

MÁY BAY KHÔNG NGƯỜI LÁI: XU THẾ PHÁT TRIỂN TRÊN THẾ GIỚI, NHU CẦU VÀ KHẢ NĂNG CHẾ TẠO TẠI VIỆT NAM

Phạm Phú Thái, Quân chủng PK-KQ
Nguyễn Đức Cường, Trung tâm KHKT-CNQS

Tóm tắt: Báo cáo trình bày tổng quan về sự phát triển của máy bay không người lái (unmanned aerial vehicles - UAV) trên thế giới như một phương tiện hiệu quả trong chiến đấu cũng như phục vụ các mục đích kinh tế - xã hội. Trong báo cáo cũng đề cập đến nhu cầu và khả năng chế tạo MBKNL tại Việt Nam. Báo cáo dựa trên các tài liệu công khai trong và ngoài nước.

I. Tổng quan về máy bay không người lái (MBKNL)

Máy bay không người lái là khí cụ bay không người lái, có điều khiển, có động cơ, bay trong khí quyển nhờ cánh nâng.

MBKNL có thể bay theo một chương trình lập sẵn hoặc được điều khiển từ xa hoặc kết hợp cả hai. Từ khi ra đời đến nay MBKNL ngày càng được sử dụng phổ biến trong tất cả các lĩnh vực: chụp ảnh trên không, giám sát trên bộ, trên biển, chống buôn lậu, kiểm soát môi trường, bảo vệ rừng, thăm dò địa chất, dịch vụ nông-ngư nghiệp.

Tuy nhiên MBKNL được sử dụng nhiều nhất trong lĩnh vực an ninh - quốc phòng. Trong quân sự MBKNL được sử dụng thực hiện các nhiệm vụ trinh sát, giám sát chiến trường chỉ thị mục tiêu... MBKNL được trang bị các thiết bị hiện đại như camera quang điện tử, camera hồng ngoại, vô tuyến, các xenơ và nhiều thiết bị điện tử hiện đại khác. Hơn nữa, do đặc điểm có kích thước nhỏ, khó bị phát hiện nên MBKNL dễ dàng xâm nhập không phận đối phương để trinh sát và gửi hình ảnh về trung tâm tạo điều kiện cho lực lượng tiến công có thể có được những hình ảnh chính xác về mục tiêu trong thời gian thực. Gần đây, MBKNL còn được trang bị tên lửa không đối đất để thực hiện đòn tấn công từ trên không. Trong các cuộc chiến tranh gần đây, Mỹ và các nước đồng minh sử dụng ngày càng nhiều MBKNL làm các nhiệm vụ trinh sát, phát hiện và tiêu diệt các mục tiêu.

Về mặt kỹ thuật, MBKNL có nhiều điểm giống với máy bay có người lái và tên lửa hành trình (tên lửa có cánh). Tuy nhiên so với máy bay có người lái, MBKNL có ưu điểm:

- + Chi phí cho nghiên cứu phát triển, chế tạo, vận hành, bảo đảm kỹ thuật thấp.
- + Không bị tổn thất phi công trong chiến đấu, không tốn kém cho huấn luyện phi công.
- + Không bị hạn chế bởi các yếu tố tâm sinh lý của phi công.

So với tên lửa hành trình, MBKNL cũng có ưu điểm là có thể sử dụng nhiều lần, có thể dễ dàng thay đổi mục tiêu tấn công, có thể dễ dàng thay đổi mục đích sử dụng.

Do có nhiều ưu điểm trên, cùng với sự tiến bộ nhanh chóng của khoa học và công nghệ, trong khoảng mười năm trở lại đây đang diễn ra sự bùng nổ về MBKNL. Không kể các nước có tiềm lực khoa học và công nghệ (Mỹ, Nga, Pháp, Đức...) mà ngay cả các nước đang phát triển (Trung Quốc, Ấn Độ...) cũng liên tiếp công bố nhiều loại MBKNL do họ chế tạo.

MBKNL thường bao gồm các bộ phận chính sau: thân cánh, động cơ, hệ thống điều khiển, hệ thống cất hạ cánh hoặc thu hồi và *thiết bị tác nghiệp*. Tùy theo mục đích sử dụng thiết bị tác nghiệp có thể là: camera nhìn ngày/đêm, camera hồng ngoại, rada, các cảm biến khác (để khảo sát môi trường hoặc địa chất), thiết bị truyền hình, thiết bị liên lạc vô tuyến và truyền dữ liệu, vũ khí "cứng" như bom, đạn, tên lửa... hoặc vũ khí "mềm" như các phương tiện tác chiến điện tử.

