

СЕКЦИЯ № 7

«ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ»

ӘОЖ 629.424.14

Әшірбаев Ғалымжан Қожахатұлы – т.ғ.к., доцент (Алматы қ., М. Тынышбаев атындағы Қазақ көлік және коммуникациялар академиясы)

Сейдахметов Мақсат Қайратұлы – магистрант (Алматы қ., М. Тынышбаев атындағы Қазақ көлік және коммуникациялар академиясы)

**СКД6Е ТЕПЛОВОЗЫНЫҢ МАНЕВРЛІ ҚОЗҒАЛЫС ҮШІН
ОТЫН ШЫҒЫНЫН НОРМАЛАУ**

Теміржол көлігінің негізгі табысы болып тасымалдау қызметі табылады, оны жүзеге асыру үшін Қазақстанның отын-энергетикалық ресурстары (ОЭР) тұтынылады. Тасымалдау үдерісінің бәсекелестік ортасында табыстылықтың басты факторы болып тасымалданатын өнімнің бірлігіне шаққандағы ОЭР-ң салыстырмалы шығындары табылады. Пойыздар тартымына негізінен «КТЖ» ҰК» АҚ-ң ОЭР-ның 80%-дан астамын электр энергиясы және 90% дизельдік отын құрайды. «Жүк тасымалы» АҚ-ның тартым жылжымалы құрамының жылдық дизельдік отынды тұтынуы 700-800 мың тоннадан асады. Теміржол көлігі Қазақстанның отын-энергетикалық кешенінің (ОЭК) ажырамас бөлігі болып табылады және онымен бірге бірыңғай технологиялық байланысқан жүйені құрайды. Теміржол көлігі ОЭР тұтынушысы ғана емес, сонымен бірге бастапқы энергия ресурстарын (ЭР) өндірілген және өңделген жерінен бастап тұтынушыларға дейін тасымалдауды қамтамасыз ететін жанармайды өндіру және құнын қалыптастыру тізбегіндегі негізгі технологиялық буындардың бірі болып табылады [1].

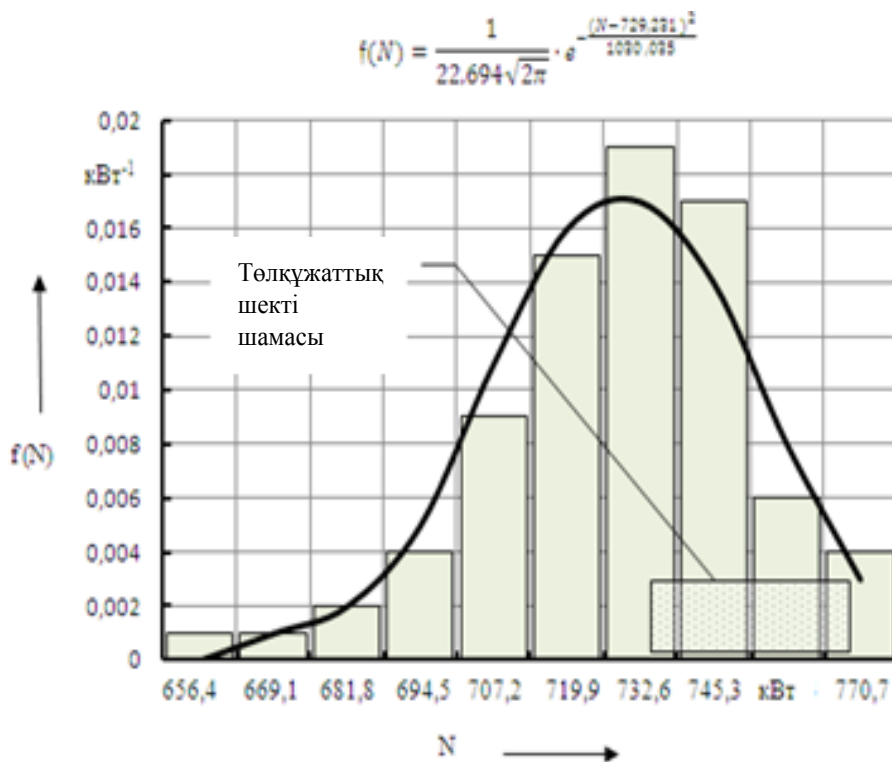
Теміржол көлігінің басым стратегияларының бірі болып отын шығынын бақылаудың борттық және стационарлық жүйесін бірыңғай кешенге біріктіру табылады, бұл өз кезегінде отын шығынын нормалау және есептеу жүйесін толық автоматтандыруға, технологиялық жоғалтуларды және мұнай өнімдерінің санцияланбаған жоғалтуларын жоюға мүмкіндік жасайды. Отын шығыны нормасын қалыптастыру технологиясы бойынша ең қиыны болып маневрлік және шаруашылық қозғалыстар табылады. Бұл қозғалыстардың спецификасы дизель отынының шығынына әсер ететін факторлар: тасымалданатын жүк мөлшері, жүрілген жолдың профилі, негізгі және көмекші жабдықтың жұмыс режимдері сияқты факторларды есептеу күрделілігімен ерекшеленеді, бұл нақты отын шығыны шамасының есептік нормасынан айтарлықтай ауытқушылыққа алып келеді. Қолданыстағы отын шығыны нормасын қалыптастырудың әдісінің негізгі кемшілігі болып меншікті отын шығыны нормасының орташа статистикалық шамаларын қолдану болып табылады. Бұл жүктелу дәрежесінің кездейсоқ сипатын, сәйкесінше, локомотивтің дизель-генераторлық қондырғысының (ДГҚ) және көмекші жабдығының жұмыс режимдерін есепке алуға мүмкіндік бермейді.

