NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG PHƯƠNG ÁN ĐO VẬN TỐC KHI BẮN ĐẠN ỐNG LỒNG 23MM

STUDYING TO SET UP A PLAN IN ORDER TO CALCULATE THE VELOCITY OF 23MM CASE TELESCOPED AMMUNITION

ThS. **Dương Hải Sơn**
Học viện Kỹ thuật Quân sự

TÓM TẮT

Bài báo trình bày vấn đề xây dựng phương án đo sơ tốc đạn ống lồng 23mm. Qua nghiên cứu ta có thể đưa ra các đánh giá, nhận xét một cách chính xác về hiện tượng bắn hệ vũ khí sử dụng đạn ống lồng. Kết quả nghiên cứu thực nghiệm góp phần hoàn thiện nghiên cứu lý thuyết thuật phóng trong của hệ vũ khí này.

Từ khóa: *Bài toán thuật phóng trong; Đạn ống lồng; Vận tốc.*

ABSTRACT

The paper presents the construction plans to measure the 23mm case telescoped ammunition velocity. Through research we can make a comprehensive assessment and comment on the phenomenon of firing weapons systems using case telescoped ammunition. Experimental research results contribute to complete research on the theory of internal launch arts of this weapon system.

Keywords: *Internal ballistics problem; Case telescoped ammunition; Velocity ...*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Khi bắn đạn ống lồng 23mm, kim hoả tác dụng vào đáy bộ lửa làm cho hạt lửa bùng cháy, tia lửa của hạt lửa làm cháy thuốc mồi và đốt cháy thuốc phóng. Thuốc phóng cháy tạo nên áp suất khí thuốc lớn đẩy đạn chuyển động gặp rãnh nòng, quá trình cắt đai được thực hiện. Sau đó, đạn chuyển động vào trong nòng với một vận tốc ban đầu. Khí thuốc tiếp tục dãn nở sinh công đẩy đạn ra khỏi nòng. Áp suất khí thuốc tăng nhanh ở giai đoạn đầu sau đó liên tục tăng đạt tới trị số lớn nhất, sau đó giảm xuống liên tục. Đạn chuyển động từ khi áp suất khí thuốc thắng được lực giữ đạn bởi ống dẫn hướng, khi đạn bắt đầu chuyển động sẽ chuyển động tự do theo ống dẫn hướng cho đến khi gặp đai dẫn và thực hiện quá trình cắt đai, sau đó, đạn tiếp tục chuyển động theo lòng nòng. Quá trình thay đổi vận tốc đạn là tương đối khác biệt so với dạn 23mm thông thường. Nghiên cứu hiện tượng bắn đạn ống lồng, ta không thể bỏ qua được tham số vận tốc đạn. Vận tốc đạn là thông số rất quan trọng trong vũ khí nói chung và đặc biệt là hệ vũ khí sử dụng nguyên lý ống lồng. ☞

Đo vận tốc đạn ống lồng 23mm là một trong những vấn đề cơ bản để hoàn thiện bài toán thuật phóng trong cho đạn ống lồng 23mm. Trong khuôn khổ bài báo sẽ đưa ra phương pháp đo vận tốc cho đạn ống lồng 23mm.

