

Сараева Ирина Юрьевна, к.т.н., доцент, Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет
Бежнар Сергей Николаевич, магистр, Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

ИСПЫТАНИЯ ТОРМОЗНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ АВТОМОБИЛЯ В ДОРОЖНЫХ УСЛОВИЯХ

Проверка тормозной системы является важнейшей из выполняемых в эксплуатации проверок систем автомобиля и поэтому показатели работоспособности ТС, их допускаемые значения и режимы проверки определяются стандартами. Стандарты одной группы регламентируют требования к продукции автомобильной промышленности, т.е. к дорожным транспортным средствам (ДТС), выпускаемым заводами, второй – к ДТС, находящимся в эксплуатации. Разработчики закладывают в конструкцию ТС такие возможности, которые должны отвечать требованиям промышленных стандартов. Последние достаточно высоки, чтобы создать запас на ухудшение технического состояния ТС в эксплуатации. Предел этого ухудшения предписан эксплуатационными стандартами, на которых базируются требования “Правил дорожного движения”. Так, верхний предел установившегося замедления, заложенный конструкторами, может быть для легковых автомобилей $9-10 \text{ м/с}^2$, промышленный стандарт будет предписывать значения $7-8 \text{ м/с}^2$, а эксплуатационный – $5,0-6 \text{ м/с}^2$. Последние требования и являются нормой для ГАИ и предприятий, выполняющих обслуживание ДТС.

В Украине действует стандарт ДСТУ 3649-2010 “Средства транспортные дорожные. Эксплуатационные требования безопасности к техническому состоянию и методы контроля” взамен отмененного ГОСТ 25478-91. Предусмотрены два вида испытаний рабочей тормозной системы (РТС): дорожные и стендовые [1]. Дорожные испытания РТС выполняются на горизонтальном участке сухой и чистой дороги с твердым покрытием в снаряженном состоянии дорожного транспортного средства (ДТС) с водителем и средствами измерений (в случае необходимости - и с оператором-испытателем) при холодных тормозных механизмах (РТС не использовалась на протяжении 30-40 мин; для сравнения: по Правилам 13 ЕЭК ООН для новых автомобилей, тормоз считается холодным, если наружная поверхность тормозного барабана имеет температуру не более 100°C). Начальная скорость торможения должна быть в пределах от 35 до 45 км/ч. Усилие на тормозной педали $\leq 490 \text{ Н}$ для ДТС категорий M_1 и N_1 и 686 Н для прочих категорий. В процессе торможения не допускается корректировка водителем траектории движения, если это не требуется для обеспечения БД, иначе результат испытаний не засчитывается. Согласно ДСТУ допускается оценивать работоспособность РТС по установившемуся замедлению ДТС ($j_{уст}$), которое должно быть не менее $5,0 \text{ м/с}^2$ для ДТС категории M_1 . При этом необходимо контролировать время срабатывания тормозной системы, которое для ДТС с

гидравлическим приводом ТС должно быть не более 0,5 с и для ДТС с другим приводом - не более 0,8 с. По ДСТУ 2886-94 время срабатывания тормозной системы (t_c) – это промежуток времени от начала торможения до момента времени, в который замедление (тормозная сила) ДТС принимает установившееся значение.

Значения параметров тормозной эффективности можно определить в процессе дорожных испытаний автомобиля с использованием специального оборудования. Так, например, прибор «Эффект» включает электронный блок 1 со встроенным датчиком ускорения, блок питания 2, датчик усилия 3 и соединительный кабель 4 (рис. 1).



Рисунок 1 - Прибор «Эффект» для проверки тормозной эффективности автомобиля

Прибором определяется установившееся замедление, пиковое значение усилия на педали тормоза, длина тормозного пути, время срабатывания тормозной системы, начальная скорость торможения и линейное отклонение автомобиля при торможении. С помощью прибора также пересчитываются нормы тормозного пути к начальной скорости торможения.

В процессе испытаний были задействованы два автомобиля. Первый испытуемый автомобиль Mazda 323F без антиблокировочной системы тормозов, резина Sava Eskimo S3 размерностью 175/65 R14.

Испытания проводились на влажном асфальтобетонном покрытии при температуре 7°C (коэффициент трения на данной поверхности равен 0,5-0,7). Данные погодные условия были выбраны исходя из характеристик производителя данной резины, которые предполагают надежное сцепление данной зимней резины именно на влажном покрытии.

Результаты, полученные в ходе испытаний, приведены в таблице 1. Исходя из того, что все тормозные системы автомобиля исправны, можно сделать выводы, что на данный результат в большей степени повлияли

характеристики резины, а также отсутствие антиблокировочной системы тормозов.

Таблица 1 - Результаты испытаний № 1

№	V, м/с	P, кгс	tc, с	Sn, м	Si, м	J, м/с ²
1	48,1	20	0,60	21,9	21,0	6,34
2	43,4	25	0,22	18,3	18,0	4,48
3	45,6	24	0,15	19,9	15,3	5,57
Средние	45,7	23	0,32	20,03	18,1	5,46

Вторые испытания проводились также на автомобиле Mazda 323 без антиблокировочной системы, но уже на летней резине Tigar Nitris размерностью 195/50 R15. Данная резина на 20мм шире, что изначально предполагает лучшие тормозные характеристики. Также данная резина производится в Сербии, но при этом качество продукции контролирует компания Michelin. Испытания проводились при температуре 12°C на сухом покрытии. Результаты, полученные в ходе этих испытаний, показывают, что тормозные характеристики на данной резине при данных погодных условиях с большим запасом проходят по ДСТУ. Так при требуемом значении установившегося замедления 5,0 м/с² (согласно ДСТУ) мы имеем среднее значение 7,13 м/с². Таким образом, даже при отсутствии антиблокировочной системы, но используя качественную резину можно получить «безопасный автомобиль». Результаты проведенных испытаний приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты испытаний №2

