

Таким образом, предложенные методы позволяют, используя соотношения (1) и (3), не зависящие от внешних условий движения и

конструктивных параметров машины, определять критическую по условиям заноса скорость движения машины, что дает возможность

сократить объем экспериментальных работ и повысить точность определения  $V_{кр}$ .

*Библиографический список*

1. Оценка подвижности объектов бронетанковой техники / Брилев О.Н., Дмитриев А.А. [и др.] М.: ВА БТВ, 1977. 107 с.
2. Дмитриев А.А., Ягубов В.Ф., Бекетов С.А. К вопросу об управляемом движении гусеничной машины / ЦВНИ. М., 1998. Деп. в ЦСИФ МО РФ 17.09.97; № В3416.

УДК 629.114

**В.М. Шарипов**

*Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), г. Москва*

**АВТОКОЛЕБАТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ НА ПАРАХ ТРЕНИЯ ФРИКЦИОННОГО СЦЕПЛЕНИЯ**

В работах [1, 2] рассматриваются автоколебательные процессы на парах трения сухого фрикционного сцепления (ФС). Природа этого явления подробно изложена в работе [3]. При этом в работе [2] отмечено, что устранение фрикционных автоколебаний в ФС может обеспечить двукратное повышение долговечности ее фрикционных накладок. Во всех без исключения работах возникновение автоколебательных процессов установлено при стендовых испытаниях ФС и длительном буксовании на предельном моменте в интервале времени ( $t_m - t_\delta$ ), т.е. на «полке» (рисунок). В этом случае время буксования ФС на «полке» больше, чем в процессе нарастания момента трения. Установлено, что автоколебательные процессы возникают, как правило, в начале и в конце буксования ФС на «полке» (см. рисунок). В то же время известно [2], что существенное влияние на автоколебательные процессы в ФС оказывает жесткость валопровода стенда, которая обычно на порядок выше жесткости трансмиссии автомобилей и тракторов. Следует отметить, что в процессе нарастания момента трения при включении ФС автоколебания не наблюдались.

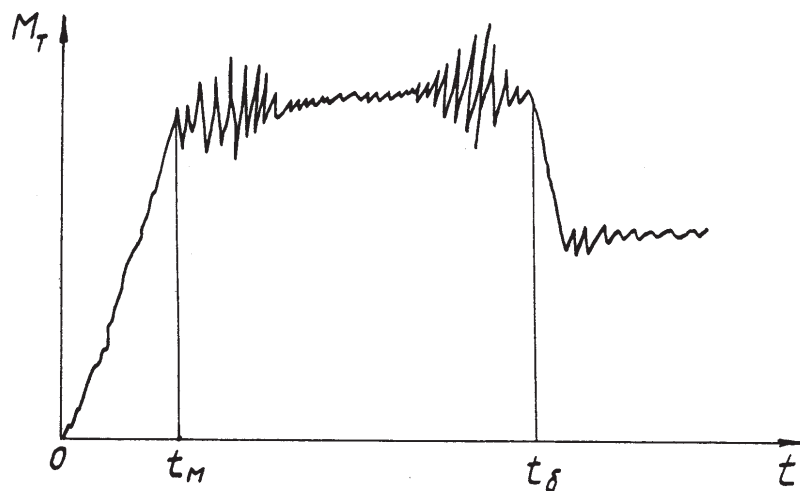
В процессе разгона тракторного агрегата при эксплуатации в большинстве выполняемых операций буксование ФС заканчивается до

полного его включения [4]. Следовательно, на диаграмме разгона тракторного агрегата участок с «полкой» отсутствует или его величина незначительна. Аналогичные результаты получены и для автомобильных ФС [5]. В качестве примера в таблице приведены типичные осциллограммы моментов на валу ФС в процессе разгона различных тракторных агрегатов. Из осциллограмм следует, что автоколебания на парах трения ФС не возникают.

При участии автора [4] исследовался процесс разгона различных тракторных агрегатов с тракторами

Т-150К, Т-4А, Т-4АП2, ДТ-75М и ТТ-4, в ФС которых использовались фрикционные накладки на основе асбеста (шифра 56 и F-2124), безасбестовые полимерные (шифра F-202) и порошковые спеченные (шифра НЛ-5).

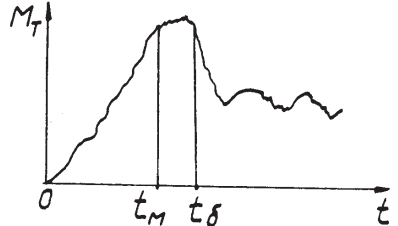
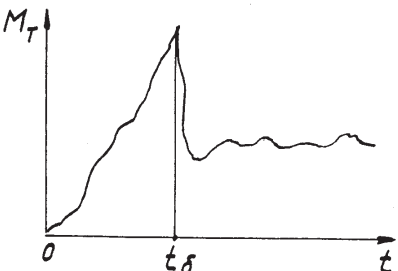
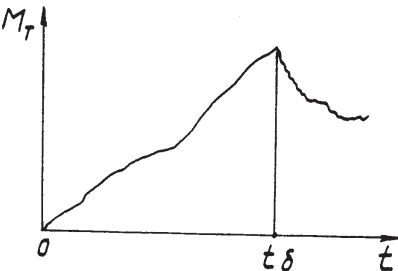
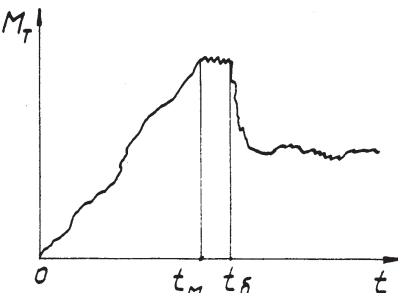
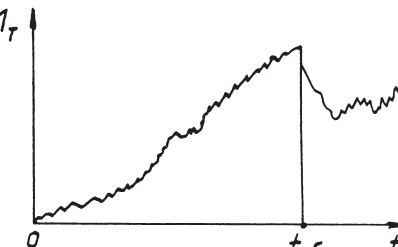
Из анализа полученных осциллограмм [4-9] установлено, что в реальной эксплуатации автомобиля и тракторного агрегата автоколебания на парах трения ФС не возникают. Это относится к ФС с асбестовыми, безасбестовыми полимерными и спеченными порошковыми фрикционными накладками.



