

A. Urazgalieva, Sh. Ekipin

M. Tynyshpayev kazakh academy of transport and communications, Almaty, Kazakhstan.
E-mail: email: kowakan_9292@mail.ru

DYNAMIC CHARACTERISTICS OF THE FREIGHT RAILCARS, LLP "KBK" PRODUCTION, ON CARTS OF MODEL 18-9996

Abstract. In this article some results of dynamic tests of the gondola with biaxial bogies ZK1 type are outlined. The comparative calculations for the study the influence of carriages to the main dynamic performances are done. Dynamical loading of carriage during motion is one of the main reserves of optimization of the railway traffic's technical-economical indicators and the raise of their competitiveness which allows to accelerate the delivery and improve the conditions of transportation. In recent years with the increased volume of freight traffic and in connection with the gradual transition to a new generation of rolling stocks, creating a new truck for freight wagons has become important. The purpose of comprehensive and dynamic tests on the effects to the way and turnouts is to determine the actual values of impact indicators of gondola model 12-9941 on the railway line in order to establish permissible speeds. In the process of carrying out the dynamic and complex tests that affects to the way and turnouts, the following things were determined: indicators of the dynamics of the rolling stock; impact indicators of the rolling stock on the railway track and turnouts. For further possibility of measuring the coefficient of vertical dynamics of the first and second stage of spring suspension after equipping gondolas with tensor scheme, the performance of static tests was done. In the process of static tests static load from the Coachbuilder to the truck of gondola and placements of the tensor schemes. Also with the help of special loading device the calibration of measuring circuits of frame forces was performed.

Keywords: cart, dynamic quality, test, vertical dynamics.

УДК 625.032

А. Ж. Уразгалиева, Ш. Екпін

Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М. Тынышбаева, Алматы, Казахстан

ДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГРУЗОВЫХ ВАГОНОВ, ПРОИЗВОДСТВА ТОО «КВК» НА ТЕЛЕЖКАХ МОДЕЛИ 18-9996

Аннотация. Изложены некоторые результаты динамических испытаний полувагонов с двухосными тележками типа ZK1. Выполнены сравнительные расчеты по исследованию влияния тележек на основные динамические показатели. Динамическая нагруженность экипажей во время движения является одним из основных резервов оптимизации технико-экономических показателей железнодорожных перевозок и повышения их конкурентоспособности, позволяющих ускорить доставку и улучшить условия транспортировки грузов. В последнее время, с ростом объемов грузовых перевозок и в связи с поэтапным переходом к подвижному составу нового поколения, актуальной стала задача по созданию новой тележки для грузовых вагонов.

Целью комплексных динамических испытаний и по воздействию на путь и стрелочные переводы является определение фактических значений показателей воздействия полувагона модели 12-9941 на железнодорожный путь для установления допускаемых скоростей движения. В процессе проведения комплексных динамических и по воздействию на путь и стрелочные переводы испытаний определялись: показатели динамики подвижного состава; показатели воздействия подвижного состава на железнодорожный путь и стрелочные переводы. Для дальнейшей возможности измерения коэффициентов вертикальной динамики первой и

второй ступеней рессорного подвешивания после оборудования полувагонов тензосхемами были выполнены статические испытания, в процессе которых была определена статическая нагрузка от кузова на тележку полувагона в местах размещения тензосхем. Кроме того, при помощи специального нагрузочного приспособления была произведена градуировка схем измерения рамных сил.

Ключевые слова: тележка, динамические качества, испытания, вертикальная динамика, колесная пара.

Снижение динамической нагруженности экипажей во время движения является одним из основных резервов оптимизации технико-экономических показателей железнодорожных перевозок и повышения их конкурентоспособности, позволяющих ускорить доставку и улучшить условия транспортировки грузов.

В последнее время, с ростом объемов грузовых перевозок и в связи с поэтапным переходом к подвижному составу нового поколения, актуальной стала задача по созданию новой тележки для грузовых вагонов [1].

Оценка динамических качеств грузовых вагонов с тележками модели 18-9996 производилась по нормированным динамическим показателям: коэффициент вертикальной динамики рамы тележки $K_{дв}$, коэффициент горизонтальной динамики рамы тележки $K_{дг}$, коэффициент запаса устойчивости от схода вагона с рельсов K_y [4].

