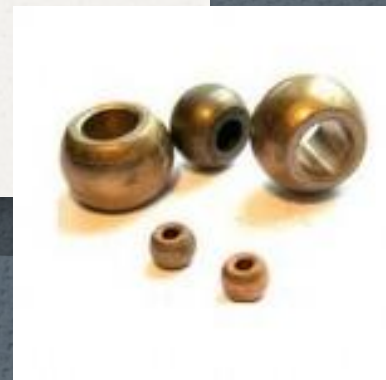
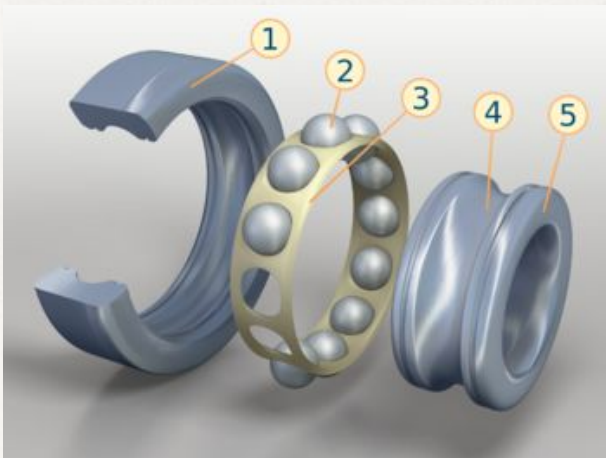




***« Исследование  
работоспособности  
упорного подшипника  
качения в условиях  
магнитопорошкового  
смазывания»***



**Подшипник** (от «под шип») — сборочный узел, являющийся частью опоры или упора и поддерживающий вал, ось или иную подвижную конструкцию с заданной жёсткостью.



Устройство однорядного радиального шарикоподшипника:

1) внешнее кольцо; 2) шарик (тело качения); 3) сепаратор; 4) дорожка качения; 5) внутреннее кольцо.