Маневрлік жұмыстар негізінен жолдың тіктігі 2,5%-дан аспайтын және жылдамдығы 25 км/сағ дейінгі станциялардар жүргізіледі. Қазіргі таңда Алматы-1 стансасында барлық дерлік маневрлік жұмыстарды номиналды қуаттылығы 990 кВт құрайтын СКД6е сериялы қуатты тепловоздар жүзеге асыруда [2]. Келтірілген СКД6е тепловозының дизелінде отынның минималды салыстырмалы шығындары 0,6-0,85 номиналды қуаттылық диапазонында. Қуаттылық мәні азырақ болған кезде, әсіресе аз жүктемелер мен бос жүріс кезінде отынның салыстырмалы шығыны ұлғаяды.

Жоғарыда айтылғандар маневрлік және шаруашылық қозғалыстар үшін дизель отыны шығынын нормалау технологиясын жетілдіру міндетінің өзектілігін дәлелдейді

және оны тепловоз жұмысы параметрлерін бақылаудың бағдарламалық-аппараттық қамтудың заманауи дамуына сәйкес деңгейде шешуді талап етеді.

Тепловоздық ДГУ сипаттамалары жұмыс сапасын талдау барысында төлқұжаттық өрісінің шектік шамасын көп қолданбайтынын көрсетті. Мысал ретінде 1-суретте СКД6Е тепловозы ДГҚ машинист контроллерінің номиналды позициясындағы қуатының таралу параметрлері келтірілген. Бұл фактор қолданыстағы отын шығынын нормалаудың әдістемесін іске асыру кезінде есепке алынбайды.



Сурет 1 – СКД6Е тепловозы ДГҚ машинист контроллерінің 8-ші позициясында қуатының таралуы

Осылайша, нақты орындалған жұмыс көлеміне жұмсалатын дизельдік отын шығыны нормасын есептеу әдістемесін қолдануға мүмкіндік беретін технологияны іске асыру үшін алғышарттар жасалды.

Тепловоздың отын шығынына дизельдің, оның жүйелері техникалық күйі мен ДГҚ сипаттамалары баптауларының сапасы айтарлықтай әсерін тигізеді. Дизельдік отын шығыны нормасын есептеу міндетін шешу кезінде тәжірибелік сапар нәтижелері бойынша шығын сипаттамаларын реттеу кезінде ағымдағы ДГҚ техникалық күйін есепке алу ұсынылады.

Тепловоздың ДГҚ-ның ағымдағы жылутехникалық күйін есепке алу үшін төлқұжаттық шығын сипаттамаларын реттеу коэффициенттерін есептеуге арналған келесі өрнектер алынды:

бос жүріс режимі үшін, кг/сағ, –
$$\chi_1 = \frac{dB \cdot d_{xx}}{\left(\sum_{i=0}^Z (t_{xxi})\right)}$$

жүктеме режимі үшін, кг/кВт·сағ, –
$$\chi_2 = \frac{dB \cdot d_{nn}}{\sum_{i=0}^Z (t_{ni} N_i)}$$

мұнда dB – төлқұжаттық сипаттама бойынша есептелген шамамен тәжірибелік сапардағы отын шығынының асып кетуі, кг;

d_{xx}, d_{nn} – сәйкесінше бос жүріс және жүктеме режимдеріндегі отын шығынының үлесі.

