



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

2

(21) 4256777/27

(22) 04.06.87

(46) 23.03.92. Бюл. № 11

(71) Белорусский политехнический институт и Головное специализированное проектно-конструкторское технологическое бюро по комплексу машин для внесения органических удобрений

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

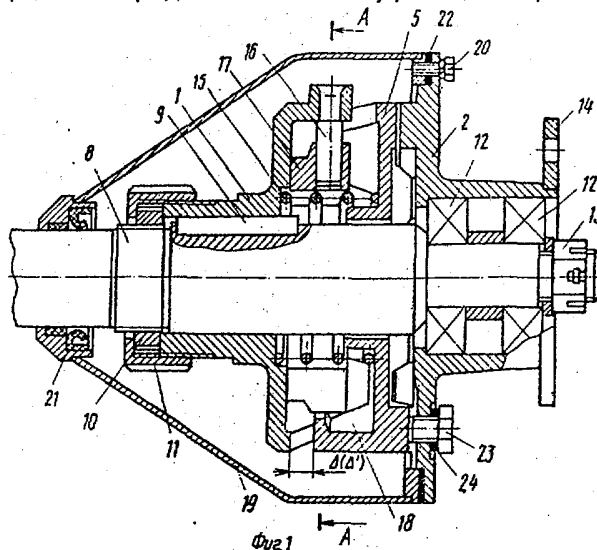
(53) 621.825.5(088.8)

(56) Авторское свидетельство СССР № 1656234, кл. F 16 D 43/20, 1986.

(54) КУЛАЧКОВАЯ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНАЯ МУФТА

(57) Изобретение относится к машиностроению и может быть использовано для предохранения высокоскоростных машин от перегрузок. Цель изобретения – снижение трудозатрат на изготовление и наладку муфты. Муфта состоит из ведущей 1 и ведомой 2 полумуфт (П) с кулачками (К) на торцах. На ведущей П 1 закреплены радиальные

направляющие 16, на которых установлены центробежные грузы 17. Между П расположено кольцо 5 с К на торцах, поджатое пружиной 15. П 1 установлена на валу 8 с возможностью осевого перемещения и фиксации ее положения гайкой 10 и контргайкой 11. При вращении вала момент на П 2 передается за счет зацепления К промежуточного кольца П 1 и 2. При повышении расчетного момента К кольца 5 отжимаются от К полумуфты 2 и кольцо 5 перемещается в осевом направлении, сжимая пружину 15. Когда К выйдут из зацепления, центробежные грузы 17 перемещаются и удерживают кольцо 5, прерывая контакт кольца и П 2. После уменьшения частоты вращения центробежные грузы освобождают кольцо. Для приработки пружины 15 расстояние между кольцом 5 и П 1 изменяют так, чтобы не происходила фиксация кольца 5. Это позволяет производить многократное замыкание и размыкание К без дополнительных операций, что снижает трудозатраты на наладку муфты. 1 з.п. ф-лы, 7 ил.



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

Целью изобретения является снижение трудозатрат на изготовление и отладку муфты за счет регулировки положения ведущей полумуфты.

На фиг. 1 изображена муфта, осевой разрез; на фиг. 2 – схема сил, действующих на промежуточный кольцевой элемент при передаче крутящего момента; на фиг. 3 – разрез А-А на фиг. 1; на фиг. 4 – взаимное расположение грузов и промежуточного кольцевого элемента в процессе размыкания; на фиг. 5 – относительное расположение кулачков полумуфт и промежуточного элемента в процессе размыкания муфты; на фиг. 6 – взаимное расположение центробежных грузов и промежуточного кольцевого элемента при полном размыкании муфты; на фиг. 7 – относительное расположение кулачков полумуфт и промежуточного кольцевого элемента при полном размыкании муфты.

Кулачковая предохранительная муфта содержит ведущую 1 и ведомую 2 полумуфты с кулачками 3 и 4 на обращенных одна к другой торцевых поверхностях, промежуточный кольцевой элемент 5 с кулачками 6 и 7 на обоих торцах, контактирующими с кулачками 3 и 4 полумуфт 1 и 2. На ведущем валу 8 посредством шлицев или шпонки 9 установлена ведущая полумуфта 1, зафиксированная от осевых перемещений гайкой 10, установленной на валу 8, и накидной контргайкой 11, установленной на ступице полумуфты 1.