# Подшипник качения

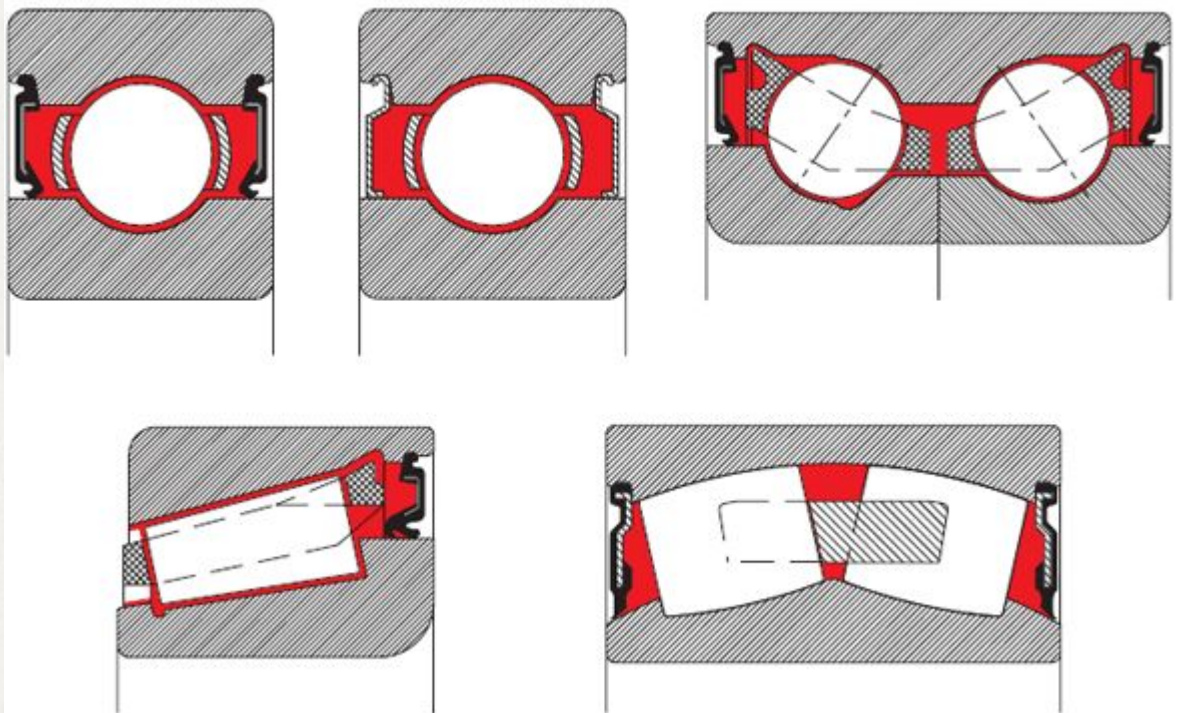
## достоинства

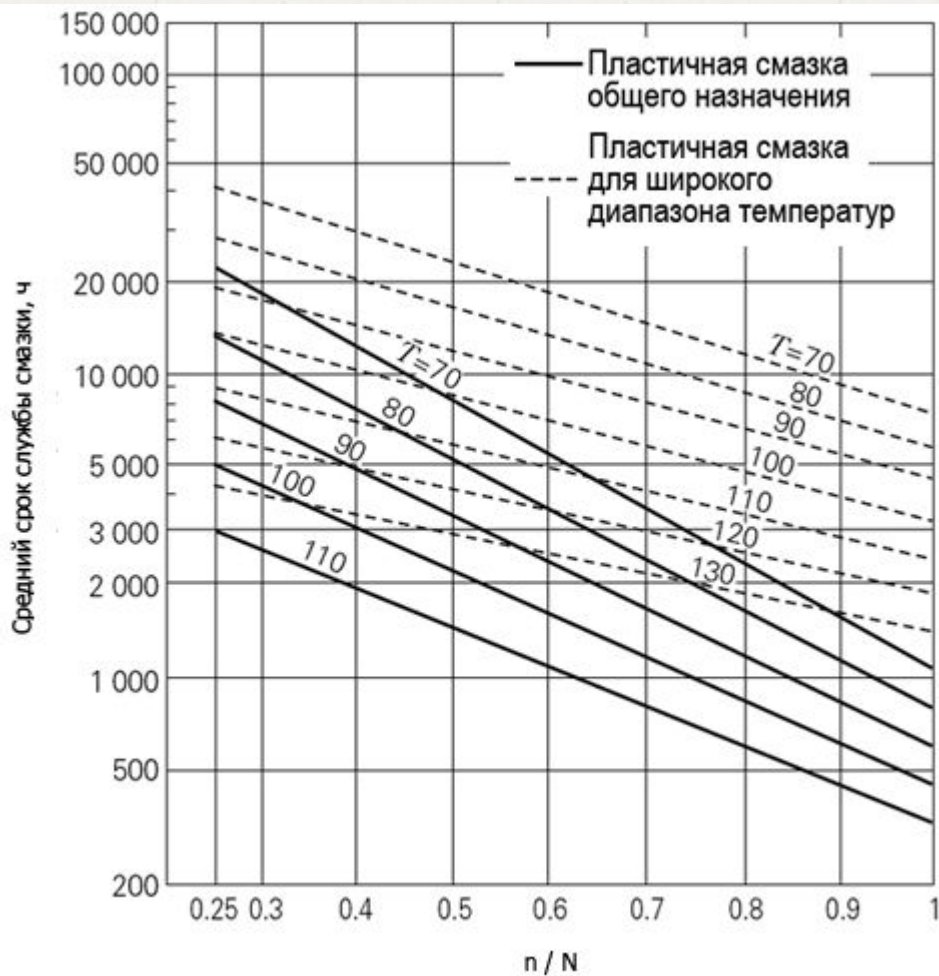
- 0 Сравнительно малая стоимость
- 0 Малые потери на трение и незначительный нагрев
- 0 Высокая степень взаимозаменяемости
- 0 Малый расход смазочного материала
- 0 Не требует особого ухода.

