

ПРИМЕНЕНИЕ ГИДРОМУФТ В ПРИВОДАХ С ВЕРТИКАЛЬНОЙ ОСЬЮ ВРАЩЕНИЯ

Ю. И. КАПУСТИН

Анализ основных направлений повышения долговечности машин, связанных с передачей механической энергии, показывает, что общим мероприятием повышения долговечности их является уменьшение вредных динамических нагрузок. Для решения этой задачи широкое применение нашли гидродинамические муфты. Свойство их ограничивать и не пропускать через себя крутильные колебания создает во всех случаях благоприятные условия для зубчатых передач.

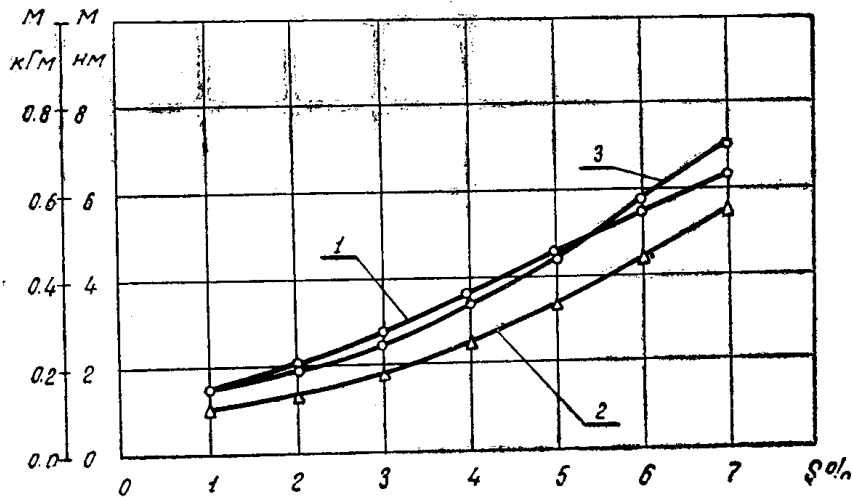


Рис. 1. Внешние характеристики гидромуфт: 1 — при горизонтальном положении оси, 2 — при вертикальном положении оси с нижним расположением и 3 — с верхним расположением насосного колеса

При использовании гидромуфт в приводах с вертикальной осью вращения необходимо учитывать особенности характеристик последних по отношению к аналогичным характеристикам гидромуфт с горизонтальной осью вращения. Исследование особенностей характеристик этих гидромуфт показало, что полностью заполненные гидромуфты с профилем меридионального сечения типа «Вулкан» при малых скольжениях передают момент несколько меньший, нежели при горизонтальной оси. При этом этот момент не одинаков у гидромуфт,

имеющих различное относительное положение рабочих колес. Такие характеристики приведены на рис. 1.

Гидромуфты с вертикальной осью вращения становятся чувствительны к величине зазора между колесами. При этом с увеличением его момент снижается, особенно значительно у гидромуфт с нижним расположением насосного колеса (рис. 2). Увеличение глубины формы меридионального сечения турбинного колеса при вертикальном положении оси значительно повышает передаваемый гидромуфтой момент, в то время как увеличение глубины сечения насосного колеса не ведет к заметному его повышению.

