

“SIÊU GỖ” THAY THẾ THÉP – HƯỚNG ĐI MỚI CHO NGÀNH CÔNG NGHIỆP CHẾ BIẾN GỖ

Mới đây, các nhà khoa học tại Đại học Maryland (Mỹ) đã đưa ra một phương pháp đơn giản và hiệu quả giúp các loại gỗ mềm, nhẹ như thông hoặc balsa... cứng hơn gấp 10 lần so với dạng tự nhiên của chúng. Họ gọi nó là “siêu gỗ”. Nhóm nghiên cứu hy vọng rằng, loại gỗ này có thể sử dụng làm vật liệu thay thế trong ô tô, máy bay, các tòa nhà, hay bất cứ kết cấu chịu lực, chi tiết kiến trúc nào có sử dụng thép, giúp mở ra một cuộc cách mạng mới cho ngành công nghiệp chế biến gỗ trong tương lai.

Tạo ra “siêu gỗ” có thể thay thế thép

Các vật liệu được sử dụng làm kết cấu tổng hợp thường có trọng lượng lớn và gây tác động bất lợi đến môi trường (thép và hợp kim...) hoặc do quy trình sản xuất phức tạp, đòi hỏi chi phí cao (vật liệu polyme). Bên cạnh đó, còn có gỗ tự nhiên, một loại vật liệu phong phú, có chi phí thấp, được sử dụng làm vật liệu xây dựng và đồ gỗ. Tuy nhiên, hiệu suất cơ học của gỗ tự nhiên (cường độ và độ cứng) không đạt yêu cầu đối với các cấu trúc kỹ thuật phức tạp, đòi hỏi khả năng chịu lực cao. Việc xử lý bằng hơi nước, nhiệt, ammonia hoặc cán nguội, sau đó làm đông đặc giúp tăng hiệu suất cơ học của gỗ tự nhiên, nhưng các phương pháp này dẫn đến sự thiếu ổn định về kích thước, đặc biệt là trong môi trường ẩm ướt gỗ dễ bị giãn nở và suy yếu.

Một nghiên cứu mới được công bố trên Tạp chí Nature vào đầu tháng 2/2018 đã đưa ra cách tiếp cận mới giúp giải quyết vấn



Việc xử lý “mật độ” giúp loại gỗ mềm như gỗ thông có sức mạnh của thép.

đề nêu trên. Trong nghiên cứu này, các nhà khoa học (Liangbing Hu, Teng Li và cộng sự) tại Đại học Maryland (Mỹ) đã đưa ra một phương pháp đơn giản và hiệu quả để chuyển đổi gỗ tự nhiên (số lượng lớn) thành vật liệu cho các kết cấu chịu lực đòi hỏi hiệu năng cao, dẻo dai với độ ổn định lớn, thậm chí có khả năng chống

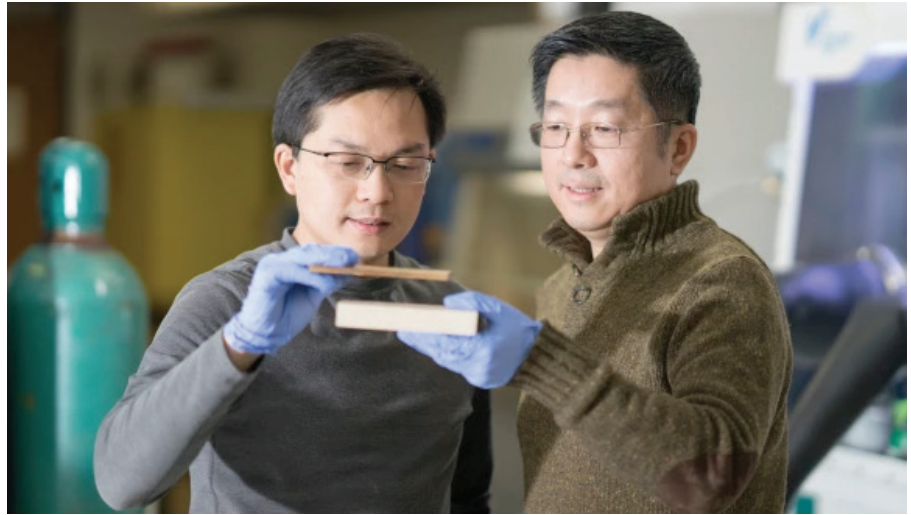
đạn. Giải pháp này được đánh giá là có hiệu quả toàn diện đối với các loại gỗ khác nhau.

