

# Темір жолдардың тартқыш жылжымалы құрамының даму жолдары мен перспективалары

<sup>1</sup>**ДАНИЯРОВ Нұрлан Асылханұлы**, т.ғ.д., «Қазақмыс Корпорациясы» корпоративтік университет жетекшісі, [nadaniyarov@mail.ru](mailto:nadaniyarov@mail.ru),

<sup>2\*</sup>**КЕЛІСБЕКОВ Әділбек Қазыбекұлы**, PhD, қауымдастырылғын профессор, [akelisbekov@mail.ru](mailto:akelisbekov@mail.ru),

<sup>2</sup>**КАМЗАБЕКОВ Изат Мекенұлы**, магистр, кафедра меңгерушісі, [ikamzabekov@mail.ru](mailto:ikamzabekov@mail.ru),

<sup>3</sup>**СӘРСЕМБАЕВ Дінмұхамед Жақыпұлы**, т.ғ.к., доцент, [sdzh\\_74@mail.ru](mailto:sdzh_74@mail.ru),

<sup>4</sup>**КИЗДАРБЕКОВА Макпал Жиримбаевна**, докторант, [makpal7813@mail.ru](mailto:makpal7813@mail.ru),

<sup>1</sup>«Қазақмыс корпорациясы» ЖШС, Чижевский көшесі, 15/2, Қарағанды, Қазақстан,

<sup>2</sup>«Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды университеті» КеАҚ, Университет көшесі, 28, Қарағанды, Қазақстан,

<sup>3</sup>«Ө.А. Байқоныров атындағы Жезқазған университеті» АҚ, Алашахан даңғылы, 16, Жезқазған, Қазақстан,

<sup>4</sup>«Манаш Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті» КеАҚ, Пушкин көшесі, 86, Петропавл, Қазақстан,

\*автор-корреспондент.

**Аңдатпа.** Локомотив паркінің конструкцияларын үнемі жетілдіріп отыру темір жол көлігінің өткізу қабілетін арттыру және тасымалдау құнын төмендету бойынша теміржол көлігінің алдына қойылған негізгі міндеттерді орындауға ықпал етеді. Осыған байланысты мақалада жаңа тиімді және сапалы локомотив конструкцияларын жобалау мен құруға қойылатын талаптарды әзірлеу қарастырылады. Қазақстандағы, жақын және алыс шетелдердегі локомотив құрылысының тәжірибесі ұсынылған. Жұмыс істеп тұрған тартымды жылжымалы құрамның негізгі конструктивтік сипаттамалары қарастырылады. Бірлік және кешенді сапа көрсеткіштері бойынша локомотивтердің сапа деңгейін салыстырмалы бағалау нәтижелері берілген. Локомотивтердің сапа деңгейін салыстырмалы бағалау нәтижелері бойынша диаграммалар мен графиктер тұрғызылды. Күрделі көрсеткіш бойынша сапа деңгейінің жүк магистральдық тепловоздарының функционалдық критерийінің мәніне тәуелділігі анықталды.

**Кілт сөздер:** теміржол көлігі, локомотивтер, тартқыш жылжымалы құрам, локомотив құрылысы, сапа көрсеткіштері, функционалдық өлшем, сапа деңгейін бағалау.

## Кіріспе және мәселенің өзектілігі

Бүгінгі таңда Қазақстан Республикасының жалпы жүк айналымындағы теміржол көлігінің үлесі 50%-дан асады. Теміржол кешенінің техникалық құралдарының ішінде жетекші орынды локомотивтер – электровоздар, тепловоздар, газтурбовоздар, газтепловоздар және т.б., электр және дизельпойыздар, сондай-ақ автотрис қамтитын тартқыш жылжымалы құрам алады. Локомотив паркінің конструкцияларын ұдайы жетілдіру теміржол көлігінің алдына қойылған теміржолдардың өткізу және тасымалдау қабілетін арттыру және тасымалдау құнын төмендету жөніндегі негізгі міндеттерді

орындауға ықпал етеді, осыған байланысты локомотивтердің жаңа тиімді және сапалы конструкцияларын жобалауға және жасауға қойылатын талаптарды әзірлеу мәселелері практикалық өзектілікке ие [1].

Осы талаптарды әзірлеу мақсатында Қазақстанда және шетелде пайдаланылатын тартқыш жылжымалы құрамның (ТЖҚ) әртүрлі түрлерінің пайдалану тәжірибесін, түрлері мен конструктивтік ерекшеліктерін қарастыру қажет. 1-кестеде ТЖҚ негізгі өндірушілері және әлем теміржолдарында қолданылатын локомотивтердің түрлері көрсетілген [2].

