

Детальное экспериментальное изучение проводилось на малогабаритных оксидных газодинамических компрессорах, где использовался один и тот же тип пластикового ВВ в качестве основной и внутренней навесок. При этом не предъявлялось требование к плоскопараллельности движения алюминиевой пластины ( $2R = 30$  мм), что в общем снижает достигаемые скорости. Основная навеска представляла собой цилиндр весом 20—22 г, инициируемый электродетонатором. Показано, что расположение ВВ вдоль всей внутренней поверхности камеры снижает скорость основной УВ в выходном канале, а пластина испытывает противодействие встречной струи. На сохранившихся в таких опытах пластинах в центре имеется отверстие диаметром 6 мм; диаметр пластины уменьшается до 26 мм, а масса с 3,22 до 1,71 г.

Варьирование шириной и расположением внутренней навески позволяет свести к минимуму расстояние, на котором предвестник догоняется основной УВ. При предварительном разгоне пластины на цилиндрическом участке длиной 5 мм при внутренней навеске шириной 7 мм, расположенной в полусферической части камеры, средняя скорость УВ на участке выходной трубки длиной 100 мм превышает 15 км/с. Уменьшение давления путем отсачки воздуха из камеры и выходной трубки не увеличивает скорость основной струи при росте скорости предвестника.

Рассматривалось воздействие получаемой плазмы на цилиндрические образцы из стали 40. В результате воздействия малогабаритного компрессора с общей массой ВВ 20 г (внутренняя навеска шириной 5 мм) на поверхности стали образуется кратер диаметром 16 и глубиной 15 мм. При использовании такого же компрессора без внутренней навески кратер имеет размеры: диаметр 8, глубина 5 мм. Для компрессора с внутренней навеской при увеличении расстояния от полюса камеры до плоскости образца с 5 до 20 мм размеры образующегося кратера уменьшаются — диаметр 14, глубина 7 мм.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Войтенко А. Е. Получение газовых струй большой скорости // Докл. АН СССР.— 1964.— 158, № 6.— С. 1278.
2. Заявка 5063197. Способ получения высокоплотной плазмы и устройство его реализации./ С. И. Герасимов, С. А. Холин, М. В. Коротченко.— Заявл. 14.07.92.

г. Арзамас-16

Поступила в редакцию 10/III 1993

УДК 533.6.72

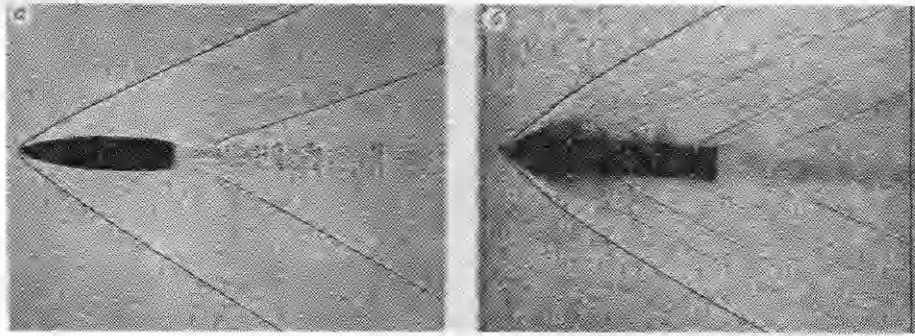
С. И. Герасимов, С. А. Холин, Н. С. Мищенко

#### ТЕНЕВОЕ ФОТОГРАФИРОВАНИЕ СВЕРХЗВУКОВЫХ ОБЪЕКТОВ С ПОМОЩЬЮ ИЗЛУЧЕНИЯ УВ

Известно, что увеличение амплитуды ударной волны (УВ) в газе не приводит к постоянному увеличению яркостной температуры, фиксируемой фотоприемником на «бесконечности» [1]. Причина, например для одноатомного газа, заключается в экранировке видимого излучения прогретым слоем перед фронтом, образующимся за счет поглощения коротковолновых квантов с энергиями, превышающими первый потенциал ионизации холодного газа.

Однако принципиально возможно в импульсном режиме регистрировать яркостные температуры, пропорциональные истинным температурам за фронтом, независимо от амплитуды УВ, или, что то же самое, можно получать импульсные потоки света значительной интенсивности в широком спектральном диапазоне. Для этого необходим посредник, способный транслировать световую энергию и последовательно зондирующий прогретый слой и контактирующий с фронтом [2]. В качестве посредника подходит кварцевый стержень с областью прозрачности вплоть до ближнего ультра-

© С. И. Герасимов, С. А. Холин, Н. С. Мищенко, 1993.



трафиолета. Разместим посредник в канале навстречу направлению движения фронта ( $(\vec{n}_\phi, \vec{n}_n) = -1$ ) на расстоянии не менее трех длин пробега квантов из области прозрачности кварца (для данной амплитуды в данном газе). В том случае, когда диаметр посредника меньше диаметра выходного канала, можно варьировать длительностью импульса за счет того, что после контактирования фронта УВ с входным сечением посредника фронт разрушения в кварце запаздывает по сравнению с фронтом ударной волны в газе, и ввод излучения осуществляется с боковой поверхности и передается к выходному сечению кварца за счет полных внутренних отражений.

Изучение процесса трансляции подтвердило возможность получения светового импульса с резким передним фронтом, соответствующим температуре за фронтом УВ (для амплитуд, при которых имеет место экранировка излучения видимой и ближней ультрафиолетовой области), с длительностью, определяемой длиной посредника до места жесткого закрепления, и скоростью УВ. В качестве источника УВ применялись разработанные малогабаритные взрывные газодинамические компрессоры, заполняемые ксеноном. Относительно малый вес используемого ВВ (20—40 г) допускает возможность осуществления экранировки от паразитных засветок и позволяет реализовать точечный источник света с параметрами: тело свечения 0,1—3,0 мм, длительность 0,1—5,0 мкс, плотность мощности излучения до 50 ВМт/см<sup>2</sup> в спектральном диапазоне 0,25—1,0 мкм.

На рисунке показаны фрагменты с фотографией размером 50 × 60 см, полученных при использовании таких устройств с телом свечения 1 мм и длительностью 100 нс для теневого фотографирования сверхзвуковых объектов: пули калибра 7,6 мм в воздухе (а) и снаряда калибром 23 мм при прохождении сквозь просеивающийся песок (б),  $M = 2,5$ . Расстояние между объектами и источником превышало 6 м, а качество снимков превосходит то, которое получается при использовании штатных газоразрядных источников с такой же длительностью, установленных на расстояниях в 3 раза меньших, чем газодинамические излучатели.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Зельдович Я. Б., Райзер Ю. П. Физика ударных волн и высокотемпературных газодинамических явлений.— М.: Наука, 1966.— С. 464.
2. Заявка 5061042. Взрывной источник измерения / С. И. Герасимов, С. А. Холин.— Заявл. 14.07.92.