

ОБЩЕСТВЕННЫЙ ОРДЕНА ЛЕНИНА ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ИМ. ЛЕНИНСКОГО КОМСОМОЛА

На правах рукописи
УДК 621.825.5

ГРЕКО Роман Богданович

РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ И СРЕДСТВЕННЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНО-
ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ШАРКОВЫХ ПРЕДОХРА-
НИТЕЛЬНЫХ МУФТ

Об. 02.02 - Машиностроение и летательные аппараты

А в т о р ф о р а т
диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Ленинград - 1980

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Работа выполнена в Киевском автомобильно-дорожном институте им. 60-летия Великой Октябрьской социалистической революции

Научный руководитель - доктор технических наук, профессор Хрисанов М.И.

Оригинальные оппоненты - доктор технических наук, профессор Рывак Т.И.;
кафедра технических наук, доцент Малащенко В.А.

Ведущее предприятие - Всесоюзный научно-исследовательский институт по испытанию машин и оборудованию для животноводства и мотопромывальства

Защита состоялась 14 ноября 1990 г. в 17.00 часов на заседании специализированного совета К ССР. Зб. Об при Львовском ордена Ленина политехническом институте им. Ленинского комсомола /29064С, г. Львов-13, ул. Мира, 12/.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке института
/ул. Профессорская, 1/

Автореферат разослан 15 ноября 1990 г.

Ученый секретарь
специализированного совета

Е.М. Герасим

Актуальность исследования. Интенсификация современного производства на базе повышения производительности и надежности машин при использовании новых достижений научно-технического прогресса является первоочередной задачей.

Надежность машин в целом зависит от надежности их отдельных элементов: привохов, трансмиссий, рабочих органов, а также защитных устройств - предохранительных муфт. В этом случае рациональное использование современных конструкций предохранительных муфт с учетом динамики процесса перегрузки способствует повышению надежности функционирования этих машин.

Применение на многих металлорежущих станках, сельскохозмашинных машинах и другом оборудовании различных конструкций фрикционных, кулачковых и шариковых предохранительных муфт не обеспечивает должной защиты привохов от перегрузок. Высокие ударные нагрузки, возникающие в процессе срабатывания сущствующих конструкций защитных устройств, их низкая надежность и долговечность приводят к необходимости создания самоотключающихся шариковых предохранительных муфт с различными способами включения. Такие муфты обеспечивают полные, разжимные кинематической цепи в случае возникновения перегрузки, что исключает повреждение динамические воздействия на узлы машин. В этой связи создание конструкторской разработки функционально-аккумуляционных характеристик самоотключающихся шариковых предохранительных муфт, разработка методов их расчета и проектирования является весьма актуальной задачей.

Тема работы связана с проблемой совершенствования и развития методов расчета долговечности и прочности машин, предусмотренных координационными планом научных исследований по естественным и общественным наукам Академии наук СССР /код I.10.2.4/, а также решением комитета по научно-техническому сотрудничеству стран - членов СЭВ /код I.35.СЭВ/.

Цель работы является разработка новых конструкций и определение функционально-аккумуляционных характеристик самоотключающихся шариковых предохранительных муфт с реверсивным и автоматическим включением для обеспечения надежной защиты привохов машин от перегрузок.

Методы исследований. Теоретические расчеты проводились на основе современных теорий статистики и динамики, классической механики, линейной алгебры, дифференциальной геометрии. Экспериментальные исследования направлены на проверку и подтверждение теоретических положений, а также для определения функциональных и резонансных характеристик разработанных конструкций защитных устройств. Испытания муфт проводились на опытном стенде путем определения механических параметров электрических методов с использованием тензочувствительных и высокоточной измерительной аппаратуры. Расчет математических моделей и выбор конструктивных параметров защитных устройств проводились с применением ЭМ.

Научная новизна работы. Разработан метод построения и расчета структурных схем механизмов отвода защитных устройств и теоретические обоснования условия взаимодействия тел качения в процессе их взаимодействия; выведены аналитические зависимости для определения конструктивных, силовых и энергетических параметров шариковых предохранительных муфт; разработана динамическая модель привода с предохранительной муфтой, составлены и решены с помощью ЭМ системы дифференциальных уравнений, описывающие переходные процессы функционирования перетуженных приводов; исследовано влияние динамических нагрузок на работу защитных устройств и рассчитаны их коэффициенты динамичности; определены функциональные и эксплуатационные характеристики разработанных конструкций предохранительных муфт; с использованием ЭМ разработана инженерная методика выбора конструктивных параметров защитных устройств.

