



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4034977/31-27

(22) 05.03.86

(46) 15.10.87. Бюл. № 38

(71) Белорусский политехнический институт

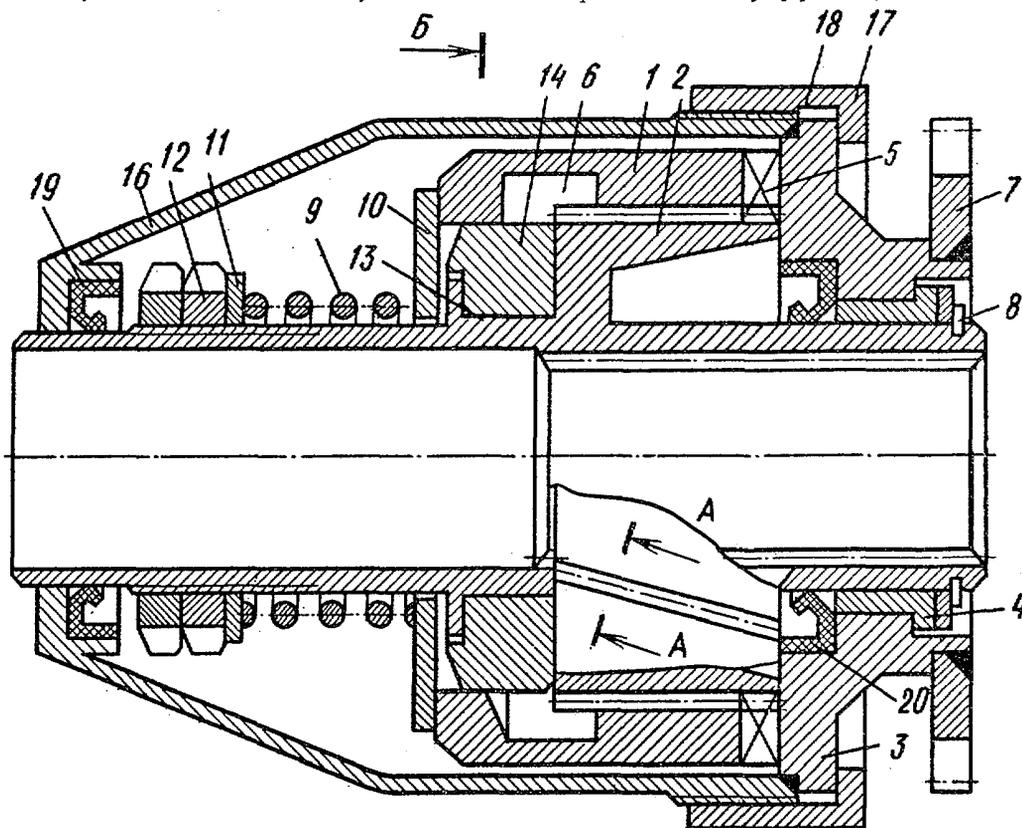
(72) Н.М. Гарцман, А.А. Сабадаш, Н.А. Бендик, А.Т. Скойбеда, А.И. Бобровник, Н.М. Жук и В.В. Краско

(53) 621.825.5(088.8)

(56) Авторское свидетельство СССР № 1283451, кл. F 16 D 43/20, 1985.

(54) КУЛАЧКОВАЯ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНАЯ МУФТА

(57) Изобретение относится к области машиностроения и может быть использовано во всех отраслях народного хозяйства для предохранения высокоскоростных машин и механизмов от перегрузок. Целью изобретения является повышение долговечности за счет автоматического регулирования силы прижатия полумуфт (П) в зависимо-



Фиг. 1

ти от передаваемого крутящего момента. Муфта содержит ведущую П 1, установленную на винтовых шлицах с возможностью осевого перемещения на втулке 2, и ведомую П 3, установленную на втулке 2 посредством подшипника скольжения 4. П соединены между собой кулачками 5. Угол наклона шлицев к оси муфты выполнен меньшим угла профиля кулачков П 1 и 3. На внутренней поверхности П 1 выполнена кольцевая канавка 6, а на наружной поверхности втулки 2 выполнены на-

правляющие пазы 13, в которых установлены центробежные грузы 14 скобообразной формы с возможностью взаимодействия с кольцевой канавкой 6. Крутящий момент от втулки 2 через шлицы передается на П 1 и через кулачки 5 - на П 3. При этом центробежные грузы 14 прижимаются к внутренней поверхности П 1. При изменении крутящего момента изменяется осевая сила, действующая в шлицевом соединении П 1 и втулки 2 и прижимающая П 1 к П 3. 8 ил.

