*Разработчик:* Н.А.Петрова

*Тема:* Предварительная работа с источником информации.

*Дисциплина:* «Введение в специальность: общие компетенции профессионала

Ознакомьтесь с информацией об инструментальных материалах

1. Перечислите способы повышения твёрдости и износостойкости быстрорежущих сталей:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_,

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_,

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_,

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_,

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_,

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_,

1. Объясните, по какому принципу маркируются спеченные твердые сплавы.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Письменно ответьте на вопросы:

Какова доля карбида вольфрама в твердом сплаве ВК5?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_%

Какова доля карбида вольфрама в твердом сплаве Т15К6?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_%

**Инструментальные материалы**

Материалы для режущих инструментов

Основные свойства, которыми должен обладать материал: износостойкость и теплостойкость.

Углеродистые стали производят качественными У7-У13 и высококачественными У7А-У13А; стали *поставляют* после отжига на зернистый перлит; невысокая твёрдость 200НВ позволяет применять накатку, насечку и другие высокопроизводительные методы изготовления. Из-за низкой прокаливаемости (10-12мм) стали пригодны для мелких инструментов: метчики, развёртки, свёрла, напильники. Заэвтектоидные стали подвергают неполной закалке и низкому отпуску при 150-180ºС на структуру мартенсита с высокой твёрдостью (64НRС); доэвтектоидные стали после полной закалки и отпуска на структуру троостит при 280-320ºС имеют твёрдость 50НRC. Недостатком сталей является низкая температура теплостойкости – 200ºС, в связи с этим стали пригодны для обработки при невысоких скоростях резания.

Низколегированные стали Х, ХВ4, 9ХС, ХВГ, ХВСГ относят к сталям с глубокой прокаливаемостью; их подвергают неполной закалке и низкому отпуску; теплостойкость не превышает 260ºС; эти стали меньше склонны к перегреву и позволяют изготавливать инструменты больших размеров и более сложной формы; сталь ХВСГ применяют для изготовления инструмента поперечного сечения до 100мм. Из-за высокой твёрдости сталь ХВ4 называют алмазной (67-69 НRС) и применяют для чистовой обработки твёрдых материалов.

Быстрорежущие стали – сложнолегированные, теплостойкие стали, маркируются буквой Р, после которой стоит число, указывающее содержание вольфрама в %; делятся на две группы: нормальной и повышенной производительности. Стали нормальной производительности Р18, Р9Ф5, Р6М5 сохраняют твёрдость 58НRС до 620ºС. Стали повышенной производительности Р6М5К5, Р10К5Ф5, Р18К5Ф2 превосходят стали 1 группы по теплостойкости (640ºС) и твёрдости (64НRС); т/о - закалка и трёхкратный отпуск; для повышения твёрдости (1000НV) и износостойкости проводят газовое и ионное азотирование, низкотемпературное цианирование, карбонитрацию и напыление нитридов титана. Стали отличаются высокой стоимостью.

Для экономии дефицитных и дорогих элементов, особенно вольфрама, используют экономно-легированные стали (Р6М5); разрабатываются безвольфрамовые быстрорежущие стали. Порошковые быстрорежущие стали Р7М2Ф6-МП, Р12М3К5Ф2-МП получают распылением жидкой стали в азоте и последующим компактированием; стойкость инструмента возрастает в 1,5 раза.

Спечённые твёрдые сплавы(твёрдые сплавы) изготавливают порошковой технологией: карбиды вольфрама, титана, тантала смешивают с порошком кобальта и спекают при 1400-1550ºС. Твёрдые сплавы производят в виде пластин, которыми оснащают резцы, свёрла, фрезы; применяются для резания с высокими скоростями; сочетают высокую твёрдость (76 НRС) с высокой теплостойкостью (1000ºС); недостатком является сложность изготовления и высокая хрупкость; подразделяются на 3 группы:

Вольфрамовую маркируют ВК; ВК3 (3% кобальта,97% карбида вольфрама); сплавы ВК3-ВК8 применяют для обработки чугунов, цветных металлов, керамики, фарфора.

Титановольфрамовую маркируют Т30К4 (30% карбида титана, 4% кобальта, 66% карбида вольфрама); Т5К10,Т15К6. Их широко применяют для высокоскоростного резания сталей.

Титанотанталовольфрамовую маркируют ТТ7К12 (4%ТiС,3%ТаС, 12%Со,81%WС); ТТ8К6. Их применяют при наиболее тяжёлых условиях резания (черновая обработка стальных слитков, отливок, поковок).

Керамические режущие материалы– материалы на основе химических соединений (оксидов или нитридов), полученные порошковой технологией, марки: В3, ВОК- 60, ОНТ- 20. Важнейшие свойства керамики: плотность спекания и зернистость.

Сверхтвёрдые материалышироко применяют для оснащения (вставками) лезвийного инструмента при высоких скоростях резания (до 200м/мин) для чистовой размерной обработки. Первое место принадлежит алмазу(10000НV); синтетические алмазы: баллас, борт, карбонадо; обрабатывают цветные сплавы, керамику, пластмассы. Большой универсальностью обладают инструменты из поликристаллического нитрида бора ВN: эльбор, боразон.По твёрдости ВN не уступает алмазу (9000НV), но превосходит его по теплостойкости (1200ºС) и химической инертности; применяют для обработки цементованных и закалённых сталей.

Инструмент проверки

газовое азотирование,

ионное азотирование,

низкотемпературное \ цианирование,

карбонитрация,

напыление нитридов титана

(1) буквами обозначаются составляющие сплава,

(2) цифрами обозначается доля этих составляющих в сплаве,

(3) буквы и цифры обозначают все составляющие сплава, кроме основного \ кроме элемента, составляющую большую часть сплава \ доля которого в сплаве больше, -

(4) он в маркировке сплава не указывается

95%

79%

*Подсчет баллов*

|  |  |
| --- | --- |
| За каждый верно указанный способ при ответе на вопрос 1 | 1 балл |
| *Максимально* | *5 баллов* |
| За каждый верный элемент объяснения при ответе на вопрос 2 | 2 балла |
| *Максимально* | *8 баллов* |
| За каждую верно указанную долю при ответе на вопрос 3 | 2 балла |
| *Максимально* | *4 балла* |
| ***Максимальный балл*** | ***17 баллов*** |