

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧАСТИЦ НА ГОЛОГРАФИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЯХ С ПРИМЕНЕНИЕМ НЕЙРОННОЙ СЕТИ

*Д. С. Пономаренко, М. В. Антипов, А. Б. Георгиевская, Н. Н. Иващенко, И. В. Ошкин,
А. В. Федосеев, А. А. Цибилов*

ФГУП «РФЯЦ – ВНИИЭФ», Саров, Россия

Одним из методов регистрации, используемых в ИФВ для исследования процесса ударно-волнового «пыления», является метод осевой голографии Фраунгофера, позволяющий регистрировать трехмерные изображения потоков частиц с полем обзора до $\sim \varnothing 20$ мм глубиной до 100 мм с микронным разрешением. Обработка вручную такого объема данных крайне трудоемка [1]. Поэтому процесс обработки и поиска частиц на восстановленных голографических изображениях требует автоматизации. Применение обычных численных методов идентификации частиц и определения их размеров оказывается неэффективным для данной задачи из-за дифракционных и спекловых шумов.

В данной работе описан метод поиска частиц, основанный на использовании нейронной сети. Рассматривается подход к формированию синтетических голографических изображений для сбора тренировочного набора данных, необходимого нейросетевым алгоритмам. Также, в работе рассматривается один из алгоритмов численного восстановления трехмерной информации из начальных зарегистрированных голограмм – метод углового спектра.

Предложенный подход апробируется на экспериментальных голографических снимках, содержащих одиночные частицы размерами порядка 10 микрон, что соответствует характерным размерам частиц, образовавшихся в результате ударно-волнового пыления. Разрабатываемое приложение позволит значительно сократить временные затраты на обработку экспериментальных данных по определению спектрального состава частиц, образовавшихся в результате процесса выброса частиц со свободной поверхности металла после воздействия на эту поверхность ударной волны.



Рис. 1. Пример исходной синтетической голограммы (слева) и восстановленный слой на некоторой глубине (справа)



Рис. 2. Экспериментальная голограмма (слева) и восстановленный слой с работой детектора мелких частиц (справа)

Литература

1. **Федосеев, А. В.** Применение метода осевой голографии Фраунгофера для регистрации потоков частиц [Текст] / А. В. Федосеев, М. В. Антипов, А. Н. Подувалов и др. // Международная конференция «XXIII Харитоновские научные чтения. Экстремальное состояние вещества. Детонация. Ударные волны» : научн. докл. – Саров, 2022.
-