

Изобретение относится к области машиностроения, в частности к устройствам для передачи вращения, т.е. к соединительным муфтам.

Известна упругая муфта, содержащая две одинаковые полумуфты, имеющие на фланцах торцовые кулачки, и упругий элемент, выполненный в форме звездочки [Поляков В.С. и др. Справочник по муфтам. Л., 1979, С.84, рис.111.27].

В известном решении отсутствие возможности центровки полумуфт относительно друг друга снижает нагрузочную способность муфты, ограничивая возможность ее применения в высокооборотных приводах большой мощности.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату к предлагаемому решению является упругая муфта, содержащая две полумуфты, расположенные между ними упругие элементы и палец, закрепленный на торце одной полумуфты и размещенный в соосно расположенном отверстии другой полумуфты, причем муфта снабжена самоустанавливающимся подшипником, закрепленным на конце пальца, гильзой, закрепленной в соосном отверстии и упругим вкладышем, расположенным между подшипником и гильзой [Авт. св. СССР № 826120, кл. F 16 D 3/70, 1981 (прототип)].

При высокочастотном нагружении муфты, когда резиновые амортизаторы приобретают высокую динамическую жесткость, возникает возможность виброударного режима работы муфты в осевом направлении, что приводит к значительным осевым нагрузкам на подшипниковые узлы сопрягаемых агрегатов, снижая демпфирующую способность упругой муфты.

В основу изобретения поставлена задача создания упругой муфты, в которой повышение демпфирующей способности муфты обеспечиваются снижением динамической нагруженности от крутильных и осевых колебаний элементов трансмиссии силовых установок транспортных средств.

Поставленная задача достигается тем, что в упругой муфте, содержащей две полумуфты, расположенные между ними резиновые элементы и центрирующий элемент, закрепленный на торце одной полумуфты в соосно расположенном стакане другой полумуфты, согласно изобретению, центрирующий элемент выполнен в виде шарового пальца, установленного с возможностью перемещения в замкнутой полости стакана, при этом обе полумуфты расположены в упругом кожухе с зазором относительно друг друга, величина которого больше фактического осевого относительного перемещения полумуфт. Кроме этого, в корпусе стакана выполнено отверстие, сообщенное с атмосферой, а поверхности полумуфт и кожуха, контактирующие с упругими элементами, покрыты слоем антифрикционного материала. Металлические элементы полумуфт выполнены из легких сплавов.

В результате поиска, проведенного по источникам научно-технической и патентной информации, не было обнаружено решений, сходных с заявляемым устройством. Таким образом, заявляемое решение соответствует требованию новизны.

Также, в известных технических решениях заявитель не обнаружил признаков, совпадающих с признаками, изложенными в отличительной части формулы, как по форме выполнения, так и по достигаемому результату. Поэтому предлагаемое решение соответствует требованию изобретательского уровня.

Выполнение центрирующего элемента в виде шарового пальца, установленного с возможностью перемещения в замкнутой полости стакана обеспечивает центровку полумуфт, исключая осевую деформацию вала.

Расположение обеих полумуфт в упругом кожухе с зазором относительно друг друга, величина которого больше фактического осевого относительного перемещения полумуфт обеспечивает относительные осевые перемещения самих полумуфт совместно с соединительными валами (без применения подвижного шлицевого соединения).

Выполнение в замкнутой полости корпуса стакана отверстия, сообщенного с атмосферой способствует более плавной характеристике демпфирования полумуфт.

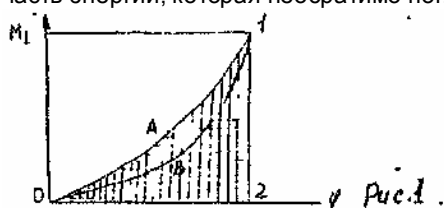
Покрытие поверхностей полумуфт и кожуха, контактирующих с упругими элементами слоем антифрикционного материала уменьшает трение между поверхностью упругих элементов и металлическими деталями муфты, увеличивая срок службы упругих элементов.

Выполнение металлических элементов полумуфт из легких сплавов уменьшает момент инерции вращающихся элементов трансмиссии при неизменных геометрических размерах

Для демонстрации увеличения демпфирующей способности заявляемой упругой муфты по сравнению с прототипом ниже приведены два графика, где на рис. 1 представлена характеристика упругой муфты по авт. св. СССР № 826120 (прототип); на рис. 2 - характеристика предлагаемой упругой муфты.