## недостатки

- 0 Высокая чувствительность к ударным и вибрационным нагрузкам
- 0 Сравнительно большие радиальные размеры
- 0 Шум при больших скоростях
- 0 Малонадёжны в высокоскоростных приводах из-за чрезмерного нагрева и опасности разрушения сепаратора от действия центробежных сил.

Метод позволяет кардинально увеличить полезный объем магнитоактивного порошкообразного смазочного материала и обеспечить непрерывную замкнутую циркуляцию твердой смазки внутри узла трения.





Источник: NSK  
 Подготовлено: Автовентури

На диаграмме:

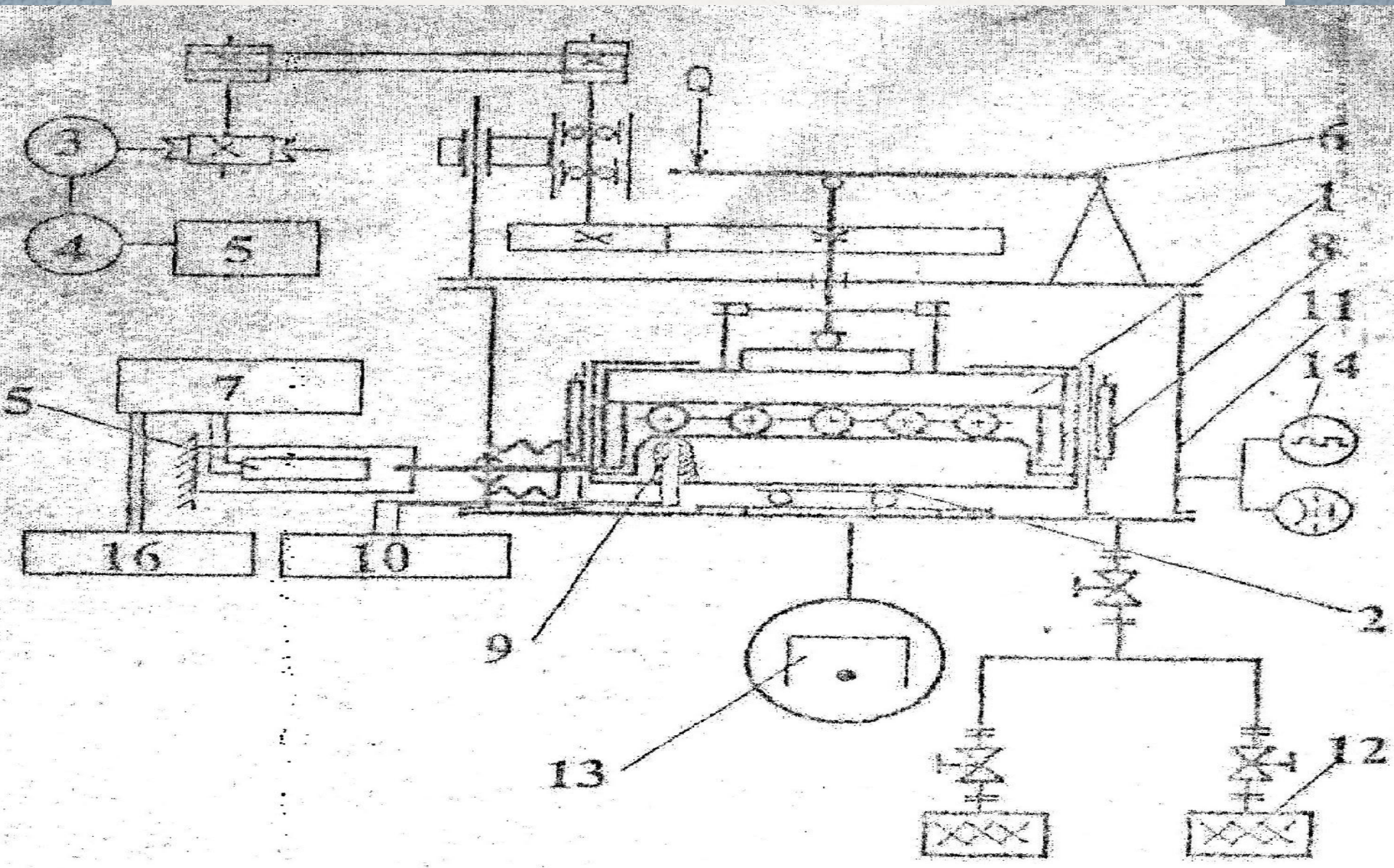
n - рабочая скорость вращения подшипника;