MBKNL rất đa dạng về chủng loại, có loại siêu nhỏ chỉ nặng vài trăm gam, có loại nặng khoảng vài chục kg, nhưng cũng có loại nặng tới hàng chục tấn. Về thời gian bay có loại bay được vài phút có loại bay được vài giờ, thậm chí có loại bay được hơn 1 ngày. Về độ cao bay có loại bay cao vài chục mét, có loại bay cao hàng chục km. Về tốc độ có loại bay rất chậm (vài m/s), có loại dưới âm (vài trăm km/h), có loại siêu âm ($M=2\ldots 3$). Theo phương thức điều khiển có loại bay tự động theo chương trình, có loại điều khiển từ xa nhưng thông thường kết hợp cả hai (khi gần trạm chỉ huy thì điều khiển từ mặt đất bằng vô tuyến điện, khi ở xa thì bay

tự động theo chương trình). Động cơ của MBKNL thường là các động cơ phổ biến của máy bay hoặc tên lửa hành trình: động cơ pittông, động cơ tua bin cánh quạt, động cơ tua bin phản lực, động cơ phản lực dòng thẳng. Tuy nhiên gần đây người ta đã áp dụng một số loại động cơ chuyên dụng như động cơ điện với nguồn pin đặc biệt hoặc pin mặt trời và cả cơ bắp bằng polime áp điện. Về hệ thống cất hạ cánh có thể theo kiểu máy bay thông thường (cán đường chạy đà), có thể cất hạ cánh thẳng đứng theo kiểu máy bay trực thăng hoặc phóng từ giàn phóng bằng động cơ nhiên liệu rắn hoặc bằng khí nén, cũng có loại phóng bằng tay như loại MBKNL mini Dragon Eye đang được sử dụng trong quân đội Mỹ. Về hệ thống thu hồi có thể hạ cánh như máy bay, hạ cánh thẳng đứng (kiểu trực thăng), có thể thu hồi bằng dù hoặc lưới, cũng có thể không thu hồi (dùng một lần).

Thực tế ứng dụng: Sau sự kiện máy bay trinh sát U-2 bị bắn rơi trên bầu trời Liên Xô năm 1962 và phi công bị bắt sống, Mỹ đặc biệt quan tâm phát triển máy bay trinh sát không người lái. Trong chiến tranh phá hoại ở Miền Bắc Việt Nam (1964-1973) MBKNL đã được sử dụng khá nhiều phần lớn để thám sát đường bay cho tập kích đường không và kiểm tra đánh giá kết quả đánh phá. MBKNL hồi đó bay theo chương trình, chủ yếu trinh sát bằng máy ảnh trong dải ánh sáng nhìn thấy, tự trở về căn cứ và thu hồi bằng dù.

Trong chiến tranh vùng Vịnh (1990-1991) MBKNL bắt đầu được sử dụng để chỉ thị mục tiêu và chính bắn. MBKNL lúc này thuộc dạng mini-UAV (Pioneer, Pointer, Sentinel) điều khiển từ xa bước đầu khẳng định hiệu quả ứng dụng trực tiếp trong chiến đấu.

Trong chiến tranh Ban Căng, đặc biệt là cuộc chiến Cỗxôvô 1999, MBKNL của Mỹ, Đức, Pháp được ứng dụng khá rộng rãi kể cả loại MBKNL đang ở giai đoạn thử nghiệm. Trong chiến tranh Afganixtan 2002, MBKNL Global Hawk và Predator đã khẳng định vai trò giám sát quy mô toàn chiến trường tới từng mục tiêu, cung cấp thông tin tới từng chỉ huy đơn vị có liên quan. Đặc biệt, lần đầu tiên MBKNL Predator đã sử dụng tên lửa Hellfire tiêu diệt mục tiêu di động. Sự kiện này đánh dấu một bước ngoặt trong sử dụng MBKNL.