### **Жылжымалы құрамды құру тәжірибесін талдау**

Әлемнің магистральдық теміржолдарының жалпы ұзындығы 1220000 км құрайды, оның 208000-ы электрлендірілген, бұл бүкіл желінің 17% құрайды. Сонымен қатар, әдетте органикалық отынның табиғи ресурстары шектеулі бірқатар индустриалды дамыған елдерде электр қуаты көлік жүйесінде едәуір маңызды орын алады. Сонымен, Жапонияда магистральдық теміржолдардың 50%-ы, Германияда – 43%, Францияда-32% электрлендірілген. АҚШ пен Канадада барлық тасымалдау іс жүзінде тепловоздармен жүзеге асырылады. Азия, Африка және Латын Америкасының дамушы елдерінде локомотив (29%), тепловоз 64% және электровагон 7% құрайды [3].

#### *АҚШ-тағы локомотив құрылысы.*

АҚШ жолдарында ауыр салмақты құрамдар локомотивтерді қашықтан басқару жүйесін (локотрол) қолдана отырып, бірнеше рет тарту арқылы тасымалданады. Локомотивтер салмағы 7-ден 13 мың тоннаға дейінгі пойыздың басында, ортасында және соңында орнатылады. АҚШ-та тепловоздар өндірісімен екі компания айналысады: GM Electro-Motive Diesel және GE Transportation Systems, бірінші компания барлық жаңа тепловоздардың шамамен 70% өндіруді құрайды. АҚШ-тың жылу құрылысындағы негізгі бағыт микропроцессорлық технологияны кеңінен қолдану болып табылады.

#### *Германиядағы локомотив құрылысы.*

Магистральдық және маневрлік тепловоздарды Krupp, Henschel, Krauss-Maff және т. б. фирмалар салады. Тепловоздардың жылдық шығарылымы 300-320 локомотив, 25-30 электровагон және 200-ге дейін моторлы вагондарды құрайды. Krupp компаниясының DE 1024 тепловозында 1000 айн/мин қуаты бар 2650 кВт 12 цилиндрлі дизель орнатылған, айналмалы айнымалы ток генераторы, одан үш бірдей инвертор қуат алады-екеуі асинхронды ТЭҚ жұмыс істеуі үшін және үшіншісі жолаушылар вагондарын жеткізу үшін.

#### *Жапониядағы локомотив құрылысы.*

Локомотивтер мен жүрдек пойыздарды Hitachi, Kawasaki Heavy Industries (электровагондар), Niigata Transys (тепловоздар) фирмалары салады. Жапония жылдам теміржол салу бойынша әлемдегі басымдыққа ие. Олардың біріншісі Токио мен Осака қалалары арасында (515 км) 1964 жылы ең жоғары жылдамдықпен 210 км/сағ салынды. Қазіргі уақытта жүрдек қозғалыстың дамуы жалғасуда, атап айтқанда ол Сангар бұғазының астындағы Сейкан туннелі арқылы Саппороға дейін Хоккайдо аралына жетті. Туннельдің ұзындығы 54 км, ал 23 км су астында 24

м тереңдікте өтеді [4].

#### *Қазақстандағы локомотив құрылысы.*

«Локомотив құрастыру зауыты» АҚ жобалық қуаты жылына 100 жүк магистральдық локомотивін құрайды. Бастапқы кезеңде өндіріс процесі жай «құрастырушы» болып, GE компаниясынан сатып алынған бөлшектерден тепловоз құрастырылды. Кәсіпорында рентабельділікті арттыру мақсатында зауыт өніміндегі қазақстандық қамту үлесін арттыру бойынша жұмыстар белсенді жүргізілуде. Бұл процесс 3 кезеңге бөлінеді. Бүгінгі таңда әрбір локомотивті дайындау кезінде қазақстандық қамту 32% – немесе әрбір ТЭЗЗА үшін 11000-нан астам бөлшектердің атауын құрайды.

1-суретте Қазақстанның, жақын және алыс шетелдердің темір жолдарында жұмыс істейтін локомотивтердің негізгі түрлерінің жалпы көріністері көрсетілген. Осылайша, тартымдық жылжымалы құрамды құрудың әлемдік тәжірибесін талдау бүгінгі таңда темір жолдарда орындайтын технологиялық жұмыстардың түрі бойынша құрылымдық жағынан ерекшеленетін локомотивтердің көптеген модификациялары бар екенін көрсетті: магистральдық немесе маневрлік (2-кесте) [4].

