

Сисвадзе Г.Б., Тедорадзе Р.Г., Придонашвили Д.Н., Манджгаладзе Б.А.
*Грузинский технический университет***ПОДБОР АВТОТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА ДЛЯ ГРУЗОВЫХ ПЕРЕВОЗОК
ПО КРИТЕРИЯМ КАЧЕСТВА АДАПТАЦИИ ЕГО ДИНАМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ
К УСЛОВИЯМ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

В работе дается методика определения качества соответствия динамических свойств автотранспортных средств (АТС) к условиям эксплуатации по экономическим критериям затрат на перевозку на основе которого устанавливается рациональное значение удельной мощности АТС. Применением методики достигаются наименьшие затраты на перевозку и минимальное загрязнение окружающей среды выхлопными газами.

Ключевые слова: динамические свойства, автотранспортные средства, условия, движения, удельная мощность, адаптация, выхлопные газы, расход топлива, затраты, перевозки.

Постановка проблемы. Одним из основных путей повышения эффективности использования грузовых АТС является адаптация его тягово-скоростных свойств к условиям движения. Решение этой задачи можно осуществить подбором мощностных показателей двигателя для АТС с учетом условий движения, что обеспечивает высокие значения средней скорости движения и производительности АТС при минимальных расходах топлива, а также наименьшие затраты на перевозку. В наших исследованиях интегральным параметром для оценки уровня адаптации тягово-скоростных свойств АТС к условиям движения, является его удельная мощность $P_{уд.} = P_{max.}/G_a$ [1], где $P_{max.}$ - максимальная мощность двигателя, G_a - полная масса АТС. АТС с малыми величинами $P_{уд.}$, на подъемах движется с низкими скоростями, на низких ступенях трансмиссии и на высоких нагрузочных характеристиках двигателя, что приводит к увеличению путевого расхода топлива. Вместе с тем задерживается движение транспортных потоков и понижается уровень безопасности дорожного движения. С повышением значений удельной мощности АТС, все вышеуказанные параметры улучшаются, однако после определенного значения $P_{уд.}$, параметры движения АТС остаются почти неизменными, а путевой расход топлива увеличивается, что влечет за собой понижение эффективности и экологичности АТС. Поэтому рациональным значением удельной мощности АТС надо считать то значение, который обеспечит полную реализацию тягово-скоростных свойств АТС при наименьших затратах топлива, что дает возможность движения АТС с высокой производительностью и безопасностью с наименьшими затратами на перевозку.

Результаты исследования. Величина рациональной удельной мощности АТС определяется с учетом дорожных и транспортных условий движения. Так, например, в ряде экономически развитых странах минимальные значения удельной мощности ограничены и составляют: в США – 8,16 квт/т, в Великобритании – 5,88 квт/т, в странах Западной Европы 5,58 квт/т [2].

В наших исследованиях комплексным оценивающим параметром эффективности АТС на разных значениях $P_{уд.}$, является его удельная производительность:

$$W_p = \frac{G_a \cdot V_t \cdot \gamma \cdot \beta \cdot l}{(l + \beta \cdot V_t \cdot T_{b-e}) \cdot Q_s}, \text{ т.км} \quad (1)$$

где: G_a - полная масса АТС, т; γ - коэффициент использования грузоподъемности; l - длина рейса с грузом, км; β - коэффициент использования пробега, V_t - средняя техническая скорость, км/ч; T_{b-e} - время погрузки-выгрузки, ч; Q_s - путевой расход топлива, л/км.

Из величин входящих в формулу (1) во время процесса перевозки, в зависимости от условий движения и удельной мощности АТС, изменяются значения скоростей движения V_t и путевого расхода топлива Q_s . Поэтому для решения поставленной нами задачи, необходимо определение значений этих двух параметров.

Значение средней технической скорости V_t и путевого расхода топлива Q_s , в заданных дорожных условиях можно определить непосредственным измерением в процессе транспортировки груза или аналитическими расчетами путем моделирования процесса движения АТС. Преимущество моделирования заключается в том, что значения параметров V_t и Q_s можно определить на стадии

планирования перевозочных процессов с достаточной степенью точности с минимальными затратами временных и материальных средств. При этом число вариантов рассматриваемых перевозочных процессов практически не ограничивается, что необходимо для поиска рационального значения $P_{уд}$.

