

CÔNG NGHỆ LÀM VỎ TÀU NHỎ BẰNG GỖ DÁN EPOXY EPOXY FORMED PLYWOOD YACHT CONSTRUCTION

Võ Trọng Cang¹, Nguyễn Minh Trí² và Đoàn Minh Thảo²

1- Khoa Kỹ thuật Giao Thông, Đại Học Bách Khoa, Tp.HCM, Việt Nam.

2- HoanMy Engineering Co.,Ltd. (HME), Tp.HCM, Việt Nam.

TÓM TẮT

Nhiều giải pháp công nghệ làm vỏ tàu nhỏ từ kết cấu gỗ và chất dẻo ra đời đã giúp các nhà đóng tàu thực hiện ước mơ của mình. Trong số các giải pháp thì có hiệu quả cao về thời gian và giá thành là công nghệ làm vỏ tàu nhỏ bằng gỗ dán epoxy. Bài viết trình bày một công nghệ “cũ người mới ta” nhưng đầy tính thời sự nói trên trong xu thế đóng thuyền nhẹ phục vụ du lịch và xuất khẩu.

ABSTRACT

Many solutions of boat construction made of wood and plastic have generated that support boatbuilders' ambitions. Among those constructions, a high efficient solution is epoxy formed-plywood, which presented in this paper. This solution, “old for others but new for us”, is still fully topical about general trend of boat construction serving to travel and export.

Các loại du thuyền, đặc biệt là các thuyền 2 thân (catamaran) thường có dạng đáy tròn, kết cấu gọn nhẹ, dạng hình thanh thoát, sức cản nhỏ nên có tốc độ khá cao. Các nhà thiết kế du thuyền (yacht designer) thường gặp một trở ngại là sau khi chập vật thiết kế được một thân tàu ưng ý, bắt mắt thì lại khó có thể biến nó thành hiện thực vì qui mô sản xuất đơn chiếc theo đặt hàng và mang tính thực nghiệm. Nhiều giải pháp công nghệ làm thân tàu nhanh từ kết cấu gỗ và chất dẻo đã ra đời, giúp các nhà đóng tàu, cả chuyên và không chuyên, thực hiện ước mơ của mình. Trong số các giải pháp, thì gọn nhẹ và mang lại hiệu quả cao về thời gian và giá thành là công nghệ làm thân tàu bằng gỗ dán epoxy.

Cách đây hơn 18 năm, chiếc du thuyền KAMANU kết cấu gỗ dán epoxy đầu tiên trên thế giới được chứng nhận của US Coast Guard và hoạt động liên tục suốt 17 năm. Tại Việt Nam cũng đã có một số du thuyền catamaran và thuyền buồm 3 thân kết cấu loại này được du nhập và phục vụ ở một số khu du lịch. Cũng có doanh nghiệp nước ngoài giới thiệu kết cấu này để đóng tàu cá tại Việt Nam.

Tác giả cùng các đồng nghiệp tại Bộ môn Kỹ thuật Tàu thủy (ĐHBK TpHCM) đã có dịp tham quan sửa chữa một thuyền buồm loại này vào

năm 1999 ở Thành phố Hồ Chí Minh. Trong phạm vi bài viết này, sẽ trình bày một công nghệ “cũ người mới ta” nhưng đầy tính thời sự trong xu thế đóng thuyền nhẹ phục vụ du lịch và xuất khẩu.

1. TỔNG QUAN VỀ CÔNG NGHỆ LÀM VỎ TÀU TỪ GỖ DÁN

1.1 Điềm qua một số phương pháp làm vỏ từ gỗ, ván ép

Nhìn chung, các nhà đóng tàu đều muốn có một qui trình cần ít chi phí và nhân lực. Sau thời kỳ phát triển tàu thuyền đóng bằng gỗ thì tàu vỏ composite đang rất thịnh hành. Thế nhưng muốn đúc vỏ composite thì phải làm khuôn. Yêu cầu phải chế tạo một khuôn để đúc ra chiếc vỏ tàu đầu tiên theo thiết kế là một trở ngại khó vượt qua về chi phí đối với các nhà chế tạo du thuyền theo kiểu đơn chiếc (one-of production). Trung bình, một khuôn thuyền vỏ composite được tính khấu hao trong 10 năm. Trong khi đó, gỗ dán 3mm thì khá mềm dẻo và vỏ thuyền làm từ các lớp vật liệu này dễ đạt được độ cong và mức độ trơn láng cần thiết. Đặc biệt là hình

dạng thuyền buồm hoặc du thuyền có đáy tròn, không có các nếp gãy thì rất phù hợp với công nghệ tạo hình bằng vật liệu loại này. Thuật ngữ “Cylinder Mold” (CM) thường được dùng để gọi qui trình tạo hình vỏ thuyền bằng cách dùng lực chân không và keo epoxy ép tạo hình các lớp ván ép mỏng thành các tấm cong dày hơn rồi ốp chúng lại thành vỏ thuyền. Vì các tấm được uốn cong không nhờ ép nóng nên “CM” còn được hiểu là “Cold Mold”[4].

