

УДК 621.226.5:630 377.45

Е.Ф.Волобуев, с.н.с.;

Л.Ф.Доронин, инж.;

Я.И.Остриков, доц.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТИПИЗИРОВАННЫХ РЕЖИМОВ ДВИЖЕНИЯ ЛЕСОВОЗНОГО АВТОПОЕЗДА

There are the total results of speed qualities and economy of oil with modeling of driving forest cartrain at the typesconditions.

Лесовозный автопоезд (ЛАП), являясь сложной колебательной системой, характеризуется многообразием режимов движения, зависящих от условий региона его эксплуатации [1], особенностями конструкции и специфичностью перевозимого груза.

В соответствии с методическими основами имитационного моделирования динамики таких автопоездов была разработана математическая модель движения наиболее распространенного в лесной промышленности ЛАП в составе тягача типа МАЗ 4x4 и двухосного прицепа-ропуски [2]. Модель содержит расчетную схему, эквивалентную динамической системе такого автопоезда, поведение масс которой описывается системой из 18-ти дифференциальных уравнений второго и 3-х первого порядков. Уравнения являются многоструктурными, т.е. зависящими от характера протекающих процессов в системе: буксование сцепления, трогание, разгон и замедление с переключением передач, движение с постоянной скоростью. Это позволяет при моделировании учесть все основные режимы движения в реальных условиях эксплуатации [1].

Для расчетных исследований очень важно не только правильно разработать систему, имитирующую реальную, но и правильно подобрать ее параметры. Это можно сделать, проводя сравнение результатов расчета с экспериментальными данными. Для ЛАП МАЗ общей массой 35050 кг были получены экспериментальные и расчетные зависимости переходных процессов в трансмиссии при трогании с места и разгоне с переключением передач в идентичных условиях.

Сравнение частот собственных колебаний трансмиссии $f_{тр1}$ показало, что расхождение составляет не более 5% (на II-й передаче $-f_{тр1}^{ЭК} = 1,17$ Гц и $f_{тр1}^{РАС} = 1,2$ Гц, на III-й $-f_{тр1}^{ЭК} = 2,1$ Гц и $-f_{тр1}^{РАС} = 2,1$ Гц). При трогании с места на II-й передаче максимальный пик крутящего момента на полуоси заднего моста $M_{П}$ проявляется по времени на 1,8 с и равен $M_{П}^{ЭК} = 3,46$ кНм и $M_{П}^{РАС} = 3,5$ кНм, а второй пик - на 2,6 с и равен $M_{П}^{ЭК} = 2,74$ кНм и $M_{П}^{РАС} =$

$\approx 2,75$ кНм. По времени переключения передач со II-й на III-ю расхождение составляет 5 %, а с III-й на IV-ю - 3 %. Расхождение по пути разгона составляет 3 %

Отсюда можно сделать вывод, что разработанная математическая модель в достаточной степени адекватно отражает динамические процессы в ЛАП МАЗ при движении в реальных условиях эксплуатации.

Для повышения эффективности производства в лесной промышленности необходимо, чтобы используемые ЛАП обладали высокими показателями тягово-скоростных свойств и топливной экономичности. Для их оценки были проведены расчетные исследования ЛАП МАЗ в типизированных условиях движения для разных регионов эксплуатации. Эти условия (циклы) состоят из отдельных участков движения, каждый из которых характеризуется протяженностью, временем и средней скоростью движения, количеством израсходованного топлива и его расходом на 100 км пути. Их характеристики и повторяемость по регионам приведены в работе [1], а число повторений по категориям дороги (М-магистраль, В-ветка, У-ус) в каждом регионе приведено в табл. 1.

Табл. 1 Число повторений участков движения по категориям дороги

Категория дороги	Число повторений участка													Итого
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
<u>Регион "Центр"</u>														
М	2	2	12	9	8	5	3	2	1	-	-	-	2	46
В	-	1	4	2	3	2	2	1	1	-	-	-	1	17
У	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<u>Регион "Восток"</u>														
М	3	2	9	17	9	7	7	4	7	4	3	6	3	81
В	-	-	3	4	3	2	3	1	2	1	-	1	1	21
У	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	2

В результате моделирования типизированных режимов движения ЛАП МАЗ были получены данные по всем участкам регионов. Обобщенные эксплуатационные показатели движения автопоезда в типизированных условиях приведены в табл.2.

Приведенные данные дают только количественную оценку движения автопоезда. Чтобы дать качественную его оценку, необходимо провести анализ статистических характеристик - плотностей распределения пройденного пути P_s , расхода топлива P_Q по скорости движения V автопоезда по регионам, представленных соответственно на рис. 1а и 1б.

