი ამკვიდრებს ტერმინს – ”ჯგუფის ღირებულებითი ბალანსი”, რაც საგადასახადო მიზნებისათვის ჯგუფში შემავალი საშუალებების ნარჩენი ღირებულებაა;
4. ჯგუფურად ცვეთის დარიცხვას დაქვემდებარებული ძირითადი საშუალებების გაყიდვიდან მიღებული ფინანსური შედეგი აღიარდება მხოლოდ განსაკუთრებულ შემთხვევებში.

ერთმანეთს შევადაროთ ბასეს-ის სტანდარტებით დადგენილი ცვეთის მეთოდები და საგადასახადო კოდექსით გათვალისწინებული ცვეთის ნორმები.

მაგალითი

შპს ”ვიტა”, რომელიც მწარმოებელია ბაგშის ფეხსაცმლის, რეგისტრირებულია საანგარიშგებო წლის 15 იანვარს. რეგისტრაციის დღისათვის საწარმოს გადაეცა:

1. კომპიუტერი (კომპლუქტით) და ლაზერული პრინტერი, ღირებულებით შესაბამისად, 1500 და 400 ლარი;
2. გენერატორი, 1ც – 600 ლარი;
3. დიზელ-გენერატორი, 2ც – 1700 ლარი;
4. საკერავი მანქანა, 16ც – 10400 ლარი;
5. გამოჭრული მანქანა, 4ც – 1600 ლარი;
6. ავერლოკის საკერავი მანქანა, 4ც – 2200 ლარი;
7. აღმინისტრაციული და საწარმოო შენობა, ღირებულებით 28000 და 45000 ლარი;
8. სატვირთო ავტომობილი, 2ც – ღირებულებით 6000 და 9000 ლარი;
9. საწერი მავიდა, 4ც – 1600 ლარი;
10. სკამი, 4ც – 600 ლარი;
11. კარადა, 2ც – 600 ლარი.

ძირითადი საშუალებების ცვეთის სააღრიცხვო პოლიტიკა შემდეგია: ცვეთა დაერიცხება წრფივი მეთოდით. ცალკეული აქტივისათვის განსაზღვრულია სასარგებლო მომსახურების ვადა და შესაბამისად, ცვეთის ნორმა...

ცხრილი 1

ძირითადი საშუალებების ცვეთის ნორმა

ძირითადი საშუალებების ჯგუფი	ძირითადი საშუალებების დასახელება	ძირითადი საშუალებების ღირებულება (ლარი)	მომსახურების ვადა (წელი)	ცვეთის ნორმა %	
				სააღრიცხვო მიზნები- სათვის	საბუღალტრო მიზნები- სათვის
I	სატვირთო ავტომანქანა	6000	5	20	
	სატვირთო ავტომანქანა	9000	5	20	
	საწერი მაგიდა	1600	8	12.50	20
	სკამი	600	8	12.50	
	კარაფა	600	8	12.50	
II	გენერატორი	600	5	20	
	კომპიუტერი	1500	8	12.50	20
	ლაზ. პრინტერი	400	8	12.50	
III	დიზელ-გენერატორი	1700	8	12.50	8
IV	ადმინისტრ. შენობა	28000	80	12.50	
	საწარმოო შენობა	45000	80	12.50	5
V	საკერავი მანქანა	10400	8	12.50	
	გამომჭრელი მანქანა	1600	10	10	15
	ავერლოკის საკ.მანქანა	2200	10	10	

ცხრილი 2

ძირითადი საშუალებების ცვეთა პირველ წელს

ძირითადი საშუალებების ჯგუფი	დარიცხული ცვეთა		სხვაობა
	სააღრიცხვო მიზნით	საგადასახადო მიზნით	
I	3350	3560	+210
II	358	500	+142
III	213	136	-77
IV	913	3650	+2737
V	1680	2130	+450
სულ	6514	9976	3462

ცხრილი 3

ძირითადი საშუალებების ცვეთის თანხების შედარება

ცვეთის ნორმა	მომსახ. გაღა	შექნის დირექ.	მაჩვენებელები	I ჯგუფი საგადასახადო კოდექსის მიხედვით								ცვეთა საგადასახადო კოდექსით	ცვეთა ბუღალტრული აღრიცხვით	ცვეთა საგადასახადო კოდექსით	
				წლები	სატემო ავტომობილი	სატემო ავტომობილი	სატემო მაგილი (4)	გარაგა მაგილი (2)	სპაზი მაგილი (4)	ჯამი	ჯგუფის დირექტულ ბალანსი				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11					
	I	1200	1800	200	75	75	3350	17800	3560	+210					
	II	1200	1800	200	75	75	3350	14240	2848	-502					
	III	1200	1800	200	75	75	3350	11392	2279	-1071					
	IV	1200	1800	200	75	75	3350	9113	1823	-1527					
	V	1200	1800	200	75	75	3350	7290	1458	-1892					
	VI			200	75	75	350	5832	1166	+816					
	VII			200	75	75	350	4666	933	+583					
	VIII			200	75	75	350	3733	747	+397					
	IX							2986	597	+597					
	X							2389	478	+478					
	XI							1911	382	+382					
	XII							1529	306	+306					
	XIII							1223	245	+245					
	XIV							978	196	+196					
	XV							782	156	+156					
	XVI							626	125	+125					
	XVII							501	100	+100					
	XVIII							401	80	+80					
	XIX							321	64	+64					
	XX							257	257	257					
	სულ						17800	X	17800	0					

1-ელი ცხრილის მონაცემებიდან გამომდინარე, მე-3 ცხრილში განვიხილავთ I ჯგუფის ძირითადი საშუალებების სააღრიცხვო და საგადასახადო ცვეთის თანხებს შორის თანაფარდობას. ძირითადი საშუალებები ჩამოიწერება 20 წელიწადში.

ამ კონკრეტული შემთხვევის განხილვამ ცხადყო, რომ სააღრიცხვო და საგადასახადო მიზნით დარიცხული ცვეთა ერთმანეთს დაემთხვა. იმ შემთხვევაში იქნებოდა საგადასახადო მიზნით დარიცხული ცვეთა სააღრიცხვოზე მეტი, თუ რომელიმე წელს ძირითად საშუალებებს ჩაუტარდებოდა რემონტი და მისი ხარჯი კოდექსით განსაზღვრულ ნორმას გადააჭარბებდა; ამასთან, ზედმეტი თანხა დაემატებოდა ჯგუფის ღირებულებით ბალანსს.

ამ ცხრილისაგან განსხვავებით, საწყის მონაცემებზე დაყრდნობით პირველი წლისათვის სააღრიცხვო და საგადასახადო მიზნებისათვის დარიცხული ცვეთის თანხებს შორის სხვაობა მოცემულია მე-2 ცხრილში.

3. დასპანა

ამრიგად, განვიხილეთ ძირითადი საშუალებების ცვეთის დარიცხვა როგორც სააღრიცხვო, ისე საგადასახადო მიზნებიდან გამომდინარე. ბუღალტრული აღრიცხვის სტანდარტებსა და საგადასახადო კოდექსის მოთხოვნებს შორის პარალელების გავლებით ნათელია, რომ: ძირითადი საშუალებების ცვეთის ბუღალტრული აღრიცხვისათვის აუცილებელია საწარმოში შეირჩეს ცვეთის მეთოდი; რადგან საგადასახადო კოდექსი არ ეთანხმება ბასეს-ის სტანდარტების ცვეთის ნორმების გამოყენებას, ამიტომ გადასახდელი გადასახადების(დასაბეგრი მოგება, ქონების გადასახადი) ანგარიშსწორებისათვის ცვეთის დარიცხვა უნდა ვაწარმოოთ საგადასახადო კოდექსით; რაც შეეხება სააღრიცხვო მიზნით ცვეთის დარიცხვის მეთოდს, ორგანიზაცია ამ კუთხით დამოუკიდებელია, არ იზღუდება მეთოდთა შერჩევაში.

ლიტერატურა

- ძაძამია რ. – ფინანსური აღრიცხვა. 2000.
- საქართველოს საგადასახადო კოდექსი – 2009.

၁၂၃ 528

თანამედროვე მანქანათმშენებელი საჭარმოების
ორგანიზაციის და მეცნიერებების ზოგიერთი საკითხები

თ. თევზაძე, ა. განიანი, გ. განიანი

(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი)

საკვანძო სიტყვები: „ძხუძუქი” მშპ; საწარმოო ფუნქცია; დახარჯული შრომა; ფიზიკური კაპიტალი; მასშტაბის მუდმივი უკუგება; სტრატეგიული და ტაქტიკური გეგმარება; ხარისხის მართვის სკეტჩისანი (სკეტჩი) დიაგრამები.

1. შესაბალი

საზოგადოებრივი პროდუქტის და ქვეყნის ნაციონალური შემოსავლის ძირითადი მატერიალური წილი იწარმოება სამრეწველო საწარმოებში. თანამედროვე ეკონომიკის განვითარება წარმოუდგენელია მანქანათმშენებლობის და ზუსტი ხელსაწყოთმშენებლობის გარეშე. საქართველოში ჯერ კიდევ არსებობს პირობები, შემორჩენილი სამეცნიერო კადრების – ინჟინერ-ტექნიკური პერსონალისა და მაღალკვალიფიციური ხელოსნების მეშვეობით, განახლდეს მცირე გაბარიტიანი ტექნოლოგიური მანქანა-დანადგარების და ზუსტი ხელსაწყოების წარმოება. დღესაც არსებობს საწარმოო ფართობები და კიდევ დარჩა საჩარხო პარკი, რომელთა გამოყენებით შესაძლებელია აღორძინდეს მრეწველობის ეს დარგები.

2. მირითადი ნაშილი

სავალალოა, რომ საქართველოს მშპ „მსუბუქია“. ამ ტერმინს იყენებს პარგარდის უნივერსიტეტის პროფესორი, 2003-2005 წლებში აშშ პრეზიდენტის ეკონომიკურ მრჩეველთა საბჭოს ხელმძღვანელი გრეგორი მენქიუ. ასეთი მშპ ცოტას იწონის. მისი შემსუბუქება გამოიწვია ისეთი კომპონენტების ზრდამ, რომელთაც ფიზიკური წონა არა აქვს; ე.ო. არ არის მატერიალური პროდუქტი, რომელიც ზრდის ქვეყნის მატერიალურ დოკუმენტს, ხოლო ის, რაც არის: ელექტრონული ფოსტა, იურიდიული მომსახურება, ციფრული ინფორმატიკა, ტელეკომუნიკაციები, შოუბიზნესი და სხვა, მხოლოდ ბიუჯეტის შევსების მიმდინარე საშუალებებია, რაც ხაზინას დიდად ვერ წაადგება. ნათელია, რომ იქ სადაც არ არის წარმოება, არ ვითარდება მრეწველობა, არ არსებობს პერსპექტიული ეკონომიკა.

განვიხილოთ როგორ როლს ანიჭებენ ამერიკელი ეკონომისტები საწარმოო ფუნქციას. ამ ფუნქციას იყენებენ იმ დამოკიდებულებების აღწერისათვის, რომლებიც წარმოების ფაქტორების რაოდენობასა და წარმოებული პროდუქციის მოცულობას შორის არსებობს. წარმოებული პროდუქციის მოცულობა

$$Y = AF(L, K, H, N), \quad (1)$$

სადაც F ფუნქცია გვიჩვენებს, თუ როგორ შეესაბამება წარმოების ფაქტორები პროდუქციის გამოშვებას;

A ცვლადი ასახავს არსებულ საწარმოო ტექნოლოგიებს, რომელთა განვითარებასთან ერთად A იზრდება და წარმოების ფაქტორების ნებისმიერი ოპტიმალური კომბინაციისათვის ეკონომიკის შედეგიანობაც მატულობს;

L – დახარჯული შრომის რაოდენობა;

K – ფიზიკური კაპიტალის რაოდენობა;

H – ადამიანური კაპიტალის რაოდენობა;

N – ბუნებრივი რესურსების რაოდენობა.

მრავალი საწარმოო ფუნქცია ხასიათდება თვისებით, რომელიც ცნობილია მასშტაბის მუდმივი უკუგების სახელით. თუკი საწარმოო ფუნქციას მასშტაბის მუდმივი უკუგება ახასიათებს, მაშინ წარმოების ფაქტორების გაორმაგება პროდუქციის გამოშვების გაორმაგებას იწვევს, ანუ საწარმოო ფუნქციას მასშტაბის მუდმივი უკუგება ახასიათებს, თუკი ნებისმიერი დადებითი x -თვის მართებულია შემდეგი გამოსახულება:

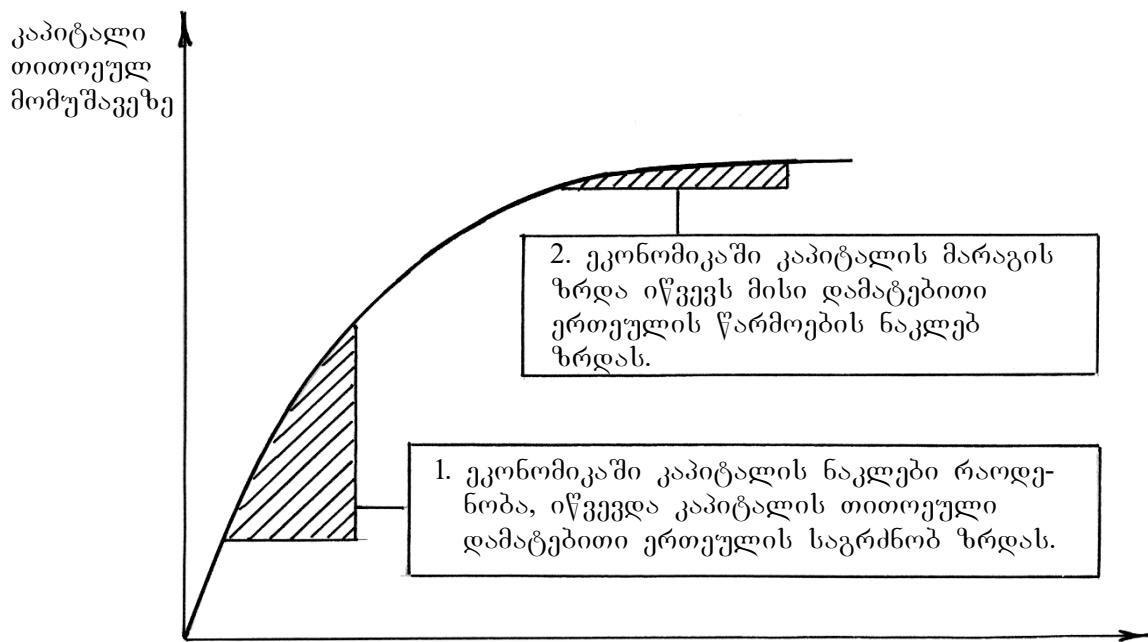
$$xY = AF(xL, xK, xH, xN). \quad (2)$$

როდესაც $x = 2$, ორმაგდება წარმოების ფაქტორები, რის შედეგადაც ხდება პროდუქციის გამოშვების გაორმაგება.

