

УДК 656.13:625.7

Баубеков Ермек Ельтаевич – д.т.н., профессор (г. Алматы, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева)

Оралбаева Сара Қайсарқызы – магистрант (г. Алматы, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева)

ВЛИЯНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ФАКТОРОВ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТЫ ТОРМОЗНОЙ СИСТЕМЫ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Актуальность. Все дорожно-транспортные происшествия (далее ДТП) подразделяются на несколько основных видов: столкновение, опрокидывание, наезд на препятствие (неподвижный предмет), наезд на пешехода (велосипедиста), наезд на стоящее транспортное средство. По данным Министерства национальной экономики Республики Казахстан 57,3% всех автомобильных аварий происходят по вине водителя транспортного средства, т. е. с нарушениями правил дорожного движения.[1] ДТП напрямую связано с процессом торможения и с технической возможностью водителя предотвратить ДТП.

Сложная обстановка с аварийностью во многом объясняется следующими причинами:

- уменьшение перевозок общественным транспортом и увеличение перевозок личным транспортом;
- постоянно возрастающая мобильность населения увеличивает численность личного транспорта населения;
- нарастающая диспропорция между увеличением количества автомобилей и протяженностью улично-дорожной сети, не рассчитанной на современные транспортные потоки;
- недостаточно развитой и несоответствующей требуемому уровню безопасности дорожно-транспортной инфраструктурой;
- устаревший парк автомобилей, не отвечающий современным требованиям по безопасности дорожного движения;
- низкая дорожно-транспортная дисциплина участников дорожного движения;

Вышеперечисленные факторы с учетом, что в каждом из них та или иная проблема, находится в разном состоянии.

Новизна. Эффективность торможения при исправной тормозной системе зависит от множества факторов: типа и состояния дорожного покрытия (т.е. от коэффициента сцепления с дорожным покрытием), технического состояния деталей тормозной системы, эффективности и быстроты нажатия на педаль тормоза, вида конструкции тормозов и др.

При расчёте тормозного пути транспортного средства, даже десятые доли секунды могут повлиять на верность итогового заключения автотехнического эксперта о характере и возможности предотвращения ДТП. Поэтому при вычислении времени срабатывания тормозной системы необходимо учитывать воздействие эксплуатационных факторов на время срабатывания тормозной системы.

При оценке тормозных свойств автотранспортного средства (далее АТС) используют такие показатели, как: S_T (м) - тормозной путь (путь проходимый АТС от момента нажатия на орган тормозного управления до полной остановки), $j_{уст}$ (m/c^2) - замедление при торможении, t_{cp} (с) - время срабатывания тормозов.

Когда известны фактические данные эксплуатационных параметров тормозов, часто удается объяснить техническую причину происшествия, поэтому все замеры должны быть выполнены на месте происшествия или при дополнительном осмотре.

Эффективность торможения зависит от величины зазоров между фрикционными накладками и тормозным барабаном, равномерного прижатия тормозных накладок к барабанам и их состояния, свободного хода педали. Зазоры между тормозным барабаном (тормозным диском) в процессе эксплуатации увеличиваются по причине естественного износа деталей. Это повышает время полного прижатия накладок от момента нажатия на тормозную педаль, тем самым увеличивая тормозной путь [2].

Причиной снижения эффективности тормозов может быть и возрастание свободного хода педали, по причине износа накладок и тормозных барабанов. Увеличение свободного хода педали уменьшает длину ее рабочего хода: педаль может упереться в пол кабины, но не обеспечит полного торможения [3].

Эксплуатационные требования, предъявляемые к автомобильным тормозным системам, должны предусматривать наименьшую величину времени срабатывания тормозной системы.

Ученые прошлого столетия Н.А. Бухарин, Б.Е. Боровский, В.А. Илларионов, построили диаграмму эффективности работы тормозной системы, т. е влияние времени срабатывания тормозной системы на длину тормозного пути. Данная имеет актуальность и на сегодняшний день. (Рисунок 1)