Практическая ценность работы. Разработаны конструкции самоотключающихся шариковых предохранительных муфт с реверсивными и автоматическим включением, защитные авторотации свидетельствыми выведены аналитические зависимости по определению конструктивных и силовых параметров защитных устройств; разработана методика для проведения исследований характеристик предохранительных муфт; предложены методики проведения стендовых и производственных испытаний защитных устройств и определения их основных функциональных и эксплуатационных параметров; приведены типовые зависимости конструкции шариковых предохранительных муфт от величин передаваемого момента.

Реализация результатов работы. Шариковая предохранительная муфта с реверсивным включением по А.С. №1357363 внедрена на Тер-

нопольском ордена "Знак Почета" комбайновом заводе имени ХУ стез-да ПТОС в оперативно-стендовом оборудовании, предназначенном для испытаний центральных регуляторов сендерующих устройств и двойных транспортеров самоходных комбайнов марки КО-65-05 и КО-65 с мощностью эксплуатационной эффективностью 2039 л.с.

Использование работы. Научные положения и результаты диссертационной работы были доложены на следующих конференциях и совещаниях: на научной конференции в Киевском политехническом институте /1985, 1986 гг./, Тернопольском филиале Львовского политехнического института /1988 г./, на техническом совете ПО "Текст" Тернополь 1989 г./, на заседании кафедры "Дорожные машины" Киевского автомобильно-дорожного института /1989 г./.

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 11 печатных работ и один информационный листок, конструкциями предохранительных муфт защищены 7-о авторских свидетельств на изобретения.

Структура и объем работы. Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, списка выводов, списка использованной литературы и приложений. Основной текст изложен на 101 страницах машинописного текста и включает 54 рисунка и 2 таблицы. Библиографический список из 82 наименований. Общий объем работы с приложениями составляет 180 страниц машинописного текста.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В первой главе дан краткий анализ существующих конструкций предохранительных муфт и работ по их исследованию. Основное положение теоретических и экспериментальных исследований изложено в работах ученых Рашева А.Н., Тепеникидзе В.К., Хрисанова М.И., Звалова В.А., Поликова В.С., Раковского О.А., Бараша П.П., Есенико Р.И., Афанасьева И.К., Тризелько М.С., Нагорняка С.П., Филка Е.П., Кичерацкого Е.И., Даченко С.К., Каржавца Н.Ф., Зеленского А.С. и других. Показано, что многие вопросы, касающиеся теории расчета и определения функционально-эксплуатационных параметров самоотключающихся шариковых предохранительных муфт, нуждаются в дальнейшем углублении.

На основе проведенного анализа и в соответствии с целью исследования задачи настоящей работы являются: создание самоотключающихся шариковых предохранительных муфт с различными способами включения;