მასშტაბის უკუგების მუდმივობის თვისების საწარმოო ფუნქციების მეშვეობით შეიძლება დავასკვნათ, რომ თუ $x = 1/L$, მაშინ (2) ტოლობა მიიღებს შემდეგ სახეს:

$$Y/L = AF(1, K/L, H/L, N/L). \quad (3)$$

აქ, Y/L არის თითოეული მშრომელის მიერ პროდუქციის გამოშვება, რაც მწარმოებლობის მაჩვენებელია. ტოლობა გვიჩვენებს, რომ შრომის ნაყოფიერება დამოკიდებულია წარმოების თითოეული ფაქტორის იმ რაოდენობაზე, რომელიც მოდის ერთეულ მომუშავეზე, ანუ თითო მომუშავეზე არსებულ ფიზიკურ კაპიტალზე (K/L), ადამიანურ კაპიტალზე (H/L) და ბუნებრივ რესურსებზე (N/L). მწარმოებლობა, ასევე მკეთრად დამოკიდებულია ტექნოლოგიების განვითარების დონეზე, რასაც A ცვლადი გვიჩვენებს. (3) ტოლობა მწარმოებლობის ოთხი აუცილებელი დეტერმინანტის მათემატიკური ჩანაწერია. საწარმოო პროცესის არსი ისაა, რომ კაპიტალი კლებადი უკუგებით ხასიათდება. როდესაც კაპიტალის მარაგი იზრდება, მაშინ კაპიტალის თითოეული ერთეულიდან წარმოებული დამატებითი პროდუქციის რაოდენობა მცირდება. გრაფიკულად ეს ასე გამოსახება:



წარმოების მოცულობა თითოეულ მომუშავეზე

გრაფიკიდან ჩანს, რაც უფრო იზრდება კაპიტალის რაოდენობა, მრავდი ნაკლებად ციცაბო ხდება, რადგან გვაქვს კაპიტალის ნაკლები უპუგება. წარმოებული პროდუქციის შემდგენების განსაზღვრება შემდეგია:

1. ფიზიკური კაპიტალი-მოწყობილობები და შენობები, რომლებიც საქონლისა და მომსახურების წარმოებისათვის გამოიყენება;
2. ადამიანური კაპიტალი, ცოდნა და უნარი, რომელსაც მშრომელი განათლებისა და პრაქტიკული გამოცდილების გზით იძენს;
3. ბუნებრივი რესურსები – საქონლისა და მომსახურების წარმოებაში გამოყენებული ბუნებრივი მასალები;
4. ტექნოლოგიური ცოდნა – საზოგადოების უნარი, შეარჩიოს საქონლისა და მომსახურების წარმოების საუკეთესო, ოპტიმალური გზა, ხერხი.

კაპიტალის კლებადი უპუგებიდან მნიშვნელოვანი ფაქტი გამომდინარეობს: სხვა თანაბარ პირობებში ქვეყნის ეკონომიკა უფრო სწრაფად იზრდება, თუ მისთვის საწყისი მდგომარეობა სიდარიბეა. ეკონომიკურ ზრდაზე საწყისი პირობების ამ ზემოქმედებას, მკვეთრი ზრდის ეფექტი ეწოდება. ეს გულისხმობს, რომ დაბალგანვითარებული ქვეყანა ეკონომიკური ზრდის უფრო მაღალ ტემპს აღწევს.

აღნიშნული დებულებები განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ჩვენი ქვეყნის ეკონომიკისათვის, სადაც არსებობდა მანქანათმშენებელი, ზუსტი ხელსაწყოების მშენებელი, ნახევრად გამტარი და ელექტრონული ხელსაწყოების დამამზადებელი ქარხნები. ასეთი მრეწველობა არ მოითხოვს დიდ ენერგეტიკულ დანახარჯებს და არც დიდი რაოდენობის მასალების გამოყენებას.

მანქანათმშენებლობაში ან ხელსაწყოთმშენებლობაში თანამედროვე მოქნილი ავტომატიზებული ქარხნის დასაგეგმარებლად და მისი ორგანიზაციულ-ეკონომიკური სტრუქტურის მოსაწყობად, სისტემური ანალიზის მეთოდების გამოყენებით, უნდა განისაზღვროს საწარმოო პროცესის შემდეგი ეტაპები:

1. ქარხნის ტექნოლოგიური პროცესის ფუნქციების ანალიზი;
 - 1.1. ტექნოლოგიური პროცესის ოპერაციების მიმდევრობა;
 - 1.2. ტექნოლოგიური პროცესის მთავარი ნაწილები;
 - 1.3. ტექნოლოგიურ პროცესში ჩართულობის სქემები;
 - 1.4. ტექნოლოგიური პროცესის ინდივიდუალური თავისებურებების მახასიათებელი პარამეტრები;
 - 1.5. იმ პარამეტრების განსაზღვრა, რომლებიც ახასიათებს რიგ ერთსა და იმავე ტიპის ტექნოლოგიურ პროცესებს, დუბლირების თავიდან ასაცილებლად;

2. სამუშაო დროის დანაკარგების შემცირება დამხმარე სამუშაოების (უქმი სვლების) შესასრულებლად ან თავიდან ასაცილებლად;
3. სრულყოფილი ეკონომიკური და ეკოლოგიური არამავნე ტექნოლოგიური პროცესების დანერგვა;
4. ტექნოლოგიური პროცესის ეგოლუციური და რევოლუციური განვითარების გზები, მათი განსხვავებები;
- 4.1. ტექნოლოგიური პროცესის ეგოლუციური განვითარებისას, ერთეული პროდუქციის დამზადებაზე დახარჯული დროის შედარება წარსულის შრომის სიდიდესთან;
- 4.2. განვითარების რევოლუციური გზის გავლენა ტექნოლოგიურ პროცესზე;
5. ტექნოლოგიური სისტემების სხვადასხვა დონისათვის დამახასიათებელი პარალელური კავშირები;
6. ტექნოლოგიური სისტემების ადაპტაციის მაჩვენებლები ხისტი, კვლავგადასაწყობი, კვლავგასამართი და მოქნილი საწარმოო პროცესების დანერგვისას;
7. ტექნოლოგიური სისტემების საიმედოობა;
8. ტექნოლოგიური სისტემის მცირე სტადიურობა და მცირე ოპერაციულობა, რაც საშუალებას იძლევა გაიზარდოს შრომის ნაყოფიერება და შემცირდეს საწარმოო ფართობები;
9. წარმოების ტექნიკურ-ეკონომიკური მაჩვენებლების დონის ასამაღლებლად სამუშაო ძალის, საშუალებებისა და ტექნოლოგიური პროცესის დონეების შეფასება;
10. საპროექტო გადაწყვეტილებების ეკონომიკური ეფექტურობის გასარგევად აუცილებელია დარგში არსებული საბაზო ტექნოლოგიების ანალიზი და შეფასება, რათა მოქმედი ტექნოლოგიური პროცესები შევადაროთ საპროექტოს.

განხილული საკითხებიდან გამომდინარე, დასრულებული საწარმოო ციკლის საწარმოს (ქარხნის) სრულყოფილი, გამართული მუშაობისათვის აუცილებელია მართვის სრულყოფილი, ეფექტური მენეჯმენტი, რომელიც განსაზღვრავს ცივილიზებული საბაზრი ეკონომიკის დონეს. მენეჯმენტი ცივილიზაციის ფაქტორია, ის უზრუნველყოფს ცივილიზებულ მეწარმეობას, ანუ მენეჯმენტი არის მართვის სისტემა, რომლის ფორმირება ხდება ეკონომიკის საბაზრო მექანიზმების ზეგავლენით. მთავარი რესურსი, რომელსაც ფლობს მენეჯმენტი, ადამიანებია; მენეჯრის მოღვაწეობა არის უწყვეტი პროცესი, რომელიც შეიცავს მართვის მრავალ ოპერაციას და მისი დამახასიათებელი თავისებურებაა გადაწყვეტილებების მიღების ციკლური ხასიათი, როდესაც ამა თუ იმ პრობლემის მოგვარებისას ის

დებულობს დროულ გადაწყვეტილებას. ეს არის მართვის პროცესში ნებისმიერი მწვავე საკითხის მოგვარების კულმინაციური მომენტი.

საწარმოო პროცესების მენეჯმენტისა და მენეჯერის მოღვაწეობის განხორციელებისას, უმთავრესია შემდეგი ეტაპების გათვალისწინება:

1. მენეჯმენტი – ხელოვნება და მეცნიერება, ანუ მართვის გამოცდილება დაფუძნებული მეცნიერულ მიღწევებზე;

1.1. მენეჯერის მოღვაწეობა და მენეჯმენტის სისტემა. მისი ფუნქციები ორგანიზაციული მუშაობისას. მენეჯერის როლი საბაზო ურთიერთობის სისტემაში და ეფექტურობის კონტროლი.

1.2. მენეჯმენტის ეკონომიკური გარემო. მენეჯერის მოქმედება, როდესაც არსებობს დია საწარმოო ბაზარი, ბირჟაზე ხორციელდება ოპერაციები. სატელეფონო საუბრებისას ნებისმიერი სიტუაციის მოგვარება, როდესაც მყიდველი და მიმწოდებელი მორიგდებიან პროდუქციის ფასზე და ახდენენ ამ შეთანხმების რეალიზაციას. მოთხოვნისა და მიწოდების პირობების გათვალისწინებით ხდება ფასდაკლება;

2. მენეჯმენტის ფუნქციური შინაარსი (შემცველობა): მიზნების დადგენა, დაგეგმარება, ორგანიზაციული საკითხები, პერსონალის მართვა, მოქმედების გააქტიურება, რეგულირება, კონტროლი, შედეგების ანალიზი და შეფასება;

2.1. მენეჯმენტის მიზნების განსაზღვრა საწყისი, შუალედური და საბოლოო მიზნების გათვალისწინებით,

2.2. დაგეგმარება: სტრატეგიული და ტაქტიკური გეგმარება; დანახარჯები და ბაზარი, რესურსები; კარგი გეგმის ნიშნები; ალტერნატიული გეგმა; ბიზნეს-გეგმა, მიზნები ბიზნეს-გეგმაში; დამატებითი დოკუმენტაცია; კონსულტაციები;

3. მენეჯმენტის ორგანიზება: მართვის სისტემის სტრუქტურული სქემები; შრომის განაწილება და სპეციალიზაცია; ხელისუფლების მმართველობის მკაფიო ხაზი; პასუხისმგებლობის გაყოფა-რწმუნებულებები და პასუხისმგებელი პირები;

3.1. ადამიანი მენეჯმენტის სისტემაში: პერსონალის შერჩევა, განაცხადი მიღების შესახებ, დაქირავების პროცესი: გასაუბრება, ტესტირება, გადაწყვეტილების მიღება;

3.2. ხელისუფლება და აღსრულება: რწმუნებულებების დელეგირება, მოტივაცია, დაფინანსების წყაროები, კონტროლი;

4. წარმოება და მარკეტინგი: წარმოების საბოლოო პროდუქტის მიღება და შემოწმება;

4.1. საწარმოო ოპერაციების მართვა: მიწის შესყიდვა ან იჯარა; შრომა და კაპიტალი; ოვითდირებულება, ხარისხი, მარაგის შენახვის მიზანშეწონილობა; პროგნოზირების მეთოდიკა და შემსრულებლების აზრის გათვალისწინება;

4.2. გასაღების ფუნქცია-სტრუქტურა და შემადგენლობა, შუამავლები, მარკეტინგული მოდგაწეობის პროცესის მართვა;

4.3. ხარისხის მართვა: ხარისხის კონტროლი, სვეტური დიაგრამები, ბადისებრი გრაფიკები. კონტროლის პროცესში პერსონალის საყოველთაო ჩართვა;

4.4. გადაწყვეტილებების მიღებისას აუცილებელია როგორც მწარმოებლის, ისე მომხმარებლის ფსიქოლოგიის, აგრეთვე სამთავრობო მოთხოვნების, სოციალური გარემოს და ეკოლოგიური მოთხოვნების გათვალისწინება.

5. დიდი ყურადღება ეთმობა პროფკავშირებს და საერთაშორისო საზოგადოებრივ აზრს.

3. დასპანა

განხილული საკითხების გააზრებას მივყავართ დასკვნამდე, რომ საქართველოს მრეწველობას აქვს პოტენციალი ააღორძინოს და განავითაროს მანქანათმშენებელი, ხელსაწყოთმშენებელი, მსუბუქი და კვების მრეწველობის ქარხნები, რადგან მართვის, ეკონომიკის, მენეჯმენტისა და მარკეტინგის აღნიშნული საკითხების განხილვამ გვიჩვენა, რომ ისინი მიესადაგება ყველა ზემოთ ჩამოთვლილ საწარმოს.

ლიტერატურა

1. გრეგორი მენქოუ. ეკონომიკის პრინციპები. პარვარდის უნივერსიტეტი. თბილისი: დიოგენე, 2008.- 836 გვ.
2. Вальцева С.А., Волковой В.И. Системный анализ в экономике и организации производства. Л.: Политехника, 1991.- 396 с.
3. Ховард К., Коротков Э. Принципы менеджмента. М.: ИНФРА-М, 1996.- 224 с.
4. Васильева И.Н. Экономические основы технологического развития. М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1995.- 160 с.

უაკ 528

ენგურჰესის თაღოვანი კაშხლის გერტიკალურ გადაადგილებების დაკვირვება

დ. პაპავა, თ. პაპავა

(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი)

რეზიუმე: განხილულია ენგურჰესის თაღოვანი კაშხლის მიმდებარე ტერიტორიაზე არსებული სახიმაღლო საყრდენი ქსელზე (მაღალი სიზუსტის ნიველობის საფუძველი) 2000 წლიდან ჩატარებული გაზომვები, არსებული (შემორჩენილი) მარკების და რეპერების რევიზია. გამოთქმულია შეჯერებული მოსახრება და თეორიულად დასაბუთებულია, რომ ასეთი პასუხსავები მოიქმედის მონიტორინგისთვის უმჯობესია ჩატარდეს პორიზონტალური გადაბმების (შეკრული პოლიგონების სახით) გაზომვები სიმაღლეთა კლავატორის საშუალებით, რაც დიდად გაზრდის გეოდეზიურ განაზომთა სიზუსტეს და შეფასების სამუშაოების სამართლებრივი მინისტრის მიერ მიმდებარებას.

საკვანძო სიტყვები: სახიმაღლო ქსელი; ჯდომა; ბიეფი; მარკები; რეპერების ჯგუფი; რლგება.

1. შესავალი

ენგურჰესის თაღოვანი კაშხალი ამჟამად წარმოადგენს მსოფლიოში ყველაზე მაღალ თაღოვან კაშხალს. მისი სიმაღლეა 271,5 მ, რაც ეკვივალენტურია 100-სართულიანი საცხოვრებელი სახლის. კაშხლის სიგრძე თხემზე შეადგენს 730 მ-ს. ასეთი უნიკალური ნაგებობის მდგრადობაზე, საიმედოობასა და მის მიმდებარე გეოლოგიურ ქანებზე დაკვირვებას დიდი ყურადღება ეთმობა. მშენებლობის დაწყებიდანვე, სხვადასხვა მეთოდით მიმდინარეობს დაკვირვებები კაშხალზე (დაძაბულ-დეფორმირებული მდგომარეობის განაზომები, ფილტრაცია და სხვ.). ამ მეთოდებს შორის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანია კაშხლის ჯდომების, პორიზონტალური გადაადგილებისა და მიმდებარე ტერიტორიის გეოდეზიური მეთოდებით შეს-

წავლა. ხშირია შემთხვევები, როდესაც გეოდეზიური გაზომვების საფუძველზე შესაძლებელი გახდა თავიდან აგვეცილებინა რიგი სახიფათო პროცესები.