Tuy nhiên, cần phân biệt một số phương pháp tạo hình dùng gỗ dán và epoxy khác nhau.

CM - Cylinder Mold Technology

Qui trình CM ngày nay là một phương pháp khá sáng tạo, nó sử dụng ván ép kết hợp đồng thời các công nghệ mới như công nghệ epoxy và bao chân không.

Ban đầu, kỹ thuật CM do Uffa Fox thực hiện với chiếc thuyền của mình. Các tấm ván ép được ép tạo hình cho ra kết quả khá thô ráp và vẫn chưa sử dụng epoxy và ép chân không. Ngoài ra, đường sườn của Uffa Fox có dạng cung tròn, điều này không phù hợp cho tuyến hình các du thuyền ngày nay. (Đó cũng là xuất xứ của ý “Cylinder” trong từ “CM”).

CC - Constant Camber™ Technology

Công nghệ CC này cũng sử dụng gỗ, dán epoxy và bao ép chân không, nhưng có vài khác biệt so với CM là mặt cắt ngang khuôn vỏ có dạng ellipse và dùng ván ép nguyên tấm, không dùng các tấm nối hay tấm sợi thô để lót.

Kể từ 1980, qui trình CM đã được hoàn thiện dần với áp dụng công nghệ epoxy và bao ép chân không. Ngày nay đã có trên 500 chiếc du thuyền được chế tạo với công nghệ cải tiến này. Thật ra, CM là thuật ngữ công nghệ đã khá quen thuộc với mọi người trong giới làm thuyền, còn nếu chính xác hơn thì nên gọi phương pháp cải tiến này là “vacuum-formed plywood” [5] hoặc như người viết tạm gọi là “epoxy formed plywood” - kết cấu gỗ dán epoxy.

1.2 Ưu điểm của phương pháp công nghệ

Với trang bị hợp lý có thể chế tạo một khuôn vỏ cho công nghệ CM mất 6 đến 8 giờ. Chi phí cho một khuôn vỏ thuyền dài 35' (~11m) vào khoảng 70-80 USD. Bằng khuôn này, ta có thể trải các tấm mất từ 2 đến 3 giờ. (Tùy theo kích thước vỏ,

việc chuẩn bị và trải tấm có thể khác nhau). Trước tiên, các tấm ván ép 3 mm được phủ epoxy, trải 2 hoặc 3 lớp lên khuôn rồi bọc bao và ép chân không vào khuôn. Các tấm sẽ tạo thành panel vỏ thuyền liên tục bám theo độ cong của khuôn.

Vỏ thuyền dày 6 mm (2 lớp ván ép với lớp sợi thủy tinh phủ ngoài) sẽ nặng khoảng **0.9-0.95 lbs/sq.ft**, tức tương đương với vỏ FRP sợi thủy tinh, nhưng giá chỉ khoảng 2USD cho **1 sq.ft**, tức bằng nửa giá vỏ loại FRP thông thường nói trên. Giờ công làm vỏ loại này mất khoảng 12 đến 15 phút / 1 sq.ft, trong khi vỏ FRP (chưa kể tấm boong) có thể mất đến 3 giờ /1 sq.ft. [5]. Đó chính là ưu thế của công nghệ này.

2. QUI TRÌNH LÀM VỎ GỖ DÁN EPOXY

2.1. Qui trình

Công đoạn đầu tiên cần làm là chế tạo khuôn. Khuôn ở đây chỉ là một dạng dưỡng khung 3 chiều đơn giản, thông thường. Chỉ cần phồng dạng và dựng các mặt cắt sườn cách nhau khoảng 500 mm. Sau khi cắt các mặt sườn (cũng bằng ván ép) thì đặt chúng vào đúng vị trí và cố định với nhau bằng các thanh giằng.



Hình 1: Khuôn hoàn tất

Qui trình tiếp theo sẽ gồm các bước sau đây:

Bước 1: Chế tạo các panel.

Mỗi thân thuyền sẽ gồm 2 panel dài suốt thân thuyền. Lát từng tấm ván mỏng (đã phủ epoxy) từ phía khuôn có cạnh liên kết trở ra. Lát các lớp ván tiếp theo phải đảm bảo chùng mép tấm lớp dưới.