1

Изобретение относится к машиностроению и может быть использовано во всех отраслях народного хозяйства для предохранения высокоскоростных машин и механизмов от перегрузок.

Целью изобретения является повышение долговечности путем автоматического регулирования силы прижатия полумуфт в зависимости от передаваемого крутящего момента.

На фиг. 1 изображена предлагаемая муфта, продольный разрез; на фиг. 2 - разрез А-А на фиг. 1; на фиг. 3 - разрез Б-Б на фиг. 1; на фиг. 4 - взаимное положение грузов и ведущей полумуфты на промежуточном этапе размыкания; на фиг. 5 - относительное положение кулачков полумуфт на промежуточном этапе размыкания; на фиг. 6 - взаимное положение грузов и ведущей полумуфты при полном размыкании муфты; на фиг. 7 - относительное положение кулачков полумуфт при полном размыкании муфты; на фиг. 8 - схема сил, действующих на ведущую полумуфту при передаче крутящего момента.

Предохранительная кулачковая муфта содержит ведущую полумуфту 1, установленную на винтовых шлицах с возможностью осевого перемещения на втулке 2, и ведомую полумуфту 3, установленную на втулке 2 посредством подшипника 4 скольжения. Втулка 2 может быть выполнена как цельной, так и сборной. На торцевых поверхностях полумуфт 1 и 3, обращенных одна к другой, выполнены кулачки 5. Шлицы,

2

выполненные на ведущей полумуфте 1 и втулке 2, в нормальном к винтовой линии сечении могут иметь прямоугольный, трапецеидальный или эвольвентный профили, а направление винтовой линии шлиц выбирают так, чтобы возникающая в шлицевом соединении осевая сила прижимала ведущую полумуфту 1 к ведомой полумуфте 3. Угол наклона шлицев к оси муфты выполнен меньше угла профиля кулачков полумуфт 1 и 3. На внутренней поверхности ведущей полумуфты 1 выполнена кольцевая канавка 6 трапецеидальной в поперечном сечении формы. Ведомая полумуфта 3 жестко соединена с звездочкой 7 цепной муфты цепной передачи или другим элементом, связывающим муфту с рабочими органами, и зафиксирована от осевого перемещения по втулке 2 стопорным кольцом 8. Полумуфты 1 и 3 подпружинены одна относительно другой центральной пружиной 9 или комплектом пружин, расположенных между шайбами 10 и 11. Сила прижатия полумуфт, а следовательно, и величина передаваемого крутящего момента регулируется гайками 12. В направляющих пазах 13, выполненных на наружной поверхности втулки 2, установлены два скобообразных центробежных груза 14 (фиг. 1, 3), имеющих на торцевой поверхности со стороны, противоположной кулачкам ведущей полумуфты 1, конусную поверхность. Грузы 14 могут быть подпружинены к внутренней поверхности ведущей полумуфты 1 пружинами 15. Грузы 14 расположены на

втулке 2 так, что при замкнутой муфте расстояние между вершинами конусных поверхностей грузов 14 и кольцевой канавки 6 на внутренней поверхности ведущей полумуфты 1 меньше высоты кулачка. Грузы зафиксированы от проворачивания на втулке 2 при помощи лысок, выполненных на ней. Муфта закрыта кожухом 16, соединенным с ведомой полумуфтой 3 накидной гайкой 17. Уплотнение муфты осуществляется кольцом 18 и манжетами 19 и 20.

Предохранительная кулачковая муфта работает следующим образом.