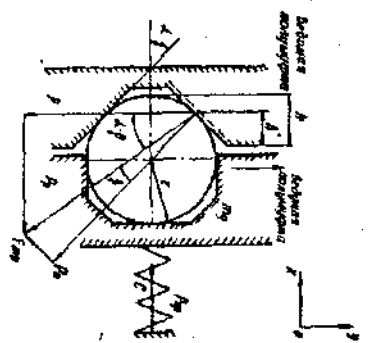


Fig. 1

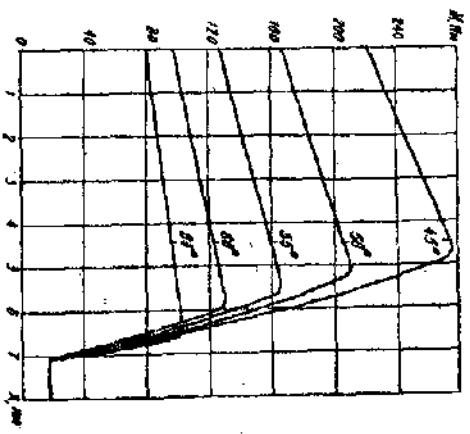


Fig. 2

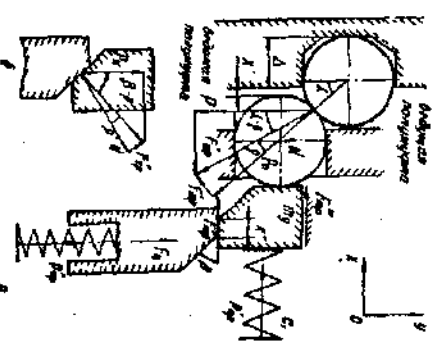


Fig. 3

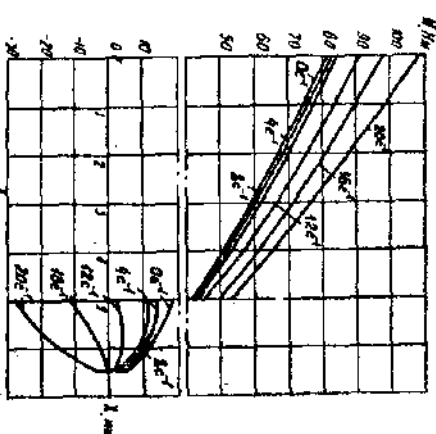


Fig. 4

$$M_2 = \frac{0.5 [C_d + C_1 (\dot{x}_{max} + x)]}{\sqrt{(z+x)^2 + \dot{z}^2}} \sqrt{(z+x)^2 + \dot{z}^2} + \dot{z} \rho (z+x) - D_1 \dot{d} \quad 141$$

где

$$\dot{x} = \dot{z} \sin \alpha$$

Характер средявания муфта на двух этапах отключений для различных углов наклона дужок представляется графиками (рис. 2), которые показывают, что максимальный момент, передаваемый муфтой, соответствует расчетным данным, определенным по формуле /3/ при \dot{x}_{max} . Уравнение /4/ характеризует падение ветвь графиков и налицо остаточного момента при средявании муфты.

Расчетная схема муфты с автоматическим выключением представлена на рис. 3. На первом этапе отключения /рис. 3а/, при котором контакты кулачков осуществляется по торцевым поверхностям, величина передаваемого момента M_2 в зависимости от величины деформации полуручек пружины выражается

$$M_2 = \frac{0.5 D [C_1 (\dot{x} + x) + 2 (m_1 \omega^2 R_d + C_2 \dot{x}) \dot{x}]}{\sqrt{d_1^2 - (\dot{x} + x)^2}} \sqrt{d_1^2 - (\dot{x} + x)^2} + \dot{z} \rho (d - x) - \dot{z} \quad 151$$

где C_1 и C_2 - жесткости пружин; \dot{x} и \dot{x} - величины предвзятельных деформаций пружин; m_1 - масса центробежных колодок; ω - угловая скорость вращения муфты; R_d - расстояние от центра масс колодок до оси вращения муфты; d_1 - величина углубления шарика в гнездо ведомой полуручки; C_2 - диаметр шарика; \dot{x} - текущая величина переде-
жения нажимного диска.

На втором этапе отключения муфты /рис. 3б/, при котором контакты кулачков переходит на наклонные поверхности, изменение момента определяется по следующей зависимости

$$M_2 = \frac{D [C_1 (\dot{x} + \dot{x}_{max} + x) - 2 (m_1 \omega^2 (R_d + x \dot{z} \rho) + C_2 (\dot{x} + \dot{z} \rho) \dot{x} (\beta - \rho))] + \dot{z} \rho (z+x) - \dot{z}}{2 [z+x-\dot{z} \rho] \sqrt{d_1^2 - (\dot{x} + x)^2}} \sqrt{d_1^2 - (\dot{x} + x)^2} + \dot{z} \rho (z+x) - \dot{z} \quad 161$$

где β - угол наклона кулачков; при $\dot{x} = (\dot{x} + \dot{x}_{max})$

Изменение момента средявания муфты в зависимости от переде-
жения нажимного диска для разных оборотов приводного вала изобра-
жено графиками на рис. 4. Исследуя эти зависимости, можно утвер-
ждать, что максимальный момент муфты определяется по формуле /5/
даже при $\dot{x} = 0$. Уравнение /6/ характеризует величину падения момента
муфты при переходе контакта кулачков с торцевого на наклонные по-

верхности. Угловая скорость, при которой происходит самоотключение муфты, определяется по зависимости

$$\omega_{dk} = \sqrt{\frac{C_1 (\dot{x}_1 + \dot{x}_{max}) - 2 C_2 \dot{z} \rho \dot{z} (\beta + \rho)}{2 m_1 R_d \dot{z} (\beta - \rho)}} \quad 171$$

Определены коэффициенты полезного действия разработанных конструкций запятных устройств. Для муфт с реверсивным и автономным включением η соответственно определяется по формулам 8, 9

$$\eta = \frac{z + \dot{z} \rho (z+x) - \dot{z}}{z + \dot{z} \rho (z+x) - \dot{z} + \dot{z} \rho (z+x) - \dot{z}} \quad 181$$

