

# ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 7998

(13) U

(46) 2012.02.28

(51) МПК

F 16D 3/50 (2006.01)

F 16D 3/76 (2006.01)

(54)

## УПРУГАЯ МУФТА

(21) Номер заявки: u 20110676

(22) 2011.09.05

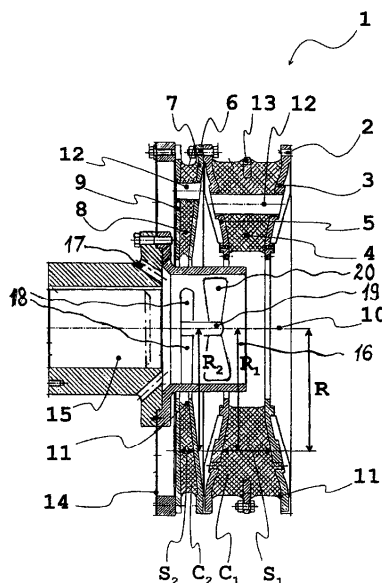
(71) Заявитель: Учреждение образования  
"Белорусский государственный аграрный  
технический университет"  
(BY)

(72) Авторы: Шило Иван Николаевич; Ро-  
манюк Николай Николаевич; Агейчик  
Валерий Александрович (BY)

(73) Патентообладатель: Учреждение обра-  
зования "Белорусский государственный  
аграрный технический универси-  
тет" (BY)

(57)

Упругая муфта (1) вала с механическим устройством (2) сопряжения с ведущей стороны и механическим устройством сопряжения с ведомой стороны, каждое из которых предназначено для присоединения муфты (1) к смежному элементу машины, причем муфта (1) содержит, по меньшей мере, два расположенных друг за другом между устройством (2) сопряжения с ведущей стороны и выполненным в виде жестко присоединенных друг к другу торцами наружной (15) и внутренней (16) втулок, при этом внутренний диаметр внутренней втулки больше внутреннего диаметра наружной втулки, механическим устройством сопряжения с ведомой стороны упругих резиновых элемента (4, 8), осевая толщина ( $S_1$ ,  $S_2$ ) материала которых возрастает по мере увеличения радиального расстояния ( $R_1$ ,  $R_2$ ) до средней оси (10) муфты (1), причем крутильная жесткость ( $C_2$ ) одного резинового элемента (8), по меньшей мере, в три раза больше крутильной жесткости ( $C_1$ ) другого резинового элемента (4), при этом осевая толщина ( $S_1$ ) материала резинового элемента (4) при радиальном расстоянии ( $R_1 = R$ ) всегда, по меньшей мере, в три раза



ВУ 7998 U 2012.02.28

больше, чем осевая толщина (S2) материала резинового элемента (8) при том же радиальном расстоянии ( $R2 = R$ ), а, по меньшей мере, один из резиновых элементов (4, 8) имеет осевые отверстия (12), отличающаяся тем, что наружная втулка (15) механического устройства сопряжения с ведомой стороны выполнена с расположенными симметрично ее оси на одинаковом расстоянии от нее и друг от друга 12...16 сквозными отверстиями (17), соединяющими внешнюю поверхность наружной втулки (15) и ее обращенную к устройству (2) сопряжения с ведущей стороны торцевую поверхность внутри полости внутренней втулки (16), в полости которой по ее оси симметрии с помощью симметричных этой оси трех радиальных стержней (18) закреплен симметрично оси симметрии втулки вал (19) с закрепленными на нем лопастями (20) осевого вентилятора с возможностью во время вращения упругой муфты (1) засасывания воздуха через сквозные отверстия (17) наружной втулки (15) и нагнетания его внутрь муфты и далее, в том числе через осевые отверстия (12), в сторону ведущей стороны с выходными отверстиями для воздуха.

(56)

1. Патент РФ 2426018 С2, МПК F16D 3/50; F16D 3/76, 2007.

---

Полезная модель относится к упругой муфте вала с механическими устройствами сопряжения с ведущей и ведомой сторон для гашения крутильных колебаний в трансмиссиях и компенсации радиального и осевого смещений отдельных секций трансмиссии.

