

**Государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение Саратовской
области Петровский агропромышленный лицей**

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

**СВОЙСТВА И
КЛАССИФИКАЦИЯ ТВЕРДЫХ
СПЛАВОВ**

Твердые сплавы - гетерогенные материалы,
в
которых частицы высокотвердых
тугоплавких
соединений (чаще всего карбиды, реже
нитриды
или бориды переходных металлов;
наиболее
широко используют карбиды
вольфрама, титана,
тантала, хрома или их сочетаний)
сцементированы пластичным металлом-
связкой

По способу изготовления выделяют два
типа

твердых сплавов:

- **спеченные**
- **литые.**



Спеченные сплавы получают методами порошковой металлургии. Данный способ дает очень высокую точность изготовления получаемой продукции и обеспечивает высокие значения различных свойств. Изделия, произведенные методами порошковой металлургии, требуют минимальной механической обработки, поэтому они обрабатываются шлифованием или физико-химическими методами (лазер, ультразвук, травление в кислотах и др.). **Спеченные твердые сплавы** иногда называют металлокерамическими, так как технология их производства сходна с технологией производства керамики. Сплавы данного типа наносят на инструмент с помощью пайки или механическим закреплением. Наиболее распространенными представителями указанной группы являются сплавы **ВК** (например, **ВК6, ВК8**), **ТК** и **ТТК** - твердые сплавы на основе карбида вольфрама.

Литые твердые сплавы получают

методом

литья. К данной группе относят стеллиты (хром, вольфрам, никель, углерод; основа – кобальт), сормаиты (хром, никель, углерод; основа - железо), стеллитоподобные сплавы

(основа - никель). Для наплавки их выпускают в

виде литых стержней или прутков различного

химического состава.

В соответствии с **областью применения** выделяют следующие группы твердых сплавов:

- **инструментальные сплавы**, применяемые при обработке материалов резанием, давлением или штамповкой, при бурении горных пород и так далее;
- **конструкционные сплавы**, служащие для изготовления износостойких деталей машин, механизмов и приборов, в том числе и с особыми свойствами - высокой плотностью, большим временным сопротивлением и значительным модулем упругости;
- **жаропрочные и жаростойкие сплавы.**

Также можно выделить две большие группы твердых сплавов:

Основой всех ***вольфрамсодержащих сплавов*** является карбид вольфрама. Также в составе обязательно присутствует металл-связка, в качестве которого выступает кобальт, никель или смесь никеля с молибденом. Помимо карбида вольфрама такие сплавы могут содержать карбиды титана и тантала.

В ***безвольфрамовых твердых сплавах*** карбид вольфрама заменяется либо на какой-либо другой твердый материал, например, нитрид, борид, силицид, либо на карбид иного тугоплавкого металла, например циркония, гафния, ванадия.

Основным практически **полезными** **свойствами** сплавов данной категории являются **высокая твердость, износостойкость и прочность**. В некоторых случаях важную роль играет **жаропрочность и жаростойкость, а также тугоплавкость**.

Свойства сплавов изменяются в зависимости от группы, к которой относится тот или иной **твердый сплав**. Для сплавов ВК большую роль играет **размер зерна карбида вольфрама**. С уменьшением **размера зерна** возрастает **твердость**, но уменьшается

***Сплавы группы ТК*, легированные карбидом**

титана, обладают лучшей стойкостью против

окисления, более высокой твердостью и жаропрочностью по сравнению с группой ВК.

Однако, имеют более низкую вязкость, прочность

при изгибе, а также тепло- и электропроводность.

Одновременное добавление карбидов тантала и

Технологические свойства сплава, а
именно, его

**высокая пластичность позволяют без
проблем**

**обрабатывать монель давлением как в
горячем,**

**так и в холодном состоянии. Также обладает
хорошей свариваемостью. А вот**

механическую

обработку необходимо осуществлять с
низкой

**скоростью резания и подачей вследствие
быстрого нагартовывания материала.**

Среди вольфрамсодержащих твердых сплавов

наиболее распространенными марками являются

***ВК* - сплавы на основе карбида вольфрама с**

кобальтом в качестве металла-связки, *ТК* - сплавы

на основе карбида вольфрама с кобальтом в

качестве металла-связки и добавлением карбида

титана, *ТТК* - то же, что и *ТК* плюс карбид

В общем случае марки вольфрамсодержащих твердых сплавов формируются следующим образом: **буква В** - карбид вольфрама (WC), **Т** – карбид титана (TiC), **ТТ** - карбиды титана и тантала (TaC), **КНТ** - карбонитрид титана, **К** - кобальт (Co), **Н** - никель (Ni); **цифры после букв** - содержание этих веществ в процентах, а для букв ТТ - сумму содержания карбидов титана и тантала; содержание карбида вольфрама не указывается, оно определяется по разности.

В безвольфрамовых сплавах в качестве связующего металла используют никель в смеси с **20- 25% молибдена**

Достоинства:

- обладают высокой твердостью и износостойкостью;
- имеет достаточно высокие прочностные характеристики;
- имеют хорошие показатели жаропрочности и жаростойкости;
- являются тугоплавкими материалами.

Недостатки:

- карбид вольфрама, являющийся основой большинства твердых сплавов, имеет высокую стоимость;
- по сравнению с быстрорежущими сталями имеют меньшую вязкость и достаточно чувствительны к ударным нагрузкам.

Спеченные твердые сплавы широко применяются для обработки материалов резанием, для оснащения горного инструмента, быстроизнашивающихся деталей машин, узлов штампов, инструмента для волочения, калибровки, прессования и так далее. В качестве примера самых распространенных изделий из твердых сплавов можно привести резцы и буровые головки. Инструмент, полностью изготовленный из твердого сплава, очень дорог, поэтому из него изготавливают лишь режущую или изнашиваемую часть. Державки же инструмента изготавливают из обычной конструкционной или инструментальной стали.

Литые твердые сплавы применяются значительно реже по сравнению со спеченными. Они получили распространение при производстве фильер и некоторых буровых

Скачано с www.znaniio.ru