

ISSN 2224-526X

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

Х А Б А Р Л А Р Ы

ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

АГРАРЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР СЕРИЯСЫ



СЕРИЯ АГРАРНЫХ НАУК



SERIES OF AGRICULTURAL SCIENCES

3 (39)

МАМЫР – МАУСЫМ 2017 ж.

МАЙ – ИЮНЬ 2017 г.

MAY – JUNE 2017

2011 ЖЫЛДЫҢ ҚАҢТАР АЙЫНАН ШЫҒА БАСТАҒАН

ИЗДАЕТСЯ С ЯНВАРЯ 2011 ГОДА

PUBLISHED SINCE JANUARY 2011

ЖЫЛЫНА 6 РЕТ ШЫҒАДЫ

ВЫХОДИТ 6 РАЗ В ГОД

PUBLISHED 6 TIMES A YEAR

АЛМАТЫ, ҚР ҰҒА
АЛМАТЫ, НАН РК
ALMATY, NAS RK

Б а с р е д а к т о р

Есполов Т.И.,

э.ғ.д, профессор,

ҚР ҰҒА академигі және вице-президенті

Р е д а к ц и я а л қ а с ы:

Байзақов С.Б., э.ғ.д, проф., ҚР ҰҒА академигі (бас редактордың орынбасары); **Тиреуов К.М.**, э.ғ.д, проф., ҚР ҰҒА корр-мүшесі (бас редактордың орынбасары); **Елешев Р.Е.**, т.ғ.д, проф., ҚР ҰҒА академигі; **Рау А.Г.**, т.ғ.д, проф., ҚР ҰҒА академигі; **Иванов Н.П.**, в.ғ.д, проф., ҚР ҰҒА академигі; **Кешуов С.А.**, т.ғ.д, проф., ҚР ҰҒА корр-мүшесі; **Мелдебеков А.**, а.ш.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА академигі; **Чоманов У.Ч.**, т.ғ.д, проф., ҚР ҰҒА академигі; **Елюбаев С.З.**, а.ш.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА корр-мүшесі; **Садықұлов Т.**, а.ш.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА корр-мүшесі; **Сансызбай А.Р.**, а.ш.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА корр-мүшесі; **Умбетаев И.**, а.ш.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА корр-мүшесі; **Оспанов С.Р.**, а.ш.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА құрметті мүшесі; **Олейченко С.И.**, а.ш.ғ.д., проф.; **Кененбаев С.Б.**, а.ш.ғ.д., проф., ҚР АШҒА академигі; **Омбаев А.М.**, а.ш.ғ.д., проф.; **Молдашев А.Б.**, э.ғ.д, проф., ҚР ҰҒА құрметті мүшесі; **Сагитов А.О.**, б.ғ.д., ҚР ҰҒА академигі; **Сапаров А.С.**, а.ш.ғ.д., проф., ҚР АШҒА академигі; **Балгабаев Н.Н.**, а.ш.ғ.д., проф.; **Умирзаков С.И.**, т.ғ.д, проф.; **Султанов А.А.**, в.ғ.д., проф., ҚР АШҒА академигі; **Жамбакин К.Ж.**, б.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА корр-мүшесі; **Алимқұлов Ж.С.**, т.ғ.д., проф., ҚР АШҒА академигі; **Саданов А.К.**, б.ғ.д., проф.; **Сарсембаева Н.Б.**, в.ғ.д., проф.

Р е д а к ц и я к е ñ е с і:

Fasler-Kan Elizaveta, Dr., University of asel Switzeland; **Koolmees Petrus Adrianus**, Prof. Dr., Utrecht University, The Netherlands; **Babadoost-Kondri Mohammad**, Prof., University of Illinois, USA; **Yus Aniza Binti Yusof**, Dr., University Putra, Malaysia; **Hesseln Hayley Fawn**, As. Prof., University of Saskatchewan, Canada; **Alex Morgounov**, Pr., International Maize and Wheat Improvement Center Turkey; **Андреш С.**, Молдова Республикасы ҰҒА академигі; **Гаврилюк Н.Н.**, Украина ҰҒА академигі; **Герасимович Л.С.**, Беларусь Республикасының ҰҒА академигі; **Мамедов Г.**, Азербайджан Республикасының ҰҒА академигі; **Шейко И.П.**, Беларусь Республикасының ҰҒА академигі; **Жалнин Э.В.**, т.ғ.д., проф., Ресей; **Боинчан Б.**, а.ш.ғ., проф., Молдова Республикасы.

