



Учреждение образования
«Государственный институт повышения квалификации и
переподготовки кадров в области газоснабжения»
(ГИПК) «ГАЗ - ИНСТИТУТ»

«ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОБРАЗОВАНИЯ МИКРОРАКОВИН И ВЫБОИН НА КОЛЬЦАХ ПОДШИПНИКОВ КАЧЕНИЯ»

- **Николай Васильевич Грунтович¹, Иван Вячеславович Петров²**
- **¹ГИПК «ГАЗ-ИНСТИТУТ», г. Минск, Республика Беларусь**
- **²ООО «Инженерно-исследовательский центр энергетики», г. Гомель, Республика Беларусь**

Назначение технического диагностирования:

- выявление неисправностей;
- предупреждение отказов;
- поддержание эксплуатационных показателей в установленных пределах;
- прогнозирование состояния в целях полного использования доремонтного и межремонтного ресурса;
- определение причин возникновения дефектов.

■ Различают заводские и эксплуатационные дефекты подшипников качения.

■ ***К заводским дефектам относятся:*** некруглость тел качения; овальность внутреннего кольца; неравномерность зазоров между телами качения и кольцами (разные диаметры тел качения); повышенная волнистость колец.

■ ***К эксплуатационным дефектам относятся:*** заводские дефекты, которые приводят к интенсивному износу узлов подшипников качения; перекося наружного кольца; трещины на внутреннем кольце; износ сепаратора; неоднородный радиальный натяг; износ тел качения; загрязнение смазки; задиры; выбоины; коррозия; бринеллирование.