Ведомая полумуфта 2 установлена на валу 8 на подшипниках 12 качения или скольжения и зафиксирована от осевого перемещения корончатой гайкой 13. Перемещению ведомой полумуфты 2 влево препятствуют силы, действующие на ее кулачках 4, и элементы 14, связывающие муфту с предохраняемым приводом. Осевая фиксация ведомой полумуфты 2 на валу 8 может быть выполнена и с помощью других деталей, например с помощью стопорных колец. Промежуточный кольцевой элемент 5 установлен между полумуфтами 1 и 2 на валу 8 с зазором и подпружинен относительно ведомой полумуфты 2 посредством тарированной пружины 15. Смежные кулачки 3 и 6 ведущей полумуфты 1 и промежуточного элемента 5 выполнены большими по высоте, чем смежные кулачки 4 и 7 ведомой полумуфты 2 и промежуточного элемента 5, а угол профиля смежных кулачков 3 и 6 мень-

ше угла профиля смежных кулачков 4 и 7. Наружный диаметр смежных кулачков 3 и 6 может быть больше или меньше наружного диаметра смежных кулачков 4 и 7.

Зацепление кулачков полумуфт выполнено таким, что при перегрузках промежуточный кольцевой элемент 5 имеет возможность осевого перемещения. На кулачках 3 ведущей полумуфты 1 радиально закреплены направляющие 16, на которых с возможностью перемещения установлены центробежные грузы 17 дугообразной формы, имеющие коническую поверхность. Повороту грузов 17 вокруг оси направляющих 16 препятствует внутренний торец ведущей полумуфты 1. Направляющие и грузы смонтированы на кулачках 3 ведущей полумуфты 1 так, что в замкнутом положении полумуфт расстояние между вершинами конических поверхностей грузов 17 и кольцевой канавки 18 на внутренней поверхности промежуточного кольцевого элемента 5 меньше высоты кулачков в зацеплении промежуточного элемента 5 и ведомой полумуфты 2. Муфта закрыта сборным корпусом 19, который крепится к ведомой полумуфте 2 винтами 20. Уплотнение осуществляется манжетой 21 и кольцом 22. В торце ведомой полумуфты 2 выполнено отверстие, закрываемое пробкой 23 с уплотнением 24, служащее для заливки и контроля уровня масла в корпусе. Для исключения дисбаланса, в случае надобности, на торце той же полумуфты 2 в соответствующих местах могут быть установлены балансирные грузы.

Предварительно муфту настраивают на передачу требуемого крутящего момента, для чего подбирают пружину 15, прижимающую промежуточный кольцевой элемент 5 к ведомой полумуфте 2. Требуемое усилие пружины 15 определяется из зависимости

$$P_{np} = \frac{2T}{D} [\operatorname{tg}(\alpha - \rho) - \frac{D}{d} \cdot \operatorname{tg}(\gamma - \rho)] - F_{\text{цр}},$$

где T – передаваемый муфтой крутящий момент, Н·м;

D – наружный диаметр смежных кулачков 4 и 7 ведомой полумуфты 2 и промежуточного кольцевого элемента 5, м;

d – наружный диаметр смежных кулачков 3 и 6 ведущей полумуфты 1 и промежуточного кольцевого элемента 5, м;

α – угол профиля кулачков зацепления промежуточного кольцевого элемента 5 и ведомой полумуфты 2, град;

γ – угол профиля кулачков зацепления ведущей полумуфты 1 и промежуточного кольцевого элемента 5, град;

ρ – угол трения на поверхностях кулачков, град;

$F_{ц}$ – центробежная сила грузов 17, Н;

f – коэффициент трения грузов 17 о промежуточный элемент 5.

