

Лабораторные испытания регистратора ВидеоТОР.

М. Семин

В ходе отработки технических и конструктивных решений теневого однострочного регистратора ВидеоТОР, разрабатываемого в ЗАО «НПК ВИДЕОСКАН», была проведена серия лабораторных экспериментов по регистрации полета пульки духового пистолета.

Регистратор ВидеоТОР разрабатывается под задачу оснащения баллистических трасс, предназначенных для испытания 30 - 152 мм снарядов со скоростью полета 1 км/с и более.

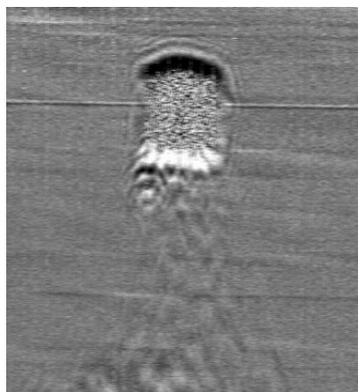
Использование духового пистолета было обусловлено необходимостью проведения экспериментов в лаборатории, для чего было использовано масштабирование условий реальных экспериментов по угловому размеру снаряда и времени прохождения объектом съемки плоскости регистрации (щели) за счет соответствующего приближения траектории полета пульки к регистратору. При этом очевидно, что полностью соблюсти эквивалентность экспериментов невозможно, и, прежде всего, это касалось относительного пространственного разрешения элементов изображения 4,5 мм, а так же дозвуковой скорости движения духовой пульки в сравнении с калибрами снарядов и сверхзвуковой скоростью их полета.

Следует отметить, что в данных экспериментах регистратор ВидеоТОР работал на «штатной» частоте регистрации строк - 3,27 МГц и все оптические устройства имели штатную конфигурацию.

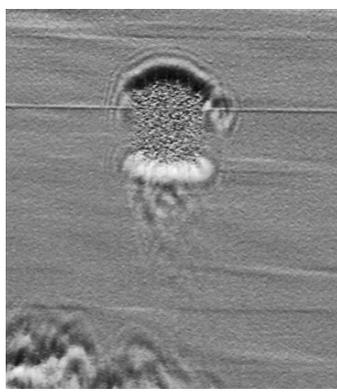
Полученные в ходе этих экспериментов изображения подтвердили правильность технических и конструктивных решений регистратора ВидеоТОР, а так же высокую чувствительность метода по визуализации неоднородностей воздушных потоков даже для дозвуковых процессов.

При этом процессы, зарегистрированные на этих изображениях, оказались «не совсем понятными» нам – не специалистам в области аэродинамики.

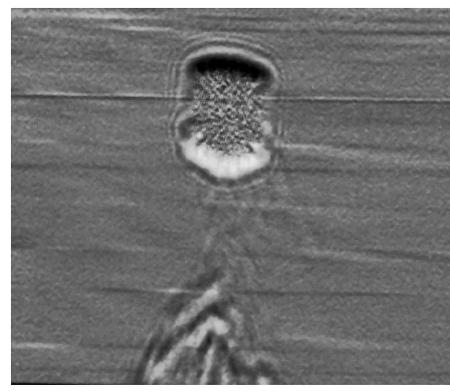
Вот эти изображения:



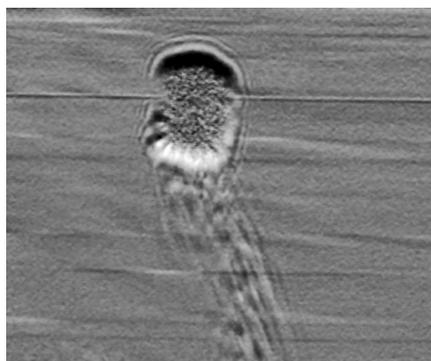
1



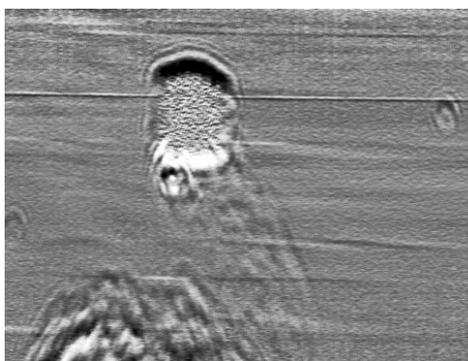
2



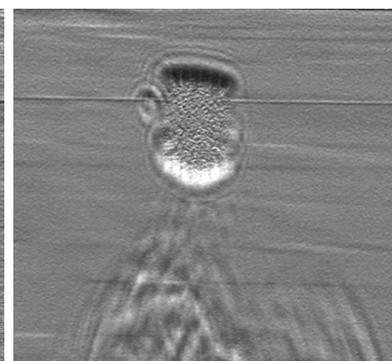
3



4



5



6

Изображения представляют собой временную «развертку» пролета пульки через плоскость щелевой регистратции с последующей обработкой – вычислением различий интенсивности между пикселями одного и того же изображения, отстоящими друг от друга на 5 позиций по оси времени (здесь вертикальная ось).

Скорость полета пульки примерно 80 м/с, ее калибр 4.5 мм при длине 4.3 мм. Обрез ствола располагался примерно в 10 см от плоскости регистратции. Пульки на изображениях 3 и 6 были заряжены «вверх ногами».

Из того, что на изображениях понятно. «Гороподобные» образования снизу это следы воздушной струи из ствола пистолета.

Из того, что, скорее всего (?), понятно, это, что темная область спереди и светлая область сзади пулек являются градиентами яркости исходного изображения, а серия «волн» сверху и по бокам обусловлены дифракцией света на краях пулек, хотя и здесь нельзя исключить возможность интерференции прямых и отраженных от поверхности пулек лучей, а также вследствие рефракции света на градиентах уплотнения/разряжения воздуха.

Из того же, что непонятно совсем – это «углы», под которыми отходят косые шлейфы за пулками на изображениях 3-5, обусловленные движением шлейфов вбок со скоростью более 60 м/с (!) при скорости пульки порядка 80 м/с.

Так же интересны вихревые образования на изображениях 2, 5 и 6 и особенно на изображении 5, где два таких вихря оказались довольно далеко от пульки.