2. NỘI DUNG

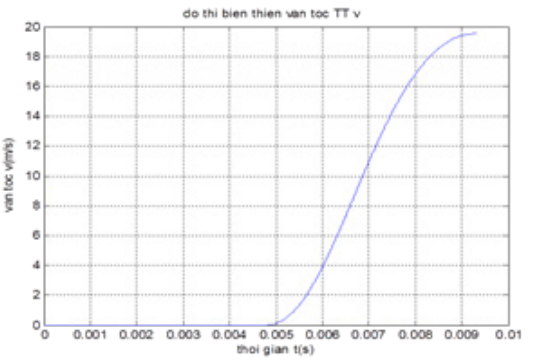
2.1. Mục đích đo vận đạn ống lồng 23mm

Để nghiên cứu bài toán thuật phóng đạn ống lồng 23mm có rất nhiều phương pháp nhưng thông thường bằng lý thuyết kết hợp thực nghiệm là phương pháp có tính đúng đắn cao. Sau khi giải bài toán lý thuyết thuật phóng trong, cần được kiểm tra bằng thực nghiệm có kể đến tác động của tất cả các yếu tố đ¬ược loại bỏ khi nghiên cứu lý thuyết. Thực nghiệm đo vận tốc kiểm chứng mức độ phù hợp của việc mô tả hiện tượng bắn, mức độ chính xác tính toán, cho phép hiệu chỉnh nhờ hệ số thực nghiệm.

Qua nghiên cứu, ta có thể đưa ra các đánh giá, nhận xét một cách toàn diện về hiện tượng bắn hệ vũ khí sử dụng đạn ống lồng. Kết quả nghiên cứu thực nghiệm góp phần hoàn chỉnh nghiên cứu lý thuyết thuật phóng trong của hệ vũ khí này.

2.2. Quy luật biến thiên vận tốc đạn ống lồng 23mm

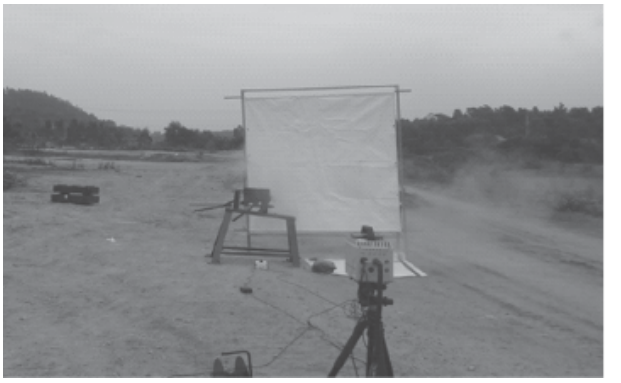
Sau khi giải bài toán TPT cho đạn ống lồng 23mm cho ta biết quy luật biến thiên vận tốc theo thời gian như hình 1. Để kiểm chứng lại việc giải bài toán TPT cho đạn ống lồng 23mm, ta cần phải xây dựng phương án đo vận cho đạn ống lồng 23mm bằng thực nghiệm.



Hình 1. Đồ thị vận tốc theo thời gian

2.3. Thực nghiệm đo sơ tốc đạn ống lồng 23mm

Sau khi thiết kế thiết bị bắn kẹp nòng cho đạn ống lồng 23mm và tiến hành bắn thực nghiệm nghiên cứu hiện tượng bắn cho đạn ống lồng 23mm.



Hình 2. Hình ảnh bắn đo sơ tốc đạn ống lồng 23mm

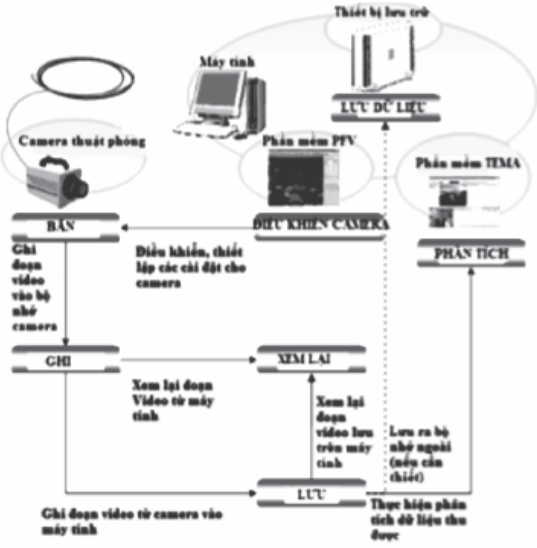
Khi bắn thực nghiệm thiết bị kẹp nòng sử dụng Camera SA.1.1 để ghi lại và đo tham số vận tốc chuyển động của đầu đạn đạn ống lồng 23mm được bố trí như trên hình.

