

# Vài suy nghĩ về việc chế tạo bóng pi-lô ở Việt Nam

KS. HOÀNG THẾ XUONG

Đại Cao không TƯ

Đề đo gió trên cao và đo độ cao chân mây ( $h_s$ ) ở các sân bay người ta dùng nhiều phương pháp khác nhau, trong đó phương pháp dùng bóng cao su bơm đầy khí nhẹ (như hy-đrô chẳng hạn) là thông dụng nhất. Phương pháp này được đặt tên là phương pháp pi-lô.

Khi thả, bóng pi-lô bay tự do trong khí quyển. Dưới tác dụng của lực đẩy Ac-xi-met (sau khi bóng được bơm đủ một lượng khí hy-đrô xác định) nó bay lên cao và đồng thời di chuyển ngang vì chịu tác động của dòng chuyển động ngang (gió) ở lớp khí quyển mà nó bay qua. Hình chiếu quỹ đạo của bóng trên mặt phẳng nằm ngang cho ta một hình ảnh đầy đủ về sự chuyển dịch theo phương nằm ngang của không khí (gió) theo các độ cao khác nhau tính từ mặt đất trở đi cho đến khi bóng vỡ. Để xác định được hướng gió ( $dud$ ) và tốc độ gió ( $fff$ ) của từng lớp khí quyển một, cần phải biết góc cao ( $\delta$ ), góc hướng ( $\alpha$ ) và độ cao ( $H$ ) của bóng ở từng thời điểm đo  $t$ .  $\delta$  và  $\alpha$  được đo bằng máy kinh vĩ quang học với hệ thống định hướng chính xác còn  $H$  được xác định dựa vào giả thuyết là tốc độ lên thẳng ( $W$ ) của bóng không thay đổi theo độ cao ( $W = \text{const}$ ). Giả thiết đó cho phép tính độ cao ( $H$ ) của bóng trên vị trí thả bóng vào thời điểm  $t$  theo công thức:

$$H = W \cdot t \quad (1)$$

Trong thực hành người ta tính tốc độ lên thẳng ( $W$ ) theo công thức:

$$W = \frac{a}{C} \frac{\sqrt{A}}{\sqrt{\rho}} \quad (2)$$

Trong đó  $A$  là lực đẩy hay còn gọi là lực thăng của bóng pi-lô,  $\rho$  là mật độ không khí,  $C$  là độ dài đường tròn (chu vi) của bóng và  $a$  là một hệ số có chứa gia tốc trọng trường.

Bằng thực nghiệm, người ta phát hiện là  $W$  của bóng phụ thuộc vào nhiều nhân tố; nó không hoàn toàn là const. Có thể chia các nhân tố đó ra làm 2 nhóm.

— Khi tĩnh học: sự khuếch tán, hiện tượng siêu áp của hy-đrô, sự chênh lệch nhiệt độ giữa hai loại khí bên trong và bên ngoài bóng..

- Khí động học : sự có mặt của các chuyển động thăng giáng của không khí, sự biến dạng của bóng lệch khỏi hình cầu, sự quay hoặc lộn nhào của bóng trong không trung,...

Về hiện tượng khuyếch tán, người ta nhận thấy với quả bóng tốt thì sau 30 phút, lực thăng (A) giảm 1 %, và sau đó tăng dần theo độ cao vì vỏ bóng bị dãn nở ra.

Hiện tượng siêu áp lớn nhất xảy ra lúc mới bơm và lúc sắp vỡ bóng. Trị số siêu áp phụ thuộc vào chất liệu bóng, vì nếu vỏ bóng có tính đàn hồi tốt, co dãn đều một cách tự do thì hiện tượng siêu áp sẽ nhanh chóng được khắc phục do cân bằng của áp suất trong và ngoài bóng.

Bóng không có dạng hình cầu thực sự và khi bay thường bị lộn nhào làm tăng lực cản và giảm lực thăng .v.v

Từ công thức (2) nhận thấy W tỷ lệ thuận với lực thăng A. Nhưng bản thân lực thăng A trong quá trình bay lên cao cũng bị biến đổi một lượng  $\Delta A$  :

$$\Delta A = A_h - A_0 = (V_h \rho_h - V_0 \rho_0) - (V_h \gamma_h - V_0 \gamma_0) - (B_h - B_0) \quad (3)$$

trong đó V là thể tích của bóng,  $\gamma$  là tỷ trọng của chất khí trong quả bóng, B là trọng lượng vỏ bóng. Các chỉ số 0 và h chỉ mặt đất và độ cao bất kỳ.

