

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ  
ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ  
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

КӨЛІК – ЭНЕРГЕТИКА ФАКУЛЬТЕТІ



*«КӨЛІК ЖӘНЕ ЭНЕРГЕТИКАНЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ:  
ИННОВАЦИЯЛЫҚ ШЕШУ ТӘСІЛДЕРІ» ІХ ХАЛЫҚАРАЛЫҚ  
ҒЫЛЫМИ-ТӘЖІРИБЕЛІК КОНФЕРЕНЦИЯСЫНЫҢ БАЯНДАМАЛАР  
ЖИНАҒЫ*

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ  
ІХ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО – ПРАКТИЧЕСКОЙ  
КОНФЕРЕНЦИИ: «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТРАНСПОРТА И  
ЭНЕРГЕТИКИ: ПУТИ ИХ ИННОВАЦИОННОГО РЕШЕНИЯ»**

**PROCEEDINGS OF THE IX INTERNATIONAL SCIENTIFIC-PRACTICE  
CONFERENCE «ACTUAL PROBLEMS OF TRANSPORT AND ENERGY:  
THE WAYS OF ITS INNOVATIVE SOLUTIONS»**



Нұр-Сұлтан, 2021

**УДК 656**  
**ББК 39.1**  
**А 43**

**Редакционная коллегия:**

Председатель – Мерзадинова Г.Т., проректор по науке и инновациям ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, д.т.н., профессор; Заместитель председателя – Султанов Т.Т., заместитель декана по научной работе, к.т.н., доцент; Сулейменов Т.Б. – декан транспортно-энергетического факультета ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, д.т.н., профессор; Председатель «Әдеп» – Ахмедьянов А.У., к.т.н., доцент; Арпабеков М.И. – заведующий кафедрой «Организация перевозок, движения и эксплуатация транспорта», д.т.н. профессор; Тогизбаева Б.Б. – заведующий кафедрой «Транспорт, транспортная техника и технологии», д.т.н. профессор; Байхожаева Б.У. – заведующий кафедрой «Стандартизация, сертификация и метрология», д.т.н. профессор; Глазырин С.А. – заведующий кафедрой «Теплоэнергетика», к.т.н., доцент.

**А 43 Актуальные проблемы транспорта и энергетики:** пути их инновационного решения: IX Международная научно – практическая конференция, Нур-Султан, 19 марта 2021 /Подгот. Г.Т. Мерзадинова, Т.Б. Сулейменов, Т.Т. Султанов – Нур-Султан, 2021. – 600с.

**ISBN 978-601-337-515-1**

В сборник включены материалы IX Международной научно – практической конференции на тему: «Актуальные проблемы транспорта и энергетики: пути их инновационного решения», проходившей в г. Нур-Султан 19 марта 2021 года.

Тематика статей и докладов участников конференции посвящена актуальным вопросам организации перевозок, движения и эксплуатации транспорта, стандартизации, метрологии и сертификации, транспорту, транспортной техники и технологии, теплоэнергетики и электроэнергетики.

Материалы конференции дают отражение научной деятельности ведущих ученых дальнего, ближнего зарубежья, Республики Казахстан и могут быть полезными для докторантов, магистрантов и студентов.

**УДК 656**  
**ББК 39.1**

**ISBN 978-601-337-515-1**

## АВТОМОБИЛЬДЕРДІ АҒЫМДЫ ЖӨНДЕУДІҢ ЕҢБЕК СЫЙЫМДЫЛЫҒЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУ МӘСЕЛЕЛЕРІ

**Кокаев Умиржан Шералиевич**

[kush\\_kush78@mail.ru](mailto:kush_kush78@mail.ru)

Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия Ұлттық Университетінің доценті, т.ғ.к.,  
Нұр-Сұлтан, Қазақстан

**Бектаев Бекжан Байрбекұлы**

[ast.bek.93@mail.ru](mailto:ast.bek.93@mail.ru)

Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия Ұлттық Университетінің оқытушысы,  
Нұр-Сұлтан, Қазақстан

**Қазбек Еркеназ Қазбекқызы**

[erke\\_naz097@mail.ru](mailto:erke_naz097@mail.ru)

Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия Ұлттық Университетінің магистранты,  
Нұр-Сұлтан, Қазақстан

Ағымдағы жөндеу қажеттілігі автомобильдердің істен шығуы мен ақаулықтарын жоюдың талап етілетін күрделілігімен сипатталады. Ақаулар мен ақаулардың пайда болуы стохастикалық процесс болып табылады, оның қарқындылығы бірқатар факторларға әсер етеді. Ағымдағы жөндеудің іске асырылатын күрделілігін қалыптастырудың заңдылығын анықтау үшін жүйелік тәсілді қолдану қажет. Соған сәйкес зерттеудің келесі кезеңдері жүзеге асырылады.