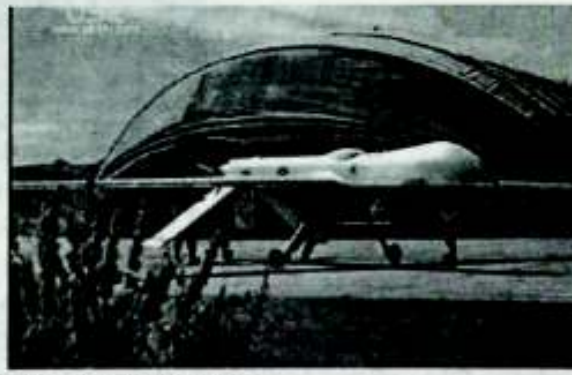
Trong chiến tranh Irắc 2003, MBKNL tiếp tục khẳng định và phát huy vai trò giám sát chiến trường và đánh phá trực tiếp thay một phần cho máy bay có người lái. Tuy nhiên trong cuộc chiến Afganixtan và Irắc cho thấy nhược điểm lớn của MBKNL: dễ bị hỏng trong quá trình hạ cánh, dễ bị gây nhiễu GPS.

Trong xung đột ở Trung Đông 1973, MBKNL của Israen đã khẳng định được hiệu quả, đặc biệt là MBKNL Harpy chống rada đã được xuất khẩu cho Ấn Độ, Hàn Quốc, Trung Quốc.

Trong cuộc chiến ở Chechnia, MBKNL của Nga Pchela-1 được sử dụng để chỉ thị mục tiêu không chỉ ở gần mặt trận mà còn chỉ thị mục tiêu cho dàn hỏa tiễn Smersh pháo kích ở chiều sâu hàng trăm km góp phần quan trọng trong chiến thắng năm 2000 của Nga ở Chechnia.

Dưới đây xin giới thiệu chi tiết hơn về một số MBKNL do Mỹ và các nước chế tạo:

Máy bay không người lái Predator RQ-1 (hình 1) có kích thước bằng nửa F-16 (dài 8,1m, cao 2,1m, sải cánh 14,7m), trọng lượng cất cánh 1020kg, động cơ pittông 4 xilanh của hãng Rotax. Tốc độ hành trình 112km/h, trần bay 7620m. Predator có thể bay liên tục 24 giờ cách trạm điều khiển 640km theo chương trình nhưng cũng có thể thay đổi lịch trình bay theo tín hiệu từ trạm điều khiển hoặc từ vệ tinh.



Hình 1. Máy bay không người lái Predator

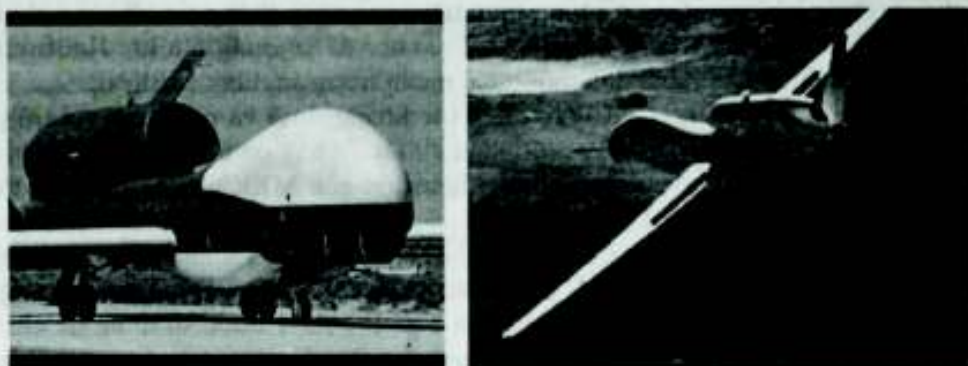
Tải trọng của Predator 204 kg, nó có thể mang hai camera quang/hồng ngoại nhìn đêm

lắp ở dưới mũi máy bay. Bên trong được trang bị radar phổ tổng hợp có thể nhìn xuyên qua mây và thời tiết xấu, kính ngắm lade và tên lửa AGM-114 Hellfire.

Khi mới ra đời, loại MBKNL này chỉ có khả năng trinh sát, đo thám. Việc trang bị tên lửa Hellfire đã làm thay đổi khả năng của máy bay từ trinh sát, đo thám, tình báo sang tìm kiếm xác định, truy đuổi và tấn công tiêu diệt mục tiêu.

