



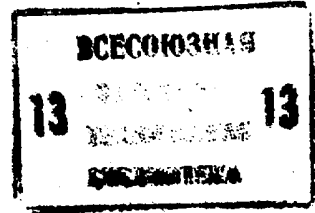
СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1164373 A

4(51) E 02 F 9/20

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



- (21) 3428919/29-03
 (22) 27.04.82
 (46) 30.06.85. Бюл. № 24
 (72) Б.В.Ольховиков, Д.А.Каминская, А.Б.Розенцвайг и Л.И.Ушаков
 (71) Научно-исследовательский институт тяжелого машиностроения Производственного объединения "Уралмаш" и Харьковский автомобильно-дорожный институт
 (53) 621.878(088.8)
 (56) Лебедев Е.Д. Управление вентиляльным электроприводом постоянного тока. М., Энергия, 1970.
 Реферативный научно-технический сборник. "Электротехническая промышленность. Сер. электропривод", 1975, № 6 (41).
 (54)(57) УСТРОЙСТВО ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ ПОВОРОТА ЭКСКАВАТОРА, содержащее двигатель постоянного тока, подключенный через датчик тока к тиристорному преобразователю, датчик скорости, соединенный с дви-

гателем постоянного тока и подключенный через регулятор скорости к первому входу пропорционально-интегрального регулятора тока, второй вход которого подключен к датчику тока, отличающееся тем, что, с целью сокращения времени переходных процессов за счет компенсации влияния ЭДС двигателя, устройство снабжено блоком компенсации динамической составляющей тока с обратной связью, вход которого подключен к датчику скорости, а выход - к третьему входу пропорционально-интегрального регулятора тока, который выполнен на двух параллельно включенных операционных усилителях - интегральном и пропорциональном, подключенных соответственно к первому и второму входам тиристорного преобразователя, при этом выход датчика тока соединен с четвертым входом пропорционально-интегрального регулятора тока.

(19) SU (11) 1164373 A

Изобретение относится к строительному и горному машиностроению, например к экскаваторам.

Цель изобретения - сокращение времени переходных процессов за счет компенсации влияния ЭДС двигателя.

На фиг. 1 приведена структурная схема предлагаемого устройства. Устройство для управления электроприводом поворота экскаватора содержит двигатель 1, подключенный к управляемому преобразователю 2, двухконтурную систему 3 подчиненного регулирования с пропорциональным регулятором скорости, имеющим ограничение в цепи обратной связи, и пропорционально-интегральным регулятором 4 тока, который содержит два параллельно включенных операционных усилителя - пропорциональный и интегрирующий датчиками тока 5 и скорости (ЭДС) двигателя 6. Двигатель 1 через редуктор приводит во вращение поворотную платформу экскаватора 7, с которой связан упругой связью 8.

Формирующее устройство 9, выполненное на операционных усилителях и имеющее передаточную функцию

$$W_{\phi}(p) = K_{\phi} \left(1 - \frac{pT_{\phi}}{1+pT_{\phi}} \frac{pT_{\phi}}{1+pT_{\phi}} \right) \quad (1)$$

подключено к пропорциональному операционному усилителю регулятора 4 тока, а его вход соединен с выходом датчика 6 скорости (ЭДС) двигателя.

Устройство работает следующим образом.

В процессе разгона и торможения формирующее устройство 9 осуществляет компенсацию влияния внутренней обратной связи по ЭДС двигателя на динамическую составляющую тока якоря, т.е. на время разгона и торможения.

Эта компенсация происходит за счет того, что вход формирующего устройства 9 подключен к датчику 6 скорости двигателя, сигнал которого пропорционален ЭДС двигателя E_A , т.е. на выходе формирующего устройства вырабатывается сигнал

$$U_{\phi y}(p) = K_{\phi} \left(1 - \frac{pT_{\phi}}{1+pT_{\phi}} \frac{pT_{\phi}}{\delta+pT_{\phi}} \right) K_{Ac} \frac{E_A}{K_e} \quad (2)$$

где K_{Ac} - коэффициент усиления датчика 6 скорости;

K_e - коэффициент пропорциональности между ЭДС двигателя E_A и скоростью двигателя.