### **Бірлік және кешенді көрсеткіштер бойынша тартымды жылжымалы құрамның сапа деңгейін бағалау.**

Жаһандық локомотив жасау саласында жинақталған тәжірибені ескере отырып, темір жол өндірісінің мамандарына белгілі бір уақыт аралығында ең жоғары сапа деңгейіне ие тартқыш қондырғылардың ең жақсы конструктивтік сипаттамаларын анықтап, жазып алған жөн, ол кеңінен қолданылатын тексерілген және объективті есептеу әдістері. Сапаның бұл жоғары деңгейі әрі қарай жаңа локомотив конструкцияларын жобалауға техникалық шарттарды дайындау кезінде нұсқаулық болады.

Белгілі болғандай, сапа деңгейі – бұл эталон ретінде таңдалған өнімнің сәйкес параметрлерінің негізгі мәндерімен техникалық құралдардың сапа көрсеткіштерінің мәндерін салыстыруға негізделген өнім қасиеттерінің салыстырмалы сипаттамасы.

Техникалық құралдардың сапа деңгейін салыстырмалы бағалау мәселесін шешу олардың мақсатына сәйкес өз функцияларын орындау қабілетін бағалауды анықтауды қамтиды. Келесі [5, 6, 7] жұмыстарда машинаның негізгі мақсатына сәйкес келетін функционалдық критерийін өлшем ретінде пайдалану ұсынылады, оның негізінде техникалық құралдар арқылы берілген функцияның орындалуын сандық бағалауға болады. Функционалдық критерий немесе

**1-кесте – Әлемнің темір жолдарында пайдаланылатын тартқыш жылжымалы құрамды өндіруші компаниялар**

№	Мемлекет және фирма / зауыт-өндіруші	Локомотив модификациясы	Қызмет түрі	Пайдалану елі	
1	АҚШ	GM Electro-Motive Diesel	SD40-2, тепловоз	жүк	АҚШ, Канада, Гвинея, Мексика, Бразилия
		GM Electro-Motive Diesel	DDA40X, тепловоз	жүк	АҚШ
		GE Transportation Systems	GE C44-9W, тепловоз	жүк	АҚШ, Канада, Бразилия, Австралия
		GE Transportation	C36-7, тепловоз	жүк	ҚХР, АҚШ, Мексика, Австралия, Габон, Эстония
		GE Transportation Systems	AC4400CW, тепловоз	жүк	АҚШ, Канада
		General Electric	C, электровоз	жүк	ТМД
2	Канада, ALCO RS-3	RS-3, тепловоз	жүк	АҚШ, Канада, Мексика	
3	Франция, Alstom	CC 72000, тепловоз	Жүк және жолаушылар	Франция, Марокко	
4	Германия, Krupp, Henschel, Krauss-Maffei, MaK, ADtranz	BR 218, электровоз	жүк	Германия, ТМД	
		BR 185, электровоз	жүк	Германия, Австрия, Швейцария, Норвегия, Швеция, Дания, Люксембург, Франция, Венгрия	
5	Украина, көлік машинажасау Харьков заводы, Луганск тепловозжасау заводы	ТЭ10, тепловоз	Жүк және жолаушылар	ТМД, Грузия, Украина, Ресей, Беларусь, Латвия, Қазақстан	
6	Жапония, Kawasaki Heavy Industries Rolling Stock Company	D51, тепловоз	жүк	Жапония	
7	Ресей	Коломна зауыты	ТЭП70, тепловоз	жолаушылар	Ресей, Украина, Беларусь, Литва, Латвия, Эстония, Өзбекстан, Қазақстан
		Новочеркасск электровозды жинау зауыты	ВЛ80, электровоз	Жүк және жолаушылар	ТМД, Ресей, Беларусь, Украина, Қазақстан, Өзбекстан
8	Қазақстан, АҚ «Локомотив құрастыру зауыты»	ТЭ33А, тепловоз	жүк	Қазақстан, Қырғызстан, Моңғолия, Тәжікстан, Украина	

машина жұмысының соңғы нәтижесі келесі өрнек болып табылады:

$$\lambda_i = V_i(C_{ij}, u), \quad (1)$$

мұндағы  $V_i$  – машинаның өнімділігі;  $C_{ij}$  –  $i$  машинаның өнімділігіне әсер ететін номері  $j$  конструкция немесе жұмыс параметрі;  $u$  – жұмыс жағдайларының параметрі.

Атап айтқанда, техникалық жабдықтың сапа деңгейін бағалау үшін берілген жұмыс жағдайында машинаның функционалдық

критерийінің мәніне тура пропорционалды жалпылама (күрделі) көрсеткішті –  $K_i$  пайдалану ұсынылады.

$$K_i = \frac{\lambda_i}{(m-1) \sum_{j=1}^m \frac{q_{bj}}{P_{ij}}} \sqrt{\sum_{j=1}^m \left[ \frac{q_{bj}}{P_{ij}} \left( \sum_{j=1}^m \frac{q_{bj}}{P_{ij}} - \frac{q_{bj}}{P_{ij}} \right) \right]^2}, \quad (2)$$

мұндағы:  $P_{ij}$  –  $i$  машинаның сапа көрсеткіші;  $q_{bj}$  – сапа көрсеткішінің меншікті  $j$  көрсеткіштің негізгі мәні;  $m$  – бағалауға қабылданған сапа көрсеткіштерінің саны.