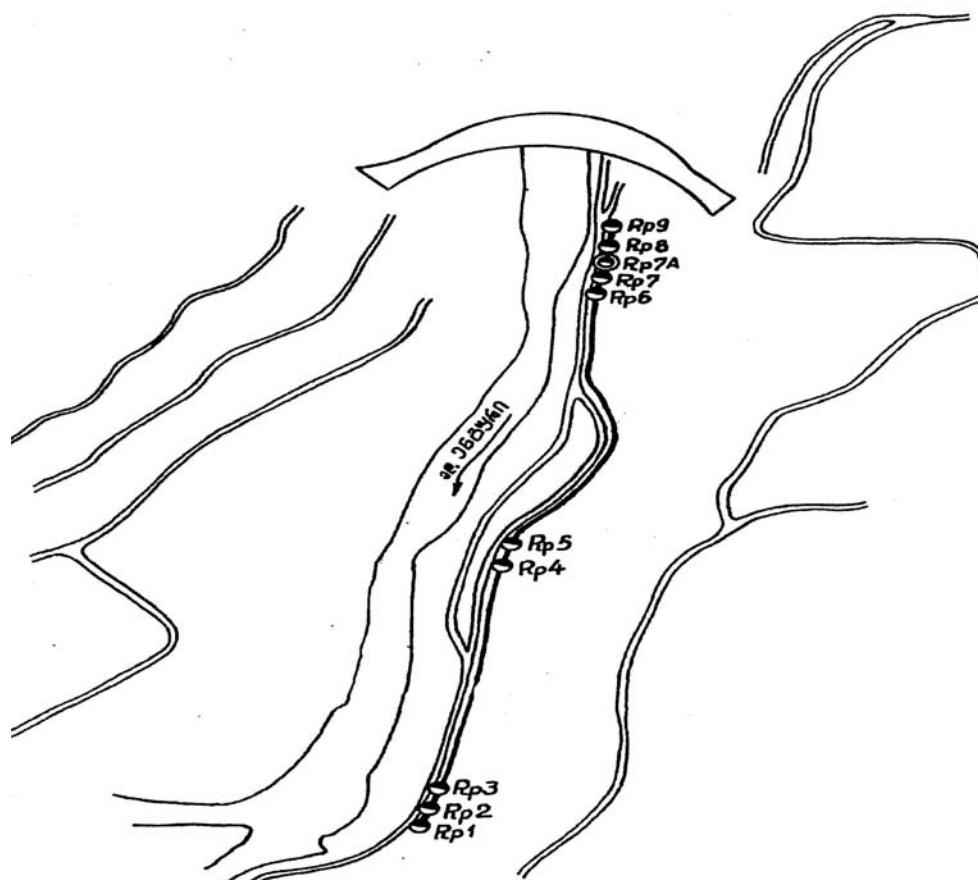
ცნობილია, რომ თაღოვანი კაშხლის (ცოიცერი, შვეიცარია, კაშხალი სიმაღლით – 156 მ და თხემის სიგრძით – 260 მ) 20-წლიანი ექსპლუტაციის შემდეგ მკვეთრად გაიზარდა თითქმის შეჩერებული ჯდომის დეფორმაცია. 1978–1980 წლების პერიოდში თხემისა და მიმდებარე ზედაპირის ჯდომები 7-11 სმ-ით გაიზარდა, ნაპირებს შორის მანძილი 5 სმ-ით შემცირდა. თხემის შერწყმამ ზედა ბიეფთან, შეადგინა 9 სმ. სხვა მეთოდებით ნატურულმა დაკვირვებამ ვერ გამოავლინა მნიშვნელოვანი გადახრა ნორმალური მდგომარეობიდან. წყალსაცავის დაცლის შემდეგ, კაშხლის ზედა ნაწილში აღმოჩენილ იქნა ნაპრალი. გამოითქვა დეფორმაციის მიზეზის პიპოთებები. ძირითადი მათ შორის იყო – კაშხალთან ახლოს (1.5 კმ-ში და 320 მ-ით დაბლა) გვირაბის გაყვანა და მიწის ქვეშა წყლების დრენაჟი, გაჯურებული კლდოვან მასებში. გვირაბის გაყვანა შეაჩერეს. შემდგომმა გაზომვებმა აჩვენა დეფორმაციის ჩამოგრძელება. აღნიშნავენ, რომ გეოდეზიური გაზომვებით შესაძლებელი გახდა ავარიის თავიდან აცილება. წინააღმდეგ შემთხვევაში, შესაძლებელი იყო ადამიანთა მსხვერპლი და დიდი მატერიალური ზარალი.

ენგურის თაღოვანი კაშხლის დეფორმაციებზე დაკვირვებები დაიწყო მის ფუძეში პირველი ბეტონის ჩასხმისთანავე. გეოდეზიური მეთოდებით დაკვირვებებს ასრულებდა სხვადასხვა ორგანიზაცია. მათ შორის იყო საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის გეოდეზიისა და მარკშაიდერიის კათედრა, რომელმაც 1968 წლიდან დაიწყო დაკვირვებების ჩატარება კაშხლის ჯდომებზე და ამჟამადაც აგრძელებს. ქვემოთ მოყვანილია სასიმაღლო სქემა, გეოდეზიური ქსელი, მეთოდიკა და გაზომვების ზოგიერთი შედეგი, რომელიც ასევე საინტერესოა სხვა პიდროტექნიკური ნაგებობებისთვისაც.

სტატიაში განხილულია მხოლოდ 2000 წლიდან ჩატარებული გაზომვები. ამ დროისთვის არსებული (შემორჩენილი) მარკების და რეპერების რევიზია ჩატარდა შვეიცარიელი სპეციალისტების მონაწილეობით, რომლებიც რეკონსტრუქციას ატარებდნენ გეოდეზიურ გეგმურ ქსელზე, განახლდა რეგულარული გაზომვები. ჯდომებზე დაკვირვებებს ვატარებდით წელიწადში ორჯერ – წყალსაცავის მაქსიმალურ დონეზე (დაახლოებით აგვისტოს თვეში) და შემდეგ დაცლილზე (გაზაფხულზე).

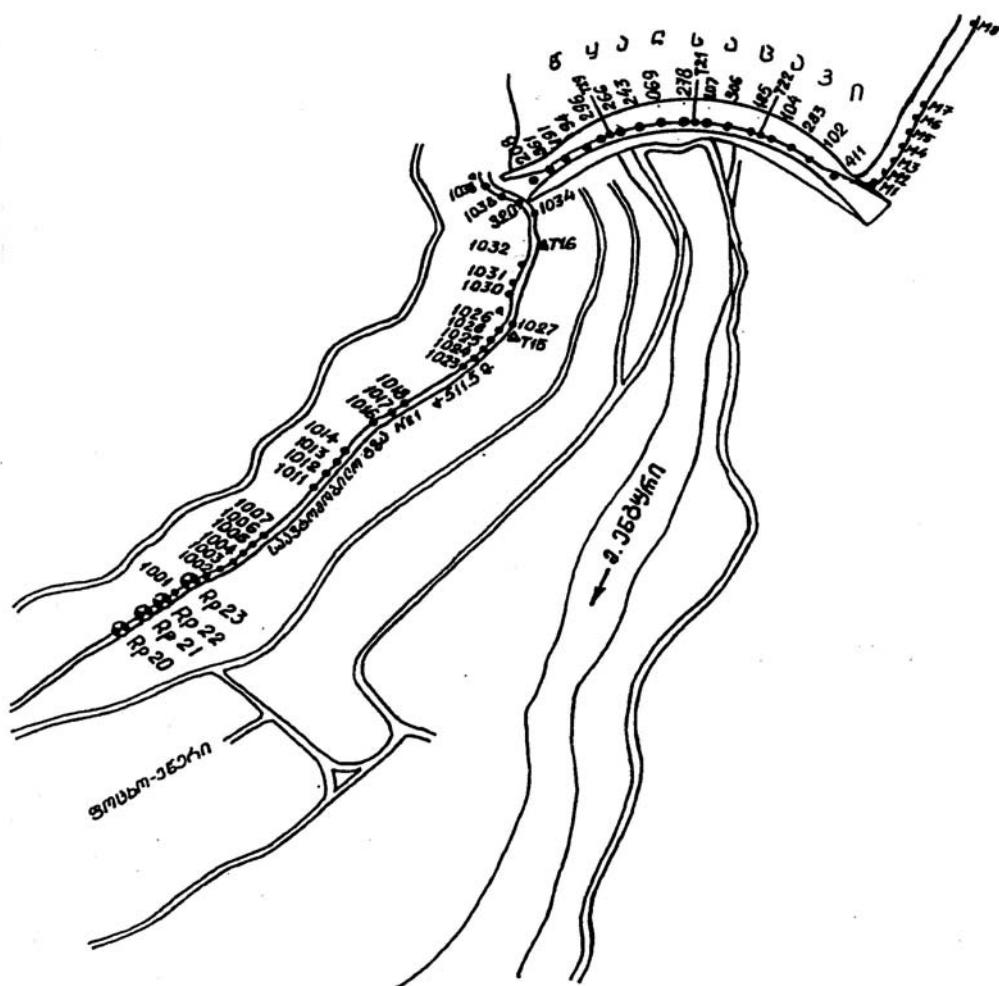
2. ძირითადი ნაშობი

სასიმაღლო ქსელის სქემა (გეგმა). მსხვილი პიდროკვანძების ჯდომებზე დაკვირვებისას გამოყოფენ ქვედა ბიეფში რეპერების საყრდენ ქსელს და კაშხლის სასიმაღლო ქსელს (ხანდახან მას უწოდებენ შიგა ქსელს), რომელიც ითვალისწინებს ჯდომების მარკებს თხემზე, კაშხლის გალერეებში და სხვა ნაგებობებში. ამჟამად ობიექტზე არსებობს ორი საყრდენი სასიმაღლო გეოდეზიური ქსელი, რომელიც შექმნილია პიდროკვანძის მშენებლობის დროს. ქსელი ქვედა ნიშნულებზე შექმნილია ჯდომების განსასაზღვრად კაშხლის ფუძეში და მიმდებარებული მეტრიზაციის დაბალ ნიშნულებზე. მასში შედის (ნახ. 1) ჯგუფი სამი გამოსავალი რეპერით ($Rp1-Rp3$), რომელიც განლაგებულია ქვედა ბიეფში დაახლოებით 300 მეტრ სიმაღლეზე და კაშხლიდან 2 კმ-ის მოშორებით, აგრეთვე რეპერები, რომლებიც განლაგებულია სანიველირო ტრასაზე ჯგუფიდან კაშხლის ფუძემდე ($Rp4-Rp9$).



ნახ. 1

ქსელი ზედა ნიშნულებზე შექმნილია ჯდომების განსასაზღვრად კაშხლის თხემსა და მიმდებარე ტერიტორიის მაღალ ნიშნულებზე. მასში შედის (ნახ. 2) ჯგუფი ოთხი რეპერით, კაშხლიდან 2 კმ-ის მოშორებით. სანიველირო ტრასაზე რეპერებიდან კაშხლისკენ და შემდგომ კაშხლიდან ზედა ბიეფისკენ მარცხენა ნაპირზე (ტრასის სიგრძეა 800 მ) განლაგებულია მარკები, ჩამაგრებული მყარ კლდეში, რომელთა რაოდენობა 50-ს აღემატება; დღემდე შემორჩენილია მშენებლობის დროიდან და საშუალებას გვაძლევს ძვირფასი ინფორმაცია მივიღოთ კაშხლის მიმდებარე ტერიტორიის ვერტიკალური დეფორმაციების შესახებ.



ნახ. 2

გამოსავალი რეპერების ჯგუფის განლაგება (10-20 მეტრის დაშორებით ერთმანეთისგან) მიღებულია ბევრ პიდროკვანძზე და საშუალებას იძლევა უფრო ზუსტად შევაფასოთ რეპერების და მათი განლაგების ადგილის მდგრადობა. ადრე ითვლებოდა, რომ, თუ ჯგუფში სამიდან ერთმა შეიცვალა ადგილმდებარეობა,

მაშინ მასზე აღმატება დანარჩენი ორი რეპერიდან შეიცვლება, და მესამე (მყარ რეპერებს შორის) დარჩება უცვლელი გაზომვის სიზუსტის ზღვარში. მიუხედავად ამისა, პრაქტიკამ გვაჩვენა, რომ ხანგრძლივი გამოყენებისას შეიძლება შეიცვალოს სამივე აღმატება. სავარაუდოდ, აღნიშნული გამოწვეულია რეპერების ადგილმდებარეობაზე კლდოვანი ქანების დეფორმაციით. ენგურჰესზე ყველა ჯგუფი განლაგებულია მყარ კლდოვან გეოლოგიურ ქანებში.

ობიექტზე გაზომვების მეთოდიკა საშუალებას გვაძლევს განვსაზღვროთ აღმატება ორ რეპერს შორის საშუალო კვადრატული შეცდომით არა უმეტეს 0.05-0.1 მმ.

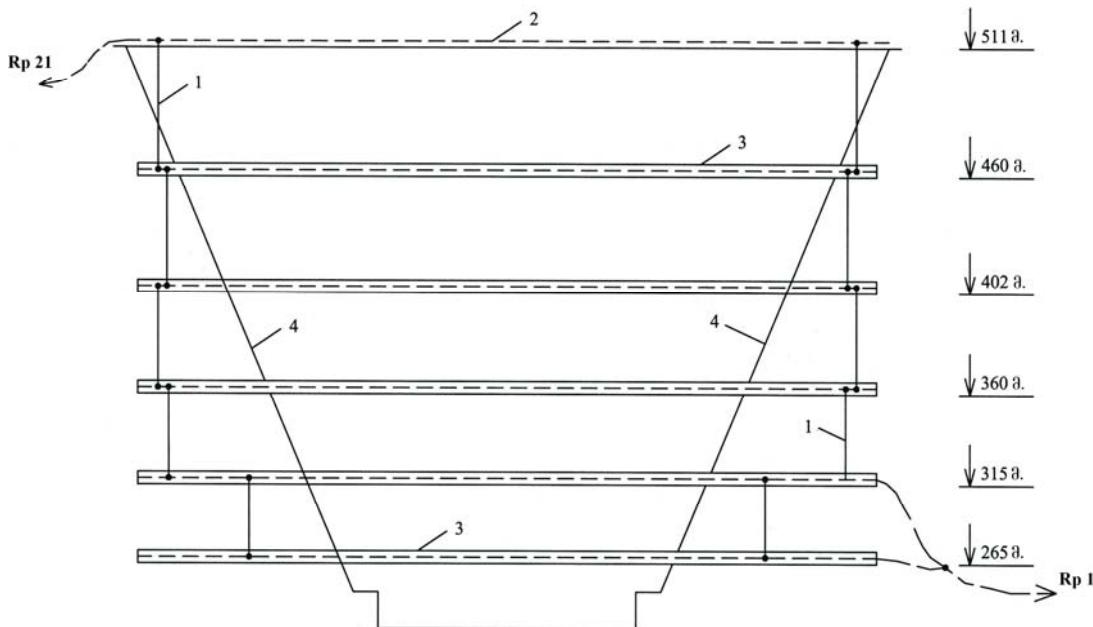
აღმატებების ცვლილება ზედა და ქვედა ჯგუფის შიგა რეპერებს შორის არ აღემატება დასაშვებ ზღვარს.

სასიმაღლო ქსელი ზედა (ნახ.2) და ქვედა ნიშნულებზე (ნახ.1) არ არის დაკავშირებული ერთმანეთთან მაღალი სიზუსტის გაზომვებით და არსებობენ ერთმანეთისგან დამოუკიდებლად. ეს მოხდა იმიტომ, რომ სხვადასხვა მიზეზების გამო, აქამდე ვერ მოხერხდა პიდროკვანძის მთლიანი სასიმაღლო ქსელის სქემის რეალიზება, რომელიც იყო პროექტით გათვალისწინებული.

კაშხლის სასიმაღლო ქსელის შიგა დაპროექტების გეგმა ნაჩვენებია მე-3 ნახ. მშენებლობის პერიოდში და ექსპლუტაციის პირველ წლებში გათვალისწინებული იყო, რომ გაზომვები ჯდომებზე ჩატარებულიყო ექსივე პორიზონტზე კაშხლის თხემიდან (ნიშნული 511 მ) ფუძემდე (ნიშნული 265 მ). ყველა პორიზონტზე იგეგმებოდა სანიველირო სვლა კაშხლის გალერეებსა და გალერეების გაგრძელებაში – ნაპირების საცემენტაციო შტოლნებში.

პორიზონტების გადაბმების გაზომვის ჩატარება სიმაღლეთა ელევატორის საშუალებით იგეგმებოდა ვერტიკალურ შახტში განთავსებულ ჭრილში, რომელიც გადის მარჯვენა და მარცხენა ნაპირებში და გადაიკვეთება საცემენტაციო შტოლნებში. ამავე შტოლნებში უნდა ყოფილიყო განლაგებული შვეულები გეოლოგიური ქანების პორიზონტალური გადაადგილების (დეფორმაციების) შესასწავლად. სიმაღლეთა ელევატორი წარმოადგენს ორ მეზობელ პორიზონტს შორის ჩამოკიდებულ ორ ინვარის მავთულს. მათში ერთი უნდა იხსნებოდეს და მისი სიგრძე უნდა მოწმდებოდეს კომპარატორზე მეტროლოგიის სპეციალურ ცენტრში. ამ გეოდეზიური გაზომვების სქემის რეალიზაციისთვის, ჯერ კიდევ კაშხლის დაპროექტებისას მოხდა საცემენტაციო შტოლნების გეგმური მდებარეობის ცვლილებები, რათა

შესაძლებელი ყოფილიყო თრივე ნაპირზე მათი ვერტიკალური შახტებით დაკავშირება.



