

A photograph of several stainless steel ball bearings and individual balls scattered on a reflective, reddish-brown surface. One bearing is partially disassembled, showing the inner rings and balls. The lighting creates bright highlights and reflections on the polished metal surfaces.

ТЕМА УРОКА:

АНТИФРИКЦИОННЫЕ СПЛАВЫ

ЦЕЛИ УРОКА

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ: изучить виды свойства и применение антифрикционных сплавов

РАЗВИВАЮЩАЯ: развить способность к самостоятельному поиску и анализу информации

ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ: понимание необходимости самообразования в целях повышения уровня знаний

**Антифрикционные сплавы —
сплавы с низким
коэффициентом трения.
Они предназначены для
повышения долговечности
трущихся поверхностей
машин и механизмов (*валов
или осей с вкладышами
подшипников*).**

Трение происходит в подшипниках скольжения между валом и вкладышем подшипника. Поэтому для вкладыша подшипника подбирают такой материал, который предохраняет вал от износа, сам минимально изнашивается, создает условия для оптимальной смазки и уменьшает коэффициент трения.

Антифрикционный материал представляет собой сочетание достаточно прочной и пластичной основы, в которой имеются опорные (твердые) включения.

*При трении пластичная
основа частично
изнашивается, а вал
опирается на твердые
включения. В этом случае
трение происходит не по
всей поверхности
подшипника, а смазка
удерживается в
изнашивающихся местах
пластичной основы*

Антифрикционные сплавы хорошо прирабатываются в парах трения благодаря мягкой основе — олову, свинцу или алюминию. Более твердые металлы (цинк, медь, сурьма), вкрапленные в мягкую основу, способны выдерживать большие нагрузки.

После приработки и частичной деформации мягкой основы в ней образуются углубления, способные удерживать смазку, необходимую для нормальной работы пары.

Требования к антифрикционным (подшипниковым) сплавам:

- наличие достаточной пластичности для лучшей прирабатываемости трущихся поверхностей и твердости, не вызывающей сильного истирания;
- придание рабочей поверхности вкладыша микрокапиллярности (*наличие мелких пор, позволяющих удерживать смазку*);
- малый коэффициент трения с материалом вращающегося вала;
- высокая теплопроводность.

**Антифрикционными
сплавами служат сплавы на
основе олова, свинца, меди
или алюминия, обладающие
специальными
антифрикционными
свойствами**

Баббиты —

антифрикционные материалы на основе олова или свинца. Их применяют для заливки вкладышей подшипников скольжения, работающих при больших окружных скоростях и при переменных и ударных нагрузках.

***По химическому составу
баббиты классифицируют
на три группы:***

- оловянные Б83, Б88;***
- оловянно-свинцовые БС6,
Б16;***
- свинцовые БК2, БКА.***

***Последние не имеют в
своем составе олова.***

Антифрикционные сплавы на основе меди

Для оловянных и оловянно-фосфористых бронз (Бр. ОЦС5-5-5) характерны высокие антифрикционные свойства: низкий коэффициент трения, небольшой износ, высокая теплопроводность, что позволяет подшипникам, изготовленным из этих материалов, работать при высоких окружных скоростях и

назрүзкәү

Алюминиевые бронзы,
*используемые в качестве
подшипниковых сплавов,
отличаются большой
износостойкостью, но могут
вызвать повышенный износ
вала. Их применяют вместо
оловянных и свинцовых
баббитов и свинцовых бронз.*

**Свинцовые бронзы в
качестве подшипниковых
сплавов могут работать в
условиях ударной нагрузки.**

**Латуни по
антифрикционным
свойствам уступают
бронзам. Их используют для
подшипников, работающих
при малых скоростях и
умеренных нагрузках.**

**Антифрикционные сплавы
на основе алюминия** (*из-за
дефицитности олова и
свинца*)

АЛЮМИНИЕВЫЕ СПЛАВЫ

*обладают хорошими
антифрикционными
свойствами, высокой
теплопроводностью,
хорошей коррозионной
стойкостью в масляных
средах и достаточно
хорошими механическими и
технологическими
свойствами.*

*Их применяют в виде
тонкого слоя,
нанесенного на стальное
основание, т. е. в виде
биметаллического
материала.*

**Сплавы алюминия с сурьмой,
медью и другими элементами,
которые образуют твердые
фазы в мягкой алюминиевой
основе.**

*Наибольшее распространение
получил сплав АСМ,
содержащий сурьму (до 6,5 %) и
магний
(0,3 — 0,7 %).*

**Сплав АСМ хорошо
работает при высоких
нагрузках и больших
скоростях в условиях
жидкостного трения.**

**Сплав АСМ широко
применяют для
изготовления вкладышей
подшипников коленчатого
вала двигателей
тракторов и автомобилей**

Сплавы алюминия с оловом и медью, например АО20-1 (20% олова и до 1,2% меди) и А09-2 (9 % олова и 2 % меди). Они хорошо работают в условиях сухого и полужидкого трения и по антифрикционным свойствам близки к баббитам.