Муфту предварительно настраивают на передачу требуемого крутящего момента, для чего изменяют усилие прижатия ведущей полумуфты 1 к ведомой полумуфте 3, сжимая при помощи гаек 12 пружину 9. Требуемое усилие пружины 9 определяется из зависимости

$$P_{np} = \frac{2T}{D} \left[\operatorname{tg}(\alpha - \rho) - \frac{D}{d} \cdot \operatorname{tg}(\gamma + \rho_1) \right] - (F_{ц} + P'_{np}) \cdot f$$

где T - передаваемый муфтой крутящий момент, Нм;

D - наружный диаметр кулачков, м;

α - угол профиля кулачков, град;

ρ - угол трения на поверхностях кулачков, град;

d - средний диаметр шлицев, м;

γ - угол наклона шлицев к оси муфты, град;

ρ_1 - угол трения в шлицевом соединении, град;

$F_{ц}$ - центробежная сила грузов, Н;

P'_{np} - суммарная сила пружин 15, разжимающих грузы 14, Н;

f - коэффициент трения грузов 14 о ведущую полумуфту 1.

Крутящий момент от втулки 2 через шлицы передается ведущей полумуфте 1, а от неё через кулачки 5 на ведомую полумуфту 3, жестко соединенную с звездочкой 7 или иным другим элементом, связывающим муфту с рабочими органами. При этом центробежные грузы 14 прижимаются к внутренней поверхности ведущей полумуфты 1.

При изменении момента сопротивления изменяется осевая сила, действующая в шлицевом соединении ведущей полумуфты 1 и втулки 2 и прижимающая ведущую полумуфту 1 к ведомой полумуфте 3. Так, при увеличении момента

сопротивления на ведомой полумуфте 3 данная сила также увеличивается, но поскольку угол профиля кулачков больше угла наклона винтовой линии шлиц, то сила отталкивания полумуфт 1 и 3 при возрастании момента сопротивления увеличивается быстрее. В момент, когда сила отталкивания полумуфт 1 и 3 уравнивает осевую силу, действующую в шлицевом соединении ведущей полумуфты 1 и втулки 2, и силу пружин 9, произойдет размыкание муфты, т.е. ведущая полумуфта 1, перемещаясь по шлицам втулки 2, выйдет из зацепления с ведомой полумуфтой 3.

На конечной стадии выхода кулачков из зацепления в контакт с конусной поверхностью кольцевой канавки на внутренней поверхности ведущей полумуфты 1 входит конусная поверхность грузов 14 (фиг. 4 и 5), расходящихся под действием центробежных сил и сил пружин 15 по лыскам на втулке 2 в радиальном направлении. Возникающие при этом осевые силы, сжимая пружину 9, выводят кулачки полумуфт из зацепления и отводят ведущую полумуфту 1 от ведомой полумуфты 3 на заданное расстояние. Передача крутящего момента на ведомую полумуфту 3 прекращается. Ведущая полумуфта 1 удерживается в разомкнутом положении грузами 14 до тех пор, пока передается вращение на втулку 2 (фиг. 6, 7). При этом необходимо выполнение условия

$$F_{ц} + P'_{np} > P_{np} (\operatorname{tg}\beta + f_{прив}),$$

где β - угол наклона образующих конусов грузов 14 и кольцевой канавки 6 на ведущей полумуфте 1 к основанию, град;

$f_{прив}$ - приведенный коэффициент трения грузов 14 о втулку 2 и ведущую полумуфту 1.

При выключении вращения втулки 2 центробежные силы грузов 14 уменьшаются от максимального значения до нуля. При определении значения скорости вращения ведущая полумуфта 1, воздействуя конусной поверхностью кольцевой канавки на конусную поверхность грузов 14, начинает перемещать их в исходное положение. При выходе грузов 14 из кольцевой канавки происходит замыкание муфты. Для

замыкания муфты необходимо выполне-
ние условия

$$F_{ц} + P_{пр}^1 < P_{пр} (tg\beta - f_{прив}).$$

Подпружинивая грузы 14 к внутренней поверхности ведущей полумуфты 1, можно добиться начала замыкания муфты при минимальной скорости вращения втулки 2.

В момент пуска, когда действуют большие ускорения в шлицевом соединении, дополнительно возникает сила инерции, прижимающая ведущую полумуфту 1 к ведомой полумуфте 3, что позволяет муфте при ее настройке на передачу номинального крутящего момента передавать, не размыкаясь, пусковые нагрузки.

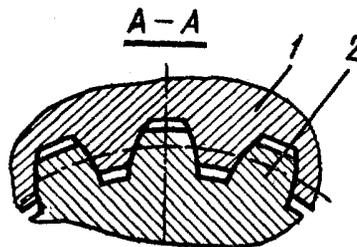
При затормаживании ведущей полумуфты 1, когда действуют отрицательные ускорения, данная сила инерции способствует размыканию муфты.

