

УДК 621.791
ПОВЫШЕНИЕ НАГРУЗОЧНОЙ СПОСОБНОСТИ КЛИНОРЕМЕННОЙ
ЦЕНТРОБЕЖНОЙ МУФТЫ

В.П. ПЕТРОВСКИЙ, Г.С. КУЛЬГЕЙКО, И.В. ГРИНКЕВИЧ
Учреждение образования
«ГОМЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. П.О.Сухого»
Гомель, Беларусь

Рассмотрены особенности работы упругой центробежной муфты в устройстве типа вибрационной машины одномассной динамической схемы с принудительным приводом. Достоинство этой схемы в неизменности амплитуды колебаний рабочего органа, т.е. в высокой стабильности, что является одним из наиболее важных эксплуатационных свойств наряду с коэффициентом усиления вынуждающей силы и уравновешенностью, характеризующих качество и надежность вибрационной машины.

Часто при работе вибрационной машины, например, при использовании крестово-кулисной муфты, могут возникать дополнительные упругие колебания (рабочего органа, отдельных его элементов или участков), толчки и удары, нарушающие нормальный ход технологического процесса, снижая его стабильность. Для уменьшения отрицательного воздействия применяют упругие муфты, обладающими следующими свойствами: смягчают толчки и удары (демпфируют изменение нагрузки, переводя кинетическую энергию в тепло и в потенциальную энергию деформации); защищают от резонансных крутильных колебаний; не требуют строгой соосности валов.

Наиболее простой по конструкции муфтой, обладающей одновременно компенсационными, упругими и предохранительными свойствами, является упругая центробежная муфта Т. Г. Рыбчевского. Однако эта муфта способна передавать сравнительно небольшую мощность при средней частоте вращения соединяемых валов, т. е. ее нагрузочная способность является достаточно низкой. Причина низкой нагрузочной способности муфты - ограничения по коэффициенту трения пары «полумуфта-лента». Задача заключается в повышении нагрузочной способности муфты при сохранении ее габаритных размеров, упругих свойств и относительной простоты конструкции.

Поставленная задача решается за счет применения эластичной ленты с клиновыми выступами, которые входят в соответствующие кольцевые канавки полумуфт с опорой на их боковые поверхности. Наличие кольцевых канавок на цилиндрических внутренних поверхностях чашеобразных полумуфт, профиль которых соответствует профилю клиновых выступов, позволяет повысить площадь фактического контакта между лентой и внутренними поверхностями полумуфт.



При вращении ведущей полумуфты силами трения увлекается и начинает вращаться эластичная клиноремная лента, которая боковыми поверхностями своих выступов прижимается к боковым поверхностям клиновых кольцевых канавок полумуфт центробежной силой, за счет чего возникает момент сил трения M_{mp} , вращающий ведомую полумуфту:

$$M_{mp} = mf'\omega^2 R^2, \quad f' = f / \sin(\varphi/2),$$

где m – масса ленты; ω – угловая скорость ленты; R – радиус средней цилиндрической поверхности ленты; f' – приведенный коэффициент трения клиноремной ленты; f – коэффициент трения эластичной ленты о поверхность полумуфт (для пары резина-чугун $f = 0,6$); φ – угол клина ремней.

Для стандартных клиновых ремней $\varphi = 40^\circ$, тогда

$$f' = f / \sin(\varphi/2) \approx 3f.$$

Так как момент сил трения в предложенной муфте

$$M_{mp} = f'm\omega^2 R^2 = 3fm\omega^2 R^2 = 3M'_{mp},$$

где M'_{mp} – момент сил трения в муфте Рыбчевского, то предельный момент и предельная мощность муфты при одинаковых параметрах в три раза выше. При одинаковой нагрузочной способности предложенная конструкция муфты позволяет уменьшить габаритные размеры на 30 %.

Применение в муфте эластичной ленты с клиновыми выступами позволяет увеличить нагрузочную способность муфты при сохранении ее габаритных размеров, либо уменьшить габаритные размеры муфты при сохранении нагрузочной способности. Так, например, при угле клина φ равном 40° , 29° , 19° коэффициент повышения нагрузочной способности имеет значения 1,0; 1,3; 2,0 соответственно.

Эффект самоаклинивания, который наблюдается при $\varphi < 40^\circ$ и оказывает отрицательное влияние на работоспособность клиноремных передач (т. к. при самоаклинивании ремень испытывает дополнительный перегиб на сбегаящих ветвях и быстрее разрушается от усталости), отрицательного влияния на работоспособность предложенной муфты не оказывает в виду того, что при работе муфты эластичная лента перегибов не испытывает.

Таким образом, предложенная упругая центробежная муфта обеспечивает повышение нагрузочной способности муфты при сохранении ее габаритных размеров, упругих свойств и относительной простоте конструкции.