

ВЛИЯНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ НА СТРУКТУРУ И СВОЙСТВА ТРУБНОЙ СТАЛИ КОНТРОЛИРУЕМОЙ ПРОКАТКИ

Данилова Ж.Ю. (ПМ-11 м)*

Донецкий национальный технический университет

Характерной особенностью листов, изготовленных из трубных сталей путем контролируемой прокатки, является формирование полосчатой структуры и анизотропия свойств, которые снижают качество металла и уменьшают срок службы трубопроводов. Поэтому изучение возможностей устранения полосчатой структуры является важной и актуальной задачей.

Исследование выполнялось на стали трубного сортамента марки X70, прокатанной в листы по технологии контролируемой прокатки из непрерывнолитых слябов. Затем 3 образца из различных частей листа были подвержены закалке и высокому отпуску при температуре 630-650 °С, 3 образца – подвержены отжигу при температуре 630-650 °С, и 3 образца – подвержены нормализации. После термической обработки изучалась микроструктура образцов и измерялась их твердость. Значения твердости образцов приведены в таблице.

Таблица – Твердость образцов из стали X70

Место вырезки образца	Термообработка	Твердость HRB
Прикромочный	Закалка и высокий отпуск	95
½ ширины листа	Закалка и высокий отпуск	90
1/3 ширины листа	Закалка и высокий отпуск	90
Прикромочный	Отжиг	91
½ ширины листа	Отжиг	92
1/3 ширины листа	Отжиг	97
Прикромочный	Нормализация	88
½ ширины листа	Нормализация	85
1/3 ширины листа	Нормализация	82

После контролируемой прокатки сталь X70 имеет феррито-перлитную структуру с мелкими и вытянутыми зернами. Возможно формирование сплошных полос феррита и перлита (феррито-перлитная полосчатость).

Установлено, что после отжига сохраняется вытянутая форма зерен и полосчатость (рисунок 1). Так как в отожженном состоянии частично сохраняется структура, характерная для контролируемой прокатки, твердость стали выше, чем после нормализации и улучшения.

* Руководитель – д.т.н., профессор кафедры ФМ Горбатенко В.П.

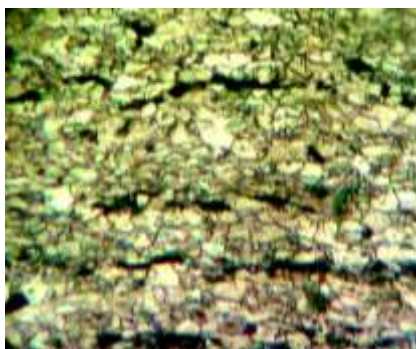


Рисунок 1 – Микроструктура стали X70 после отжига, $\times 500$

Из рисунка 2 видно, что после нормализации зерна теряют вытянутую форму, становятся равноосными. Полосчатость сохраняется в некоторых участках, однако ее степень меньше, чем после отжига.

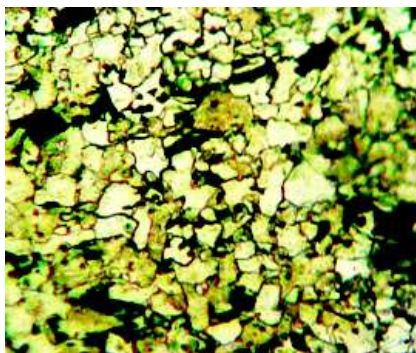


Рисунок 2 – Микроструктура стали X70 после нормализации, $\times 500$

После закалки и высокого отпуска строчечность полностью исчезает, сталь приобретает структуру сорбита отпуска (рисунок 3).

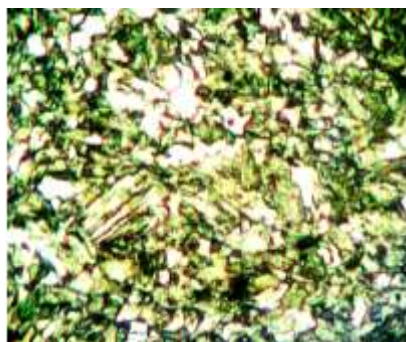


Рисунок 3 – Микроструктура стали X70 после закалки и высокого отпуска, $\times 500$

Структура характеризуется мелкозернистостью и равномерностью.