

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна  
Должность: проректор по учебной работе  
Дата подписания: 26.12.2021 15:29:47  
Уникальный программный ключ:  
0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabbf73e943df4a4851fda56d089

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Юго-Западный государственный университет»  
(ЮЗГУ)  
Кафедра машиностроительных технологий и оборудования



Проректор по учебной работе  
О.Г. Локтионова  
02 \_\_\_\_\_ 2018 г.

## ИЗУЧЕНИЕ КОНСТРУКЦИИ ПОДШИПНИКОВ КАЧЕНИЯ

Методические указания к лабораторной работе № 5  
для студентов направлений 15.03.05 Конструкторско-  
технологическое обеспечение машиностроительных производств,  
23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и ком-  
плексов очной и заочной форм обучения

Курск 2018

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Юго-Западный государственный университет»  
(ЮЗГУ)  
Кафедра машиностроительных технологий и оборудования

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
\_\_\_\_\_ О.Г. Локтионова  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

## **ИЗУЧЕНИЕ КОНСТРУКЦИИ ПОДШИПНИКОВ КАЧЕНИЯ**

Методические указания к лабораторной работе № 5  
для студентов направлений 15.03.05 Конструкторско-  
технологическое обеспечение машиностроительных производств,  
23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и ком-  
плексов очной и заочной форм обучения

УДК 621.8

Составитель: П.Н. Учаев, А.А. Горохов, М.С. Разумов, О.С. Зубкова

Рецензент

кандидат технических наук, доцент *В.В. Малыхин*

**Изучение конструкции подшипников качения:** Методические указания к лабораторной работе №5 по дисциплине «Детали машин и основы конструирования» / Юго-зап. гос. ун-т; Сост.: П.Н. Учаев и др. Курск, 2018. 8 с.: ил. 2, прилож. 1, Библиогр.: с. 7.

Содержат основные сведения о подшипниках качения. Указывается порядок выполнения лабораторной работы, правила оформления отчета и его защиты.

Методические указания соответствуют требованиям ФГОС-3 по направлению подготовки бакалавров направлений 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов очной и заочной форм обучения.

Работа предназначена для студентов направлений 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов очной и заочной форм обучения.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать . Формат 60x84 1/16. Печать офсетная.  
Усл. печ. л. 0,46. Уч. - изд. л. 0,4. Тираж 30 экз. Заказ . Бесплатно.  
Юго-Западный государственный университет.  
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.



*Цель работы* – ознакомление с конструкцией подшипников качения, определение их геометрических параметров, установление условного обозначения и технических характеристик предложенных подшипников и определение области их применения.

## **1. Правила техники безопасности**

Не выполняйте работу, не ознакомившись с методикой ее проведения и следующими правилами техники безопасности:

1.1. Прежде чем начать какое-либо действие, убедитесь, что оно не причинит вреда окружающим.

1.2. Подшипники качения со связки (пирамиды) не снимать, а саму связку следует положить на стол таким образом, чтобы она не могла упасть от случайного толчка.

## **2. Подготовка к выполнению работы**

Перед выполнением лабораторной работы студент должен ознакомиться с содержанием настоящих методических указаний, изучить по рекомендуемой литературе [1, 2] раздел курса, касающийся подшипников качения, с учетом контрольных вопросов, приведенных в данной работе, и подготовить бланк отчета в соответствии с приложением.

## **3. Объект исследования, инструмент**

Объектом исследования являются подшипники различных типоразмеров (не менее семи, три из которых имеют одинаковый внутренний диаметр).

Измерительный инструмент - штангенциркуль.

## **4. Конструкция подшипников качения и их геометрические параметры**

Конструкция подшипников качения показана на рисунке 1.

Основные размеры подшипника  $d \times D \times B$ , где  $d$  и  $D$  – внутренний и наружный диаметры;  $B$  – ширина. Кроме того, важно знать радиус  $r$  фасок колец.

