

СВЕТОРЕАКТИВНОЕ УСКОРЕНИЕ МАКРОЧАСТИЦ ВЕЩЕСТВА

*Г.А.Аскаръян, М.С.Рабинович, М.М.Савченко, В.К.Степанов,
В.Б.Студенов*

В данной работе описываются первые эксперименты по ускорению макро-
росточек вещества при воздействии на них лазерного излучения. Как
было показано в [1], давление отдачи при испарении может в тысячи и де-

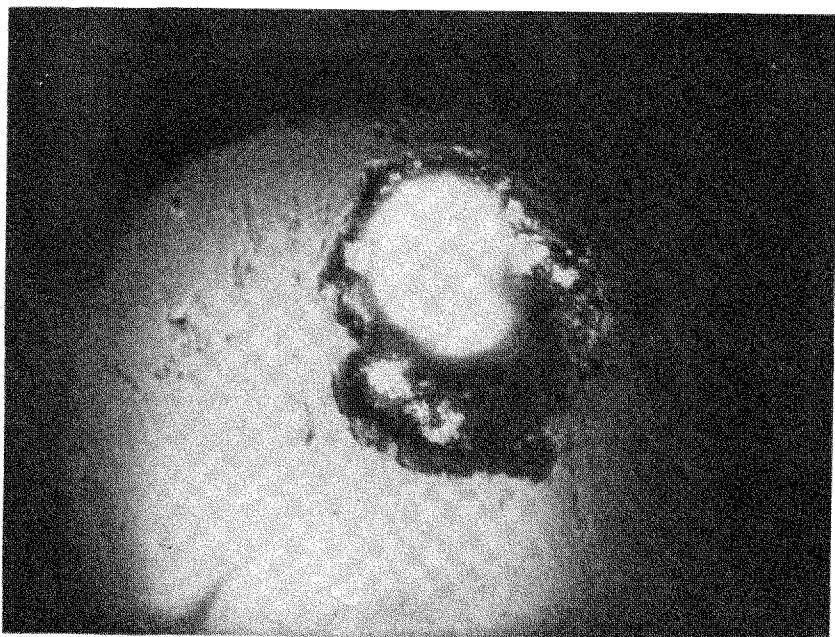


Рис. 1



Рис. 2

сятки тысяч раз превосходить прямое световое давление, поэтому "светореактивный" способ ускорения частичек, предложенный в [1], более эффективен, чем ускорение световым давлением, особенно при малом пути или малом времени ускорения.

Для ускорения использовалось излучение рубинового лазера с модулированной добротностью. Излучение фокусировалось на тонкую прозрачную пленку (или тонкую фольгу), на которую были насыпаны (при воздействии луча снизу) или подклеены частицы вещества размером доли $\mu\text{м}$. Использовались металлические опилки и порошок корунда.

На расстоянии 15 см по направлению движения частиц помещался пьезорегистратор микрометеоров. По времени запаздывания импульса с пьезорегистратора можно было оценить скорости частиц, которые оказались порядка 10^6 см/сек. Такие скорости соответствуют не очень большому отношению начальной массы к конечной $v_{\text{кон}} \approx v_{\text{истеч}} \ln(M_0/M_{\text{кон}}) \sim v_{\text{истеч}}$, так как размеры частиц были больше размеров кратеров, представляемых одиночными вспышками на мишени.

Для исследования воздействия ускоренных частиц на вещество на их пути ставились стеклянные или металлические пластинки, и с помощью металлографического микроскопа исследовались кратеры, образованные ударами частиц разной массы.

На рис.1 (см.вклейку) показан с увеличением 600 кратер на стеклянной пластинке, на рис.2 (см. влейку) показано с увеличением 120 отверстие, пробитое другой частицей в медной фольге толщиной 20 $\mu\text{м}$.

Вид образованных кратеров напоминает разрушения, производимые крупными микрометеорами.

При оптимальных условиях использования лазерного излучения и больших изменениях массы частиц возможно достижение скоростей частиц до 10^7 см/сек и более. Возможно ускорение частиц не только под действием давления в струе испарения частички, но и под действием давления потока вещества от факела на поверхности или от световой искры в фокусе лазера, а также под действием так называемых "радиометрических" сил, возникающих при движении среды от нагретой поверхности частицы.

Свето-газодинамическое ускорение частиц может быть использовано для получения искусственных микрометеоров и исследования их воздействия на материалы, для разработки методов борьбы с микрометеорами и искусственно заброшенными частицами в космосе путем воздействия на них лучами лазера, а также для выведения частичек пыли и капель из мощного луча лазера и предотвращения рассеивания или перекрытия луча облаками. Существенный интерес представляют ускоренные частицы в связи с предложением [2] получения термоядерной вспышки при ударе быстрых частиц о мишень.

Литература

- [1] Г.А.Аскарьян, Е.М.Мороз. ЖЭТФ, 43, 2319, 1962.
- [2] E.R.Harrison. *Phys. Rev. Lett.*, 11, 537, 1963.