Известна упругая муфта вала [1] с механическим устройством сопряжения с ведущей стороны и механическим устройством сопряжения с ведомой стороны, каждое из которых предназначено для присоединения муфты к смежному элементу машины, причем муфта содержит, по меньшей мере, два расположенных друг за другом между устройством сопряжения с ведущей стороны и механическим устройством сопряжения с ведомой стороны упругих резиновых элемента, осевая толщина материала которых возрастает по мере увеличения радиального расстояния до средней оси муфты, причем крутильная жесткость одного резинового элемента, по меньшей мере, в три раза больше крутильной жесткости другого резинового элемента, при этом осевая толщина материала резинового элемента при радиальном расстоянии всегда, по меньшей мере, в три раза больше, чем осевая толщина материала резинового элемента при том же радиальном расстоянии, а, по меньшей мере, один из резиновых элементов имеет осевое отверстие.

Такая муфта имеет низкую надежность и долговечность, так как в процессе работы механизма резиновые элементы в результате переменных деформаций нагреваются, что приводит к резкому снижению их упругих свойств, необратимым деформациям и разрушению.

Задача, которую решает полезная модель, заключается в повышении надежности и долговечности работы упругой муфты.

Поставленная задача решается с помощью упругой муфты (1) вала с механическим устройством (2) сопряжения с ведущей стороны и механическим устройством сопряжения с ведомой стороны, каждое из которых предназначено для присоединения муфты (1) к смежному элементу машины, причем муфта (1) содержит, по меньшей мере, два расположенных друг за другом между устройством (2) сопряжения с ведущей стороны и выполненным в виде жестко присоединенных друг к другу торцами наружной (15) и внутренней (16) втулок, при этом внутренний диаметр внутренней втулки больше внутреннего диаметра наружной втулки, механическим устройством сопряжения с ведомой стороны упругих резиновых элемента (4, 8), осевая толщина (S1, S2) материала которых возрастает по мере увеличения радиального расстояния (R1, R2) до средней оси (10) муфты (1), причем крутильная жесткость (C2) одного резинового элемента (8), по меньшей мере, в три раза

больше крутильной жесткости ( $C1$ ) другого резинового элемента (4), при этом осевая толщина ( $S1$ ) материала резинового элемента (4) при радиальном расстоянии ( $R1 = R$ ) всегда, по меньшей мере, в три раза больше, чем осевая толщина ( $S2$ ) материала резинового элемента (8) при том же радиальном расстоянии ( $R2 = R$ ), а, по меньшей мере, один из резиновых элементов (4, 8) имеет осевые отверстия (12), где наружная втулка (15) механического устройства сопряжения с ведомой стороны выполнена с расположенными симметрично ее оси на одинаковом расстоянии от нее и друг от друга 12...16 сквозными отверстиями (17), соединяющими внешнюю поверхность наружной втулки (15) и ее обращенную к устройству (2) сопряжения с ведущей стороны торцевую поверхность внутри полости внутренней втулки (16), в полости которой по ее оси симметрии с помощью симметричных этой оси трех радиальных стержней (18) закреплен симметрично оси симметрии втулки вал (19) с закрепленными на нем лопастями (20) осевого вентилятора с возможностью во время вращения упругой муфты (1) засасывания воздуха через сквозные отверстия (17) наружной втулки (15) и нагнетания его внутрь муфты и далее, в том числе через осевые отверстия (12), в сторону ведущей стороны с выходными отверстиями для воздуха.

На фигуре изображена упругая муфта в разрезе.

Упругая муфта (1) передает крутящий момент двигателя (на фигуре не показан) с ее правой стороны на редуктор (не показан) с ее левой стороны. Для этого муфта (1) имеет на правой стороне механическое устройство (2) сопряжения с ведомой стороны в виде фланца, к которому при помощи фланца со сквозными осевыми отверстиями присоединен вал двигателя (на фигуре не показаны). Фланец механического устройства (2) является составной частью первого диска (3), на который навулканизован первый резиновый элемент (4). Своей левой боковой стороной резиновый элемент (4) навулканизован на второй диск (5). Осевая толщина  $S1$  первого резинового элемента (4) представляет собой расстояние между обоими дисками (3), (5), ограничивающими с боков первый резиновый элемент (4).

Второй диск (5) свинчен винтом (6) с третьим диском (7), на который навулканизован второй резиновый элемент (8). Он ограничен с другой своей боковой стороны четвертым диском (9). Оба резиновых элемента (4), (8) значительно отличаются друг от друга по своей форме и своей крутильной жесткости. Так, осевая толщина  $S1$  материала первого резинового элемента (4) всегда в три раза больше осевой толщины  $S2$  материала второго резинового элемента (8) на том же радиальном расстоянии  $R = R1 = R2$ . Осевая толщина  $S1$ ,  $S2$  материала резиновых элементов (4), (8) понимается как расстояние между ограничивающими с боков дисками (3), (5), (7), (9), которое возрастает с радиальным расстоянием  $R$  до средней оси (10) муфты (1). К толщине материала не относятся оканчивающиеся остриями краевые зоны (11) резиновых элементов (4), (8) и осевые отверстия (12), служащие для вентиляции резиновых элементов (4), (8). Для расчета осевой толщины  $S1$  материала первого резинового элемента (4) во внешней краевой зоне завулканизованное в него опорное кольцо (13) не играет роли. Предельное отличие осевых толщин  $S1$ ,  $S2$  материалов приводит к тому, что крутильная жесткость  $C1$ ,  $C2$  резиновых элементов (4), (8) также разная. Поскольку жесткость уменьшается в зависимости от использованного количества резины, крутильная жесткость  $C2$  второго, более узкого, резинового элемента (8) примерно в три раза выше крутильной жесткости  $C1$  первого, более широкого, резинового элемента (4). Соотношение  $C2/C1$  и  $S1/S2$  составляет соответственно три, поскольку применялся один и тот же резиновый материал с одним и тем же коэффициентом удельной жесткости. Применение сортов резины с разными добавками обеспечивает дополнительный параметр оптимизации общего объема резины. К четвертому диску (9) привинчена диафрагменная пружина (14), которая передает крутящий момент дальше на наружную втулку (15), служащую в качестве механического устройства сопряжения с ведомой стороны. В наружную втулку (15) вставлен входной вал редуктора. Наружная втулка (15) механического устройства сопряжения с ведомой стороны выполнена с

# ВУ 7998 U 2012.02.28

расположенными симметрично ее оси на одинаковом расстоянии от нее и друг от друга 12...16 сквозными отверстиями (17), соединяющими внешнюю поверхность наружной втулки (15) и ее обращенную к устройству (2) сопряжения с ведущей стороны торцевую поверхность внутри полости внутренней втулки (16), в полости которой по ее оси симметрии с помощью симметричных этой оси трех радиальных стержней (18) закреплен симметрично оси симметрии втулки вал (19) с закрепленными на нем лопастями (20) осевого вентилятора с возможностью во время вращения упругой муфты (1) засасывания воздуха через сквозные отверстия (17) и нагнетания его внутрь муфты и далее, в том числе через осевые отверстия (12), в сторону ведущей стороны с выходными отверстиями для воздуха.

При работе двигателя в упругой муфте (1) оба резиновых элемента (4), (8) служат для гашения крутильных колебаний. Кроме того, первый резиновый элемент (4) компенсирует радиальное смещение упруго подвешенного двигателя относительно жестко установленного редуктора. Второй резиновый элемент (8) имеет меньшую на коэффициент 3 осевую толщину  $S_2$  материала, поэтому он в радиальном направлении жестче первого резинового элемента (4) и тем самым почти не компенсирует радиальное смещение. Диафрагменная пружина (14) выполнена жесткой в периферийном и радиальном направлениях и компенсирует осевые сдвиги между механическим устройством (2) сопряжения (фланец) с ведущей стороны и механическим устройством сопряжения (наружная втулка 15) с ведомой стороны. Лопасти (20) осевого вентилятора во время вращения упругой муфты (1) засасывают холодный воздух через сквозные отверстия (17) наружной втулки (15) и нагнетают его внутрь упругой муфты (1) и далее, в том числе через осевые отверстия (12), в сторону фланца ведущей стороны с выходными отверстиями для воздуха, охлаждая упругие элементы (4) и (8), способствуя тем самым сохранению упругих свойств и повышая их долговечность.