Hình 2: Lát ván lên khuôn

Một hệ thống hút chân không được lắp sao cho bao bọc được trọn vẹn tấm panel. Có thể trang bị máy hút chân không công nghiệp, vừa dùng cho việc chế tạo vỏ, vừa để vệ sinh xưởng. Bọc khuôn bằng Polyethylene 4-6 mil. Bịt kín các đầu mép bao.

Trước khi trải các tấm ván ép lên khuôn cần lưu ý chỉ quét epoxy vừa đủ lên mặt ván sẽ dán ép vào và ở cạnh nối tiếp. Việc trải ván lên khuôn thuyền dài 35' mất khoảng 1 đến 2 giờ. Sau khi dán đủ các tấm ván ép thì phủ bao kín và mở máy hút chân không. Nếu không có rò rỉ chân không thì máy hút sẽ làm việc trong 8 đến 10 giờ, đủ để epoxy ép cứng các tấm ván.

Sau khi thực hiện xong 2 tấm panel của một thân thuyền thì dán 1 tấm phẳng lên mỗi panel. Cắt theo đường mẫu để hoàn tất hai mảnh thân giống nhau.

Xâu hai tấm lại với nhau theo đường nối ky rồi căng 2 tấm ra bằng các vách ngang.

Gắn thêm các miếng ván thẳng đứng làm vách ngăn tại các vị trí mặt cắt.



Hình 3

Bước 2: Đúc Ky (bằng hỗn hợp epoxy với chất độn)

Tiếp theo thực hiện liên kết hoàn chỉnh hai nửa thân thuyền.

Tổng hợp qui trình chế tạo vỏ tàu nhỏ bằng gỗ dán epoxy trình bày trong hình 4 tiếp theo.

2.2. Các vấn đề cần lưu ý

Mỗi công nghệ làm vỏ tàu đều có các hạn chế nhất định. Trong công nghệ làm vỏ gỗ dán epoxy đòi hỏi hình dáng thân thuyền nên trơn và không có các chỗ lồi, lõm hay hạ bậc. Các dạng thân vỏ loại này nên có độ thuận 10:1 hoặc thon hơn tại đường nước thiết kế. Ngoài ra, nên lưu ý là công nghệ làm vỏ này sẽ cho ra các thân thuyền không hoàn toàn chính xác như nhau về hình dáng và trọng lượng so với các kỹ thuật đúc khuôn đã biết.

Ngoài ra, các loại vỏ thuyền làm theo công nghệ gỗ dán epoxy phù hợp cho các loại thuyền buồm nhỏ, có 2 hoặc 3 thân và không đòi hỏi bố trí không gian sinh hoạt quá rộng bên trong thân thuyền.