а) тепловоз SD40-2 (АҚШ)



б) магистральдық жүк тепловозы 2ТЭ25А «Витязь» (РФ)



в) тепловоз ALCO RS-3 (Канада)



г) тепловоз СС 72100 (Франция)



д) электровоз BR 185 (Германия)



е) тепловоз ТЭ33А (Қазақстан)

**1-сурет – Қазақстанның, жақын және алыс шетелдердің темір жолдарында жұмыс істейтін локомотивтердің негізгі түрлері [4]**

Жоғарыда сипатталған әдісті қолдана отырып жүргізілген тартымды жылжымалы құрамның сапа деңгейін салыстырмалы бағалаудың нәтижелері 2 және 3-суреттерде келтірілген. Осылайша, локомотивтердің жұмыс түріне байланысты жіктелген әртүрлі типтерінің салыстырмалы бағасы орындау (магистральдық немесе маневрлік) сапаның ең жоғары деңгейіне ие әрбір түрге сәйкес тартқыш қондырғылардың ең жақсы сипаттамаларын анықтауға мүмкіндік берді, бұл ағымдағы кезеңдегі ең жақсы конструкторлық шешімдерге бағытталған перспективалық локомотив үлгілерін жобалауға негіз болады (3-кесте).

**Қорытынды**

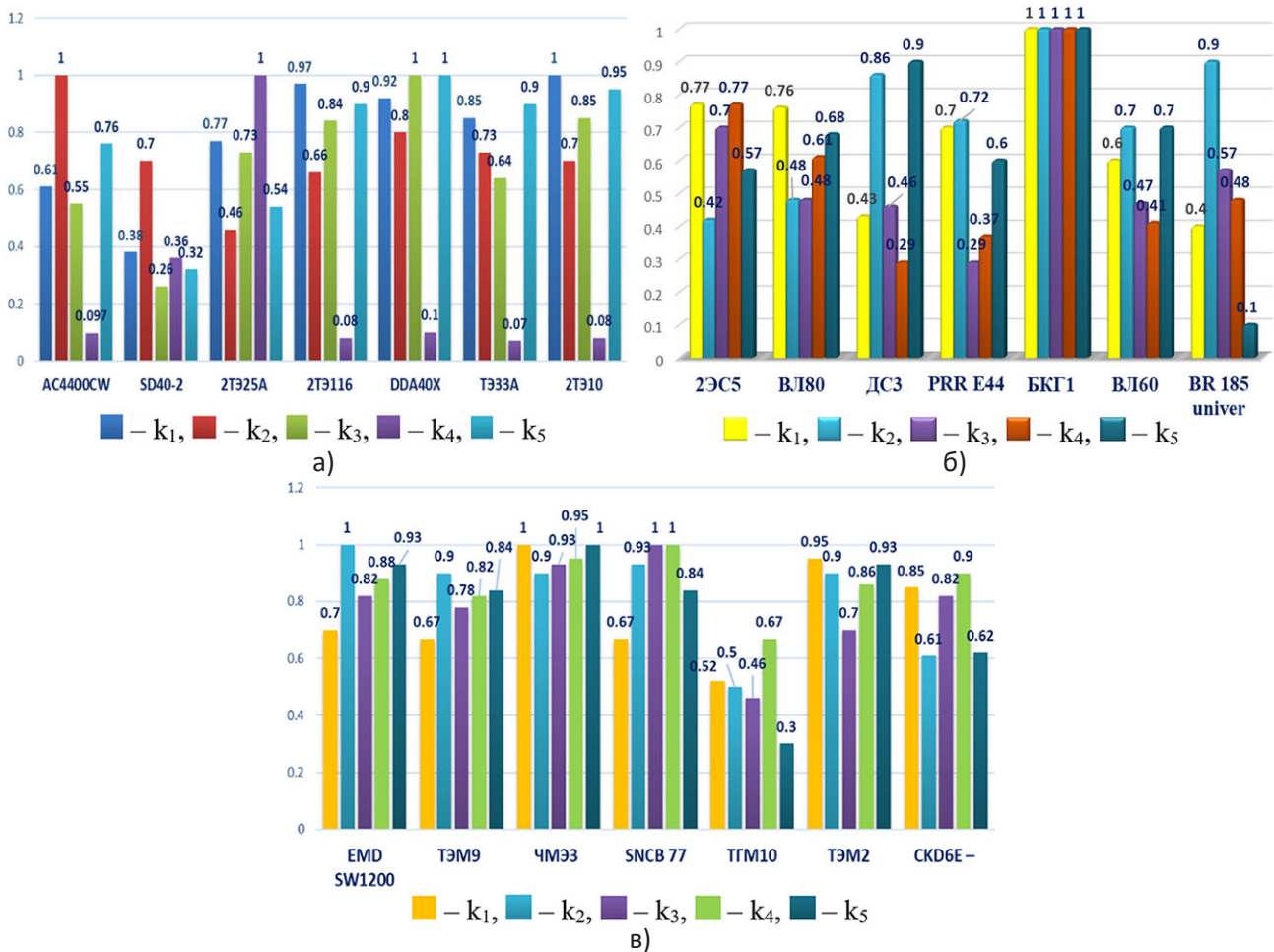
Жүргізілген зерттеулердің нәтижелері салыстырылатын локомотив түрлерінің ішінде ең жетілдірілген конструкциясы бар эталондық (гипотетикалық) модельді құруға мүмкіндік береді (эталондық үлгіде сапа деңгейлері бірге тең көрсеткіштер бар). Алынған нәтижелер салыстырылатын жабдықтың конструкцияларындағы кемшіліктерді анықтауға мүмкіндік береді және оны одан әрі техникалық жетілдіру мақсатында анықталады (бірліктік көрсеткіш бойынша сапа деңгейі бірге тең болған жағдайда, сәтті жобалық шешімдерді жетілдіріліп жатқан үлгіге енгізу арқылы). Сонымен бірге,