- зерттелетін жүйенің жұмыс істеу тиімділігінің критерийі анықталады;
- жүйе құрылымдалған, яғни элементтерге бөлінеді;
- элементтердің өзара әрекеттесу заңдылықтары зерттеледі;
- жүйе моделі әзірленеді;
- алынған нәтижелер негізінде практикалық қолдану әдістері жасалуда.

Бұл жұмыстың мақсаты автокөлік кәсіпорындарындағы еңбек ресурстарын оларға қажеттілікті ұтымды жоспарлау негізінде пайдалану тиімділігін арттыру болып табылады.

Неғұрлым дәл техниканы қолданудың әсері жұмысшылардың болмауына және ТР шығындарының төмендеуіне байланысты жөндеуді күтіп тұрған автомобильдердің тоқтап қалуын жою болып табылады.

Жалпы жағдайда критерий ретінде жылжымалы құрамды пайдаланудан максималды пайданы таңдауға болады. Бұл жағдайда мақсатты функция келесідей болады:

$$\Pi = D - \sum_{i=1}^{n-1} C_i - C_{TP} \Rightarrow \max$$

мұндағы  $\Pi$ -кәсіпорынның пайдасы;

$D$ -кәсіпорынның табысы;

$C_{TP}$  - жылжымалы құрамды ағымдағы жөндеуге арналған шығындар;

$\sum_{i=1}^{n-1} C_i$  - ағымдағы жөндеуге кеткен шығындарды есептемегенде, кәсіпорынның барлық

шығындарының сомасы.

Критерий ретінде жылжымалы құрамды пайдалану үшін ең аз шығындарды таңдауға болады. Бұл жағдайда мақсатты функция келесідей болады:

$$\sum C_i \Rightarrow \min$$

Көбінесе автомобильдердің құнын төмендету емес, олардың үздіксіз жұмыс істеуі бірінші орынға шығады, өйткені жылжымалы құрамның болмауына байланысты қызмет көрсетілетін негізгі өндірістің тоқтап қалуынан болатын шығындар салыстырмалы түрде жоғары. Төтенше жағдайларда үздіксіз жұмыс кейде шығындар есебінен қамтамасыз етілуі керек. Бұл жағдайда зерттелетін жүйенің жұмыс істеу критерийі жылжымалы құрамның және негізгі өндірістің үздіксіз жұмысын қамтамасыз ететін, яғни еңбек ресурстарының болмауына байланысты тоқтап қалуды болдырмайтындай етіп ағымдағы жөндеуді ұйымдастырудан тұрады. Теориялық тұрғыдан, осыған байланысты  $R_d$  ақаусыз жұмысының берілген ықтималдығын қамтамасыз етуге болады.

Автомобильдер бірқатар қасиеттерге ие, олардың іске асырылу деңгейі пайдалану жағдайларына байланысты. Сондықтан автомобильді пайдалану жағдайларына байланысты емес деп қараудың мағынасы жоқ. Осыған байланысты біз көлік жүйесінің ішінде "автомобильдер - пайдалану шарттары" ішкі жүйесін бөліп аламыз.

Осы кіші жүйенің жұмыс істеуі кезінде [1] атап өтілгендей оған сыртқы жағына бағытталған R реакциясы бар (сурет 1). Көлік жүйесінің тиімді жұмыс істеуі үшін бұл реакцияны өтеу керек, яғни ішкі жүйесін қалпына келтіру керек. Өтемақы болмаған немесе оның деңгейі жеткіліксіз болған кезде жүйе регрессияға ұшырайды және істен шығу күйіне өтеді. Шамадан тыс қалпына келтіру кезінде шығындар артып, автомобильдердің құны артады. Өтемдік әсер жүйенің реакциясына сәйкес келуі үшін уақыт өте келе оның өзгеру заңдылығын ескеру керек:

$$R = f(T)$$

Қолданыстағы есептеу әдістері мен нормативтік құжаттар бұл үлгіні жеткілікті дәлдікпен анықтауға мүмкіндік бермейді, өйткені еңбек ресурстарына қажеттілікті жоспарлау әдетте уақытпен емес, дамумен байланысты. Әдетте күнтізбелік жоспарлауға көшу кезінде  $dL/dT = \text{const}$  деп қабылданады.