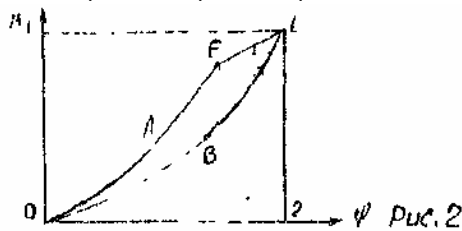
Как известно, демпфирующая способность упругой муфты характеризуется величиной энергии, необратимо поглощаемой муфтой при ее деформации.

При нагружении крутящим моментом (для прототипа), изменяющимся от 0 до M_1 , характеристика муфты изображается кривой OA_1 , и работа затраченная на деформацию муфты, измеряется площадью OA_12O . При разгрузке муфты, т.е. уменьшении крутящего момента от M_1 до 0 характеристика изображается кривой $1BO$, а выделенная муфтой энергия измеряется площадью OB_12O . Площадь OA_1BO измеряет как раз ту часть энергии, которая необратимо поглощается муфтой и в конечном счете переходит в тепло.



При нагружении крутящим моментом (для предлагаемой муфты) изменяющимся от 0 до M ,

характеристика муфты изображается кривой $\dot{U}AE1$, в точке Е излом характеристики (включается в работу упругий кожух), и работа, затраченная на деформацию муфты измеряется площадью $OAE12O$. При разгрузке муфты, т.е. уменьшении крутящего момента от M_i до O характеристика муфты изображается кривой $1BO$, а выделенная муфтой энергия измеряется площадью $OB12O$. Площадь $OAE1BO$ измеряет ту часть энергии, которая необратимо поглощается муфтой.



Как видно, из сравнения двух графиков, площадь, заключенная кривой $OAE1BO$ (рис. 2) больше площади, заключенной кривой $OA1B0$ (рис. 1). Это означает, что при всех других равных условиях, демпфирующая способность предлагаемой муфты больше, чем в прототипе.

Сущность изобретения поясняется чертежами, где на фиг. 1 изображена предлагаемая упругая муфта, продольный разрез; на фиг. 2 — разрез А-А на фиг. 1.

Упругая муфта содержит полумуфты 1, 2, на торцевых поверхностях которых расположены радиальные ребра 3, 4,

На полумуфте 2 закреплен центрирующий элемент, выполненный в виде шарового пальца 5, установленный с возможностью перемещения в замкнутой полости А стакана 6, расположенного в центральной части полумуфты 1.

Между радиальными ребрами 3, 4 расположены упругие элементы 7, 8.

Полумуфты 1, 2 размещены в упругом кожухе 9 с зазором 10 относительно друг друга, величина которого больше фактического осевого относительного перемещения полумуфт 1, 2.

В корпусе стакана 6 выполнено отверстие 11, сообщенное с атмосферой.

Поверхности Б и В радиальных ребер 3, 4, а также внутренняя поверхность Г упругого кожуха 9 покрыты слоем антифрикционного материала (например, окисью алюминия).

Для уменьшения момента инерции вращающихся элементов трансмиссии при неизменных геометрических размерах металлические элементы полумуфт 1, 2 (торцевая поверхность и радиальные ребра 3, 4) выполнены из легких сплавов (титановые, алюминиевые).

Упругая муфта работает следующим образом.

Рассмотрим, например, работу упругой муфты применительно для низкочастотных силовых установок с двигателем внутреннего сгорания (ДВС), к которым могут быть отнесены разнообразные энергетические и судовые установки, а также ряд установок транспортных машин. Установка рассматриваемого класса содержит в общем случае по пять основных функциональных звеньев, определяющих динамические свойства их крутильных систем: двигатель, потребитель, энергии стартер-генератор, передаточный механизм, два соединительных вала.

При запуске ДВС стартер-генератор (не показан) работает в режиме двигателя. При этом, крутящий момент передается ведущей полумуфтой 1 с радиальными ребрами 3 через упругие элементы 7 и ребра 4 на ведомую полумуфту 2.

В начальный период работы происходит относительное перемещение ведущей полумуфты 1 относительно ведомой полумуфты 2, деформируя упругие элементы 7: Деформация упругих элементов 7 происходит в направлении, перпендикулярном к направлению сжатия, т.к. резина при деформации практически не меняет своего объема. При заполнении всего объема, заключенного между полумуфтами 1, 2, радиальными ребрами 3, 4 и упругим кожухом 9 резиной упругих элементов 7 происходит деформация упругого кожуха 9.

При прохождении процесса запуска моторно-трансмиссионная установка переходит в эксплуатационный режим, включающий в себя переключение скоростей, сброс и наброс нагрузки, изменение регулируемого скоростного режима ДВС. В нашем случае стартер-генератор переходит режим работы генератора. При этом, в редукторе происходит переналадка зазоров в зубчатой передаче и передача крутящего момента от ведущей полумуфты 1 ведомой полумуфте 2 осуществляется через упругие элементы 8, при которых упругая характеристика муфты отвечает динамическим характеристикам моторно-трансмиссионной установки в эксплуатационном режиме.

Крутильная система машинного агрегата обычно образуется некоторым числом сосредоточенных масс, упругим валопроводом, рядом передач упругих и жестких муфт и других соединений.

При неточном центрировании муфты или под воздействием усилий со стороны передач возникают поперечные, а иногда и осевые деформации валов, что может стать причиной появления наряду с крутильными, также изгибных и продольных (осевых) колебаний.

Компенсация относительных осевых перемещений полумуфт 1, 2 с соединительными валами осуществляется за счет зазора 10 между полумуфтами 1, 2. Перемещаясь в осевом направлении полумуфты 1, 2 сжимают упругие элементы 7, 8, при этом радиальные ребра 3, 4 и прилегающие к ним поверхности упругих элементов 7, 8, вдвигаются совместно, не смещаясь друг относительно друга, что предотвращает износ резиновых элементов 7, 8 и происходит частичное демпфирование осевых сил.

При перемещении шарового пальца 5 в замкнутой полости А стакана 6, находящийся там воздух сжимается, обеспечивая дополнительное демпфирование осевых сил, а отверстие 11 в стакане 6, сообщенное с атмосферой обеспечивает плавность процесса демпфирования и при обратном ходе шарового пальца 5 исключает появление вакуума в замкнутой полости стакана 6.

