

Hệ thống bắn pháo hoa tự động nạp đạn



✧ LÊ ĐỨC TRÍ, ĐỖ QUỐC VĨ - Viện Vũ khí, Tổng cục CNQP

Giới thiệu kết quả nghiên cứu hệ thống bắn pháo hoa tự động nạp đạn qua mô hình thực nghiệm tỉ lệ 1:2, được chế tạo và thử nghiệm đảm bảo không gian lắp đặt trận địa hợp lý, ít tốn thời gian chuẩn bị, tính cơ động cao và chi phí bản thấp.

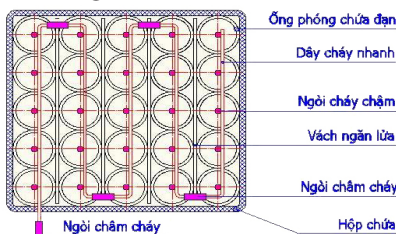
Hiện nay, việc bắn pháo hoa tương đối phổ biến, xu hướng chủ yếu hướng vào việc phát triển kết cấu hỏa thuật của viên đạn cũng như kịch bản bắn pháo hoa theo chương trình nhất định để đem lại các hiệu ứng tốt nhất. Có 3 phương pháp bắn pháo hoa cơ bản là:

Bắn pháo hoa tự động bằng hỏa thuật (pháo hoa tầm thấp)

Là phương pháp truyền thống, đạn được lắp sẵn trong từng ống phóng được xếp với nhau trong cùng một hộp (thông thường mỗi hộp có 25 ống phóng). Mỗi trận địa bắn sử dụng số hộp tùy vào lượng đạn cần bắn. Các dây cháy nhanh và đoạn cháy chậm liên kết các ống phóng với nhau trong cùng một hộp và giữa các hộp với nhau trong một trận địa.

Khi ngòi của ống đầu tiên được châm lửa (bắt đầu bắn) làm đạn được phóng đi, theo tuần tự đạn trong các ống tiếp theo sẽ được phóng, tiếp đó là đạn trong ống phóng của các hộp tiếp theo cũng làm việc. Thời gian hoạt động của cả hệ thống tùy thuộc thời gian cháy của các dây cháy nhanh và cháy chậm liên kết giữa các ống phóng và các hộp.

Tất cả các thao tác bắn pháo hoa tầm thấp phải theo quy trình và quy định của nhà sản xuất để mạch bắn được tự động theo chương trình và thời gian dự kiến.

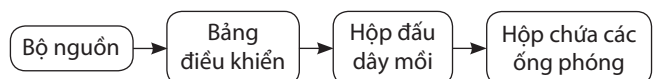


Hình 1. Sơ đồ bố trí các ống phóng và mạch nổ trong một hộp pháo hoa tầm thấp.

Bắn pháo hoa tầm cao điều khiển bằng tay

Việc lắp đặt hệ thống tương tự như bắn pháo hoa tầm thấp. Tuy nhiên, đạn pháo hoa tầm cao được kích hoạt phóng bằng điện (mồi lửa điện). Các mồi lửa điện được đấu vào các thanh cực trung gian, sau đó đấu đến bộ điều khiển sử dụng nút bấm.

Kịch bản chương trình và thời gian bắn do nhà sản xuất quy định, nhưng chủ yếu tùy thuộc khâu lắp đặt và người điều khiển.



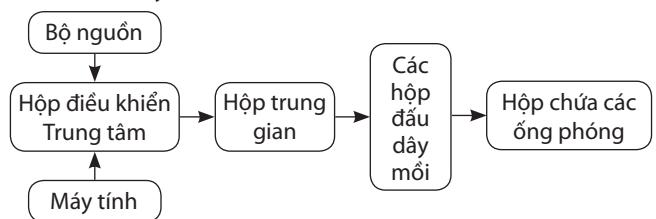
Hình 2. Sơ đồ điều khiển bắn pháo hoa tầm cao bằng tay.



Hình 3. Phương pháp bắn pháo hoa tầm cao điều khiển bằng tay.

Bắn pháo hoa tầm cao tự động điều khiển theo lập trình.

Việc lắp đặt hệ thống ống phóng tương tự như việc triển khai bắn pháo hoa tầm cao điều khiển bằng tay. Tuy nhiên, các mồi lửa điện để kích hoạt bắn đạn được đấu qua các hộp trung gian đến bộ điều khiển trung tâm rồi đến máy tính. Hệ thống bắn tự động theo kịch bản thiết lập bởi chương trình điều khiển trên máy tính.



Hình 4. Sơ đồ bắn pháo hoa tự động bằng điều khiển điện.



Hình 5. Phương pháp bắn pháo hoa tầm cao tự động điều khiển theo lập trình.

Hiện nay một số đơn vị trong nước bước đầu ứng dụng phương pháp này, tuy nhiên chúng vẫn bộc lộ nhược điểm lớn là độ tin cậy chưa cao, triển khai hệ thống còn cồng kềnh.

Bảng 1. So sánh tính năng các phương pháp bắn pháo hoa hiện có.

Chỉ tiêu	Tự động điều khiển bằng hóa thuật	Điều khiển bằng tay	Tự động điều khiển theo lập trình
Độ tin cậy hoạt động	Cao	Cao	Chưa cao
Mức độ cơ động triển khai	Cồng kềnh	Cồng kềnh	Cồng kềnh
Cần vụ bắn (chuẩn bị và thu dọn)	Vừa phải	Nhiều nhân công	Nhiều nhân công
Mức độ tự động hóa	Cao	Không	Cao
Khả năng tái sử dụng	Không	Có	Có
Chi phí (không tính đạn)			
- Chi phí đầu tư ban đầu	Không	Cao	Cao
- Chi phí cho cuộc bắn	Cao	Khả cao	Vừa phải

Việc lựa chọn phương pháp bắn tùy theo từng điều kiện cụ thể như: không gian trận địa, nhân lực và chi phí bắn... Những phương pháp này vẫn còn một số hạn chế như: yêu cầu không gian lắp đặt cho trận địa lớn do mỗi viên đạn chỉ bắn trong một nòng, mất nhiều thời gian cho việc chuẩn bị tại trận địa, cơ động không cao, chi phí bắn lớn.

Hệ thống bắn pháo hoa tự động nạp đạn

Từ nhu cầu thực tiễn đặt ra của các đơn vị thực hiện bắn pháo hoa tầm cao, nhóm nghiên cứu đã xây dựng nguyên lý tự động bắn và nạp đạn cho thiết bị.

Cấu tạo thiết bị:

Hệ thống có kết cấu đơn giản, sử dụng 6 nòng để bắn toàn bộ số đạn pháo hoa, theo 3 cấp độ bắn khác nhau, gồm:

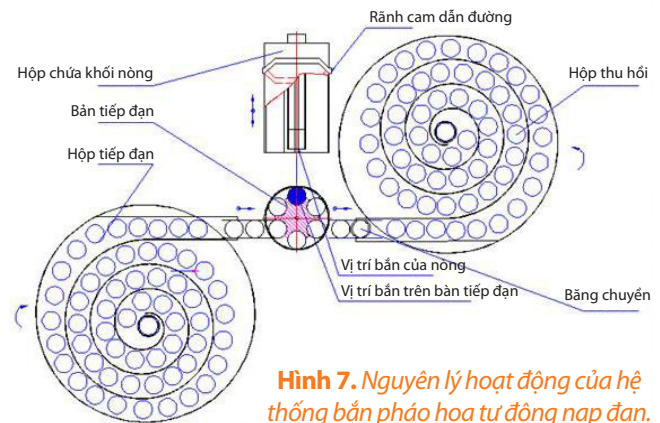
- Hộp tiếp đạn kiểu mâm xoay, bên trong có vòng dẫn xoắn ốc để chứa đạn và tự động đưa đạn vào cơ cấu nạp đạn.
- Cụm trung tâm bao gồm khối nòng và cơ cấu nạp đạn. Khối nòng có 6 nòng xoay quanh trục và chuyển động lên xuống theo rãnh cam. Cơ cấu nạp đạn nhận đạn từ băng chuyển sau đó dẫn đạn đến vị trí bắn và trả vỏ đạn cho hộp thu hồi đạn.
- Hộp thu hồi có cấu tạo giống với hộp tiếp đạn nhưng có nhiệm vụ thu hồi và chứa vỏ đạn sau khi bắn.
- Băng chuyển dạng băng tải có kết cấu đặc biệt dùng để chuyển đạn từ hộp tiếp đạn đến cơ cấu nạp đạn và từ cơ cấu nạp đạn về hộp thu hồi
- Hệ thống điều khiển: điều khiển bằng chương trình