Главный редактор

Есполов Т.И.,

доктор эконом. наук, проф.,
вице-президент и академик НАН РК

Редакционная коллегия:

Байзаков С.Б., доктор эконом. наук, проф., академик НАН РК (заместитель главного редактора); **Тиреуов К.М.**, доктор эконом. наук, проф., член-корр. НАН РК (заместитель главного редактора); **Елешев Р.Е.**, доктор техн. наук, проф., академик НАН РК; **Рау А.Г.**, доктор техн. наук, проф., академик НАН РК; **Иванов Н.П.**, доктор ветеринар. наук, проф., академик НАН РК; **Кешуов С.А.**, доктор техн. наук, проф., член-корр. НАН РК; **Мелдебеков А.**, доктор сельхоз. наук, проф., академик НАН РК; **Чоманов У.Ч.**, доктор техн. наук, проф., академик НАН РК; **Елюбаев С.З.**, доктор сельхоз. наук, проф., член-корр. НАН РК; **Садыкулов Т.**, доктор сельхоз. наук, проф., член-корр. НАН РК; **Сансызбай А.Р.**, доктор сельхоз. наук, проф., член-корр. НАН РК; **Умбетаев И.**, доктор сельхоз. наук, проф., член-корр. НАН РК; **Оспанов С.Р.**, доктор сельхоз. наук, проф., Почетный член НАН РК; **Олейченко С.И.**, доктор сельхоз. наук, проф.; **Кененбаев С.Б.**, доктор сельхоз. наук, проф., академик АСХН РК; **Омбаев А.М.**, доктор сельхоз. наук, проф.; **Молдашев А.Б.**, доктор эконом. наук, проф., Почетный член НАН РК; **Сагитов А.О.**, доктор биол. наук, академик НАН РК; **Сапаров А.С.**, доктор сельхоз. наук, проф., академик АСХН РК; **Балгабаев Н.Н.**, доктор сельхоз. наук, проф.; **Умирзаков С.И.**, доктор техн. наук, проф.; **Султанов А.А.**, доктор ветеринар. наук, проф., академик АСХН РК; **Жамбакин К.Ж.**, доктор биол. наук, проф., член-корр. НАН РК; **Алимкулов Ж.С.**, доктор техн. наук, проф., академик АСХН РК; **Саданов А.К.**, доктор биол. наук, проф.; **Сарсембаева Н.Б.**, доктор ветеринар. наук, проф.

Редакционный совет:

Fasler-Kan Elizaveta, Dr., University of asel Switzeland; **Koolmees Petrus Adrianus**, Prof. Dr., Utrecht University, The Netherlands; **Babadoost-Kondri Mohammad**, Prof., University of Illinois, USA; **Yus Aniza Binti Yusof**, Dr., University Putra, Malaysia; **Hesseln Hayley Fawn**, As.Prof., University of Saskatchewan, Canada; **Alex Morgounov**, Pr., International Maize and Wheat Improvement Center Turkey; **Андреш С.**, академик НАН Республики Молдова; **Гаврилюк Н.Н.**, академик НАН Украины; **Герасимович Л.С.**, академик НАН Республики Беларусь; **Мамедов Г.**, академик НАН Республики Азербайджан; **Шейко И.П.**, академик НАН Республики Беларусь; **Жалнин Э.В.**, доктор техн. наук, проф., Россия; **Боинчан Б.**, доктор сельхоз. наук, проф., Республика Молдова.

Известия Национальной академии наук Республики Казахстан. Серия аграрных наук.

ISSN 2224-526X

Собственник: РОО «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы)

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации и архивов Министерства культуры и информации Республики Казахстан № 10895-Ж, выданное 30.04.2010 г.