Среди мер, направленных на обеспечение устойчивости движения вагонов, и, прежде всего, наиболее массовых-грузовых, играют конструкция и состояние тележек, особенно тех, которые оборудованы диагональными связями между их боковинами.

Вагоны модели 12-9941 произведены в ТОО «КВК». Их двухосные тележки типа ZK1 рассчитаны на осевую нагрузку 25 тс и скорость движения в порожнем и груженом состояниях, равную 120 км/ч [2]. Конструкция тележки с диагональными связями, упруго-катковыми скользящими элементами, адаптерами, рессорными амортизаторами и касетными подшипниками в буксовом узле приведена на рисунок 1.

Результаты обработки опытных данных показали, что динамические показатели, характеризующие ходовые качества вагона, не превышают допускаемых значений [3]. Находятся в пределах

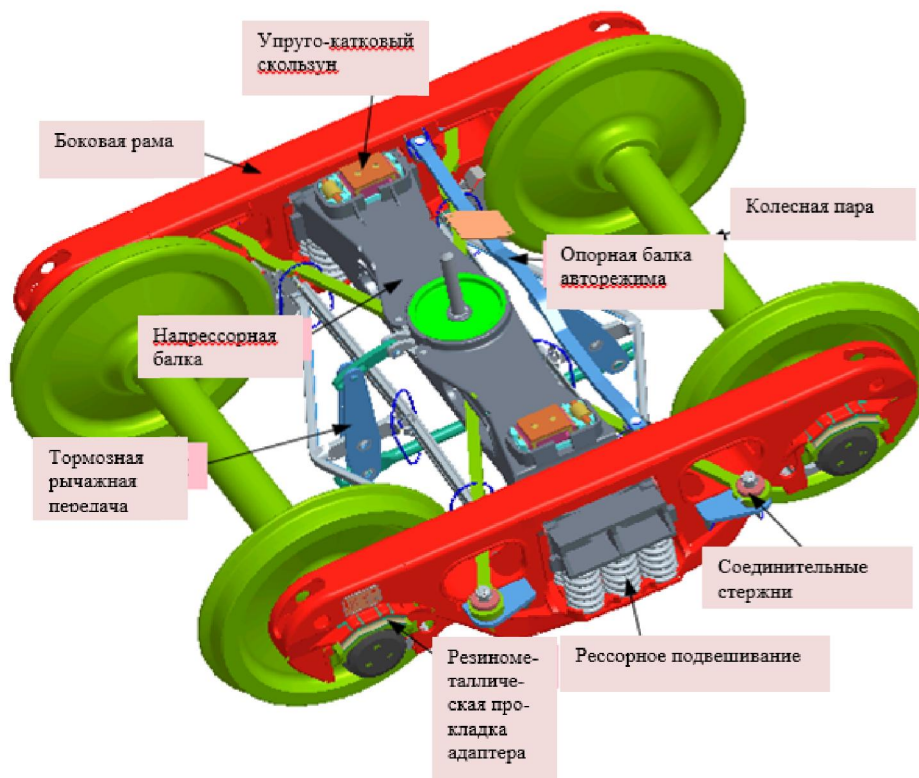


Рисунок 1 – Тележка двухосная типа ZK-1

Экспериментальные данные по определению коэффициента вертикальной динамики первой и второй ступени

За- мер	Скорость, км/ч	Вагон 41-2 (порожный)			Вагон 41-1 (груженный)		
		КД1пр	КД1л	КД2	КД1пр	КД1л	КД2
1	50	max 1	0,303	0,226	0,155	0,737	0,518
		max 2	0,262	0,173	0,118	0,749	0,457
		max 3	0,241	0,185	0,11	0,615	0,351
		ср	0,268667	0,194667	0,127667	0,700333	0,442
2	60	max 1	0,187	0,346	0,119	0,391	0,293
		max 2	0,184	0,319	0,118	0,743	0,38
		max 3	0,233	0,448	0,162	0,831	0,592
		ср	0,198	0,371	0,133	0,655	0,421667
3	70	max 1	0,145	0,198	0,087	0,542	0,338
		max 2	0,202	0,205	0,147	0,819	0,49
		max 3	0,231	0,175	0,131	0,522	0,431
		ср	0,192667	0,192667	0,121667	0,627667	0,399667
4	90	max 1	0,219	0,237	0,161	2,674	0,701
		max 2	0,153	0,152	0,106	0,615	0,301
		max 3	0,149	0,181	0,123	0,527	0,377
		ср	0,173667	0,19	0,13	1,272	0,459667

