

В. Е. АНТОНЮК

Государственное научное учреждение
«ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ НАН Беларуси»
Минск, Беларусь

Фрикционные диски являются ответственными деталями современных транспортных средств, широко применяются в механических и гидромеханических передачах, тормозных устройствах и системах управления. От геометрических параметров и технологии изготовления фрикционных дисков зависит работоспособность фрикционного узла. По результатам опыта эксплуатации гусеничных машин 63 % фрикционных дисков выходит из строя из-за коробления, износа – 17 %, спекания и наволакивания – 13 % и образования трещин – 7 % [1]. В зависимости от параметров и особенностей кинематической схемы гидромеханической передачи мощность (при работе вхолостую) может достигать 10 % от номинальной мощности двигателя [2]. Для энергонасыщенных тракторов типа «Кировец» более 55 % отказов приходится на гидромеханическую передачу, при этом до 80 % вызвано выходом из строя фрикционов вследствие износа и коробления фрикционных дисков [3].

К настоящему времени известны основные факторы, определяющие работу фрикционных узлов. Однако понятие «коробление» применительно к дискам требует уточнения. В большинстве случаев под «короблением» понимается отклонение от плоскостности рабочих поверхностей диска и причину коробления связывают с увеличением удельной работы буксования, с фазовыми, структурными и диффузионными процессами, которые вызывают изменения в поверхностном слое фрикционных материалов.

Тарельчатость фрикционных дисков является специфической формой коробления относительно широких дисков [4]. Анализ причин коробления фрикционных дисков многодисковых маслоохлаждаемых тормозов в процессе эксплуатации выявил возникновение коробления в виде «тарельчатости».

При проектировании фрикционных устройств исходные свойства фрикционных дисков условно считаются неизменными в процессе эксплуатации. В действительности в процессе эксплуатации происходит существенное изменение геометрических параметров дисков и их свойств, что влияет на параметры фрикционного узла не только по долговечности, но и по полноте включения, «чистоте» выключения и легкости управления. Известные методики выбора параметров фрикционных дисков не делают различия между относительно широкими и относительно узкими дисками, не учитывают возможные изменения геометрических параметров дисков в

процессе эксплуатации. Если условно представить исходные параметры фрикционных дисков при проектировании фрикционного узла, то они имеют вид рис. 1, а, однако, в процессе эксплуатации диски будут иметь другой вид рис. 1, б.

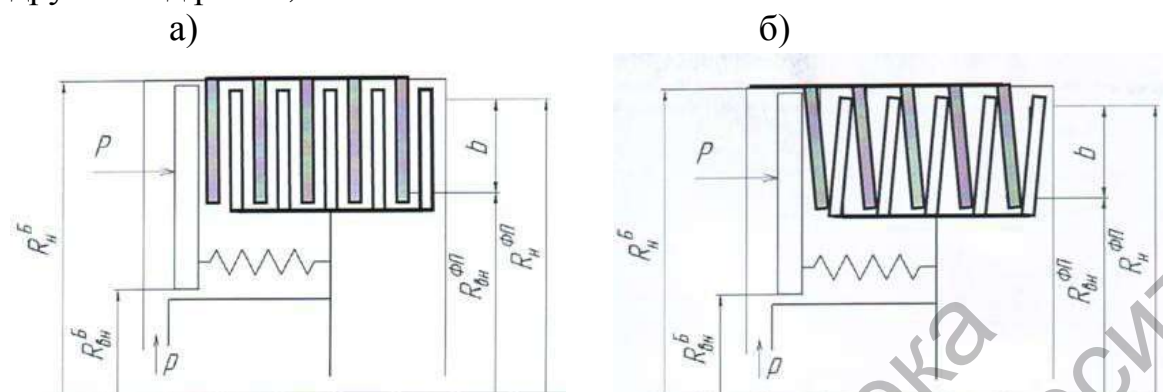


Рис. 1. Схема параметров фрикционных дисков: а – расчетная; б – в процессе эксплуатации

При проектировании фрикционных узлов с небольшим количеством дисков это различие не оказывает существенного влияния на изменение параметров фрикционного узла в процессе эксплуатации. Однако в гусеничных и колесных машинах в одном фрикционном узле может быть 14...20 дисков и изменение геометрической формы дисков окажет существенное влияние на все показатели фрикционного узла – передаваемый крутящий момент, время на включение-выключение фрикциона, температурный режим.

В результате проведенного исследования влияния относительной ширины дисков на коробление фрикционных узлов рекомендуется для высоконагруженных фрикционных узлов использовать фрикционные диски с отношением R_{bn}/R_n в пределах 0,65–0,77 и отношением b/R_{cp} в пределах 0,60–0,86.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Трансмиссии гусеничных и колесных машин / В. М. Труханов [и др.]; под ред. В. М. Труханова. – М. : Машиностроение, 2001. – 736 с.
2. **Тарасик, В. П.** Фрикционные муфты автомобильных гидромеханических передач / В. П. Тарасик. – Минск : Наука и техника, 1973. – 320 с.
3. **Конорев, Р. В.** Совершенствование технологии восстановления дисков фрикционных передач газодетанационным напылением (на примере трактора К-700) / Р. В. Конорев. – Новосибирск, 2007. – 124с.
4. **Антонюк, В. Е.** Особенности конструкции и технологии изготовления фрикционных дисков гусеничных и колесных машин / В. Е. Антонюк // Механика машин, механизмов и материалов. – 2016. – № 3(36). – С. 43–52.