

$$J_0(\beta a) \approx 1 - \frac{1}{4}(\beta a)^2, \quad J_1(\beta a) \approx \frac{\beta a}{2} \left[1 - \frac{1}{8}(\beta a)^2 \right]. \quad (17)$$

Подставляя (17) и (16), получим для нулевого приближения $\beta = 0$ значение скорости распространения крутильных волн $c = c_2$, а для первого приближения

$$c = \left(\mu + \frac{4\delta}{1-2\delta} \mu_1 \right)^{1/2} \cdot \left(\rho + \frac{4\delta}{1-2\delta} \rho_1 \right)^{-1/2} \quad (18)$$

Расчетная формула (18) позволяет для различных значений физических и геометрических параметров задачи легко определить скорость распространения крутильных волн. Заметим, что в частных случаях, когда $\delta \rightarrow 0$ или $\rho_1 \rightarrow 0$ и $\mu_1 \rightarrow 0$, из (18) следует, что $c = c_2$.

Таким образом, при тонкостенном покрытии с достаточной точностью может быть оценено влияние степени неоднородности составного волновода на скорость распространения крутильных волн, что указывает на возможность применения полученных результатов в волоконно-оптических системах связи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бреховских Л.М. Волны в слоистых средах. - М.: Изд-во АН СССР, 1957. - 502 с.
2. Новацкий В. Теория упругости. - М.: Мир, 1975. - 872с.
3. Белубехян М.Б. О поверхностных волнах Лява в случае композиционного слоя // Актуальные проблемы неоднородной механики: Сб. ст. - Ереван: Изд-во ЕГУ, 1991. - С. 66-71.
4. Белубехян М.В., Овсепян В.В. Задача типа Лява для цилиндрической полости // Акуст. журн. -1993. Т. 39. Вып. 2. - С. 370-373.

ГИУА. Нац. Техн. Ун. - г Афины

28.02. 1997

Изв. НАН и ГИУ Армении (сер. ТН), т. L, № 2, 1997, с. 76 - 80.

УДК 629.114.3.073.286

МАШИНОСТРОЕНИЕ

А.С. БУДАГЯН, В.В. ЖАМКОЧЯН

УЛУЧШЕНИЕ ТОПЛИВНОЙ ЭКОНОМИЧНОСТИ И ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ БОЛЬШОЙ ГРУЗОПОДЪЕМНОСТИ ПРИ КОНКРЕТНЫХ УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Նյութագրողության օբյեկտ են սեփ բնանույնական մայրուղային ավտոգնացքները: Մշակված է որոշակի ուղեգծով շարժման մոտարկումային մաթեմատիկական մոդել և միջոցառումներ, ինչը հնարավորություն է ընձեռում շուկագործման ճանապարհային պայմաններից կախված իրականացնել միջոցառումներ և հանձնարարականներ դրանց վառելիքային խնայողականությունը և օգտագործման արդյունավետությունը բավարարելու նպատակով: Ներկայացվում են ավտոգնացքների ընդհանուր տեխնիկական սկսքաբանորի և

կազմի, շարժիչի տեսակարար հզորության, ինչպես նաև փոխադրությանի պարամետրերի ընտրության և լավարկման արդյունքները Հայաստանի Հանրապետության մայրուղային ճանապարհների համար:

Объектами исследования являются магистральные автопоезда большой грузоподъемности. Разработана методология и математическая модель движения автопоезда по конкретной трассе, что дает возможность в зависимости от конкретных условий эксплуатации осуществлять мероприятия и рекомендации по улучшению топливной экономичности и эффективного использования АТС. Представлены результаты выбора и улучшения общих технических параметров и состава АТС, удельной мощности двигателя, а также параметров трансмиссии для магистральных дорог Республики Армения.

Ил. 4. Библиогр.: 3 назв.

The objects of investigation are heavy highway vehicles. Methodology and the mathematical model of road train traffic on particular route has been performed which enables to realize measures and recommendations for improving their fuel economy and employing efficiency depending on particular road condition of exploitation. The results of option and optimization of vehicles common technical parameters and composition, specific power of the engine as well as transmission parameters for highway roads in Republic of Armenia are given.

Ил. 4. Ref. 3.

Грузовые автотранспортные средства (АТС), выпускаемые промышленностью, предназначены для работы в определенных стандартных условиях эксплуатации и обеспечивают гарантированные заводом-изготовителем номинальные значения таких эксплуатационных свойств, каковыми являются: производительность, тягово-скоростные свойства, топливная экономичность и др. Однако реальные условия эксплуатации могут резко отличаться от той области стандартных, усредненных условий, для которых они предназначены. При этом они влияют на эффективность их использования, значительно изменяя уровень вышеупомянутых эксплуатационных свойств.