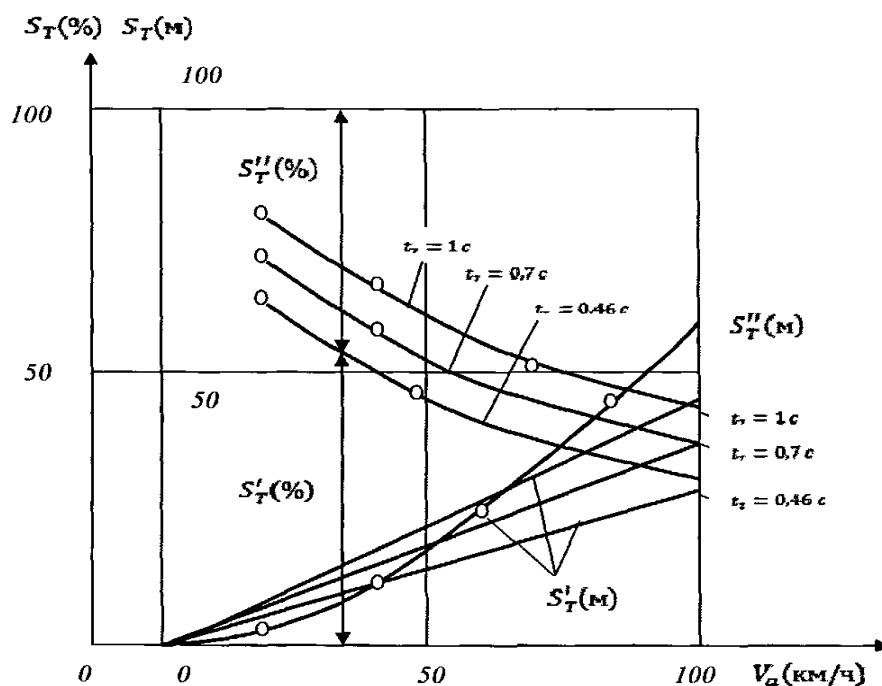


Рисунок 1– Влияние времени срабатывания тормозной системы на длину тормозного пути

где S_T - длина опасной зоны торможения ($S_T = S_T' + S_T''$);

S_T' - длина пути торможения за время $t_1=0,54$ секунды реакции водителя и времени срабатывания тормозного привода t_2 ;

S_T'' - длина пути торможения за время действия тормозных механизмов;

V_a - скорость движения АТС.

Время срабатывания тормозной системы является одним из основных факторов, характеризующих эффективность действия тормозного привода. Н.А. Бухарин в заключении к своим опытам определил, что на время срабатывания тормозной системы оказывают влияние эксплуатационные факторы, представленные на рисунке 2 [4].

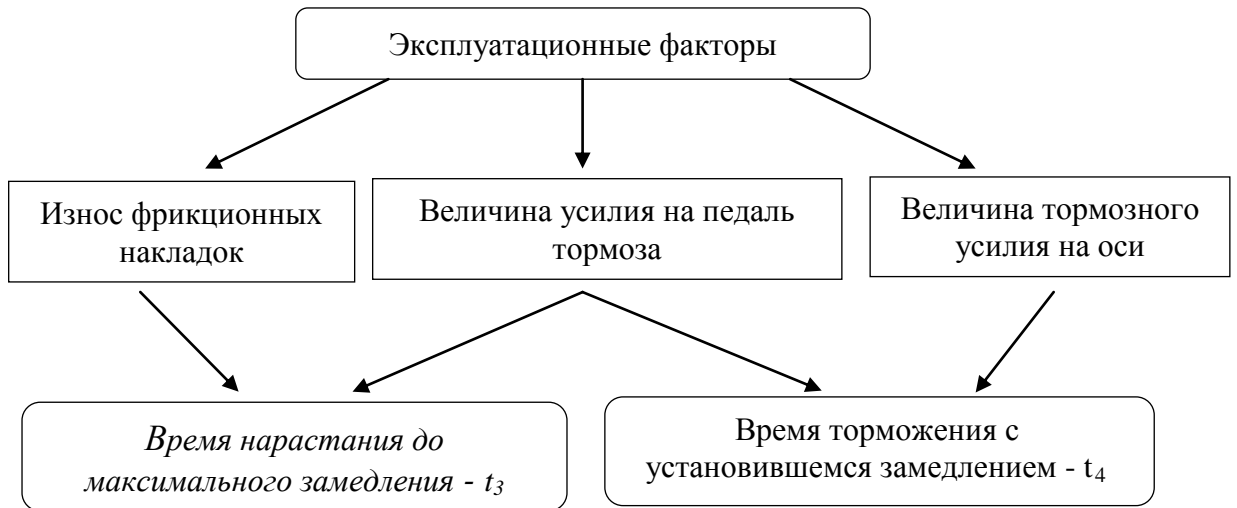


Рисунок 2– Эксплуатационные факторы, влияющие на время срабатывания тормозной системы

С учетом влияния эксплуатационных факторов, классическую тормозную диаграмму предлагается рассмотреть в случае, когда время нарастания до максимального замедления t_3 увеличивается на величину t_3'' и уменьшается на величину t_3' (Рисунок 3).