**Сурет 1** Көлік жүйесіндегі «Автомобильдер - пайдалану шарттары» ішкі жүйесі

Көптеген сарапшылар мен зерттеушілер өздерінің мәлімдемелерінде уақыт пен жұмыс туралы ұғымдарды анықтайды, бұл олардың жалпы қасиеттерінің болуымен (қайталанбауы және қайтымсыздығы) байланысты. Сонымен қатар, барлық қасиеттер бірдей емес. Сонымен, уақыт сабақтастықпен, шексіздікпен және объективтілікпен сипатталады, ал дамудың бұл қасиеттері жоқ.

Уақыт пен жұмыс қасиеттерінің талдауы  $dL/dT = \text{const}$  шарты іс жүзінде мүмкін емес екенін көрсетеді, яғни  $dL/dT = \text{var}$ . Демек, сапа көрсеткіштері мен автомобильдердің топтық мінез-құлқының уақыт бойынша өзгеру заңдылықтары осы көрсеткіштердің даму кезіндегі өзгеру заңдылықтарынан айтарлықтай ерекшеленеді, ал Z және X Г-ға сәйкес соғұрлым көп өзгереді.

Автомобильдердің топтық мінез-құлқының өзгеру заңдылықтары уақыт стационарлық емес ағындар санатына жатады және істен шығу санының, ресурстарға қажеттіліктің және

техникалық әсердің уақыт бойынша өзгеруін сипаттайды. Оларға автомобильдерді ағымдағы жөндеудің іске асырылатын еңбек сыйымдылығын қалыптастыру заңдылығы кіреді. Н. С. Захаровтың классификациясы бойынша [1] олар 6 типті заңдарға жатады.

Автомобильдерді ағымдағы жөндеудің іске асырылатын еңбек сыйымдылығын қалыптастыру үлгісін модельдеу үшін екі тәсілді қолдануға болады. Бірінші жағдайда «іске асырылатын еңбек сыйымдылығы - уақыт» жүйесі құрылымдалған, содан кейін элементтердің өзара әрекеттесуінің жергілікті модельдері негізінде тұтастай жүйенің моделі жинақталады. Модель аналитикалық түрде немесе модельдеу түрінде ұсынылуы мүмкін.

Екінші тәсілде бұл жүйе элементтерге бөлінбейді, бірақ "қара жәшік" түрінде ұсынылады. Кіріс параметрі ретінде уақыт пайдаланылады, ал шығыс - ағымдағы жөндеудің іске асырылатын күрделілігі. Содан кейін кіріс және шығыс эмпирикалық модельдермен байланысады.

Н.С. Захаров атап өткендей [2], екінші тәсілдің кемшіліктеріне қолдану аясы тар, яғни модель параметрлерінің мәндерін олар анықталған жағдайлардан тыс кеңейту мүмкін еместігі жатады. Бірінші тәсіл неғұрлым қолайлы және ақпараттырақ, өйткені ол өзгермелі жағдайда нәтиже алуға мүмкіндік береді.

Уақыт бойынша жұмыс уақытының және жұмыс жағдайларының өзгеру заңдылықтары тренді, мерзімді және кездейсоқ компоненттерден тұрады [3]. Мұны ескере отырып, төмендегі функция:

