

$$a_{22} = 0,5 \xi_3 \rho (A_4/A_{T3})^2; \quad a_{23} = y_{\min} + l_5 A_{T5}/A_4; \\ a_{24} = A_{\text{в}} p_{\text{вmax}}/A_1; \quad a_{25} = 1/A_2; \quad a_{26} = c_4/A_3,$$

где  $\rho$  — плотность жидкости;  $\nu$  — коэффициент кинематической вязкости жидкости;  $k_\epsilon$  — коэффициент аппроксимации;  $\xi_i$  — коэффициент гидравлического сопротивления  $i$ -го участка цепи;  $y_1$  — перемещение поршня главного цилиндра без учета сжимаемости жидкости;  $y_2, y_3$  — перемещение поршня главного цилиндра, обусловленное изменением объема жидкости соответственно поступающей из резервуара и за счет перетекания из рабочей полости в штоковую;  $c_1, c_2, c_3$  — приведенная жесткость тормозного механизма на соответствующих участках характеристики;  $z_0, z_{01}$  — длина участков характеристики тормозного механизма;  $F_0$  — усилие предварительной деформации стяжных пружин;  $c_4$  — жесткость пружины клапана преобразователя давления;  $k$  — показатель экспоненты;  $p'_3, p''_3$  — давление, соответствующее началу и концу срабатывания реле задержки времени преобразователя давления;  $b$  — относительный начальный объем воздуха в жидкости;  $p_{\text{вmax}}$  — максимальное давление воздуха;  $p_{4\min}$  — давление, соответствующее началу кавитации жидкости.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Метлюк Н.Ф., Автушко В.П. Динамика пневматических и гидравлических приводов автомобилей. — М., 1980. — 231 с.

УДК 629.11.012.3

В.П. БЕЛЕНКОВ, В.Г. РЕВСКИЙ

### НАГРУЖЕННОСТЬ РЕДУКТОРА МОТОР-КОЛЕСА КАРЬЕРНОГО САМОСВАЛА ПРИ ЕГО ТРОГАНИИ И РАЗГОНЕ

Динамика процессов нагружения электромеханического привода и формирование нагрузочного режима в редукторах мотор-колес практически не исследованы. С целью изучения процессов нагружения редукторов мотор-колес были проведены специальные испытания карьерного самосвала БелАЗ-75191 при трогании и разгоне.

При исследовании регистрировались следующие величины, характеризующие нагруженность редуктора мотор-колеса: крутящие моменты на торсионных валах редукторов мотор-колес  $M_{\text{л}}$  и  $M_{\text{пр}}$ ; сила тока в тяговых электродвигателях мотор-колес  $I_{\text{л}}$  и  $I_{\text{пр}}$ ; напряжение тягового генератора  $U$ ; частота вращения ведущих колес автомобиля  $n_{\text{л}}$  и  $n_{\text{пр}}$ ; частота вращения якоря тягового генератора  $n_{\text{г}}$ ; продолжительность процесса трогания и разгона самосвала  $t_{\text{тр}}$ . Показания фиксировались на ленте осциллографа. При трогании и последующем разгоне автомобиля нагрузки на детали электромеханических трансмиссий в отличие от нагрузок на детали механических изме-

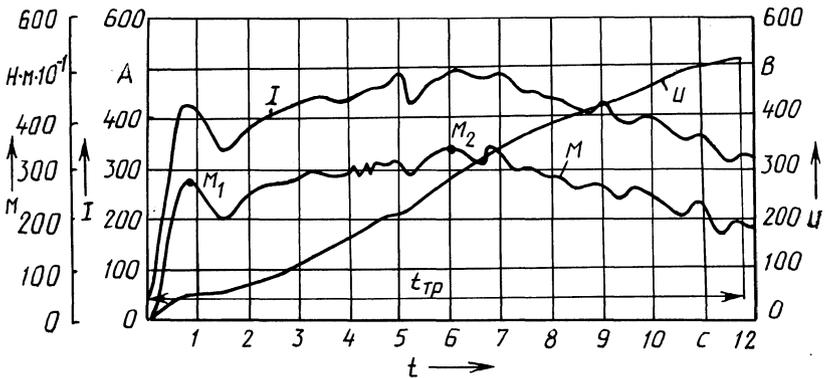


Рис. 1. Осциллограмма трогания и разгона автомобиля БелАЗ-75191 с нормальной интенсивностью

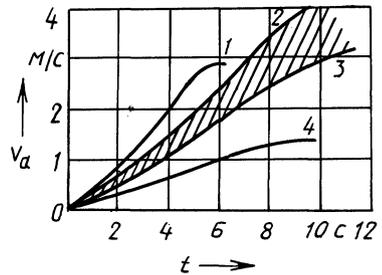


Рис. 2. Зависимость скорости разгона автомобиля от его продолжительности:  
 1 — резкое трогание и разгон; 2, 3 — трогание и разгон с нормальной интенсивностью; 4 — трогание на подъеме  
 $i = 7,9\%$

яются сравнительно плавно (рис. 1). Процесс трогания самосвала переходит в процесс разгона без каких-либо характерных признаков. Поэтому процессы трогания и разгона самосвала целесообразно рассматривать как единый переходный процесс.