нормы: коэффициент запаса поперечной устойчивости вагона от опрокидывания при движении в кривых участках пути, ускорения кузова в вертикальном и горизонтальном поперечном направлениях в порожнем и груженом состояниях вагона, коэффициент конструктивного запаса прогиба рессорного подвешивания с учетом максимальной нагрузки от оси на рельсы, а также коэффициент запаса устойчивости колеса от схода с рельса для всех доверительных вероятностях (см. таблицу).

На рисунках 2–5 приведены экспериментальные данные, полученные на опытном участке Жидели-Берликпри движении со скоростями 50-90 км/ч. Полученные данные фиксировались измерительным комплексом Mic-036 и датчиками ускорений AP-37.

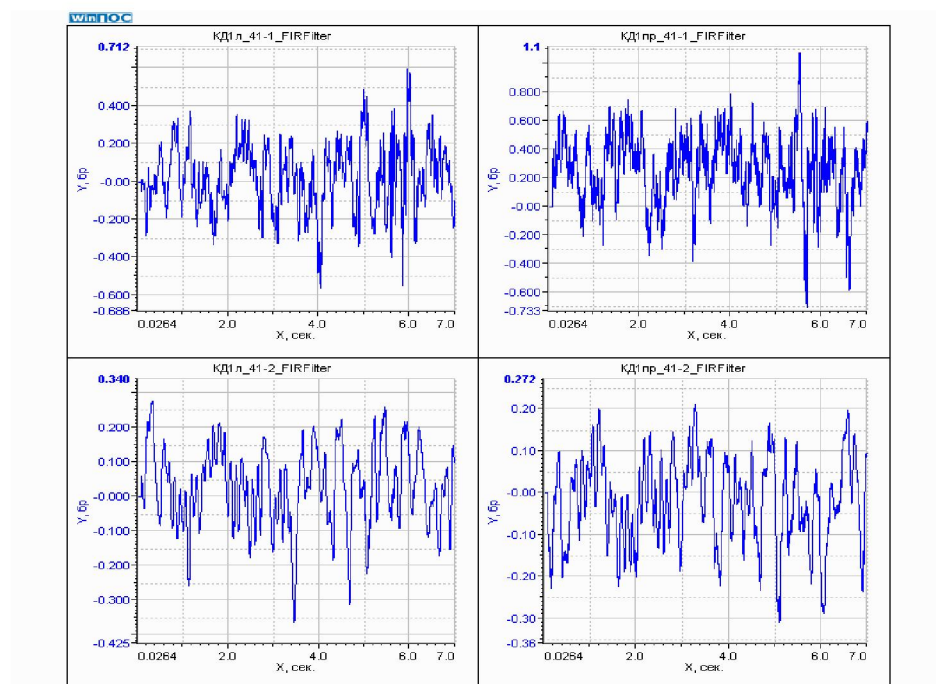


Рисунок 2 – Коэффициент вертикальной динамики первой ступени рессорного подвешивания полувагонов 12-9941 при движении по прямому участку пути, мм

