

ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ ТРАНСМИССИИ НА ПОКАЗАТЕЛИ СКОРОСТНЫХ СВОЙСТВ И ТОПЛИВНОЙ ЭКОНОМИЧНОСТИ АВТОМОБИЛЯ

Гулнора Комил кизи Алматова

Магистрант Ташкентского Государственного Транспортного Университета

Тимур Алимжанович Хайруллаев

Магистрант Ташкентского Государственного Транспортного Университета

Равшан Саидумарович Хикматов

Научный руководитель, к.т.н., доц. Ташкентского государственного
транспортного университета

АННОТАЦИЯ

В статье рассмотрены параметры трансмиссии, которые непосредственно влияют на показатели скоростных свойств и топливной экономичности автомобиля. Также рассмотрена закономерность изменения средней скорости движения и расхода топлива в зависимости от передаточного числа главной передачи.

Ключевые слова: трансмиссия, главная передача, передаточное число, диапазон трансмиссии, расход топлива.

Важным условием эффективной реализации удельной мощности в различных условиях эксплуатации является рациональное сочетание параметров трансмиссии. Прежде всего трансмиссия должна обеспечивать наиболее высокие средние скорости движения и наименьшие расходы топлива в тех условиях эксплуатации, для которых предназначен данный автомобиль. К параметрам трансмиссии, непосредственно влияющим на показатели скоростных свойств и топливной экономичности автомобиля, относят диапазон передаточных чисел, плотность ряда (число ступеней) и передаточные числа.

Диапазон трансмиссии должен быть правильно выбран с учетом условий эксплуатации. Если он слишком широк для данных условий, то это приводит к завышению числа ступеней, увеличению массы и усложнению конструкции механизма коробки передач и ее привода. Все это может привести к снижению скорости движения. При слишком узком диапазоне трансмиссии снижается эффективность

приспособляемости автомобиля к изменениям продольного профиля и сопротивления движению, что может повлечь не только снижение средней скорости движения, но и увеличение расхода топлива.

Плотность ряда (число ступеней) при заданном диапазоне трансмиссии определяет избирательность передач в соответствии с изменяющимся сопротивлением дороги. При малом числе ступеней она снижается, что приводит к повышению степени загрузки низких передач и, следовательно, к снижению средней скорости движения и повышению расхода топлива. При слишком большом числе ступеней усложняются управление, конструкция трансмиссии, повышаются масса и стоимость. Кроме того, это снижает степень использования передач в соответствии с изменяющимся и повышает трудозатраты водителя.

Передаточные числа трансмиссии и закономерность построения их ряда оказывают существенное влияние на среднюю скорость и расход топлива. По результатам расчетных исследований, выполненных применительно к автобусам и грузовым автомобилям, самые высокие значения средней скорости движения и наиболее полное использование мощности двигателя достигаются при применении гиперболического ряда передаточных чисел (ряд с прогрессивной плотностью).

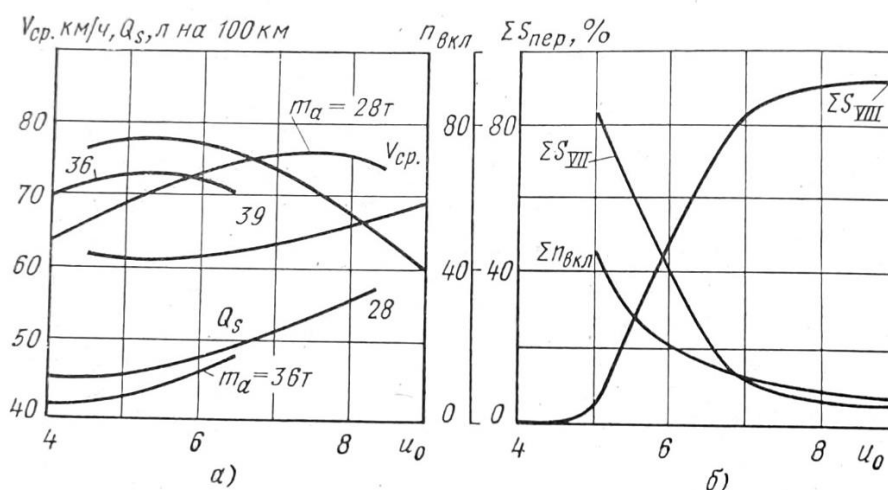


Рис. 1. Зависимости v_{cp} , Q_s и режима работы трансмиссии от передаточного числа u_0 автопоездов с дизелями

При изменении передаточного числа главной передачи может быть образован ряд вариантов трансмиссии для семейства автомобилей, отличающихся по общей массе и

назначению. При этом ряд передаточных чисел коробки передач может остаться неизменным. Это объясняется тем, что на изменение средней скорости и расхода топлива оказывают влияние только общее передаточное число трансмиссии, независимо от того, из каких составляющих оно складывается.

Закономерность изменения средней скорости движения и расхода топлива в зависимости от передаточного числа главной передачи рассмотрим на примере автопоездов с дизелем, отличающихся по полной массе. (рис. 1). По мере увеличения передаточного числа главной передачи u_0 (от заданного его минимального передаточного числа значения) средняя скорость резко возрастает, достигает максимума и затем начинает снижаться. Расход топлива сначала снижается, достигает минимума и затем начинает возрастать, причем максимум скорости и минимум расхода топлива расположены в разных интервалах значений u_0 (рис. 1, а). Такая закономерность является общей для автомобилей всех типов и режимов движения.