Для изучения и оценки эксплуатационных свойств АТС эффективно использовать методы математического моделирования движения этих средств по конкретной трассе. Представленная математическая модель АТС включает в себя систему арифметических и дифференциальных уравнений, описывающих их движение, добавленных логическими действиями, заменяющими действия водителя (моменты переключения передач в коробке, режимы и скорости движения в зависимости от дорожных условий и т.д.). Разработанная математическая модель движения АТС по конкретной трассе дает возможность оценить воздействие отдельных технических параметров и характеристик на его тягово-скоростные свойства и топливную экономичность, и, в итоге, определить оптимальные сочетания параметров двигателя и трансмиссии. Она описывается следующей системой дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} m\delta_1 dv/dt = a_1 v^2 + b_1 v + c_1, \\ dQ/dv = (a_{Q1} v^2 + b_{Q1} v + c_{Q1})/j, \\ j = dv/dt, \quad v = ds/dt. \end{cases}$$

где m — полная масса автопоезда, кг; δ_1 — коэффициент учета инерции вращающихся масс автопоезда; v — скорость движения, м/с; t — время

движения; a, b, c — переменные коэффициенты дифференциального уравнения движения, зависящие от параметров автопоезда и дорожных условий; Q — расход топлива, кг; j — ускорение автопоезда, м/с²; $a_{Q_1}, b_{Q_1}, c_{Q_1}$ — коэффициенты уравнения секундного расхода топлива; S — пройденный путь, м

Данный метод использован в оценке приспособленности АТС при их движении по стандартной дороге. Полученные результаты отличаются от экспериментальных данных не более, чем на 10%.

Вычислительный процесс для каждого участка включает в себя два основных этапа:

1. Определение скорости и режима движения в зависимости от дорожных условий на данном участке трассы.

2. Расчет времени, пути и расхода топлива с учетом режимов движения.

В качестве оценки основных показателей приспособленности выбраны средняя техническая скорость движения V_{cp} , средний путевой расход топлива Q_{cp} и комплексный показатель оценки эффективности использования автопоезда: условная удельная производительность W , равная

$$W = qV_{cp} / Q_{cp} \text{ т.км}^2/(\text{ч.л}),$$

где q — номинальная грузоподъемность автопоезда т, γ — коэффициент использования грузоподъемности.

Приведены результаты математического моделирования движения автопоезда по конкретной трассе Ереван-Гюмри-Ереван. В качестве исследуемого объекта выбран магистральный автопоезд грузоподъемности МАЗ 6422+МАЗ 9398 (полная масса 48 т). Рассматривается влияние полной массы (грузоподъемности), удельной мощности двигателя, а также передаточных чисел главной передачи и коробки передач на приспособленность автопоезда к этим дорожным условиям.

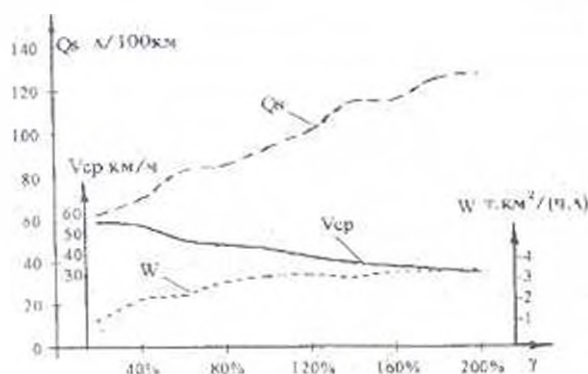


Рис. 1 Зависимость средней скорости V_{cp} , среднего расхода топлива Q_{cp} и условной производительности W от коэффициента использования грузоподъемности γ

Влияние коэффициента использования грузоподъемности на среднюю техническую скорость, средний путевой расход топлива и условную удельную производительность представлено на рис. 1. При увеличении коэффициента использования грузоподъемности γ (полной массы автопоезда) V_{cp} уменьшается, а Q_{cp} увеличивается, что и следовало ожидать.

Однако в области $\gamma = 100 \dots 130\%$ условная удельная производительность достигает максимума. Следовательно, при движении автопоезда по данной трассе можно, при необходимости, перегрузить его еще на 30 %.

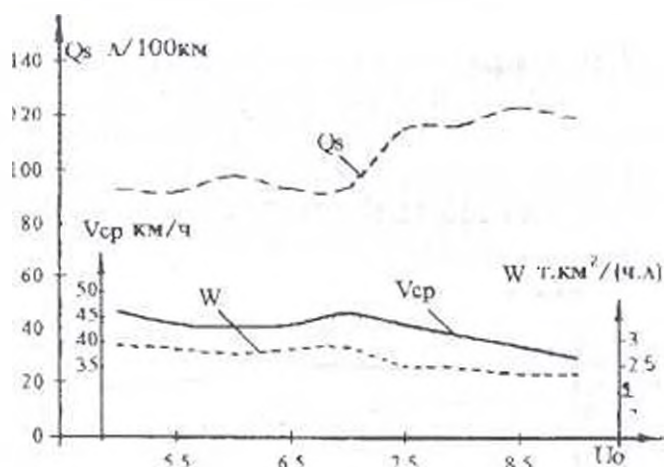


Рис. 2. Зависимость средней скорости $V_{ср}$, среднего расхода топлива $Q_{ср}$ и удельной производительности W от передаточного числа главной передачи U_0 .