Периодичность 6 раз в год

Тираж: 300 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, ком. 219-220, тел. 272-13-19, 272-13-18

<http://nauka-nanrk.kz/agricultural.kz>

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2017

Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75

Chief Editor

Espolov T.I.,

Dr. economy. Sciences, prof.,
Vice President and member of the NAS RK

Editorial Board:

Baizakov S.B., Dr. of economy sciences, prof., academician of NAS RK (deputy editor); **Tireuov K.M.**, Doctor of Economy Sciences., prof., corresponding member of NAS RK (deputy editor); **Eleshev R.E.**, Dr. Of agricultural sciences, prof., academician of the National Academy of Sciences of Kazakhstan; **Rau A.G.**, Dr. sciences, prof., academician of the National Academy of Sciences of Kazakhstan; **Ivanov N.P.**, Dr. of veterinary sciences, prof., academician of the National Academy of Sciences of Kazakhstan; **Kesha S.A.**, Dr. sciences, prof., corresponding member. NAS RK; **Meldebekov A.**, doctor of agricultural sciences, prof., academician of the National Academy of Sciences of Kazakhstan; **Chomanov U.Ch.**, Dr. sciences, prof., academician of the National Academy of Sciences of Kazakhstan; **Yelyubayev S.Z.**, Dr. of agricultural sciences, prof., corresponding member. NAS RK; **Sadykulov T.**, Dr. Farm. Sciences, prof., corresponding member. NAS RK; **Sansyzbai A.R.**, doctor of agricultural sciences, prof., corresponding member. NAS RK; **Umbetaev I.**, Dr. Farm. Sciences, prof., corresponding member. NAS RK; **Ospanov S.R.**, Dr. agricultural sciences, prof., Honorary Member of the National Academy of Sciences of Kazakhstan; **Oleychenko S.N.**, Dr. Of agricultural sciences, prof.; **Kenenbayev S.B.**, Dr. Agricultural sciences, prof., academician of the Academy of Agricultural Sciences of Kazakhstan; **Ombayev A.M.**, Dr. Agricultural sciences, Prof.; **Moldashev A.B.**, Doctor of Economy sciences, prof., Honorary Member of the National Academy of Sciences of Kazakhstan; **Sagitov A.O.**, Dr. biol. sciences, Academician of the National Academy of Sciences of Kazakhstan; **Saparov A.S.**, Doctor of agricultural sciences, prof., academician of the Academy of Agricultural Sciences of Kazakhstan; **Balgabaev N.N.**, the doctor agricultural sciences, Prof.; **Umirzakov S.I.**, Dr. Sci. Sciences, Prof.; **Sultanov A.A.**, Dr. of veterinary sciences, prof., academician of the Academy of Agricultural Sciences of Kazakhstan; **Zhambakin K.J.**, Dr. of biological Sciences, prof., corresponding member of. NAS RK; **Alimkulov J.C.**, Dr. of biological sciences, prof., academician of the Academy of Agricultural sciences of Kazakhstan; **Sadanov A.K.**, Dr. of biological Sciences, Prof.; **Sarsembayeva N.B.**, Dr. veterinary sciences, prof.

Editorial Board:

Fasler-Kan Elizaveta, Dr., University of Basel Switzerland; **Koolmees Petrus Adrianus**, Prof. Dr., Utrecht University, The Netherlands; **Babadoost-Kondri Mohammad**, Prof., University of Illinois, USA; **Yus Aniza Binti Yusof**, Dr., University Putra, Malaysia; **Hesseln Hayley Fawn**, As. Prof., University of Saskatchewan, Canada; **Alex Morgounov**, candidate of agricultural sciences, International Maize and Wheat Improvement Center Turkey; **Andresh S.**, academician of NAS of Moldova; **Gavriluk N.N.**, academician of NAS of Ukraine; **Gerasimovich L.S.**, academician of NAS of Belorussia; **Mamadov G.**, academician of NAS of Azerbaijan; **Sheiko I.P.**, academician of NAS of Belorussia; **Zhalnin E.V.**, Dr. of technical sciences, professor, Russia, **Boinchan B.**, doctor of agricultural sciences, prof., Moldova.

News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of Agrarian Sciences.

ISSN 2224-526X

Owner: RPA "National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan" (Almaty)

The certificate of registration of a periodic printed publication in the Committee of Information and Archives of the Ministry of Culture and Information of the Republic of Kazakhstan N 10895-Ж, issued 30.04.2010

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 300 copies

Editorial address: 28, Shevchenko str., of.219-220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,
<http://nauka-nanrk.kz/> agricultural.kz

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2017

Address of printing house: ST "Aruna", 75, Muratbayev str, Almaty\

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF AGRICULTURAL SCIENCES

ISSN 2224-526X

Volume 3, Number 39 (2017), 107 – 111

A. Karazhanov, Zh. Demesh

Eurasian National University named after L. N. Gumilev, Astana, Kazakhstan

**MODELING OF TECHNOLOGICAL PROCESS
OF VEHICLE MAINTENANCE**

Abstract. Addressing increasing product reliability is one of the most important tasks, which are of great economic importance. Development of a mathematical model, determine the optimal values of the indicators of durability units of buses on the criterion of cost minimization is the problem of the study.

