

Выписка из протокола

испытаний технологии поверхностной плазменной закалки образцов вставок опорных для плит однокатковых опорных частей (ОКОЧ) пролетных строений мостов и других искусственных сооружений разработки

»

В результате проведенных работ Комиссия установила:

Представлены образцы вставок опорных плит ОКОЧ размером 100x100x40 мм и образец катка диаметром 284 мм с длиной закалочной зоны 70 мм из стали 40X13 ГОСТ 5632-72.

На установке для плазменной обработки, смонтированной на базе станка наплавочного У-653, проведена отработка режимов плазменной закалки в различных вариантах положения «дорожек», скоростей движения плазмотрона и мощности плазмы. Установлено, что для обеспечения твердости по условиям заказчика на глубине 4,0 мм необходимо выполнять закалку с плавлением поверхностного слоя.

Далее проведена шлифовка образцов с целью подготовки для проведения исследований и определения необходимого припуска на окончательную обработку деталей. Установлено, что припуск на механическую обработку и шлифование образцов вставок после закалки с оплавлением составляет до 0,5 мм.

Далее были изготовлены образцы для проведения исследований макро- и микроструктуры (рис. 1 – 3 для плиты и рис. 4 для катка), закаленной зоны и замера твердости на поверхности и по глубине закаленного слоя (табл. 1 и 2).

Исследования структуры проводились на микроскопе МИМ – 8М с увеличением 220, измерение твердости выполнялось с использованием твердомеров ИТ 5010 и ПМТ – 3М (для измерения микротвердости).

Результаты замеров твердости по глубине закаленного слоя предоставлены в приложении (табл. 1 на образце – плита, табл. 2 на образце – каток). Твердость на поверхности для плиты находится в пределах HRC 52 – 56, на глубине 2,5 мм твердость максимальная и составляет (шаг вдоль поверхности 0,2 мм) HRC 54 – 57, на глубине 3,95 мм HRC 44 – 46.

Исходная структура металла катка несколько отличается от металла плиты (рис. 4б). Твердость в поверхностном слое образца катка оказалась выше - HRC 56 – 58, распределение твердости по глубине аналогично образцу – плите. Структура закаленного слоя на катке более равновесная чем на плите (рис. 4). Глубина сохранения твердости (шаг измерений 0,2 мм) на требуемом уровне на образце – катке оказалась меньше (3,3 мм), по причине неравномерной мех. обработки из-за неточной центровки (образец взят из места с максимальной обработкой).

Исследования микроструктуры позволяют сделать вывод о том, что закаленный слой представляет собой многослойную структуру (см. рис.) перехода от литого участка к основному металлу.

Внутренних дефектов типа трещин, расслоений, включений при исследовании микроструктуры не обнаружено.

По результатам проведенных испытаний, измерений твердости и анализа микроструктуры металла по глубине закалки установлено, что твердость закаленного слоя на поверхности и по глубине находится на уровне не ниже установленной в тех. документации, дефекты в закаленном слое отсутствуют.

ПРИЛОЖЕНИЕ К ПРОТОКОЛУ ИСПЫТАНИЙ

Изменение твердости по глубине упрочненной поверхности плиты.

$P = 200 \text{ г}$; шаг 0.2 мм

Глубина, мм	Твердость, HRC	
0.35	52	<i>Литая структура</i>
0.55	51	
0.75	50	
0.95	50	
1.15	48	
1.35	55	
1.55	51	
1.75	51	
1.95	55	
2.15	52	
2.35	53	
2.55	52	
2.75	56	<i>Игольчатая структура</i>
2.95	56	
3.15	57	
3.35	52	<i>Зернистая структура</i>
3.55	49	
3.75	49	
3.95	46	
4.15	44	
4.35	44	
4.55	40	
4.75	37	
4.95	24	
5.15	24	
5.35	23	
5.55	24	
5.75	25	
5.95	24	
6.15	23	
6.35	24	
6.55	25	
6.75	23	
6.95	23	