В общем случае расчетная схема для рассмотренных динамиче-
ских приводов с предохранительной муфтой представлена на рис. 5. Приняты следующие обозначения: Z_1 ; Z_2 ; Z_3 ; Z_4 - моменты инерции масс привода, приводящие соответственно и ведомую звену, полуручки и звену, воспринимающему момент сопротивления; C_1 ; C_2 - приве-
денные жесткости элементов привода между ведомыми, ведомыми звен-
ми и полуручками; M_A ; M_M ; M_C - соответственно моменты инерции, передающей муфты и сопротивления; Π - передаточная функция, обрабатывающая характеристику леханизма отклика предохранительной муфты /связь между углом поворота и осевым смещением ведомой и ведомой полуручек/.

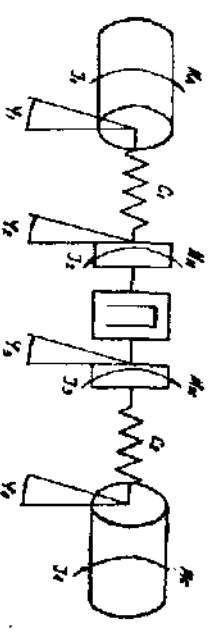


Рис. 5

Динамические процессы, возникающие при работе передаточного привода с передаточной муфтой, выражаются системой

$$\begin{cases} J_1 \ddot{\varphi}_1 + c_1 (\varphi_1 - \varphi_2) = M_d \\ J_2 \ddot{\varphi}_2 + c_1 (\varphi_2 - \varphi_1) = -M_d \\ J_3 \ddot{\varphi}_3 + c_2 (\varphi_3 - \varphi_2) = M_m \\ J_4 \ddot{\varphi}_4 + c_2 (\varphi_4 - \varphi_3) = -M_c \end{cases} \quad \text{I/OI}$$

Связь между массами подмуфт J_2 и J_3 выражается явно, через момент, передаваемый муфтой M_d , который определяется из условия равнодействия подмостей подмуфт.

После преобразования уравнений /I/OI система уравнений динамики привода, включающего муфту с автоматическим включением, является

$$\begin{cases} J_{23} \ddot{\varphi}_2 - J_2 \ddot{\varphi}_3 \\ \frac{d}{dt} \ddot{\varphi}_2 - \Delta \dot{\varphi}_2 \\ \sqrt{\frac{d}{dt} \ddot{\varphi}_2 - \Delta \dot{\varphi}_2} = c_2 \\ J_1 \ddot{\varphi}_1 - J_2 \ddot{\varphi}_2 \\ J_3 \ddot{\varphi}_3 - J_4 \ddot{\varphi}_4 \\ M_m = \left\{ \frac{c_1 \ddot{\varphi}_1}{m_1} + \frac{1}{m_2} \left[c_1 d_1 + 2(m_2 \omega^2 R_2 + c_2 d_2) \frac{R_1}{c_1} \right] \left[\frac{R_2}{c_2} \ddot{\varphi}_2 \ddot{\varphi}_3 + J_{23} \ddot{\varphi}_2 \left(\frac{c_1}{J_2} \ddot{\varphi}_3 + \frac{c_2}{J_3} \ddot{\varphi}_4 \right) \right] \right\} \end{cases} \quad \text{II/}$$

$$\begin{cases} \varphi_1 = \omega_1 t \\ \omega_1 = \left[M_d - c_1 \varphi_1 \right] / J_1 \\ \varphi_2 = \omega_2 t \\ \omega_2 = \left[c_1 \varphi_1 - M_m \right] / J_2 \\ \varphi_3 = \omega_3 t \\ \omega_3 = \left[M_m - c_2 \varphi_2 \right] / J_3 \\ \varphi_4 = \omega_4 t \\ \omega_4 = \left[c_2 \varphi_3 - M_c \right] / J_4 \\ \ddot{x} = V \\ V = \frac{1}{\pi} \left\{ \frac{M_m}{R} \left[\frac{\Delta \varphi - \frac{d}{dt} \varphi}{c_2 - \frac{d}{dt} \varphi} - f_1 \right] - c_1 \varphi_1 - \left[c_1 d_1 + 2(m_2 \omega^2 R_2 + c_2 d_2) \frac{R_1}{c_1} \right] \frac{R_2}{c_2} \right\} \end{cases}$$