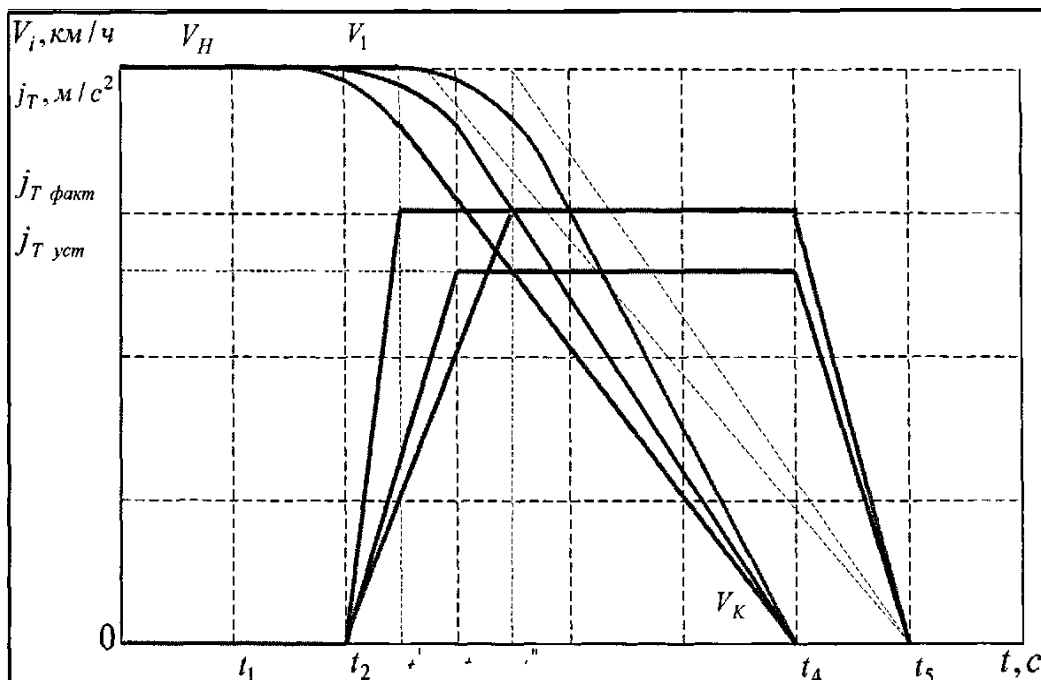


Рисунок 3– Тормозная диаграмма с учетом возможных отклонений времени нарастания до максимального замедления АТС

- где t_1 - время реакции водителя;
- t_2 - время срабатывания привода тормозов;
- t_3 - время нарастания до максимального замедления; t_3' t_3'' - **время нарастания до максимального замедления с учетом влияния эксплуатационных факторов**;
- t_4 - время торможения с установившемся замедлением;
- t_5 - время оттормаживания;
- j_T - замедление АТС;

- $j_{Туст}$ - установившееся замедление АТС;
 $j_{Тфакт}$ - фактическое замедление АТС;
 V_H - скорость движения перед торможением;
 V_I - скорость в конце нарастания замедления;
 V_K - скорость в конце торможения.

Выводы. Изучив параметр время срабатывания тормозной системы, для различных видов тормозной системы, выявлена зависимость влияния отдельных эксплуатационных факторов на время нарастания до максимального замедления (t_3), время торможения с установившемся замедлением (t_4), можно сделать следующие заключения:

а) для механической системы тормозного привода время срабатывания равно затратам времени на выполнение следующих действий:

- выбор люфтов и зазоров в передаточных деталях привода;
- деформация (растяжение, скручивание, изгиб) металла тормозных рычагов, тяг, валов, тросов и других деталей привода;
- перемещение тормозных колодок до соприкосновения их обшивок с поверхностью барабанов;
- полное соприкосновение обшивки с барабаном при максимальном давлении.

б) для пневматической системы тормозного привода, помимо элементов отмеченных выше, следует учитывать:

- время срабатывания клапана управления, соединенного с тормозной педалью;
- время возрастания давления воздуха на участке магистрали от главного резервуара до рабочего воздушного цилиндра.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Официальная статистическая информация. Министерство национальной экономики Республики Казахстан, Комитет по статистике. [Электронный ресурс]
<http://stat.gov.kz>
- 2 Иларионов В.А. Экспертиза дорожно-транспортных происшествий: Учебник для вузов. – М.: Транспорт, 1989. – 255 с.
- 3 Нагиев А. М. О влиянии нагрева тормозных накладок на параметры торможения автомобилей// Автомобильная промышленность,- 1977,- №10.- с. 19-20.
- 4 Дадашев Д.Р., Нагиев А.М. Определение параметров торможения при нагреве тормозных накладок// Автомоб. пром-ть. 1978. - №7. - с. 19-20.