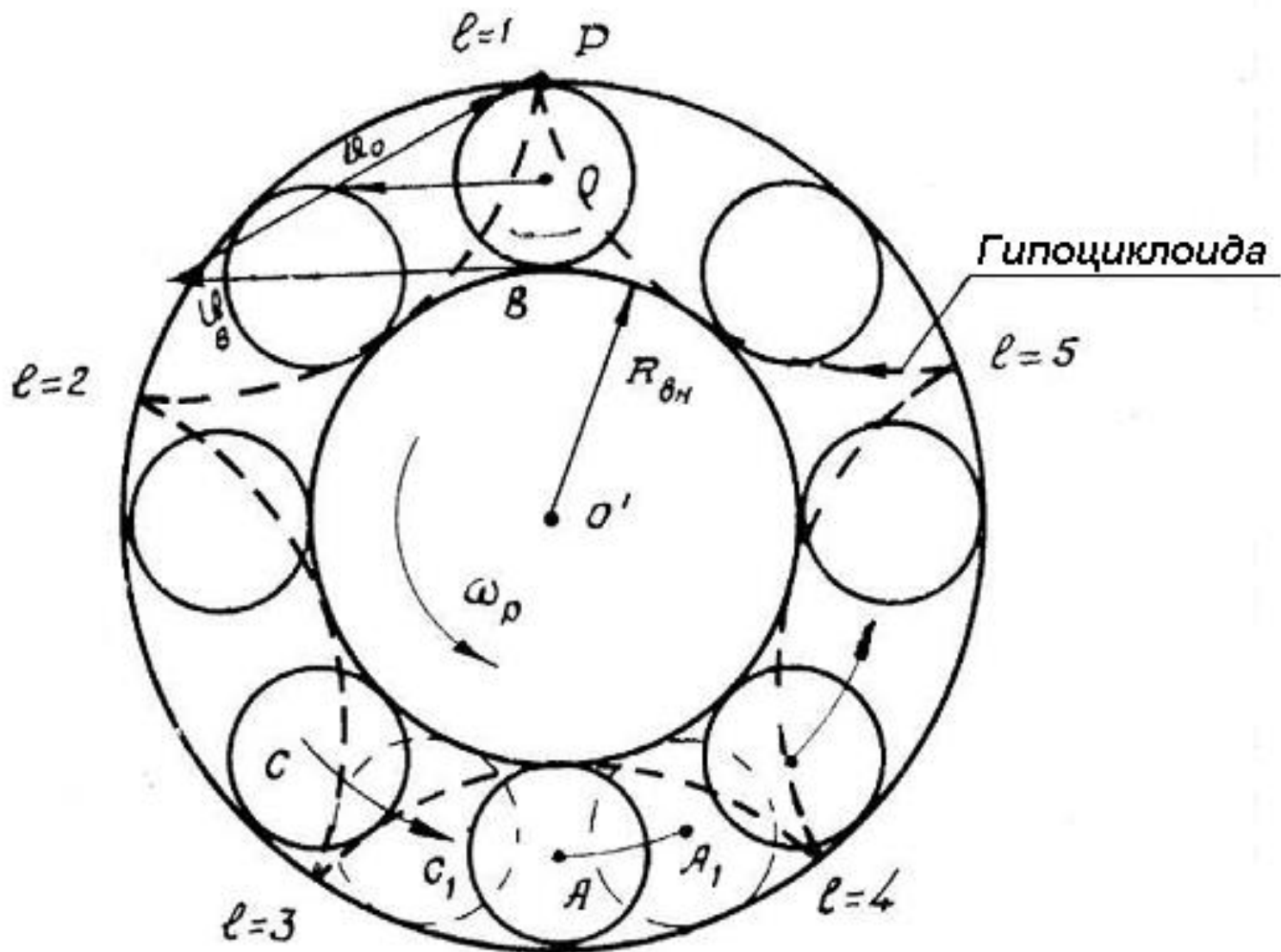


Рис.1. - Схема для пояснения опрокидывания вала в подшипнике качения

Таблица 1 - Техническое диагностирование новых подшипников качения

	Вид дефекта	Частота вибрации	Способ устранения
1	Овальность внутреннего кольца или посадочного места на валу	$2 \cdot f_p$	Проверка овальности
2	Разноразмерность тел качения при $K=1$	$\frac{f_p \cdot R_{вн}}{2(R_{вн} + r_{ш})} \cdot Z_T \cdot K,$ <i>частота опрокидывания вала в подшипниках качения;</i> $K=1 \dots 50$	При высоком уровне вибрации на данной частоте подшипник качения целесообразно заменить. Менять смазку ежеквартально во время работы ПК.
3	Низкий класс обработки колец (повышенная микроволнистость)	Высокий уровень вибрации на частотах более 1000 Гц при $K=3 \dots 50$	При высоком уровне вибрации в данной области частот подшипник качения заменить или менять смазку ежеквартально во время работы ПК.
4	Разноразмерность тел качения	$(f_p - f_c) \cdot Z_T$ - вибрация внутреннего кольца; $\frac{f_p \cdot R_{вн}}{2r_{ш}} \cdot Z_T$ - вибрация тел качения.	—

Таблица 2 – Техническое диагностирование эксплуатационных дефектов подшипников качения

	Вид дефекта	Частота вибрации	Способ устранения
1	Перекося наружного кольца	$\frac{f_p \cdot R_{BH}}{(R_{BH} + r_{ш})} \cdot Z_T$	Проверить качество монтажа
2	Микрораковины на наружном кольце	$\frac{f_p \cdot R_{BH}}{2(R_{BH} + r_{ш})} \cdot Z_T \cdot K,$ где $K=3 \dots 50$ и более	Подшипник качения заменить или менять смазку ежеквартально
3	Трещина на внутреннем кольце	$(f_p - f_c) \cdot z_T \cdot K, \quad K > 2$	Визуально, используя лупу, проверить кольца
4	Износ сепаратора	$\frac{f_p \cdot R_{BH}}{2 \cdot r_{ш}} \cdot Z_T \pm \frac{f_p \cdot R_{BH}}{2(R_{BH} + r_{ш})}'$	Подшипник качения заменить
5	Износ тел качения	$\frac{f_p \cdot R_{BH}}{2 \cdot r_{ш}} \cdot Z_T \cdot K,$ где $K=3 \dots 50$	Подшипник качения заменить или менять смазку ежеквартально
6	Микрораковины на внутреннем кольце	$(f_p - f_c) \cdot z_T \cdot K,$ где $K=3 \dots 50$	Подшипник качения заменить или менять смазку ежеквартально
7	Выбоины, задиры, наклеп, коррозия	Во всем частотном диапазоне	Заменить ПК
8	Загрязнение смазки	На первом этапе увеличение вибрации после 20000 Гц, в дальнейшем увеличение вибрации после 400 Гц	Ежеквартальная замена смазки

Спасибо за внимание!