N - предельная скорость вращения подшипника;

пластичная смазка общего назначения - основана на минеральном масле и литиевом загустителе, с рекомендуемой рабочей температурой -10 ... 110 °C;

пластичная смазка для широкого диапазона температур - основана на синтетическом масле, с рекомендуемой рабочей температурой -40 ... 130 °C

# Экспериментальная установка



Но- мер ре- жима	P, кН	n, об/с	H, кА/м	T, °С	Давление внешней среды, Па	Смазка	t, ч
1	1,25	1,7	20	20	101333	MoS2+Co	200
2	1,25	1,7	20	20	101333	Графит + Co	200
3	1,25	1,7	20	20	101333	Графит + Co	200
4	1,25	1,7	20	20	101333	Графит + Co + PTFE	50
5	2,50	1,7	20	20	101333	Графит + Co	200
6	1,25	8,6	20	20	101333	Графит + Co	200
7	1,25	1,7	20	350	101333	Графит + Ni	200
8	2,50	8,6	20	350	101333	Графит + Co	200
9	1,25	1,7	20	350	1*10-5	MoS2+Co	200
10	1,25	8,6	20	350	1*10-5	MoS2+Co	200
11	2,50	1,7	20	350	1*10-5	MoS2+Co	200
12	2,50	8,6	20	350	1*10-5	MoS2+Co	200

### Расчет для подшипника качения:

$$F_r = 7940 \text{ Н} \quad X=1$$

$$F_a = 880 \text{ Н} \quad Y=0$$

$$V=1 \quad n=10 \text{ мин}^{-1}$$

$$K_b=1$$

$$K_T=1$$

$$P=(1 \times 1 \times 7940 + 0 \times 880) \times 1 = 7940 \text{ Н}$$

$$C=8740 \text{ Н}$$

$$L_h = (10^6 / (60 \times 10)) (8740 / 7940)^{10} = 7000 \text{ ч} = 292 \text{ дн} = 9,7 \text{ мес.}$$



### Расчет для подшипника качения с МПМС:

$$F_r = 21100 \text{ Н} \quad X=1$$

$$F_a = 1100 \text{ Н} \quad Y=0$$

$$V=1 \quad n=10 \text{ мин}^{-1}$$

$$K_b=1 \quad K_T=1$$

$$P=(1 \times 1 \times 21100 + 0 \times 1100) \times 1 = 21100 \text{ Н} \quad C=26450 \text{ Н}$$

$$L_h = (10^6 / (60 \times 10)) (26450 / 21100) = 19400 \text{ час} = 808$$

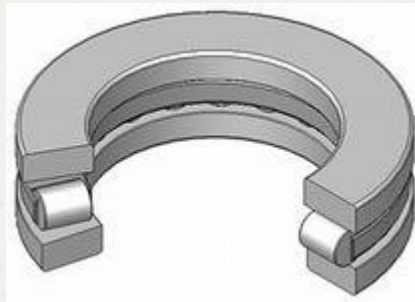
$$\text{дн} = 26 \text{ мес} = 2,2 \text{ года.}$$





Подшипник 3086304  
двухрядный шариковый  
296 руб.

Подшипник качения с МПС 8500



Проведённые исследования показали принципиальную возможность создания подшипника качения с МПМС, который может длительное время работать в условиях атмосферы и вакуума при повышенных температурах.



Спасибо за  
внимание !