ნახატი 3. თაღოვანი ქაშხლის შედა სასიმაღლო ქსელის
სქემა (პროექტი)

პირობითი აღნიშვნები

- 1 - ელექტორის სიმაღლე
- 2 - ნივალობის სილა
- 3 - ქაშხლის გაღერება
- 4 - ქაშხლის კონტური

სამწუხაროდ, ასეთი პროექტის განხორციელება გარკვეული მიზეზების გამო, ვერ მოხერხდა. ვერტიკალური შახტების უმეტესობა მშენებლობის პროცესში იქნა გაყვანილი და მათში განთავსებულია პირდაპირი შვეულები, რომლებიც ძალიან მნიშვნელოვან ინფორმაციას იძლევა გეოლოგიური ქანების პორიზონტალური გადაადგილებების შესახებ. სიმაღლეთა ელექტორები არ მოწყობილა; რის შედეგად მივიღეთ, რომ პიდროკვანძის ორივე საყრდენი სასიმაღლო ქსელი ერთმანეთთან არ არის დაკავშირებული. კაშხლის შიგა ქსელში (ნახ. 3) ატარებენ ერთმანეთთან დაუკავშირებელ გაზომვებს ოხემზე და (315 მ და 265 მ) პორიზონტებზე.

გაზომვების მეთოდიკა. ენგურჟესზე მიღებულია გაზომვების ისეთი მეთოდიკა, რომელიც გავრცელებულია მსხვილ პიდროკვანძებზე და განსხვავდება იმ მეთოდისგან, რომელსაც იყენებენ სახელმწიფო სასიმაღლო ქსელის შესაქმნელად (2 კლასი – რუსეთის ნიველობის კლასიფიკაციით):

- დამზერის სხივის მანძილი (მანძილი ნიველირიდან ლარტყამდე) შეადგენს 25-30 მეტრს. ექსპერიმენტულმა გაზომვებმა გვიჩვენა, რომ დამზერის სხივის ასეთი მანძილის დროს, მაქსიმალურ სიზუსტეს მივაღწევთ 1 კმ სვლაზე.

- ლარტყის დაყენების ადგილები ჩამაგრებულია მუდმივი ნიშნებით (მარკებით), რომლებიც უცვლელი უნდა იყოს გაზომვების ციკლის განმავლობაში. ენგურჰესზე ლარტყის დაყენების ადგილები ნიველობის ტრასაზე, უმეტეს შემთხვევაში, ჩამაგრებულია მყარ კლდეში და უძრაობას ინარჩუნებს მრავალი წლის განმავლობაში, რაც დადასტურებულია სხვადასხვა ციკლების შედარებით.
- ნიველობის ყოველი სვლა კეთდება პირდაპირი და შებრუნებული მიმართულებით. მოღრუბლულ ამინდში უკუსვლა კეთდება პირდაპირი სვლის დამთავრებისთანავე, მზიან ამინდში – დღის სხვადასხვა მონაკვეთში ან სხვადასხვა ამინდის პირობებში.

ნიველობის სიზუსტე შეფასდება მარკებს შორის აღმატების განსხვავებით, ნიველობის პირდაპირ და უკუსვლისას. ასეთი შეფასება პიდროკვანძებზეა გავრცელებული. პიდროკვანძებზე შეკრული პოლიგონების შეუკვრელობის შეფასება არ ხდება: ის ან არ არსებობს (როგორც ენგურჰესზე), ან მათი რაოდენობა უმნიშვნელოა და ამიტომაც, ასეთი შეფასება არ არის დიდად საიმედო.

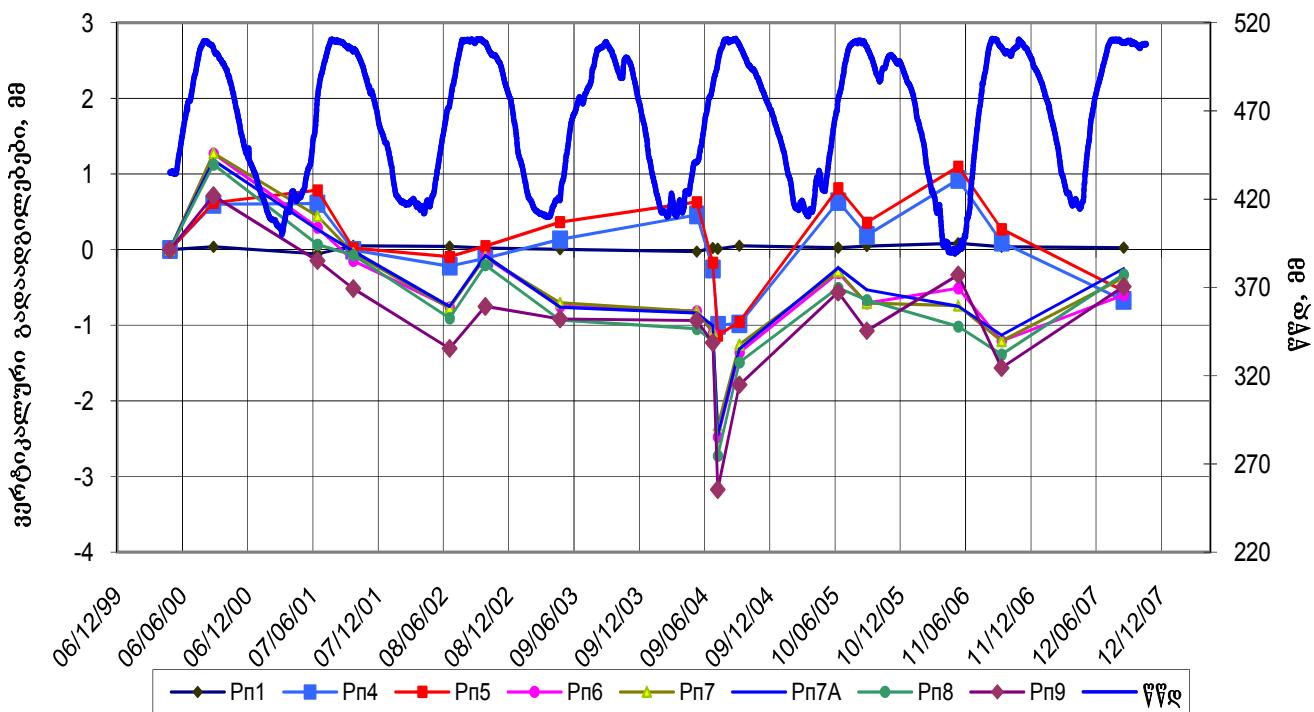
სიზუსტის ძირითად მახასიათებლად ითვლება სადგურზე აღმატების განსაზღვრის საშუალო კვადრატული შეცდომა $M_{\text{სდ}}$, რომელიც გამოითვლება პირდაპირი და უკუსვლით. აღმატების შეცდომა 1 კმ ნიველობის სვლაზე (რომელიც მოყვანილია ინსტრუმენტის აღწერილობაში, გამოიყენება სახელმწიფო სასიმაღლო ქსელში და რიგ სხვა ქსელებში) პიდროკვანძზე, როგორც წესი, ძირითადად არ გამოიყენება სანიველო სვლის არასაკმარისი მანძილის გამო.

$M_{\text{სდ}}$ სიდიდე 2000-2006 წლებში მერყეობს 0.014 მმ-დან (ციკლი 4, 2004 წ.) 0.035 მმ-დე (ციკლი 2, 2005 წ.).

ენგურჰესზე მიღწეული ნიველობის სიზუსტე შეიძლება ჩაითვალოს მაღალ სიზუსტედ. სხვა მრავალ პიდროკვანძზე მოყვანილი შეცდომა აღწევდა 0.04-0.06 მმ-ს.

ნიველობით მიღწეული სიზუსტის დროს, საშუალო კვადრატული შეცდომა ჯდომის მარკებისა კაშხალში და მიმდებარე ტერიტორიაზე არ აღემატება 0.5-0.6 მმ-ს (სასიმაღლო ქსელის გამოსავალი რეპერების მიმართ). ნორმატიულ დოკუმენტში საშუალო კვადრატული შეცდომა ნაგებობის ჯდომებზე კლდოვან გრუნტზე შეადგენს 1.0 მმ-ს (ე.ი. დასაშვებია).

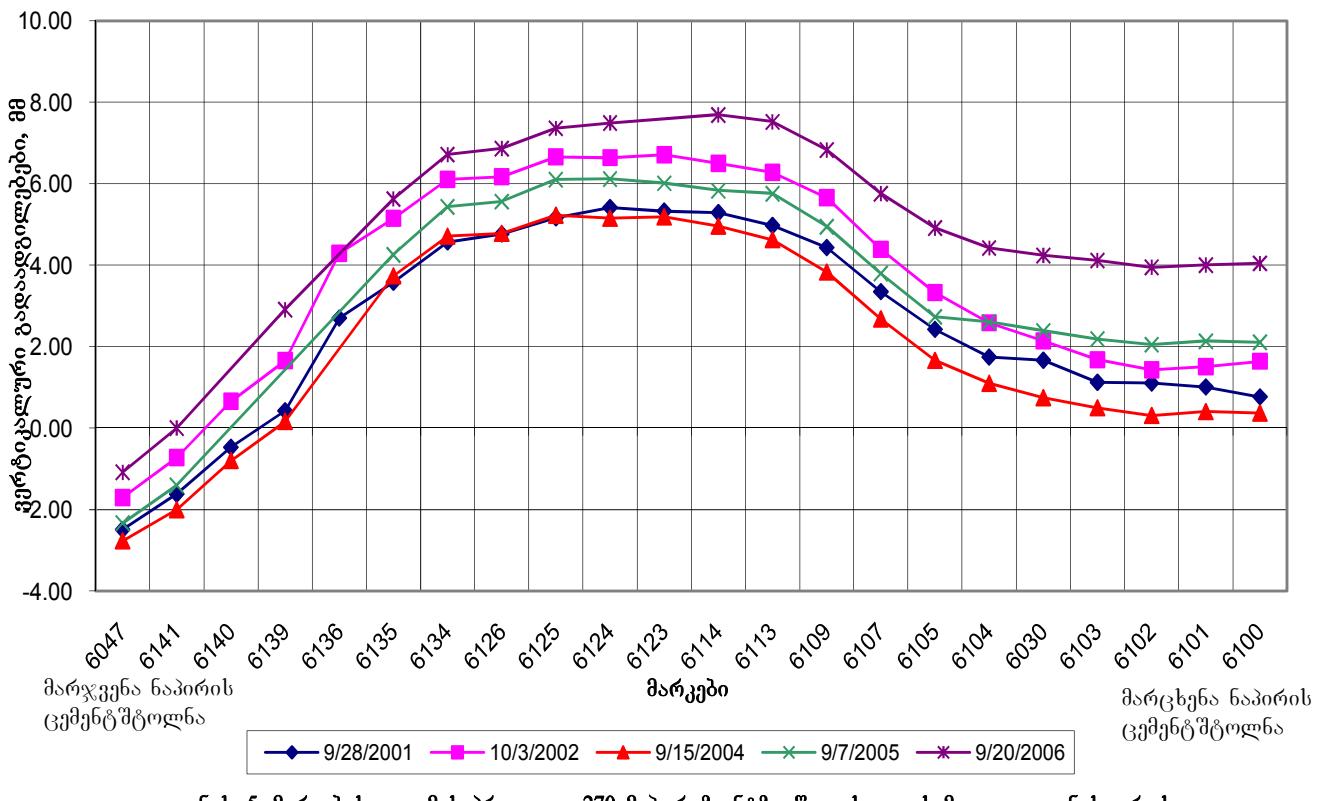
სასიმაღლო ქსელი დაბალ ნიშნულზე. ვერტიკალური გადადგილებების პროფილი ნიველობის სვლის გასწვრივ რეპერი 1-დან რეპერ 9-მდე (რეპერების განლაგების სქემა მოყვანილია 1-ელ ნახ-ზე) ნაჩვენებია მე-4 ნახ-ზე.



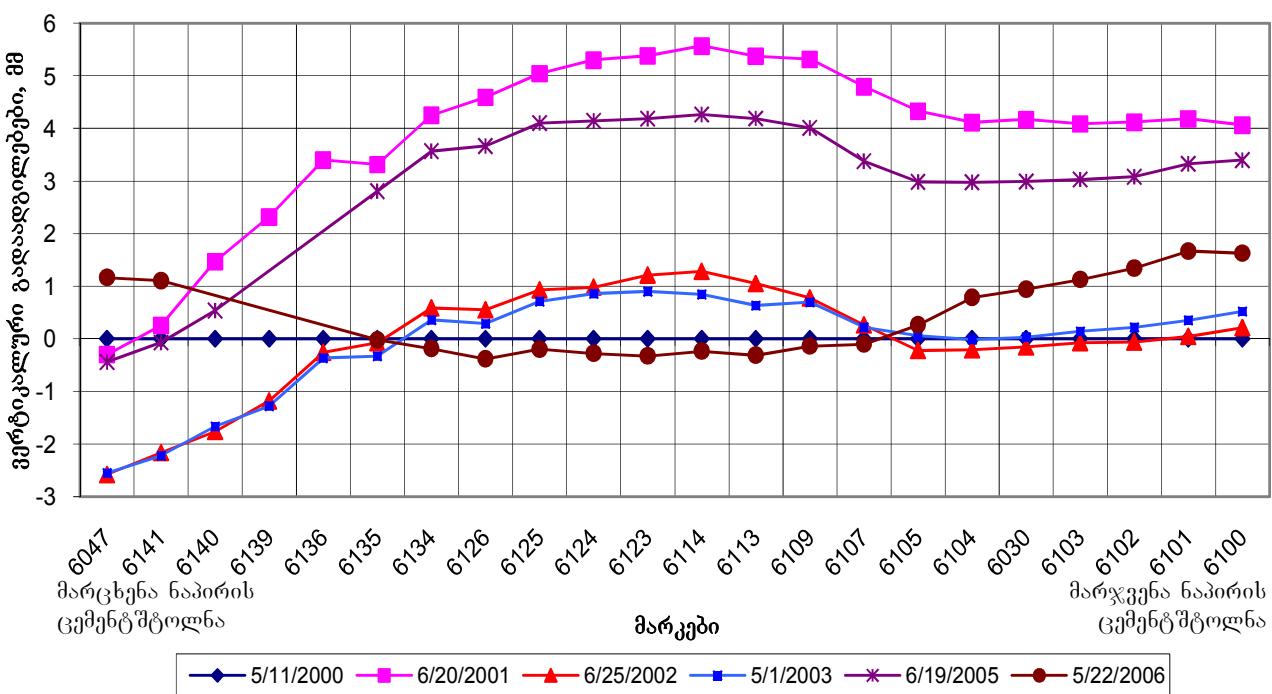
ნახ. 4. რეპერების ჯდომის გრაფიკი დაბალ ნიშნულებზე

გერტიკალური გადაადგილებები ხასიათდება ნიშან-ცვალებადობის თვისებებით. კაშხალთან ახლოს მე-9 რეპერთან გადაადგილებების ამპლიტუდა 2000-2006 წლებში აღწევდა 4.2 მმ-ს და სუსტად კოლერილებს ზედა ბიეფის დონეს. ძირითად მერყეობას ადგილი აქვს მე-5 რეპერსა და მე-6 რეპერს შორის, ხოლო შემდგომ მე-6 რეპერიდან მე-9 რეპერის მონაკვეთზე ყველა რეპერი მოძრაობს დაახლოებით ერთნაირად (გაზომვების სიზუსტის ფარგლებში). იქმნება შთაბეჭდილება, რომ მარცხენა ნაპირზე მე-5 რეპერსა და მე-6 რეპერს შორის (ან გამოსავალი ჯგუფიდან 1-3 რეპერები და რეპერი 6) არსებობს გეოლოგიური დარღვევა (რღვევა), რომელიც განლაგებულია მარცხენა ნაპირზე მდინარის კალაპოტის პერპენდიკულარულად და ექრდნობა მას.

მე-5 და მე-6 ნახაზებზე მოყვანილია ვერტიკალური გადაადგილებების მარკების პროფილი ყველაზე დაბალ პორიზონტზე (270მ). განაპირა მარკები განლაგებულია შტოლნის ბოლოებში (კაშხლიდან ყველაზე მოშორებით). ორივე ნახაზზე საწყის ციკლად მიჩნეულია 2000 წლის მაისი, ნაწილობრივ შევსებული წელსაცავით (ნიშნული დაახლოებით 435 მ).