Параметрами, характеризующими нагруженность редукторов мотор-колес на режимах трогания и разгона, являются: максимальные крутящие моменты на входном валу редуктора в момент трогания  $M_{кр1}$  и в процессе разгона автомобиля  $M_{кр2}$ ; продолжительность трогания автомобиля и его разгона —  $t_{тр}$ ; путь  $s_{тр}$ , пройденный автомобилем за время  $t_{тр}$ .

Исследование режимов трогания и разгона автомобиля проводилось на горизонтальных площадках карьера. Зависимость скорости разгона автомобиля от его продолжительности показана на рис. 2.

Установлено, что в эксплуатационных условиях кривые зависимости  $v_a = f(t)$  располагаются в заштрихованной зоне между кривыми 2 и 3. Максимальное ускорение самосвала при этом, как правило, не превышает  $0,45 \dots 0,5 \text{ м/с}^2$ . Трогание и разгон автомобиля в этих случаях осуществляются с нормальной интенсивностью.

В зоне, расположенной выше кривой 2, лежат кривые  $v_a = f(t)$ , которые соответствуют режимам резкого трогания и разгона автомобиля (кривая 1). На этих режимах максимальное ускорение самосвала не превышает  $0,55 \dots 0,6 \text{ м/с}^2$ . Зона, расположенная ниже кривой 3, соответствует троганию авто-

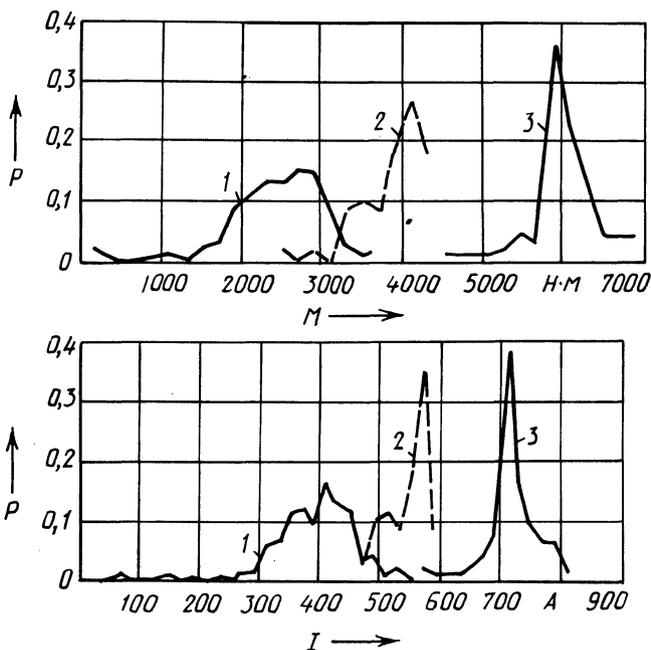


Рис. 3. Полигоны распределения процессов трогания и разгона автомобиля БелАЗ-75191: 1 – с нормальной интенсивностью; 2 – с резким троганием и разгоном; 3 – с троганием на подъеме  $i = 7,9\%$

мобиля на подъемах различной крутизны (кривая 4 – при трогании его на подъеме  $i = 7,9\%$ ).

Исследования показали, что нагруженность редукторов мотор-колес при трогании и разгоне груженого самосвала определяется главным образом интенсивностью трогания и суммарным сопротивлением движению.

На рис. 3 приведены полигоны распределения крутящего момента на входном валу редуктора и тока в цепи якоря тягового электродвигателя при трогании и разгоне самосвала с различной интенсивностью на горизонтальной площадке и на подъеме. Пиковых или ударных нагрузок в редукторах мотор-колес на режимах трогания и разгона самосвала не наблюдалось. Наибольшие нагрузки на детали редукторов наблюдались при его трогании на максимально допустимом подъеме, указанном в инструкции по эксплуатации самосвала, и в "стоповом" режиме при форсированном режиме работы электропривода. Следовательно, прочностные расчеты должны проводиться именно для этих случаев нагружения редукторов.