2.4. Thiết bị thử nghiệm

Để đo vận tốc của đạn trước, trong và sau quá trình cắt đai và áp suất của đạn trong quá trình cắt đai có nhiều phương pháp cũng như thiết bị. Tuy nhiên, để kiểm tra hoạt động

của thiết bị bắn kẹp nòng cho đạn ống lồng 23mm; đo đạc một số thông số: Vận tốc của đầu đạn trước, trong và sau khi cắt đai, áp suất của đạn trong quá trình cắt đai sử dụng hệ thống came ra thuật phóng SA1.1 có thể quan sát đầy đủ quá trình đạn chuyển động và đo đạc các thông cần đo có kết chính xác.

Hệ thống camera thuật phóng của Trung tâm KTVK, Học viện Kỹ thuật Quân sự là thiết bị mới với sơ đồ chức năng như sau:



Hình 3. Sơ đồ cấu trúc hệ thống Camera thuật phóng SA1.1

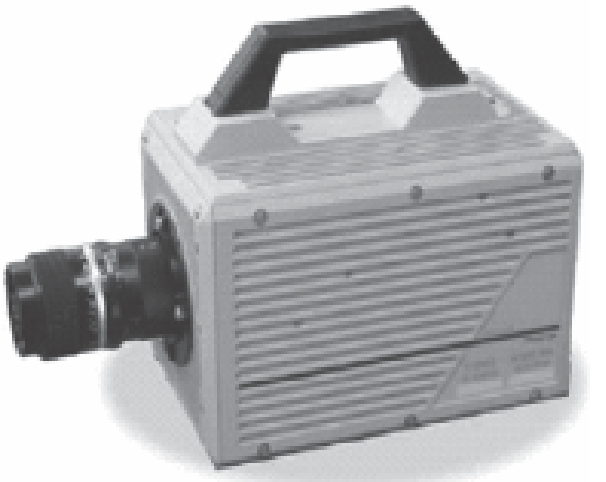
Hệ thống bao gồm:

* Camera thuật phóng FASTCAM SA1.1 model 675K-C1 là thiết bị chuyên dùng, được thiết kế để chụp ảnh vật chuyển động vận tốc cao, có tốc độ chụp từ 50 ÷ 675000 ảnh/sec. Nhờ đó, có thể xác định được tốc độ, góc nghiêng của vật tại từng vị trí trên quỹ đạo chuyển động thông qua phần mềm phân tích xử lý TEMA.

+ Tốc độ ghi tối đa: 675000 fps @ 64x16 pixels;

+ Bộ nhớ dữ liệu: 8GB tương đương với 5457 ảnh 64x16 pixels hoặc 5400 ảnh 1024x1024 pixels;

+ Sensor: 12bit DAC.



Hình 4. Camera thuật phóng FASTCAM SA1.1 675K-C1

* Phần mềm điều khiển Camera.

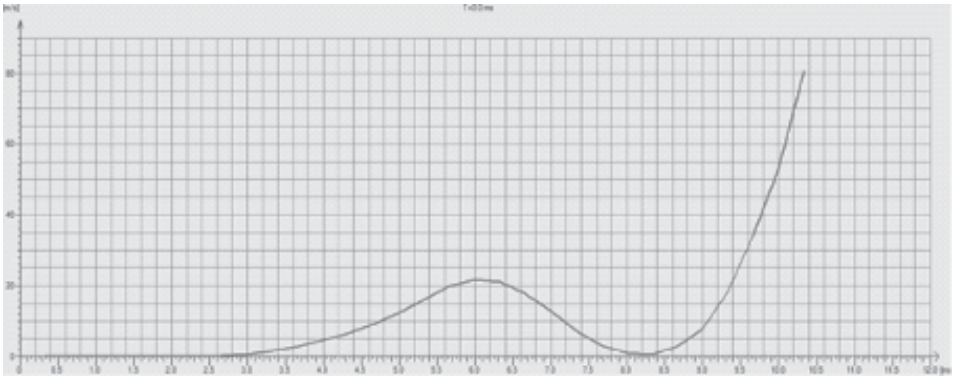
Phần mềm PFV (Photron Fastcam Viewer) do hãng Photron phát triển được cài đặt trên máy tính hoặc thiết bị điều khiển Camera để điều khiển Camera và xử lý thô kết quả.