2-кесте – Локомотивтердің әртүрлі модификацияларының техникалық сипаттамалары						
№	Модель	Толық қызмет салмағы, т	Шанақ ұзындығы, мм	Қозғалтқыш қуаты, кВт	Ұзақ мерзімді тарту күші, кН	Үздіксіз режим жылдамдығы, км/сағ
<b>Жүк магистральдық тепловоздар</b>						
1	AC4400CW	190,5	21900	3200	656,85	22
2	SD40-2	170	20980	2240	352,9	15,1
3	2ТЭ25А	284	2х20000	5000	796	18,5
4	2ТЭ116	276	2х18150	4400	506	24
5	DDA40X	244	30000	4900	593,4	25,2
6	ТЭ33А	234	33100	3356	427	24,5
7	2ТЭ10	276	33938	4400	499,2	24.6
<b>Жүк магистральдық электровоздар</b>						
1	2ЭС5	200	35000	8800	536	50
2	ВЛ80	184	32480	5600	395	53.6
3	ДС3	90	21400	4800	161	62.7
4	PRR E44	174,5	21180	3730	246,9	52
5	БКГ1	200	19075	9600	532	65
6	ВЛ60	139,6	20800	5360	263	55.1
7	BR 185	84	18900	5600	265	63
<b>Маневрлік тепловоздар</b>						
1	EMD SW1200	88	15200	895	220	11
2	ТЭМ9	90	16076	882	217	10,5
3	ЧМЭ3	123	17000	992	230	11,4
4	SNCB 77	90	15590	1150	265	10,5
5	ТГМ10	118	16970	882	304	6,2
6	ТЭМ2	122.4	16970	780	215	11
7	CKD6E – ТЭМ KZ	132±3.96	20050	1100	265	9

3-кесте – Локомотив конструкциясының көрсеткіштерінің перспективалық мәндері				
№	Тартымдық жылжымалы құрамның конструктивтік көрсеткіштерінің атаулары	Жүк магистральдық тепловоздар	Жүк магистральдық электровоздар	Маневрлік тепловоздар
		Сапа көрсеткіштерінің перспективалық мәндері		
1	Толық қызмет салмағы, т	284	200	135
2	Локомотив ұзындығы, мм	40000	35000	21000
3	Қозғалтқыш қуаты, кВт	5000	9600	1150
4	Ұзақ мерзімді тарту күші, кН	800	540	304
5	Ұзақ режим жылдамдығы, км/сағ	25	65	12

