

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

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

Бектаев Бекжан Байрбекұлы

ast.bek.93@mail.ru

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

Кәрімтай Кәмила Ерланқызы

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

қызмет көрсету кешені қуатының негізгі нәтижесі болып табылатын техникалық дайындық коэффициенті. Ол кәсіпорынның көлік қызметінің қуаты әлі анықталмаған кезде ең басында есептеледі. Автокөлік кәсіпорындарының (АКК) техникалық дайындық коэффициенті (ТДК) техникалық қызмет көрсету (ТҚК) және ағымдағы жөндеу (АЖ) аймағының қуаты арасында талдамалық байланыстың болмауы қолда бар өндірістік алаңдарды, жабдықтарды, еңбек ресурстарын пайдалану тиімділігін бағалауға мүмкіндік бермейді. Демек, жобаланатын, реконструкцияланатын және жұмыс істейтін АКК ТДК көрсеткіштерінің есептік мәндері технологиялық есептеуді жүргізу нәтижесінде алынуы және кәсіпорындар дамуының әртүрлі кезеңдеріндегі экономикалық көрсеткіштерді анықтау үшін негіз болуы тиіс [1, 2].

Ықтималды есептеу әдісін қолдана отырып, техникалық дайындық коэффициентін есептейміз. Негіз ретінде біз детерминистік техниканы аламыз. [3]

Іс жүзінде ең үлкен дисперсия орташа тәуліктік жүріс мөлшеріне ие. Бұл мән автокөлік кәсіпорнының кездейсоқ сыртқы факторларына байланысты. Автокөлік кәсіпорнының ішкі кездейсоқ жұмыс факторларының өзгеруі техникалық қызмет көрсету мен ағымдағы жөндеу кезінде тоқтап қалған күндер санының мөлшеріне әсер етеді. Сондықтан кездейсоқ шамалардың таралуы сияқты мәндерді алайық.

Автокөліктердің орташа тәуліктік жүрістерінің кездейсоқ шамаларын бөлу параметрлерін және ТҚК мен АЖ үзіліс күндерінің санын ескеру және есептеудің ықтималды әдістемесін қалыптастыру үшін бастапқы мәліметтерге келесі мәндерді қосымша енгізу қажет:

- орташа тәуліктік жүрісті математикалық күту ($\overline{l_{cc}}$);
- орташа тәуліктік жүріс шамасының орташа квадраттық ауытқуы (σ_{icc});
- ТҚК және АЖ-да бос тұрған күн санын математикалық күту ($\overline{d_{ТОиР}}$);
- ТҚК және АЖ жұмыс істемейтін күндер саны шамасының орташа квадраттық ауытқуы $\sigma_{ТОиР}$;

- берілген ықтималдық коэффициенті (α).

Берілген ықтималдық коэффициентін орташа тәуліктік жүрістің тұрақты емес мәні кезінде берілген бағдарламаны орындау ықтималдығының қажетті деңгейін анықтау мақсатында бастапқы деректерге енгізу қажет.

Есептеу үшін жалпы қабылданған формула техникалық дайындық коэффициенті болып табылады:

$$\alpha_T = \frac{D_{ЭЦ}}{D_{ЭЦ} + D_{ТОиР}} \quad (1)$$

мұндағы:

$D_{ЭЦ}$ - цикл үшін автомобильді пайдалану күндерінің саны, күн/1000км;

$D_{ТОиР}$ - бір цикл үшін ТҚК және АЖ-де бос тұрып қалу күндерінің саны, күн/1000км.

Есептеудің ең дәл нәтижелері мақсатында ТДК есептеу үшін келесі формула қолданылады [3]:

$$\alpha_T = \frac{1}{1 + l_{cc} \left(\frac{d_2 K_2 + d_{ТР} K_{ТР}}{1000} + \frac{D_{КР} (n_y - 1)}{L_{КР} n_y} \right)} \quad (2)$$

мұндағы:

l_{cc} - орташа тәуліктік жүріс шамасы, км;

d_2 - ТҚК-2-де тұрып қалудың жалпы үлестік нормасы, күн/1000км;

$d_{ТР}$ - АЖ-ге арналған бос тұрудың жалпы үлестік нормасы, күн/1000км;

$K_2, K_{ТР}$ - d_2 және $d_{ТР}$ тоқтап қалу нормаларына сараланған коэффициенттер ауысымды, яғни автомобильдер үшін жұмыс уақытын ТҚ-2 және ТҚ үшін бөлек пайдалану дәрежесін есепке алу мақсатында енгізіледі. Бұл коэффициенттер автомобильдердің желідегі жұмысының ауысымына және автомобильдерге арналған жұмыс уақытында жоспарланған