Для повышения точности и стабильности срабатывания после установки требуемой пружины проводят ее приработку, для чего ведущую полумуфту 1 вместе с центробежными грузами 17 с помощью гайки 10 и накидной контргайки 11 устанавливают на валу 8 так, что при размыкании муфты центробежные грузы 17 заведомо не входят в кольцевую канавку 18 на промежуточном кольцевом элементе 5. Требуемое положение ведущей полумуфты 1 на валу 8 обеспечивается при соблюдении заранее известного размера Δ^1 (фиг. 1). При приработке промежуточный кольцевой элемент 5 не фиксируется грузами в разомкнутом положении, что обеспечивает беспрепятственное повторное замыкание муфты. Циклы размыкания-замыкания (5000-6000) повторяются в течение всего времени приработки. После приработки муфты ведущая полумуфта 1 вместе с центробежными грузами 17 с помощью гайки 10 и накидной контргайки 11 устанавливается на валу 8 так, что расстояние между вершинами конусных поверхностей грузов 17 и кольцевой канавки на промежуточном элементе 5 меньше высоты смежных кулачков ведомой полумуфты 2 и элемента 5. Такое положение ведущей полумуфты также обеспечивается при соблюдении заранее определенного размера Δ (фиг. 1).

Крутящий момент от ведущего вала 8 передается ведущей полумуфте 1, а от нее через кулачки – на промежуточный элемент 5 и далее через кулачки на ведомую полумуфту 2, жестко соединенную с фланцем 14 или с любым другим элементом, соединяющим полумуфту 2 с предохраняемым приводом. При этом грузы 17 центробежной силой прижимаются к внутренней поверхности промежуточного кольцевого элемента 5.

При изменении момента сопротивления на ведомой полумуфте изменяется осевая сила, действующая в зацеплении кулачков ведущей полумуфты 1 и промежуточного элемента 5 и прижимающая промежуточный элемент 5 к ведомой полумуфте 2. Так, при увеличении момента сопротивления на ведомой полумуфте 2 данная сила также увеличивается. Но так как угол профиля смежных кулачков 7 и 4 промежуточного элемента 5 и ведомой полумуфты 2 больше угла профиля смежных кулачков 3 и 6 ведущей полумуфты 1 и промежуточного элемен-

та 5, то сила отталкивания полумуфты 2 и элемента 5 при возрастании момента сопротивления увеличивается быстрее. В момент, когда сила отталкивания полумуфты 2 и элемента 5 уравнивает осевую силу, действующую в зацеплении ведущей полумуфты 1 и промежуточного элемента 5, и силу пружины 15, происходит размыкание муфты, т.е. промежуточный элемент 5, перемещаясь по валу 8, выходит из зацепления с ведомой полумуфтой 2. В замкнутом положении муфты промежуточный элемент 5 центрируется по кулачкам в зацеплениях с ведущей 1 и ведомой 2 полумуфтами, а также центробежными силами грузов 17 и силой пружины 15.

На конечной стадии выхода кулачков промежуточного элемента 5 из зацепления с кулачками ведомой полумуфты 2 в контакт с конусной поверхностью кольцевой канавки 18 на внутренней поверхности промежуточного элемента 5 входит конусная поверхность грузов 17 (фиг. 4 и 5), расходящихся под действием центробежных сил по направляющим 16 в радиальном направлении, а возникающие при этом осевые силы, сжимая пружину 15, выводят кулачки 7 промежуточного элемента 5 из зацепления с кулачками 4 ведомой полумуфты 2 и отводят промежуточный элемент 5 от ведомой полумуфты 2 на заданное расстояние. Передача крутящего момента на ведомую полумуфту прекращается. Промежуточный элемент при этом центрируется по кулачкам ведущей полумуфты 1, а также при помощи центробежных сил грузов 17 и силы пружины 15. Промежуточный элемент 5 удерживается грузами 17 в разомкнутом положении (фиг. 6 и 7) до тех пор, пока передается вращение на ведущий вал 8. При этом необходимо, чтобы выполнялось условие

$$F_{ц} > P_{пр}(tg \beta + f_{прив}),$$

где $F_{ц}$ – центробежная сила грузов 17, Н;

$P_{пр}$ – усилие пружины 15, Н;

β – угол наклона образующих конических поверхностей грузов 17 и кольцевой канавки на промежуточном элементе 5 к основанию, град;

$f_{прив}$ – приведенный коэффициент трения грузов 17 о направляющую 16 и промежуточный элемент 5.