Như vậy, biến thiên của lực thăng A gồm 3 thành phần :

- a) Biến thiên của trọng lượng không khí bị bóng chiếm chỗ ( $V_h \rho_h - V_0 \rho_0$ )
- b) Biến thiên của trọng lượng khinh khí ( $V_h \gamma_h - V_0 \gamma_0$ ).
- c) Biến thiên của trọng lượng vỏ bóng ( $B_h - B_0$ ).

Quá trình a xảy ra khi áp suất và nhiệt độ không khí thay đổi. Quá trình b xảy ra khi vỏ bóng có chỗ bị rỗ do chất lượng vỏ bóng không được tinh khiết, có lẫn cát, bụi. Quá trình c xảy ra khi bóng bay qua mây và bị mưa ướt hay bị hạt băng dính vào. Trong 3 thành phần kể trên thành phần c được quan tâm nhiều trong quy trình chế tạo vỏ bóng pi-lô.

Từ những nét cơ bản nêu trên, vỏ bóng pi-lô dùng trong khí tượng cao không phải thỏa mãn các yêu cầu sau đây :

1. Lượng khinh khí thoát qua vỏ bóng phải không đáng kể. Vì khi bay đến các độ cao lớn, ở đó áp suất giảm mạnh, bóng dãn nở nhiều, những tạp chất hoặc cát, bụi lẫn vào cao-su, khi đó sẽ làm thành những lỗ thủng để lọt khinh khí ra ngoài.
2. Phải có tính đàn hồi rất cao và khá bền. Tính đàn hồi cao của vỏ bóng có tác dụng làm cân bằng nhanh chóng hiện tượng siêu áp sinh ra do chênh lệch áp suất của các chất khí bên trong và bên ngoài bóng.
3. Khi bơm căng, bóng phải có dạng hình cầu, không bị méo mó. Bóng không có dạng hình cầu sẽ làm cho đường kính và chu vi bóng sai lệch so với công thức tính toán.
4. Trọng lượng vỏ bóng phải nhỏ nhất sau khi đảm bảo được các điều kiện về chu vi, đường kính, lực thăng, v.v. Độ dày tối ưu là 0,3mm.

5. Vỏ bóng phải chịu được lạnh (ở nhiệt độ thấp nhất khoảng  $-40^{\circ}\text{C}$  đến  $-50^{\circ}\text{C}$ ), chịu được tác dụng của óđôn ( $\text{O}_3$ ), của bức xạ tử ngoại.

Màu sắc của bóng có tác dụng giúp cho việc theo dõi bóng trong các trạng thái thời tiết khác nhau thuận lợi nhất. Ví dụ bóng trắng dùng khi trời quang bóng đỏ khi có mây mảnh, v.v.

Các tính chất kể trên của bóng phải duy trì được trong một thời gian bảo quản từ 6 tháng đến 12 tháng.

Ở Liên Xô người ta gọi tên vỏ bóng pi-lô theo độ lớn của đường kính đo vào lúc bơm căng có dạng hình cầu. Những chỉ số đưa ra trong bảng dưới đây được sử dụng khi sản xuất vỏ bóng pi-lô ở Liên Xô, có thể tham khảo để thử nghiệm sản xuất ở Việt Nam.

Số bóng	Trọng lượng vỏ bóng (g)	Mục đích sử dụng	Đường kính (cm)			Mức độ bơm		Độ cao trung bình (km)
			Ở trạng thái không bơm căng	Bóng bơm căng	Khi vỡ	Chu vi (cm)	Lực thăng A (g)	
10	10-15	Đo độ cao chân mây (hs)	10	45	50	140	35+40	3
20	30-40	Đo gió trên cao	20	75	100	250	200-230	7
30	75-90	Đo gió trên cao	30	90	150	280	300+350	13

Việc sản xuất vỏ bóng bay ở cơ sở Thanh Dung đã có quy trình ổn định thường xuyên. Để tiến tới sản xuất vỏ bóng pi-lô thỏa mãn được những đặc điểm nêu trên, Cần phải qua thử nghiệm của cơ sở sản xuất và cơ quan sử dụng là Đài Cao không T,Ú. Chỉ khi được nghiệm thu đầy đủ mới có thể sản xuất hàng loạt.

Bóng pi-lô được sản xuất bằng nguyên liệu trong nước sẽ góp phần đảm bảo đủ bóng cho yêu cầu quan trắc và có thể trao đổi với nước ngoài./-