Установка ведущей полумуфты на винтовых шлицах позволяет уменьшить осевые габариты муфты благодаря уменьшению габаритов пружины, сжимающей полумуфты, и ее радиальные габариты, так как уменьшается требуемая для удержания ведущей полумуфты в разомкнутом положении центробежная сила грузов, зависящая от их разме-

ров. Кроме того, это обеспечивает автоматическое регулирование усилия прижатия полумуфт, зависящего от передаваемого муфтой момента. Вследствие снижения требуемого усилия пружины, сжимающей полумуфты, снижаются удары полумуфт при замыкании, что приводит к повышению долговечности муфты.

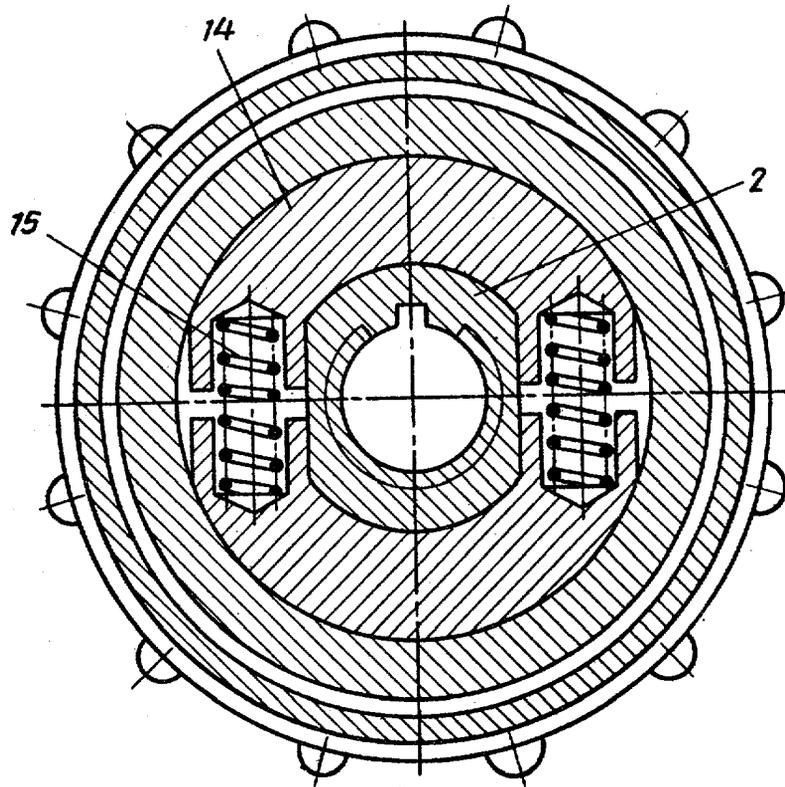
Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Кулачковая предохранительная муфта, содержащая подпружиненные одна к другой ведущую и ведомую полумуфты, соединенные торцовыми кулачками, втулку с направляющими пазами на наружной поверхности и механизм фиксации ведущей полумуфты в разомкнутом положении в виде скобообразных грузов, установленных в направляющих пазах втулки с возможностью взаимодействия с кольцевой канавкой на ведущей полумуфте, которая связана с втулкой посредством шлицев, отличающаяся тем, что, с целью повышения долговечности за счет автоматического регулирования силы прижатия полумуфт в зависимости от передаваемого крутящего момента, шлицы выполнены винтовыми с углом наклона к оси муфты меньшим угла профиля кулачков.