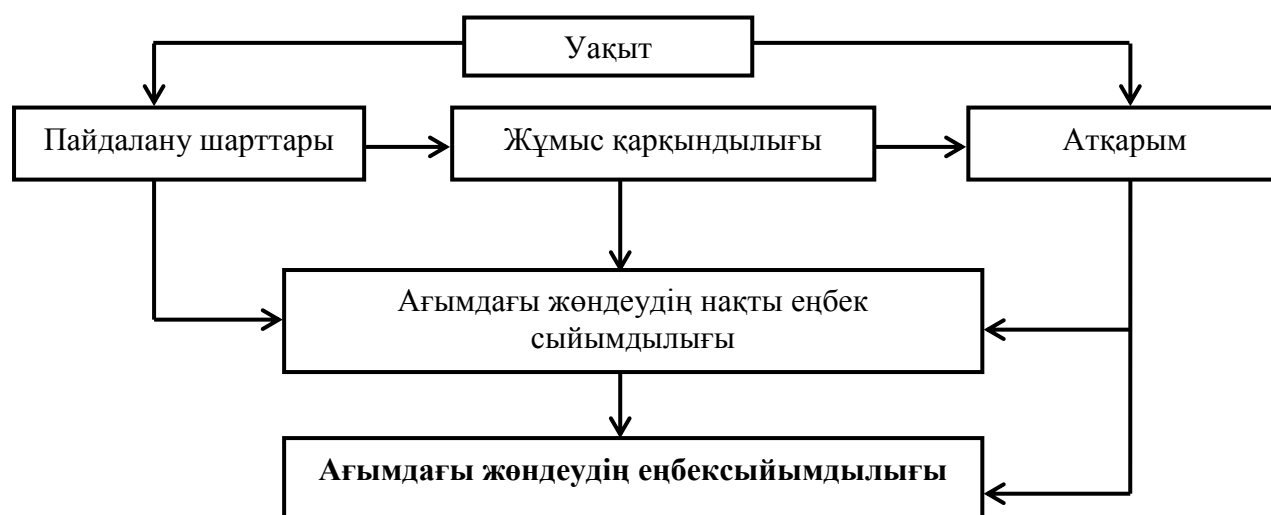
$$Y = f(L, X)$$

Яғни, ағымдағы автомобиль жөндеудің еңбек сыйымдылығын қалыптастыру заңдылығының сәйкес компоненттері бар деп болжауға болады.

Автомобильдердің сапасын қалыптастыру тұжырымдамасына сәйкес

Захаров Н.С. әзірлеген пайдалану процесінде [3], жалпы түрде сапа көрсеткіші үш компонентті қамтиды: тұрақты (немесе тренд)  $Y_c$ , мерзімді  $Y_T$  және кездейсоқ  $Y_p$ . Компоненттердің әрқайсысы белгілі бір заңдарға сәйкес уақыт бойынша өзгереді.

Сол сияқты, біз автомобильдерді ағымдағы жөндеудің іске асырылатын күрделілігін қалыптастыру тұжырымдамасын ұсына аламыз (сурет 2).



Сурет 2 Автомобильді жөндеудің нақты еңбек сыйымдылығын қалыптастыру тұжырымдамасы

Сонда ағымдағы автомобиль жөндеуінің мүмкін болатын еңбек сыйымдылығы келесі түрде ұсынылуы мүмкін:

$$T_{TP} = T_{TPC} + T_{TPT} + T_{TPP},$$

мұнда  $T_{TPC}$  – тұрақты компонент;

$T_{TPT}$  – мерзімді компонент;

$T_{TPP}$  – кездейсоқ компонент.

Тұрақты компонент - бұл ТЖ-ның цикл бойына орташа еңбек сыйымдылығы. Мұнда цикл дегеніміз-маусымдық жағдайлардың толық өзгеру кезеңі, яғни бір жыл. Егер біз айлық еңбек сыйымдылығын қарастыратын болсақ, онда орташа айлық еңбек сыйымдылығы тұрақты компонент болып табылады. Күнделікті еңбек сыйымдылығын есептеу жағдайында  $T_{TPC}$  – орташа күндік еңбек сыйымдылығы ретінде қарастырылады.

Мерзімді компонент жағдай мен жұмыс қарқындылығының маусымдық өзгеруіне байланысты.

Мерзімді компонентті жуықтау үшін форманың гармоникалық моделін қолдануға болады:

$$T_{TPT} = T_{TPO} + \sum_{k=1}^g C_k \cos(m(kT_i - T_k)),$$

мұнда  $T_{TPO}$  – бір цикл үшін орташа мән ( $T_{TPO} = T_{TPC}$ )

$k$ -гармоника нөмірі;

$g$ -гармоника саны;

$C_k$  – гармониканың  $k$ -тербелісінің жартылай амплитудасы;

$m$ -  $T_i$  және  $T_{i+1}$  градустары арасындағы интервал;

$T_k$  – айлардағы тербелістің бастапқы фазасы.

$T_{TPP}$  кездейсоқ компоненті бөлу функцияларымен сипатталады.

Жұмыс уақытының өзгеру заңдылықтарын және уақыт бойынша жұмыс жағдайларын ескере отырып, оны жалпы түрде жазуға болады.

$$t_{TP} = f(L(T); X(T)).$$

Интегралдық көрсеткіш үшін ұқсас өрнек алу үшін, іске асырылатын TP еңбек сыйымдылығы, интегралдау кезінде айнымалыларды ауыстыру әдісін қолданамыз:

$$T_{TP} = T_{TPH} + \int_{L(T_0)}^{L(T)} f(L(T); X(T)) \cdot dT.$$

Жұмыс уақыты мен жұмыс жағдайларының өзгеру заңдылықтары жеткілікті күрделі үш компонентті модельдермен сипатталатындығына байланысты [3], соңғы интегралды аналитикалық жолмен есептеу мүмкін емес.

