ИССЛЕДОВАНИЕ НА ЛАЗЕРНОЙ УСТАНОВКЕ «ЛУЧ» КРИТЕРИЕВ РАЗРУШЕНИЯ АСТЕРОИДОПОДОБНЫХ ТЕЛ ИЗ ХОНДРИТА ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ НА НИХ МОЩНОГО ИМПУЛЬСНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

И.А. Белов, С.А. Бельков, А.Ю. Воронин, И.Н. Воронич, Р.В. Гаранин, С.Г. Гаранин, В.Н. Деркач, А.В. Добиков, В.В. Мисько, В.Г. Рогачёв, Д.В. Сизмин, П.В. Стародубцев, В.Ю. Хатункин

Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики, ИЛФИ, г. Саров, Нижегородская область, Россия, oefimova@otd13.vniief.ru

На установке Луч [1] создан стенд для проведения испытаний по разрушению моделей астероидов под воздействием мощного импульсного лазерного излучения, имитирующего действие взрыва ядерного заряда на реальные космические объекты.

Проведена серия экспериментов по облучению астероидоподобных хондритовых мишеней с характерным размером включений 50 – 800 мкм. Плотность мишеней составляла 2,42 г/см3, размер варьировался от 4,4 мм до 8 мм, масса от 0,1 г до 0,65 г.

Использовалось излучение на длине волны 527 нм, длительность импульса составляла 2 нс. Размер пятна облучения составил от 100 мкм до 200 мкм по данным обскурограммы. Энергия лазерного импульса варьировалась от 80 Дж до 450 Дж.

Процесс разрушения фиксировался теневым способом в режиме девятикадровой съёмки [2, 3], и оптогетеродинным способом с регистрацией отраженного излучения от движущихся частиц на осциллограф [4].

Выделены три диапазона по удельной плотности энергии излучения:

- менее 400 Дж/г с частичным разрушением мишени и образованием нескольких крупных осколков;

- около 600 Дж/г с разрушением мишени на множественные осколки, имеющие массу не более десятой части массы исходной мишени;

- более 800 Дж/г с полным разрушением мишени, без образования существенных осколков.

Полученные результаты хорошо согласуются с результатами, полученными ранее в ходе проведения экспериментов по облучению аналогичных мишеней на установке Искра-5 [5].

Литература

1. Н.Н. Безнасюк, И.В. Галахов, С.Г. Гаранин, др. Четырёхканальная лазерная установка ЛУЧ – модуль установки ИСКРА-6. Доклад на международной конференции IV Харитоновские тематические научные чтения. г. Саров, 18-21 февраля 2002 г. Сборник аннотаций, г. Саров, 2002 г., стр. 82.
2. А.Г. Кравченко, Д.Н. Литвин, В.В. Мисько, др. Фотохронографическая методика исследования динамики развития плазменных образований. Физика плазмы, 2006г., том № 2, стр. 1-4.
3. Л.А. Душина, Д.С. Корниенко, А.Г. Кравченко. Многокадровый оптический фотохронограф микросекундного диапазона СР-7 и методики регистрации быстропротекающих процессов на его основе. Сборник тезисов XIII-ой научно технической конференции молодёжь в науке. Саров, 2014 г.
4. В.К. Баранов, А.Г. Голубинский, Д.А. Ириничев, др. Оптогероидное измерение скорости нескольких быстро движущихся объектов. Доклад на XII-х ежегодных Харитоновских чтениях по проблеме физики высоких плотностей энергии. г. Саров, 19-29 апреля 2010 г.
5. Е.А. Салатов, Д.О. Ананьин, С.Г. Гаранин, др. Моделирование разрушения метеорита ядерным взрывом в лазерных экспериментах. Сборник тезисов XIII-ой научно технической конференции молодёжь в науке. г. Саров, 2014 г.