ნახ. 5. მარკების ჯდომის პროფილი 270 ზ ჰორიზონტზე წყლასაცავის მაღალი დონის დროს



ნახ. 6. მარქების ჯდომის პროფილი 270 ზ ჰორიზონტზე წყლასაცავის დაბალი დონის დროს

საწყისი ციკლის შემდეგ, მარკები ასწიეს კაშხლის შუა ნაწილში ნაპირებთან მიმართებაში (მაქსიმალური იყო კაშხლის საკვანძო გადაკვეთაში, წყალსაცავის სრული შევსების დროს). მეორე ციკლში მიღებული რკალისებრი პროფილი

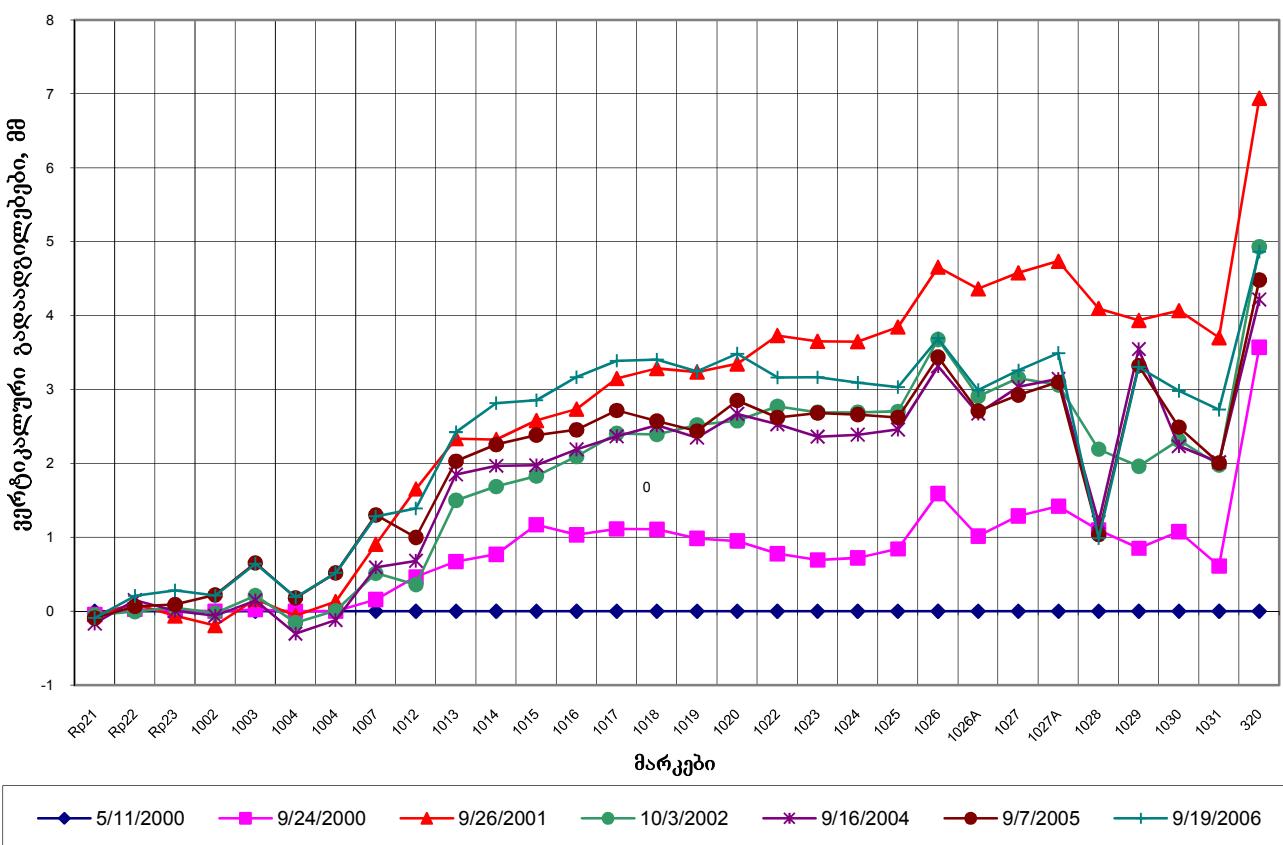
ვერტიკალურ გადაადგილებზე დარჩა ყველა დანარჩენ ციკლში, ერთის გარდა (2006 წ. გაზაფხული). თუ საწყის ციკლად მხედველობაში მივიღებთ გაზომვების მეორე ციკლს (2000 წ. შემოდგომა), მაშინ პროფილი იქნება სწორხაზოვანი (2000 და 2006 წლის გაზაფხულის ციკლების გარდა). ასეთ გამოვლინებებს ჯერჯერობით ახსნა არა აქვს. ანალოგიური თვისებებით ხასიათდება გადაადგილებები მე-5 ჰორიზონტზეც (315 მ).

სასიმაღლო მარკები განიცდის ნიშან-ცვალებად რყევებს 4-6 მმ. ის მსგავსია საყრდენი სასიმაღლო ქსელის 6-9 რეპერებს შორის მომხდარი ვერტიკალური გადაადგილების (ნახ. 4). მარკების ნარჩენი ჯდომა 270 მ ჰორიზონტზე 2000-2006 წლების დაკვირვებებისას არ შეინიშნებოდა. არსებობს კორელაცია წყალსაცავის დონისა და ჯდომის მარკებს შორის. წყალსაცავში წყლის დონის აწევისას ადგილი აქვს მარკების აწევასაც. უფრო ხშირად ეს საინტერესო კანონზომიერება ჩანს თხემის ნიველობის დროს.

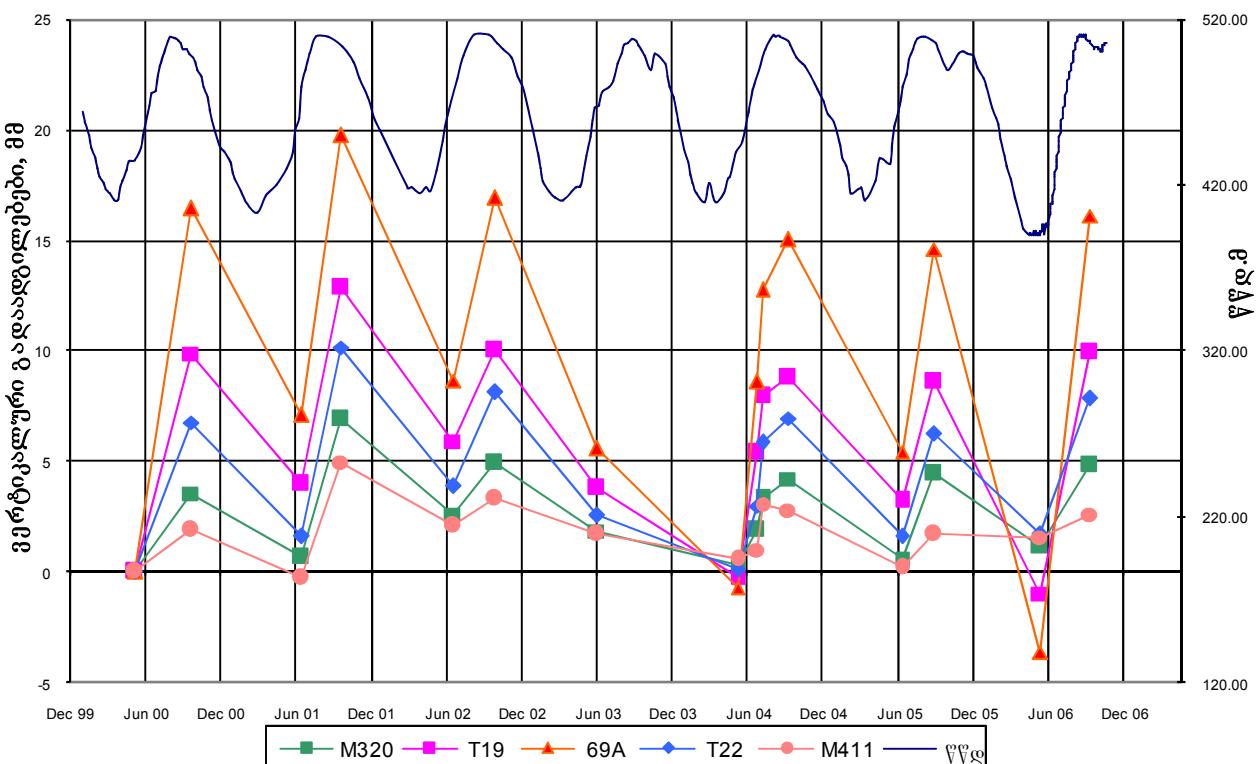
სასიმაღლო ქსელი თხემის ნიშნულზე. ვერტიკალური გადაადგილებების პროფილი მაღალ ნიშნულებზე ნიველობის სვლის გასწვრივ რეპერი 21-დან თხემამდე ნაჩვენებია მე-7 ნახ-ზე (რეპერების განლაგების სქემა მოყვანილია მე-2 ნახ-ზე).

საწყის ციკლად აღებულია 2000 წელი, როდესაც წყალსაცავი იყო ნაწილობრივ შევსებული (445 მ). დანარჩენ ციკლებში განაზომები აღებულ იქნა, როდესაც წყალსაცავი იყო შევსებული (510 მ). მკაფიოდ შეიმჩნევა მარკების აწევა კაშხალთან მიახლოებისას. ამ ხასიათის ვერტიკალური გადაადგილება გამოწვეულია იმით, რომ წყალსაცავის შევსებისას ზედაპირი აიწევა კაშხლის მიმდებარე ტერიტორიაზე. ამას ადასტურებს თხემის ვერტიკალური გადაადგილებების გრაფიკი (ნახ. 8).

აშკარად შესამჩნევია ვერტიკალური გადაადგილებები წყალსაცავის დონის ცვალებადობისას. ვერტიკალური გადაადგილებების მარკების ამპლიტუდა 20 მმ-ს აღწევს ზედა ბიეფში, განლაგებული მარცხენა ნაპირზე, ვერტიკალური გადაადგილებების მარკების ამპლიტუდა – 12 მმ (გრაფიკი არ არის მოყვანილი, რეპერების განლაგების სქემა მოყვანილია მე-2 ნახ-ზე). გაბნევის სიდიდე თხემის მარკების ვერტიკალური გადაადგილებების და მარცხენა ნაპირის, ალბათ გამოწვეულია თვით კაშხლის ტემპერატურული დეფორმაციით (შემოდგომაზე კაშხლის ტემპერატურა იწევს მაღლა და ადგილი აქვს კაშხლის თხემის დამატებით აწევას).



ნახ. 7. წყალსაცავის მაღალი დონის დროს Rp21-320 ხაზის გასწვრივ
მარკების ჯდომების პროფილი



ნახ. 8. მარკების გერტიკალური გადაადგილებები კაშხლის თხემზე

3. დასკვნა

2000-2006 წლებში თხემის მარკების ნარჩენი ჯდომები არ გამოვლენილა. დიდი ჯდომები 2006 წელს (3.6მმ 2000 წელთან შედარებით) გამოწვეული იყო წყალსაცავის დონის ძალიან დაწევით (390 მ). ადრე კაშხალს ცლიდნენ 410 მ ნიშნულამდე (ხოლო გაზაფხულის ციკლები ტარდებოდა ნაწილობრივ შევსებული წყალსაცავის დროს). ენგურჰესზე კაშხლის ფუძის აწევა დაფიქსირდა კაშხლის პირველივე შევსებისას და დღემდე გრძელდება.

ბოლოს უნდა აღვნიშნოთ, რომ გაზომვების სიზუსტე თაღოვან კაშხალზე ვერტიკალური გადაადგილებებისას მაღალია, გამოვლენილია რთული დეფორმაციული პროცესები თვით კაშხალში და მის მიმდებარე გეოლოგიურ მასივებში. აქვე აუცილებლად უნდა აღინიშნოს, რომ ენგურჰესზე ჩატარდეს პორიზონტალური გადაბმების გაზომვები სიმაღლეთა ელევატორის საშუალებით, რაც დიდად გაზრდის გეოდეზიურ განაზომთა სიზუსტეს და ხარისხობრივად აამაღლებს მათ საიმედოობას.

ლიტერატურა

1. თევზაძე გ., პაპავა დ., პაპავა თ. კაშხლის მიმდებარე ტერიტორიაზე რეპერების მდგრადობის შესახებ // ჰიდროინჟინერია, №2(6), 2008, გვ. 172-179.
2. Гутов С.С., Спиридов Ю.В. Опыт применения приборов Leica на Саяно- Шушенской ГЭС// Геопрофи № 4, 2005., с. 21 – 23.
3. Карлсон А.А. Измерение деформаций гидротехнических сооружений. М.: Недра, 1984.
4. Карлсон А.А. Деформации плотин и их оснований. Результаты измерений. М.: Энергоатомиздат, 1991.
5. Egger K. The contribution of geodetic measurement in explaining the abnormal behavior of the Zeuzer dam// Proc. XVII Congress FIG. Sofia, 1986. Papers 601.5.
6. Ганьшин В.Н., Стороженко А.Ф., Ильин А.Г. и др. Измерение вертикальных смещений сооружений и анализ устойчивости реперов. М.: Недра, 1981.
7. Пискунов М.Е. Методика геодезических наблюдений за деформациями сооружений. М.: Недра, 1980.
8. M. Tevzadze, S. Piralishvili. On the study of the Inguri arch dam settlements by geodetic methods. Luxembourg, 1998.

უაპ 628.1

ტყალმომარაგებისა და ტყალარინების ქსელების ვარიაციონურების შეფასების საპითხისათვის

ლ. კლიმიაშვილი, ნ. ნაცვლიშვილი, მ. ნაცვლიშვილი
(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი)

რეფერატი: წყალმომარაგებისა და წყალარინების ქსელების ვარიაციონურების შეფასებას წინ უნდა უძლოდეს ვაქტიური ხარჯების სიდიდეების, დანაკარგების და უონგების დადგენა, რათა სწორად დახასიათდეს რეჟიმები და საანგარიშო საპროგნოზო სიდიდეები.

საქართველოს დასახლებული ადგილების წყლის მიწოდებისა და განაწილების (ან წყალარინების) სისტემების ვარიაციონურება ზოგადად შეიძლება დახასიათდეს მიღებადების ჯამური სიგრძით, დიამეტრებით და ხანდაზმულობით.

ქსელების შეფასების არსებით მაჩვენებლად შემოთავაზებულია: სისტემის მიღებადების საშუალო შეწონილი დიამეტრი, საშუალო შეწონილი სიგრძე და ხანდაზმულობის საშუალო შეწონილი სიდიდე.

დადგენილია, რომ ვინაიდან წყალმომარაგების კონკრეტული სისტემების ქსელების სიგრძის, მიღებადების დიამეტრებისა და ხანდაზმულობის სიდიდეებს შორის არსებითი კავშირი (კანონზომიერება) არ არსებობს, ამიტომ, ყოველი კონკრეტული სერვის-ცენტრის ვარიაციონურების ხარისხი განხილულ და გაანალიზებულ უნდა იქნეს ინდივიდუალურად.

საპანძო სიტყვები: მიღებადების სისტემა; საშუალო შეწონილი (დიამეტრი, სიგრძე, ხანდაზმულობა); ხარჯი; წყალმომარაგება; წყალარინება.

1. შესავალი

საბაზო ეკონომიკის განვითარების თანამედროვე ეტაპზე უმნიშვნელოვანესი როლი ეკისრება ქალაქებისა და დასახლებული პუნქტების საინჟინრო ინფრასტრუქტურის განვითარებას. საცხოვრებელი შენობებისა და ნაგებობების კეთილ-

მოწყობის ხარისხი, სამრეწველო და საზოგადოებრივი დანიშნულების ობიექტების ეფექტური მუშაობა უშუალოდაა დაკავშირებული წყალმომარაგების სისტემების საიმედო ფუნქციონირებასთან, რომლის ერთ-ერთ ძირითად შემადგენელ ელემენტს წარმოადგენს წყლის მიწოდებისა და განაწილების სისტემები (მაგისტრალური მილსადენები და ქსელები). ექსპლუატაციის ეტაპზე მომხმარებელთა წყლით უზრუნველყოფის მიზნით თანამედროვე მეცნიერული მეთოდების შესაბამისად, წყალსადენის ქსელების ფუნქციონირების ხარისხის კვლევა მოითხოვს წყლის მოხმარების რეჟიმების განსაზღვრას, საიმედოობის შეფასების მახასიათებელი სიდიდეების, მილსადენების დამველების, მათი აღდგენის და რეზერვირების საკითხების დროულ შესწავლასა და გადაწყვეტას. დღეისათვის, აღნიშნული საკითხები, მიუხედავად მეცნიერების მიერ დამუშავებული ცალკეული ხერხების და მეთოდებისა, მაინც მეთოდოლოგიურად კიდევ მოითხოვს დახვეწასა და სრულყოფას.