Динамические процессы при работе привода, зацепленного муфтой с реверсивным включением, описываются системой уравнений

$$\begin{cases} J_1 \ddot{\varphi}_1 = \omega_1 \dot{\varphi}_1 \\ \omega_1 \dot{\varphi}_1 = -c_1 \varphi_1 / J_1 + M_d / J_1 + M_m / J_2 \\ \omega_2 \dot{\varphi}_2 = -c_2 \varphi_2 / J_2 + M_m / J_2 + M_c / J_3 \\ \ddot{x} = V \\ V = \left\{ c_2 M_m \left[\frac{d}{dt} (\varphi_2 - \rho) - D \frac{d}{dt} \rho \right] / R - c_1 d \right\} / m \\ M_m = \frac{(J_2 d / m R) \left[\frac{d}{dt} (\varphi_2 + c_1 d) - D \frac{d}{dt} d \right] + (c_2 J_2 \omega_1 / J_2)}{(J_2 d / m R^2) \left[\frac{d}{dt} (\varphi_2 - \rho) - D \frac{d}{dt} \rho \right] + 1 / J_2 + 1 / J_3} \end{cases} \quad \text{I/2/}$$

Составлены программы расчета систем дифференциальных уравнений /II/ и /I/2/, которые решены на ЭМ. По результатам расчетов определены коэффициенты динамичности K_d конструкций зацепных устройств. Для муфты с реверсивным включением с углом наклона дуги $\alpha = 45^\circ - K_d = 1,12$, а при $\alpha = 60^\circ - K_d = 1,06$. Для муфты с автоматическим включением $K_d = 1,07$, что указывает на несообразность применения этих зацепных устройств в приводах новых машин.

В третьей главе изложена программа, методика и результаты экспериментальных исследований. Общей методикой предусматривалось определение функциональных и эксплуатационных характеристик конструкций зацепных устройств.

На рис. 6 представлена самоотключающаяся муфта с реверсивным включением. Она состоит из ступицы 1, ведущей 2 и ведомой 3 полушариковидной муфты, взаимодействующих посредством шариков 4 и полостей пружины 5. Шарик в ведомой полушариковидной муфте расположен в чередуемых пазах 7 и дугонных пазах 8. Наличие ступенчатых впадов 6 под тела шарика обеспечивает муфте повышенную долговечность, поскольку при проворачивании вращок меняется зона их контакта с шариками. В случае возникновения перегрузки полушариковидная муфта, расположенная в дугонных пазах, и противоположный шарик, расположенный в начальной связи осуществляется путем реверсирования ведомого звена.

На рис. 7 изображена муфта с автоматическим включением. Она состоит из ступицы 1, ведущей 2 и ведомой 3 полушариковидной муфты, взаимодействующих посредством шариков 4. В ведомой полушариковидной муфте

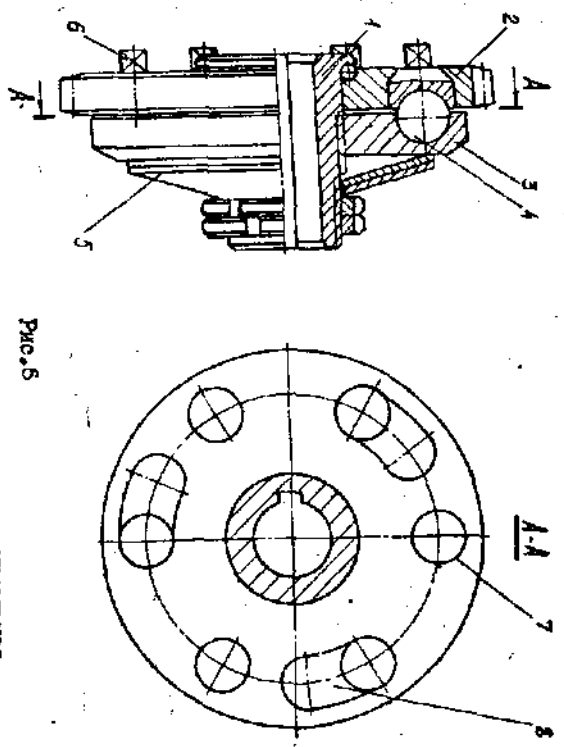
ния установлены в сквозных пазах и взаимодействуют с нажимным диском 5, в радиальных пазах которого закреплены фиксирующие кулачки 6. Кулачки своей рабочей частью взаимодействуют с анкерными кулачками, установленными в пазах центральных колдов 7, подпружиненных радиальными пружинами 10. Подпружинен посредством пружин 9 подпружинены центральной пружины 8. В случае возникновения переруток происходит осевое смещение подпружиненной и соответственно осевое перемещение нажимного диска с последующей его фиксации кулачками центральных пружин колдов. Такая фиксация возможна только в том случае, если создаваемые от центральных сил колдов и радиальных пружин в направлении оси вращения муфты будут больше силы центральной пружины. Вращение муфты производится автоматически путем снижения частоты вращения ведущей подмуфты.

