

A photograph of several stainless steel ball bearings and individual balls scattered on a reflective, reddish-brown surface. The bearings are arranged in a cluster, with one bearing in the foreground showing its internal structure. The lighting creates bright highlights and soft shadows, emphasizing the metallic texture and spherical shape of the components.

**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.**

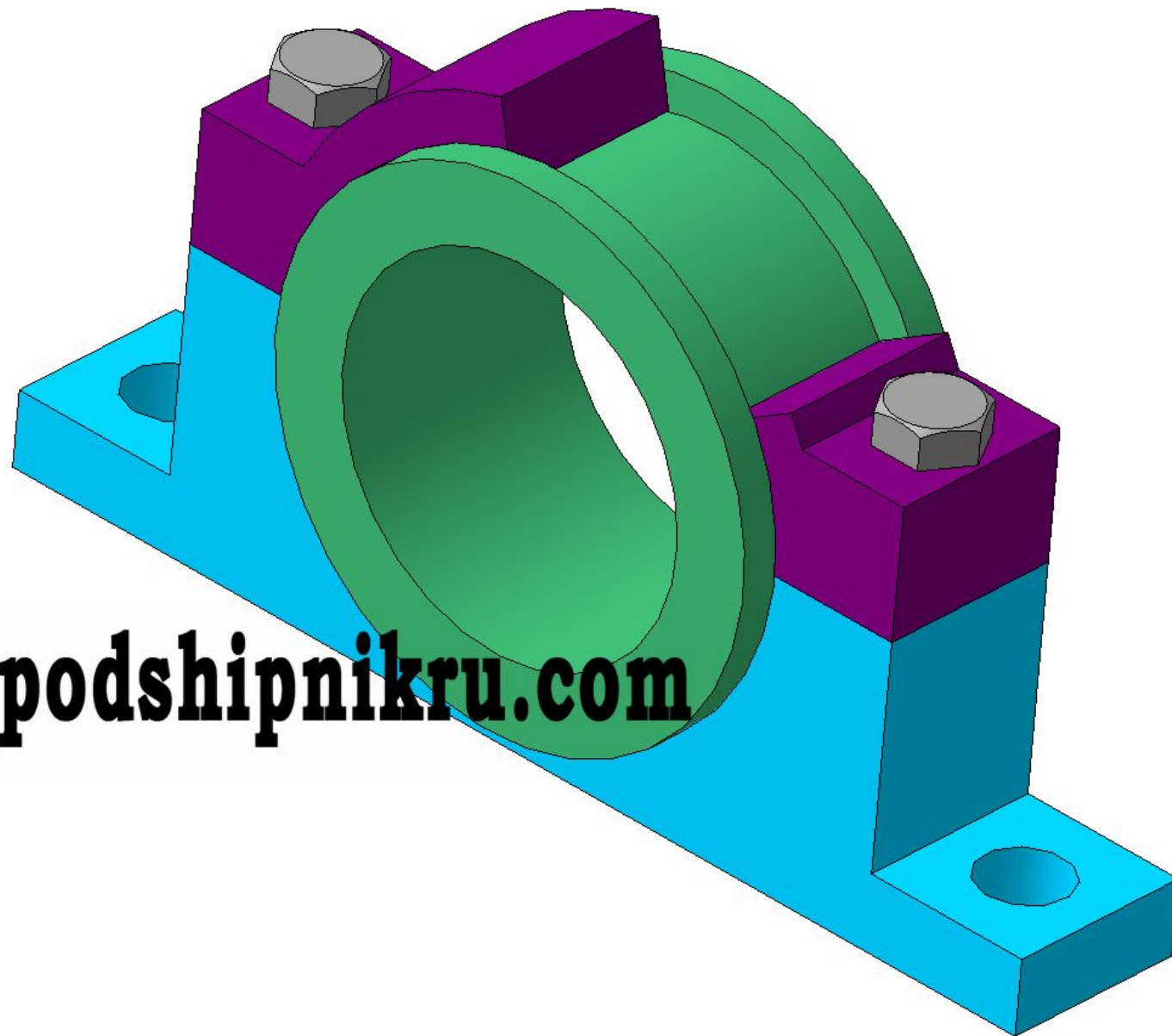
# Металлокерамические антифрикционные сплавы