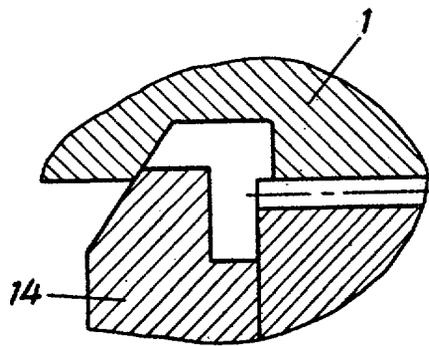


Фиг. 2

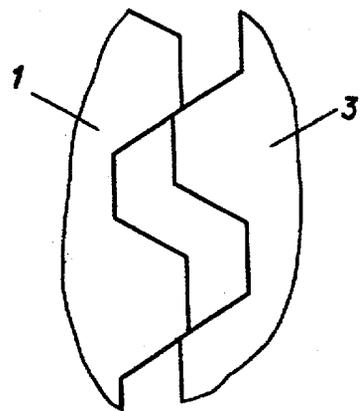
б-б



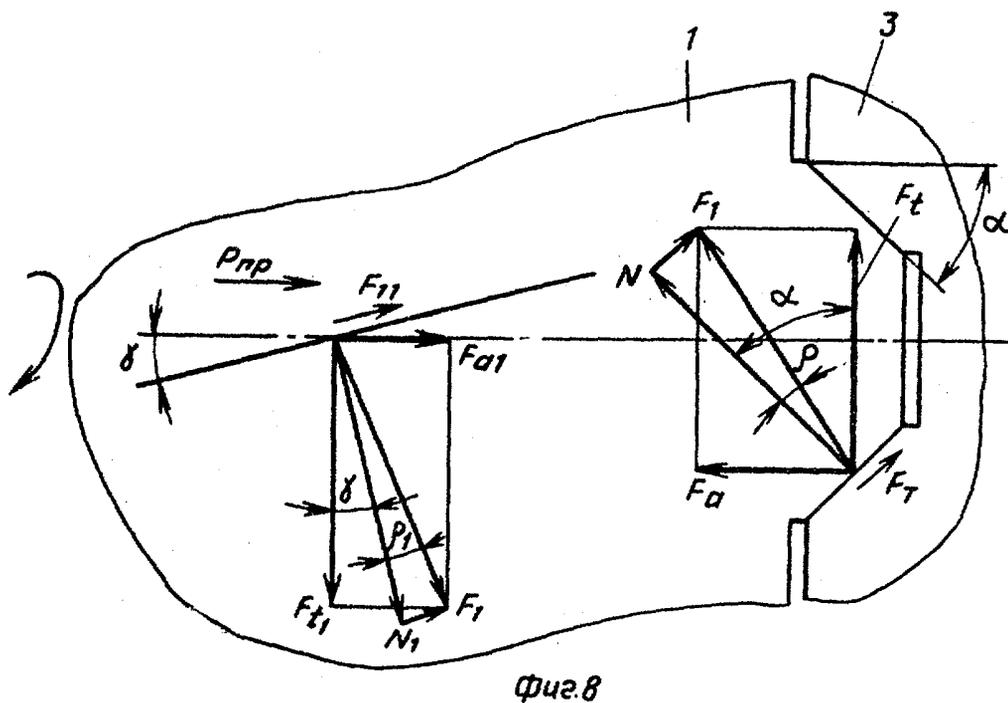
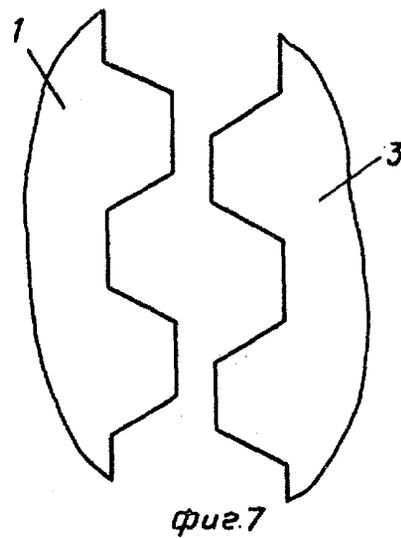
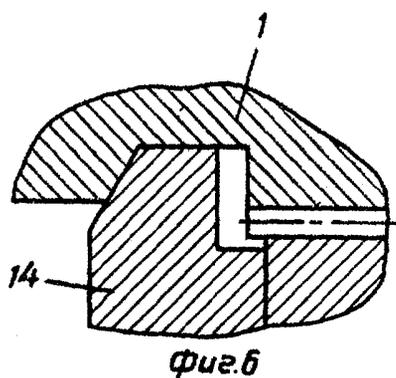
Фиг.3



Фиг.4



Фиг.5



Составитель Т. Янова
 Редактор А. Маковская Техред М. Дидык Корректор И. Муска

Заказ 4904/37 Тираж 804 Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
 по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4