საქართველოს ქალაქებისა და დასახლებული პუნქტების წყალსადენის ქსელების ექსპლუატაციისას წამოჭრილმა პრობლემებმა, წყლის მიწოდების წყვეტილობამ, არსებულმა დანაკარგებისა და უონგების მნიშვნელოვანმა სიდიდეებმა, ქსელის უბნებსა და კვანძებში მტყუნებების სისშირემ და რაოდენობამ, აგრეთვე საქალაქო საინჟინრო ინფრასტრუქტურის მთელი რიგი სისტემების ნაწილობრივ უმოქმედობამ (ელექტრომომარაგება, სანიაღვრე და საყოფაცხოვრებო წყალარინება და სხვ.) მნიშვნელოვანწილად გაამძაფრა მოთხოვნა სასმელი წყლით საიმედო უზრუნველყოფის მიმართ და განაპირობა ქსელების ფუნქციონირების ხარისხის შესწავლის აუცილებლობა. სისტემური ცვლილებების აუცილებლობა ამ სფეროში განპირობებულია იმითაც, რომ წყალმომარაგების სისტემები ვერ აკმაყოფილებს თანამედროვე მოთხოვნებს.

ზოგადად, სტატისტიკური მეთოდები საშუალებას იძლევა მთლიანად გამოვიყენოთ ის ინფორმაცია, რომელსაც შეიცავს მოცემული საექსპლუატაციო სისტემის წყალხარჯების რეჟიმების წინაისტორია და ამ ინფორმაციის საფუძველზე დავსახოთ წყლის ხარჯების შესაბამისი ცვლილებები მოთხოვნილი განსახილველი პერიოდისათვის.

2. ძირითადი ნაწილი

წყლის მიწოდებისა და განაწილების (ან წყალარინების) სისტემის განვითარების დინამიკა შეიძლება დახასიათდეს მილსადენების ჯამური სიგრძით. თუმცა, შედარებით არსებით მაჩვენებლად წარმოგვიდგება პარამეტრი – სისტემის მილსა-

დენების საშუალო შეწონილი დიამეტრი, რომელიც გაანგარიშდება შემდეგი ფორმულით:

$$D_{\text{საშ}} = \frac{\sum_{i=1}^N (d_i l_i)}{\sum_{i=1}^N 1}, \quad (1)$$

სადაც l_i და d_i შესაბამისად სისტემის მიღებულების ყველა სორტამენტის სიგრძე და დიამეტრია;

$\sum l_i$ - სისტემის ხაზების ჯამური სიგრძე.

საშუალო სიდიდე, ესაა განსახილველი ერთობლიობის განზოგადებული რაოდენობრივი მახასიათებელი, ვარირებული ნიშან-თვისებების, ჩვენ შემთხვევაში დროის მიხედვით.

წყალსადენის (წყალარინების) სისტემის საშუალო შეწონილი დიამეტრის მნიშვნელობის ანგარიში ითვალისწინებს ქსელის ხაზების ყველა სორტამენტის დიამეტრების სიგრძის პროპორციულად შეფასების შესაძლებლობას. მიღებული მნიშვნელობების ნორმირება წარმოებს $\sum L$. ასევე ფასდება დიამეტრის საშუალო მნიშვნელობის ცვლილების ტენდენცია, რომელიც ახასიათებს სისტემის განვითარების დინამიკას.

ანალოგიური ფორმულით განისაზღვრება მიღებული საშუალო შეწონილი სიგრძისა და ხანდაზმულობის სიდიდეები:

$$L_{\text{საშ}} = \frac{\sum_{i=1}^N (d_i l_i)}{\sum_{i=1}^N d} \quad (2)$$

და

$$T_{\text{საშ}} = \frac{\sum_{i=1}^N (T_i L_i)}{\sum_{i=1}^N L}, \quad (3)$$

სადაც d , L და T არის i -ური მიღებულების დიამეტრი, სიგრძე ხანდაზმულობაა შესაბამისად. მათი გამოთვლა შესაძლებელია სხვადასხვა კომბინაციით.

მაგალითისათვის ცხრილში მოგვყავს საშუალო შეწონილი სიდიდეების გამოთვლების შედეგები საქართველოს გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანიის 51 სერვის-ცენტრისათვის.

**ქსელის დიამეტრის, სიგრძისა და
ხანდაზმულობის საშუალო შეწონილი სიდიდეები**

სერვის-ცენტრების დასახელება		მოსახლეობა, ადგი	საშუალო შეწონილი სიდიდეები					
			d_1 დიამეტრი სიგრძის გახვევთ, მმ	d_2 დიამეტრი, ხანდაზმულობის გახვევთ, მმ	L_1 სიგრძე დიამეტრის გახვევთ, მმ	L_2 სიგრძე ხანდაზმულობის გახვევთ, მმ	T_1 ქსელის ხანდაზმულობა სიგრძის გახვევთ, წლი	T_2 ქსელის ხანდაზმულობა, დიამეტრის გახვევთ, წლი
I იმპერის რეგიონი								
1	ცაგერი	2042	110,23	145,00	3,25	4,28	42,00	42,00
2	ამბროლაური	13060	112,61	130,97	1,70	1,34	6,71	9,89
3	ონი	2464	127,98	203,33	1,42	2,25	32,00	32,00
4	ლენტები	1300	102,19	86,50	2,16	1,83	1,00	1,00
5	ბაღდათი	1357	236,97	270,25	0,91	1,01	14,10	14,37
6	ჭიათურა	19650	104,80	116,00	8,62	9,54	59,00	59,00
7	ქუთაისი	186407	98,29	112,26	22,49	34,63	46,95	34,84
8	საჩხერე	1525	159,38	175,00	14,57	16,00	3,00	3,00
9	სამტრედია	9980	250,00	175,00	6,70	11,94	41,00	41,00
10	თერჯოლა	2718	115,41	119,97	4,15	4,47	45,23	43,67
11	ტყიბული	3050	122,28	139,61	5,14	9,85	45,39	27,02
12	ხარაგაული	1608	69,41	98,13	2,67	1,26	2,11	6,34
13	ხონი	7800	154,98	236,95	4,67	7,06	29,21	29,50
14	ზესტაფონი	4090	118,07	160,04	4,37	7,41	31,70	25,36
15	წყალტუბო	17500	230,66	272,69	3,78	4,90	49,37	45,06
II სამეგრელო								
1	სენაკი		98,61	93,39	13,11	11,67	28,64	30,47
2	ხობი	2540	118,79	110,09	7,15	6,87	36,04	34,76
3	მარტვილი	3007	119,79	147,42	2,13	2,92	37,43	33,49
4	მესტია	850	160,00	181,33	6,86	6,36	35,20	43,00
5	წალენჯიხა	2702	93,82	142,09	1,68	1,68	17,91	26,99
6	ჩხოროწყვე	2288	108,11	86,50	6,52	5,22	2,00	2,00
7	აბაშა	4200	100,00	189,02	7,70	5,20	25,30	23,25
8	ზუგდიდი	7100	137,79	136,43	18,90	18,71	38,00	38,00
9	ლანჩხუთი	3198	125,81	119,60	2,47	3,52	38,39	25,95
10	ჩოხატაური	512	80,00	80,00	1,50	1,50	8,00	8,00
11	ოზურგეთი	12895	229,92	225,79	6,77	6,64	41,89	41,95

III	შიდა ქართლი							
	1	აგარა	530	155	150	1,72	1,67	41
2	ხაშური-სურამი	10697	106,62	137,3	10,36	12,49	52,74	56,29
3	ქარელი	152	124,17	116,3	2,57	2,4	36,54	36,69
4	კასპი		125,38	145,6	1,57	2,54	27,36	19,64
5	გორი	39000	184	230,3	5,67	9,77	41,75	30,3
IV	ქვემო ქართლი							
1	დმანისი	3441	91,38	113,4	2,49	2,72	16,58	18,81
2	ბოლნისი	11982	111,61	127,3	3,99	4,15	29,11	31,94
3	მარნეული	17298	167,03	186,6	2,4	2,94	27,01	24,62
4	წალკა	5415	163,09	141,9	1,75	1,53	1,95	1,95
5	გარდაბანი	5266	152,64	225,7	2,5	2,18	12,13	20,54
6	თეთრიწყარო	3569	95,68	122,3	3,14	4,03	34,82	34,61
V	სამცხე-ჯავახეთი							
1	ახალციხე	29170	155,44	148,8	6,54	6,21	46,32	46,67
2	ასპინძა	3243	73,62	89,72	1,77	2,55	8,91	7,52
3	ბორჯომ-ბაგურიანი		150	150	47,5	47,5	73	73
4	ნინოწმინდა	4800	99,97	100,2	1,95	1,67	20,13	23,58
5	ახალქალაქი	6952	103,83	155,4	2,19	2,95	41,71	46,41
6	აბასთუმანი	2000	83,41	86,41	2,96	4,18	83,81	61,39
7	ადიგენი	1212	88,99	82,29	0,59	0,83	28,25	18,57
VI	კახეთი							
1	ახმეტა	5600	180,05	112,1	3,48	2,82	30,58	23,48
2	გურჯაანი	8100	111,17	132,4	2,69	0,2	1,82	29,2
3	დწყარო	4155	72,68	118	3,15	4,52	1,94	2,2
4	საგარეჯო	9000	116,57	130	2,72	2,9	36,92	38,66
5	სიღნაღი	650	36,81	32,98	6,83	6,65	11,58	10,66
6	თელავი	9912	148,56	184,6	5,62	11,87	28,37	16,67
7	ყვარელი	5927	116,02	111,7	5,98	5,26	42,59	46,67

ცხრილიდან ჩანს, რომ ყველაზე მცირე დიამეტრის (80 მმ-დე) მილსადენებით ხასიათდება ხარაგაულის, ჩოხატაურის, დედოფლისწყაროს და სიღნაღის წყალმომარაგების სისტემები. შედარებით დიდი დიამეტრები (200-250 მმ) აქვს გარდაბნის, გორის, ოზურგეთის, წყალტუბოს, სამტრედიის, ბალდათის, ონის სისტემებს.

2 წელზე ნაკლები ხანდაზმულობისაა ლენტების, ჩხოროწყუს, წალკის, გურჯაანის, დედოფლისწყაროს სისტემები, ხოლო 30 წელზე მეტი ხანდაზმულობის – 18 დასახლებული პუნქტის წყალმომარაგების სისტემა; ეს პუნქტებია: ყვარელი, საგარეჯო, ახმეტა, აბასთუმანი, ახალქალაქი, ახალციხე, თეთრიწყარო, ბოლნისი,

გორი, ქარელი, ხაშური, აგარა, ოზურგეთი, ლანჩხუთი, ზუგდიდი, მესტია, მარტვილი, ხობი. განსაკუთრებული სიძველით ხასიათდება აბასთუმნის წყალმომარაგების სისტემა

დასახლებული ადგილების წყალმომარაგების სისტემების აღნიშნული მონაცემების ანალიზისას შესაძლოა განისაზღვროს სარეკონსტრუქციო სამუშაოების ჩატარების პრიორიტეტები.

3. დასპეციალური დანართები

1. წყლის მიწოდებისა და განაწილების (ან წყალმომარაგების) სისტემების ფუნქციონირება შეიძლება დახასიათდეს მიღსადენების ჯამური სიგრძით, დიამეტრით და ხანდაზმულობით. შეფასების არსებით მაჩვენებლად, წარმოგვიდგება პარამეტრები: სისტემის მიღსადენების საშუალო შეწონილი დიამეტრი, საშუალო შეწონილი სიგრძე და ხანდაზმულობის საშუალო შეწონილი სიდიდე.

2. ქსელების ფუნქციონირების შეფასებას წინ უნდა უძღვდეს ფაქტიური ხარჯების სიდიდეების, დანაკარგების და ჟონვების დადგენა, რათა სწორად დახასიათდეს რეჟიმები და განსაზღვრული საანგარიშო საპროგნოზო სიდიდეები.

3. წყალმომარაგების კონკრეტული სისტემების ქსელების სიგრძის, მიღსადენების დიამეტრისა და ხანდაზმულობის სიდიდეებს შორის არსებითი კავშირი (კანონზომიერება) არ არსებობს, რის გამოც ყოველი კონკრეტული სერვის-ცენტრის ფუნქციონირება განხილულ და გაანალიზებულ უნდა იქნეს ინდივიდუალურად.

ლიტერატურა

1. კლიმიაშვილი ლ. წყალმომარაგების სისტემების საიმედოობის ანალიზის, შეფასების და პროგნიზირების სისტემური მიდგომა. დისერტაციის ავტორეფერატი ტექ. მეცნ. დოქტორის სამეცნიერო ხარისხის მოსაპოვებლად. თბილისი, 2003, გვ. 51.
2. ნაცვლიშვილი მ. წყალსადენის ქსელის ფუნქციონირების ხარისხის კვლევის მეთოდოლოგიური საფუძვლები. დისერტაციის ავტორეფერატი ტექ. მეცნ. კანდიდატის სამეცნიერო ხარისხის მოსაპოვებლად. თბილისი, 2004, გვ. 42.
3. ჩხერიძე ბ. წყალმომარაგების სისტემების ფუნქციონირების ხარისხის შეფასებისა და პროგნოზირების მეთოდების დამუშავება. დისერტაციის ავტორეფერატი ტექ. მეცნ. კანდიდატის სამეცნიერო ხარისხის მოსაპოვებლად. თბილისი, 1999, გვ. 34.

ლვა ჭლმოსილი მეცნიერები



ცოტნები მირცხულავას გახსენება

საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნულმა აკადემიამ და წყალთა მეურნეობის ინსტიტუტმა დიდი დანაკლისი განიცადა აკადემიკოს ცოტნე მირცხულავას გარდაცვალების გამო.

ბატონი ცოტნე დაიბადა ქ. ფოთში 1920 წლის 25 ივნისს. ფოთის ცნობილი პიდრომელიორაციული ტექნიკუმის წარმატებით დამთავრების შემდეგ იგი მისაღებ გამოცდებს აბარებს საქართველოს პოლიტექნიკურ ინსტიტუტში სამშენებლო ფაკულტეტზე, რომელსაც ნაცვლად 5 წლისა, ამთავრებს 3 წელიწადში და სამუშაოდ განაწილდა კახეთში საქნავობის ქ. წნორის ობიექტზე. მალე იგი დააწინაურეს სათავე თრგანიზაციაში მთავარ ინჟინრად, ხოლო 1956 წლიდან მუშაობს წყალთა მეურნეობის ინსტიტუტში, რომელსაც ღირსეულად ხელმძღვანელობდა 1968 წლიდან 2005 წლამდე, 37 წლის მანძილზე. ამ პერიოდში ინსტიტუტმა მოიხვეჭა საერთაშორისო ავტორიტეტი. შემდეგ იგი აირჩიეს წყალთა მეურნეობის ინსტიტუტის სამეცნიერო საბჭოს თავმჯდომარედ და მთავარ მეცნიერად. იყო საზღვარგარეთის მრავალი ქვეყნის მეცნიერებათა აკადემიის წევრი, გაეროს ექსპერტი სტიქიური მოვლენების საკითხებზი, ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი, საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის, საქართველოსა და რუსეთის სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი, ფაზისის საერო აკადემიის პრეზიდენტი, მეცნიერების დამსახურებული მოღვაწე, ღირსების თრდენისა და სხვა მრავალი სამთავრობო ჯილდოების მფლობელი, მეორე მსოფლიო ომის ვეტერანი.

ფასდაუდებელია ბატონი ცოტნეს ღვაწლი ეროვნული მეცნიერების განვითარების დარგში და განსაკუთრებით გარემოს დაცვის, წყალთა მეურნეობის,

ჰიდროტექნიკის, ჰიდრომელიორაციის, წყალთა მეურნეობის ობიექტების საიმედოობის, რისკისა და სხვა მონათესავე მიმართულებებში.

