



ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МОДИФИЦИРОВАНИЯ СТАЛИ 20ГЛ НА ЕЕ МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И МИКРОСТРУКТУРУ

¹Кенжабоев Ш.Ш., ¹Хамроев В.Б., ¹Ташбулатов Ш.Б., ²Зокиров Р.В.
³Адашбоев А.С.

¹Toshkent davlat texnika universiteti, O‘zbekiston

²АО «Quyuv-mexanika zavodi», O‘zbekiston

³АФ НИТУ МИСИС, O‘zbekiston

Аннотация

В данной работе проводился эксперимент в индукционной печи, в целях улучшения механических свойств для железнодорожной стали марки 20ГЛ и с дальнейшим ее легированием и модификацией с добавлением феррованадия. После лабораторных исследований удалось улучшить прочность, вязкость и ее сопротивление на динамические и статические нагрузки стали. В результате чего воздействие параметров зерна матрицы вагонной стали марки 20ГЛ измельчились и микроструктура изменилась.

Актуальность

Увеличение грузоперевозок в мире предъявляет повышенные требования к стали, используемой для изготовления особоответственных железнодорожных деталей, ставит новые задачи в области металлургии, при этом надежность и долговечность являются важнейшими из них. Выполнение этих требований определяет конкурентоспособность изделий на соответствующем сегменте рынка железнодорожного транспорта [1].

Целью работы является исследование и совершенствование процессов рафинирования и модифицирования стали в ИТП с использованием ванадия для ее упрочнения, позволяющих производить металл для литых деталей железнодорожного транспорта с минимальной, либо исключаящей отбраковку по такому дефекту, как излом.

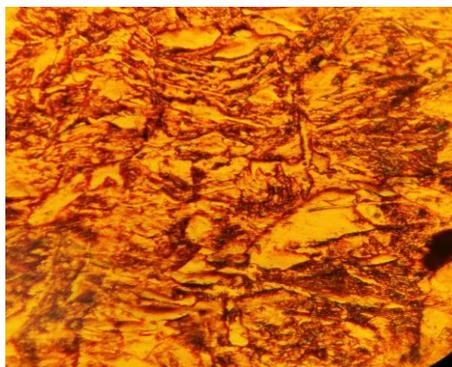
В лаборатории АФ НИТУ «МИСИС» были проведены плавки в индукционных печах и получены несколько образцов стали 20ГЛ по ГОСТ 977-88, а также образцов с добавлением феррованадия. Кроме того был определен химический состав полученных образцов (см таблицу 1).

Таблица 1 – Содержание химических элементов в стали 20ГЛ в %

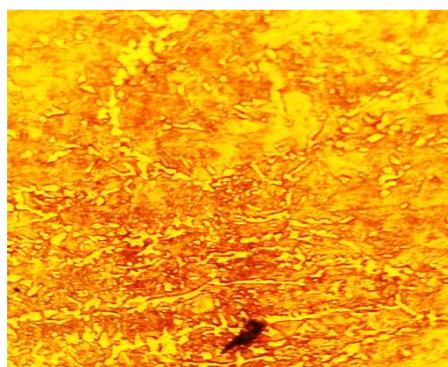
№	C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Cu	V
1	0,22	1,22	0,37	0,023	0,025	0,08	0,07	0,11	-
2	0,22	1,26	0,41	0,026	0,024	0,11	0,09	0,11	0,2

На втором этапе над образцами провели физико-механический анализ. Был определен предел текучести первого образца 502 кг*к/мм^2 ; для второго 641 кгс/мм^2 . Временное сопротивление изменилось от 778 до 1017 кгс/мм^2 . Ударная вязкость KCV - 60 C° увеличилась от 17 до 30 кДж/м^2 .

