

**АБСОЛЮТНАЯ И ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ПОГРЕШНОСТЬ
В ЗАМЕРАХ ДИАМЕТРА ТЕЛА КАЧЕНИЯ
ПОДШИПНИКА ДЛЯ РОЛИКОВЫХ КОНЬКОВ**

Черешнева А.Ю., Ребро И.В., Мустафина Д.А.

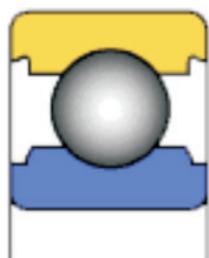
Волжский политехнический институт,
филиал Волгоградского государственного технического
университета, Волжский, www.volpi.ru,
e-mail: cherry1048@yandex.ru

Подшипники являются одним из важных деталей роликовых коньков и несут почти все нагрузки, которые создаются при катании. С учётом относительно низкой скорости и нагрузки, а также малую информированность потребителя об основных параметрах качества подшипников многие производители роликовых коньков используют в своей продукции подшипники сомнительного качества, что позволяет им снижать себестоимость.

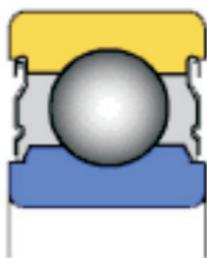
Скоростные характеристики подшипников для роликовых коньков имеют второстепенное значение, главное в подшипниках для роликовых коньков это надёжность, которая в первую очередь обеспечивается:

- качеством материала (специальные стали и сплавы, для тел качения и колец, специальные смазки и материалы уплотнений);
- качеством сборки (даже из качественных комплектующих без соответствующего оборудования и опыта невозможно собрать качественное изделие);
- качеством защиты рабочих поверхностей от внешнего воздействия.

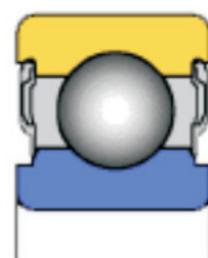
Так в роликовых коньках используются подшипники типоразмера 608, выпускаются открытого и закрытого (предварительно смазанные и не требующие обслуживания) типа.



608 (открытого типа)



608ZZ (закрытый металлическими защитными шайбами)



608EE (закрытый уплотнениями)

Рассмотрим тела качения. Имеем основные технические характеристики закрытых подшипников типоразмера 608: количество тел качения – 7 шт.; диаметр тела качения – 3,969 мм; материал – сталь 52100, плотность стали 7,85 кг/дм³.

Шарик (тело качения) должен соответствовать стандарту ГОСТ 3722-81 степени точности 5. Согласно стандарту отклонение среднего диаметра составляет ±0,025 мм.

Были проведены замеры диаметров 100 тел качения, в результате получен наименьший диаметр – 3,946 и наибольший диаметр – 3,994. Полученные данные запишем в интервальный статистический ряд: (3,946; 3,954], (3,954; 3,962], (3,962; 3,97], (3,97; 3,978], (3,978; 3,986], (3,986; 3,994].

Из стандарта имеем среднюю ожидаемую величину диаметра – 3,969 мм. В результате проведенных

замеров имеем среднюю фактическую величину диаметра – 3,97 мм.

Рассчитаем для каждого среднего интервального значения среднюю ожидаемую абсолютную погрешность и среднюю фактическую абсолютную погрешность. Средняя ожидаемая абсолютная погрешность вычисляется по формуле:

$$\Delta_i = |x_i - \bar{x}|$$

где x_i – произведенные замеры; \bar{x} – величина диаметра по стандарту. Средняя фактическая абсолютная погрешность вычисляется по формуле:

$$\Delta_i^* = |x_i - \bar{x}^*|$$

где x_i – произведенные замеры; \bar{x}^* – средняя фактическая величина диаметра. Получаем:

Интервалы	Среднее интервальное значение	Ожидаемая абсолютная погрешность	Фактическая абсолютная погрешность
(3,946; 3,954]	3,95	0,019	0,02
(3,954; 3,962]	3,958	0,011	0,012
(3,962; 3,97]	3,966	0,003	0,004
(3,97; 3,978]	3,974	0,005	0,004
(3,978; 3,986]	3,982	0,013	0,012
(3,986; 3,994]	3,99	0,021	0,02

Тогда средняя ожидаемая абсолютная погрешность равна: $\bar{\Delta} = 0,012$ и средняя фактическая абсолютная погрешность равна: $\bar{\Delta}^* = 0,012$.

Вычислим:

– ожидаемую относительную погрешность:

$$\varepsilon_{\Delta} = \frac{\bar{\Delta}}{\bar{x}} \cdot 100\% = 0,302343\%.$$

– фактическую относительную погрешность:

$$\varepsilon_{\Delta^*} = \frac{\bar{\Delta}^*}{\bar{x}^*} \cdot 100\% = 0,30226\%.$$

Таким образом, имеем оценку адекватности проведенного исследования:

$$\xi = \frac{\varepsilon_{\Delta^*}}{\varepsilon_{\Delta}} \cdot 100\% = 99,97\%.$$