**Изучение влияния термической обработки на механические свойства стали с высокой удельной прочностью Fe-30Mn-10Al-3Si-1C**

***Казакова А.А.***

*Студент, 2 курс магистратуры*

*Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», кафедра металловедения цветных металлов, Москва, Россия*

*E-mail: kazakova.aa@misis.ru*

Применение сталей с высокой удельной прочностью позволяет снизить вес автомобиля, тем самым уменьшить расход топлива и снизить выбросы углекислого газа. В настоящее время разрабатываются перспективные для автомобильной промышленности высокомарганцевые стали системы Fe-Mn-Al-C. Высокая удельная прочность таких сталей достигается благодаря повышению прочности за счет твердорастворного упрочнения и образования многофазной структуры, а также за счет снижения плотности путем легирования более легкими элементами.

Целью данной работы было изучение влияния термической обработки на механические свойства стали Fe-30Mn-10Al-3Si-1C. Слиток исследуемой стали был получен методом индукционной плавки из шихтовых материалов технической чистоты. В литом состоянии методом рентгенофазового анализа были определены аустенит, κ-карбиды, феррит, а также упорядоченные фазы B2 и D03. Методом гидростатического взвешивания было определено, что плотность стали оказалась на 16% ниже плотности железа и составила 6,6 г/см3.

Для определения механических свойств стали в литом (AC), закаленном с 1000 °C (AQ) и состаренном в течение 30 минут при температуре 650 °C (AA) состоянии были проведены дюрометрический анализ и испытания на сжатие.

В литом состоянии твердость исследуемой стали составила 508 HV, закалкой удалось увеличить твердость до 530 HV. После старения твердость составила 550 HV что связано с распадом твердого раствора аустенита.

Анализ кривых деформации показал, что пластичность стали в литом и состаренном состоянии выше, чем в закаленном, что может быть связано с остаточными напряжениями. Также после закалки наблюдается сниженный по сравнению с литым и состаренным состоянием предел текучести.

Таблица 1. Механические свойства стали Fe-30Mn-10Al-3Si-1C

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Состояние | HV 0,5 | Предел текучести, МПа | Истинный предел прочности, МПа | Укорочение до разрушения, % | Удельная прочность, σ0,2/ρ, 103 м2/с2 |
| AC | 508 ± 3 | 1350 | 1960 | 8 | 209 |
| AQ | 530 ± 16 | 1240 | 1620 | 5 | 191 |
| AA | 550 ± 17 | 1310 | 1810 | 8 | 202 |

Удельная прочность стали составила 209 000 и 202 000 м2/с2 в литом и состаренном состоянии соответственно, что превышает удельную прочность традиционных и разработанных к настоящему времени высокопрочных сталей