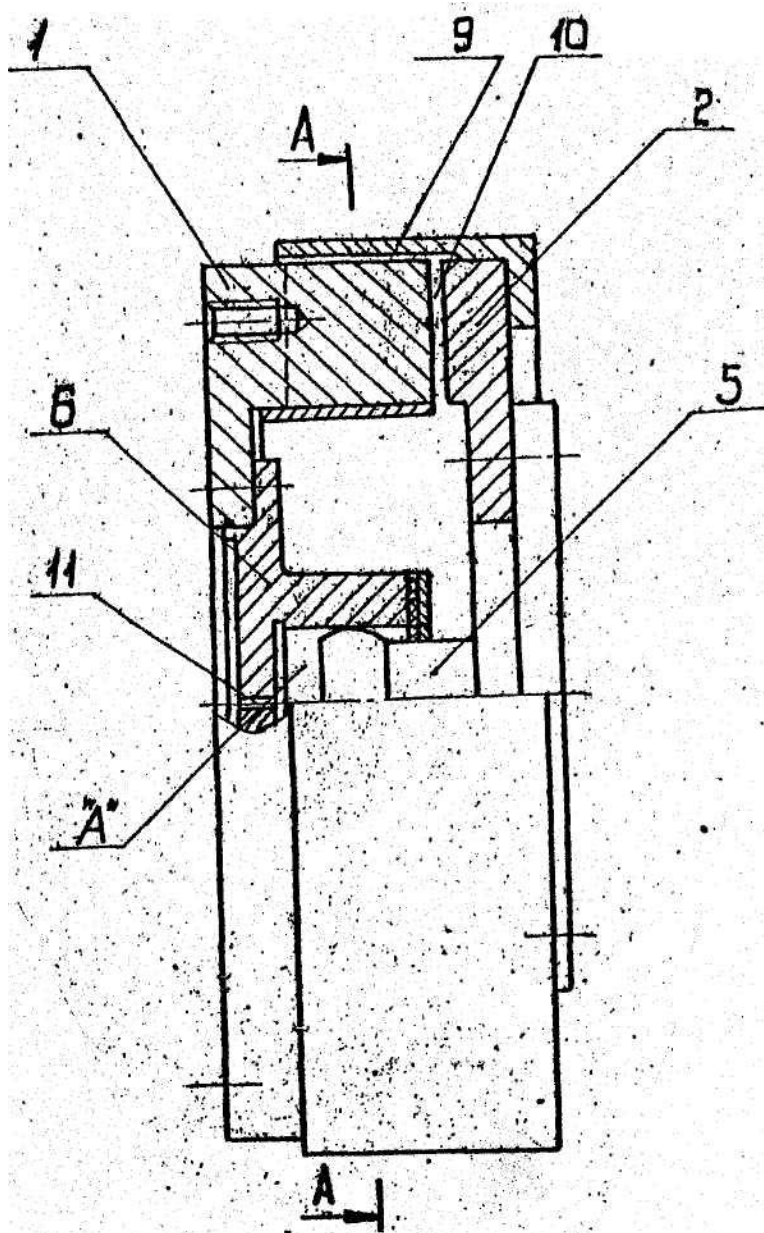
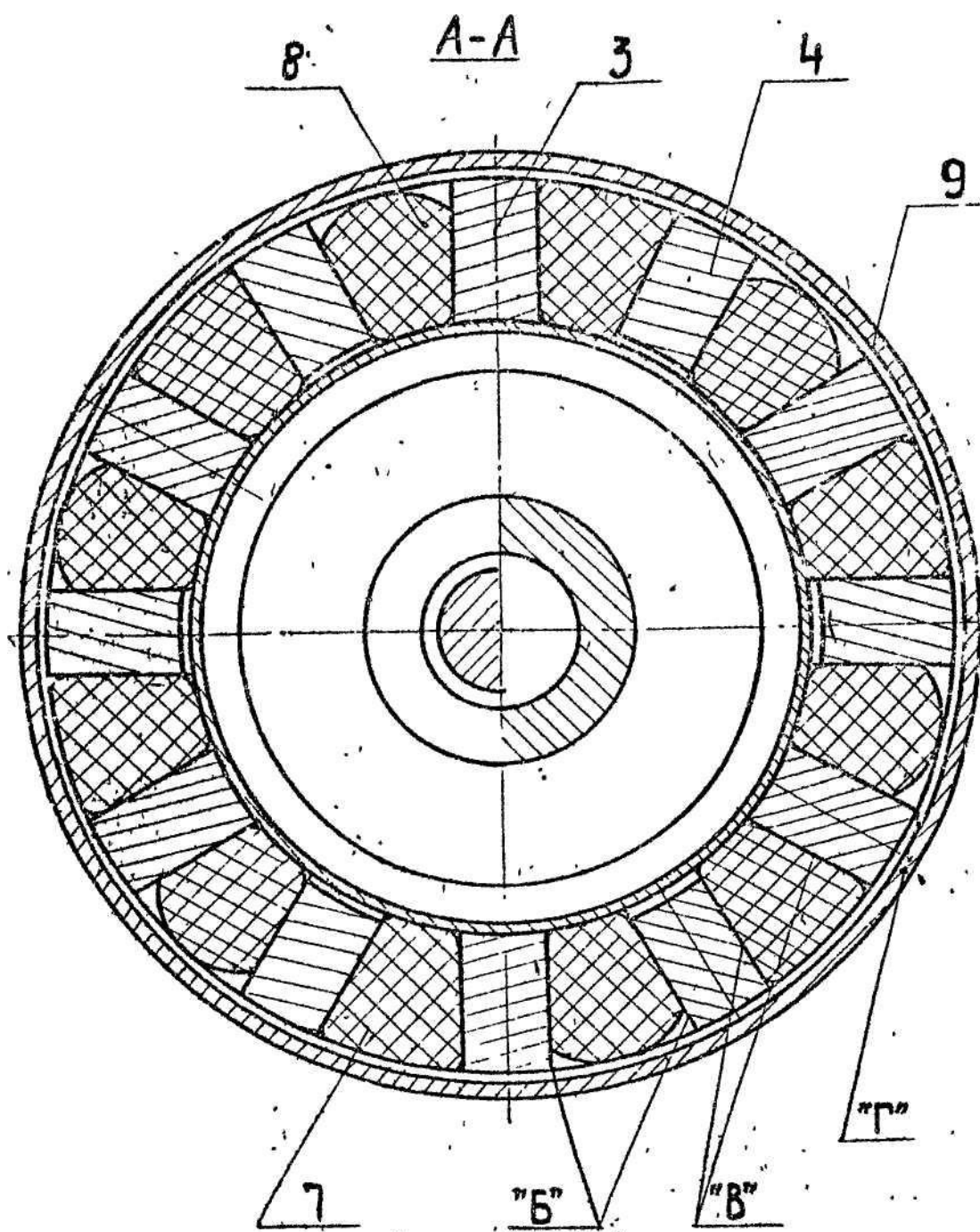


Fig. 1.



Фиг. 2