$P = 200 \text{ г}$; шаг 0.2 мм

<i>Глубина, мм</i>	<i>Твердость, HRC</i>	
0.2	58	<i>Литая структура</i>
0.4	57	
0.6	55	
0.8	55	
1	53	
1.2	57	
1.4	56	
1.6	59	
1.8	55	
2	52	
2.2	55	<i>Игольчатая структура</i>
2.4	52	
2.6	53	
2.8	49	
3	47	<i>Зернистая структура</i>
3.2	45	
3.4	43	
3.6	41	
3.8	37	
4	38	
4.2	24	
4.4	22	
4.6	23	

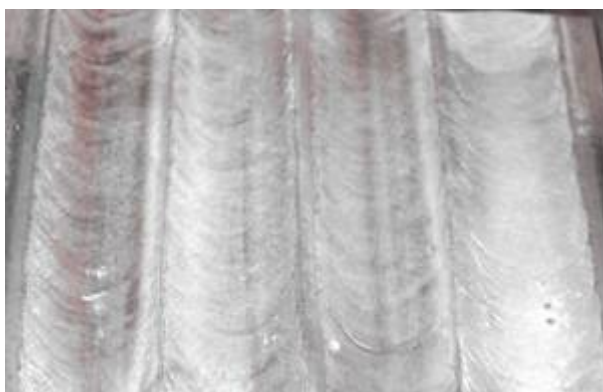


Рис. 1. Внешний вид поверхности плиты после закалки (ширина прохода 11 мм)



Рис. 2. Макрошлиф поперечного сечения закаленного слоя (глубина проплавления 2.7 мм)