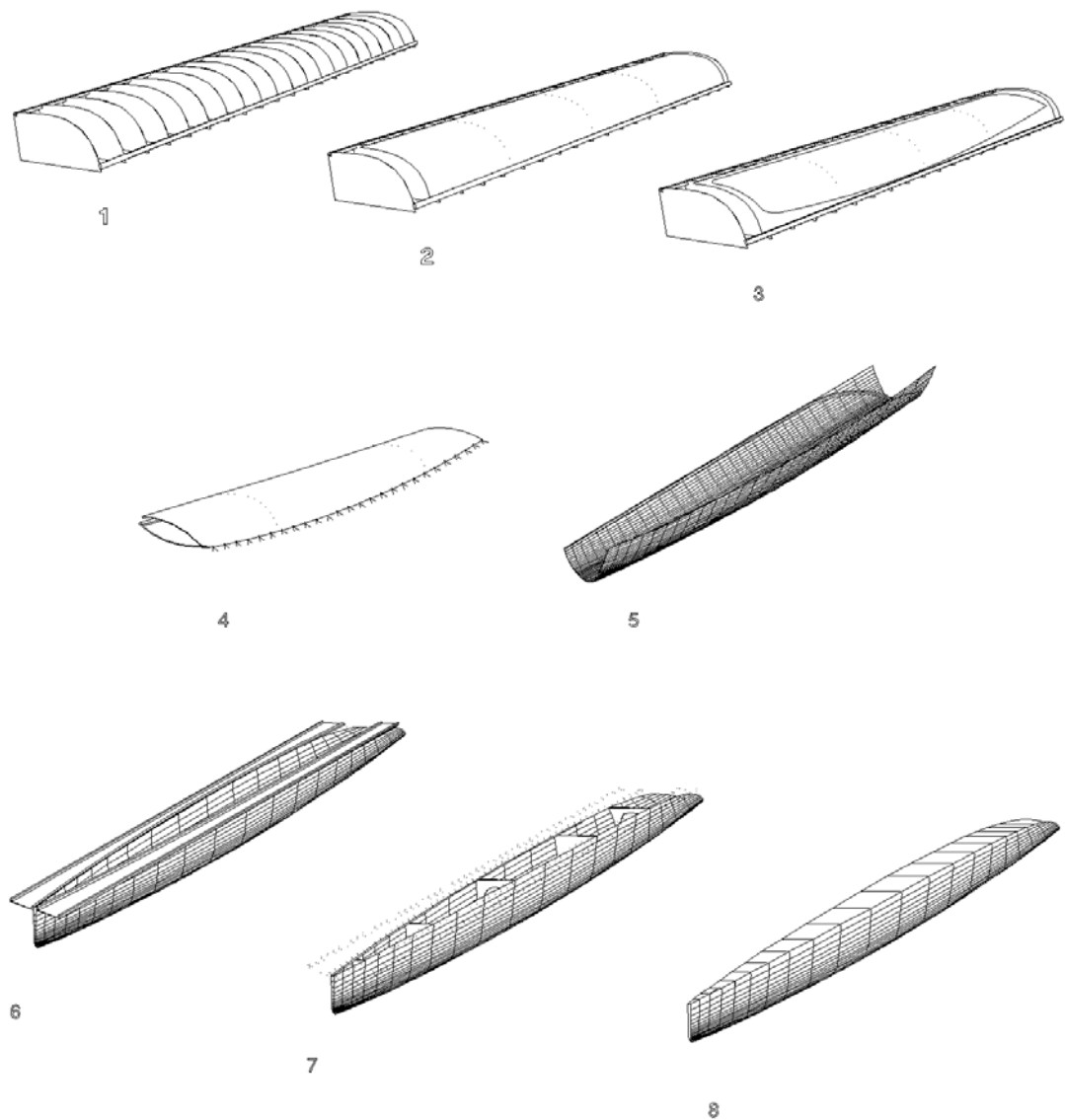
Cuối cùng, cần lưu ý đến loại gỗ dán. Sử dụng một số loại gỗ dán quá tốt, rất cứng, có thể khó uốn để tạo hình như mong muốn. Các loại gỗ dán (ván ép) sử dụng trên tàu là loại chuyên dùng, được chứng chỉ của các tổ chức quốc tế, không phải loại ván ép dân dụng thông thường.

3. KẾT LUẬN

Các giải pháp công nghệ luôn đổi mới không ngừng. Tàu thuyền ngày nay được thiết kế và vẽ trên máy tính thật nhanh và thay đổi dễ dàng. Việc thay đổi hình dáng chỉ bằng một vài lệnh biến đổi hình học như Scale và Stretch. Công nghệ tạo hình vỏ thuyền vừa nhanh vừa rẻ bằng gỗ dán epoxy đã đáp ứng phần nào nhu cầu triển khai sản xuất không cần khuôn của các nhà đóng thuyền.

Các thử nghiệm có kế hoạch đã cho ra đời các mẫu tàu với tỉ lệ kích thước L/B đầy hơn, những con tàu thiết kế có lượng chiếm nước lớn hơn mọi dự tính của công nghệ làm vỏ gỗ dán epoxy đã tạo ra những thách thức ham mê của các nhà làm tàu nhỏ.

Dù vậy, hãy tin vào công nghệ vật liệu mới ở ngày mai.



Hình 4: Quy trình làm vỏ bằng gỗ dán epoxy
 1- Làm đường khung (khuôn) 2- Lót bao và lát ván 3- Cắt các panel nửa thân vỏ
 4- Vạch dấu và nối mép ky 5- căng 2 nửa thân và đồ ky
 6- kiểm tra, gắn thêm tấm phẳng thân trên 7- dán các vách ngang 8- lắp tấm boong

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Robert M. Steward. BoatBuilding Manual. 4th ed. International Marine, McGraw-Hill , 1993
2. Trần Công Nghị: Kỹ Thuật Làm Vỏ Tàu Vật Liệu Composite. ĐHBK, BMTàu Thủy, 1999
3. “Kỹ thuật làm tàu nhỏ” – Tài liệu hướng dẫn. (http://www2.hcmut.edu.vn/~vtcang/pdf/boatbuilding_methods.html)
4. “BoatBuilding Methods” (<http://www.glen-l.com>)
5. “Cylinder Mold MultiHull Construction” (<http://www.multihulldesigns.com>)
6. “Gougeon Brothers on Boat Construction: Wood & West System Material”. (<http://www.sculleyboatbuilders.com>)