Влияние передаточного числа u_0 на выходные характеристики автомобиля связано с режимами его движения, что иллюстрируется графиком (рис. 1, б). При изменении u_0 от малых значений к большим изменяется режим движения на передачах в сторону разгрузки низких и загрузки высоких ступеней, при этом снижаются среднее передаточное число трансмиссии и суммарная частота вращения коленчатого вала двигателя на 1 км пути, что способствует росту средней скорости и снижению расхода топлива. Но при достижении максимальной нагрузки на высшей ступени происходит дальнейшее увеличение u_0 , что приводит к повышению суммарной частоты вращения коленчатого вала двигателя на 1 км пути, а это вызывает снижение средней скорости и рост расхода топлива.

Из графика (рис. 1, а) видно, что при изменении передаточного числа в интервале от 4 до 8 (увеличении в 2 раза) средняя скорость автопоезда (кривая 1) изменяется в интервале 64—76 км/ч (на 18,5 %), а расход топлива на 100 км в пределах 45—57,5 л (на 29 %).

По результатам экспериментально-расчетных исследований количественное влияние передаточного числа u_0 на среднюю скорость и расход топлива при движении автопоездов с дизелем по типизированному маршруту магистрального типа с допускаемой скоростью 70 км/ч характеризуется следующими данными:

Полная масса автопоезда,

T.....42 44

Удельная мощность, кВт/т.....	5,5	5,3
Интервал измерения:		
u_0	5,0 – 8,0	
u_{cp} , км/ч.....	59,5 – 60,2	59,5 – 60
Q_s , л	55 – 60	55 – 61
Δv_{cp} , %.....	1,2	0,84
ΔQ_s , %	10	8,9

Полная масса автопоезда, т.....	48	52
Удельная мощность, кВт/т.....	5,3	5,3
Интервал измерения:		

u_0	5,0 – 8,0	
u_{cp} , км/ч.....	59,6 – 60,2	59,8 – 60,2
Q_s , л	59,4 – 64,6	64 – 71
Δv_{cp} , %.....	1,0	0,67
ΔQ_s , %	8,8	9,2

При движении этих же автопоездов по типизированному горному маршруту и изменении, но в интервале 6,0—11,0 разница в расходах топлива заметно уменьшилась. Из этого следует, что при движении в более тяжелых дорожных условиях характеристики автомобиля менее зависимы от изменения u_0 , так как при движении по горным дорогам загрузка передач более равномерна. При движении автопоезда с дизелем полной массой 28 т по магистрально-холмистой дороге с допускаемыми скоростями 60, 70 и 80 км/ч и передаточными числами $u_0=6,17$ и $7,22$ получены следующие результаты:

u_0	6,17	7,22
Максимальная скорость, км/ч.....	78,6	82,2
Допускаемая скорость, км/ч.....	60	60
Средняя скорость, км/ч.....	55,5	56,5
Средний расход топлива на 100 км, л.....	44,9	46,2

В данном случае при увеличении u_0 с 6,17 до 7,22 (14,5 %) средняя скорость движения (при $u_{доп} = 60$) увеличилось лишь на 2 %, при этом расход топлива возрос на 3 %.

Если же подсчитать осредненную (средне-интегральную) величину расхода топлива во всем интервале допускаемых скоростей 40-70 км/ч, то эта разница в расходах топлива возрастает до 7 % (при разнице в осредненных скоростях 2,3 %). Таким



образом, меньшее передаточное число по расходу топлива преимущественно.

Количественное влияние передаточного числа главной передачи на среднюю скорость и расход городского автобуса большой вместимости с дизелем и гидромеханической трансмиссией характеризуется данными таблицы 1.

u_0	Расстояние между остановками, м					
	300		500		1000	
	$v_{ср}$, км/ч	Q_s , л	$v_{ср}$, км/ч	Q_s , л	$v_{ср}$, км/ч	Q_s , л
5,98	28,3	40,3	31,8	31,3	44,7	32,3
6,55	28,5	39,7	31,2	32,1	44,0	33,3
7,56	28,7	41,0	31,5	32,5	42,8	33,8

Из

приведенных данных видно, что при малых расстояниях между остановками (300 м) некоторое преимущество по Q_s (при практически одинаковых $u_{ср}$) достигнуто при $u_0 = 6,55$. Но при пути циклов 500 и 1000 м по $u_{ср}$ и Q_s имеет преимущество $u_0 = 5,98$ по сравнению с 7,56 (разница по $u_{ср}$ и Q_s составляет до 4,5 %).

Передаточные числа коробки передач также оказывают определенное влияние на рассматриваемые выходные показатели автомобиля, но менее существенное, особенно если ряд передаточных чисел подобран правильно, без грубых ошибок.

REFERENCES

1. Филькин Н.М., Шаихов Р.Ф., Буянов И.П. Основы теории исследования эксплуатационных свойств автомобиля. – Пермь: ФГБОУ ВО Пермская ГСХА, 2016
2. Родичев В.А. Устройство и техническое обслуживание грузовых автомобилей, М.: Издательский центр «Академия», 2004
3. Устройство, техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Учеб./Ю.И. Боровских, Ю.В. Буралев, К.А. Морозов, В.М. Никифоров, А.И. Фешенко - М.: Высшая школа; Издательский центр «Академия», 1997.
4. Михайловский Е.В. Серебряков К.Б. Тур Е.Я. Устройство автомобиля М: Машиностроение, 2007
5. Гришкевич А. И. Автомобили. Конструкции и расчет. Минск: Выш. шк. 1985.