

А. Н. ПШИНЬКО, С. В. МЯМЛИН (ДИИТ), Ю. М. ФЕДЮШИН (Укрзалізниця),  
В. И. ПРИХОДЬКО, О. А. ШКАБРОВ (ОАО «Крюковский вагоностроительный завод»)

## РАСЧЕТ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ РЕССОРНОГО ПОДВЕШИВАНИЯ ПАССАЖИРСКИХ ВАГОНОВ

Запропонована оцінка економічної ефективності від використання візків пасажирських вагонів з оптимальними параметрами ресорного підвішування із застосуванням тягових розрахунків.

Предложена оценка экономической эффективности от использования тележек пассажирских вагонов с оптимальными параметрами ресорного подвешивания с применением тяговых расчетов.

In article the estimation of economic efficiency from use of bogies of carriages with optimum parameters of spring suspension with application of traction calculations is offered.

Ранее авторами определено, что найденные оптимальные значения параметров ресорных комплектов позволяют снизить динамическую нагруженность экипажей. Очевидно, что снижение динамической нагруженности, особенно в горизонтальной плоскости, должно привести к снижению износа гребней колесных пар. Для определения степени такого снижения были выполнены расчеты, моделирующие движение по криволинейным (радиусами 300 и 600 м) и прямолинейному участкам пути экипажей со стандартными и оптимальными значениями параметров ресорных комплектов. Результаты этих расчетов для пассажирского вагона приведены на рис. 1. На графиках введены следующие обозначения:  $\blacklozenge$  – кривая 300 м;  $\blacksquare$  – кривая 600 м;  $\bullet$  – прямая; пунктиром обозначены графики при стандартных значениях параметров ресорных комплектов; сплошной линией – при оптимальных значениях.

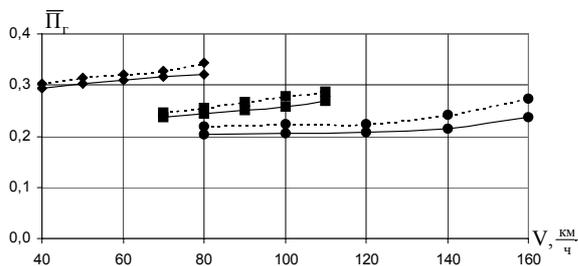


Рис. 1. График зависимости показателей износа гребня колес пассажирского вагона от скорости движения

Как видно из приведенных графиков, во всех случаях для оптимальных параметров ресорных комплектов экипажей величины пока-

зателей износа гребня ниже, чем для стандартных параметров ресорных комплектов. Для количественного сравнения полученных результатов в таблице приведены средние значения процента снижения показателя износа в кривых и на прямом участке пути.

Таблица

Средние значения снижения показателя износа гребней колес на различных участках пути (в процентах)

Участок	Тип экипажа		
	Полувагон	Пассажирский	Электровоз ДС-3
Кривая 300 м	4	4	7
Кривая 600 м	6	5	13
Прямая	14	10	15

Как видно из табл. 1, наибольшее снижение величин показателя износа достигается на прямолинейном участке пути. На криволинейных участках величина снижения показателя износа тем меньше, чем меньше радиус кривой. Очевидно, это объясняется тем, что износ в кривых в значительной мере определяется центробежным ускорением экипажа, которое прижимает его к наружному рельсу тем сильнее, чем меньше радиус кривой.

Таким образом, полученные оптимальные параметры ресорных комплектов позволили снизить не только динамическую нагруженность экипажей, но и величины показателей износа гребней колес. Что в свою очередь позволит уменьшить эксплуатационные затраты, связанные с содержанием колесных пар, а также затраты на тягу поездов, т. к. величина пока-

зателя износа гребней колес отражает работу сил трения гребня колеса о рельс и, следовательно, напрямую связана с величиной сопротивления движению рельсового экипажа.