Разработаны опытный образец, предназначенный для определения начальных характеристик защитных устройств: времени и точности срабатывания, ресурса, величины передаточного крутящего момента и др. Он состоит из электродвигателя, тахометра и таблометра, в момент срабатывания создается последовательно соединенная дуга поршневых тормозов, имитирующая нагрузку работающего органа. На стенде проводились статические и динамические испытания муфт, по результатам которых определялись их основные функциональные и ресурсные характеристики: γ - коэффициент герметичности отрыва при нагрузке; γ_4 - коэффициент чувствительности; K_2 - коэффициент динамичности; K_3 - коэффициент стабильности.

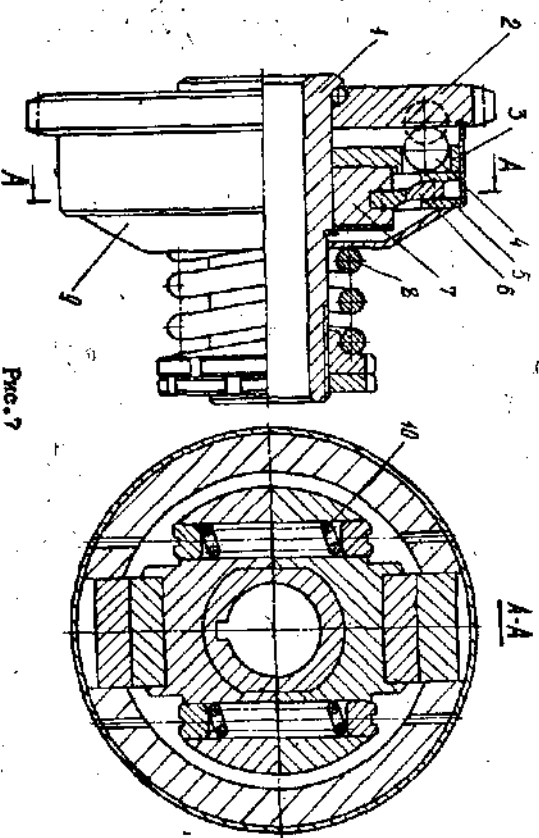
Результаты экспериментальных исследований предохранительных муфт с реверсивным и автоматическим включением представлены следующими формулами: $\gamma = M / K_2$ от оборотов приводного вала /рис. 6 и 9/. Кроме этого графика установлено, что наименьшее угловое наклона лунки в пределах 65°...45° приводит к увеличению момента срабатывания защитного устройства в 2,5 раза. Оптимальные режимы работы муфты находятся в диапазоне: 120...180 об/мин. и 300...350 об/мин. Для 500 циклов срабатывания коэффициент стабильности защитного устройства составляет $K_3 = 0,945$.

В результате проведенных испытаний муфты с автоматическим включением определена скорость вращения приводного вала, при которой происходит ее самовключенение - $n = 250$ об/мин. Коэффициент динамичности защитного устройства равен 1,25. Наименьшие характеристики муфты наблюдались в диапазоне скоростей: 350...400 об/мин.

