*Разработчик:*  П.Н. Копанев

*Курс:* Материаловедение

*Тема:* Износостойкие материалы

Вам необходимо иметь под рукой шпаргалку, позволяющую быстро определить, какая марка материала нужна для изготовления того или иного подшипника.

**Изучите источник. Систематизируйте информацию в удобной структуре.**

**Износостойкие материалы**

1. Детали, подвергающиеся изнашиванию, подразделяют на две группы:

* Детали, образующие пары трения (подшипники скольжения и качения, зубчатые передачи т.п.).
* Детали, изнашивание которых вызывает рабочая среда (жидкость, газ и т.п.).

В зависимости от механических и фрикционных свойств износостойкие материалы подразделяют на три группы:

* Материалы с высокой твёрдостью поверхности. Для деталей, работающих без ударных нагрузок, применяют сплавы 25Х38, 30Х23Г2С2Т.
* Детали, работающие при значительных ударных нагрузках - зубья ковшей экскаваторов, пики отбойных молотков и др., изготовляют из сплавов с повышенным содержанием марганца - 37Х7Г7С, 110Г13, 30Г34.
* Низкоуглеродистые, среднеуглеродистые стали с различными видами поверхностного упрочнения и чугуны применяют для более лёгких условий изнашивания.

Для подшипников качения, работающих при низких динамических нагрузках, применяют высокоуглеродистые стали ШХ4, ШХ15, ШХ15ГС, ШХ20ГС. Сталь ШХ4 - для роликовых подшипников железнодорожного транспорта. Сталь 12ХН3А, 12Х2Н4А - для крупногабаритных роликовых подшипников (диаметром до 2 м). Сталь 95Х18 для подшипников, работающих в агрессивных средах.

2. Антифрикционные материалы, имеющие низкий коэффициент трения скольжения.

Основное служебное свойство подшипникового материала - антифрикционность и сопротивление усталости. Антифрикционность - способность материала обеспечивать:

а) низкий коэффициент трения скольжения и тем самым низкие потери на трение;

б) малую скорость изнашивания сопряжённой детали - стального или чугунного вала.

По антифрикционным свойствам баббиты превосходят все остальные сплавы, но значительно уступают им по сопротивлению усталости. Лучшими свойствами обладают оловянистые баббиты, но из-за высокого содержания дорогостоящего олова их используют для подшипников ответственного назначения (дизелей, паровых турбин и т.п.), работающих при больших скоростях и нагрузках.

Бронзы относятся к лучшим антифрикционным материалам. Особое место занимают оловянистые и оловянисто-цинково-свинцовые бронзы: БрО10Ф1, БрО10Ц2, и БрО5Ц5С5, БрО6Ц6С3 и др. Например, свинцовистая бронза - БрС30.

Свинцовистые бронзы применяют для монолитных подшипников скольжения турбин, электродвигателей, компрессоров, работающих при значительных давлениях и средних скоростях скольжения.

Латуни используют в качестве заменителей бронз для опор трения. Однако по антифрикционным свойствам они уступают бронзам.

Неметаллический материал для подшипников - текстолит - применяется при тяжёлых режимах работы, при работе подшипники смазываются водой, которая хорошо их охлаждает и размягчает поверхностный слой.

Применяют для изготовления подшипников прокатных станов, гидравлических машин, гребных винтов.

3. Фрикционные материалы, имеющие высокий коэффициент трения скольжения.

Фрикционные материалы применяют в тормозных устройствах и механизмах, передающий крутящий момент. Они работают в тяжёлых условиях изнашивания - при высоких давлениях (до 6МПа), скоростях скольжения (до 40 м/с) и температуре, мгновенно возрастающей до 10000С.

Инструмент проверки

|  |  |
| --- | --- |
| Назначение \ вид подшипника \\ подшипники | Марка материала |
| Подшипники, работающие в агрессивных средах | 95Х18 |
| Роликовые подшипники железнодорожного транспорта | ШХ4 |
| Подшипники качения, работающие при низких динамических нагрузках | ШХ4, ШХ15, ШХ15ГС, ШХ20ГС |
| Монолитные подшипники скольжения компрессора | БрС30 |

|  |  |
| --- | --- |
| В качестве структуры предложена таблица | 2 балла |
| *Предложена иная структура* | *0 баллов, проверка прекращена* |
| За каждую корректно озаглавленную колонку | 1 балл |
| *Максимально* | *2 балла* |
| За каждую полностью и верно заполненную строку | 1 балл |
| *За строку «Подшипники качения…», заполненную с одной ошибкой или пропуском* | *1 балл* |
| *Максимально* | *4 балла* |
| ***Максимальный балл*** | ***8 баллов*** |