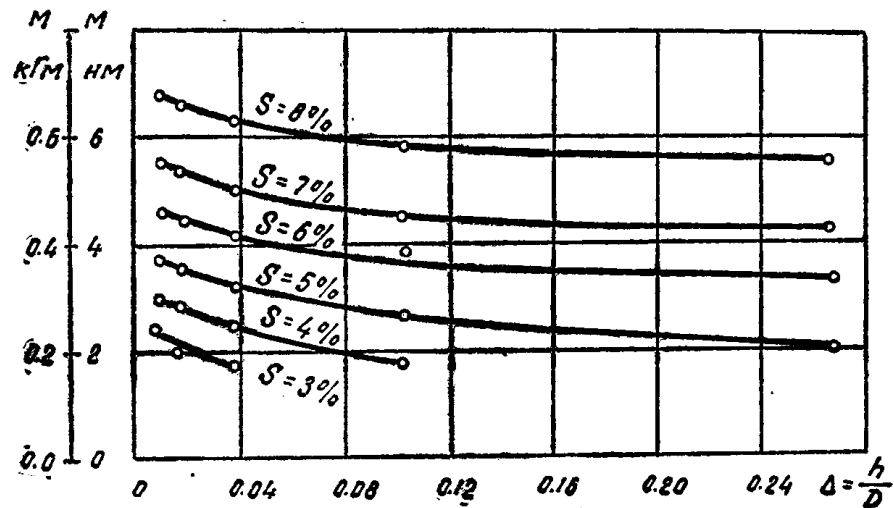


Рис. 2

Характеристики гидромуфты при частичных заполнениях также обладают некоторыми особенностями, особенно с нижним расположением турбинного колеса (рис. 3). Как видно из рисунка, внешние характеристики при больших заполнениях ($q > 50\%$) на скольжениях, больших критических, не однозначны. Характеристика 1, снятая при затормаживании, не совпадает с характеристикой 2, снятой при растормаживании. При средних заполнениях ($35\% \leq q \leq 50\%$) неоднозначность сохраняется только у динамических характеристик, т.е. характеристик, снятых за малый промежуток времени. Статические характеристики при затормаживании и растормаживании совпадают.

Одной из существенных особенностей этих конструкций муфт является то, что при заполнениях, меньших критических (в условиях опытов такое заполнение равнялось 35%), они во время пуска не способны передавать момент. Для того, чтобы гидромуфта начала передавать момент, необходимо каким-либо способом принудительно осуществить захват жидкости, находящейся в турбинном колесе, насосным колесом. Только тогда устанавливается циркуляционный поток и гидромуфта начинает передавать крутящий момент. После установления циркуляционного потока он не нарушается даже при остановке турбинного колеса.

Особенностью характеристик гидромуфт с нижним расположением насосного колеса является значительно меньшая величина критических скольжений по отношению к аналогичным характеристикам гидромуфт с горизонтальной осью.

Таким образом, при использовании гидромуфт в приводах с вертикальными осями следует учитывать следующее:

1. Компоновку муфт, работающих с полным заполнением, желательно производить так, чтобы турбинное колесо располагалось внизу. При невозможности и такой компоновки с целью исключения влияния положения оси вращения на момент, передаваемый муфтой, необходимо глубину меридионального сечения обоих колес делать увеличенной и равной 1,20 величины глубины сечения гидромуфт с горизонтальной осью. В некоторых случаях можно ограничиться увеличением глубины сечения только турбинного колеса.

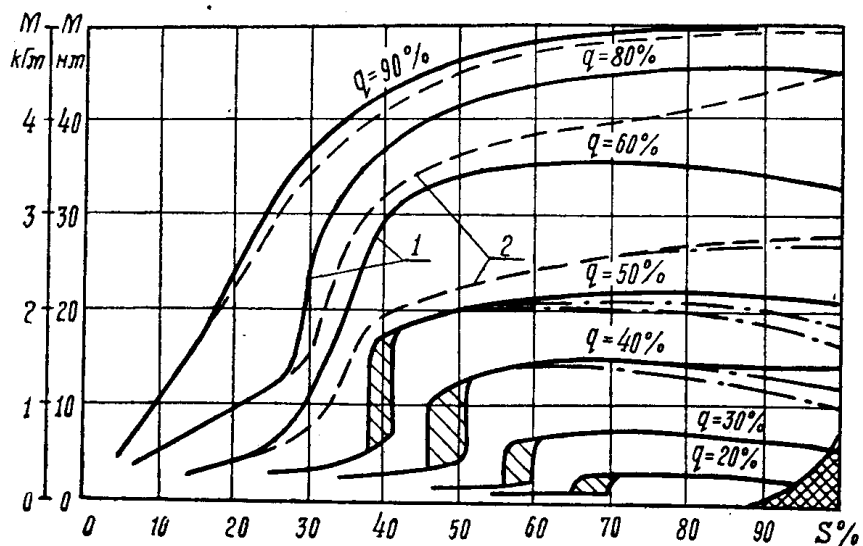


Рис. 3

2. В приводах с частично заполненными гидромуфтами желательно компоновать конструкцию муфт таким образом, чтобы насосное колесо располагалось внизу. В случае нижнего расположения турбинного колеса для устранения неоднозначности характеристик при скольжениях больших критических необходимо предусматривать специальные устройства, как-то: пороги, диафрагмы и т. д. В гидромуфтах, работающих при малых заполнениях, кроме этого, необходимо предусматривать специальные приспособления, служащие в период пуска для подъема жидкости из полости турбинного в полость насосного колеса.