**Их используют для
производства подшипников
в автомобилестроении,
транспортном и общем
машиностроении.**

Антифрикционные сплавы на основе чугуна

**Для работы в
подшипниковых узлах
трения применяют
специальные
антифрикционные чугуны
(серый, высокопрочный с
шаровидным графитом и
ковкий).**

**Антифрикционный чугун
идет на изготовление
червячных зубчатых колес,
направляющих для
ползунов и т. п. деталей
машин, работающих в
условиях трения.**

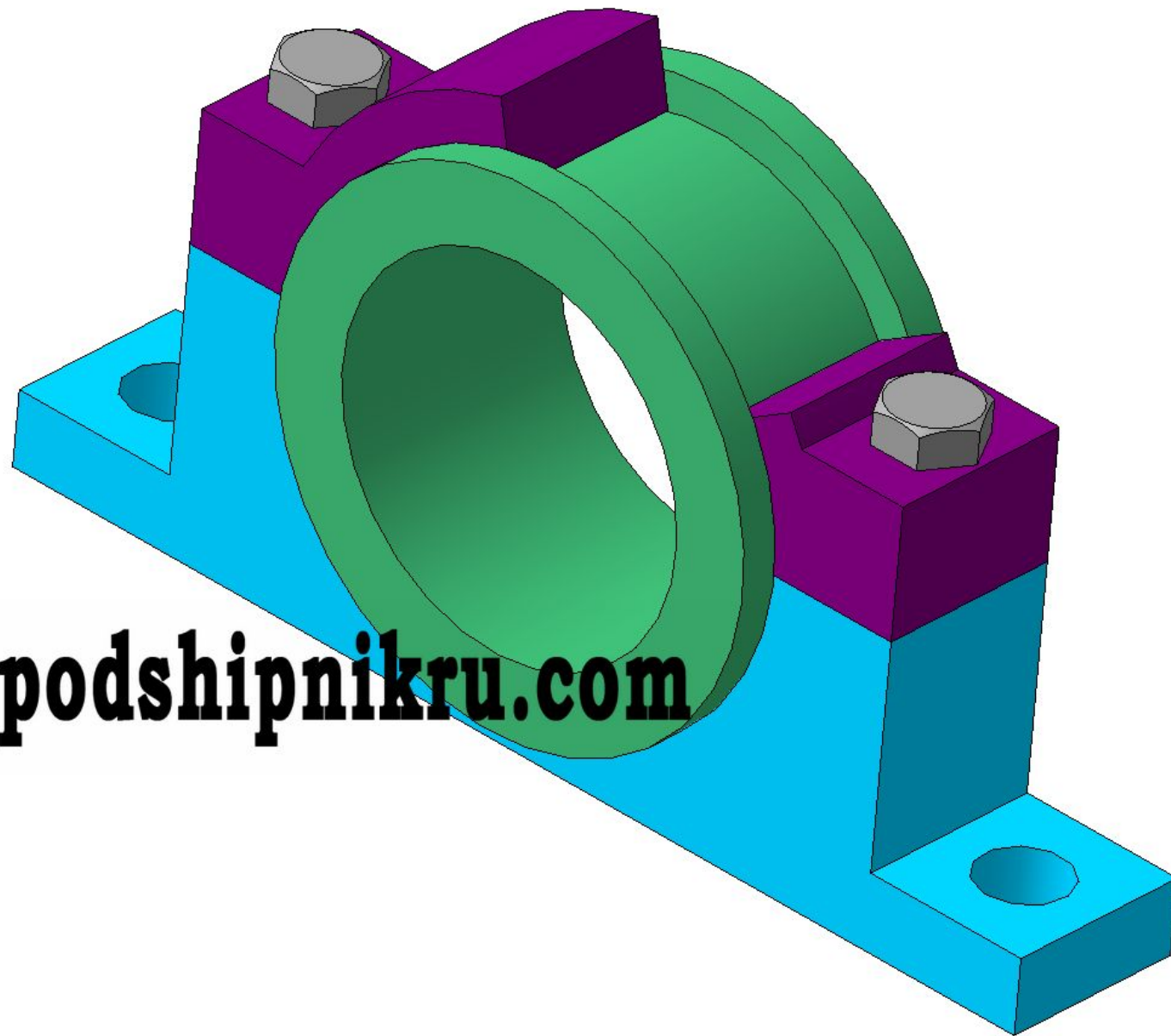
Металлокерамические антифрикционные сплавы

**Металлокерамические
сплавы получают
прессованием и спеканием
порошков бронзы или железа с
графитом (1 — 4%). *После
спекания сплавы
пропитывают
минеральными маслами,
смазками или
маслографитовой***