Выходной сигнал датчика 6 скорости содержит две составляющие - основную, пропорциональную средней скорости двигателя, и дополнительную, периодическую, обусловленную возмущающими моментами в редукторах.

Постоянные времени T_{ϕ} формирующего устройства оказывают влияние только на периодическую составляющую выходного сигнала датчика 6 скорости, которая в зоне резонанса является относительно высокочастотной.

Вместе с тем, постоянные времени T_{ϕ} не оказывают практически влияния на основную составляющую сигнала датчика скорости (пропорциональную средней скорости двигателя), поскольку эта составляющая медленно нарастает в процессе разгона практически по линейному закону. Поэтому для основной составляющей сигнала датчика 6 скорости напряжение на выходе формирующего устройства определяется приближенной зависимостью

$$U_{\phi y} \approx K_{\phi} K_{Ac} \frac{E_A}{K_e} \quad (3)$$

Выход формирующего устройства подключен к пропорциональному операционному усилителю регулятора 4 тока, поэтому на выходе этого усилителя при введении предлагаемого способа компенсации ЭДС двигателя появляется дополнительный сигнал

$$\Delta U_{pT} = K_1 U_{\phi y} \quad (4)$$

где K_1 - коэффициент усиления пропорционального усилителя регулятора тока.

Этот сигнал проходит через тиристорный преобразователь 2 с передаточной функцией

$$W_{\Pi}(p) = \frac{K_{\Pi}}{1+pT_{\Pi}} \quad (5)$$

Без учета влияния малой постоянной времени T_{Π} получают уравнение для сигнала на выходе преобразователя 2, осуществляющего компенсацию влияния ЭДС двигателя

$$\Delta U_{\Pi} = K_{\Pi} K_1 K_{\phi} K_{Ac} \frac{E_A}{K_e} \quad (6)$$

Сигнал ΔU_{Π} по формуле (6) равен по величине ЭДС двигателя E_A и имеет обратный знак, т.е. компенсирует влияние противо-ЭДС двигателя

на динамическую составляющую якоря в режимах разгона и торможения механизма поворота. Равенство этих сигналов имеет место при коэффициенте усиления формирующего устройства

$$K_{\phi} = \frac{K_e}{K_n K_1 K_{Ac}} \quad (7)$$

Поскольку периодическая составляющая выходного сигнала формирующего устройства 9 в области резонансных частот практически равна нулю, введенная компенсирующая связь не ослабляет демпфирования электроприводом механических колебаний в режиме резонанса, вызванных периодическими возмущающими моментами в редукторах.

Эффективность предлагаемого устройства иллюстрируется кривыми фиг. 2, где представлена зависимость относительной амплитуды момента в упругой связи механизма M_1/M_B и относительной амплитуды момента двигателя M_A/M_B в режиме резонанса от постоянной времени T_{ϕ} формирующего устройства. M_B - амплитуда периодического возмущающего момента.

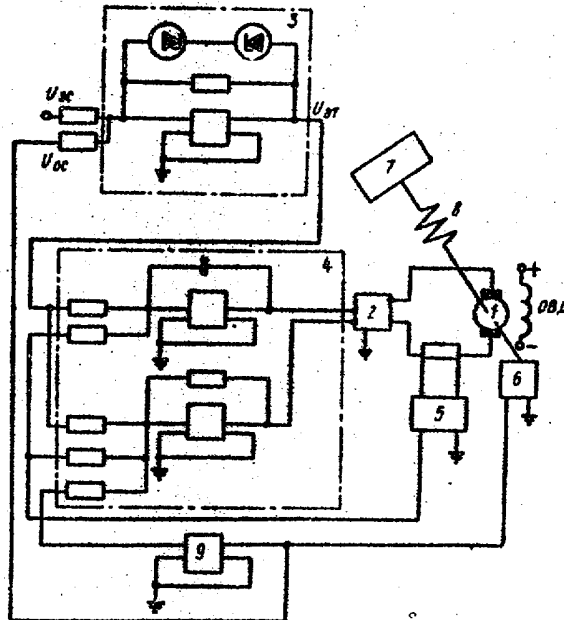
Зависимость фиг. 2 получены для механизма поворота мощного одноковшового экскаватора, на котором предполагается внедрение изобретения.