ბატონმა ცოტნებ დიდი წვლილი შეიტანა ნიადაგ-გრუნტების გამრეცხი სიჩქარეების დადგენისა და მათი მოდელირების შექმნის საქმეში. მისი ხელმძღვანელობით და უშუალო მონაწილეობით ინსტიტუტის ჰიდროტექნიკურ ლაბორატორიაში ჩატარდა ჰიდრავლიკური კვლევები, რომლებიც საფუძვლად დაედო როგორც ყოფილ საბჭოთა კავშირში ნიადაგის ეროზიის ნორმატიული დოკუმენტების, ისე საქართველოს ნიადაგების ეროზიის სახელმწიფო პროგრამის მომზადებას.

ბატონი ცოტნეს სამეცნიერო ინტერესების სფერო საკმაოდ ფართო იყო. იგი გახლდათ ჰიდროტექნიკისა და მელიორაციის დარგში მთელი რიგი ახალი სამეცნიერო მიმართულებების ფუძემდებელი, რაზეც მიუთითებს ჰიდროტექნიკისა და ჰიდრომელიორაციული ნაგებობების სისტემებისათვის საიმედოობისა და რისკის შეფასება თანამედროვე ტექნიკისა და მეთოდოლოგიის გამოყენებით.

მსოფლიო ავტორიტეტის საყოველთაოდ აღიარებული მეცნიერი მრავალი სამეცნიერო პუბლიკაციის ავტორია. მის კალამს ეკუთვნის მაღალი საერთაშორისო რეიტინგის სამეცნიერო ურნალებში გამოქვეყნებული 600-მდე ნაშრომი და 26 მონოგრაფია, მათ შორის რამდენიმე თარგმნილი და გამოცემულია აშშ-ში, ნიდერლანდებსა და სხვა ქვეყნებში.

ბატონი ცოტნე გამორჩეული იყო არაჩვეულებრივი შრომისუნარიანობით, კროდუქტიულობით და იგივეს ითხოვდა თავისი უმცროსი კოლეგებისაგან. მის მიერ აღზრდილი მრავალი მეცნიერი დღესაც აქტიურად მოდვაწეობს საქართველოში, სომხეთში, აზერბაიჯანსა და მსოფლიოს სხვადასხვა ქვეყნებში, ღირსეულად აგრძელებს მის მიერ დანერგილ ტრადიციებს.

აკადემიკოსი ცოტნე მირცხულავა, როგორც დამსახურებული მეცნიერი, წყალდიდობის ექსპერტად აქტიურად თანამშრომლობდა გაერთიანებული ერების ორგანიზაციაში ქ. ნიუ-იორკში. სხვადასხვა დროს მიწვეული იყო სალექციო კურსის წასაკითხად ევროპის მრავალ ქვეყანაში, ინდოეთსა და ჩინეთში. გახლდათ

ჰიდროგლიკური კვლევების ასოციაციის, ირიგაციისა და დრენაჟის საერთაშორისო ორგანიზაციების ნაციონალური კომიტეტის, მთელი რიგი სამეცნიერო-ტექნიკური და სპეციალიზებული საბჭოს, მრავალი საერთაშორისო სამეცნიერო ჟურნალის რედკოლეგიის წევრი და წყალთა მეურნეობის ინსტიტუტის სამეცნიერო შრომათა კრებულის რედკოლეგიის თავმჯდომარე. ბოლო წლებში ბატონი ცოტნე აქტიურ სამეცნიერო მოღვაწეობას ეწეოდა. ამაზე ისიც მიუთითებს, რომ 2006 წელს მიიღო ქვეყნის წლის საუკეთესო მეცნიერის წოდება ტექნიკის დარგში, გადაეცა მედალი და პრემია.

ბატონი ცოტნე იყო დიდებული, მართლაც სამაგალითო ოჯახის თავგაცი, კარგი მეუღლე, მამა, ბაბუა და დიდი ბაბუა. გარდაიცვალა 2010 წლის 17 მარტს.

ჩვენგან წავიდა ღირსეული მამულიშვილი, ბრწყინვალე მეცნიერი, რომელმაც მისი წილი ცხოვრება ქვეყნისათვის საამაყოდ განვლო და სამაგალითოც ბევრი დაგვიტოვა.

რევერატები

უაპ 627.841

“თბილწყალგეოს” მიერ შემუშავებული თეორიული საანგარიშო მეთოდიკის საფუძვლები. ლ. ლოდელიანი, ქ. ხატიაშვილი, ზ. ასკურავა // ჰიდროინჟინერია, №1-2(9-10), 2010, გვ. 6-13.

მოყვანილია “თბილწყალგეოს” ჰიდროქიმიურ ლაბორატორიაში ჩატარებული ანალიზების შედეგებისა და “თბილწყალგეოს” თეორიული საანგარიშო მეთოდიკით მიღებული შესაბამისი შედეგების ურთიერთშედარება მათ შორის კავშირის გამოვლენის მიზნით.

აღნიშნული კავშირების გამოვლენა მნიშვნელოვანია იმ მხრივ, რომ საჭიროების შემთხვევაში, როდესაც ვერ ხერხდება ჰიდროქიმიური ანალიზების ჩატარება სხვადასხვა მიზეზების გამო, დაბინძურების მახასიათებლების განსაზღვრა მოხდეს “თბილწყალგეოს” თეორიული საანგარიშო მეთოდიკით.

ქიმიური ანალიზებით და თეორიული დამოკიდებულებებით განისაზღვრა ორი სხვადასხვა მდინარის დაბინძურების მახასიათებლები. მდ. მტკვარის – სადაც მაღალია დაბინძურების მნიშვნელობები და არაგვისათვის, რომელიც უმნიშვნელოდაა დაბინძურებული. ასეთი შერჩევა განაპირობებს თეორიული მეთოდიკის გამოყენებას დაბინძურების ფართო დიაპაზონისათვის.

უაპ 628.1

თალღების გენერაციასთან დაკავშირებული ექსპრიმენტალური ცდების წარმოების მართვა. თ. გველესიანი // ჰიდროინჟინერია, №1-2(9-10), 2010, გვ. 14-18.

ზღვის შელფზე განლაგებული გარსდენილი ნაგებობის ეფექტურობის ანუ მასზე მოქმედი ტალღების სიმაღლის შემცირების ხარისხის დასადგენად მიზანშეწონილია ამ ნაგებობის მოდელის ჰიდროგლიკური გამოცდა. შემოთავაზებულია ცდების ჩატარების მეთოდი, რომლის საფუძველზე თითოეული განსახილველი შემთხვევისათვის დგინდება ტალღაგენერაციის ისეთი რეჟიმი, რომელიც შეესაბამება საანგარიშო (მაქსიმალური) სიმაღლის ტალღების ნატურული პირობებისათვის დამახასიათებელ სიტუაციას (პროცესს).

უაპ 628.12.002

პერაოლისტიკოლი- რობორც ანტიკოროზიული ლაპ-საღებოვანი კომპონენტი კომპონენტი. დ. ჩხაიძე, ზ. მეგრელიშვილი, ნ. დონდილაძე // ჰიდროინჟინერია, №1-2(9-10), 2010, გვ. 19-22.

განხილულია სამეურნეო ნარჩენის – პერაოლისტიკოლის გამოყენების შესაძლებლობა ანტიკოროზიულ ლაპ-საღებოვან კომპოზიციაში. შესწავლილია ექსპერიმენტული კომპოზიციის ზოგიერთი ანტიკოროზიული თვისება. ფორიანობა, ტენშონანთქმელობა, კოროზიული მდგრადობა. 3% ნატრიუმის ქლორიდის ხსნარში დაჩქარებული ანტიკოროზიული გამოცდის შედეგად დაფიქსირებული კოროზიული რდვევა. შედარებისათვის გამოყენებოდა ცნობილი ლაპ-საღებოვანი კომპოზიციის MC-1181A ანალოგიური თვისებები.

დადგენილია ექსპერიმენტული კომპოზიციის მაღალი დამცავი უნარიანობა. პარალელურად დადგენილია გარემოს ეკოლოგიური მდგომარეობის გაუმჯობესების შესაძლებლობა.

შაპ 62.574

სამთო საწარმოებიდან ბამოსული ჩამდინარე წყლების ჟსავრთხოების საკითხები. ნ. მექაბიშვილი, ნ. კიკნაძე // პიდროინჯინერია, №1-2(9-10), 2010, გვ. 23-27.

განხილულია სამთო საწარმოებში მუშაობის დროს მომსახურე პერსონალის უსაფრთხოების დაცვის გზები, აგრეთვე სამთო საწარმოებიდან გამოსული ჩამდინარე წყლების გაწმენდის საკითხები.

შაპ 338.657

საინვესტიციო პოტენციალის გაძლიერის ბამობინების ეფექტიანობა. ნ. კიკნაძე // პიდროინჯინერია, №1-2(9-10), 2010, გვ. 28-33.

განხილულია საინვესტიციო პოტენციალის სოციალური ეფექტის შეფასებისადმი სხვადასხვა მიღების მიღები. შემოთავაზებულია საინვესტიციო პროგრამის მიმზიდველობის და კონკურენტურიანობის შეფასების ამოცანები. გაანალიზებულია საინვესტიციო პოტენციალის ფაქტორების გამოყენების ეფექტიანობა.

შაპ 628.1

წყალდენების ბადართვების საიმედოობის უზრუნველვალებობა რატიომალური რეზერვირებით. ნ. ლაფაჩი, ლ. კლიმიაშვილი, მ. ნაცვლიშვილი // პიდროინჯინერია, №1-2(9-10), 2010, გვ. 34-38.

განხილულია გადართვების რიცხვის ზრდისას წყალდენების საიმედოობის უზრუნველყოფის მაჩვენებლები, გაანალიზებულია უბანზე ავარიის დროს სისტემის პროფილაქტიკური წინაღობის ცვლილება. მოყვანილია კოეფიციენტური მაჩვენებლები წყალდენების და უბნების რაოდენობათა სხვადასხვა კომბინაციისათვის.

კოეფიციენტების ანალიზი გვიჩვენებს გადართვების რიცხვის, ხარჯების შემცირების სიდიდეების ცვლილებათა $1/\sqrt{\beta}$ ინტენსივობის მნიშვნელოვანი გავლენის არსებობას. ამასთან, ხარჯების შემცირების ნორმატიული დასაშვები სიდიდე ავარიული მუშაობის რეჟიმისას არ იზრდება გადართვების რიცხვის $m \geq 4 \div 5$ დროს.

შაპ 628.1

წყლის ხარისხის განსაზღვრელი თეორიული საანგარიშო მეთოდიკისა და პიდროპიმიურ ანალიზებს შორის კორელაციური კავშირის დადგენა. ე. ხატიაშვილი, ზ. ბადაშვილი, ნ. კავთუაშვილი // პიდროინჯინერია, №1-2(9-10), 2010, გვ. 39-42.

სტატისტიკური დამუშავების საფუძველზე მოყვანილია „თბილწყალგეოს“ თეორიული საანგარიშო მეთოდიკით მიღებული შესაბამისი შედეგების ურთიერთშედარება მათ შორის კავშირის გამოვლენის მიზნით.

აღნიშნული კავშირების გამოვლენა მნიშვნელოვანია იმ მხრივ, რომ საჭიროების შემთხვევაში, როდესაც ვერ ხერხდება პიდროქიმიური ანალიზების ჩატარება სხვადასხვა მიზეზების გამო, დაბინძურების მახასიათებლები განისაზღვროს „თბილწყალგეოს“ ოკორი-ული საანგარიშო მეთოდიკით.

შაპ. 657

ძირითადი საშუალებების ცვეთის დარიცხვის თავისებურობანი. 6. ბებიაშვილი, კ. რამაზაშვილი, 6. ვეკუა, მ. რამაზაშვილი // პიდროინჟინერია, №1-2(9-10), 2010, გვ. 43-51.

განხილულია ბუღალტრული აღრიცხვის საერთაშორისო სტანდარტების შესაბამისად სააღრიცხვო პრაქტიკაში ყველაზე ხშირად გამოყენებადი მეთოდები: 1) წრფივი; 2) შესრულებული სამუშაოს მოცულობის პროპორციულად ცვეთის მეთოდები; 3) შემცირებული ნაშთის ანუ ცვეთის გაორმაგებული ნორმის მეთოდები; 4) ჯამური მეთოდი – შესაბამისი პრაქტიკული მაგალითის საფუძველზე.

გაანაბინებულია ძირითადი საშუალებების ცვეთა სააღრიცხვო მიზნებისათვის ბასების და საგადასახადო კოდექსით გათვალისწინებული ცვეთის ნორმების მიხედვით.

შაპ 528

თანამედროვე მანქანათმშენებელი საწარმოების ორგანიზაციის და მეცნიერების ზოგიერთი საკითხები. თ. თევზაძე, ა. კახიანი, მ. კახიანი // პიდროინჟინერია, №1-2(9-10), 2010, გვ. 52-58.

განხილულია საქართველოში თანამედროვე მანქანათმშენებელი საწარმოების აღორძინებისა და შემდგომი განვითარების პრობლემატური საკითხები. გაანალიზებულია, თუ რატომ არის ჩვენი ქვეყნის მშპ „მსუბუქი“ წარმოების ფაქტორებისა და წარმოებული პროდუქციის მოცულობის განსაზღვრის მეთოდები შეფასებული საწარმოო ფუნქციის პარამეტრების გამოყენებით. მოცემულია მანქანათმშენებელი და ხელსაწყოთმშენებელი ქარხნების საწარმოო პროცესის დაგეგმვისა და ფუნქციონირების ეტაპები. სწორი ორგანიზაციისა და თანამედროვე მენეჯმენტის საფუძველზე, მოცემულია ოპტიმალური ტექნოლოგიური ციკლის შექმნის შესაძლებლობა.

შაპ 528

უნდარჟესის თაღოვანი კაშხლის ვერტიკალურ გადაადგილებების დაპირვენა. დ. პაპავა, თ. პაპავა // პიდროინჟინერია, №1-2(9-10), 2010, გვ. 59-70.

განხილულია ენგურჟესის თაღოვანი კაშხლის მიმდებარე ტერიტორიაზე არსებული სასიმაღლო საყრდენ ქსელზე (მაღალი სიზუსტის ნიველობის საფუძველი) 2000 წლიდან ჩატარებული გაზომვები, არსებული (შემორჩენილი) მარკების და რეპერების რევიზია. გამოთქმულია შეჯერებული მოსაზრება და თეორიულად დასაბუთებულია, რომ ასეთი პასუხსაგები ობიექტების მონიტორინგისთვის უმჯობესია ჩატარდეს პორიზონტალური გადაბმების (შეკრული პოლიგონების სახით) გაზომვები სიმაღლეთა ელევატორის საშუალებით, რაც დიდად გაზრდის გეოდეზიურ განაზომთა სიზუსტეს და შეფასების საიმედობას.

შაპ 628.1

წყალმომარაგებისა და წყალარინების ქსელების ვუნძციონირების შეფასების საპირხისათვის. ლ. კლიმიაშვილი, ნ. ნაცვლიშვილი, მ. ნაცვლიშვილი // პიდროინჟინერია, №1-2(9-10), 2010, გვ. 71-76.

წყალმომარაგებისა და წყალარინების ქსელების ფუნქციონირების შეფასებას წინ უნდა უძღვდეს ფაქტიური ხარჯების სიდიდეების, დანაკარგების და უონვების დადგენა, რათა სწორად დახასიათდეს რეჟიმები და საანგარიშო საპროგნოზო სიდიდეები.

საქართველოს დასახლებული ადგილების წყლის მიწოდებისა და განაწილების (ან წყალარინების) სისტემების ფუნქციონირება ზოგადად შეიძლება დახასიათდეს მილსადენების ჯამური სიგრძით, დიამეტრებით და ხანდაზმულობით.

ქსელების შეფასების არსებით მაჩვენებლად შემოთავაზებულია: სისტემის მილსადენების საშუალო შეწონილი დიამეტრი, საშუალო შეწონილი სიგრძე და ხანდაზმულობის საშუალო შეწონილი სიდიდე.