**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.***

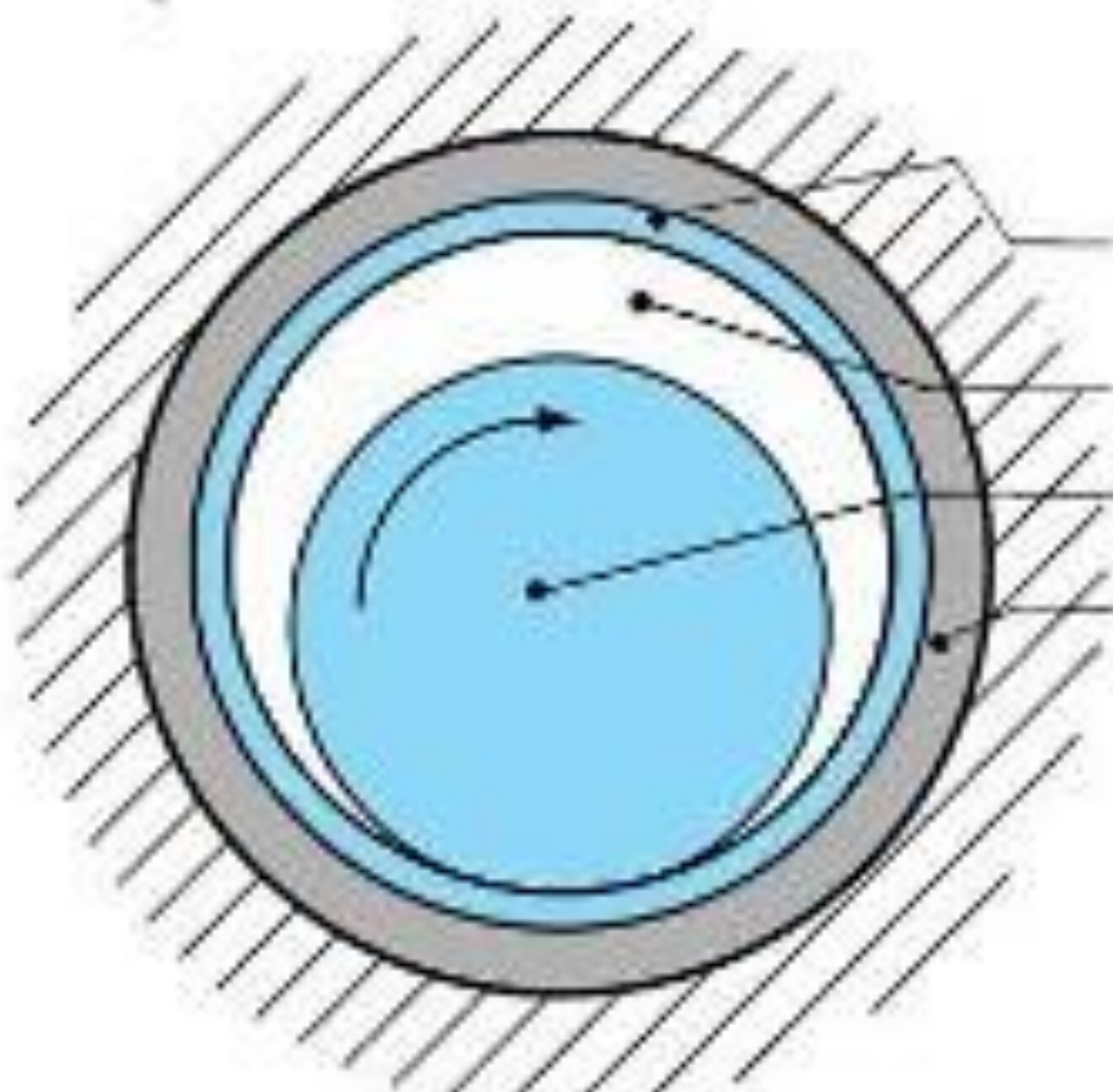
# Назначение антифрикционных сплавов

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