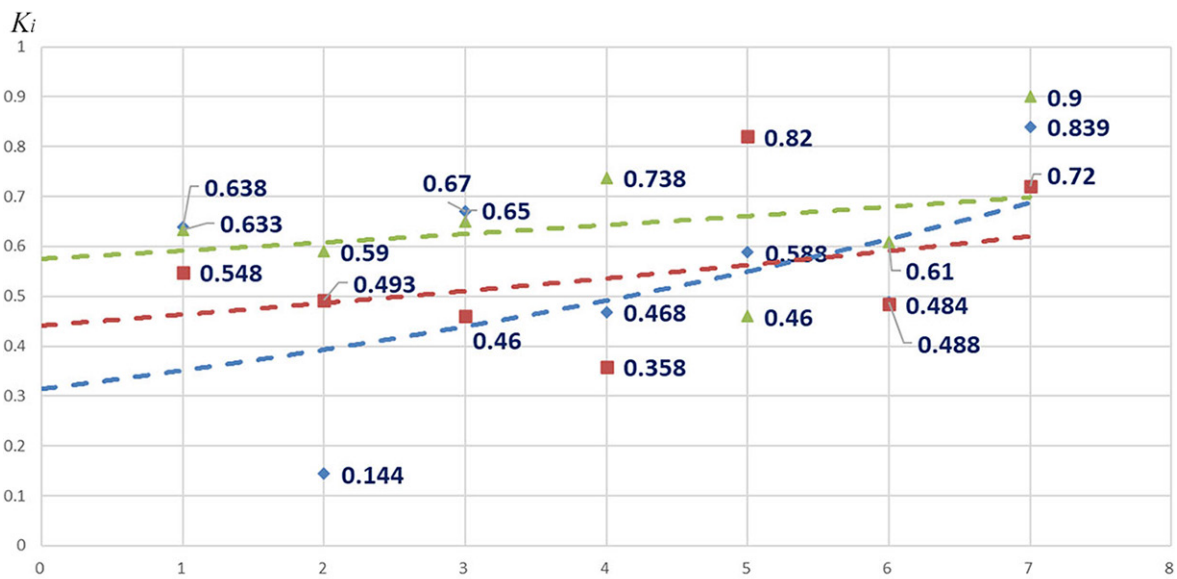
зерттеу нәтижелері бірдей конструкторлық шешімдердің сапа деңгейі айтарлықтай кең диапазонда өзгеруі мүмкін екенін көрсетті,

бұл бір параметрді жақсарту арқылы сапа деңгейін айтарлықтай арттыруға қол жеткізу қиын екенін көрсетеді. Алынған нәтижелер



а) жүк магистралдық тепловоздар; б) жүк магистралдық электровоздар; в) айралық тепловоздар (k<sub>1</sub> – толық қызметтік салмақ; k<sub>2</sub> – локомотив ұзындығы; k<sub>3</sub> – қозғалтқыш қуаты; k<sub>4</sub> және k<sub>5</sub> – ұзақ режимдегі тартым күш пен жылдамдық)

2-сурет – Бірлік көрсеткіштер бойынша сапа деңгейлері

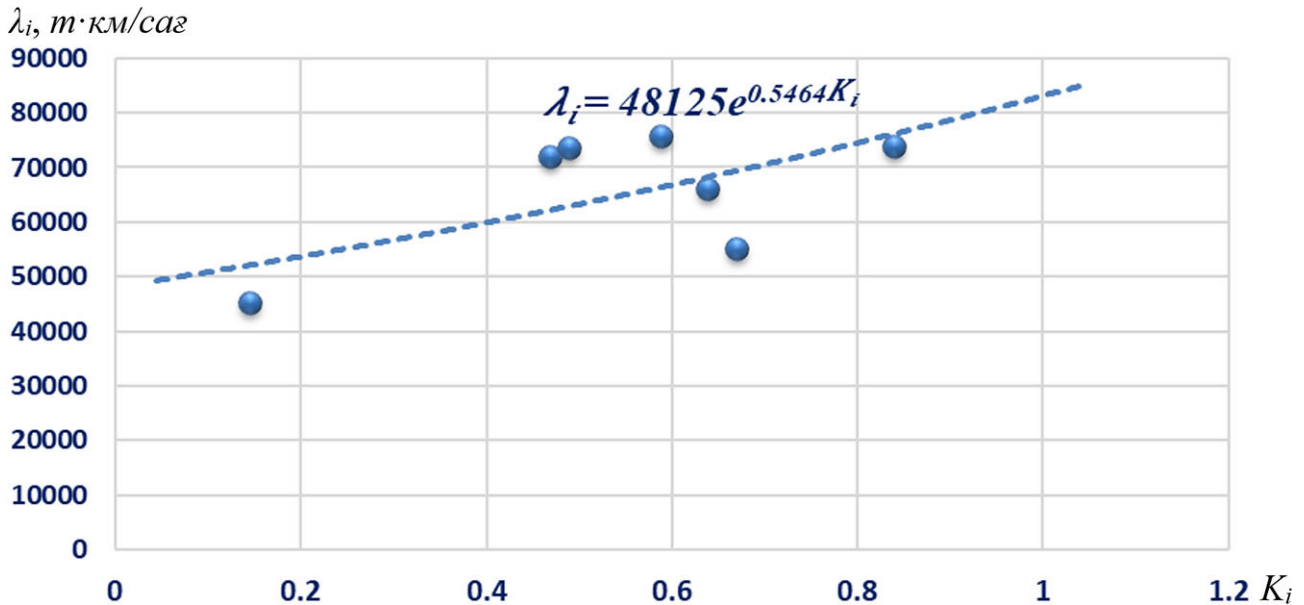


◆ Ki- жүк магистралдық тепловоздар ■ Ki- жүк электровоздар ▲ Ki-айралық тепловоздар

