

## Упрочнение поверхности штампов из литой стали

Гармаева И.А., Мосоров В.И., Мижитов А.Ц., Лыгденов Б.Д., Гурьев А.М.

Химическая неоднородность, образующаяся при кристаллизации, носит различные формы. Ее морфология и степень развития связаны с составом сплава и условиями кристаллизации. Химическую неоднородность, связанную дендритной формой кристаллизации сплава, называют дендритной ликвацией. Ликвация при кристаллизации обусловлена следующими особенностями кристаллизации сплавов.

Во-первых, при данной температуре существует различная предельная концентрация компонентов, необходимая для начала фазовых превращений кристалл - жидкость и жидкость - кристалл.

Во-вторых, скорости диффузии каждого из компонентов сплава в твердой и жидкой фазах при одной и той же температуре конечны и существенно различны по своим значениям.

Необходимо также принять во внимание химическое взаимодействие, которое может проявляться уже в жидком состоянии. Таким образом, при изучении развития кристаллизационной неоднородности необходимо учитывать особенности жидкого состояния металлических сплавов, начальных процессов кристаллизации, диффузионного выравнивания составов жидкости и кристалла и конечных стадий затвердевания; к числу особенностей процессов конца затвердевания нужно отнести неизбежное влияние формы роста кристаллов, достигших к тому времени макроскопических размеров.

Необходимо подчеркнуть, что, законченной теории дендритной ликвации еще не разработано. Эксперименты говорят нам о том, что кристаллизация металла в виде слитка всегда будет сопровождаться дендритной ликвацией. Задача металлургии массового производства, - ослабить ее проявление или научиться использовать для придания металлу каких-либо специальных свойств.

Преобладающее большинство задач выбора композиции сталей и сплавов, разработки технологии, оценки служебных характеристик металла должны решаться с учетом дендритной ликвации слитка и остаточной химической неоднородности, которая в подавляющем большинстве случаев сохраняется в металле слиткового производства вплоть до готовой продукции.

Как известно, литой штамповый инструмент требует полный или изотермический отжиг с получением структуры зернистого перлита. Однако, отжиг и последующая закалка не устраняют дендритную ликвацию. Структура участков, соответствующих осям дендритов после закалки состоит из мартенсита, а междендритные зоны наряду с мартенситом, первичными карбидными выделениями содержат и остаточный аустенит.

Гомогенизация является важнейшим этапом термической обработки литой инструментальной стали, существенно влияющих на ее структуру и механические свойства. Однако повышение температуры аустенизации может вызвать нежелательный рост зерна аустенита.

Исходя из вышесказанного, представляет интерес возможность использования структуры литой стали при упрочнении рабочей поверхности штампа методами химико-термической обработки.

Были проведены сравнительные процессы химико-термической обработки литых и деформированных сталей. Результаты показали, что химико-термическая обработка литых сталей позволяет получать более глубокие диффузионные слои, чем на деформированных сталях.

Расположение боридных игл диффузионного слоя позволяет предположить, что формирование боридов железа происходит строго в направлении столбчатых кристаллов, характерных для литой стали.

Таким образом, исходная структура литой стали позволяет интенсифицировать диффузионные процессы при химико-термической обработке.

#### Библиография:

1. И.Н.Голиков, С.Б.Масленков «Дендритная ликвация в сталях и сплавах» М, «Металлургия», 1977, 224 с.
2. А.М.Гурьев, Ю.П.Хараев «Теория и практика получения литого инструмента».- Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2005.-220с., ил.
3. В.И.Мосоров, Б.Д.Лыгденов, А.М.Гурьев, В.А. Марков «Влияние дендритной структуры приповерхностной зоны литого инструмента на интенсификацию процессов диффузии при химико-термической обработке» Ползуновский альманах №3.- 2006.- С.15-16.