Keywords: technology services, mathematical modeling, technological process.

ӘОЖ 629.331

А. А. Каражанов, Ж. Қ. Демеш

Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан

**АВТОКӨЛІКТІҢ СЕНІМДІЛІК ДЕҢГЕЙІН ОҢТАЙЛАНДЫРУДЫҢ
МАТЕМАТИКАЛЫҚ МОДЕЛІН ӘЗІРЛЕУ**

Аннотация. Бұйымдардың сенімділік деңгейін арттыру мәселесін шешу үлкен халық шаруашылығы маңызы бар маңызды міндеттердің бірі болып табылады. Осы мақалада математикалық модельдеу арқылы автокөліктің сенімділік деңгейін оңтайландыру әдістері қарастырылған.

Сенімділікті қолдауға арналған шығындарды анықтаудың математикалық модельдері әзірленіп, шығындар ара қатынасының есептік терминдерінде көрінетін математикалық модель анықталынған.

Түйін сөздер: технологиялық қызмет көрсету, математикалық модельдеу, технологиялық үдеріс.

Кіріспе. Сенімділікті арттыру машиналардың бос тұрып қалуларын қысқартады, техникалық қызмет көрсету және ағымдағы жөндеуді ұйымдастыруды жеңілдетеді, қажетті қосалқы бөлшектердің және т.б. санын азайтады, яғни бұйымдарды пайдалануға арналған шығындарды азайтуға әкеледі. Осы кездегі сенімділікті арттыру бұйымдарды жобалау және өндіру, сынақтан өткізу және барынша жетілдіруге арналған белгілі бір шығындарға байланысты.

Материалдар мен әдістемелер. Шығындарды арттыру бастапқы шикізат пен материалдар сапасының өзгеруімен, конструкциялық анықтап алу деңгейіне, өндіріс техникасы мен технологиясына, бақылау мен сынақтан өткізу жүйесі мен құралдарына және т.б. байланысты орын алады. Бұл кейбір жағдайда шығындарды арттыру пайдаланудан алынған тиімділікті жабуы мүмкін, сондықтан максимум экономикалық тиімділікке қол жеткізетін сенімділікті арттырудың жаңа тәсілін таңдау маңызды. Осы көзқарас тұрғысынан бұл проблема сенімділіктің оңтайлы мәндерінің болуына арналған белгілі бір экономикалық-математикалық міндеттерді шешуге әкеледі, сол кезде атқарылған жұмыс көлеміне жататын өндіру мен пайдалану кезіндегі қосынды шығындар барынша аз болады.

Осылайша, сенімділікті оңтайландырудың мақсатты функциясы келесі түрде берілуі мүмкін:

$$C_{y\theta} = \frac{C_0 + C_{nn}(t)}{t} \rightarrow \min, \quad (1)$$

мұнда C_0 – объекті өндірісіне арналған шығындар; $C_m(t)$ – атқарым (атқарылған жұмыс көлемі) ішіндегі t объектіні пайдалану кезіндегі шығындар; t – объектінің атқарымы (атқарылған жұмыс көлемі).

Берілген мақсатты функциялардан айқын көрінгендей, сенімділікті арттыру проблемасында экономикалық мәселелер техникалық мәселелермен қатар шешуші мәселелер болып табылады.

Берілген шолудан байқалғандай жұмыстарда, негізінен, сенімділік әдістері, сенімділікке арналған сынақтар, сенімділік туралы статистикалық деректерді жинау мен өңдеу қарастырылады. Алайда сенімділік теориясының маңызды мәселелерінің бірі – сенімділік көрсеткіштеріне ғылыми тұрғыдан негізделген талаптарды анықтау мәселесі – осыған дейін нақты әзірленбеген болып табылады. Бірқатар жағдайда конструктивті элементтердің орташа ресурстарының сенімділік көрсеткіштеріне қойылатын талаптар тұжырымдалды.

