

выстроенных в направлении осей дендритов. Модифицирующий эффект нанодобавок проявляется как в инокулирующем, так и лимитирующем действии на кристаллизующийся расплав. Бемит и нанокристаллический нитрид бора могут быть использованы в качестве модифицирующих добавок для управления формированием структуры антифрикционных сплавов на основе цинка.

Результатом наномодифицирования является измельчение структурных составляющих сплава (первичных зерен твердых растворов), увеличение доли эвтектики на базе твердых растворов вследствие перераспределения элементов между фазами.

Внедрение результатов исследования позволяет существенно снизить себестоимость изготовления вкладышей подшипников путем замены дорогостоящих бронз, снижения энергозатрат при изготовлении, использования в технологическом процессе изготовления в качестве шихтовых материалов – вторичных цинксодержащих металлоотходов.

УДК 621.74

Особенности термической обработки быстрорежущих сталей

Студенты: гр. 104310 Лихачёв П.С., Чижонк Д.И.

Научный руководитель – Рудницкий Ф.И.

Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Для снижения твердости, улучшения обработки резанием и подготовки структуры стали к закалке быстрорежущую сталь послековки подвергают отжигу при 860–880 °С. Для придания стали теплостойкости инструменты подвергают закалке и многократному отпуску.

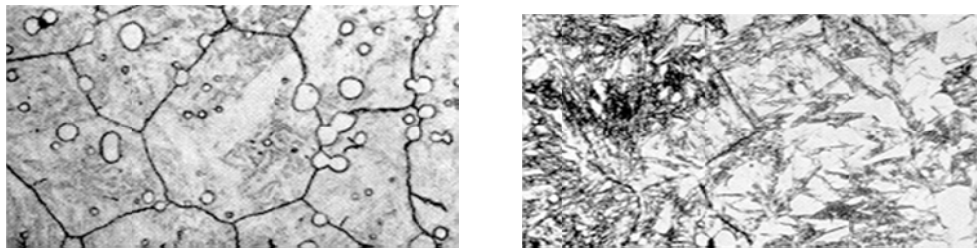


Рисунок 1 – Микроструктура быстрорежущей стали в процессе термической обработки

Окончательная термическая обработка – закалка и высокий отпуск. Микроструктура закаленной стали состоит из легированного мартенсита, остаточного аустенита (до 30%) и карбидов. После трехкратного отпуска при температуре 560°С количество остаточного аустенита уменьшается до 2–3%, твердость увеличивается. Для снижения количества остаточного аустенита применяется обработка холодом.

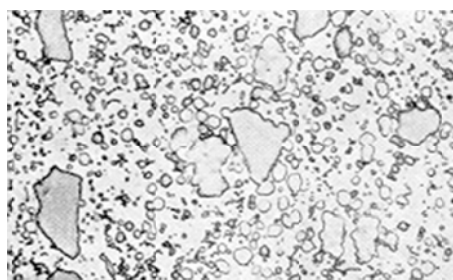


Рисунок 2 – Структура быстрорежущей стали - мелкие, твердые, однородно распределенные карбиды и мартенсит, легированный для теплостойкости вольфрамом и (или) молибденом

Из-за высокой стоимости и дефицитности вольфрама из быстрорежущей стали изготавливают только рабочую часть инструмента, которую прикрепляют к державке из обычной углеродистой стали.

Высокие температуры закалки необходимы для более полного растворения вторичных карбидов и получения высоколегированного аустенита. Это обеспечивает получение после закалки мартенсита, обладающего высокой устойчивостью против отпуска, т.е. теплостойкостью.

Во избежание образования трещин в инструменте при нагреве до температуры закалки его подогревают. Выдержка при температуре закалки должна быть непродолжительной при нагреве в расплавленной соли (чаще в BaCl_2). Охлаждающей средой при закалке чаще является масло. После закалки следует трехкратный отпуск, вызывающий превращение остаточного аустенита в мартенсит и дисперсное твердение за счёт выделения карбидов.

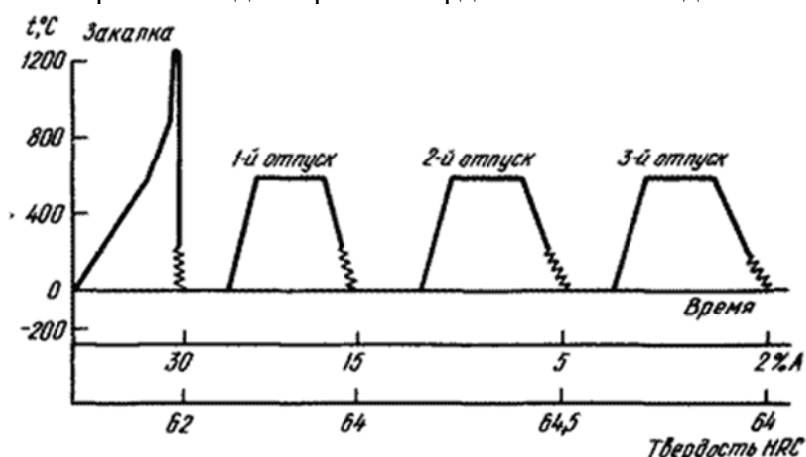


Рисунок 3 – Обычный режим термической обработки быстрорежущей стали

УДК 621.74.

Методика расчета литниковой системы для форм с вертикальной плоскостью разреза

Студенты: гр.104310 Дейчик А.И., гр.104312 Тонкович А.А.

Научный руководитель – Скворцов В.А.

Блорусский национальный технический университет

г. Минск

Расчет вертикальных напорных литниковых систем для автоматических формовочных линий с вертикальной плоскостью разреза сводится к определению площади сечения питателя, подводных литниковых каналов и выбору номера и размеров литниковой чаши. Площадь сечения питателя (F_n) находится по формуле

$$F_n = \frac{1036 \cdot G}{t m \sqrt{H_{\text{расч.}}}}$$

где G — масса отливки, кг;

t — время заполнения одной полости формы расплавом,

c ; m — коэффициент трения;

$H_{\text{расч.}}$ — высота ферростатического давления, мм.

Время наполнения полости формы (t) необходимо выбирать на 4 с короче цикла работы формовочной машины, чтобы не задерживать процесс формообразования. Продолжительность цикла зависит от типа машины, производительности, толщины формы и наличия стержней. Толщина формы, в свою очередь, зависит от максимальных высот моделей на