

ОЦЕНКА НАГРУЖЕННОСТИ РЕДУКТОРОВ ЭЛЕКТРОМОТОР-КОЛЕС БелАЗ ПО РЕАЛИЗАЦИЯМ ТОКА ТЯГОВОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА

Экспериментальные замеры крутящего момента в редукторах мотор-колес карьерных самосвалов сопряжены со значительными трудностями. Как и при испытаниях транспортных автомобилей общего назначения, необходимы надежные токосъемные устройства со сложными переходными узлами, усиленная аппаратура. При проведении работ по тензометрированию карьерных самосвалов необходимо учитывать помехи, источниками которых являются самосвалы с электроприводом, тяжелые условия их работы в карьерах. Проще определять параметры тягового электропривода самосвала, например тока в цепи якоря электродвигателей мотор-колес.

Крутящий момент, развиваемый электродвигателем постоянного тока,

$$M = k \Phi I_{\text{я}},$$

где k — коэффициент, зависящий от конструктивных параметров электродвигателя; Φ — магнитный поток в обмотке возбуждения электродвигателя; $I_{\text{я}}$ — ток в цепи якоря.

При эксплуатации самосвала ряд параметров электропривода регулируется автоматической системой управления, в том числе токи в обмотках возбуждения электродвигателей. Поэтому для определения крутящего момента на входе в редуктор по приведенному выражению необходимо измерять несколько параметров электропривода. В этом случае возникают затруднения при формировании закона распределения крутящего момента.

Для оценки нагрузочного режима редукторов мотор-колес целесообразно использовать корреляционные зависимости крутящего момента электродвигателя от тока в якорной цепи $M = f(I_{\text{я}})$. Для построения этих зависимостей реализации крутящего момента электродвигателя и тока в цепи якоря, записанные при выполнении самосвалом технологического цикла, обрабатывались методом ординат синхронно и затем сглаживались с целью исключения динамических составляющих с частотой выше 0,4 Гц. Путем двумерного анализа значений крутящего момента и тока в якорной цепи получались корреляционные таблицы "ток в цепи якоря — крутящий момент". Далее рассматривались условные распределения крутящих моментов $F_{M_i}(M/I_i)$ и токов $F_{I_j}(I/M_j)$, где M_j и I_i — средние значения соответствующих интервалов сортировки для j -й строки (моменты) и i -го столбца (токи). Для каждого условного распределения $F_{M_i}(M/I_i)$ определялось математическое ожидание $M_{i\text{ср}}$ и для каждого условного распределения $F_{I_j}(I/M_j)$ соответственно $I_{j\text{ср}}$. Оказалось, что точки, соответствующие математическим ожиданиям $M_{i\text{ср}}$ и $I_{j\text{ср}}$, для условных распределений, построенных в системе координат "ток в цепи якоря — крутящий момент", имеют сравнительно малое рассеяние около некоторой плавной кривой $M = f(I_{\text{я}})$ (рис. 1).

Аппроксимация полученных экспериментальных зависимостей $M_{\text{кд}} =$

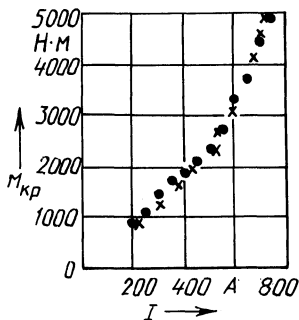


Рис. 1. Зависимость крутящего момента на входном валу редуктора мотор-колеса самосвала БелАЗ-75191 от тока в цепи якоря:

• — \bar{M}_{icp} ; x — \bar{I}_{icp}

$= f(I_{я})$ для карьерных самосвалов БелАЗ выполнена сотрудником БПИ Л.Е. Таубесом.

Получены следующие выражения, описывающие зависимость $M = f(I_{я})$: для самосвала БелАЗ-75191 (тяговый режим)

$$M_{кр} = 71,9 + 2I_{я} + 0,006I_{я}^2 ;$$

для самосвала БелАЗ-75211 (тяговый режим)

$$M_{кр} = 791,3 - 4,5I_{я} + 0,017I_{я}^2 ;$$

для самосвала БелАЗ-75211: (электродинамическое торможение)

$$M_{кр} = -239,2 + 1,4I_{я} - 0,0067I_{я}^2 ;$$

для самосвала БелАЗ-75211 (тяговый режим и электродинамическое торможение)

$$M_{кр} = -85,9 + 3,2I_{я} - 0,00032I_{я}^2 + 0,1 \cdot 10^{-4} I_{я}^3 + \\ + 0,361 \cdot 10^{-8} I_{я}^4 - 0,242 \cdot 10^{-11} I_{я}^5 .$$

Полученные выражения позволяют по реализациям или статистическим параметрам тока в цепи якоря электродвигателя определять нагрузочный режим редукторов мотор-колес карьерных самосвалов БелАЗ.

УДК 621.83:532.5

А.В. КАРПОВ, В.А. БАРМИН,
А.А. ЦЕРЕНЯ

АЛГОРИТМ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ПЕРЕДАЧ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

Одним из требований, предъявляемых к системам автоматического управления трансмиссией автомобиля, является полное исключение влияния процесса переключения передач на режим его движения, выбираемый водителем в соответствии с дорожной ситуацией. Любое изменение параметров режима движения автомобиля (скорости и ускорения), вызванное работой системы автоматического управления его трансмиссией, воспринимается водителем как помеха, для ликвидации которой он воздействует на органы управления. Выпол-