



АНТИФРИКЦИОННЫЕ СПЛАВЫ,

ВЫПОЛНИЛ: КУСТОВ ДЕНИС АТ-13

Применения

АНТИФРИКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПРИМЕНЯЮТСЯ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПОДШИПНИКОВ (ОПОР) СКОЛЬЖЕНИЯ. ТАКИЕ ПОДШИПНИКИ ШИРОКО ИСПОЛЬЗУЮТСЯ В СОВРЕМЕННЫХ МАШИНАХ И ПРИБОРАХ ИЗ-ЗА ИХ УСТОЙЧИВОСТИ К ВИБРАЦИЯМ, БЕСШУМНОСТИ РАБОТЫ И НЕБОЛЬШИХ ГАБАРИТОВ.



Чем обладают



- ▶ Антифрикционные сплавы должны обладать низким коэффициентом трения, высокой теплопроводностью, хорошей прирабатываемостью к поверхности вала, малой склонностью к заеданию. В эксплуатации эти сплавы должны обладать высокой износостойкостью и не вызывать сильного износа сопряженной детали – стального или чугунного вала. Низкий коэффициент трения материала обуславливает низкие потери мощности на трение и высокую износостойкость подшипникового узла. Высокая теплопроводность необходима материалу для интенсивного отвода тепла, которое выделяется в зоне трения при работе машины.
- ▶ К группе антифрикционных сплавов относятся баббиты, бронзы, латуни, некоторые сплавы алюминия и серые чугуны. Выбор материала зависит от режима смазки и условий работы подшипника.

Состав



- ▶ В зависимости от химического состава устанавливаются марки баббитов Б83, Б88 на оловянной основе; Б16, БН, БС16 на свинцовой основе. Особую группу образуют более дешевые свинцово-кальциевые баббиты марок БКА и БК2. Баббит Б83 содержит 83% олова, 11% сурьмы и 6% меди; состав баббита Б16 – 16% олова, 16% сурьмы, 2% меди, а стальное (до 100%) – свинец.
- ▶ Наиболее простой по химическому составу баббит Б16 (содержит 15...17% олова, 15...17% сурьмы и 1,5...2% меди) имеет повышенную хрупкость и применяется только для спокойных условий работы без динамических нагрузок (подшипники тепловозов, путевых машин, оборудование тяжелого машиностроения).

Структура



- ▶ Структура оловянных баббитов состоит из мягкой основы (раствора сурьмы в олове) и равномерно распределенных в ней твердых частиц химического соединения SnSb . Таким образом, сурьма упрочняет мягкую основу баббитов и создает включения высокой твердости. Добавка меди дополнительно увеличивает твердость оловянных баббитов за счет образования твердых включений Cu_3Sn . Незначительные добавки кадмия и никеля уменьшают размеры зерен. Структура этих сплавов состоит из твердого раствора сурьмы в олове (мягкая фаза) и твердых включений химических соединений SnSb и Cu_3Sn .

СВОЙСТВО



- ▶ Баббитами называют антифрикционные сплавы на основе олова или свинца. В состав баббитов вводятся также легирующие элементы, улучшающие некоторые их свойства. В частности, медь увеличивает твердость, никель – вязкость и износостойкость, кадмий – прочность и коррозионную стойкость, сурьма – прочность сплава.
- ▶ По антифрикционным свойствам баббиты превосходят все остальные сплавы, но значительно уступают им по сопротивлению усталости. В связи с этим баббиты применяют только для тонкого (менее 1 мм) покрытия рабочей поверхности опоры скольжения. Наилучшими антифрикционными свойствами обладают оловянные баббиты

- 
- ▶ Предел выносливости (продолжительность работы) подшипников в значительной мере зависит от толщины баббитового слоя, залитого на стальной вкладыш. Уменьшение толщины слоя способствует увеличению срока службы подшипника.



- ▶ Одним из лучших антифрикционных материалов являются бронзы. Особое место среди них занимают оловянистые и оловяно-свинцовистые бронзы. Оловянистые бронзы обладают высокими механическими и антифрикционными свойствами, но имеют ограниченное применение из-за дефицитности олова.
- ▶ Свинец улучшает антифрикционные свойства бронз, но понижает их механические свойства.
- ▶ Бронзы применяют для монолитных подшипников скольжения турбин, электродвигателей, компрессоров, работающих при значительных давлениях и сравнительно невысоких скоростях скольжения.
- ▶ В последнее время бронзы широко используют как компоненты для получения антифрикционных материалов методом порошковой металлургии, а также тонкостенных пористых покрытий, пропитанных твердыми смазочными материалами, например, графитом.

НЕДОСТАТОК

- ▶ Все баббиты имеют существенный недостаток – низкое сопротивление усталости, что ухудшает работоспособность подшипника. Кроме того, ввиду небольшой прочности баббиты могут успешно эксплуатироваться только в подшипниках, имеющих прочный стальной или чугунный корпус.

- 
- ▶ Наиболее дешевые из баббитов являются кальциевые баббиты. Это сплавы на основе свинца с небольшими добавками кальция и натрия. Выпускаются следующие марки кальциевых баббитов: БКА, БК2 и БК2Ш. Кальциевые баббиты обладают наименьшей теплопроводностью и наибольшей плотностью среди всех баббитов на основе олова или свинца. К их недостаткам относятся также легкая окисляемость. Эти баббиты применяются, например, в конструктивных элементах подвижного состава железных дорог.