ТҚК-2 және АЖ бойынша жұмыс көлеміне қарай таңдалуы тиіс. ТҚК-2 жұмыс уақытында да, ауысымаралық (пайдаланудан тыс) уақытта да орындауға болатындықтан, K_2 мәндерінің диапазоны үлкен - 1-ден 0-ге дейін. Ауысымаралық уақытта барлық көлемін орындау мүмкін емес ағымдағы жөндеу үшін K_2 коэффициентінің шамамен диапазоны 1-ден 0,3-ке дейін. Дәлірек айтқанда, бұл коэффициенттерді қарапайым автомобильдерге тәуелді ТҚК-2 және АЖ бойынша жұмыстарды жүзеге асыратын жұмысшылардың әртүрлі ауысымдары бойынша жоспарланған бөлу негізінде есептеуге болады. Мысалы, егер ауысымаралық уақытқа АЖ аймағының бригадасынан жұмысшылардың 20% бөлінсе, онда K_{TP} коэффициенті 0,8 қабылданады.

$D_{кр}$ - күрделі жөндеудегі бос тұрып қалу күндерінің саны;
 $n_{ц}$ - автомобильдің амортизациялық жүрісіндегі циклдар саны;
 $L_{кр}$ - АЖ-ға дейінгі жүріс, км.

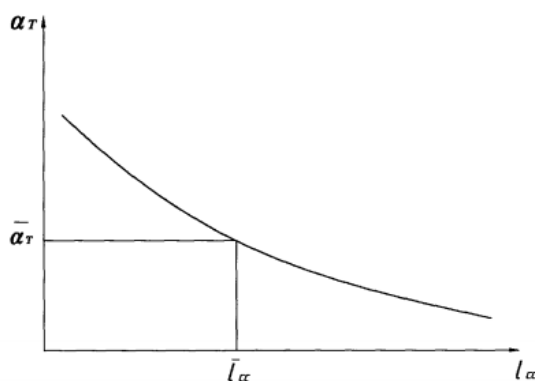
$$K = \left(\frac{d_2 K_2 + d_{TP} K_{TP}}{1000} + \frac{D_{кр} (n_{ц} - 1)}{L_{кр} n_{ц}} \right) \quad (3)$$

болса, онда:

$$\alpha_T = \frac{1}{1 + l_{cc} K} \quad (4)$$

K коэффициенті-бірдей жұмыс жағдайында автомобильдердің бір түрін есептеу кезінде тұрақты мән. K коэффициентінің физикалық мәні-бұл еңбек шығындары және материалдық-техникалық базаға салынған қаражат. Орташа тәуліктік жүріс l_{cc} мәні - көптеген пайдалану факторларына байланысты кездейсоқ шама. Бұл мән, іс жүзінде, (2) формуласында көрсетілген басқа мәндермен салыстырғанда ең үлкен дисперсияға ие. Сондықтан орташа тәуліктік жүгірістің мәні ТҚК және АЖ-ға талаптардың кіріс ағынының мөлшеріне үлкен әсер етеді.

(4) формуласын графикалық түрде келесі 1-суретте көрсетуге болады:



Сурет 1 ТДК-ның орташа тәуліктік жүрісіне тәуелділік кестесі.

1-суреттен (4) функциясы үздіксіз, сызықты емес және статистикалық сызықты жүргізуге мүмкіндік беретін дифференциалданған екенін байқаймыз[1]. Бұрын орташа тәуліктік жүгіріс (l_{cc}) кездейсоқ шама екендігі, сондықтан ТДК (α_T) кездейсоқ аргументтің функциясы ретінде кездейсоқ шама екендігі айтылған. ТДК кездейсоқ шамасының сандық сипаттамаларын алу үшін біз (4) функциясын сызамыз, осыдан:

ТДК математикалық күтуі келесі формула бойынша анықталады:

$$\overline{\alpha_T} = \frac{1}{1 + l_{cc} K} \quad (5)$$

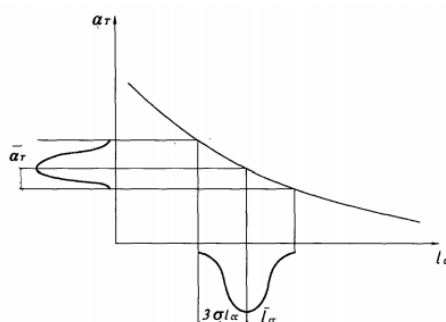
Біз формула бойынша стандартты ауытқуды аламыз:

$$\sigma_y = |\varphi'(m_x)|\sigma_x \quad (6)$$

(6) өрнегіне сәйкес біз (5) функциясын математикалық күтудің белгіленген нүктесінде орташа тәуліктік жүгірісті (l_{cc}) ажыратамыз, содан кейін аламыз:

$$\sigma_{a_T} = \left| \frac{-K}{(1+Kl_{cc})^2} \right| \sigma_{l_{cc}} \quad (7)$$

