

**ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ
ПОКРЫТИЙ ИЗ ЧУГУННОЙ БОРИРОВАННОЙ ДРОБИ****И. Ю. Орешко***Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Беларусь*

Научный руководитель В. М. Быстренков

В настоящее время перспективным направлением в машиностроении являются исследования, направленные на получение материалов с высокими механическими свойствами при минимальных материальных и энергетических затратах. Такие материалы можно получить при использовании такой технологии, как диффузионное насыщение поверхностного слоя материала при нагреве в соответствующей среде.

Объектом исследования является конструкционная сталь 45 с наплавленной на ее поверхность чугушной дробью. Для получения покрытия использовали технологию борирования. Процесс насыщения порошка проводили в среде карбида бора (B_4C), при температуре $900\text{ }^\circ\text{C}$ и выдержкой 5 ч.

Экспериментальный образец представляет собой пластину с размерами в поперечном сечении $10 \times 10\text{ мм}^2$, что дает возможность исследовать распределение микротвердости. В испытываемую поверхность вдавливали алмазную пирамиду под нагрузкой 2 Н и расстояниями между уколами 100 мкм.

Важной характеристикой всех покрытий является микротвердость. Это дает возможность оценки твердости отдельных фаз и структурных составляющих, что немаловажно при решении металлургических задач и чего нельзя сделать другими методами. Микротвердость позволяет, наряду с качественным микроскопическим изучением, оценивать свойства микроучастков. Прибор, используемый для определения микротвердости (ПМТ-3), состоит из механизма для вдавливания алмазной пирамиды под небольшой нагрузкой и металлографического микроскопа.

После наплавления и кристаллизации покрытие имеет дендритную структуру, что связано с различной скоростью охлаждения расплава, вследствие чего образуются микро–макропоры.

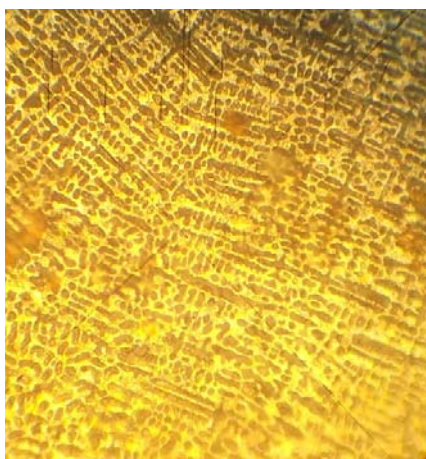


Рис. 1. Дендритная структура покрытия, $\times 50$



Рис. 2. Микропоры и пузыри в структуре покрытия, $\times 100$

Стоит отметить, что покрытие обладает высокой износостойкостью, коррозионной стойкостью, окалиностойкостью и теплостойкостью, а также высокой твердостью (900–1200 HV) и в отличие от борированной стали имеет большую толщину упрочненного слоя. Также удалось избавиться от недостатка борированных слоев, а именно от их высокой хрупкости.

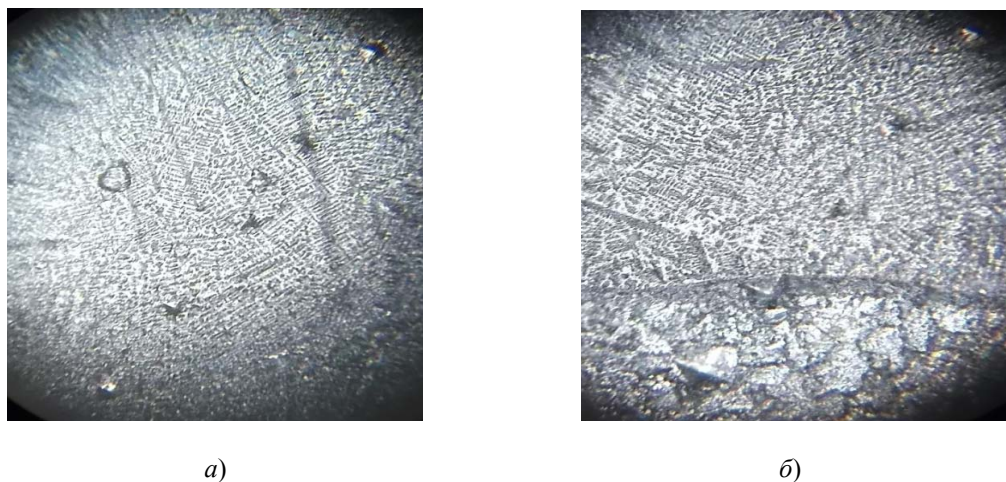


Рис. 3. Микротвердость исследуемого покрытия (а, б) $\times 50$

Результаты полученных измерений диагоналей отпечатков сведены в таблицу.

Результаты исследования микротвердости

Номер отпечатка	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
d_1 мкм	57	65	50	59	56	67	58	60	63	58
d_2 мкм	54	56	53	59	57	56	57	58	59	59
d_{cp} , мкм	55,5	60,5	51,5	59	56,5	61,5	57,5	59	61	58,5
HV	1050	880	1250	900	1000	890	940	890	880	950

Полученные результаты подвергли обработке и получили, что средняя твердость покрытия по всей поверхности составляет 1040 HV. Высокую микротвердость покрытия можно объяснить высоким содержанием бора вследствие длительной выдержки в печи.

Отличительной особенностью данного покрытия является то, что твердость сохраняет свое значение на всю глубину, вне зависимости от толщины наплавленных слоев. Стоит отметить, что поверхностный слой подложки также упрочнился. Объясняется это тем, что при наплавке покрытия произошла термическая обработка металла и внедрение фазы покрытия в фазу металла, что заметно на рис. 3, б.

Результаты исследований показали, что применение борирования при упрочнении чугуновой дроби позволяет сформировать одинаковые по структуре и свойствам упрочненные слои по всей поверхности материала.

Таким образом, предложенное покрытие на основе борированной чугуновой дроби обладает высокой твердостью, износостойкостью, а также является технологичным в изготовлении и использовании.

Литература

1. Лахтин, Ю. М. Материаловедение : учеб. для высш. техн. учеб. заведений / Ю. М. Лахтин, В. П. Леонтьев. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Машиностроение, 1990. – 528 с. : ил.
2. Лахтин, Ю. М. Химико-термическая обработка металлов / Ю. М. Лахтин, Б. Н. Арзамасов. – М. : Металлургия, 1985. – 256 с.