Проблемы эксплуатации игольчатых подшипников в карданных муфтах.

Старший преподаватель: А.А.Файзуллаев;

Старший преподаватель: Д.Х.Хуррамов,

Студент: Б. Инагамов

Ташкентский государственный технический университет, улица Университетская - 2. Город Ташкент

Аннотация: Карданные муфты (или карданные шарниры), являющиеся критически важным элементом трансмиссии, часто используют игольчатые подшипники благодаря их высокой радиальной грузоподъемности при малых габаритах. Однако их эксплуатация сопряжена с рядом существенных проблем.

Ключевые слова: Питтинг (точечная коррозия метала), выкрашивания, переменные нагрузки, ограниченный ресурс.

1. Высокая чувствительность к загрязнениям.

Игольчатые подшипники имеют малые тела качения (иглы) и минимальные зазоры. Это делает их чрезвычайно чувствительными к попаданию инородных частиц.

- Абразивный износ: Даже мельчайщие частицы грязи, пыли, или продуктов износа (особенно при повреждении уплотнений) действует как абразив, вызывая ускоренный износ игл и дорожек качения.

- Уменьшение ресурса: Загрязнение быстро приводит к питтингу и выкрашиванию поверхностей, значительно сокращая расчетный срок службы подшипника.

2. Необходимость регулярной смазки.

Эффективность и долговечность игольчатых подшипников критически зависят от качества и количества смазочного материала.

- Сложность обслуживания: Подшипники в карданных муфтах часто работают в тяжелых условиях (высокие скорости, переменные нагрузки, внешние воздействия) и требуют периодической и точной дозаправки или замены смазки.

- Риск масляного голодания: Недостаточная или загрязненная смазка приводит к прямому контакту металла с металлом, что вызывает быстрый перегрев и разрушение подшипника из-за повышенного трения.

Заключение: Игольчатые подшипники обладают высокой радиальной грузоподъемностью, они уязвимы перед динамическими и пиковыми нагрузками.

- Ударные нагрузки: Резкие изменения нагрузки (например, при трогании с места, переключении передач, или преодолении препятствий) могут вызвать чрезмерное давление на ограниченную площадь контакта игл, приводя к деформации, задирам, или разрушению тел качения и колец.

- Вибрация: Длительная работа в условиях повышенной вибрации(особенно при неточной балансировки карданного узла) может привести к фреттинг-коррозии (коррозийно-усталостному износу) и ускоренному разрушению поверхностей.

По сравнению с некоторыми другими типами подшипников, игольчатые подшипники карданных муфтах имеют относительно ограниченный эксплуатационный ресурс, особенно в условиях тяжелой техники и высокой интенсивности использования.

- Усталостный износ: Под действием постоянных циклических нагрузок (вращение кардана) материал подшипника постепенно накапливает усталостные повреждения, что в конечном итоге приводит к выкрашиванию дорожек качения.

- Невозможность ремонта: Карданные муфты часто являются необслуживаемыми или неразборными узлами, и выход из строя одного подшипника требует замены всей карданной муфты, что увеличивает эксплуатационные расходы.

Литература:

1. Кузнецов.А.В. «Динамика вагонов метрополитена» – М: Транспорт 2018 год.
2. М.С.Карабанова, А.Ю.Жиляков « Цементация и нитроцементация стальных изделий» М .Машиностроение 1987 год.
3. В.С Казаков, Т.В.Гильманшина «Материаловедение» М. Машиносроение 2021 год.