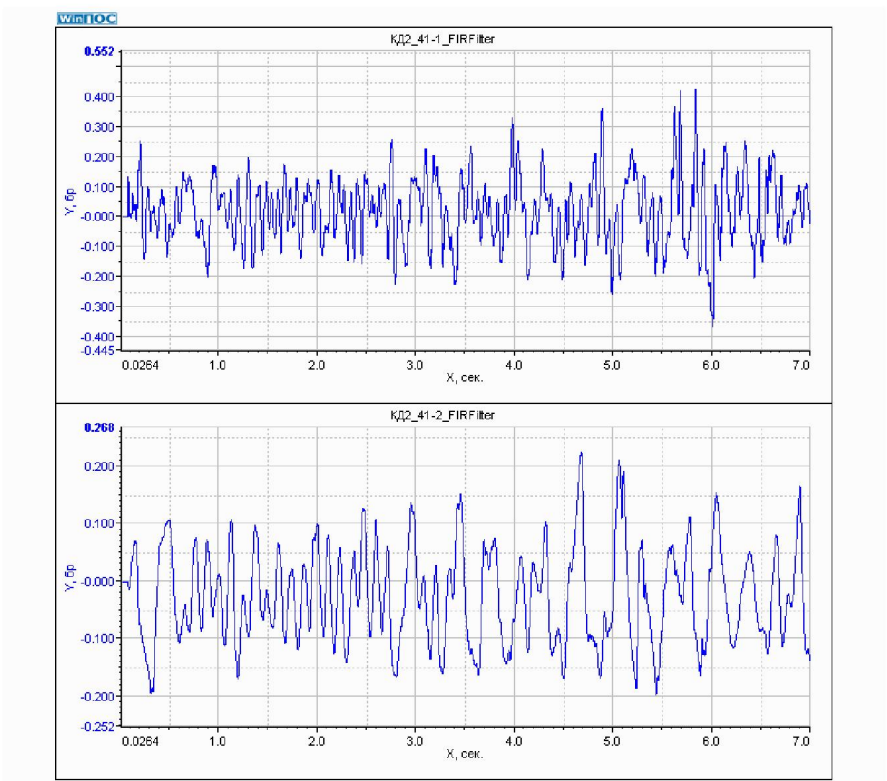


Рисунок 3 – Коэффициент вертикальной динамики второй ступени рессорного подвешивания полувагонов 12-9941 при движении по прямому участку пути

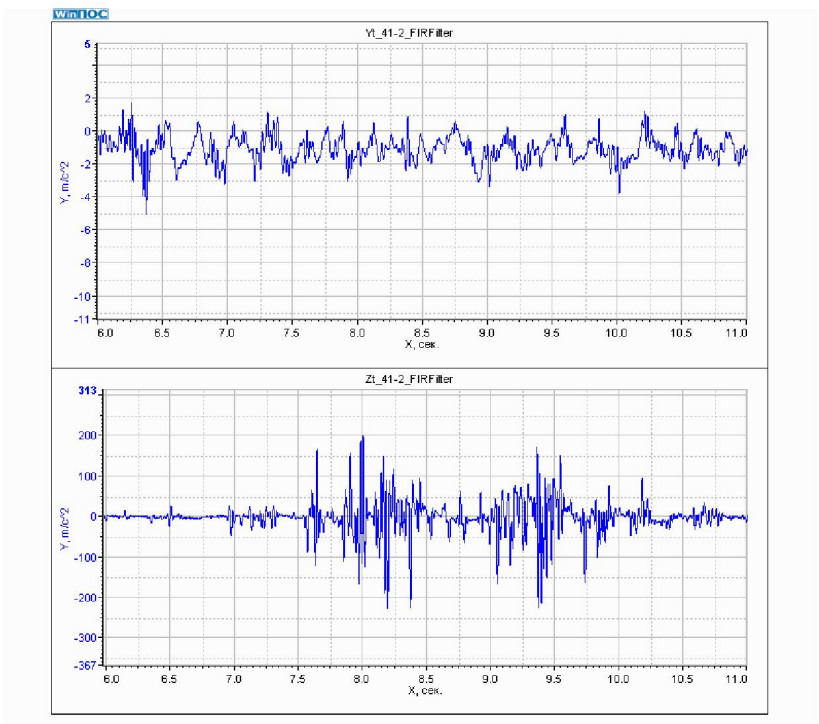


Рисунок 4 – Вертикальные и горизонтальные ускорения рамы тележки полувагонов 12-9941 при движении по прямому участку пути, м/с^2

