

С. Г. Мельник, В. И. Кучеров

Приазовский государственный технический университет, г. Мариуполь

**ПОЛИРЕАГЕНТНАЯ КОВШЕВАЯ ОБРАБОТКА ВЫСОКОПРОЧНОЙ СТАЛИ ДЛЯ
НОЖЕЙ НОЖНИЦ ХОЛОДНОЙ РЕЗКИ ПРОКАТА**

Легированная сталь марки 5Х2ГСВМ, применяемая для производства специальных ножей холодной резки проката, должна иметь особые прочностные свойства, обеспечивающие высокую твердость, износоустойчивость и сопротивление циклическим напряжениям. Требуемые повышенные прочностные свойства металла обеспечиваются содержаниями в нем углерода, марганца, ванадия, хрома молибдена и вольфрама.

Эксплуатационная износостойкость ножей из стали 5Х2ГСВМ кроме химического состава стали, концентрации и соотношения легирующих элементов зависит также от режимов термической обработки, которой подвергают эту сталь. Ножи выходят из строя в основном из-за сколов, трещин и повышенного износа режущей кромки. Как показывают исследования влияние на качество высокопрочной стали для ножей холодной резки проката оказывают внепечное рафинирование и модифицирование жидкой стали.

Достаточно эффективным способом повышения качества стали является ее полиреагентное рафинирование, включающее обработку металла твердыми шлакообразующими смесями (ТШС) в сочетании с продувкой металла в ковше нейтральными газами с целью снижения содержаний серы и кислорода в стали. Для приготовления ТШС использовали свежееобожженную известь и плавиновый шпат в массовом соотношении (3÷4):1 соответственно. Была проведена оценка рафинирующего влияния с учетом еще одной составляющей полиреагентного рафинирования стали, а именно процесса модифицирования металла кальцием из силикокальция СК 30, вводимого в металл порошковой проволокой одновременно с активным рафинировочным шлаком, сформированным из твердой шлакообразующей смеси (ТШС). По данным трех экспериментальных плавов степень десульфурации стали составила 46 – 60 %. В результате полиреагентного рафинирования ТШС и модифицирования силикокальцием СК 30 с расходом 1 кг/т стали усвоение кальция составило 8–18 %, а его концентрация в стали 0,0023 — 0,0041 %.

Полиреагентное внепечное рафинирование высокопрочной стали для ножей холодной резки проката оказало положительное влияние на показатели снижения загрязненности стали неметаллическими включениями (НВ). Так, по требовани-

ям нормативной документации максимально допустимый балл сульфидов не должен превышать 4,0, по данным анализа экспериментальных плавок максимальное значение составило 0,5, по оксидам соответственно 4,0 и 0,9, по силикатам – 4,5 и 3,5. Как и следовало ожидать, наибольшая эффективность от применения рафинирования и модифицирования стали ТШС и SiCa получена для сульфидов и оксидов, и в меньшей степени для силикатов.

По результатам исследований разработаны рекомендации, обеспечивающие следующий комплекс механических свойств стали для производства специальных ножей холодной резки проката: твердость HRC 53=54, предел текучести $\sigma_T = 1710-1820$ Н/мм², временное сопротивление $\sigma_B = 1820-1940$ Н/мм², относительное удлинение $\delta = 8-10$ %, ударная вязкость KCU = 32-37 Дж/см².

УДК 669.168

С. Г. Мельник¹, Д. А. Петриченко², Л. С. Тихонюк², В. И. Бондарь¹, А. В. Лагошин¹

1 – Приазовский государственный технический университет, г. Мариуполь

2 – ММК им. Ильича, г. Мариуполь

УЛУЧШЕНИЕ ПЛАСТИЧНЫХ СВОЙСТВ СУДОВОЙ СТАЛИ МОДИФИЦИРОВАНИЕМ

К судовым, в том числе корпусным, сталям предъявляются повышенные требования в связи со сложными условиями их эксплуатации. Поэтому необходимо разрабатывать технологические приемы улучшения качества этих сталей. Одним из возможных путей усовершенствования технологии производства сталей для судостроения является модифицирование металла в сталеразливочном ковше на выпуске из сталеплавильного агрегата щелочно-земельными металлами, в том числе кальций - содержащими реагентами.

Одним из таких материалов является карбид кальция CaC₂. Особенность применения этого материала в качестве модификатора при выплавке стали заключается в необходимости обеспечения условий безопасности, в том числе исключения его контакта с влагой. С учетом этого, с целью улучшения качества металла и снижения затрат на его производство усовершенствовали технологию производства судовой корпусной стали марки А 36 (ГОСТ 5521), включающую комплексную ковшевую обработку металла с модифицированием.