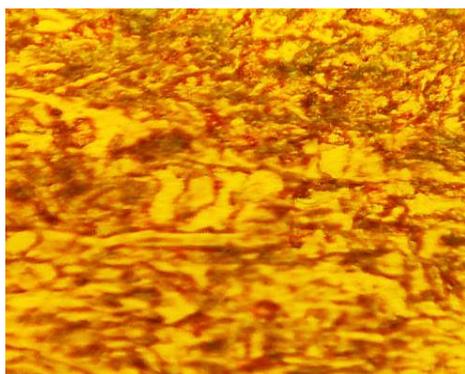
На третьем этапе исследовали образцы под микроскопом LABOMET-1 лаборатории НИТУ МИСИС. При этом сравнивали два образца и зафиксировали уменьшение размеров зерен на втором образце. Состав первого образца был примерно из 40 % феррита и 60% перлита. Второй образец состоял из 50 % феррита и 50 % перлита. (см рис 1)



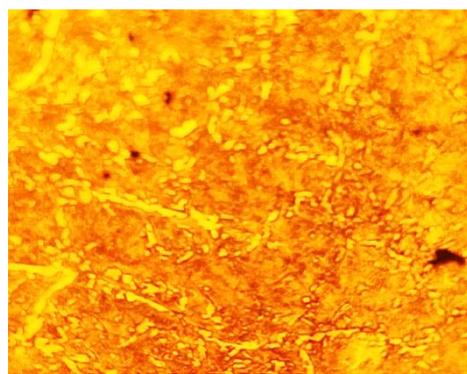
а)



б)



в)



г)

Рисунок 1. Изображение обыкновенной стали 20ГЛ: а-200х, б-800х; изображение стали 20ГЛ с добавлением ванадия: в-200х, г-800х.

Вывод

Модифицирование железнодорожной стали 20ГЛ ванадием позволяет положительно влиять на качество. Зерно металла стало мельче - 8-9, против 7-8 по ГОСТ 5639 предел прочности увеличился на 30%, ударная вязкость увеличилась на 76%. По итогам этой работы можно рекомендовать модифицирование ванадием в пределах 0,2-0,3%, для внедрения в производство.

Список источников

1 Турсунов Н.К. // Исследование процессов рафинирования и модифицирования металла с целью совершенствования технологии выплавки стали 20ГЛ в индукционной тигельной печи и повышения ее качества. - 2017.



2 Турсунов Н.К., Санокулов Э. А., Семин А.Е. Исследование процесса десульфурации конструкционной стали с использованием твердых шлаковых смесей и РЗМ // Черные металлы. - 2016. №4-с 32-37.

3 Мануев М.С Исследование микролегирования, модифицирования и термической обработки на ударную вязкость стали 20ГЛ при низких температурах для отливок железнодорожного транспорта. // - 2006. - с 4.

4 Степанов С.А., Гуляев Б.Б. Влияние легирующих добавок на механические свойства малоуглеродистой стали. // Основы образования литейных сплавов. Труды XIV совещания по теории литейных процессов. – М.: «Наука», 1970. -С.228.

5 Кульбовский И.К., Иващенко Ю.М. Исследование влияния химического состава и модифицирования на механические свойства стали 20ГЛ.

6 Калмыков А.Н., Косарев Л. Н., Шахов В. И. И др./ Причины разрушения боковых рам и надрессорных балок тележек в эксплуатации. Труды ЦНИИ МПС. // М.: Транспорт, 1976, с. 4-18.

7 Вестник ЦНИИ МПС // "Повышение конструкционной прочности стальных вагонных отливок" 1976 г.

8 Гуляев А.П., Мещерякова С.Н., Зикеев В. М. / "Специальные стали и сплавы". Вып. 65. // М., "Металлургия", 1968, с. 63-66.

9 Влияние химического состава на механические свойства сталей 20ГЛ и 20ГФЛ./ Перевязко А.Г., Лисниченко Л.Н., Никитин В.И. и др. // Литейное производство. -№12 1979. с. 8-9.