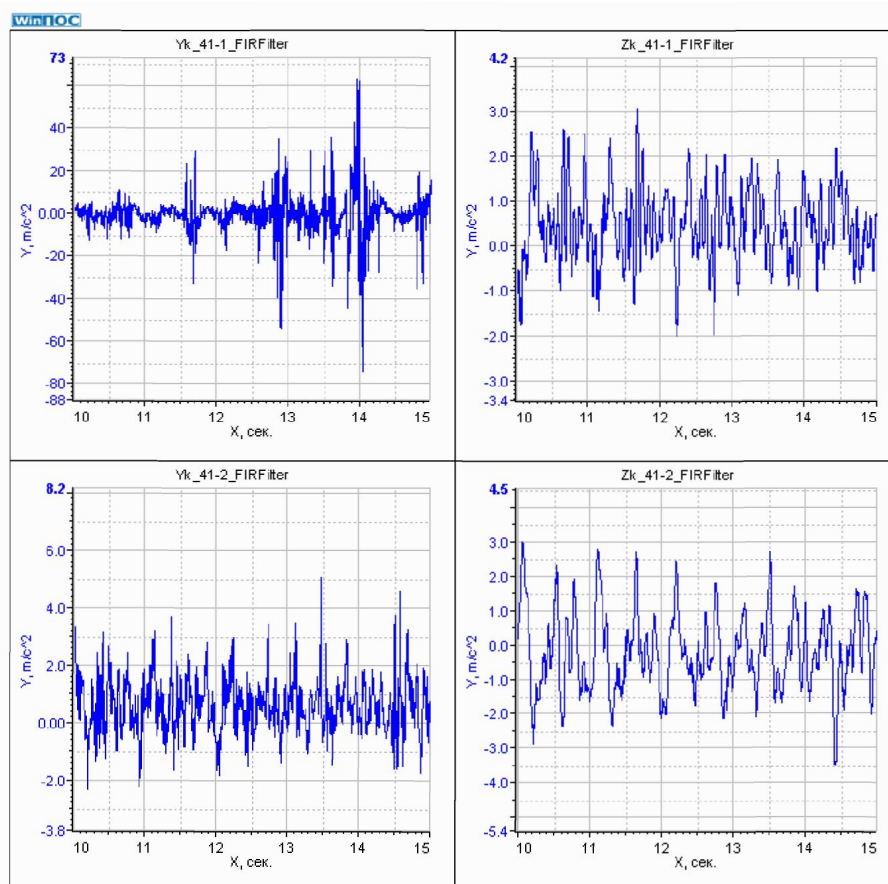


Рисунок 5 – Вертикальные и горизонтальные ускорения кузова полувагонов 12-9941 при движении по прямому участку пути, m/s^2

Ниже, на рисунках 6, 7, приведены результаты ходовых динамических испытаний со скоростями до 100 км/ч. Коэффициенты вертикальной и горизонтальной динамики определены и приведены с доверительной вероятностью 0,999. Пунктирными линиями показаны зависимости для груженого состояния полувагона, сплошными линиями – для порожнего. Линиями без маркеров показаны допускаемые значения для соответствующих показателей.