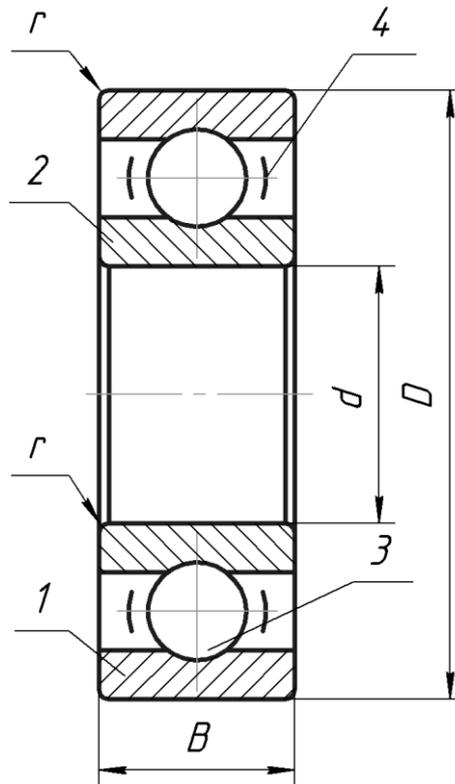


Рис. 1. Конструкция подшипников качения:  
 1 и 2 – наружное и внутреннее кольца;  
 3 – тело качения (шарик); 4 – сепаратор

## 5. Система условных обозначений подшипников качения

Структура условных обозначений подшипников качения показана на рисунке 2.

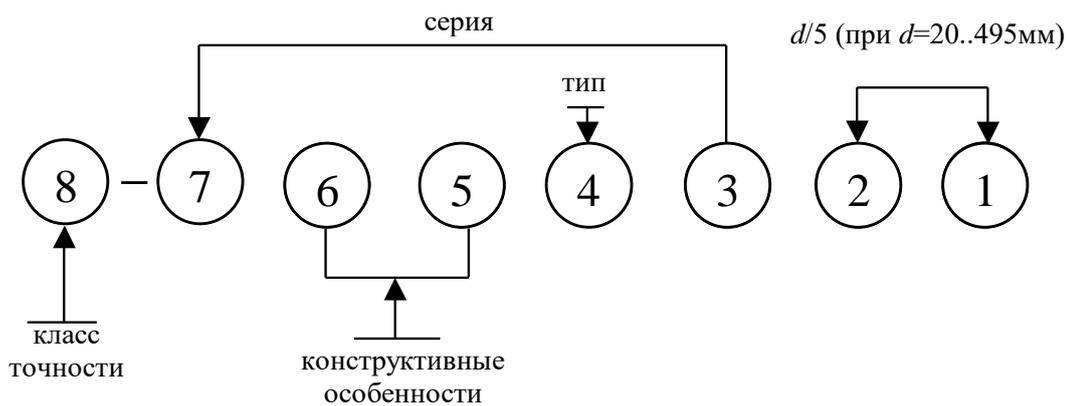


Рис. 2. Условное обозначение подшипников качения

Серии подшипников: 1 – особо легкая (основная); 2 – легкая; 3 – средняя; 4 – тяжелая; 5 – легкая широкая; 6 – средняя широкая и т.д.

Типы подшипников: 0\* – радиальный шариковый одноряд-

ный; 1 – радиальный шариковый двухрядный сферический; 2 – радиальный с короткими цилиндрическими роликами; 3 – радиальный роликовый двухрядный сферический; 4 – роликовый с длинными цилиндрическими роликами-иглами; 5 – роликовый с витыми роликами; 6 – радиально-упорный шариковый, 7 – роликовый конический; 8 – упорный шариковый; 9 – упорный роликовый.

К конструктивным особенностям подшипников относим, например, угол контакта шариков в радиально-упорных подшипниках, наличие стопорной канавки на наружном кольце, наличие встроенных уплотнений.

Классы точности подшипников обозначают цифрами 0, 6, 5, 4 и 2, причем класс 0 не указывается.

Пример обозначения роликового конического подшипника средней серии с внутренним диаметром 60 мм (12×5) 6-го класса точности: *6-7312 ГОСТ*

Условное обозначение подшипника наносят (подшипники маркируют)\*\* на торцовую или другие нерабочие поверхности подшипника.

## **6. Техническая характеристика подшипников качения и область их применения**

Основными параметрами, характеризующими любой подшипник, являются следующие:

- размеры  $d \times D \times B$  (или высота  $H$ ) и  $r$ ;
- масса;
- статическая  $C_o$  и динамическая  $C$  грузоподъемность, кН;
- предельная частота вращения  $n_{lim}$ , мин<sup>-1</sup>;
- параметр  $\Pi = d_m n$  ( $d_m$  – диаметр окружности расположения центров тел качения, мм;  $n$  – частота вращения кольца подшипника, мин<sup>-1</sup>) и др.

Параметры  $n_{lim}$  и  $\Pi$  являются характеристиками быстроходности подшипников.

Область применения подшипников основных типов указана в работах [1, 2].

---

\*Нули, стоящие перед последней значащей цифрой, отбрасывают с целью сокращения обозначения для часто употребляемых подшипников.

\*\*На всех изучаемых подшипниках, кроме одного, маркировка удалена.

## **7. Порядок выполнения работы**

7.1. Произвести обмер всех подшипников данной связки, определив их основные размеры.

7.2. Руководствуясь результатами по пункту 7.1 и паспортными данными работы [1], установить условное обозначение подшипников, приняв классы точности 0 и 6 для шариковых и роликовых подшипников.

7.3. В соответствии с [1] определить статическую и динамическую грузоподъемность и быстроходность подшипников.

7.4. Полученные результаты внести в отчет.

## **8. Выводы**

Необходимо сделать выводы, сравнивая динамическую и статическую грузоподъемность предложенных типов подшипников (при равном внутреннем диаметре) и параметры их быстроходности.

## **9. Отчет по лабораторной работе**

Данный отчет следует представить по форме, указанной в приложении.

## **10. Контрольные вопросы**

1. Назовите основные детали подшипника качения.
2. Каково назначение сепаратора?
3. Объясните, как и почему влияет серия подшипника на его грузоподъемность.
4. Расшифруйте условное обозначение подшипника, предложенное преподавателем (состоящее из трех-четырех цифр).
5. Что такое динамическая грузоподъемность подшипника (радиального, радиально-упорного и упорного)?
6. Что такое статическая грузоподъемность подшипника?
7. Назовите параметры быстроходности подшипника качения.
8. Какие из подшипников (шариковые или роликовые) требуют более жестких валов и почему?

9. Какие силы воспринимает радиальный шарикоподшипник?  
10. Какова область применения сферических подшипников?

### **Библиографический список**

1. Современное машиностроение. Ч. 5. Основы машиноведения. Конструкция, параметры и основы конструирования. Кн. 2. Типовые изделия машиностроения: атлас / П.Н. Учаев, С.Г. Емельянов, И.С. Захаров [и др.]; под общ. ред. П.Н. Учаева. 4-е издание, исправл. – М.: Высш. шк., 2006.

2. Решетов, Д.Н. Детали машин/ Д.Н. Решетов. Изд. 4-е. - М.: Машиностроение, 1989.

ОТЧЕТ  
по лабораторной работе №5  
«Изучение конструкции подшипников качения»

Таблица

Эскиз подшипника	Условное обозначение и его расшифровка	Краткая техническая характеристика и область применения
1		(тип)
2		(тип)
3		(тип)
4		(тип)
5		(тип)
6		(тип)
7		(тип)

Работу выполнил \_\_\_\_\_  
(подпись студента)

Работу принял \_\_\_\_\_  
(подпись преподавателя)  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 200\_ г.