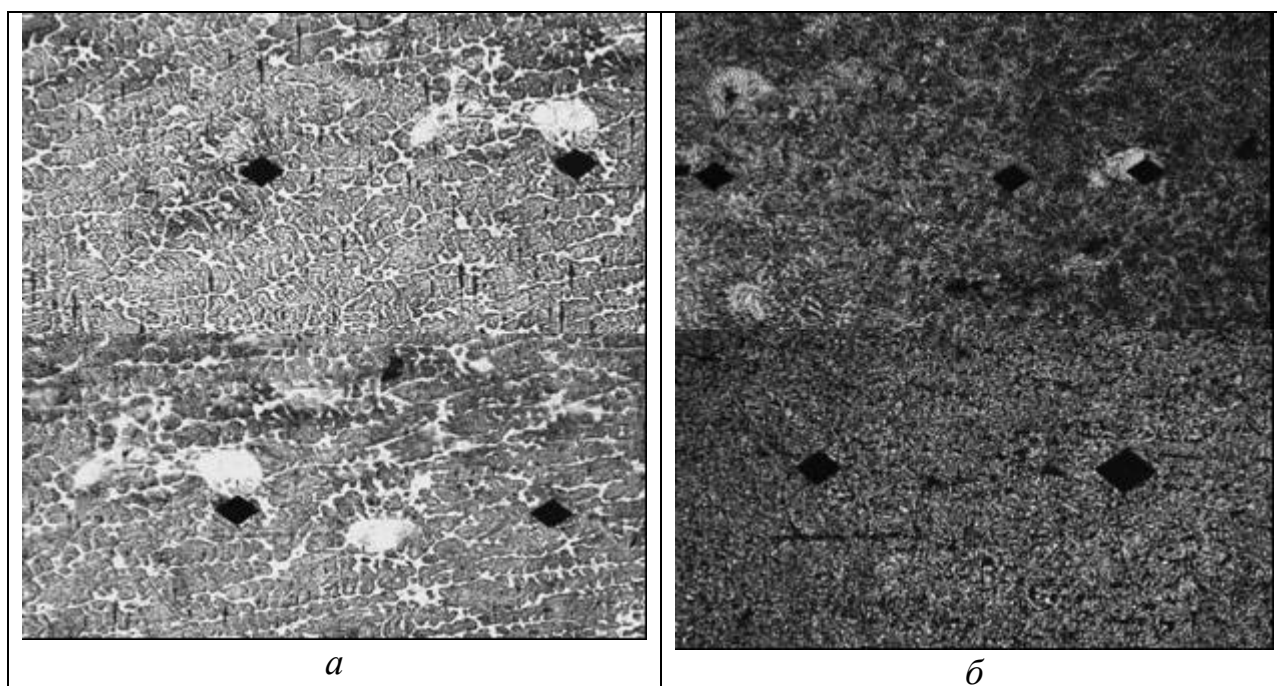


Рис. 3 Микроструктура закаленного слоя на плите; *а* - переход от литой структуры к игольчатой, *б* - переход от зернистой структуры к основному металлу

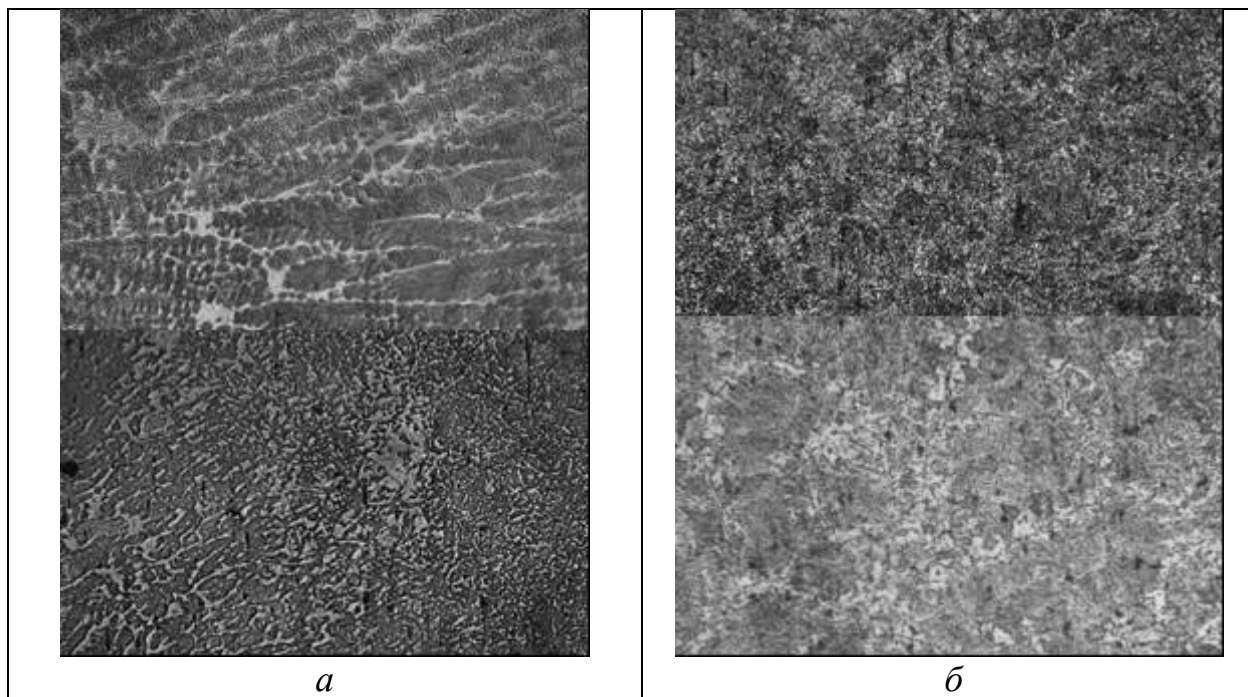


Рис. 4 Микроструктура закаленного слоя на катке; *a* - переход от литой структуры к игольчатой, *б* - переход от зернистой структуры к основному металлу