Режимы разгона, установившегося движения и замедления АТС в компьютере описываются соответствующими математическими уравнениями и условиями их решения. При моделировании в компьютер с помощью специальных программ и подпрограмм вводятся параметры, характеризующие дорожные условия движения и значения ограничения скоростей по требованиям безопасности движения АТС. В компьютер вводятся также параметры мощностных характеристик двигателя и передаточных отношений трансмиссии АТС. Условия решения уравнений на компьютере составлена с учетом реальных процессов переключения ступеней в коробке перемены передач трансмиссии и переходных режимов характеристик двигателя. Проверка разработанной модели на адекватность, к реальным процессам движения АТС на характерных участках дороги, показало его пригодность для практического применения.

В статье, для примера, приводятся результаты исследования по установлению рационального значения удельной мощности автопоезда «Мерседес-Бенц Актрос 1853» для условий движения на магистральных дорогах пересеченной местности Грузии. Отметим, что автомобиль-тягач «Актрос-1853» грузоподъемностью 40 т заводом изготовителем выпускается с шестью модификациями двигателя с максимальными мощностями: $P_{max.}=200, 260, 290, 315, 350, 390, 420$ кВт с двухосным и трехосным шасси [3]. Результаты расчетов и графики зависимостей $V_t=F(P_{уд})$, $Q_s=F(P_{уд})$, $W_p=F(P_{уд})$, представлены в таблице 1 и на рис. 1. Характер изменения удельной производительности W_p в зависимости от удельной мощности АТС обусловлено характером изменения средней скорости и путевого расхода топлива и имеет максимум на значении удельной мощности, при котором значение расхода топлива находится еще в диапазоне минимума, а средняя скорость незначительно растет.

Таблица 1. Значения средней скорости движения V_t , путевого расхода топлива Q_s , и удельной производительности W_p , от удельной мощности $P_{уд}$ автомобиля «Мерседес-Бенц Актрос 1853».

Мерседес-Бенц Актрос -1853			
$P_{уд}$	V_t	Q_s	W_p
5,6	40,7	49,8	41,7
6,5	48,3	49,5	49,8
7,0	50,3	49,5	51,8
7,5	52,3	49,4	54,0
8,0	52,8	50,5	53,3
8,5	53,1	52,3	51,8

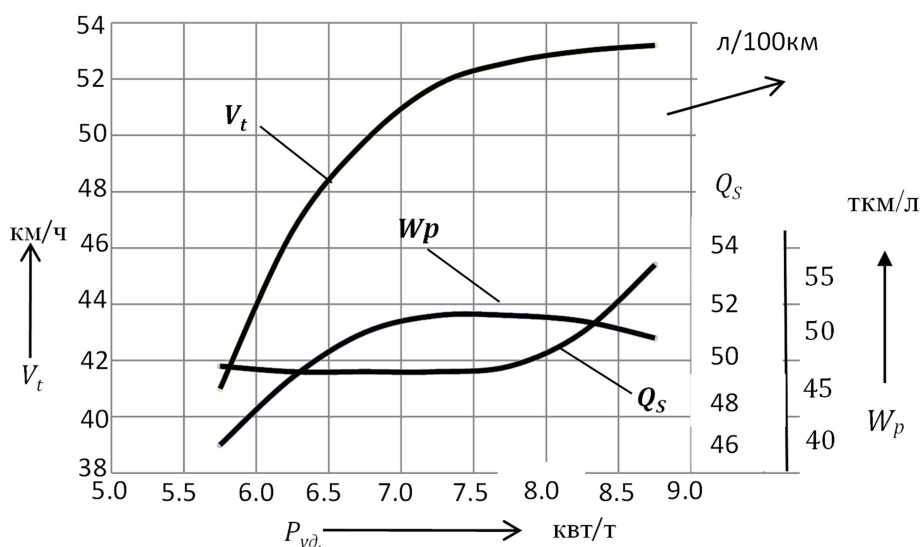


Рис.1. Графики зависимостей $V_t=F(P_{уд})$, $Q_s=F(P_{уд})$, $W_p=F(P_{уд})$ автопоезда «Мерседес-Бенц Актрос 1853» для условий движения на магистральных дорогах пересеченной местности Грузии.