3-сурет – Локомотивтердің кешенді сапа деңгейінің Ki көрсеткіштері

жұмыс жағдайларында жұмыс істеу үшін ең қолайлы – өнімділігі жоғары және сәйкесінше функционалдық критерийдің үлкен мәні бар құрылымдар болып табылатынын айтуға мүмкіндік береді (формула 1). Локомотивтің функционалдық критерийі  $\lambda$  – бұл күрделі параметр, оны жақсарту арқылы тартымды

жылжымалы құрам бірлігінің кешенді көрсеткіші бойынша сапа деңгейінің мәнін айтарлықтай арттыруға болады (атап айтқанда, жүк магистральдық локомотивтер үшін  $\lambda_i$  2-5 есе артқанда, ол  $K_i$  1,2-2 есе артады, 4-сурет).



4-сурет – Локомотивтердің кешенді көрсеткішінің сапа деңгейлерінің жүк магистральдық тепловоздарының функционалдық критерийінің мәндеріне тәуелділігі

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Транспортная стратегия Республики Казахстан. Астана, 2015.
2. Интернет сайттың ресурсы: [https://en.wikipedia.org/wiki/Rail\\_transport\\_by\\_country](https://en.wikipedia.org/wiki/Rail_transport_by_country). Тексеру күні: 24.10.2024.
3. Интернет сайттың ресурсы: <https://rollingstockworld.ru/lokomotivy/innotrans-2024-obzor-predstavlennyh-lokomotivov/>. Тексеру күні: 25.10.2024.
4. Интернет сайттың ресурсы: [https://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_locomotive\\_builders](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_locomotive_builders). Тексеру күні: 26.10.2024.
5. Данияров Н.А., Даниярова А.Е., Келисбеков А.К. Профессор Солод Григорий Иванович – основоположник теории расчета многоприводных конвейеров // Уголь. 2022. № 1 (1150). С. 63-66.
6. Данияров Н.А., Малыбаев С.К., Келисбеков А.К. Определение перспективных значений технических параметров автономных локомотивов // Труды университета. 2012. № 2 (47). С. 59-62.
7. Данияров Н.А., Акашев А.З., Келисбеков А.К., Ахмадиев М.Т., Хамитова Г.Ж. Структурная систематизация технологических процессов технического обслуживания и ремонта тягового подвижного состава // Тяжелое машиностроение. 2013. № 9. С. 21-25.

### **Перспективы и пути развития тягового подвижного состава железных дорог**

<sup>1</sup>**ДАНИЯРОВ Нурлан Асылханович**, д.т.н., руководитель корпоративного университета «Корпорации Казахмыс», nadaniyarov@mail.ru,

<sup>2\*</sup>**КЕЛИСБЕКОВ Адильбек Казбекович**, PhD, ассоциированный профессор, akelisbekov@mail.ru,

<sup>2</sup>**КАМЗАБЕКОВ Изат Мекенович**, магистр, зав. кафедрой, ikamzabekov@mail.ru,

<sup>3</sup>**САРСЕМБАЕВ Динмухамед Жакупович**, к.т.н., доцент, sdzh\_74@mail.ru,

<sup>4</sup>**КИЗДАРБЕКОВА Макпал Жиримбаевна**, докторант, makpal7813@mail.ru,

<sup>1</sup>ТОО «Корпорация Казахмыс», ул. Чижевского, 15/2, Караганда, Казахстан,

<sup>2</sup>НАО «Карагандинский университет имени Е.А. Букетова», ул. Университетская, 28, Караганда, Казахстан,

<sup>3</sup>АО «Жезказганский университет имени О.А. Байконурова», пр. Алашахана, 16, Жезказган, Казахстан,

<sup>4</sup>НАО «Северо-Казахстанский университет имени Манаша Козыбаева», ул. Пушкина, 86, Петропавловск, Казахстан,

\*автор-корреспондент.

**Аннотация.** Постоянное совершенствование конструкций локомотивного парка способствует выполнению поставленных перед железнодорожным транспортном основных задач по повышению пропускной и провозной способности железных дорог и снижению себестоимости перевозок. В этой связи в статье рассмотрены вопросы разработки требований к проектированию и созданию новых эффективных и качественных конструкций локомотивов. Представлен опыт локомотивостроения в Казахстане, в странах ближнего и дальнего зарубежья. Рассмотрены основные конструктивные характеристики эксплуатируемого тягового подвижного состава. Приведены результаты сравнительной оценки уровня качества локомотивов по единичным и комплексному показателям качества. Построены диаграммы и графики по результатам сравнительной оценки уровня качества локомотивов. Определена зависимость уровня качества по комплексному показателю от значения функционального критерия для грузовых магистральных тепловозов.