Табл. 2 Эксплуатационные показатели движения автопоезда

Категории дороги	Эксплуатационные показатели			
	путь, км	время движения, с	средняя ско- рость, км/ч	расход топли- ва, л/100 км
<u>Регион "Центр"</u>				
М	35,0	3206,2	39,3	76,94
В	13,5	1500,7	32,9	95,23
У	1,5	317,9	17,0	109,70
Итого:	50,0	5039,8	35,7	83,10
<u>Регион "Восток"</u>				
М	80,0	10435,1	27,6	93,21
В	18,5	2393,7	27,8	100,30
У	1,5	315,6	17,1	114,00
Итого:	100,0	13144,4	27,4	94,83

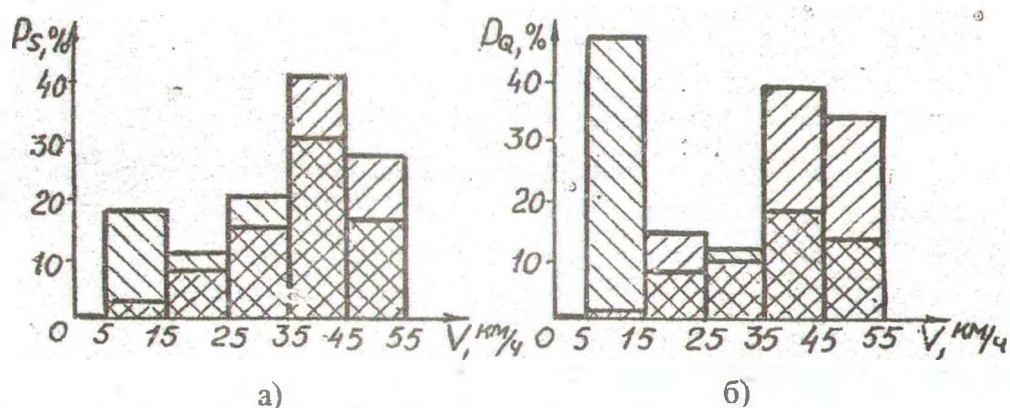


Рис. 1. Плотности распределения по регионам:



Для региона "Центр" наибольшая плотность пройденного пути относится к диапазону скорости 35–45 км/ч. Аналогичная картина наблюдается и по плотности расхода топлива. Движение со скоростями свыше 35 км/ч (70 % от общей длины маршрута) происходит на высших передачах, вследствие этого расход топлива на 100 км пути имеет небольшие значения (более 70 % топлива расходуется на этих передачах).

Для региона "Восток" движение на длительных подъемах больших значений (8% и 10%) заставляет водителя переключаться на низшие передачи, на которых расходуется значительное количество топлива (до 50%).

Полученные гистограммы распределения и данные из табл. 2 позволяют проанализировать качественную и количественную картину расхода

топлива при движении по маршруту и с большой достоверностью подойти к выбору конструктивных параметров ЛАП с целью повышения топливной экономичности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Типизация режимов движения лесовозных автопоездов / Е.Ф. Волобуев и др. / Тр. Белорус. технолог. ин-та. Вып. 1. Серия II. - Мн., БТИ, 1993. - С. 34-38.
2. Методические основы имитационного моделирования динамики лесовозных автопоездов / Я.И. Остриков, Л.Ф. Доронин / Тр. Белорус. гос. технолог. ун-та. Вып. 2. Серия II. - Мн., БГТУ, 1994. - С. 36-41.

УДК 630*9

А.С. Федоренчик, доцент

КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ НА ЛЕСОСЕКЕ

The analyzes of the quality estimation of the timberlogging wastes is given. The methods of determining of the timber logging waste quality obtained in accordance with the months of the year and the forest enterprises conditions are offered.

Учитывая важное значение рационального использования сырьевых ресурсов, в практике предприятий лесного комплекса используются различные способы оценки дополнительного сырья на лесосеке.

Самым точным, но трудоемким, является выборочный способ оценки путем закладки пробных площадей по ОСТ 56-69-83 "Пробные площади лесохозяйственные. Методы закладки".

Ленточный способ [1], который по сравнению с методом закладки пробных площадей в 2 раза производительней, чаще применяют для контрольных проверок лесосечных отходов. Известны и другие методы [2, 3].

За рубежом в качестве эффективного и оперативного метода оценки ресурсов лесосечных отходов широко применяется метод линейных пересечений (МЛП), который резко снижает трудоемкость работ и повышает производительность труда. Суть МЛП состоит в том, что на лесосеке после проведения лесозаготовок прокладываются одна или несколько линий, называемых линиями отбора образцов. Затем подсчитываются все пересечения n кусковых отходов с линиями отбора, и по полученным данным выполняется оценка объема древесного сырья (V) на единицу площади в $\text{м}^3/\text{га}$. Данная оценка включает диаметр пересеченных кусков d в м и длину линии отбора образцов L в м, между которыми установлена следующая зависимость: