

NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ THIẾT BỊ BẮN TẬP CHO CÁC DÒNG SÚNG TIỂU LIÊN STV DO VIỆT NAM CHẾ TẠO

PROPOSED DESIGN SOLUTIONS FOR TRAINING SIMULATOR SYSTEMS FOR THE VIETNAM-MANUFACTURED STV ASSAULT RIFLE SERIES

Nguyễn Hải Minh*, Đoàn Văn Dũng, Nguyễn Quang Tuấn, Đinh Đức Mạnh

Học viện Kỹ thuật quân sự

*Email: nguyenhaiminhtb2013@gmail.com

TÓM TẮT

Huấn luyện bắn các loại súng bộ binh luôn là nhu cầu cấp thiết trong thực tế huấn luyện của các đơn vị trong cũng như ngoài quân đội. Cũng đã có một số hệ thống thiết bị trong và ngoài nước được thiết kế chế tạo để giải quyết vấn đề này, tuy nhiên hiện nay vẫn chưa có thiết bị nào dùng được cho việc huấn luyện bắn các dòng súng tiểu liên STV do Việt Nam chế tạo. Bài báo này giới thiệu giải pháp thiết kế chế tạo thiết bị bắn tập cho các dòng súng tiểu liên STV do Việt Nam chế tạo. Đây là vấn đề mới, trong nước hiện nay chưa có công trình nào đề cập đến.

Từ khóa: Thiết bị bắn tập; Súng STV; Ma trận cảm biến laser; Lực giật của súng.

ABSTRACT

Shooting training with infantry weapons remains an urgent requirement in the practical training of both military and civilian units. Although several training systems have been developed domestically and abroad, there is currently no systems suitable for training with the STV series submachine guns manufactured in Vietnam. This paper presents a design and fabrication solution for a training simulator tailored to the Vietnamese-made STV submachine-gun series. The topic is novel and no prior domestic study has addressed it so far.

Keywords: Shooting training systems; STV guns; Laser sensor matrix; Gun recoil.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Huấn luyện bắn súng tiểu liên luôn được coi là một nội dung quan trọng không chỉ đối với các đơn vị thuộc lực lượng vũ trang mà còn cả đối với các cơ sở giáo dục đào tạo dân sự khi triển khai nội dung giáo dục quốc phòng an ninh [1]. Thực tế cho thấy, việc tổ chức bắn đạn thật tuy đánh giá được toàn diện nhất kỹ năng sử dụng vũ khí trang bị của người tập, song

cũng tồn tại những hạn chế nhất định như: chi phí đạn dược và thao trường cao, tiềm ẩn nguy cơ mất an toàn, khó khăn trong công tác tổ chức và bảo đảm, hạn chế trong việc phân tích chỉ ra điểm yếu cần khắc phục của từng cá nhân,... Trong bối cảnh hiện nay, xuất phát từ yêu cầu nâng cao năng lực trình độ sử dụng vũ khí trang bị nói chung, vũ khí bộ binh nói riêng của cán bộ chiến sĩ đòi hỏi phải đẩy mạnh ứng dụng các phương tiện huấn luyện mô phỏng và thiết bị

tập bắn chuyên dụng [2]. Những năm gần đây, dòng súng tiểu liên STV (STV 215, STV 022, STV 380, STV 410) do Việt Nam sản xuất đã được đưa vào trang bị, đòi hỏi cũng cần phải có các phương tiện thiết bị hỗ trợ huấn luyện bắn tương thích với các mẫu súng này [3].

Xuất phát từ yêu cầu thực tiễn đó, bài báo này đề xuất giải pháp thiết kế, chế tạo thiết bị bắn tập cho dòng súng tiểu liên STV, với mục tiêu đưa ra được một thiết bị có khả năng mô phỏng sát nhất hiện tượng bắn cũng như quá trình thực hiện phát bắn của dòng súng STV: từ việc cấp đạn; lên đạn; lượng đạn tiêu thụ; có thể bắn phát một, liên thanh; không thể bắn khi hết đạn; có hiệu ứng lực giật, tiếng nổ đầu nòng và quan trọng là đánh giá được chính xác, khách quan trình độ ngắm bắn của người tập.

2. GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ

Một thiết bị tập bắn súng muốn đáp ứng tốt được nhu cầu của người dùng cần phải giải quyết được hai vấn đề quan trọng, đó là đánh giá chính xác, khách quan kết quả ngắm bắn và mô phỏng được sát nhất các hiệu ứng của một phát bắn đạn thật để tạo cho người tập có được tâm lý gần như bắn đạn thật. Trên nền tảng thiết kế thiết bị bắn tập TBS-19 của nhóm tác giả, mô hình tổng thể của thiết bị bắn tập cho dòng súng tiểu liên STV được thể hiện trên Hình 1.



Hình 1. Mô hình thiết bị bắn tập cho dòng súng tiểu liên STV

Để giải quyết vấn đề thứ nhất, nhóm tác giả sử dụng giải pháp gắn laser ở đầu nòng súng, kết hợp với ma trận cảm biến laser gắn trên bìa để đánh giá, chấm điểm người tập. Đây là giải pháp đã được áp dụng thành công trên Thiết bị bắn tập TBS-19 cũng do nhóm tác giả nghiên cứu thiết kế, chế tạo – hiện đang được rất nhiều đơn vị trong và ngoài quân đội sử dụng. Nguyên lý đánh giá điểm của thiết bị như sau [4]: Khi người tập thực hiện động tác bóp cò sau khi đã đưa được đường ngắm cơ bản vào điểm ngắm trên bìa, cảm biến tín hiệu cò kích hoạt bộ phát laser gắn trên nòng súng (trước đó đã phải quy không cho bộ phát laser này), vết laser sẽ được ma trận cảm biến laser gắn trên bìa nhận diện, tính điểm theo thuật toán cài đặt sẵn và truyền không dây kết quả bắn về màn hình hiển thị kết quả bắn. Cảm biến laser trên bìa và đầu phát laser gắn trên súng phải được tính toán lựa chọn đảm bảo tương thích với nhau nhằm loại bỏ ảnh hưởng của điều kiện chiếu sáng của môi trường. Về nguyên tắc, khi cố định kích thước bìa và đường kính vết laser, ma trận cảm biến laser càng dày thì độ chính xác của việc đánh giá kết quả bắn càng cao. Phụ thuộc vào yêu cầu của người sử dụng, cự ly đặt bìa để bắn tập có thể khác nhau (phù hợp với điều kiện thao trường bãi tập của từng đơn vị), do đó kích thước bìa sẽ khác nhau với từng cự ly dẫn đến số lượng cảm biến laser tương ứng sẽ khác nhau. Giả sử đã chọn được đầu phát laser và cảm biến laser phù hợp (đảm bảo tính năng, nguồn cung, độ bền, chỉ tiêu an toàn, giá cả hợp lý,...), bài toán xác định số lượng các cảm biến laser tối ưu trên bìa sẽ được giải khi biết kích thước bìa và sai số xác định điểm chạm của vết laser trên bìa. Số lượng này xác định theo công thức (1):

$$N = (N_x + 2).(N_y + 2) \quad (1)$$

Ở đây: N – Số lượng cảm biến trên toàn bộ bìa; N_x – Số lượng cảm biến trên 1 hàng

(tính theo chiều rộng phần hình người của mặt bia đang xét); N_y – Số lượng cảm biến trên 1 cột (tính theo chiều cao phần hình người của mặt bia đang xét).

Coi cảm biến là hình vuông có cạnh là C (cm).

Gọi sai số xác định điểm chạm của vết laser trên bia là k (cm).

Giá trị N_x tính được dựa vào phương trình (2):

$$x = N_x C + (N_x - 1)k \quad (2)$$

Ở đây x : Chiều rộng mặt bia ở cự ly đang xét.

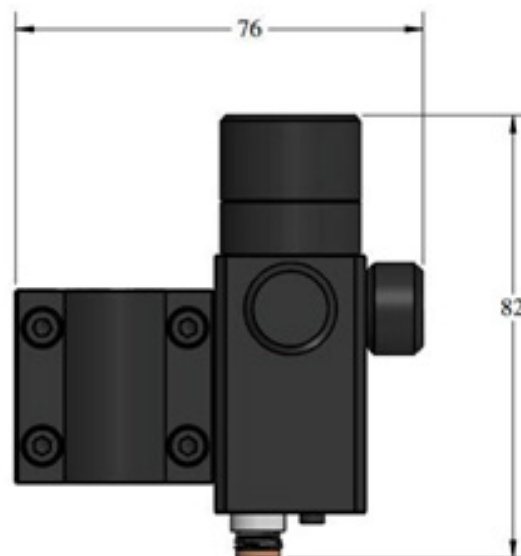
Giá trị N_y tính được dựa vào phương trình (3):

$$y = N_y C + (N_y - 1)k \quad (3)$$

Ở đây y : Chiều rộng mặt bia ở cự ly đang xét.

Cụ thể, với bia số 4 dùng cho bắn tập ở cự ly thu gọn 50m, lúc này kích thước mặt bia sẽ là $x = 21\text{cm}$, $y = 21\text{cm}$; sai số xác định tọa độ điểm chạm trên bia (chính là vết laser) $k = 1\text{cm}$; kích thước cảm biến $C = 0,5\text{cm}$. Dựa vào các công thức (1) ÷ (3), ta tìm được $N = 289$ cảm biến.

Với đầu phát laser, các thiết kế cơ bản bám theo đầu phát laser của Thiết bị bắn tập TBS-19/AK mà nhóm tác giả là chủ sản phẩm. Tuy nhiên, do kết cấu nòng của dòng súng tiểu liên STV khác so với nòng súng tiểu liên AK47 nên vẫn có những điều chỉnh nhất định để phù hợp với trang bị mới này (Hình 2 thể hiện kích thước bao của đầu phát laser gắn trên nòng dòng súng STV).



Hình 2. Đầu phát laser gắn trên nòng dòng súng STV

Để giải quyết vấn đề tạo hiệu ứng tiệm cận với phát bắn đạn thật, nhóm tác giả cũng sử dụng giải pháp tích hợp loa với mạch âm thanh kỹ thuật số lên súng để tạo tiếng nổ đầu nòng và sử dụng năng lượng điện từ để tạo hiệu ứng lực giật mô phỏng cho dòng súng STV. Khi người tập thực hiện động tác bóp cò, tín hiệu điện được cấp để kích hoạt mạch phát âm thanh của loại súng STV tương ứng đã thu từ trước để phát tiếng nổ ra loa nén đi kèm thiết bị. Đồng thời lúc này dòng điện cũng được cấp cho cuộn dây dẫn bên trong có đặt thanh trượt làm bằng vật liệu từ, lực từ do cuộn dây sinh ra sẽ tác động lên thanh trượt làm nó dịch chuyển tạo nên lực giật cho súng. Để thiết kế được thanh trượt phù hợp với mỗi loại súng của dòng súng STV và đánh giá hiệu ứng lực giật mô phỏng so với phát bắn đạn thật của chúng, cần sử dụng công thức tính xung lực giật mô phỏng khi thanh trượt va chạm với cơ cấu hạn chế trước và sau [5] :

$$J = Q_t V_c / g \quad (4)$$

Ở đây:

- Q_t : Trọng lượng thanh trượt;
- V_c : Vận tốc thanh trượt trước va chạm;
- g : Gia tốc trọng trường.

Dựa trên kích thước cụ thể của mỗi loại súng, căn cứ dung lượng pin cần đảm bảo thời gian luyện tập cho một buổi tập theo yêu cầu của người dùng, nhóm đề tài đã đưa ra được kết cấu cụ thể của cơ cấu tạo lực giạt điện từ cho từng loại súng của dòng súng STV (Hình 3 thể hiện kích thước bao của cơ cấu tạo lực giạt cho súng tiểu liên STV 380).



Hình 3. Cơ cấu tạo lực giạt điện từ cho súng STV 380

3. KẾT LUẬN

Xuất phát từ yêu cầu thực tiễn, kết hợp với các kinh nghiệm của nhóm tác giả trong nghiên cứu thiết kế, chế tạo các thiết bị hỗ trợ huấn luyện, bài báo đã đề xuất được một giải pháp thiết kế – chế tạo thiết bị tập bắn cho dòng súng tiểu liên STV do Việt Nam chế tạo.

Thiết bị được thiết kế trên nguyên tắc mô phỏng thao tác bắn; ghi nhận kết quả thông qua các mô-đun cảm biến và xử lý tín hiệu; bảo đảm sự liên kết phù hợp về cơ khí, điện tử và phần mềm. Thiết bị cho phép triển khai cơ động, nhanh chóng, đơn giản; có khả năng đánh giá cho điểm chính xác, khách quan; mở ra triển vọng triển khai ở nhiều cấp độ huấn

luyện, từ cá nhân đến tổ đội, trong mọi điều kiện thao trường, thời tiết.

Định hướng phát triển trong thời gian tới sẽ theo hướng tối ưu hóa thuật toán chấm điểm, nâng cao độ chính xác trong các điều kiện ánh sáng và môi trường khác nhau, đồng thời tích hợp thêm một số chức năng huấn luyện nâng cao (bắn mục tiêu di động, bắn phục vụ huấn luyện chiến thuật, sử dụng trí tuệ nhân tạo trong phân tích, đánh giá kết quả và đề ra lộ trình luyện tập phù hợp cho người tập,...).

Giải pháp thiết kế, chế tạo thiết bị tập bắn cho dòng súng tiểu liên STV được đề xuất trong bài báo không chỉ mang ý nghĩa khoa học, công nghệ mà còn có giá trị thực tiễn cao, góp phần hiện đại hóa công tác huấn luyện trong Quân đội nhân dân Việt Nam. ❖

Ngày nhận bài: 12/9/2025

Ngày phản biện: 29/9/2025

Tài liệu tham khảo:

- [1]. Costella, J., “*A progressive approach to basic rifle marksmanship (Fort Benning)*”. U.S. Army Infantry School, 2016.
- [2]. Fan Y.C., Wen C.Y., “*A virtual reality soldier simulator with body area networks for team training*”. Sensors, 19(3), 2019.
- [3]. <https://www.israeldefense.co.il/en/node/54507>.
- [4]. Đoàn Văn Dũng, “*Báo cáo tổng kết đề tài Nghiên cứu, thiết kế, chế tạo thiết bị tập bắn súng TBS-19 dùng cho huấn luyện bắn súng bộ binh*”. Học viện Kỹ thuật quân sự, 2023.
- [5]. Phạm Huy Chương, “*Động lực học vũ khí tự động*”. Học viện Kỹ thuật quân sự, 2002.