Máy bay không người lái Predator đời mới (Predator B) được thiết kế với kích thước lớn hơn và dùng động cơ tua bin cánh quạt Honeywell TPE 331-10T. Predator B dài 10,8m; nặng 4500kg; sải cánh ~ 20m; có khả năng bay 24 giờ với tốc độ 354 km/h ở độ cao 13.500m. Trên máy bay được trang bị hệ thống ngắm đa quang phổ (hợp nhất các máy ngắm lade, hồng ngoại và điện quang). Máy bay có thể mang 8 tên lửa AGM-114 Hellfire (1350kg). Giá một chiếc Predator khoảng 4,5 triệu USD.

Máy bay không người lái Global Hawk RQ-4A (hình 2) do hãng North Hake chế tạo. Nó có khả năng cảnh giới và trinh sát từ cự ly an toàn, độ cao bay lớn, thời gian bay lâu có khả năng cung cấp hình ảnh về một khu vực rộng lớn. Đây là loại MBKNL lớn nhất, dài 13,2m, sải cánh 34,8 m, trọng lượng cất cánh 11.520kg, trông giống như một máy bay đầu nước. Global Hawk có thể bay 35 giờ mà không cần tiếp dầu. Vận tốc 550km/h, tầm hoạt động 20.000km, trần bay 19.800m. Nó có thể bay trên khu vực mục tiêu trong khoảng 24h, sử dụng các camera quang/hồng ngoại, radar để chụp ảnh mặt đất và gửi về trung tâm qua vệ tinh. Global Hawk liên kết với các hệ thống trinh sát chiến thuật trên không khác (hình 3) để phục vụ công tác lập kế hoạch, khai thác dữ liệu cung cấp cho chỉ huy chiến trường các hình ảnh có độ phân giải cao trong thời gian thực. Giá một chiếc Global Hawk khoảng 15 triệu USD.

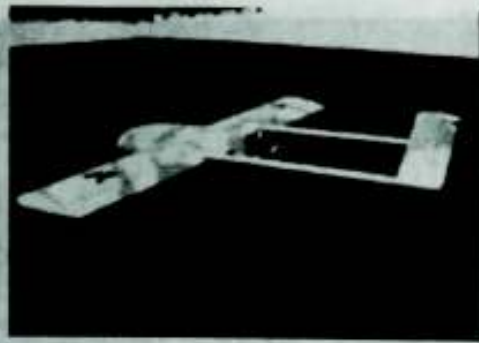


Hình 2. Máy bay không người lái Global Hawk



Hình 3. Global Hawk phối hợp tác chiến với các loại MB khác

Máy bay không người lái Shadow (hình 4): MBKNL Shadow giá rẻ hơn nhiều so với Global Hawk và Predator (khoảng 300.000USD). Shadow không cần đường băng để cất hạ cánh mà được phóng từ thiết bị phóng chuyên dụng. Nó có thể gửi được những bức ảnh chụp bằng camera quang/hồng ngoại từ cự ly 100km. Tính năng kỹ chiến thuật chủ yếu của nó như sau: dài 3,4m; sải cánh 3,89m; cao 0,91 m; trọng lượng cất cánh 149kg; tốc độ hành trình 99km/h; trần bay 4575m; bán kính hoạt động 125km; thời gian bay tối đa 5-6 giờ.



Hình 4. Máy bay không người lái Shadow

Máy bay không người lái Thiên Tập (hình 5) do Viện khoa học và công nghệ Trung Quốc nghiên cứu và sản xuất, có khả năng thực hiện chức năng giám sát cả ngày lẫn đêm theo thời gian thực trong nhiều lĩnh vực. Tính năng kỹ chiến thuật chủ yếu: sải cánh 5m; trọng lượng cất cánh 120 kg; tốc độ hành trình 70 km/h; thời gian bay liên tục 8 giờ, bán kính hoạt động 150 km. MBKNL này được lắp thiết bị thu và phát viba, thiết bị định vị mục tiêu bằng camera truyền hình, thiết bị truyền tin. Nó có thể cất cánh từ đường băng hay hệ thống phóng trên ô tô. Thiên Tập có thể làm các nhiệm vụ quân sự: trinh sát, giám sát chiến trường cả ngày lẫn đêm, chỉ thị mục tiêu và hiệu chỉnh bắn cho pháo binh... Ngoài ra Thiên Tập có thể làm các nhiệm vụ dân sự như theo dõi lưu lượng giao thông, điều tra ô nhiễm phóng xạ, tràn dầu, điều tra thiệt hại do bão, cảnh báo cháy rừng, khảo sát bờ biển, chống buôn lậu.