Локомотивтің ағымдағы шығын сипаттамалары келесідей анықталады:

– бос жүріс режимі үшін, кг/сағ, $b_{xi} = b_{exi} + \chi_1;$

– жүктеме режимі үшін, кг/кВт·сағ, $b_{ni} = b_{eni} + \chi_2;$

Маневрлік және шаруашылық қозғалыстағы сапарға дизельдік отын шығынының нормасын есептеу үшін тепловоздың негізгі және көмекші жабдықтарының жүктелу дәрежесін, оның ағымдағы жылутехникалық күйін, ауыспалы үдерістер мен атмосфералық жағдайы әсерінің дәрежесін есепке алатын өрнек ұсынылады:

$$B_{pp} = ((\sum_{i=0}^z (b_{xi} t_{xxi})) + \sum_{i=1}^z (b_{ni} t_{ni} N_i)) k_{ppk} + B_{kt} + B_v) \beta,$$

мұнда B_{kt} – ауа компрессорының жетегіне жұмсалатын отын шығыны, кг;

B_v – салқындатқыш желдеткіші жетегіне жұмсалатын отын шығыны, кг.

Отын шығынын кездейсоқ шама ретінде қарастыру қажет, себебі пайдалану кезінде оған көптеген кездейсоқ шамалар әсер етеді. Отын шығыны нормасының сенімді аралықтарының шегін орнату үшін 40 бақылау сапарлары жүргізілді, осы арқылы әзірленген әдістеме бойынша есептелген нақты отын шығынының ауытқуының таралу параметрлерін бағалау орындалды. 1-кестеде 0,9 шамасындағы сенімділік ықтималдығы үшін отын шығынының ауытқуының таралу параметрлері келтірілген.

Сенімділік аралығының шекарасын бағалау үшін есептік нормадан дизельдік отын шығынының ауытқуының орташа квадраттық тәуелділігі алынды:

$$\sigma = 0,0017 B_{pp} + 1,86.$$

1-кесте – Нақты отын шығынынан есептік норманың ауытқуының таралу параметрлері

| № | Отын шығынының аралығы, кг | Орташа квадраттық ауытқу шамалары, кг |
|---|----------------------------|---------------------------------------|
| 1 | 0 – 100 | $\sigma_1 = 2,006$ |
| 2 | 100 – 200 | $\sigma_2 = 2,076$ |
| 3 | 200 – 300 | $\sigma_3 = 2,259$ |
| 4 | 300 – 400 | $\sigma_4 = 2,527$ |

Қорытынды. Орындалған зерттеулердің нәтижесінде тепловоздардың маневрлік және шаруашылық қозғалыстары үшін дизельдік отын шығынының нормасын есептеу әдістемесі ұсынылды. Бұл әдістеме ДГҚ-ның ағымдағы жылутехникалық күйін, ауыспалы үдерістер әсерінің дәрежесін, атмосфералық жағдайларын есепке алатын негізгі және көмекші жабдықтың жүктелу параметрлерін бақылау нәтижелеріне негізделген.

ӘДЕБИЕТ

1. Сокращение расхода дизельного топлива на маневрах / Овчинников В. М., Пожидаев С.А., Швец Н.Г., Скрежендевский В.В. - БелГУТ, г. Гомель, Республика Беларусь, 2012. С. 62-70.

2. Бақыт Ғ.Б., Аширбаев Ғ.К., Мусабеков М.О. Новый способ снижения расхода топлива маневровых тепловозов // Сборник Международной научно-практической конференции «Транспортная наука и инновации» посвященной посланию президента РК Н.А. Назарбаева «Нурлы жол – путь в будущее». – Алматы, 2015. - С. 49-51.

3. Корнеев П.С. Снижение расхода топлива за счет совершенствования методики нормирования / Тр. всерос. науч.-практ. конф. Ч. 2. / Ростовский гос. ун-т путей сообщения. Ростов-на-Дону, 2011.