При остановке вала 8 центробежные силы грузов 17 уменьшаются от своего максимального значения до нуля. При определенном значении частоты вращения вала 8 промежуточный элемент 5, действуя конусной поверхностью кольцевой ка-

навки на конусную поверхность грузов 17, начинает перемещать их в исходное положение. При выходе грузов из кольцевой канавки происходит замыкание муфты. Для замыкания муфты необходимо, чтобы выполнялось условие

$$F_{ц} < P_{пр}(\operatorname{tg} \beta - f_{прив})$$

В момент пуска, когда действуют большие угловые ускорения, в зацеплении кулачков ведущей полумуфты и промежуточного элемента дополнительно возникает сила инерции, прижимающая промежуточный элемент 5 к ведомой полумуфте 2, что позволяет муфте при ее настройке на передачу номинального крутящего момента передавать, не размыкаясь, пусковые нагрузки.

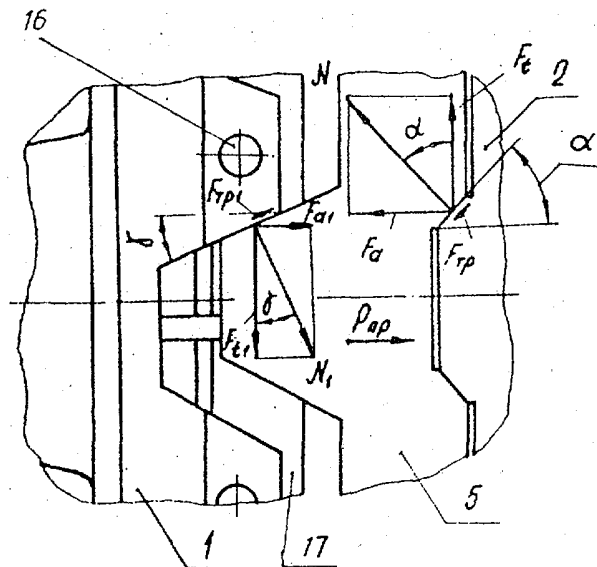
При затормаживании ведомой полумуфты, когда действуют отрицательные ускорения, данная сила инерции способствует размыканию муфты.

Муфта позволяет проводить приработку без введения дополнительных элементов и полной разработки, что снижает трудозатраты на отладку муфты.

Формула изобретения

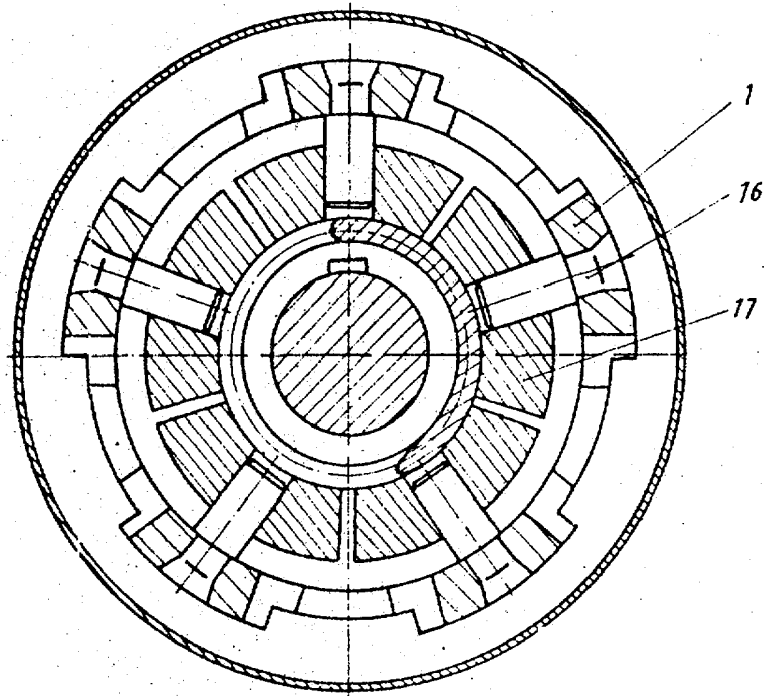
1. Кулачковая предохранительная муфта, содержащая установленные на соединяемых валах ведущую и ведомую полумуфты с кулачками на взаимоположенных торцах, аксиально расположенный между указанными торцами промежуточный элемент в виде кольца с кулачками на обоих торцах, контактирующими с кулачками соответствующих полумуфт, и механизм фиксации муфты в разомкнутом положении, выполненный в виде дугообразных центробежных грузов, установленных в радиальных направляющих, выполненных в ведущей полумуфте, отличающаяся тем, что, с целью снижения трудозатрат на изготовление и наладку муфты, ведущая полумуфта установлена на валу с возможностью фиксированного осевого перемещения относительно ведомой полумуфты и промежуточного элемента.