* Phần mềm xử lý TEMA.

Phần mềm TEMA 3.5-011 để phân tích, xử lý và xác định các số thông số chuyển động của vật thể bay như quảng đường, vận tốc, gia tốc, góc quay.

2.5. Kết quả thực nghiệm nghiên cứu hiện tượng bắn đạn ống lồng 23mm

Sau khi sử dụng Camera thuật phóng đo vận tốc chuyển động của đầu đạn đạn ống lồng 23mm để nghiên cứu hiện tượng bắn cho đạn ống lồng 23mm, ta thu được kết quả như hình 5. ☞



Hình 5. Quy luật thay đổi vận tốc theo thời gian

Bảng 1. Bảng tốc độ đạn trước, trong và sau khi cắt đai:

t (ms)	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9	9,5	10
v (m/s)	0	0	0	0	0	0	2	3	5	7	12	18	22	19	13	5	1	2	7	25	54

Ta thấy, quá trình đạn bắt đầu chuyển động vận tốc đạn có xu hướng tăng dần từ 0 đến 22m/s ở thời điểm 6ms, tương ứng với quá trình đạn bắt đầu chuyển động đến khi đai dẫn tiếp xúc với miệng nòng, sau đó, vận tốc của đạn giảm về gần 0m/s tương ứng với quá trình cắt đai đạn đến khi cắt hoàn toàn đai đạn vào rãnh xoắn của nòng. Từ sau khi đai đạn được cắt hoàn toàn đến khi đạn chuyển động trong nòng thì vận tốc của đầu đạn tăng rất nhanh. Quá trình đo đạc này hoàn toàn phù hợp với lý thuyết là khi đạn bắt đầu cắt đai thì vận tốc của đạn trong khoảng 20÷40m/s, sau đó thực hiện quá trình cắt đai đạn vận tốc đạn giảm về gần bằng 0m/s, sau khi cắt đai xong tốc độ đạn tăng rất nhanh.

3. KẾT LUẬN

Việc giải bài toán lý thuyết TPT của đạn ống lồng 23mm cần phải có thí nghiệm đo vận tốc của đạn ống lồng 23mm để kiểm chứng. Bài báo đã trình bày phương án thí nghiệm đo vận tốc của đạn ống lồng 23mm, qua đó, tác giả giải quyết được các vấn đề tiếp theo để tính toán thiết kế đạn ống lồng 23mm, không những thế sự thành công của đề tài nghiên cứu còn nâng cao một bước trình độ thiết kế của nhóm nghiên cứu, góp phần vào thắng lợi chung của công cuộc đào tạo lực lượng khoa học trẻ cho nước nhà.❖

Ngày nhận bài: **04/5/2023**
Ngày phản biện: **25/5/2023**

Tài liệu tham khảo:

[1]. Nghiêm Xuân Trình, Nguyễn Quang Lượng, Nguyễn Trung Hiếu, Ngô Văn Quảng; *Thuật phóng trong*, Học viện Kỹ thuật Quân sự, 2015.

[2]. Nguyễn Quang Lượng, Trần Quốc Trình; *Số liệu vũ khí – đạn,* Học viện Kỹ thuật Quân sự, Hà Nội, 2009.

[3]. *A Simplified Model and Numerical Simulation of the Combustion and Propulsion Process for Cased Telescoped Ammunition*, 2014 International conference on mechanics and materials Engineering (ICMME 2014).

[4]. *Technical Evaluation of the DoD Cased Telescoped Ammunition and Gun Technology Program* (Project No. 5PT-8016), 1996.

[5]. Дик В.Н.- Взрывчатые вещества, пороха и боеприпасы отечественного производства. Часть 1. Справочные материалы, 2009.