დადგენილია, რომ ვინაიდან წყალმომარაგების კონკრეტული სისტემების ქსელების სიგრძის, მილსადენების დიამეტრებისა და ხანდაზმულობის სიდიდეებს შორის არსებითი კავშირი (კანონზომიერება) არ არსებობს, ამიტომ, ყოველი კონკრეტული სერვის-ცენტრის ფუნქციონირების ხარისხი განხილულ და გაანალიზებულ უნდა იქნეს ინდივიდუალურად.

РЕФЕРАТЫ

УДК 627.841

ОСНОВЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ РАСЧЕТНОЙ МЕТОДИКИ, РАЗРАБОТАННОЙ В «ТБИЛЦКАЛГЕО». **Гогелиани Л.Д., Хатиашвили Э.Б., Аскурава З.И.** // Гидроинженерия, №1-2(9-10), 2010, с. 6-13.

На основе статистической обработки приводится сравнение результатов гидрохимического анализа, проведенного в лаборатории «Тбилицкалгео», с соответствующими результатами, полученными с помощью теоретической расчетной методики, с целью выявления коррелятивных связей между ними.

Выявление этих связей имеет большое значение в тех случаях, когда из-за ряда причин не удается проведение гидрохимических анализов, и определение показателей загрязнений происходит на основе зависимостей теоретической расчетной методики.

Химическими анализами и зависимостями теоретической методики определялись показатели загрязнения для двух различных рек: для р.Мtkвари – где показатели загрязнений высокие и для р.Арагви – воды которого загрязнены незначительно. Такой выбор дает возможность применения теоретической расчетной методики для рек, имеющих широкий диапазон загрязнения.

УДК 628.1

МЕТОДИКА УПРАВЛЕНИЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЭКСПЕРИМЕНТОВ, СВЯЗАННЫХ С ВОЛНОГЕНЕРАЦИЕЙ. **Гвелесиани Т.Л.** // Гидроинженерия, №1-2(9-10), 2010, с. 14-18.

Предлагается новая методика обеспечения необходимого режима волногенерации в гидравлическом лотке для моделирования морских волн расчетной (максимальной) высоты.

Указанная методика является основой при проведении экспериментов для установления эффективности работы предлагаемого обтекаемого сооружения на морском шельфе, которое укрепляется со дном тросами. Назначением этого сооружения является уменьшение высоты штормовых волн.

УДК 628.12.002

ПЕНОПОЛИСТИРОЛ КАК КОМПОНЕНТ АНТИКОРРОЗИОННЫХ ЛАКОКРАСОЧНЫХ КОМПОЗИЦИЙ. **Чхайдзе Д.Т., Мегрелишвили З.Н., Дондиладзе Н.Г.** // Гидроинженерия, №1-2(9-10), 2010, с. 19-22.

Рассмотрена возможность использования хозяйственных отходов полистирола в лакокрасочных композициях. Изучены некоторые антакоррозийные свойства экспериментальной композиции: пористость, водопоглощение, коррозионная устойчивость. В результате ускоренного антакоррозийного испытания в 3% растворе хлорида натрия зафиксированы коррозионные разрушения. Для сравнения использовали известную лакокрасочную композицию с аналогичными свойствами.

Установлены высокие защитные свойства экспериментальной композиции. Параллельно установлены возможности улучшения состояния окружающей среды.

УДК 62.574

ВОПРОС БЕЗОПАСНОСТИ СТОЧНЫХ ВОД, ИСХОДЯЩИХ ИЗ ГОРНЫХ ПРОИЗВОДСТВ.

Меквабишвили Н.И., Кикнадзе Н.Т. // Гидроинженерия, №1-2(9-10), 2010, с. 23-27.

Рассмотрены пути соблюдения безопасности персонала, работающего в горном производстве, а также вопросы очистки сточных вод, исходящих из горных производств.

УДК 338.657

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФАКТОРА ИНВЕСТИЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА.

Кикнадзе Н.Т. // Гидроинженерия, №1-2(9-10), 2010, с. 28-33.

Рассмотрены различные подходы к оценке социальной эффективности инвестиционного потенциала; задачи оценки привлекательности и конкурентоспособности инвестиционной программы; задачи использования факторов инвестиционного потенциала.

УДК 628.1

ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ВОДОТОКОВ С ОПТИМАЛЬНЫМ РЕЗЕРВИРОВАНИЕМ. **Лафачи Н.Р., Климиашвили Л.Д., Нацвалишвили М.Н.** // Гидроинженерия, №1-2(9-10), 2010, с. 34-38.

Рассмотрены показатели обеспечения надежности водотоков при росте числа переключений, проанализировано изменение профилактического сопротивления системы во время аварии на участке. Приведены коэффициентные показатели для разных комбинаций водотоков и количеств участков.

Анализ коэффициентов указывает на интенсивность $1/\sqrt{\beta}$ числа переключений, на существование значительного влияния изменений величин снижения расходов. Вместе с тем, допустимая нормативная величина снижения расходов при режиме аварийной работы не возрастает при числе переключений $m \geq 4 \div 5$.

УДК 628.1

УСТАНОВЛЕНИЕ КОРРЕЛЯЦИОННОЙ СВЯЗИ МЕЖДУ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ РАСЧЕТНОЙ МЕТОДИКОЙ, ОПРЕДЕЛЯЮЩЕЙ КАЧЕСТВО ВОДЫ, И ГИДРОХИМИЧЕСКИМ АНАЛИЗОМ. **Хатиашвили Э.Р., Багашвили З.Т., Кавтуашвили Н.М.** // Гидроинженерия, №1-2(9-10), 2010, с. 39-42.

На основе статистической обработки приведено сравнение соответственных результатов анализов, проведенных в гидрохимической лаборатории «Тбилицкалео», и проведенных там же по теоретической расчетной методике, с целью выявления связи между ними.

Химическими анализами и теоретическими зависимостями определялись характеристики загрязненности двух разных рек, реки Мtkвари – где высоки показатели загрязненности, и реки Арагви, которая загрязнена незначительно. Такой выбор обусловлен применением теоретической методики для широкого диапазона загрязнения.

УДК 657

ОСОБЕННОСТИ УЧЁТА ИЗНОСА ОСНОВНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ. **Бебиашвили Н.Д.,**

Рамазашвили К.Т., Векуа Н.К., Рамазашвили М.Т. // Гидроинженерия, №1-2(9-10), 2010, с. 43-51.

Рассмотрены наиболее популярные в использовании методы бухгалтерского учёта в соответствии с международными стандартами: 1) линейный; 2) пропорциональный метод износа объёма

выполненной работы; 3) метод уменьшенного остатка или метод удвоенного износа; 4) суммарный метод – на основании практики.

В соответствии с нормами износа, предусмотренными налоговым кодексом и по МСБО, для учёта проанализирован износ основных средств.

УДК 528

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ОРГАНИЗАЦИИ И МЕНЕДЖМЕНТА СОВРЕМЕННЫХ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ. Тевзадзе Т.М., Кахиани А.Р., Кахиани М.Р. // Гидроинженерия, №1-2(9-10), 2010, с. 52-58.

Рассмотрены проблематические вопросы восстановления и развития современных машиностроительных производств в условиях Грузии. Проанализирован вопрос, почему ВВП нашей страны является “легким”. Оценены методы описания факторов производства и объема произведенной продукции с помощью параметров производственной функции. Описаны этапы планирования и функционирования производственных процессов. На основании правильной организации и современного менеджмента существует возможность разработки оптимального технологического процесса.

УДК 528

НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ВЕРТИКАЛЬНЫМИ СМЕЩЕНИЯМИ АРОЧНОЙ ПЛОТИНЫ ИНГУРИ ГЭС. Папава Д.Г., Папава Т.Г. // Гидроинженерия, №1-2(9-10), 2010, с. 59-70.

Рассмотрены вопросы высотных арочных сетей (на основе высокоточного нивелирования) высотной арочной плотины ИнгуроГЭС и прилегающей территории; проводимых с 2000 года геодезических измерений; ревизии существующих марок и реперов. Высказано общее мнение и теоретически обосновано, что такому важному объекту необходим мониторинг в виде измерений горизонтальных смещений (замкнутый полигонометрический ход), а также измерения с помощью элеваторов, что намного повысит точность геодезических измерений и оценку надежности.

УДК 628.1

К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СЕТЕЙ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ. Климиашвили Л.Д., Нацвлишвили Н.В., Нацвлишвили М.Н. // Гидроинженерия, №1-2(9-10), 2010, с. 71-76.

Функционирование систем подачи и распределения (или водоотводов) в населенных местах в общем можно охарактеризовать по суммарной длине водопровода, его диаметру и давности.

Существенными показателями оценки сетей предлагаются: средневзвешенный диаметр системы трубопроводов; средневзвешенная длина; средневзвешенная величина давности.

Поскольку между этими величинами не существует связи (закономерности), для каждого конкретного сервис-центра следует рассматривать качество функционирования индивидуально.

SUMMARIES

UDC 627.841

BASIC THEORETICAL PRINCIPLES OF CALCULATION METHOD DEVELOPED BY “TBIL-TSKALGEO”. **L.Gogeliani, E.Khatiashvili, Z.Askurava** // Hydroengineering. N1-2(9-10), 2010, p. 6-13.

On the basis of statistical processing the results of analysis received in hydrochemical laboratory of “Tbiltskalgeo” and the results received by theoretical method of calculations have been compared for the purpose of definition of interrelation existing between them. Definition of the specified interrelations is important in cases when hydrochemical analysis for some reasons is impossible, definition of polluting characteristics is possible by the method of calculations performed at “Tbiltskalgeo”. The analysis was performed and calculations characteristics of polluting substances caused by anthropogeneous reasons and influencing water quality were defined in 1988-2008. The analysis and calculations of approximately 40 characteristics have been done. The analysis and theoretical interrelation of polluting characteristics for two rivers have been defined: for the river Mtkvari where pollution degree is high and for the river Aragvi which is polluted slightly. Such choice causes application of the method for pollution definition in a wide range.

UDC 628.1

THE REGULATION TECHNIQUE FOR CARRYING OUT EXPERIMENTS CONNECTED WITH WAVE GENERATION. **T.Gvelesiani** // Hydroengineering. N1-2(9-10), 2010, p. 14-18.

A new method of ensuring the necessary wave generation regime in the hydraulic chute for modeling sea waves with design (maximum) heights is proposed. The given method is the base for carrying out experiments to investigate the efficiency of the proposed hydraulic structure which is fixed on the sea shelf and is fastened to the bottom by wires. The structure may be used as a wave damper (for decreasing the height of high storm waves).

UDC 628.12.002

CELLULAR POLYSTYRENE AS A COMPONENT OF ANTICORROSION PAINT-AND-VARNISH COMPOSITION COATINGS. **D.Chkhaidze, Z.Megrelishvili, N.Dondoladze** // Hydroengineering. N1-2(9-10), 2010, p. 19-22.

The possibility of using of cellular polystyrene waste in paint-and-varnish compositions is considered. Some anti-corrosion properties of the experimental composition (porosity, water absorption, corrosion resistance) are studied. As a result of accelerated anti-corrosion test done in 3% sodium chloride solution the corrosion destructions are fixed. For the comparison a well-known paint-and-varnish composition with analogous properties was used. High protective properties of experimental composition are stated. Simultaneously the possibilities of the environmental improvement are defined.

UDC

PROBLEMS OF SAFETY OF WASTE WATERS RUNNING OUT OF MINING ENTERPRISES. **N.Mekvabishvili, N.Kiknadze** // Hydroengineering. N1-2(9-10), 2010, p. 23-27.

The means of safety protection of the personnel working at mining enterprises are considered; also the problems of purification of waste waters running out of mining enterprises are discussed.

UDC 338.657

EFFICIENCY OF USING OF INVESTMENT POTENTIAL FACTOR. **N.Kiknadze** // Hydroengineering. N1-2(9-10), 2010, p. 28-33.

Different approaches to evaluation of social effect of investment potential are considered. The problems of evaluation of attractiveness and competitiveness of investment program and the effectiveness of using of investment potential factors are discussed.

UDC 628.1

PROVISION OF WATERWAY SWITCHOVER RELIABILITY WITH OPTIMUM RESERVING. **N.Lapachi, L.Klimiashvili, M.Natsvlishvili** // Hydroengineering. N1-2(9-10), 2010, p. 34-38.

The indices of waterway reliability provision at the increase of switchover number is considered, the variation of system preventive resistance at emergency situations at the site is analyzed. Coefficient indices for different combinations of waterways and site number are given. The analysis of coefficients shows the intensity of switchover number $1/\sqrt{\beta}$ on the important effect of consumption decrease values variation. Besides, the allowed standard value of consumption decrease in emergency regimes does not increase at switchover number $m \geq 4 \rightarrow 5$.

UDC 628

ESTIMATION OF CORRELATION CONNECTIONS BETWEEN THEORETICAL CALCULATING METHOD OF WATER QUALITY DETERMINATION AND HYDROCHEMICAL ANALYSIS. **V.Khatiashvili, Z.Baghashvili, N.Kavtuashvili** // Hydroengineering. N1-2(9-10), 2010, p. 39-42.

On the basis of statistical treatment the comparison of laboratory analysis results carried out at hydrochemical laboratory of “Tbiltskalgeo” and results received by theoretical calculation method are presented with objective to reveal the connection between them. With chemical analysis and theoretical relations the pollution characteristics of two different rivers were determined: the river Mtkvari where pollution characteristics are high and the river Aragvi which is polluted insignificantly. Such selection conditions the use of theoretical method for high range of pollution.

UDC 657

PRINCIPLE MEANS OF ACCOUNTING OF WEAR OUT BASIC CAPABILITIES. **N.Bebiashvili, K.Ramazashvili, N.Vekua, M.Ramazashvili** // Hydroengineering. N1-2(9-10), 2010, p. 43-51.

The most popular methods of accounting according to international standards are considered: 1) linear; 2) proportional method of executed work volume wear out; 3) method of reduced balance or method of doubled wear out; 4) sum method – on the basis of practice. The wear out of main capabilities is analyzed according to tax code.

UDC 528

SOME ISSUES OF ORGANIZATION AND MANAGEMENT OF MODERN MACHINE-BUILDING MANUFACTURES. **T.Tevzadze, A.Kakhiani, M.Kakhiani** // Hydroengineering. N1-2(9-10), 2010, p. 52-58.

Problematic issues of restoration and development of modern machine-building manufactures in conditions of Georgia are considered. The question why is gross national product of our country “light” is ana-

lyzed. The definition methods of industry factors and production volume are estimated by production function parameters. The stages of planning and functioning of production process of machine-building and toolmaker plants are presented. On the basis of correct organization and modern management there is a possibility of working out of an optimum technological process.

UDC 528

OBSERVATION OF VERTICAL DISPLACEMENT OF ENGURI HESS ARC DAM. **D.Papava, T.Papava** // Hydroengineering. N1-2(9-10), 2010, p. 59-70.

The issues of measurements carried out since 2000 on high-rise basic network (on the basis of high-precision leveling) on the territory adjacent to Enguri HESS arc dam and revision of benchmarks are considered. The coordinated opinion is stated and theoretically is proved that for monitoring of such an important object it is better to carry out the measurements of horizontal displacement (as fastened polygons) and measurements by means of attitude elevator. It will significantly increase the accuracy of geodetic measurements and evaluation reliability.

UDC 628.1

ON THE PROBLEM OF EVALUATION OF WATER SUPPLY AND WATER DRAIN CIRCUITS FUNCTIONING. **L.Klimiashvili, N.Natsvlishvili, M.Natsvlishvili** // Hydroengineering. N1-2(9-10), 2010, p. 71-76.

Water supply and distribution (or water drain) systems functioning in settlements are analyzed and generally can be characterized with total length, diameter and durability.

The main indicators of circuit estimation are: weighted averaged diameter of system pipelines, weighted averaged length and weighted averaged value of durability.

As there is no essential connection (regularity) among there values, therefore functioning quality of each specific service center should be considered and analyzed individually.

რედაქტორები: ნ. მემარიაშვილი, ი. სემიკინა,
გ. პრეობრაჟენსკაია, ნ. ცენტერაძე
კომპიუტერული უზრუნველყოფა ე. ქარჩავასი

გადაეცა წარმოებას 14.09.2010. ხელმოწერილია დასაბეჭდად 15.12.2010. ქაღალდის ზომა
60X84 1/8. პირობითი ნაბეჭდი თაბაზი 5,5. ტირაჟი 100 ეგზ.

საგამოცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, თბილისი, კოსტავას 77

