

ПРОСКАЛЬЗОВАНИЕ В ПОДШИПНИКАХ КАЧЕНИЯ.

М.С. Черемискина, старший преподаватель, аспирант гр. А9-20
И.Боюн, аспирант гр. А0-20
Томский политехнический университет, 634050, г.Томск, пр.Ленина,30,
E-mail: cms1@tpu.ru

Причины появления при работе подшипника проскальзывания между кольцами и телами качения связаны с особенностями конструкции, а также с рейнольдсовским микропроскальзыванием, вызванным различием упругих деформаций, контактирующих тел. Все подшипники качения, в том числе крупногабаритные крайне чувствительны к этому явлению. Дело в том, что в результате этого процесса возникает трение качения - процесс отличный от обычного качения, свойственного нормально работающим подшипникам. Оно может привести к разрушению поверхности дорожки качения и преждевременному выходу подшипника из строя. Особенно чувствительны к проскальзыванию крупногабаритные подшипники ввиду больших размеров и массы сепаратора и тел качения.

Из экспериментов известно, что длина пути S , который проходит нагруженный шарик при качении, не равен длине окружности составленной из точек касания S_k . Это означает, что качение сопровождается проскальзыванием.

В процессе эксплуатации изделия подшипники всегда должны быть нагружены, хотя бы минимально - в этом случае проскальзывания не будет и подшипник будет работать долгий срок без потери эффективности работы. Однако при тяжёлой нагрузке подшипники более подвержены проскальзыванию, чем подшипники при лёгкой нагрузке. Следовательно, важно обеспечить правильную посадку, чтобы не допустить проскальзывания, необходимо обеспечить посадку с большим натягом.

Один из способов снизить значительно вероятность проскальзывания – это уменьшить величину зазора между наружным кольцом и корпусом, сохраняя при этом стандартные габариты подшипника. Применение О-образных колец, которые крепятся в две канавки на наружном кольце, улучшают защиту подшипника от проскальзывания. Специальной механической обработки не требуется. Подшипники могут использоваться с теми же корпусами, как и стандартные варианты. Испытания под нагрузкой момента проскальзывания показывают, что чем меньше зазор корпуса, тем лучше защита от проскальзывания. Это возможно благодаря сжатию О-образных колец, вмонтированных в наружное кольцо

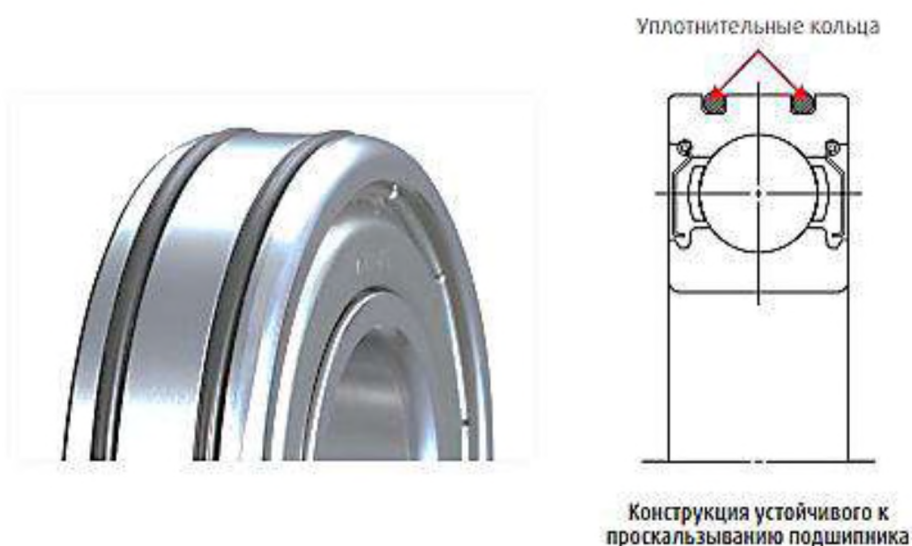


Рис.1. Устойчивый к проскальзыванию подшипник NSK

Устойчивые к проскальзыванию подшипники имеют два уплотнительных кольца, размещенных на наружном кольце, и помогают предотвратить проскальзывание, за счет ограничения величины зазора между наружным кольцом и корпусом. Не требуется никакой специальной механической обработки. Эти подшипники можно использовать с теми же корпусами, что и стандартные.

Тесты на проскальзывание показали, что уменьшение зазора между корпусом и подшипником приводит к уменьшению вероятности проскальзывания. Устойчивость этих подшипников к проскальзыванию в четыре раза выше, чем у стандартных подшипников.

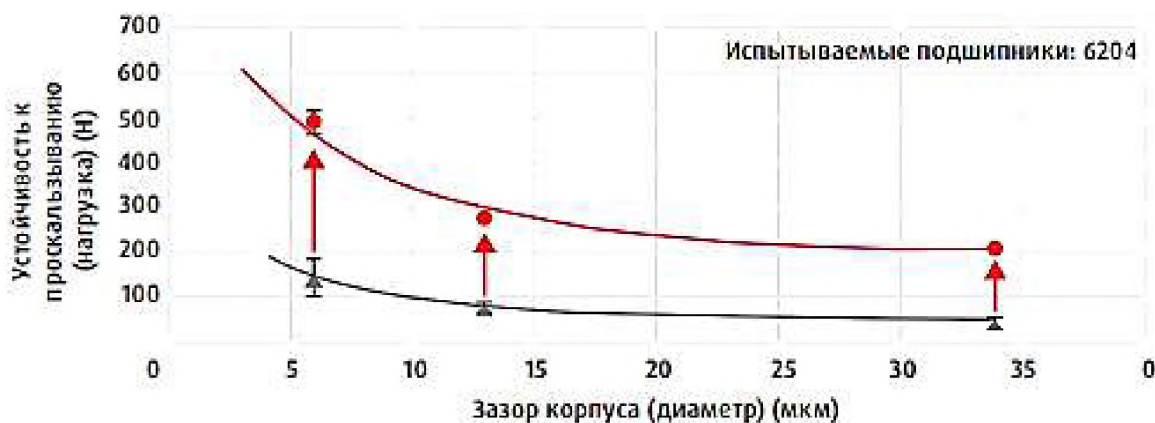


Рис.2. Сравнение устойчивости к проскальзыванию (красная линия – модернизированный подшипник, черная – стандартный)

Еще один способ, это нанесение покрытий. Для предотвращения проскальзывания могут использоваться покрытия из смешанных оксидов железа. Эти покрытия можно часто встретить, например, в шарикоподшипниках, работающих в условиях плохого смазывания. Если возможна фреттинг-коррозия, могут использоваться покрытия на основе фосфата цинка. Они позволяют предотвратить повреждения, например, буксовых конических роликовых подшипников, или крупногабаритных подшипников на целлюлозно-бумажных комбинатах.

Список литературы:

1. NSK. Подшипники для промышленных электродвигателей: Каталог. - М., 2002. - с. 36
2. Потапов А.Ю. СПОсоб устранения проскальзывания роликов межвальных подшипников с помощью овализации кольца подшипника в эксплуатации / Потапов А.Ю., Назаренко Ю.Б. // Двигатель. 2012. № 4 (82). С. 8-11.
3. Лаврентьев Ю.Л. методика выбора радиального зазора межвального подшипника для устранения дефекта типа "проскальзывание"/Лаврентьев Ю.Л. //Авиационные двигатели. 2021. № 2 (11). С. 31-38.