Как следует из кривых фиг. 2, при $T_{\phi}=0$, т.е. при компенсации влияния ЭДС двигателя существующим устройством, происходит резкое ухудшение демпфирования электроприводом механических колебаний в режиме резонанса. В связи с этим резко возрастают резонансные колебания момента механизма M_1 и двигателя M_A , т.е. устройство оказывается практически неработоспособным.

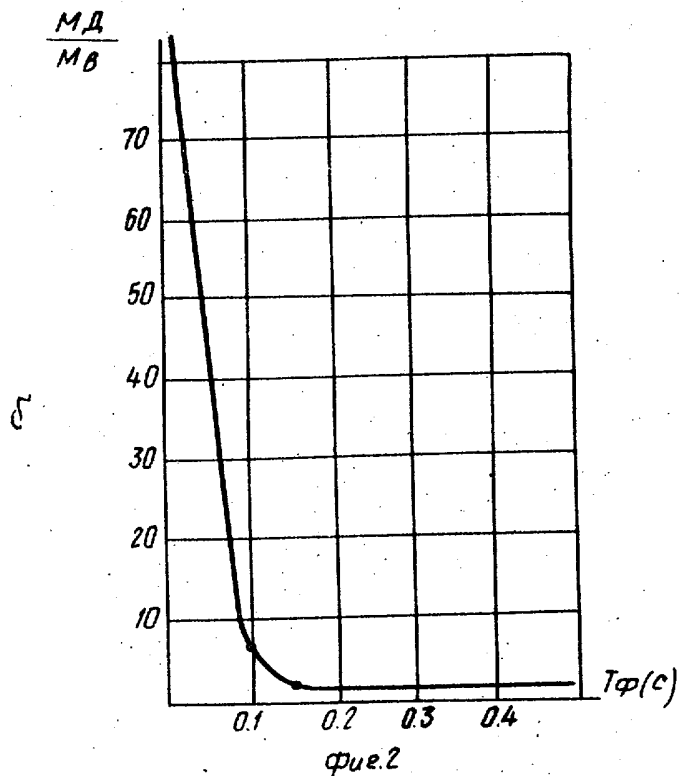
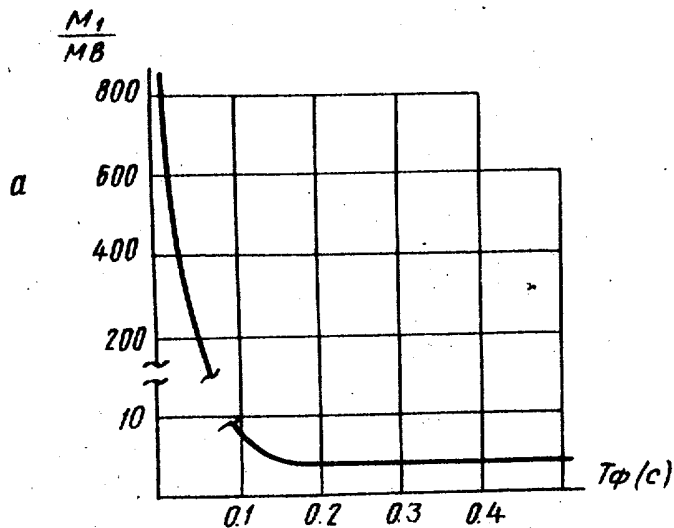
При компенсации влияния ЭДС двигателя предлагаемым устройством обеспечивается сохранение эффективного демпфирования электроприводом резонансных механических колебаний.

Таким образом, предлагаемое устройство обеспечивает увеличение производительности экскаватора вследствие сокращения времени разгона и торможения и, одновременно, не снижает демпфирующую способность электропривода.

Экономический эффект при применении предлагаемого устройства достигается за счет повышения производительности экскаватора при обеспечении высокой надежности механизма поворота и ориентировочно составляет 50-60 тыс. руб. на один экскаватор типа ЭКГ-20 или аналогичный.



Фиг. 1



Фиг.2

Редактор Н.Киштулинец Составитель Л.Виноградов Техред И.Асталов Корректор Е.Рожко
 Заказ 4163/29 Тираж 649 Подписное
 ВНИИПИ Государственного комитета СССР
 по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5
 Филиал ИПИ "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4