Қарастырылған жұмыстарда әзірленген математикалық модельдерді пайдалану белгілі бір қиыншылықтарды тудырады, өйткені әрбір модель тек жеке мәселелерді шешуге мүмкіндік береді. Мысалы, кейбір жұмыстарда конструктивті элементтердің орташа ресурстарын арттырудың, ал топтағы ауыстыруға жататын тетіктерге арналған түрлендіру коэффициентін азайтудың мақсатқа сай екендігі зерттеледі.

Осыған байланысты конструктивті элементтердің ресурстарын және түрлендіру коэффициенттерін бір уақытта өзгерту есебінен сенімділік деңгейін оңтайландыруды модельдеу әдісі мен инженерлік әдістемені әзірлеу маңызды болып табылады. Бұл әдістеме сенімділік және құн критерийлері арасындағы талап етілетін сандық ара қатыстарды белгілеуге мүмкіндік береді.

Әдіс ағымдағы жөндеуді алдын ала талдауды және оларды жіктеуді қарастырады, тоқтаусыз жұмыс істейтін (немесе тоқтаусыз жұмыс істеуді лимиттейтін) тетіктер тобын анықтайды. Бұл ретте топқа осы немесе басқа жөндеуді орындау кезіндегі бірдей бөлшектеу деңгейінде болатын элементтерді ауыстыру кезіндегі еңбек сыйымдылығы бар тетіктерді біріктіреді. Ағымдағы жөндеу кезінде әрбір топқа енетін тетіктерді ауыстырудың оңтайлы жүйесін таңдауды жүргізетінін атап өту керек.

Тоқтаусыз жұмыс істеуді лимиттейтін бірнеше тетіктерді қамтитын және құрастыру-бөлшектеу позициясы тұрғысынан автономды құрастыру бірліктеріне арналған машина жүйелері мен агрегаттарын бөлшектеу қажет. Ағымдағы жөндеудің құрастырылған әр түрліліктері (АЖӨ) машиналардың бос тұрып қалуларына мүмкіндік беретін өндірісті дайындау мақсатында парк бойынша машиналарды болжамдайтындай, қолдағы бар материалдық және еңбек ресурстарды тиімді пайдаланатындай сипатталған болуы тиіс. Осылайша АЖӨ құнды және сенімділік сипаттамалары болып табылады. Төменде зерттеу объектісінің тоқтаусыз жұмыс істеу көрсеткіштерін, модельдерін және сенімділігін қолдауға арналған шығындарды талдаудың математикалық модельдері қарастырылады.

Меншікті есептеу кезінде объекті атқарымының аралығы $C_{nn,un}(t)$ бойынша объектінің жұмысқа жарамды күйде күтіп ұстауға арналған шығындарын былай анықтауға болады

$$C_{nn,un}(t) = \sum_{j=1}^M C_{OTKj} \omega_j(t), \quad (2)$$

мұнда C_{OTKj} – j -лі АЖӨ өткізуге арналған шығындар; $\omega_j(t)$ – j -лі АЖӨ ағыны параметрі, яғни атқарым бірлігіне арналған j -лі АЖӨ саны; M – зерттеу объектісінің АЖӨ саны.

Пайдалану басталған сәттен бастап объектінің сенімділігін қолдауға арналған қосынды шығындар келесі өрнектермен анықталады:

$$C_{nn}(t) = \sum_{j=1}^M C_{OTKj} \Omega_j(t), \quad (3)$$

мұнда $\Omega_j(t)$ – j -лі АЖӨ жетекші функциясы, яғни t атқарым ішіндегі орташа j -лі АЖӨ.

Пайдалану кезінде жүргізілген зерттеу көрсеткендей айнымалы шығындар $C_{3,4}$ қосалқы бөлшектердің шығынымен, C_M материалдардың шығынымен, C_{np} еңбек шығындарымен, сондай-ақ жөндеудегі объектінің бос тұрып қалу C_{np} шығындарымен байланысты.