Hình 6. Nguyên lý hoạt động của hệ thống bắn pháo hoa tự động nạp đạn.

Nguyên lý hoạt động

Hộp chứa đạn chứa ít nhất 50 viên đạn, đạn luôn ở trạng thái được nạp vào cơ cấu nạp đạn thông qua băng chuyển. Khi cơ cấu nạp đạn quay, nó nhận đạn từ băng chuyển và được quay đến vị trí phát hỏa pháo hoa, cùng lúc đó khối nòng cũng được quay cùng với tốc độ của bàn nạp đạn. Tại vị trí phát hỏa, nòng được dịch chuyển xuống vị trí thấp nhất và tiếp điện được đóng, đạn pháo hoa được bắn đi. Sau khi phát hỏa, cơ cấu nạp đạn và khối nòng tiếp tục quay, nhưng nòng theo rãnh cam sẽ đi lên và nhấc ra khỏi vỏ đạn, vỏ đạn bắn xong đến vị trí băng chuyển và được đưa vào hộp thu hồi.



Hình 7. Nguyên lý hoạt động của hệ thống bắn pháo hoa tự động nạp đạn.

Thiết bị được nghiên cứu, tính toán thiết kế cho trường hợp bắn viên đạn pháo hoa tầm cao số 5 cỡ 115mm (loại được bắn phổ biến). Mô hình thực nghiệm được chế tạo có tỉ lệ tương đương 1:2 so với hệ thống nghiên cứu. Cụ thể: cỡ nòng Ø60 mm; Bán kính hộp nòng 138 mm; Hành trình nâng biên dạng cam 40 mm; Hoạt động ở 3 cấp (nhANH: 2 giây/phát, vừa 4 giây/phát, chậm 6 giây/phát); Các động cơ được lựa chọn có công suất theo tỉ lệ tương ứng.

Kết quả thử nghiệm thực tế của mô hình thực nghiệm đáp ứng đầy đủ các yêu cầu, nguyên lý thiết kế đặt ra.

Một số ưu điểm nổi bật mà kết quả nghiên cứu hệ thống bắn pháo hoa tự động đạt được:

- Trận địa bắn nhỏ gọn hơn do giảm số lượng nòng ở trận địa bắn;
- Cơ động hơn và thời gian bố trí trận địa ngắn hơn do các công tác chuẩn bị có thể tiến hành ở nhà, hệ thống thiết bị có thể bố trí nhanh chóng và linh hoạt ở trận địa;
- Có thể thay đổi được các cấp độ bắn và khả năng tự động điều khiển thông qua kết nối các hệ thống bắn với nhau qua bộ điều khiển trung tâm một cách linh hoạt;
- Thiết bị sử dụng được nhiều lần nên, nên tiết kiệm chi phí bắn.

Kết quả vận hành thử nghiệm tốt ở mô hình thực nghiệm, việc ứng dụng phương pháp bắn pháo hoa tự động dựa trên cơ sở sử dụng thiết bị nghiên cứu này là hoàn toàn khả thi, giúp các đơn vị tổ chức và thực hiện bắn pháo hoa có thêm lựa chọn phù hợp với từng điều kiện cụ thể. □