Автомобильдерді ағымдағы жөндеудің еңбексыйымдылығының қажеттіліктері анықтау жоспарлаудың маңызды бағыттарының бірі болып табылады, бұл сонымен қатар, белгілі бір уақыт кезеңіне персоналдың сапалық және сандық құрамын анықтауға мүмкіндік

береді. Салыстырмалы бағалау кезінде жабдықтың қандай да бір түрін жөндеудің қиындығы эталон ретінде қабылданып, жұмыс тәртібі соған қарай бағытталады.

Ағымдағы жөндеудің еңбексыйымдылығын қалыптастыру онда орындалатын жұмыстың күрделілігі түріне және бренд құрамына, өндірістік бағдарламаға, кәсіпорынның техникалық жабдықталуына, жабдықтың құрылымдық және технологиялық ерекшеліктеріне, оның мөлшері мен салмағына және технологиялық процеске де байланысты болып келеді. Мақалада қарастырылған мәселелер ағымдағы жөндеудің нақты еңбек сыйымдылығын түзетудің мақсаты, яғни, нормативтік шамаларды кәсіпорынның нақты жұмыс жағдайларына келтіру болып табылады.

#### **Пайдаланылған әдебиеттер тізімі**

1. Захаров Н.С. Концепция формирования качества автомобилей в процессе эксплуатации // Приспособленность автомобилей, строительных и дорожных машин к суровым условиям эксплуатации: Межвуз. сб. науч. тр. - Тюмень: ТюмГНГУ, 1999. - С. 59-62.

2. Кузнецов Е.С. Управление технической эксплуатацией автомобилей. - М.: Транспорт, 1990. - 272 с.

3. Захаров Н.С., Абакумов Г.В. Учет сезонных условий при техническом обслуживании автомобилей // Пути совершенствования технической эксплуатации и ремонта машин АТК: Тез. докл. международ. науч.-практич. семинара. - Владимир, ВлГУ, 1997. - с 8-9.

**ӘОК 656.053**

### **АВТОКӨЛІК КӘСІПОРЫНДАРЫН ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ЕСЕПТЕУДІҢ ДЕТЕРМИНИСТІК ӘДІСІН ЖЕТІЛДІРУДІҢ МАТЕМАТИКАЛЫҚ МОДЕЛІН ҚАЛЫПТАСТЫРУ**

**Кокаев Умиржан Шералиевич**

[kush\\_kush78@mail.ru](mailto:kush_kush78@mail.ru)

Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия Ұлттық Университетінің доценті, т.ғ.к.,  
Нұр-Сұлтан, Қазақстан

**Бектаев Бекжан Байрбекұлы**

[ast.bek.93@mail.ru](mailto:ast.bek.93@mail.ru)

Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия Ұлттық Университетінің оқытушысы,  
Нұр-Сұлтан, Қазақстан

**Кәрімтай Кәмила Ерланқызы**

[kami\\_9898@mail.ru](mailto:kami_9898@mail.ru)

Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия Ұлттық Университетінің магистранты,  
Нұр-Сұлтан, Қазақстан

Қазіргі уақытта жұмыс істейтін автокөлік кәсіпорындары детерминистік әдіспен жасалған. Бұл әдіс салыстырмалы қарапайымдылығына байланысты ыңғайлы, бірақ әрдайым қарастырылып отырған құбылыстардың физикалық мәнін бұрмалайды. Іс жүзінде айтарлықтай дисперсияға ұшырайтын бастапқы шамалар есептеулерде тұрақты мәндер ретінде қабылданады. Мұндай болжам кейбір жағдайларда есептеулердің дұрыс емес нәтижелеріне әкеледі. Егер детерминистік емес, кездейсоқ шамалар мен олардың таралу заңдылықтары бастапқы деректер ретінде ескерілетін есептеулерді қолдансаңыз, бұл кемшіліктерді болдырмауға болады. Мұндай есептеулер ықтималдық әдістерін немесе ықтималдық (стохастикалық) есептеу әдістерін қолданатын есептеулер деп аталады. Сонымен қатар, дәстүрлі детерминистік әдістің үлкен кемшілігі - кәсіпорынның техникалық