Về bản chất, một trong những thành phần làm cho gỗ cứng hơn là một loại polyme được biết đến với tên gọi lignin (một chất cao phân tử vô định hình) kết nối với nhau tạo thành cấu trúc hẫ

trợ trong cây và thực vật. Lignin có độ bền cao, chắc chắn, giúp chống đỡ và bảo vệ thành tế bào cũng như các bó mạch của cây. Cùng với cellulose, lignin là một trong những thành phần chính tạo nên cấu trúc của thực vật. Lignin là loại polyme tự nhiên nhiều nhất trên trái đất, giúp cho vật liệu gỗ bền chắc và có màu nâu. Tuy nhiên trong nghiên cứu của mình, Liangbing Hu và cộng sự lại tìm cách tách lignin khỏi thành phần của gỗ với mong muốn tăng cường độ của chúng.

Trước tiên, nhóm nghiên cứu đun sôi tấm gỗ trong một hỗn hợp dung dịch gồm Natri hydroxit (NaOH) và Natri sunfit (Na_2SO_3) để loại bỏ lignin và hemicellulose khỏi gỗ tự nhiên, sau đó ép nóng để làm sụp đổ hoàn toàn các thành tế bào, giúp đông cứng các sợi nano cellulose, tạo nên các liên kết nano cellulose. Việc loại bỏ lignin khỏi gỗ cho phép nhóm nghiên cứu có thể nén gỗ ở nhiệt độ thấp (khoảng 65°C). Khi không còn hợp chất lignin đóng vai trò gắn kết các tế bào gỗ, các nhà khoa học có thể nén các sợi cellulose để loại bỏ mọi khuyết tật, lỗ hổng, giúp vật liệu gỗ thành một thể siêu bền chắc. Những sợi cellulose này tạo nên các liên kết hydro dày đặc, tác động từ lực nén cũng giúp giảm kích thước gỗ, khiến chúng chỉ còn dày bằng 1/5 so với trạng thái tự nhiên.

Để thử nghiệm tính bền chắc của gỗ sau khi áp dụng phương pháp tách lignin, các nhà nghiên cứu đã thử bắn đạn thật vào chúng. Kết quả cho thấy, gỗ sau khi được xử lý theo quy trình mới đã ngăn thành công đạn xuyên



Liangbing Hu (trái) cầm một khối gỗ đã được xử lý theo quy trình mới, Teng Li (phải) cầm một khối gỗ chưa được xử lý của cùng một loại gỗ.

qua tới nửa thân gỗ. Đồng tác giả của nghiên cứu, ông Teng Li khẳng định, cần lực tác động gấp 10 lần mới có thể bẻ gãy được cấu trúc gỗ này so với bẻ gãy gỗ tự nhiên. Loại gỗ này có thể được sử dụng trong công nghiệp chế tạo ô tô, máy bay hoặc các tòa nhà, hay bất cứ kiến trúc nào có sử dụng thép.

Hướng đi mới cho ngành công nghiệp chế biến gỗ

Trên thế giới, không ít loại gỗ có độ bền chắc và cứng đến khó tin, ví dụ như quebracho, tuyết tùng, gỗ đen châu Phi... Chính bởi độ bền chắc và quý hiếm nên những loại gỗ này có giá bán rất cao.

Trưởng nhóm nghiên cứu Liangbing Hu cho biết, phương pháp mới này giúp gỗ đặc chắc hơn gấp 12 lần và cứng hơn gấp 10 lần so với gỗ tự nhiên. Đặc biệt, dù cứng nhưng chúng lại có trọng lượng gần như tương đương với sợi carbon song giá rẻ hơn rất nhiều. Với phương pháp này,

nhóm nghiên cứu hy vọng sẽ giúp tạo ra các kết cấu chịu lực từ các loại gỗ giá rẻ, sẵn có, vừa có tính thẩm mỹ cao mà vẫn đủ bền chắc như các loại gỗ đắt tiền, thép, hợp kim titan hay sợi carbon.

Hiện tại, các nhà khoa học vẫn đang tiếp tục thử nghiệm, tối ưu hóa, giúp quy trình chuẩn xác và hiệu quả hơn để có thể triển khai ở quy mô công nghiệp. Nếu sớm được thương mại hóa, phương pháp này sẽ mở ra một cuộc cách mạng mới cho ngành công nghiệp chế biến gỗ trong tương lai ✍

Lê Cao Chiến

(theo Nature 2/2018)