

Ушеренко С.М.

Белорусский национальный технический университет

В рамках высокоэнергетических импульсных воздействий может быть реализована возможность создания метастабильных материалов с разным уровнем физико-химических свойств. Если в качестве наиболее общего критерия исследований изменения свойств материала использовать такое изменение плотности материала, тогда появляется возможность классифицировать материалы.

При исследовании явления сверхглубокого проникания (эффект «Ушеренко») в металлах и сплавах было показано существенное изменение материала преграды. Наиболее инерционным и стабильным физическим параметром металлов и сплавов является удельный вес. Измерение с высокой точностью плотности материала, в настоящее время, доступно современным школьным лабораториям. На основе анализа результатов распределения удельного веса в стальной преграде после обработки порошками $Fe \geq 315 \mu\text{м}$, $Fe \leq 50 \mu\text{м}$, W , Al_2O_3 получено подтверждение объемной перестройки стальной преграды. За счет реализации при СГП комплекса различных факторов, в объеме стальной преграды возникают макрзоны с отличающимся друг от друга удельным весом. Это позволяет сделать следующие основные выводы:

Удар без СГП приводит к увеличению средней плотности стальной преграды на 0,02-0,03%, доли перестроенного под действием ударно-волнового воздействия материала до $A=11,7\%$, а доля исходной стали - 88,3%.

СГП без химического взаимодействия увеличивает плотность на 0,047-0,048%, а долю измененного материала - до 30,1%, т.е. в 2,57 раз.

СГП с использованием порошка Al_2O_3 (деструкция + химическое взаимодействие) уменьшает плотность стальной преграды на 0,038 - 0,047%, увеличивает долю измененного материала до 40,0%, а долю дефектного материала до 20,3%. При этом доля Al_2O_3 в зоне взаимодействия составляет менее 1%, т.е. менее чем 0,2% от массы всей преграды.

СГП с использованием порошка W (химическое взаимодействие) увеличивает плотность стальной преграды на 0,327-0,527%, долю измененного материала до 40,6 - 42,5%. Доля дефектного материала, определяемая специфическим процессом введения вольфрама, составляет 22,8%, а доля W в зоне взаимодействия менее 1,6%, т.е. менее чем 0,3648% от массы всей преграды.