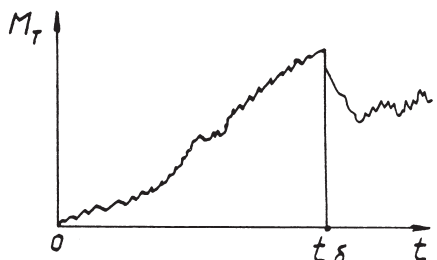
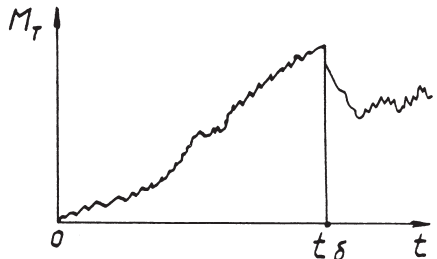
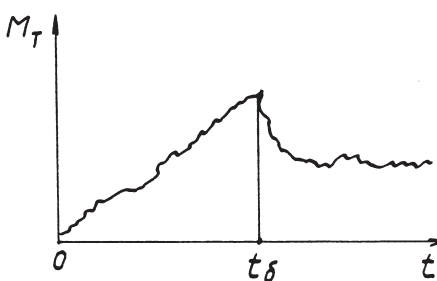
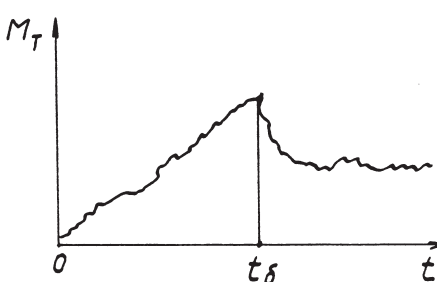
Осциллограмма изменения момента  $M_T$  на валу ФС при стендовых испытаниях:

$t_m$  и  $t_\delta$  — соответственно время включения и буксования ФС

Типичные осциллограммы моментов на валу ФС  
в процессе разгона тракторного агрегата

Источник информации	Тип тракторного агрегата	Осциллограмма момента на валу ФС
1	2	3
[6]	МТЗ-50 с одноосным прицепом	
[7]	Т-75, разгон трехсялочного агрегата на VII передаче	
[8]	Т-40М, разгон транспортного агрегата на IV передаче	
[4]	Т-150К с прицепом 1-ПТС-9, разгон на V передаче	
[4]	Т-4А с плугом ПЛ-5-35, пахота на VI передаче	

Окончание таблицы

1	2	3
[4]	Т-4А с плугом ПЛ-5-35, пахота на VI передаче	
[4]	Т-4А с плугом ПЛ-5-35, пахота на VI передаче	
[4]	ДТ-75М, с плугом ПЛ-5-35, пахота на IV передаче	
[4]	ДТ-75М, с плугом ПЛ-5-35, пахота на IV передаче	

*Библиографический список*

1. Геккер Ф.Р. Динамика машин, работающих без смазочных материалов в узлах трения. М.: Машиностроение, 1983. 168 с.
2. Вопросы долговечности муфт сцепления тракторов/ С.Г. Борисов, С.А. Лапшин, В.Я. Юденко, В.Б. Захаров // Тракторы и сельхозмашины. 1980. № 3. С. 22–24.
3. Трение, изнашивание и смазка: справочник: в 2 кн. Кн.2 / под ред. И.В. Крагельского и В.В. Алисина. М.: Машиностроение, 1979. 358 с.
4. Теория и проектирование фрикционных сцеплений колесных и гусеничных машин/ В.М. Шарипов, Н.Н. Шарипова, А.С. Шевелев, Ю.С. Щетинин; под общ. ред. В.М. Шарипова. М.: Машиностроение, 2010. 170 с.
5. Щернков Г.М. Пары трения автомобильных сцеплений (теория, испытания и расчет): дис. ... д-ра техн. наук. Ярославль, 1976. 370 с.
6. Вернигор В.А., Солонский А.С. Переходные режимы тракторных агрегатов. М.: Машиностроение, 1983. 183 с.
7. Барский И.Б., Анилович В.Я., Кутьков Г.М. Динамика трактора. М.: Машиностроение, 1973. 280 с.
8. Чунихин В.И. Исследование долговечности пар трения тракторных муфт сцепления и некоторых путей ее повышения: дис. ... канд. техн. наук. М., 1977. 204 с.
9. Лялин В.П. Выбор оптимальных геометрических параметров пар трения с целью улучшения характеристик теплового режима и работоспособности муфты сцепления трактора: дис. ... канд. техн. наук. М., 1984. 167 с.