2. Муфта по п. 1, отличающаяся тем, что средства фиксации осевого положения ведущей полумуфты выполнены в виде установленной на валу и контактирующей своим торцом с торцом полумуфты гайки и накидной контргайки, установленной на ступице полумуфты и контактирующей внутренней торцевой поверхностью с обращенной к ней поверхностью упомянутой гайки.

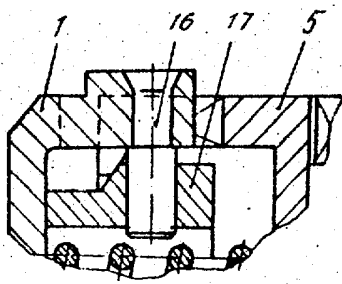


Фиг. 2

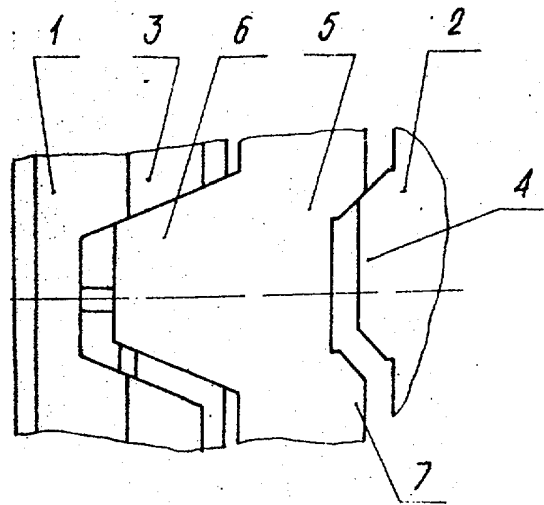
A - A



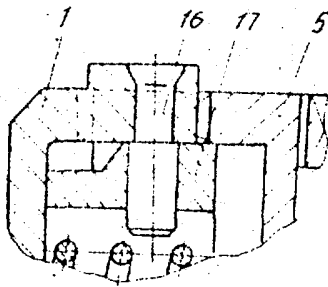
Фиг. 3



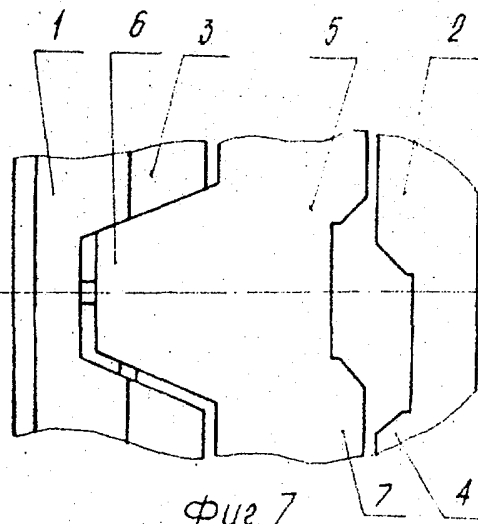
Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7

Редактор И. Шамова Составитель Ю. Рунов Корректор М. Максимишинец
Техред М. Моргентал

Заказ 940 Тираж Подписное
ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101