Осылайша, элементтерді ауыстырумен байланысты j -лі АЖӨ жүргізуге арналған шығындар былай берілуі мүмкін:

$$C_{ОТКj} = C_{3,чj} + C_{Mj} + C_{mpj} + C_{npj}. \quad (4)$$

Шешілетін міндеттердің сипатына байланысты пайдаланудағы шығындар жоғарыда аталған бір немесе бірнеше құрамдастар бойынша анықталуы мүмкін. Демек, пайдалану кезіндегі шығындар сенімділігін арттыру міндеттерін шешу кезінде бір құрамдасты – қосалқы бөлшектерге арналған $C_{3,ч}$ шығындарды пайдаланумен анықталады. Қалған шығындар құрамдастар арасындағы байланысты ескеретін тиісті коэффициенттер арқылы анықталады, яғни:

$$C_{ОТКj} = C_{3,чj} (1 + A_j + B_j + C_j), \quad (5)$$

мұнда

$$A_j = \frac{C_{mpj}}{C_{3,чj}}; \quad B_j = \frac{C_{Mj}}{C_{3,чj}}; \quad C_j = \frac{C_{npj}}{C_{3,чj}}$$

тендеуінде C_{mpj} , C_{Mj} және C_{npj} құны кез келген жүйелерді ауыстыру кезінде практикалық тұрғыдан тұрақты, өйткені кез келген жүйелерді ауыстыру кезіндегі жұмыстардың еңбек сыйымдылығы тұрақты, сондай-ақ объектінің аталған (j -лі) құрастыру бірліктерін жою кезіндегі жұмыстардың еңбек сыйымдылығы да тұрақты.

Тұтас объектіде сенімділікті қолдауға арналған шығындар үшін келесі өрнектер болады:

$$C_{nn}(t) = \sum_{j=1}^M (C_{3,чj} + C_{Mj} + C_{mpj} + C_{npj}) \Omega_j(t) = \sum_{j=1}^M [C_{3,чj} \Omega_j(t) + C_{Mj} \Omega_j(t) + C_{mpj} \Omega_j(t) + C_{npj} \Omega_j(t)] = (1 + A + B + C) \sum_{j=1}^M C_{3,чj} \Omega_j(t) \quad (6)$$

мұнда тұтас алғанда объектіге арналған шығындардың A , B және C ара қатыстары

$$A = \frac{\sum_{j=1}^M C_{mpj} \Omega_j(t)}{\sum_{j=1}^M C_{3,чj} \Omega_j(t)}; \quad B = \frac{\sum_{j=1}^M C_{Mj} \Omega_j(t)}{\sum_{j=1}^M C_{3,чj} \Omega_j(t)}; \quad C = \frac{\sum_{j=1}^M C_{npj} \Omega_j(t)}{\sum_{j=1}^M C_{3,чj} \Omega_j(t)}. \quad (7)$$

A_j , B_j және C_j салыстырып қарағанда берілген ара қатыстарындағы A , B және C шамалары айнымалылар болып табылады және әрбір АЖӘ жетекші функцияларының мәндеріне, яғни t атқарымға байланысты.

Ара қатынастарды назарға алуды қабылдай отырып, коэффициенттерді келесі түрде беруге болады

$$A = \frac{\sum_{j=1}^M A_j C_{3,чj} \Omega_j(t)}{\sum_{j=1}^M C_{3,чj} \Omega_j(t)}; \quad B = \frac{\sum_{j=1}^M B_j C_{3,чj} \Omega_j(t)}{\sum_{j=1}^M C_{3,чj} \Omega_j(t)}; \quad C = \frac{\sum_{j=1}^M C_j C_{3,чj} \Omega_j(t)}{\sum_{j=1}^M C_{3,чj} \Omega_j(t)}. \quad (8)$$

Алынған өрнектерден жасалған талдауға байланысты, егер барлық АЖӘ үшін шығындардың ара қатыстары өзара тең болса, онда объекті үшін тұтас алғандағы осы коэффициенттер осы мәндерге ие болады, яғни бұл жағдайда шығындардың ара қатыстары тұрақты және тең болып табылады:

$$A = A_j; \quad B = B_j \quad \text{және} \quad C = C_j.$$

Егер әрбір АЖӘ-де қосалқы бөлшектерге арналған шығындар бірдей болса және бұл ретте жетекші функциялар бірдей мәндерді қабылдайтын болса, онда бұл жағдайда аламыз:

$$A = \frac{\sum_{j=1}^M A_j}{M}; \quad B = \frac{\sum_{j=1}^M B_j}{M} \quad \text{және} \quad C = \frac{\sum_{j=1}^M C_j}{M}.$$

яғни объектінің A, B, C коэффициенттері жекелеген АЖӘ шығындарының ара қатыстарының орташа арифметикалық коэффициенттеріне тең болады.