Hình 5. Máy bay không người lái Thiên Tập

II. Xu hướng phát triển của MBKNL

Hiện nay các nước đứng đầu là Mỹ đang có chương trình phát triển MBKNL theo các hướng:

1- *Hiện đại hóa các loại máy bay không người lái hiện có trong trang bị*: Mỹ đã có kế hoạch nâng cấp MBKNL hiện có, trong đó tập trung vào các loại Global Hawk và Predator với mục tiêu để các loại MBKNL này có khả năng mang vũ khí (như Predator B) để vừa làm nhiệm vụ trinh sát vừa tấn công đường không. Để đạt được mục tiêu này các nước nghiên cứu tăng tải có ích của máy bay, lắp các thiết bị hiện đại để tìm kiếm phát hiện mục tiêu, hệ thống điều khiển vũ khí...

2- *Nghiên cứu chế tạo MBKNL chiến đấu mới*: Quân đội Mỹ đang triển khai chương trình phát triển hệ thống vũ khí cho MBKNL có khả năng đánh đòn phủ đầu lẫn đối phó. Phối hợp với không quân, cơ quan nghiên cứu dự án phòng thủ tiên tiến của Mỹ (DARPA) đang tiến hành phát triển loại MBKNL có khả năng tác chiến đơn lẻ, phối hợp với các loại MBKNL khác hoặc máy bay có người lái nhằm tấn công các hệ thống phòng không và các mục tiêu khác tại những thời điểm quan trọng. Loại vũ khí đang được xem xét để trang bị cho MBKNL chiến đấu là vũ khí tên lửa không đối đất và bom có phạm vi sát thương nhỏ. Trong hướng này, Mỹ đang tập trung nghiên cứu thiết kế phát triển MBKNL tàng hình X-45.

ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
TAM THỐNG TIN THƯ VIỆN
LC/ 1238



**Hình 6. Máy bay không người lái X - 45
với cơ sở vũ khí mang theo**

3- *Nghiên cứu phát triển, chế tạo MBKNL nhỏ và siêu nhỏ.* Quân đội Mỹ hiện đang có các chương trình:

- Chương trình chế tạo MBKNL cỡ nhỏ của DARPA. Theo thiết kế, máy bay có chiều dài 2,7m, sải cánh 2,25 m, tốc độ bay khoảng 150 km/h. Máy bay được trang bị camera điện quang/hồng ngoại và tiếp theo được trang bị camera âm học để có thể xác định mục tiêu qua tiếng ồn.

- Nghiên cứu hệ thống tránh va chạm của MBKNL: mục tiêu nhằm chế tạo MBKNL có khả năng bay trong các đường hầm, hang động. Để đạt được điều này, MBKNL sẽ được trang bị rada loại nhỏ, thiết bị trinh sát bằng lade, thiết bị siêu âm... Bước đầu loại MBKNL này có vận tốc khoảng 5 km/h.

- Công ty Boeing cũng đang phối hợp với các công ty khác chế tạo một loại MBKNL mới với chiều dài 1,2m, sải cánh 3m, vận tốc khoảng 60km/h thời gian bay liên tục 60 giờ. Loại máy bay này có nhiệm vụ chuyển tiếp thông tin liên lạc trong hệ thống chiến tranh mạng. Công ty Boeing cũng đang phát triển hệ thống động cơ sử dụng dạng nhiên liệu mới (pin nhiên liệu) dùng cho MBKNL có thời gian bay lớn. Loại MBKNL này có thể hoạt động liên tục trong 2 tuần, trún bay 18.000m. Trong tương lai, MBKNL và các phương tiện trên bộ sẽ được nối mạng. Mục tiêu của quân đội Mỹ là thiết lập mạng lưới tình báo.

- Một trong những hướng nghiên cứu phát triển MBKNL là phòng sinh học, siêu nhỏ ứng dụng công nghệ nano. Các nhà khoa học đã nghiên cứu mô phỏng hoạt động bay của côn trùng để chế tạo các MBKNL thực hiện nhiều chức năng từ trinh sát đến phá hoại. Sự tiến bộ của công nghệ nano sẽ cho phép chế tạo một con côn trùng cơ khí có kích thước chỉ 5cm, có trang bị các thiết bị trinh sát, chụp ảnh..., thậm chí có thể mang cả vũ khí tấn công.