Орташа тәуліктік жүгіріс (l_{cc}) шамасы, әдетте, қалыпты заңға сәйкес бөлінетіндіктен[6], онда 3-суретті ТДК үлестірімінің орташа тәуліктік жүгірістің таралуына тәуелділігі графигі түрінде ұсынылуы мүмкін:



Сурет 2 ТДК бөлудің орташа тәуліктік жүгірістің бөлінуіне тәуелділік графигі

3-суретте абсцисса осінде математикалық күтумен (l_{cc}) және орташа квадраттық ауытқумен ($\sigma_{l_{cc}}$) қалыпты бөлу Заңы бойынша орташа тәуліктік жүгірістің мүмкін болатын таралуы көрсетілген. Ординат осінде ТДК-ның тиісті үлестірімі ұсынылған, ол да орташа тәуліктік жүгірістің бөлінуіне байланысты кездейсоқ шама болып табылады.

Енді (2) формуласына оралайық, және K_2 , K_{TP} коэффициент бірліктері тең делік, яғни ТҚК-2 және АЖ бойынша өндірістегі барлық жұмыстар автомобильдер үшін жұмыс уақытында сызықтан алынып орындалады. Сондай-ақ, «Ережеге» сәйкес автомобильдің амортизациялық жүрісіндегі циклдар саны-1.8 [5]. Содан кейін (2) формуласын келесі түрде жазуға болады:

$$\alpha_T = \frac{1}{1 + l_{cc} \left(\frac{d_{ТОиТР}}{1000} + \frac{0,555 D_{КР}}{L_{II}} \right)} \quad (8)$$

Бұл жерде ТҚК және АЖ ($d_{ТОиТР}$) тоқтап қалу күндерінің саны іс жүзінде кездейсоқ шама болып табылатынын атап өткен жөн, өйткені ТҚК және әсіресе АЖ еңбек сыйымдылығы кең ауқымда өзгереді[6].

Бұл мәселені зерттеу үшін келесідей жұмыс істейміз:

- Детерминистік әдіс сияқты орташа тәуліктік жүгірістің (l_{cc}) математикалық күту (l_{cc}) нүктесінде мәнін бекітеміз;

- ТҚК және АЖ($d_{ТОиТР}$) тоқтап қалған күндер санының мәні кездейсоқ шама деп есептейміз.

Содан кейін (8) формуласы келесі түрге айналады:

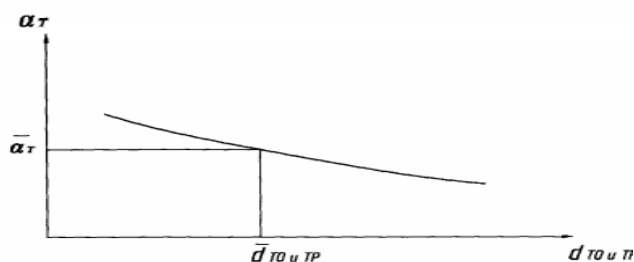
$$\alpha_T = \frac{1}{l_{cc} \frac{d_{ТОиТР}}{1000} + 1 + \frac{0,555 D_{КР} l_{cc}}{L_{II}}} \quad (9)$$

$$C = \frac{\bar{l}_{cc}}{1000} \quad (10)$$

$$B = 1 + \frac{0.555 D_{KP} \cdot \bar{l}_{cc}}{L_n} \quad (11)$$

$$\alpha_T = \frac{1}{C \cdot d_{TOиTP} + B} \quad (12)$$

(12) формуласын графикалық түрде келесідей түрде көрсетуге болады:



Сурет 3 ТҚК және АЖ тұрып қалған күндер санына ТДК тәуелділік кестесі.

3-суретте (12) функциясы да үздіксіз, сызықты емес және сараланған, бұл бізге бұрынғыдай статистикалық сызықты жүргізуге мүмкіндік береді.

