

А.М. Елшібеков<sup>1,а</sup>, Н.Г. Мусин<sup>1</sup>

<sup>1</sup>М.Тынышбаев атындағы Қазақ көлік және коммуникация академиясы, Алматы қ, Қазақстан,  
<sup>а</sup>a\_.kz@mail.ru. musa37@mail.ru

## KZ8A ЭЛЕКТРОВОЗДАРЫНЫҢ ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІ БОЙЫНША САЛЫСТЫРМАЛЫҚ АНАЛИЗІ

**Аңдатпа.** Меншікті электрэнергиясының шығынын төмендетудің бір жолы құрам массасын жоғарылату болып табылады. Құрамның толық жүктелін пайдаланбау, оның меншікті кедергісінің жоғарылуына, сәйкесінше электрэнергиясы шығынының артуына әкеліп соғады.

**Аннотация.** Важной характеристикой подвижного состава является его масса и степень использования грузоподъемности вагонов. Перевозка грузов в неполновесных составах или в не полностью загруженных вагонах приводит к увеличению удельного сопротивления движению, а значит и к перерасходу энергоресурсов на тягу поездов.

**Abstract.** An important characteristic of the rolling stock is its mass and the degree of utilization of the carrying capacity of the wagons. Transportation of goods in incomplete compositions or in not fully loaded cars leads to an increase in the specific resistance to movement, and hence to a surplus of energy resources for the traction of trains.

**Түйінді сөздер.** Меншікті электр энергиясының шығыны, тартым электрқозғалтқышы (ТЭК), отын – энергетикалық ресурс (ОЭР)

**Ключевые слова.** Удельный расход электроэнергии, тяговый электродвигатель (ТЭД), топливо-энергетические ресурсы (ТЭР).

**Keywords:** Specific electricity consumption, traction motor (TED), fuel and energy resources (TER).

Қазақстанның локомотив шаруашылықтарының инвентарлы паркі магистральды тепловоздардан, электровоздардан және маневрлы локомотивтерден құралады. Олардың саны қазіргі уақытта 1,5 мың бірліктен асады. Инвентарлы парктегі локомотивтердің физикалық тозу жағдайына келетін болсақ, осыдан біршама жыл бұрын бұл көрсеткіш 80% жетсе, қазіргі уақытта бұл көрсеткіш біршамаға төмендеген. Себебі Қазақстанның локомотив шаруашылықтары 2000 жылдан бері қарай инвентарлы парктегі ескі локомотивтерді жаңа локомотивтерге ауыстырумен кеңінен айналысып келе жатыр. Соның ішінде айтып өтетін жағдай бұрынғы «ВЛ-80» электровоздарын орнын жаңа Франция, Ресей және Қазақстанның жобасымен дайындалған KZ сериялы локомотивтердің толықтыруы болып табылады. Бұл электровоз әлемдегі ең қуатты электровоздардың қатарында тұр (1-сурет).



1 - сурет. Қазақстандық рекуперативті тежеу жүйесімен жабдықталған КZ-8А электровозы

Қазақстан территориясының климаттық жағдайына, температуралық өзгеру диапазонына -50 ден + 50 градусқа есептеліп құрастырылған, қуаттылығы 8800 кВт болатын екі секциялы электровоз борттық басқару жүйесімен және тартым жетегі айнымалы тоқтағы асинхронды электрқозғалтқыштарымен жабдықталған [2].

КZ8А электровозын пайдалану жағдайында Астана – Атбасар, Атбасар – Есиль теміржол телімдеріндегі пайдалану көрсеткіштеріне сараптама жүргізілді. Осы темір жол телімі бойынша жарты айлық сараптамалық мәліметтер алынды және сонымен қатар поезд салмағы жуықтап алғанда бірдей болатын ВЛ80С электровозының осы телімдегі пайдалану көрсеткіштері салыстырмалы түрде сараптамаға алынды (1-кесте).

1-кесте - Пайдалану жұмыстарындағы тасымал көрсеткіштері

Бөлімше	Арақашықтық, км	Поезд массасы, тонн КZ8А	Поезд массасы, тонн ВЛ80С	Тасымал көлемі, т-км. брутто КZ8А	Тасымал көлемі, т-км. брутто ВЛ80С
Атбасар - Астана	229	6962	6952	1594298	1592008
Атбасар - Астана	229	7039	6951	1611931	1591779
Атбасар - Есиль	147	5382	5576	791154	819672
Атбасар - Есиль	147	6070	6048	892290	889056
Атбасар - Астана	229	1443	1466	330447	335714
<b>Барлығы</b>	<b>981</b>	<b>26896</b>	<b>26993</b>	<b>26384976</b>	<b>26480133</b>

КZ8А электровозы рекуперативті тежеу жүйесімен қамтамасыз етілген. Поездар тартымына жұмсалатын энергияны үнемдеудің бірден бір жолы рекуперативті тежеу жүйесін қолдану болып табылса, бұл электровоздар энергияның үнемдеу барысында өте жақсы көрсеткіштерге жетеді. Энергетикалық көрсеткіші бойынша КZ8А электровозының электрлік қуаты ВЛ80С (6250 кВт) электровозынан 25% жоғары, бірақ алынған мәліметтерде нақты электр шығыны бойынша бірдей массалы жүк тасымалы бойынша КZ8А электровозы электрэнергиясын біршама үнемді жұмсағаны анықталды (2-кесте). Бұл нәтиже электровоздың асинхронды тартым электрқозғалтқыштарымен жабдықталуынан, барлық қондырғылардың автоматты басқарылуынан және т.б. себептерге қатысты болуы мүмкін.

