

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА АРМАТУРЫ ДИАМЕТРОМ 25-28 ММ С ВЫСОКИМИ ПЛАСТИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ И ВРЕМЕННЫМ СОПРОТИВЛЕНИЕМ РАЗРЫВУ БОЛЕЕ 520 МПа

Чинюкалов В. Я., Михаленко И. А.

ОАО "Западно-Сибирский металлургический комбинат", г. Новокузнецк, Россия,
chinokalov_vy@zsmk.ru

В настоящее время в условиях мелкосортного стана 250-2 производится термически упрочненный арматурный прокат из стали марки СтЗпс классов прочности А400С и А500С по ТУ 14-1-5254-94.

Для унификации производственного процесса и упрощения процедуры формирования пакетов заказов необходимо, чтобы вся арматура средних классов прочности имела предел текучести не менее 520 МПа и пятикратное относительное удлинение более 16%.

Однако промышленное производство арматуры класса А500С диаметром 25 и 28 мм на существующей трассе термического упрочнения (ТТУ) оказалось невозможным из-за нестабильности механических свойств.

Целью настоящей работы является гарантированное получение арматуры №№25 и 28 класса прочности А500С с повышенными пластическими характеристиками (δ_5 не менее 16%).

Для достижения поставленной цели в части интенсивности тепловода, количества и сочетания интервалов "охлаждение-отогрев" были разработаны математическая модель и программа расчета, позволяющие прогнозировать влияние прерывистой закалки на распределение температур и структурно-фазового состава в сечении арматурного стержня.

С учетом результатов математического моделирования разработаны технические условия и изготовлено оборудование для проведения реконструкции. Опробование новой трассы и исследование опытных партий арматуры показало, что теоретические прогнозирование структурного состава достаточно точно совпадает с экспериментальными результатами.

Исследованием макроструктуры травленого шлифа определено градиентное строение стержней, в сечении которых условно выделены 4 концентрических структурных слоя: осевая зона, 1-й и 2-й переходный и поверхностный слои. Полученный структурный состав стержней, упрочненных в трассе после реконструкции, позволил обеспечить уровень предела текучести 530-560 МПа и относительного удлинения 17-20%.

При выполнении данной работы получены следующие результаты:

1. Разработана математическая модель кинетики процесса структурообразования.
2. Изучено методами математического моделирования и лабораторного эксперимента градиентное структурно-фазовое состояние, формирующееся при различных режимах термического упрочнения стержневой арматуры.
3. Установленные закономерности формирования структуры и механических свойств в стали СтЗпс использованы при проведении реконструкции ТТУ и выборе технологических режимов прерывистой закалки.
4. Разработана гибкая технология термического упрочнения, обеспечивающая получение слоя из прочных и пластичных структур, что гарантирует выполнение заявленных в работе целей: производство арматуры диаметром 25 и 28 мм с пределом текучести не менее 520 МПа и пятикратным относительным удлинением более 16%.