УДК 681.78

ПРИБОРЫ ИЗМЕРЕНИЯ СКОРОСТИ БОЕПРИПАСОВ ДЛЯ ПОДВОДНОЙ СТРЕЛЬБЫ

Валерик Сергеевич Айрапетян
Сибирская государственная геодезическая академия, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного 10, д.т.н. проф. кафедры специальных устройств и технологий СГГА, тел. (383)3610731, e-mail: v.hayr100011@mail.ru

Сергей Григорьевич Губин
Сибирская государственная геодезическая академия, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного 10, доцент кафедры специальных устройств и технологий СГГА, тел. (383)3610731, e-mail: v.hayr100011@mail.ru

Екатерина Михайловна Юркевич
Сибирская государственная геодезическая академия, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного 10, студентка СГГА, тел. (383)3610731, e-mail: ognewik61@mail.ru

В статье рассматривается исследование скорости образования каверны в воде при движении пули.

Ключевые слова: измерительный прибор, каверна, обойма, пуля, скорость.

SPEED MEASURING DEVICES AMMUNITION FOR UNDERWATER SHOOTING

Valerik S. Ayrapetyan
Siberian State Academy of Geodesy, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., prof. department of special devices and technologies, SSGA, tel. (383)3610731, e-mail: v.hayr100011@mail.ru

Sergei G. Gubin
Siberian State Academy of Geodesy, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., lecturer department of special devices and technologies, SSGA, tel. (383)3610731, e-mail: v.hayr100011@mail.ru

Kateryna M. Jurkiewicz
Siberian State Academy of Geodesy, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., student SSGA, tel. (383)3610731, e-mail: ognewik61@mail.ru

The article deals with the investigation of the formation of cavities in the water when the bullet.

Key words: instrument, cavity, clip, shot, speed.

Исследование скорости образования каверны в воде при движении пули является одним из важнейших направлений современной военной и оборонной деятельности. Точность измерения скорости каверны и определения ее формы позволяют совершенствовать конструкцию пули.

Рассмотрим специальные методы и приборы, которыми можно измерить скорость и дальность полета в воздушной среде.

ОПТИЧЕСКИЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ СКОРОСТИ

Оптические измерители работают по принципу фотоэлектрической блокировки и осуществляют в виде системы, состоящей из двух отдельных оптических плоскостей, разнесенных на величину измерительной базы[1].

По способу формирования оптических плоскостей измерительные приборы делятся на лазерные и светодиодные.

В светодиодных измерителях (рис. 1) оптическая плоскость представляет собой светодиодную линейку (излучатель) и фотодиодную линейку (приемник излучателя), они установлены в обоймах с тонкими светопроницаемыми щелями.



Рис. 1. Оптический измеритель скорости

Пуля, проходя через оптическую плоскость, ослабляет световой поток, приходящий на фотоприемник, в результате чего на выходе электронного устройства производит сигнал пуск (остановки) по таймеру.

Оптические измерители скорости характеризуются высокой производительностью, всегда готов к применению, не требует расходных материалов, и работать в широком диапазоне скоростей.

РС-4М РЕГИСТРАТОР СКОРОСТИ ПОЛЕТА ПУЛИ

Прибор РС-4М предназначен для измерения скорости пули пневматического оружий и огнестрельного оружия во время баллистических испытаний. Принцип работы устройства основан на фотоэффекте[2].

Устройство имеет блок управления, подключенный к блоку датчиков кабелем длинной 10 метров. Результаты измерений отражается на четырехзарядном индикаторе в метрах в секунду. Защита от помех, вызванных вспышкой выстрелов и электромагнитных помех, находится в третьем корпусе блока датчиков.

КОМПАНИЯ COR. ПРИБОР ИЗМЕРЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК ПОЛЕТА ПУЛИ

Устройство предназначено для обеспечения высокой точности измерения расчета характеристик движение пули – скорость и кинетическая энергия. Используется для испытания оружия (рис. 2).



Рис. 2. Прибор измерения характеристик полета пули

Прибор работает при подключении датчиков разрывного типа, которые срабатывают только при прохождении пули, например, может использоваться лазерная завеса. Состояние датчиков отображается на двух индикаторах прибора.

После испытания на первом индикаторе показывается измеренная скорость полета пули (в м/сек), а на втором - значение ее кинетической энергии (в КДж), которое вычисляется по формуле.

Для измерения и вычисления используются два параметра: s - расстояние между датчиками (в см) и m - масса пули (в 0,1 г), параметры задаются двумя цифровыми переключателями - РАССТОЯНИЕ и МАССА

ПРИБОР ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ СКОРОСТИ ПОЛЕТА ПУЛИ "ПОЛЕТ ИС-01"

Электронно-оптический измеритель «Полет» модели ИС – 01 (рис. 3) предназначен для измерения скорости физических объектов в диапазоне от 1 до 9000 м/с[2].



Рис. 3 Прибор для измерения скорости полета пули "полет ис-01"

Измеритель выполнен в виде стационарного прибора с выносной панелью управления. Он не чувствителен к засветкам от пламени и ударным волнам. Удачно реализована возможность выбора режимов работы, которые соответствуют различной чувствительности, что, позволяет оптимально подавлять "ложные" срабатывания от пороховых газов при стрельбе с близкого расстояния.