**Ключевые слова:** железнодорожный транспорт, локомотивы, тяговой подвижной состав, локомотивостроение, показатели качества, функциональный критерий, оценка уровня качества.

### **Prospects and Ways of Development of Traction Rolling Stock of Railroads**

<sup>1</sup>**DANIYAROV Nurlan**, Dr. of Tech. Sci., Head of the Corporate University of Kazakhmys Corporation, nadaniyarov@mail.ru,

<sup>2\*</sup>**KELISBEKOV Adilbek**, PhD, Associate Professor, akelisbekov@mail.ru,

<sup>2</sup>**KAMZABEKOV Izat**, Master's Degree, Head of Department, ikamzabekov@mail.ru,

<sup>3</sup>**SARSEMBAYEV Dinmukhamed**, Cand. of Tech. Sci., Associate Professor, sdzh\_74@mail.ru,

<sup>4</sup>**KYZDARBEKOVA Makpal**, Doctoral Student, makpal7813@mail.ru,

<sup>1</sup>Kazakhmys Corporation LLP, Chizhevsky Street, 15/2, Karaganda, Kazakhstan,

<sup>2</sup>NPLC «Karaganda Buketov University», University Street, 28, Karaganda, Kazakhstan,

<sup>3</sup>JSC « Zhezkazgan University named after O.A. Baikonurov», Alashakhan Avenue, 1b, Zhezkazgan, Kazakhstan,

<sup>4</sup>NPLC «Manash Kozybayev North Kazakhstan University», Pushkin Street, 86, Petropavl, Kazakhstan,

\*corresponding author.

**Abstract.** Continuous improvement of locomotive fleet designs contributes to the fulfillment of the main tasks set before the railway transport industry to increase the throughput and carrying capacity of railways and reduce the cost of transportation. In this regard, the article considers the issues of developing requirements for the design and creation of new efficient and high-quality locomotive designs. The experience of locomotive construction in Kazakhstan, in the countries of the near and far abroad is presented. The main design characteristics of the operated traction rolling stock are considered. The results of a comparative assessment of the quality level of locomotives by individual and complex quality indicators are presented.

*Diagrams and graphs are constructed based on the results of a comparative assessment of the quality level of locomotives. The dependence of the quality level by a complex indicator on the value of the functional criterion for freight mainline diesel locomotives is determined.*

**Keywords:** railway transport, locomotives, traction rolling stock, locomotive building, quality indicators, functional criterion, quality level assessment.

## REFERENCES

1. Transportnaja strategija Respubliki Kazahstan, 2015. Astana.
2. Internet sajttyn resursy: [https://en.wikipedia.org/wiki/Rail\\_transport\\_by\\_country](https://en.wikipedia.org/wiki/Rail_transport_by_country). Tekseru kyni: 24.10.2024.
3. Internet sajttyn resursy: <https://rollingstockworld.ru/lokomotivy/innotrans-2024-obzor-predstavlennyh-lokomotivov>. Tekseru kyni: 25.10.2024.
4. Internet sajttyn resursy: [https://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_locomotive\\_builders](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_locomotive_builders). Tekseru kyni: 26.10.2024.
5. Daniyarov N.A., Daniyarova A.E., Kelisbekov A.K. Professor Solod Grigorij Ivanovich – osnovopolozhnik teorii rascheta mnogoprivodnyh konvejerov [Professor Grigory Ivanovich Solod – the founder of the theory of calculating multi-drive conveyors]. Ugol'. 2022. No. 1 (1150). Pp. 63-66.
6. Daniyarov N.A., Malybaev S.K., Kelisbekov A.K. Opredelenie perspektivnyh znachenij tehniceskikh parametrov avtonomnyh lokomotivov [Determination of prospective values of technical parameters of autonomous locomotives]. Publ. Trudy universiteta. 2012. No. 2 (47). Pp. 59-62.
7. Daniyarov N.A., Akashev A.Z., Kelisbekov A.K., Ahmadiyev M.T., Hamitova G.Zh. Strukturnaja sistematizacija tehnologicheskikh processov tehniceskogo obsluzhivaniya i remonta t'jagovogo podvizhnogo sostava [Structural systematization of technological processes for maintenance and repair of traction rolling stock.]. Publ. Tjazheloe mashinostroenie. 2013. No. 9. Pp. 21-25.