III. Nhu cầu và một số kết quả nghiên cứu chế tạo MBKNL tại Việt Nam

Khí cụ bay không người lái từ lâu đã được sử dụng tại Việt Nam. Các câu lạc bộ hàng không tại Hà Nội, thành phố Hồ Chí Minh đều có tổ chức huấn luyện điều khiển các khí cụ bay không người lái. Tuy nhiên các khí cụ bay này được nhập từ nước ngoài về là chủ yếu. Đến thời gian gần đây, một số Viện nghiên cứu, cơ sở sản xuất trong nước đã tổ chức nghiên cứu chế tạo MBKNL từ loại điều khiển bằng thiết bị cầm tay đến loại bay theo chương trình có sử dụng định vị vệ tinh.

Xuất phát từ nhu cầu thực tế, ở Việt Nam đã tổ chức nghiên cứu chế tạo MBKNL làm mục tiêu cho máy bay, tên lửa bắn tập. Việc nghiên cứu, chế tạo mục tiêu bay đã được bắt đầu từ năm 1993. Từ những mô hình đầu tiên, được điều khiển bằng vô tuyến đến nay đã chế tạo được một số MBKNL có hệ thống điều khiển kết hợp - khi cất hạ cánh điều khiển từ xa bằng vô tuyến điện, còn lại bay theo chương trình cài đặt trong máy tính trên máy bay. Các MBKNL trên hiện đã và đang được sử dụng trong huấn luyện, bắn đạn thật của bộ đội PK-KQ (làm mục tiêu cho máy bay, tên lửa phòng không, pháo phòng không).

Trong báo cáo này xin giới thiệu hai mẫu MBKNL đã chế tạo:

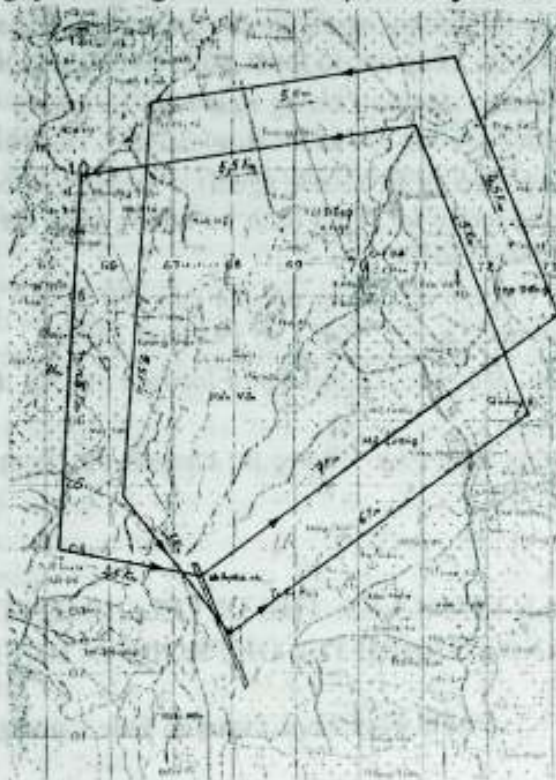
Máy bay không người lái M-100 (hình 7). MBKNL M-100 có kích thước dài 2,1m; sải

cánh 3,0m; trọng lượng cất cánh tối đa 31kg; tốc độ bay cực đại 220-240km/h; trần bay 1000m; bán kính hoạt động khoảng 10km. ở những phiên bản đầu tiên, M-100 được điều khiển từ xa bằng vô tuyến, hiện nay sau khi cải tiến nâng cấp M-100 được điều khiển hỗn hợp cả bằng tay, cả bay tự động theo chương trình.



Hình 7. Máy bay không người lái M-100

Máy bay không người lái MA-40. MA-40 dài 2,3m; sải cánh 3,2m; trọng lượng cất cánh 35kg; trần bay 1500m; tốc độ bay cực đại 150 km/h; bán kính hoạt động 15km. MA-40 có thể bay liên tục trong khoảng thời gian 60 phút và được điều khiển từ xa bằng đường liên lạc vô tuyến hoặc bay theo chương trình kết hợp với định vị vệ tinh. Trên hình 8 là sơ đồ đường bay khi thử nghiệm MA-40 ngày 10 tháng 3 năm 2004 tại sân bay Miếu Môn.