Бұл жағдай яғни бірдей сенімділік сипаттамасы және құны бар, бірақ бөлшектеудің әр түрлі деңгейінде орналасқан бірдей элементтері бар объектілер үшін әділ болуы айқын көрінеді.

Демек, $t \gg t_{cpj}$ $\Omega_j(t) \approx t/t_{cpj}$ кезінде, мұнда $t_{cpj} - j$ -лі АЖӘ дейінгі орташа атқарымын назарға алуды қабылдай отырып аламыз

$$A = \frac{\sum A_j K_j}{\sum K_j}; \quad B = \frac{\sum B_j K_j}{\sum K_j}; \quad C = \frac{\sum C_j K_j}{\sum K_j}, \quad (9)$$

Осылайша, A, B және C коэффициенттерінің шамалары және үлкен атқарымдар кезіндегі шығындардың ара қатынастары тұрақты болып табылады, яғни ара қатыстарының кейбір шектері болады.

Ақырында, егер j -лі АЖӘ-дегі қосалқы бөлшектердің құны өзара тең болса, онда объектіге арналған шығындардың ара қатыстары келесі өрнектер үшін әділ болып саналады:

$$A = \frac{\sum A_j \Omega_j(t)}{\sum \Omega_j(t)}; \quad B = \frac{\sum B_j \Omega_j(t)}{\sum \Omega_j(t)}; \quad C = \frac{\sum C_j \Omega_j(t)}{\sum \Omega_j(t)}. \quad (10)$$

Егер топтағы жекелеген тетіктердің тоқтаусыз жұмыс істеу көрсеткіштерін жақсарту жүргізілсе, онда, бұл негізінен, тиісті АЖӘ-ге дейінгі атқарымды ұлғайтады, ал бұл $\Omega'_j(t) < \Omega_j(t)$ жетекші функциясының азаюымен ілесе жүреді, мұнда $\Omega'_j(t)$ – сенімділікті арттыратын іс-шараларды жүргізгеннен кейінгі j -лі АЖӘ жетекші функциясы.

Егер жекелеген тетіктердің сенімділігін жақсарту кезінде кейбір атқарым үшін жинақталған бұл шығындарды қарастыру керек болса, онда жеңіл ауыстыруға болады, яғни жетекші функцияларының мәндерін азайту, яғни t атқарымға істен шығулар санын азайту салдарынан азайтуға болады. Бұл ретте келесі ара қатыстар әділ болады

$$C'_{mpj}(t) = C_{mpj}(t) \frac{\Omega'_j(t)}{\Omega_j(t)}; \quad C'_{Mj}(t) = C_{Mj}(t) \frac{\Omega'_j(t)}{\Omega_j(t)}; \quad C'_{npj}(t) = C_{npj}(t) \frac{\Omega'_j(t)}{\Omega_j(t)} \quad (11)$$

мұнда $C'_{mpj}(t), C'_{Mj}(t), C'_{npj}(t)$ – жекелеген элементтердің тоқтаусыз жұмыс істеуін жетілдіруден кейінгі шығындар.

Элементтердің сенімділік көрсеткіштерін жақсарту кезінде ағымдағы жөндеудің бірнеше әртүрліліктері (АЖӘ) ($i = 1, 2, \dots, a$), A' формуласы келесі түрді қабылдайды

$$A' = A \frac{1 - \frac{\sum_{i=1}^a (C_{mpi}(t) - C'_{mpi}(t))}{\sum_{j=1}^M C_{mpj}(t)}}{1 - \frac{\sum_{i=1}^a (C_{3,ci}(t) - C'_{3,ci}(t))}{\sum_{j=1}^M C_{3,cj}(t)}}. \quad (12)$$

B' және C' коэффициенттері үшін осыған ұқсас өрнек алады.