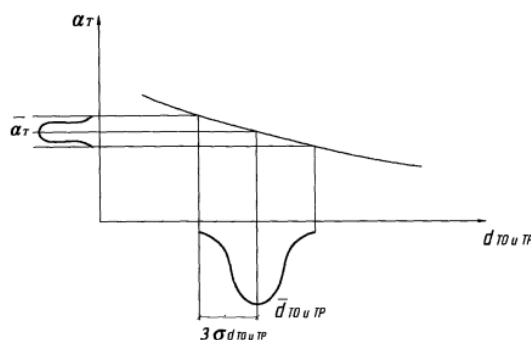
ТҚК және АЖ-дағы тұрып қалу күндерінің санын математикалық күту мынадай формула бойынша айқындалады:

$$\bar{\alpha}_T = \frac{1}{C \cdot d_{TOиTP} + B} \quad (13)$$

ТДК орташа квадраттық ауытқуын мына формула бойынша аламыз:

$$\sigma_{\alpha_T} = \left| \frac{-C}{(C \cdot d_{TOиTP} + B)^2} \right| \sigma_{d_{TOиTP}} \quad (14)$$

ТҚК және АЖ ($d_{TOиTP}$) жұмыс істемейтін күндерінің саны, әдетте, сондай-ақ ол қалыпты заңға сәйкес таратылады, содан кейін 3-суретті ТДК үлестірімінің ТҚК және АЖ-дағы жұмыс істемейтін күндер санының таралуына тәуелділік графигі түрінде ұсынуға болады:



Сурет 5 ТДК бөлудің ТҚК және АЖ-дағы бос тұрып қалу күндері санының бөлінуіне тәуелділік графигі

Әрі қарай есептеуді тек детерминистік әдістеме бойынша жүргізуге болады, бірақ ықтималдық коэффициентін қолданған кезде $\alpha > 0.5$, жұмыстың жалпы көлемінің ұлғаюы байқалады, бұл әрдайым экономикалық негізделмейді. Сондай-ақ ТҚК және АЖ бойынша жұмыс көлемдерін бөлудің детерминистік әдісінде технологиялық жобалау нормаларында ұсынылған деректерге сәйкес жүргізіледі [4,5]. Бұл стандарттардағы мәліметтер қазіргі уақытта моральдық және физикалық тұрғыдан ескірген көлікті практикалық бақылау негізінде алынды. Сондықтан, одан әрі эксперименттік зерттеудің міндеті АҚ мүмкіндіктеріне, қолда бар жылжымалы құрамға және басқа да жағдайларға байланысты ТҚК және АЖ жұмыс көлемін бөлу бойынша қосымша әдістеме құру болып табылады.

Пайдаланылған әдебиттер:

1. Карташов, В.П. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий: учеб. пособие/ В.П. Карташов. - М.: Транспорт, 1981. - 175с.53
2. Напольский, Г. М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания/ Г. М. Напольский - М.: Транспорт, 1993. -271 с 108
3. ОНТП-01-91. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. - М.: Гипроавтотранс, 1991. - 184 с. 115
4. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта / Министерство автомобильного транспорта РСФСР. - М.: Транспорт, 1986. - 72 с. 118
5. Тахтамышев, Х. М. Основы технологического расчета автотранспортных предприятий / Х.М. Тахтамышев. - М. «Академия», 2011 - 352 с. 129

УДК 629.7

СТАТИСТИКА ПРОИШЕСТВИЙ КРАНОВ И СПОСОБЫ ИХ РЕШЕНИЯ

Кенесбек И.Б., магистрант, Тулеков А.Б., магистрант

*Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан,
Республика Казахстан, inkara_9898@mail.ru*

Перемещение больших тяжелых грузов имеет решающее значение для современной обрабатывающей и строительной промышленности [1]. Продолжают разрабатываться новые технологии, которые делают краны более безопасными. Новые подходы к обучению крановщиков и обширные меры предосторожности на рабочих местах помогли повысить безопасность. Но аварии с кранами продолжают происходить, и остаются значительные проблемы безопасности, требующие рассмотрения, как для операторов кранов, так и для тех, кто с ними.

Краны применяются в многих инженерных отраслях планеты. Широко распространены в морской индустрии, для перемещения контейнеров и различные грузы. Мы сосредоточимся на строительной отрасли.

Задачи исследования:

1. Рассмотреть статистику несчастных случаев
2. Определить основные причины аварий
3. Дать необходимые рекомендации по предотвращению
4. Новые стандарты для строительных кранов

По статистике в 2019 году было зафиксировано 37 несчастных случая на производстве связанных с крановыми или похожими установками. Это было снижение со среднего показателя в 46 случаев в год с 2013 по 2015 год [6].