Hình 8. Sơ đồ đường bay thử nghiệm MA-40 ngày 10/3/2004 tại Miếu Môn

Hiện nay, đang tiếp tục hoàn thiện các loại MBKNL theo hướng:

- Nghiên cứu tăng bán kính hoạt động, tăng thời gian bay của MBKNL;
- Nghiên cứu các giải pháp để thay đổi, điều chỉnh chương trình bay khi mục tiêu đang hoạt động trên không;
- Lắp các trang thiết bị khác để mở rộng khả năng ứng dụng.

Khi được lắp các trang thiết bị chuyên dụng khác, ngoài phục vụ cho mục đích quân sự MBKNL còn có thể sử dụng cho quốc tế dân sinh như:

- Kiểm tra, kiểm soát, chỉ huy chống ách tắc giao thông;
- Giám sát tình hình gây rối, mất trật tự, an ninh công cộng ở các khu vực trọng điểm;
- Kiểm tra, kiểm soát, bảo vệ rừng (phát hiện tình hình phá rừng, cháy rừng, đốt nương rẫy, xâm phạm các khu vực rừng quốc gia, rừng cấm...);
- Kiểm tra, kiểm soát, giám sát tình hình lũ lụt, đe điều mà không cần trực tiếp đến tận nơi, nhất là những lúc đi lại khó khăn;
- Phục vụ thăm dò, đánh giá nguồn tài nguyên biển, địa chất, dịch vụ nông-ngư nghiệp.

Khi được đầu tư nghiên cứu, cải tiến nâng tầm bay, nâng khả năng mang, treo cho MBKNL thì việc ứng dụng phục vụ kinh tế-quốc phòng sẽ còn nhiều hứa hẹn to lớn hơn nữa tùy theo ý định của người sử dụng.

IV. Kết luận

MBKNL được các nước đầu tư nghiên cứu phát triển và có những bước nhảy vọt trong tác chiến hiện đại. Khi được đầu tư lắp các trang thiết bị chuyên dụng khác, ngoài khả năng phục vụ cho mục đích quân sự MBKNL còn có thể được sử dụng phục vụ quốc kế dân sinh như đã nêu ở trên. Việc nghiên cứu, chế tạo và ứng dụng MBKNL tại Việt Nam là hoàn toàn có khả năng và nhu cầu lớn. Vì vậy chúng ta cần và có thể phát triển loại khí cụ bay này phục vụ cho sự phát triển kinh tế-xã hội và an ninh quốc phòng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trịnh Xuân Tiến, *Máy bay không người lái, vài quan niệm chế tạo và sử dụng*, Thông tin khoa học kỹ thuật quân sự, Tổng cục kỹ thuật, số 2/2003, Hà Nội.
2. Đặng Đồng Tiến, *Phương tiện bay không người lái-xu hướng và triển vọng*, Thông tin khoa học kỹ thuật quân sự, Tổng cục kỹ thuật, số 2/2003, Hà Nội.
3. Thanh Tùng (tổng hợp theo tài liệu nước ngoài). *Phương tiện bay không người lái trong tiến công đường không tương lai*. Tình hình xu hướng phát triển kỹ thuật quân sự nước ngoài, TCKT số 13 tháng 1/2001.
4. Prasun K.Sengupta. *Vai trò mới đang nổi lên của MB KNL*. Tình hình xu hướng phát triển kỹ thuật quân sự nước ngoài, TCKT số 19 tháng 7/2001.
5. A. Kraxov, A. Pulitin. *Máy bay không người lái từ trinh sát đến chiến đấu*. Thông tin PKKQ số 4/2004.
6. *Phương tiện bay không người lái*. Thông tin chuyên đề, Trung tâm thông tin KHCN-MT/BQP, 3/2004.

UNMANNED AERIAL VEHICLES: THE DEVELOPMENT ON THE WORLD, THE NEEDS AND POSSIBILITY OF PRODUCTION IN VIETNAM

Pham Phu Thai, Nguyen Duc Cuong

Abstract: *The paper presents an overview on the rapid development of unmanned aerial vehicles (UAV) on the world as highly cost-effective means both for the defense security purposes and social-economic field. The paper also regards the needs and the possibility of production in Vietnam. The paper is based on open domestic and foreign publications.*