Для оценки возможных снижений затрат на тягу поездов выполнены тяговые расчеты для определения расхода электроэнергии на тягу поезда при заданном времени хода по участку. Расчеты проводились с использованием компьютерных программ [1; 2] для одного из участков Одесской железной дороги для пассажирского состава, состоящего из стандартных вагонов, а затем – из вагонов с оптимальными параметрами рессорных комплектов. Для пассажирского состава сопротивление движению изменялось согласно таблице. Пассажирский состав состоял из 20 вагонов весом 60 т и длиной 25 м каждый. При расчетах использовались тягово-энергетические характеристики электровоза ВЛ80к.

Результаты расчетов затрат электроэнергии на тягу поезда, в зависимости от времени хода по участку, приведены на рис. 2 (пунктирная линия – для составов, состоящих из вагонов со стандартными параметрами; сплошная – для вагонов с оптимальными параметрами).

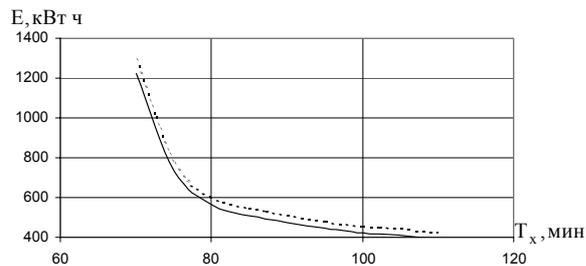


Рис. 2. Зависимость расхода электроэнергии на тягу пассажирского поезда от времени хода по участку

Из приведенных графиков видно, что для пассажирского состава расход электроэнергии меньше в случае использования вагонов с оптимальными параметрами рессорных комплектов. Численные значения уменьшения расхода электроэнергии на тягу пассажирского поезда (в процентах) составляют при времени хода  $T_x$ , мин:

70.....	5,2
75.....	6,1
80.....	7,4
85.....	7,8
90.....	7,9
95.....	8,0
100.....	8,1
110.....	8,2

На основании этих данных можно сделать вывод, что при малых временах хода и, следовательно, при больших средних скоростях движения поезда сокращение расхода электроэнергии значительно меньше чем при больших временах хода.

Так как при расчетах учитывался расход электроэнергии только на тягу поезда и не брался во внимание расход на собственные нужды электровоза, следует ожидать, что реальное снижение расходов электроэнергии будет несколько меньше.

Пример технико-экономического обоснования использования тележек модели 68-7007 под пассажирскими вагонами локомотивной тяги производства ОАО «Крюковский вагоностроительный завод» (аналога конструкции безлюлечной тележки Y32) приведен в [3]. Суммарный экономический эффект от внедрения тележек модели 68-7007 на железных дорогах Украины в сравнении с аналогичными тележками ведущих европейских производителей составит 238,196 тыс. грн на одну тележку. При минимальном производственном плане 100 вагонов в год суммарный экономический эффект составит 47 млн 639 тыс. грн.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Блохин Е. П. Тренажерный комплекс для обучения машинистов локомотивов / Е. П. Блохин, С. В. Мямлин, К. И. Железнов и др. // Тр. Международный конф. «Влияние человеческого фактора на безопасность движения на железнодорожном транспорте» (ЧФТ'99). – Х.: Центр-ТрансМед, 1999. – С. 21.
2. Свідоство про реєстрацію авторського права на твір № 7305. Комп'ютерна програма «Dynamics of Rail Vehicles» («DYNRAIL») / Мямлін С. В.; Зареєстр. 20.03.2003.
3. Шкабров О. А. Техничко-економическе обоснование использования тележек модели 68-7007 под пассажирским вагоном локомотивной тяги на железных дорогах Украины / О. А. Шкабров, В. П. Воронович, А. А. Радзиховский, С. В. Мямлин // Тр. 3-й науч.-техн. конф. «Подвижной состав XXI века: идеи, требования, проекты». – СПб: ПГУПС, 2003. – С. 191–192.

Поступила в редколлегию 25.03.2005.