№	V, м/с	P, кгс	tc, с	Sn, м	Si, м	J, м/с ²
1	37,7	22	0,22	14,3	9,6	6,79
2	40,7	33	0,22	16,3	10,2	7,43
3	41,5	27	0,22	16,9	10,9	7,17
Средние	39,96	27	0,22	15,8	10,2	7,13

Третье испытание проводилось на автомобиле Hyundai Elantra, который в свою очередь оснащен антиблокировочной системой, а также системой электронного распределения тормозных усилий. В данных испытаниях на автомобиле была установлена резина Nokian W размерностью 185/65 R15. Также, в отличие, от испытуемой ранее Mazda 323, автомобиль Hyundai Elantra оснащен дисковыми тормозными механизмами, как на передних, так и на задних колесах.

Испытания проводились на сухом покрытии при температуре 9°C (коэффициент сцепления на данном покрытии равен 0,8).

Результаты, полученные во время данных испытаний, показывают, что на данной резине и при данных погодных условиях автомобиль с большим запасом удовлетворяет требованиям ДСТУ. Так при требуемом значении установившегося замедления не менее 5,0 м/с² мы имеем среднее значение 8,54 м/с². Так как тормозная система данного автомобиля была в исправном техническом состоянии можно сделать вывод, что использование антиблокировочной системы с системой электронного распределения тормозных усилий оправдано и дает нам достаточный запас эффективности тормозной системы. Результаты испытаний приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Результаты испытаний №3

№	V, м/с	P, кгс	tc, с	Sn, м	Si, м	J, м/с ²
1	43,5	35	0,22	18,4	10,4	8,46
2	43,4	42	0,22	18,2	10,1	8,65
3	43,3	39	0,30	18,2	11,1	8,52
Средние	43,4	38	0,24	18,26	10,5	8,54

Четвертое испытание проводилось так же на автомобиле Hyundai Elantra, с антиблокировочной системой и системой электронного распределения тормозных усилий. Во время данного испытания на автомобиле была установлена летняя резина MICHELIN Energy Saver размером 195/65 R15. Заезды во время испытаний были проведены на максимально возможных для данных испытаний скоростях, а именно 43-50 км/ч. Температура окружающей среды во время испытаний составляла 24 °С.

Результаты данных испытаний показывают, что применение качественной резины при правильных для нее погодных условиях значительно улучшают тормозные характеристики автомобиля. При требуемых ДСТУ 5,0 м/с² установившегося замедления мы имеем среднее значение 9,18 м/с². Результаты испытаний в таблице 4.

Таблица 4 – Результаты испытаний №4

№	V, м/с	P, кгс	tc, с	Sn, м	Si, м	J, м/с ²
1	43,5	32	0,22	18,3	9,5	9,42
2	47,1	27	0,30	21,1	12,0	9,35
3	50,2	33	0,30	23,7	14,2	8,78
Средние	46,9	30	0,27	21,0	11,9	9,18

Литература

1. Сараева И.Ю. Оценка тормозной эффективности автомобиля на роликовом стенде с использованием оборудования фирмы Bosch / И.Ю.Сараева, Р.В. Саенко // Автомобильный транспорт: сборник научных трудов-Харьков: ХНАДУ.-2011. Вып. 28.- С.23-26.

Федорашко Иван Александрович, магістрант, Військова академія (м. Одеса), ivan.fedorashko@mail.ru

ОПТИМІЗАЦІЯ ПАРАМЕТРІВ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ПІД ЧАС ПЕРЕДИСЛОКАЦІЇ ОСОБОВОГО СКЛАДУ ВІЙСЬКОВОЇ ЧАСТИНИ .

На теперішній час в Україні практично всі силові структури Міністерства оборони та інших військових організацій перебувають у досить важкому та напруженому стані. Оборона України, захист її суверенітету, територіальної цілісності та недоторканності здійснюється Збройними Силами України. Основним завданням існування даних структур в умовах, що склалися, є створення та реалізація механізму забезпечення життєдіяльності військових частин і підрозділів.

Актуальність даної проблеми полягає в ефективній організації передислокації військових частин , по виконанню завдань забезпечення їх діяльності та перевезенню військового майна, особового складу, озброєння і техніки, евакуація пошкодженого озброєння та техніки . Для вирішення визначених питань необхідно застосовувати сучасні інформаційні технології (ІТ) на транспорті. У той же час відмічається їх недостатній розвиток саме у автотехнічному забезпеченні військових частин .

Аналізуючи останні дослідження ми бачимо, що для вирішення визначених питань необхідно застосовувати сучасні методи , у першу чергу логістичні . Проблемами планування автомобільних перевезень з використанням оптимізаційних методів в теорії транспортних процесів і присвячена дана робота. Проведено дослідження в галузі планування передислокації з використанням оптимізаційних задач на основі принципів логістики. Описані методи організації руху військових автомобілів, технологія процесу перевезення особового складу.

Об'єктами досліджень виступають цивільні організації, які надають автотранспортні послуги щодо перевезення пасажирів. Перевезення військово службовців автомобілями цивільних транспортних організацій повинно стати одним із напрямків в організації військових перевезень.

Перевезення цивільним автомобільним транспортом в службі військових сполучень буде здійснюватися з урахуванням економічної доцільності, в порівнянні з перевезеннями іншими видами транспорту, а також за відсутності