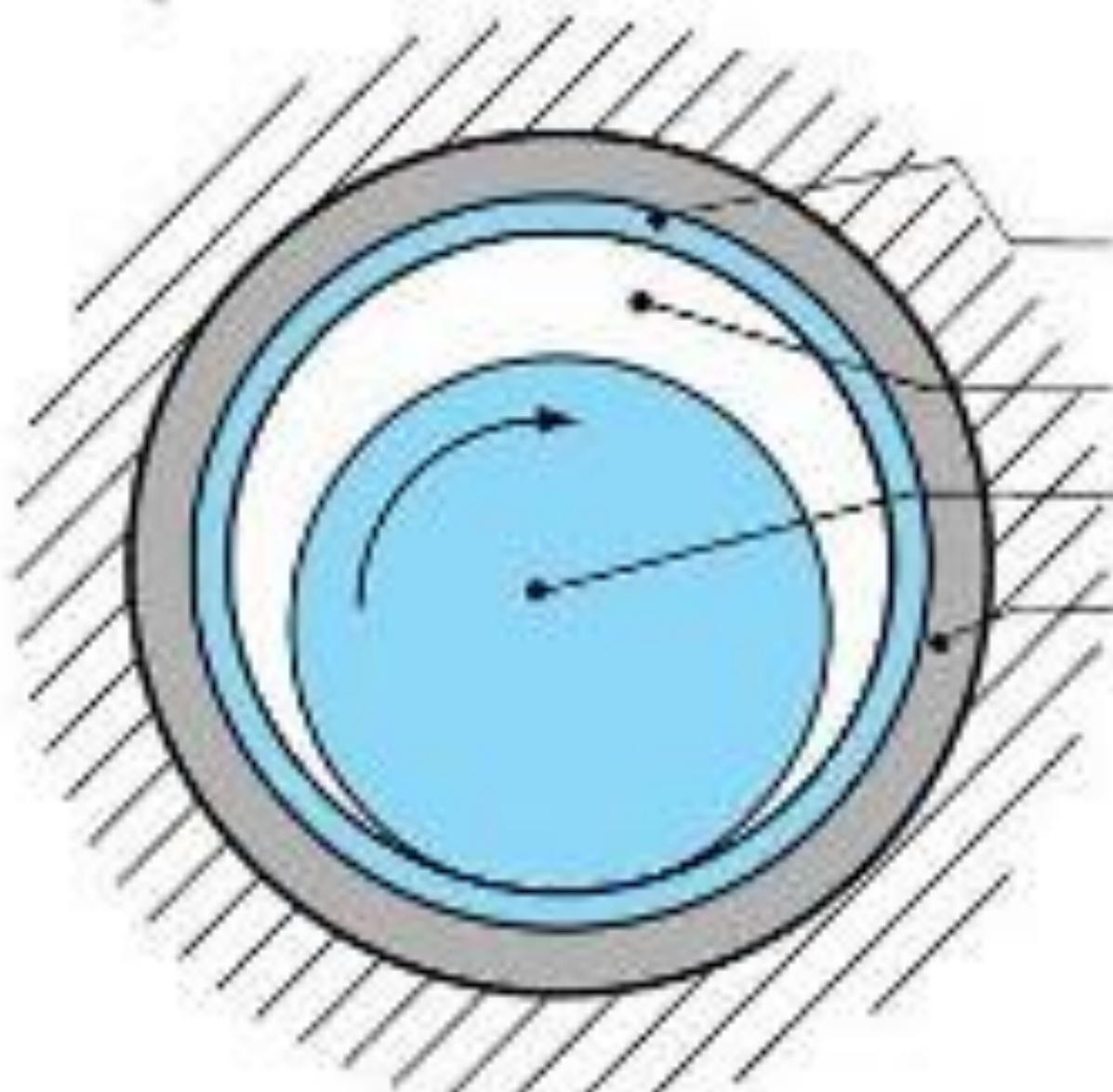
**Сплавы хорошо
прирабатываются к валу, а
наличие смазки в порах
способствует снижению
износа подшипника.**

Назначение антифрикционных сплавов

Материал	Марка	Условия применения		Назначение
		Давление, МПа	Окружная скорость, м/с	
Баббит	Б88	20	50	Подшипники быстроходных дизелей Подшипники автотракторных двигателей
	БС6	15	-	
Бронза	БрОЦС5-5-5	8	3	Подшипники электродвигателей центробежных насосов
Латунь	ЛМцЖ52-4-1	4	2	Подшипники рольгангов, конвейеров, редукторов
Чугун	АЧС-1	25	5	Для работы с закаленным или нормализованным С термически необработанным валом (в стадии поставки)
	АЧС-5	20	1,2	
	АЧВ-1	20	1,0	
	АЧК-1	20	2,0	
	АЧС-3	6	0,75	
	АЧК-2	12	1,0	
Металлокерамика	Бронзо-	12-18	0,1	Подшипники конвейеров сельскохозяйственных и других машин подшипники, работающие в местах труднодоступных для подачи смазки
	графит	0,8-1,2	4,0	
	Железо-	15	0,1	
	графит	0,6-1,0	4,0	



podshipnikru.com



Вкладыш из
антифрикционного
материала

Зазор

Вал

Корпус подшипника



