

УДК 66-2

Шиапов Тагир Ильдарович, аспирант,
Набережночелнинский институт ФГАОУ ВПО
«Казанский (Приволжский) федеральный университет»

**СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ПОДШИПНИКОВ
ОТЕЧЕСТВЕННОГО И ИМПОРТНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

Аннотация: рассмотрены состав и свойства составных элементов подшипников отечественного и импортного производства. Выявлено, что шероховатость тел качения (роликов) и поверхности тел качения (колец) имеют отличия – более низкая шероховатость присуще элементам подшипника отечественного производства. Выявлена карбидная неоднородность в стали используемой для изготовления импортного подшипника.

Ключевые слова: сталь, подшипник, шероховатость поверхности, микроструктура, твердость, геометрическая точность.

В НТЦ ПАО «КАМАЗ» были проведены сравнительные исследования конических роликовых подшипников, применяемых в ступицах автомобилей КАМАЗ-5490: отечественного 6-7610А (рисунок 1а) и импортного 32310 (рисунок 1б) производства.

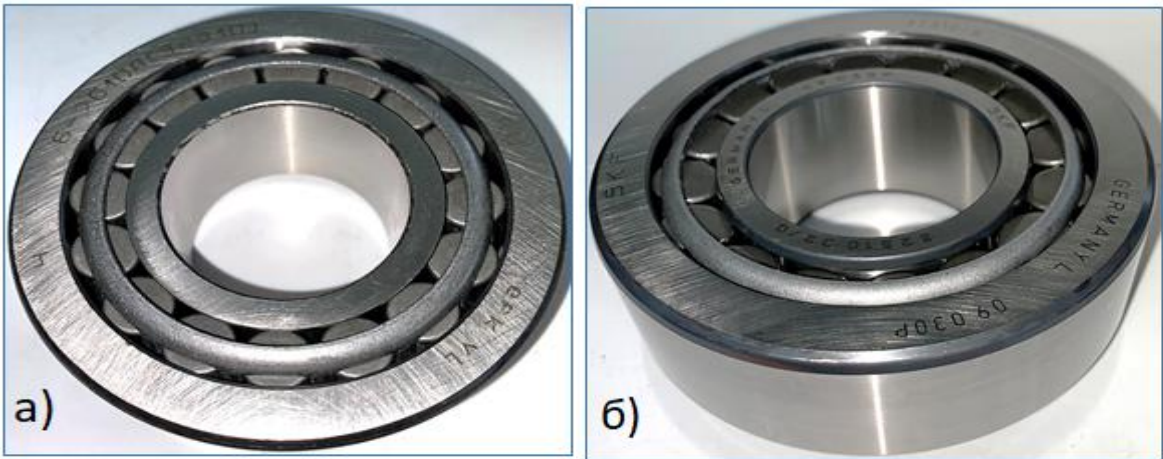


Рисунок 1. Подшипники: а) Отечественный; б) Импортный

Конструкторская документация (КД) отечественного подшипника соответствует ГОСТ 520-2011 [1] и требованиям всероссийского научно-исследовательского института подшипниковой промышленности (ВНИПП). КД импортного подшипника соответствует ISO 492:2023 [2], ISO 8015:2011 [3] и внутренним стандартам компании. Отличия параметров отечественного и импортного подшипников показаны в таблице 1.

Таблица 1.

Отличающиеся параметры отечественного и импортного подшипников

Наименование параметра	6-7610А	32310
1. Класс точности	6-й класс по ГОСТ 520-2011	Нормальный класс точности PN по ISO 492
2. Допуск монтажной высоты (общей ширины подшипника по торцам в сборе), мкм	500	200



3. Допуск на посадочный диаметр наружного кольца, мкм	13	18
4. Допуск на посадочный диаметр внутреннего кольца, мкм	10	12
5. Размер ролика, диаметр x длина, мм	15,755 x 30,45	15,680 x 28,000
6. Статическая грузоподъемность, Н	187 000 Н	211 000 Н
7. Динамическая грузоподъемность, Н	238 000 Н	212 000 Н
8 Профиль ролика	выпуклый	логарифмический

Металлографический анализ и исследование химического состава показали, что марка стали роликов, внутренних и внешних колец подшипников отечественного и импортного производства соответствует ШХ15 ГОСТ 801-2022 [4], микроструктура роликов, внутреннего и наружного колец отечественного импортного подшипников идентична и представляет собой мелкоигльчатый мартенсит 3 балла ГОСТ 8233-56 [5]. В образце импортного подшипника выявлено наличие карбидной сетки 3 балла ГОСТ 801-2022 [4]. Твердость наружного, внутреннего колец и роликов отечественного и импортных подшипников находится в диапазоне 61 – 65 HRC, что соответствует требованиям ГОСТ 520-2011 [1].

Шероховатость роликов замерялись на ручном приборе ZEISS HANDYSURF 35, результаты соответствуют требованиям ГОСТ 22696-2013 [6]. В таблице 2 показаны значения шероховатости в зоне контакта с дорожкой качения.

Таблица 2.

Результаты замеров шероховатости роликов в зоне контакта с дорожкой качения

Подшипник	Диапазон значений Ra, мкм	Среднее значение Ra, мкм	Требование ГОСТ 22696, мкм
Отечественный (6-7610A)	0,131 – 0,142	0,1365	0,16
Импортный (32310)	0,051	0,051	

Результаты шероховатость базового рабочего торца роликов показаны в таблице 3.

Таблица 3.

Результаты замеров шероховатости базового рабочего торца роликов

Подшипник	Значение Ra, мкм	Требование ГОСТ 22696, мкм
Отечественный (6-7610A)	0,126	0,32
Импортный (32310)	0,114	

На рисунке 2 показаны ролики отечественного подшипника, на которых видны слабо различимые следы в виде чередующихся линий.





Рисунок 2. Ролики подшипника 6-7610А

Шероховатость колец замерялись на ручном приборе ZEISS HANDYSURF 35. Результаты замеров показаны в таблице 4.

Таблица 4.

Результаты замеров шероховатости колец

Подшипник	Диапазон значений Ra, мкм	Среднее значение Ra, мкм	Требование ВНИПП, мкм
Отечественный (6-7610А)	0,169-0,216	0,185	0,16
Импортный (32310)	0,05-0,056	0,052	

В ходе сравнительного исследования отечественного и импортного производства выявлено:

По техническим характеристикам, указанным в КД и стандартах, подшипник 6-7610А отечественного производства имеет более высокое значение грузоподъёмности по сравнению с импортным подшипником из-за чуть большего по размерам ролика, но из-за профиля ролика может иметь меньший ресурс из-за краевого эффекта.

Шероховатость тел качения (роликов) и поверхности трения (колец) имеют отличия. Более низкое значение шероховатости присуще подшипникам отечественного производства.

Выявлена карбидная неоднородность в стали используемой для изготовления импортного подшипника.

Список литературы:

1. ГОСТ 520-2011. Подшипники качения. Общие технические условия. Москва: Стандартинформ, 2012.
2. ISO 492:2023. Rolling bearings – Radial bearings – Dimensional and geometrical tolerances.
3. ISO 8015:2011. Geometrical product specifications (GPS) – Fundamentals – Concepts, principles and rules.
4. ГОСТ 801-2022. Прокат из подшипниковой стали. Технические условия. Москва: Российский институт стандартизации, 2023.
5. ГОСТ 8233-56. Сталь. Эталоны микроструктуры. – Москва: ИПК Издательство стандартов, 2003.
6. ГОСТ 22696-2013. Ролики цилиндрические Технические условия. Москва: Стандартинформ, 2014.