Влияние передаточного числа главной передачи на $V_{ср}$, $Q_{ср}$ и W (рис. 2) показывает, что в данных дорожных условиях все три показателя достигают своего оптимального значения при $U_0 = 6.5 \dots 7.3$ (заводское значение 7.14). Следовательно, более целесообразно выбрать главную передачу с передаточным числом 6,5 (т.е. снизить на 9%).

Анализ графиков рис. 3 показывает, что при движении по рассматриваемой трассе W и $Q_{ср}$ принимают оптимальные значения при мощности двигателя $P = 275 \dots 280$ кВт. Следовательно, с целью улучшения энергообеспеченности автопоезда можно предложить повышение мощности с 235,3 кВт (двигатель ЯМЗ-238 Ф) до 275 кВт (двигатель КОФ 4070А США) или до 280 кВт (двигатель МАН 19,362 U(G) 510 ФРГ), то есть на 15...17%.

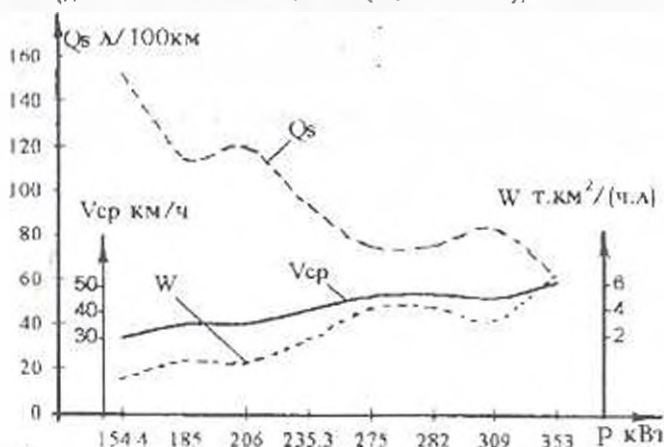


Рис. 3. Зависимость средней скорости $V_{ср}$, среднего расхода топлива $Q_{ср}$ и удельной производительности W от мощности двигателя P .

Приведенные расчеты показали, что при движении автопоезда по данной трассе наиболее часто используется 8-я передача. На основе этого анализа рассматривается влияние передаточного числа данной передачи на выбранные показатели, описывающие движение автопоезда.

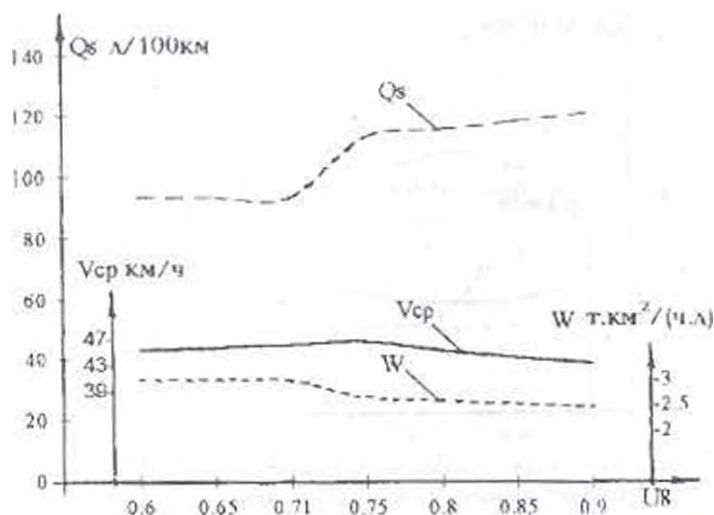


Рис. 4. Зависимость средней скорости V_{cp} , среднего расхода топлива $Q_{ср}$ и удельной производительности W от передаточного числа 8-й передачи

Изменение передаточного числа 8-й передачи в пределах 0.6...0.9 (рис. 4) приводит к оптимальному значению рассматриваемых показателей при $U8 = 0.6...0.68$ (заводское значение 0.71).

На основе разработанной математической модели проведены исследования по оптимизации технических параметров автопоезда с целью улучшения топливной экономичности и эффективности использования АТС.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фаробин Я.Е., Шуляков В.Р. Оценка эксплуатационных свойств автопоезда для международных перевозок. - М.: Транспорт, 1983. - 200 с.
2. Литвинов А.С., Фаробин Я.Е. Автомобили: Теория эксплуатационных свойств. - М.: Машиностроение, 1989. - 240 с.
3. Высоцкий М.С., Бельский Ю.Ю., Московкин В.В. Топливная экономичность автомобилей и автопоездов. - Минск: Наука и техника, 1984. - 280 с.

ГИУА

25.06.1996