Заклучение: Обобщение результатов исследования дало возможность заключить, что рациональное значение удельной мощности большегрузных АТС при их эксплуатации на дорогах пересеченной местности колеблется в пределах: $P_{уд}=7,5 - 8,5$ квт/т. Из серии модификаций АТС «Мерседес-Бенц актрос 1853» в этих условиях наиболее эффективным можно считать двигатель с максимальной мощностью $P_{max}=315$ квт.

1. Высоцкий М.С. Выгонный А.Г. Гилелес Л.Х. Автомобили. Основы проектирования. Минск, Выща школа, 1987, 152с.
2. Высоцкий М.С. Гришкевич А.И. Выгонный А.Г. Гилелес Л.Х. и др. Специализированный подвижной состав. Минск “Вышеишая школа” 1989. стр.7-27.
3. Mercedes-Benz Nutzfahrzeuge. Mercedes-Benz AG, Stuttgart VL/МК 6360.0300.00-00/0896 Printed in Federal Republic of Germany. 2003, 61s.

REFERENCES

1. Vysotsky, M.S., Vygonny, A.G., Gileles, L.Kh. (1987). *Automobiles. Design Fundamentals*. Minsk, 152 p.
2. Vysotsky, M.S., Grishkevich, A.I., Vygonny, A.G., Gileles, L.Kh., et al. (1989). *Specialized rolling stock*. Minsk, pp. 7-27
3. Mercedes-Benz AG. (2003). *Mercedes-Benz freight transportation*. Stuttgart VL/МК 6360.0300.00-00/0896 Printed in Federal Republic of Germany. 61 p.

Сисвадзе Г. Б. , Тедорадзе Р.Г. , Придонашвили Д. Н. , Манджгаладзе Б.А. Подбор автотранспортного средства для грузовых перевозок по критериям качества адаптации его динамических свойств к условиям эксплуатации.

В работе дается методика определения качества соответствия динамических свойств автотранспортных средств (АТС) к условиям эксплуатации по экономическим критериям затрат на перевозку на основе которого устанавливается рациональное значение удельной мощности АТС. Применением методики достигаются наименьшие затраты на перевозку и минимальное загрязнение окружающей среды выхлопными газами.

Ключевые слова. динамические свойства, автотранспортные средства, условия, движения, удельная мощность, адаптация, выхлопные газы, расход топлива, затраты, перевозки,

G. Sisvadze, R. Tedoradze, D. Pridonashvili, B. Mandzhgaladze. Selection of the vehicle for freight transportation by criteria of quality of adaptation of its dynamic properties to service conditions.

In work the technique of determination of quality of compliance of dynamic properties of vehicles (automatic telephone exchange) to service conditions by economic criteria of costs of transportation on the basis of which is given rational value of specific power of automatic telephone exchange is established. Application of a technique reaches the smallest costs of transportation and minimum environmental pollution by exhaust gases.

Keywords: Dynamic properties, vehicles, conditions, movements, specific power, adaptation, exhaust Ghazi, fuel consumption, expenses, transportations,

АВТОРЫ

СИСВАДЗЕ *Гиоргии Бадриевич*, докторант кафедры Автомобильных дорог Грузинского технического университета, e-mail: Sisvadze 91@ gmail.com;

ТЕДОРАДЗЕ *Резо Гелаевич*, доктор технических наук, профессор кафедры логистики Грузинского технического университета, e-mail: r. tedoradze @ gtu.ge;

ПРИДОНАШВИЛИ *Давид Николаевич*, ассоциированный профессор кафедры Автомобильный транспорт Грузинского технического университета, e-mail: pridonaschvili@rambler.ru;

МАНДЖГАЛАДЗЕ *Бадри Автандилович*, преподаватель кафедры логистики Грузинского технического университета. E-майл: badrimanj@gmail.com;

AUTHORS:

SISVADZE *Giorgi Badriyevich*, Doctoral candidate of Department of Highways of the Georgian Technical University, e-mail: Sisvadze 91@ gmail.com;

TEDORADZE *Rezo Gelayevich*, Doctor of Engineering. Professor of Department of logistics of the Georgian technical university, e-mail: r. tedoradze @ gtu.ge;

PRIDONASHVILI *David Nikolaevich*, Assotsirovanny professor of Department Avtomobilny Transport of the Georgian technical university, e-mail: pridonaschvili@rambler.ru;

MANDZH GALADZE *Badri Avtandilovich*, Prepodovatel Departamenta of logistics of the Georgian technical university, e-mail: badrimanj@gmail.com;