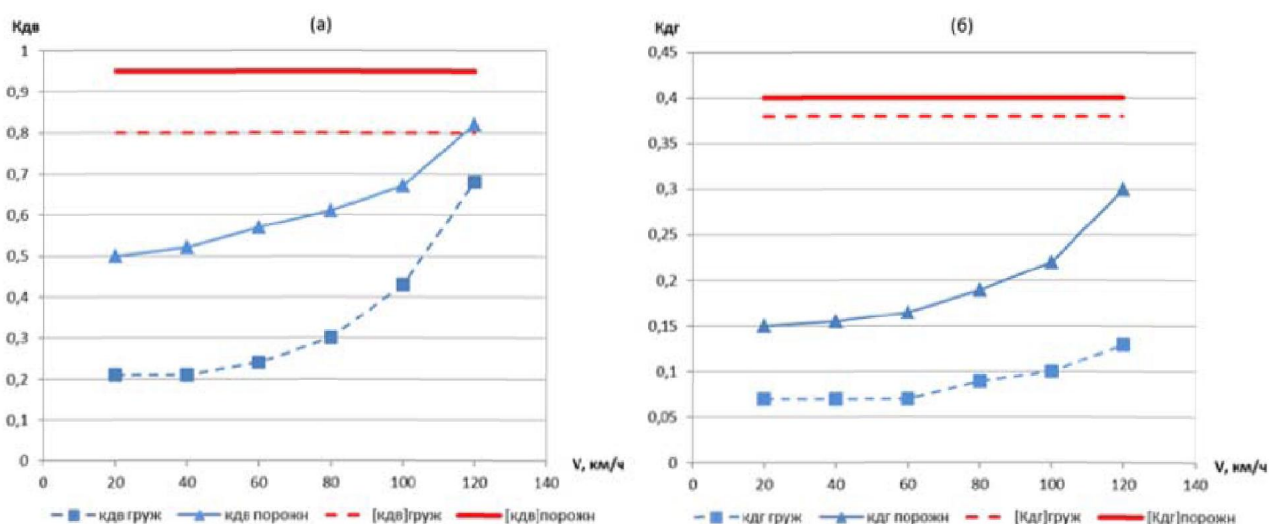


Рисунок 6 – Зависимости коэффициентов вертикальной (а) и горизонтальной (б) динамики от скорости при движении на прямом участке пути Жидели-Берлик

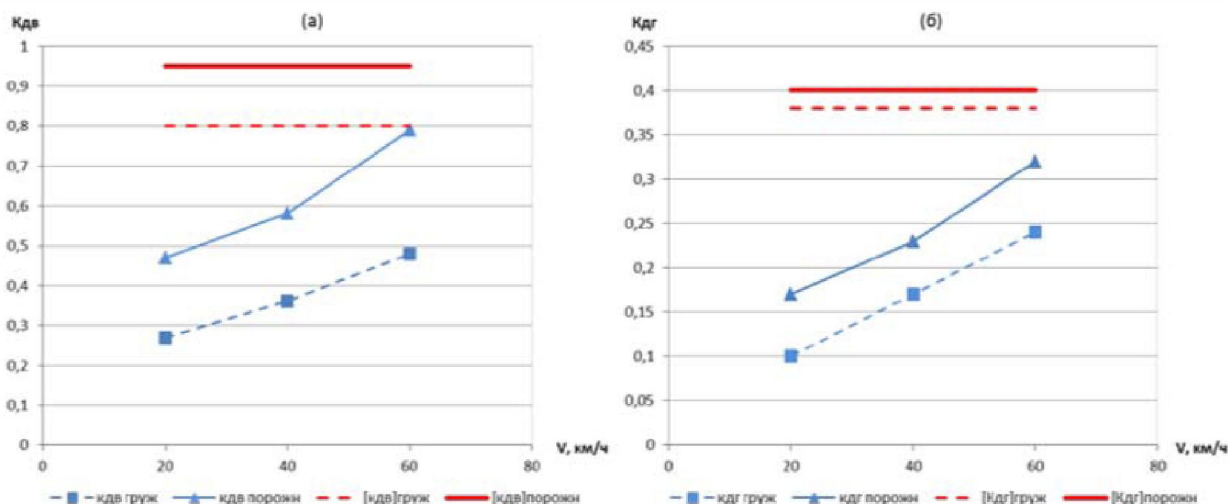


Рисунок 7 – Зависимости коэффициентов вертикальной (а) и горизонтальной (б) динамики от скорости при движении по кривой радиусом 400 м. на отрезке Чокпар- Айла-айгир

Результаты динамических испытаний показали достаточно хорошие ходовые качества полувагона модели 12-9941 производства ТОО «КВК», которые, прежде всего, определены конструктивными особенностями двухосной тележки типа ZK-1.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] ГОСТ 33211-2014 Вагоны грузовые. Требования к прочности и динамическим качествам.
- [2] Блохин Е.П., Алпысбаев К.Т., Грановский Р.Б., Дзичковский Е.М., Кривчиков А.Е., Федоров Е.Ф. Динамические качества грузовых вагонов, имеющих тележки с диагональными связями // Вестник ЧНУ им. В. Даля. – 2012. – № 5(176).
- [3] Солоненко В.Г., Ивановцева Н.В., Мусагитов Н.Т. Исследование параметров пути и ходовых частей вагона на силы взаимодействия // Магистраль. – 2006. – № 4 656 (62). – С. 314-317.
- [4] «Исследование параметров датчиков активного сопротивления»: Методическое пособие по дисциплине «Автоматизация и роботизация изготовления и ремонта вагонов». – Алматы: КазАТК, КазгосИНТИ, 2003.