Тетіктерді жетілдіруге дейінгі және содан кейінгі A, B, C коэффициенттерін біле отырып, объектінің сенімділігін қолдауға арналған тиісті қосынды шығындарды анықтауға болады

$$C_{nn}(t) = (1 + A + B + C)C_{3,c}(t) = (1 + A + B + C) \sum_{j=1}^M C_{3,cj}(t) \quad (13)$$

және

$$C'_{nn}(t) = (1 + A' + B' + C')C'_{з.ч}(t) = (1 + A' + B' + C') \sum_{j=1}^M C'_{з.чj}(t).$$

Зерттеу нәтижелері. Осылайша, шығын қосындыларын есептеу үшін қосалқы бөлшектерге арналған шығындарды және жоғарыда көрсетілген коэффициенттерді, сондай-ақ тиісті АЖӘ жүргізуге дейін объектінің тоқтаусыз істен шығу көрсеткіштерінің мәндерін, мысалы, орташа атқарым және түрлендіру коэффициенттерін білу жеткілікті. Бұл ретте АЖӘ сенімділік көрсеткіштері АЖӘ-де тетіктердің санына, сондай-ақ осы немесе өзге АЖӘ-де қолданылатын ауыстыру стратегиясына байланысты болады. Бір уақытта ауыстыру тобына тетіктерді біріктіру қосалқы бөлшектерге арналған шығындарды арттырады, бірақ жөндеу санын азайтады, сондықтан, еңбекақыға арналған шығындарды және бос тұрып қалулар өтемақыларын азайтады. Сондықтан оңтайлы ауыстыру жүйелерін таңдау кезінде бірнеше нұсқаларды қайта іріктеу қажет.

ӘДЕБИЕТ

- [1] Концепция развития перехода Республики Казахстан к устойчивому развитию на 2007-2024 г. – Астана, 2006.
- [2] Программа по развитию транспортной инфраструктуры в Республике Казахстан на 2010-2014 ж. – Астана, 2010.
- [3] Кузнецов Е.С. Техническая эксплуатация автомобилей. – М.: Наука, 2001. – 535 б.
- [4] Власов В.М. Технические обслуживания и ремонта автомобилей. – М., 2006. – 480 б.
- [5] Фадеева Л.Н. и др. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Эксмо, 2006. – 336 б.
- [6] Краткий Автомобильный справочник НИИАТ. – М.: Транспорт, 1983. – 224 б.
- [7] Аринин И.Н. техническая эксплуатация автомобилей. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2007. – 314 б.
- [8] Курчаткин В.В. Надежность и ремонт машин. – М.: Колос, 2000. – 776 б.
- [9] Положение о техническом обслуживании и ремонта подвижного состава автомобильного транспорта. – М.: Транспорт, 1998.

REFERENCES

- [1] The Concept of the Development of the Transition of the Republic of Kazakhstan to Sustainable Development for 2007-2024. Astana, 2006.
- [2] Program for the development of transport infrastructure in the Republic of Kazakhstan for 2010-2014. Astana, 2010.
- [3] Kuznetsov E.S. Technical operation of cars. M.: Science, 2001. 535 p.
- [4] Vlasov V.M. Maintenance and repair of cars. M., 2006. 480 p.
- [5] Fadeeva L.N. Theory of Probability and Mathematical Statistics. M.: Eksmo, 2006. 336 p.
- [6] Brief Automotive Directory of NIAT. M.: Transport, 1983. 224 p.
- [7] Arinin I.N. Technical operation of cars. Rostov-na-Donu: Phoenix, 2007. 314 p.
- [8] Kurchatkin V. Reliability and repair of machines. M.: Kolos, 2000. 776 p.
- [9] Regulation on maintenance and repair of rolling stock of motor vehicles. M.: Transport, 1998.

А. А. Каражанов, Ж. К. Демеш

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

РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ОПТИМАЛЬНОГО УРОВНЯ НАДЕЖНОСТИ АВТОТРАНСПОРТА

Аннотация. Решение вопросов повышения надежности изделий является одной из важнейших задач, имеющих большое народнохозяйственное значение. Разработка математической модели, определения оптимальных значений показателей долговечности агрегатов автобусов по критерию минимизации затрат является задачей исследования.

Ключевые слова: технологическое обслуживание, математическое моделирование, технологический процесс.

**Publication Ethics and Publication Malpractice
in the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan**

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the described work has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct (http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf). To verify originality, your article may be checked by the Cross Check originality detection service <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

[www:nauka-nanrk.kz](http://www.nauka-nanrk.kz)

<http://agricultural.kz/>

Редактор *М. С. Ахметова, Д. С. Аленов, Т. М. Апендиев*
Верстка на компьютере *Д. Н. Калкабековой*

Подписано в печать 15.05.2017.
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.
14,75 п.л. Тираж 300. Заказ 3.