Самостопорящая шариковая предохранительная муфта с реверсивным включением



Самостопорящая шариковая предохранительная муфта с автоматическим включением



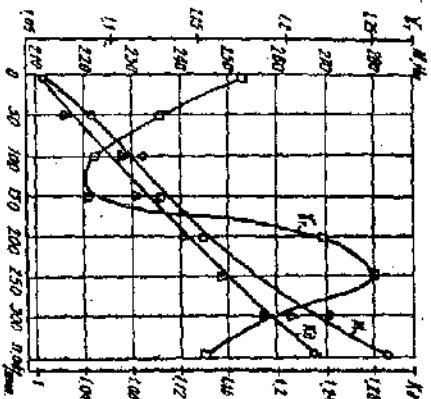


Рис. 8

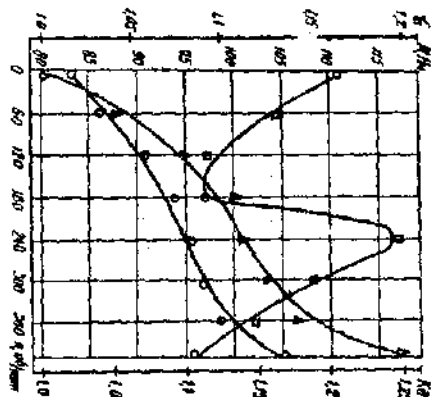


Рис. 9

Коэффициент стабильности муфта для 500 среднетяжелых составов 0,98. Сопоставительный анализ результатов теоретических и экспериментальных исследований показал, что максимальное расхождение этих данных не превышает 10...15%.

В четвертой главе приведенные упрощенные расчетные формулы, которые применяются при инженерном проектировании шариковых предохранительных муфт.

Предельный крутящий момент для муфты с реверсивным включением определяется зависимостью:

$$M_n = \frac{D [C \Delta + C (\frac{1}{2} - 2(1 - 2 \sin \alpha))] }{2 \lg (\alpha - \rho) - D/f/d} \quad /13/$$

Предельный крутящий момент для муфты с автоматическим включением выражается уравнением

$$M_n = \frac{D [C_1 \Delta + 2 (m \omega^2 R_d + C_2 \Delta) f_2] }{2 \lg (\alpha \cos \beta \sin \Delta / d \omega) - \rho) - f_1} \quad /14/$$

С целью обеспечения полного рассоединения полушаров при возникновении перегрузки для муфты с автоматическим включением строится предельное значение податки центробежных колодок, которое

определяется зависимостью

$$\Delta_2 = \frac{C_1 (D_1 + 2' \max) - 2 m \omega^2 R_d f_2 (\beta + \rho)}{2 C_2 \lg (\beta - \rho)} \quad /15/$$

После определения величины Δ_2 по формуле /15/ известен коэффициент в формулу предельного момента /14/ и повторно производится расчет крутящего момента.

Для проведения автоматизированного расчета разработанных конструкций защитных устройств, выбора их оптимальных размеров, элементов зацепления, материала деталей и др. разработана алгоритм и программа на ЭВМ.

Разработаны новые конструкции шариковых предохранительных муфт с улучшенными техническими характеристиками и изготовлены модели, подтверждающие их работоспособность.

ОШИБКИ ВЫВОДИ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО РАБОТЕ

1. Теоретически обоснованы условия взаимодействия тел качения в режиме относительного проворота полушаров, что позволяет с высокой точностью расчетов при проектировании различных конструкций шариковых предохранительных муфт. Вращение тел качения происходит в одну сторону, если коэффициент трения в зацеплении шарик-шарик в 1,37...1,41 раз превышает коэффициент трения в зацеплении шарик-гнездо.

2. Теоретически обоснованы кинематические и кинестатические параметры шариковых предохранительных муфт, определены их конструктивные, силовые и энергетические параметры. Результаты представлены в виде графиков и аналитических зависимостей, по которым можно выполнять расчеты шариковых защитных устройств. Для муфты с реверсивным включением установлено, что изменение угла наклона линии в пределах 65°...45° приводит к увеличению момента срабатывания в 2,6 раза. Для муфты с автоматическим включением установлена зависимость изменения крутящего момента от частоты вращения приводного вала.

3. Разработана динамическая модель привода с предохранительной муфтой. Составлены и решены с помощью ЭВМ системы дифференциальных уравнений, описывающие переходные процессы функционирования переключательных приводов в моменты срабатывания защитных устройств. Изучено влияние динамических нагрузок на работу предохранительных муфт. Результаты представлены в виде графиков изменения углов закручивания, скоростей и ускорений ведущих и ведомых звеньев

привода, на основании которых определены динамические характеристики муфт.

4. Разработаны конструкции самоотключающихся шариковых предохранительных муфт с реверсивным и автоматическим включением, позволяющие полностью разжать цепь привода без потерь энергии, а также работать в режиме перегрузки. Создан стенд для определения функциональных и эксплуатационных характеристик защитных устройств и предложены методики проведения их испытаний.

5. В результате проведенных экспериментальных исследований определено изменение крутящего момента, коэффициентов динамичности, точности и чувствительности срабатывания предохранительных муфт, выявлены основные характеристики функционирования защитных устройств, установлены их оптимальные режимы работы 120...15006/мин, 360...400 об/мин.