REFERENCES

- [1] GOST 33211-2014 Vagony gruzovye. Trebovaniya k prochnosti i dinamicheskim kachestvam.
- [2] Blohin E.P., Alpysbaev K.T., Granovskij R.B., Dzichkovskij E.M., Krivchikov A.E., Fedorov E.F. Dinamicheskie kachestva gruzovyh vagonov, imeyushhih telezhki s diagonal'nymi svyazami // Vestnik SNU im. V. Dalja. 2012. N 5(176).
- [3] Solonenko V.G., Ivanovceva N.V., Musagitov N.T. Issledovanie parametrov puti i hodovyh chastej vagona na sily vzaimodejstviya // Magistral'. 2006. N 4 656 (62). P. 314-317.
- [4] «Issledovanie parametrov datchikov aktivnogo soprotivleniya»: Metodicheskoe posobie po discipline «Avtomatizacija i robotizacija izgotovleniya i remonta vagonov». Almaty: KazATK, KazgosINTI, 2003.

А. Ж. Уразғалиева, Ш. Екпін

М. Тынышпаев атындағы Қазақ көлік және коммуникациялар академиясы, Алматы, Қазақстан

ТОО «КВК» ҚҰРАСТЫРҒАН 18-9996 МОДЕЛЬДІ АРБАШАЛЫ ЖҮК ВАГОНДАРЫНЫҢ ДИАМИКАЛЫҚ СИПАТТАМАСЫ

Аннотация. ZK1 типті екі өсті арбашалы жартылай вагондармен жүргізілген динамикалық сынау жұмыстарының нәтижелері берілген. Динамикалық нәтижелер негізінде арбашаларға әсер етуші салыстырмалы есептеулер жүргізілген.

Экипаждардың қозғалыс кезіндегі динамикалық жүктемелілігі негізгі резервтерден темір жол тасымалдарының технико-экономикалық көрсеткіштерін жетілдіру және олардың бәсекеге қабілеттілігін арттырып, жүк тасымалы қызметін арттыру мәселелері басты болып табылады.

Соңғы кездерде, жүк тасымалының ұлғаюымен және жылжымалы құрамдардың кезеңмен жаңашаландырылуы салдарынан жүк вагондары үшін жаңа жүрісбөлігін жасап шығару мәселесі актуалды болып тұр.

Бағыттама бұрмалары мен темір жолға жылжымалы құрамның әсерін анықтауға қатысты жүргізілген комплексті динамикалық сынақтардың мақсаты 12-9941 модельді жартылай вагонның темір жолға әсер етуші факторларының тәжірибелік мәнін қажетті анықталған жылдамдықтарда анықтау болып табылады. Бағыттама бұрмалары мен темір жолға жылжымалы құрамның әсерін анықтауға қатысты комплексті динамикалық сынақтардың жүргізілуі кезінде келесі мәндер анықталды: жылжымалы құрам динамикасының көрсеткіштері, жылжымалы құрамның темір жолға және бағыттама бұрмасына әсер ету көрсеткіштері. Вертикальді динамика коэффициентін тензосхемалармен рессорлы жинақтың бірінші және екінші сатысында алдағы уақыттарда есептеу үшін статистикалық сынақтар жүргізілді. Оның барысында шанақтан арбашаға түсетін статикалық жүктемесі жартылай вагонның тензосхема орналастырылған бөлігінде анықталды. Сонымен қатар арнайы жүктемелеу құралы арқылы бойлық күштерді анықтаушы градуировка өлшемдері жасалды.

Түйін сөздер: арбаша, динамикалық сапа, сынау жұмыстары, вертикальді динамика, доңғалақтар жұбы.