Жалпы энергетикалық қондырғылардың энергетикалық көрсеткіштерін электрэнергиясының меншікті шығыны бойынша салыстыру ең дұрыс нәтижені береді. Электрэнергиясының меншікті шығыны келесі формула бойынша есептеледі:

$$a = \frac{10^4 \cdot A}{Q \cdot L}, \quad \frac{кВт \cdot ч}{10^4 т \cdot км} \quad (1)$$

мұнда:  $Q$  – құрамның массасы, т;

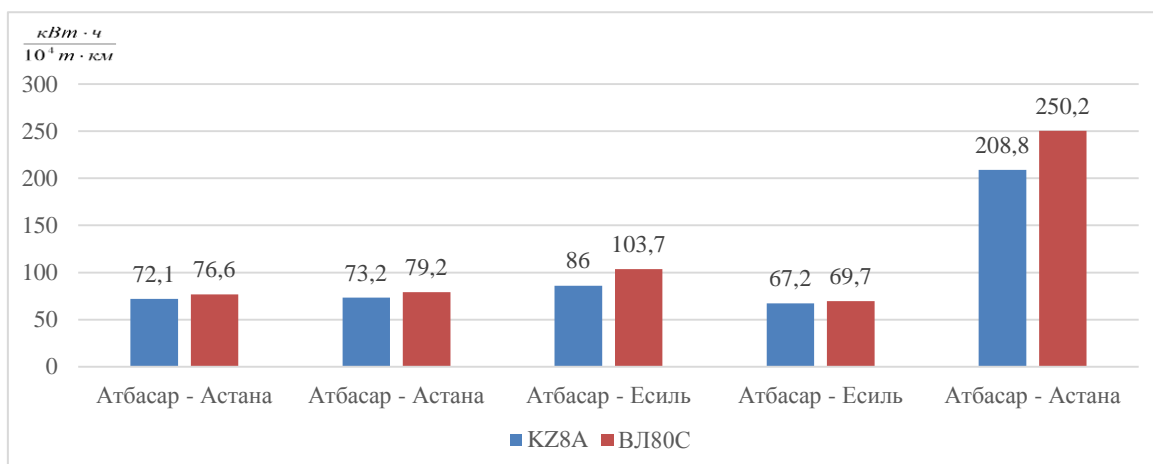
$L$  – бөлімшенің ұзындығы, км.

Шығарылған нәтижелер 2-кестеде келтірілген.

2-кесте Тасымалдау кезіндегі жұмсалған электрэнергиясының шығыны мен меншікті электрэнергиясының шығыны

Бөлімше	Электр энергияның шығыны, кВт KZ8A	Электр энергияның шығыны, кВт, ВЛ80С	Электрэнергиясының меншікті шығыны ВЛ80С $\frac{\text{кВт} \cdot \text{ч}}{10^4 \text{ т} \cdot \text{км}}$	Электрэнергиясының меншікті шығыны KZ8A $\frac{\text{кВт} \cdot \text{ч}}{10^4 \text{ т} \cdot \text{км}}$
Атбасар - Астана	11500	12200	72,1	76,6
Атбасар - Астана	11800	12600	73,2	79,2
Атбасар - Есиль	6800	8500	86,0	103,7
Атбасар - Есиль	6000	6200	67,2	69,7
Атбасар - Астана	6900	8400	208,8	250,2
<b>Барлығы</b>	<b>43000</b>	<b>47900</b>	<b>16,3</b>	<b>18,1</b>

2-кестедегі меншікті электрэнергиясының шығыны бойынша салыстырмалық диаграмма тұрғызылды (1-сурет).



2-сурет. Меншікті электрэнергиясының шығыны бойынша салыстырмалы анализ

2-суреттегі меншікті электрэнергиясының шығыны бойынша келесі сараптамалық қортынды жасауға болады:

- КZ8A электровозы қолданыстағы ВЛ80С электровозына қарағанда әрбір т-км – ге электр энергиясын үнемді жұмсайды

- Тасымалдау жағдайында поезд массасының азаюы меншікті электр энергиясының шығынын көбейтеді

**Қортынды.** КZ8A электровозы қуатты машина болғандықтан электр энергиясын үнемді жұмсау үшін поезд массасын арттыру қажет.

#### ӘДЕБИЕТТЕР

[1] Энергосбережение на железнодорожном транспорте : учебник для вузов / В. А. Гапанович, В. Д. Авилов, Б. А. Аржанников [и др.] ; под ред. В. А. Гапановича. – Москва : Изд. Дом МИСиС, 2012. – 620 с.

[2] Игин, В. Н. Резервы повышения энергоэффективности локомотивов / В. Н. Игин [и др.] / Железнодорожный транспорт. – 2015. – № 3. – С. 50-54.