6. Экспериментальным путем определены режимы работы характеристик предохранительных конструкций предохранительных муфт. Коэффициенты стабильности для 500 повторных срабатываний при «нагрузочной» перегрузочности около 46...48 НМС для муфт с реверсивным сцеплением составили 0,946, а для муфт с автоматическим включением 0,98, что указывает на высокую долговечность рассматриваемых защитных устройств. На сравнительного анализа теоретических и экспериментальных исследований установлено, что расхождение полученных результатов при определении максимальных крутящих моментов составило 10...14%.

7. Разработана инженерная методика выбора конструктивных параметров предохранительных муфт. Составлена блок-схема и программа на ЭВМ автоматизированного расчета на ЭВМ. Результаты полученных расчетов сведены в таблицы и представляются собой числовые значения конструкторных параметров муфт от величины передаваемого момента, что позволяет с минимальными затратами времени спроектировать защитные устройства.

8. Разработаны перспективные конструкции шариковых предохранительных муфт, изготовлены модели, подтверждающие их работоспособность. Наказана разработочная конструкция муфт защиты 2-х валов торсионными оппозитивными. Головной экокомлексный эскиз от внедрения предохранительной шариковой муфты с реверсивным включением составили 2889 руб.

ОСНОВНЕ ОПРЕДЕЛЕНЕ РАБОТЕ ИЗМОНЕНО В СЛЕДУЮЩИХ ПУБЛИКАЦИЯХ

1. Гевко Р.В. "Предохранительные муфты повышенной плавности срабатывания", ж. Машиностроитель № 3, 1987 г., стр.19.
2. Гевко Р.В. "Предохранительная муфта", ж. Машиностроитель № 6, 1989 г., стр.44.
3. Гевко Р.В. "Предохранительная шариковая муфта", АС 1326907, кл. Р16Д 7/06, по заявке 3817325/25-27, Заявлено 27.11.84. Опубл. 30.07.87. Бюл. № 28.
4. Гевко Р.В. "Предохранительная муфта", АС 1341407, кл. Р16Д 7/04, по заявке 3856685/25-27, Заявлено 06.09.86. Опубл. 30.09.87. Бюл. № 36.
5. Гевко Р.В., Суляков В.К. "Предохранительная шариковая муфта", АС 1444571, кл. Р16Д 7/06, по заявке 4021511/25-27, Заявлено 21.02.86. Опубл. 15.12.88. Бюл. № 45.
6. Гевко Р.В., Суляков В.К. "Предохранительная муфта", АС 1373515, кл. Р16Д 7/04, по заявке АС00155/31-27, Заявлено 30.12.85. Опубл. 07.03.88. Бюл. № 9.
7. Гевко Р.В., Суляков В.К. "Предохранительная шариковая муфта" АС 1270437, кл. Р16Д 7/06, по заявке 3863600/25-27. Заявлено 06.09.86. Опубл. 15.11.86. Бюл. № 42.
8. Гевко Р.В., Суляков В.К. "Предохранительная муфта", АС 1260576, кл. Р16Д 7/06, по заявке 3873100/25-27. Заявлено 26.03.85. Опубл. 30.09.86. Бюл. № 36.
9. Хрущанов М.И., Гевко Р.В., Дачильченко К.Г., Оуховский В.М., "Предохранительная шариковая муфта" АС 1337384, кл. Р16Д 7/06, по заявке 4461030/25-27. Заявлено 15.07.86. Опубл. 15.04.90. Бюл. № 14.
10. Швакин А.Г., Гевко Р.В. "Предохранительная муфта повышенной чувствительности", ж. Технология и организация производства № 3, 1984 г., депок. 13 стр.
11. Швакин А.Г., Гевко Р.В. "Универсальный стенд для исследования предохранительных муфт", ж. Технология и организация производства № 2, 1987 г., 51-52 стр.

Секретарь

Р.В.Гевко

Лист, к печати № 09, 1990 форма 60884/16
Бумага типограф. № 2, 000, печ. Уд. печ. № 1, 15
Уд. Крест.-отр. 1, 15. Уд. печ.-мат. № 1, 1/2
Тираж 100 экз. Зак. № 18. Бесценно

Лит. 290646 Лавра-13. Мпр. 12

Участок оперативной печати областного завода ЛПМ
Львов, ул. 1-го Мая, 286