

## ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПАНДИРУЕМОСТИ ТРУБ ИЗ НИЗКОУГЛЕРОДИСТЫХ СТАЛЕЙ ПУТЕМ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ НА ДФМС СТРУКТУРУ

Лисняк А.Г. к.т.н., доцент, Деркач В.Ю., Завалина Е.Б. студенты  
(Национальный горный университет, г. Днепрпетровск, Украина)

В процессе производства труб экспандирование (раздачу) применяют для калибровки трубы, а также при обработках бурильных труб. Трубы из низкоуглеродистых сталей имеют феррито- перлитную или феррито- бейнитную структуру с относительно низкими пределами прочности и текучести, невысоким деформационным упрочнением и не поддаются экспандированию на степени деформации выше 10%. В то же время новый класс сталей - двухфазные низколегированные феррито-мартенситные стали (ДФМС, Dual steels) [1], которые имеют низкое отношение между пределом текучести и пределом прочности, достигающем до 0,5 и высокий коэффициент деформационного упрочнения позволяют достичь экспандирования до 25%. Эти низкоуглеродистые стали отличаются особенной микрокомпозитной дулексной структурой получаемой термообработкой.

Целью данной работы являлось определение возможности получения комплекса механических свойств ( $\sigma_{\geq 44}$  МПа,  $\sigma_{\geq 57}$  МПа) в низкоуглеродистых сталях с помощью термической обработки на двухфазную структуру. В работе исследованы стали типа 18Г2 и 08Г. Химический состав сталей приведен в табл.1.

Таблица 1

Химический состав сталей 18Г2 и 08Г

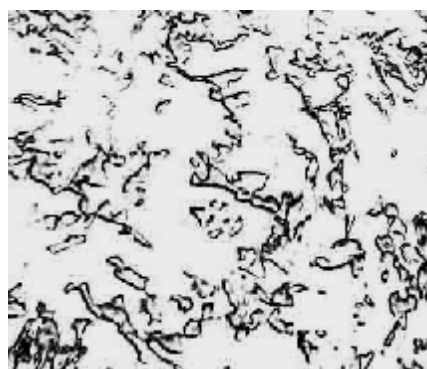
Элемент	C	Mn	Si	P	S	Mo	Ti
18Г2	0,18	1,28	0,29	0,017	0,04	0,03	0,01
08Г	0,08	0,82	0,3	0,006	0,03	0,01	0,01

В исходном состоянии стали имели следующую структуру: 18Г2 - ферритная матрица и перлитные участки по границам зерен. 08Г2: мелкозернистый неравноосный феррит и участки бейнита. Рис 1 (А). Механические свойства сталей в исходном состоянии :сталь Б-  $\sigma_T$  -47 МПа,  $\sigma_B$  - 55 МПа, Сталь В-  $\sigma_T$  - 46 МПа,  $\sigma_B$  -52 МПа.

Образцы подвергались закалке из межкритического интервала. После термообработки в сталях получена двухфазная феррито-мартенситная структура (рис. 1). Механические свойства сталей ( $\sigma_T / \sigma_B$ ) после закалки приведены в табл.2.



Исходная структура  
Сталь В Х800 (а)



ДФМС .Закалка от 775°  
Сталь В С Х800 (б)

Рис. 1. Микроструктура стали 08Г2 в исходном (а) и термообработанном состоянии (б)

Таблица 2.

Механические свойства сталей ( $\sigma_T / \sigma_B$ ) после закалки

$t_{\text{aust.}}$	T min	T min	T min	T min	T min	T min
	Закалка в воду			Закалка в масло		
$T_{\text{aust.}}$ $^{\circ}\text{C}$	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>30</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>30</b>
	<u>18Г2 (<math>\sigma_T / \sigma_B</math>, МПа)</u>					
735						41/63
750				39/75		
	<u>08Г2 (<math>\sigma_T / \sigma_B</math>, МПа)</u>					
750		43/70	42/64		36/61	
775	39/71	42/69	42/71			
790	42/70	42/70				

Установлено, что сталях типа 18Г2 и 08Г методом термической обработки – закалки из межкритического интервала температур, можно получить необходимый комплекс механических свойств, а именно отношение предела текучести к пределу прочности около 0,5 при повышении предела прочности более 60 МПа путем создания структуры двухфазной феррито-мартенситной стали (dual steel).

**Перечень ссылок**

1.С.А.Голованенко, Н.М. Фонштейн. Двухфазные низколегированные стали. Москва. «Металлургия»1986.