Измеренная величина отображается на индикаторе выносного пульта управления 4-мя значащими цифрами с плавающей запятой. Измеритель снабжен внутренними аппаратными средствами контроля электронно-оптических узлов и обработки ошибок при каждом выстреле.

ПРИБОР SHOOTING CHRONY

Прибор SHOOTING CHRONY (рис. 4) измеряют скорость вылета пуль, пневматических пуль, стрел и шариков.



Рис. 4. Прибор SHOOTING CHRONY

После установки блока питания на ровную твердую поверхность необходимо устанавливаем проволочные рамки. Перед измерением выключить в помещение все галогенные и флюресцентные источники света.

Произведите выстрел через центр рамок на высоте 10 см над корпусом прибора из оружия с открытой планкой и на высоте 15 см из оружия с оптическим прицелом. После нескольких выстрелов Ghooting Chrony Alfa покажет количество выстрелов, а затем скорость. Показания скорости будут сохраняться до тех пор, пока вы произведете последующие выстрелы. Запишите (запомните) количество выстрелов и скорости, или, после окончания стрельбы, нажатием кнопки FU просмотрите статистику по скорости наибольшей (Hi), наименьшей (Lo), средней (Av), разницу показателей скоростей (Es), стандартное отклонение (SD).

Показываемая скоростьна приборе не отличатся от реальной скорости более чем на 1/200, т.е. на 0,5%. Фото датчики имеют широкое поле действия. Электронная калибровка позволяет добиться максимальной точности. В памяти прибора могут сохраняться информация о 31 выстреле[1].

Однако эти методы недостаточно эффективны для определения скорости образования каверны в воде, т.к. устойчивость пули в воде и ее движение обеспечивается законами гидродинамики (кавитация и др.), которые существенно отличаются от принципов устойчивости пули на полете в воздухе. Поэтому перед изобретателями сразу встала проблема создания полноценного огнестрельного подводного оружия. Основная трудность здесь заключается в том, что

стрельба под водой связана с такими неблагоприятными факторами, как, во-первых, высокая плотность воды (в 800 раз выше, чем воздуха) и, во-вторых, непременное заполнение канала ствола водой. Первое обстоятельство резко снижает как дальность стрельбы, так и устойчивость пули на траектории. Последние приводит к резкому увеличению давления пороховых газов в патроннике и стволе и импульса, действующего на подвижные части автоматики (в случае использования полу- и автоматического оружия). Всё это приводит к быстрому разрушению обычной конструкции. Поэтому для стрельбы под водой требуются специальное оружие и боеприпасы к нему[3].

Для разработки пули в двухсреднем пространстве используется патрон СП-4. Пуля предназначена для стрельбы в воздухе, представляет собой сплошной цилиндр, имеет медный ведущий поясок в головной части и в снаряженном состоянии полностью утоплена в гильзе патрона.

В «ЦНИИТОЧМАШ» проводились испытания из ножа разведчика стреляющего – 2 (НРС-2) под водой.

При стрельбе в двух метровом бассейне возникла проблема устойчивости пули, пуля разбила плафон лампы. При общении с одним из разработчиков патрона СП-4. Нам была предложена идея, провести работу по определению устойчивости пули патрона СП-4, путем внесения конструктивных изменений в пулю для улучшения устойчивости в воде[4].

Для проведения экспериментов в водном пространстве необходимо разработать прибор и оптический метод исследования образования каверны при движение пули.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Прибор для измерения скорости полета [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://www.testo.ru/online/abaxx $part=PORTAL.RUS. HomeDesk&$event= go-home.

2. Губин С.Г. Исследования внутрибаллистических параметров системы обратного метания // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2012. VIII Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «Специализированное приборостроение, метрология, теплофизика, микротехника, нанотехнологии» : сб. материалов в 2 т. (Новосибирск, 10–20 апреля 2012 г.). – Новосибирск: СГГА, 2012. Т. 1. – С. 191–197.

3. Приборы для измерения [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://www.cor-company.ru/AC.htm.

4. Губин С.Г., Губин И.С. Особенности расчета внутрибаллистических параметров в системах обратного метания с отсечкой пороховых газов в переменно-замкнутом объёме // ГЕО-Сибирь-2005. Науч. конгр. : сб. материалов в 7 т. (Новосибирск, 25–29 апреля 2005 г.). – Новосибирск: СГГА, 2005. Т. 6. – С. 85–89.

5. Ардашев А.Н., Федосеев С.Л. Оружие специальное, необычное, экзотическое // «Издательство Астрель»: ООО «Издательство АСТ», 2003. – 319 с.: ил. – (Военная техника).

6. Подводное стрелковое оружие: прошлое, настоящее, будущее. [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://www.testo.ru/online/abaxx-part=PORTAL.RUS. HomeDesk&$event=go-hom.

© В.С. Айрапетян, С.Г. Губин, Е.М. Юркевич, 2013