

Топалиди Валерий Анатольевич, к.т.н., профессор, Ташкентский государственный транспортный университет, vat051246@gmail.com
Фатхуллаев Санжар Алишерович, Камалов Дамир Асадович, УНЦ «BILMINTERTRANS» АСМАП РУз.

КОНТРОЛЬ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТОРМОЖЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ЗВЕНЬЕВ АВТОПОЕЗДОВ

В настоящий момент активно внедряются на современных автопоездах бортовые интеллектуальные транспортные системы (БИТС), которые реально с помощью своих датчиков и механизмов исключают аварийную ситуацию, в которой оказалось автотранспортное средство /1/. Но, как ни странно, ни одна из систем БИТС не отвечает на вопрос исправна ли тормозная система автопоезда в целом, обеспечивает ли она нормативную эффективность торможения. Отдельные контрольные датчики фиксируют исправность различных видов БИТС.

При проведении дорожных испытаний определяется лишь эффективность всего автопоезда, с помощью переносного прибора. До сих пор с помощью дорожных испытаний невозможно было в эксплуатационных условиях определить какое звено автопоезда, тягач, прицеп или полуприцеп не отвечают нормативным требованиям по эффективности торможения.

С целью выявления эффективности торможения прицепного звена, в седельном автопоезде полуприцепа, в прицепном прицепа предлагается использовать способ затормаживания прицепа (полуприцепа) специальным дополнительным тормозом прицепа. Водители называют его «парашютом». Он служит для растяжения автопоезда, используется редко, в основном при гололёде. При включении рычага данного тормоза срабатывает только тормозная система прицепа (полуприцепа) в составе автопоезда. Предлагаемый метод определения эффективности торможения автопоезда в целом и его звеньев заключается в следующем:

а) Дорожные испытания эффективности автопоезда при торможении проводятся на не большом ровном участке дороги с небольшой начальной скоростью 25-30 км/час. Для измерения замедления автопоезда можно использовать встроенные колесные датчики АБС или продольного замедления. При испытаниях был использован переносной прибор «Мета эффект», измеряющий установившееся замедление, время срабатывания тормозной системы. Производится полное торможение всеми осями автопоезда.

б) Дорожные испытания эффективности торможения прицепа (полуприцепа) проводятся по той же методике, измерение тем же прибором, но торможение всего автопоезда осуществляется только тормозной системой прицепа (полуприцепа).

в) Для того, чтобы узнать с какой эффективностью проходило торможение прицепа (полуприцепа) определялось замедление прицепа или полуприцепа

путем расчета по методике, приведенной в Правилах 13 ЕЭК ООН /2/, Приложение 4 п. 1.4.4.3

$$j_n = (j_{an} - R) * \frac{P_m + P_n}{P_n} + R, \quad \text{где}$$

j_n – замедление прицепа

j_{an} – замедление автопоезда путём торможения только колесами прицепа

R – величина сопротивления качению = 0,01

P_m – общее обычное статистическое взаимодействие между поверхностью дороги и колесами транспортного средства, буксирующего прицеп (полуприцеп)

P_n – общее обычное статистическое взаимодействие между поверхностью дороги и колесами прицепа (полуприцепа).

С целью апробации предложенного метода были проведены дорожные тормозные испытания 10 седельно-прицепных шести осных автопоездов для перевозки жидких грузов, полная масса которых была в пределах 42,9 – 43,1 тонны, нагрузка на 3 задние оси полуприцепа в пределах 24,0 тонны.

Прибор МЕТА был установлен на стекле правой двери тягача. Испытания проводились в два этапа. На первом этапе (1 заезд), на педаль тормоза установили датчик – отмечик начало торможения, торможение автопоезда осуществлялось тормозами всех колес автопоезда.

На втором этапе (второй заезд), торможение всего автопоезда осуществлялось дополнительным тормозом полуприцепа (парашютом), т.е. тормозились только оси полуприцепа. В этом случае датчик-отмечик начала торможения включался одновременно с резким перемещением рычага дополнительного тормоза, что обеспечивало экстренное торможение автопоезда.

В таблице указаны результаты тормозных испытаний автопоездов, а также результаты расчета замедления полуприцепов. Время срабатывание тормозной системы (τ_{cp}) прибор «МЕТА - эффект» фиксирует до достижения максимального замедления автопоезда (J_{max}). Так предусмотрено в техническом регламенте РФ о безопасности колесных ТС, приложения №7 «Требования к АТС находящимся в эксплуатации».

Норма 0,8 сек. установлена до достижения 0,75 J_{max} , что совершенно правильно. Аналогичный подход к замеру быстродействия срабатывания тормозного привода автотранспортных средств, а соответственно и тормозной системы в целом, установлен в Правилах №13 ЕЭКООН.

Анализ полученных параметров замедления при торможении всеми колесами автопоезда и расчетными параметрами замедления $J_{п/п}$ указывает, что только у троих полуприцепов тормозные системы исправны № 5, 9 и 10, замедление выше нормативного значения (4,5 м/сек²). Результаты испытаний также показывают, что если приводить оценку эффективности торможения автопоездов дорожными испытаниями, замеряя замедление автопоезда при торможении рабочей тормозной системой всех колес, можно сделать вывод, что

на 9 автопоездах, кроме первого, тормозные системы отвечают нормативным параметрам. Это происходило за счет мощной тормозной системы тягачей MAN TGS 26.400, где на их трех осях установлены дисковые тормозные механизмы и электронная система управления.

№ п/п	Тип автопоезда	Экспериментальные данные			Расчетные данные J п/п, м/сек ²
		J _{ап} , м/сек ² торможение всеми колесами	J _{ап} , м/сек ² торможение колесами п/п	$\tau_{ср}$, с тормозной системы автопоезда	
1	MAN TGS 26.400 + п/п встроенная цистерна Фрейхауф гараж № 118	4,03	1,6	0,67	2,86
2	-- П-- Гараж № 422	5,5	1,79	0,74	3,2
3	-- П-- Гараж № 135	4,6	1,28	0,82	2,29
4	-- П-- Гараж № 146	5,3	1,08	0,94	1,93
5	-- П-- Гараж № 148	4,76	2,56	0,76	4,58
6	MAN TGS 26.400 + п/п контейнеровоз WIELTON NS3 P40 с 2-мя контейнерами для жидких грузов гараж № 216	4,8	1,98	0,6	3,55
7	-- П-- Гараж № 521	5,76	2,11	0,9	3,78
8	-- П-- Гараж № 336	4,8	2,17	0,52	3,89
9	-- П-- Гараж № 436	5,46	2,52	0,76	4,52
10	-- П-- Гараж № 461	5,2	2,61	0,64	4,66

Проведенные экспериментальные исследования показали, что предложенный метод достоверно оценивает эффективность тормозов отдельно каждого транспортного звена автопоезда. В нашем случае предложенный метод позволил выявить, что у семи автопоездов тормозные механизмы полуприцепов требуют срочного ремонта.

Литература:

1. Топалиди В.А. Бортовые интеллектуальные транспортные системы./ АП, 2011, №6, стр.21-23
2. Правила 13 ЕЭК ООН «Единообразные предписания, касающиеся официального утверждения транспортных средств категорий М, N и O в отношении торможения». www.unecce.org/trans/main/welcwp29.htm