

канию первичной кристаллизации в неравновесных условиях, что в наибольшей степени сказывается на перераспределении углерода и хрома, по-видимому, в отливке диаметром 112 мм; в результате микротвердость на расстоянии 1 мм от поверхности уменьшилась до 220 кгс/мм<sup>2</sup>.

Термическую обработку азотированных отливок для предотвращения деазотирования проводили в защитных обмазках. Закалка с 840°C увеличила микротвердость поверхности до 820, а максимальную микротвердость до 900 кгс/мм<sup>2</sup> в результате образования в поверхностном слое азотистого мартенсита. Структура сердцевины — мелкоигльчатый мартенсит с твердостью 480–500 кгс/мм<sup>2</sup>. Микротвердость отливок после отпуска для снятия напряжений (180°C, 2 ч, без предварительной закалки) не претерпевает существенного изменения.

Таким образом, закалка азотированной в процессе литья стали 40ХЛ, выполненная с защитой от деазотирования поверхности, значительно повышает твердость поверхности отливки, причем значение твердости отливки соответствует получаемой при обычных режимах низкотемпературного азотирования.

УДК 621.785:5:669.14

*Б. Т. Павлова, Н. Д. Рашков*

## КОРРОЗИОННАЯ СТОЙКОСТЬ СТАЛЕЙ ПОСЛЕ ДИФфуЗИОННОГО НАСЫЩЕНИЯ ВАНАДИЕМ И ВАНАДИЕМ С БОРОМ

Важным аспектом технического прогресса является всемерное повышение коррозионной стойкости металлов. Химико-термическая обработка, обеспечивающая резкое изменение свойств поверхностных слоев деталей, один из наиболее эффективных путей борьбы с коррозионным разрушением наиболее распространенных металлических материалов.

К перспективным методам повышения коррозионной стойкости сталей можно отнести диффузионное обогащение поверхностного слоя ванадием. Однако практическое внедрение этого метода затруднено из-за малой изученности кинетики процесса и свойств получаемых диффузионных слоев, в частности их коррозионной стойкости. Особенно мало изучен вопрос о влиянии на коррозионную стойкость борированных сталей совместного насыщения ванадием, например, с бором при осуществлении такого широко известного процесса, как борирование.

При выполнении экспериментов в настоящей работе использован метод упрочнения в порошкообразных средах. Экспериментальные образцы (цилиндры высотой 15 мм и диаметром 15 мм) загружали в контейнеры, засы-

пали смесью и создавали герметизирующий затвор на основе жидкого стекла.

Образцы изготавливали из следующих материалов: сталь 45, У8А, Х12, 12ХН3А, 20Х. В качестве критерия коррозионной стойкости послужила потеря массы образцами в заданный промежуток времени в 34%-ном водном растворе  $\text{HNO}_3$ . Изменение массы образцов определяли взвешиванием с точностью  $\pm 0,0002$  г. Наряду с образцами, подвергнутыми насыщению, испытывались также и контрольные, без диффузионной обработки. Испытание последних осуществлялось в нормализованном состоянии.

Результаты испытаний представлены в табл. 1.

Таким образом, выполненные эксперименты показали высокую коррозионную стойкость ванадированных образцов по сравнению с подвергнутыми комплексному насыщению бором и ванадием и в особенности с конт-

Т а б л и ц а 1. Результаты испытаний коррозионной стойкости

Сталь	Продолжительность выдержки, ч	Потеря массы, %		
		контрольный опыт	ванадирование	совместное насыщение
45	48	25,40	0,32	7,52
	96	41,70	0,46	8,80
	168	45,10	0,52	10,62
	240	52,90	0,58	11,42
У8А	48	20,88	0,15	12,53
	96	28,60	0,41	13,14
	168	35,50	0,47	13,92
	240	38,05	0,61	14,33
12ХН3А	48	16,46	1,34	10,58
	96	22,40	2,47	13,35
	168	24,18	3,30	13,75
	240	26,20	3,54	14,03
20Х	48	23,45	0,72	6,60
	96	28,40	1,15	10,45
	168	29,59	1,28	13,02
	240	30,21	1,41	15,24
Х12	48	14,21	0,21	1,71
	96	17,30	0,29	2,41
	168	18,46	0,35	2,68
	240	19,10	0,38	2,83

рольными — после обычной термической обработки. Показано также, что защитное влияние исследуемых процессов химико-термической обработки в значительной мере зависит от марки стали.

УДК 669.14.018.25

*Е.И.Бельский, Н.С.Траймак, В.А.Стасюлевич*

### ВЛИЯНИЕ УГЛЕРОДА НА СОПРОТИВЛЕНИЕ СТАЛЕЙ ТЕРМИЧЕСКОЙ УСТАЛОСТИ

Исследования в работе проведены на углеродистых сталях. Температура закалки определена на основании литературных сведений. Отпуск проведен на твердость, приближенную к рекомендуемым при термоусталостных испытаниях штамповым материалам. Режимы термообработки и значения твердости представлены в табл. 1.

Параметры термоциклирования задавались в диапазоне температур: нагрев до 600°C, охлаждение до 100°C.

Т а б л и ц а 1

Содержание углерода, %	0,2	0,4	0,8	1,0	1,3
Температура закалки, °С	890—920	840—860	770—790	770—790	770—790
Температура отпуска, °С	200	300	500	500	500
Твердость, HRC	33	42	34	35	43

Т а б л и ц а 2

Марка стали	Температура закалки, °С	Температура отпуска, °С	Твердость HRC	Количество циклов	Глубина трещин, мм
4ХСМФ	900—920	550	48,5	800	0,28
5ХНМ	860—880	550	45	800	0,64
7ХЗ	830—860	500	39,5	600	0,63