

El sistema es simple: una torre sujeta al generador que se acciona por medio de una gran hélice movida por el empuje del viento. Una sola turbina puede llegar a suministrar una potencia de 300 a 500 kw, suficiente para abastecer a 250 viviendas.

La hélice del rotor puede fabricarse con varios materiales, pero la madera presenta ventajas por su baja densidad y resistencia a la fatiga. La madera laminada combinada con adhesivo de epoxy suministra la rigidez suficiente sin necesidad de incorporar rigidizadores.

La empresa Taywood Aerolaminates of Totton de Southampton, es una empresa especialista en hélices que emplea la madera como material estructural. Produce hélices de hasta 21 m de longitud aunque piensa superarlas.

Taywood Aerolaminates ha investigado sobre las características resistentes de las hélices en colaboración con la Universidad de Bath, en la que ha participado la empresa Mark Hancork. El director de la investigación Ian Bond dice que la forma de la hélice está bien diseñada, la dificultad es su estructura.

El peso es importante, un rotor pesado requiere más robustez de los engranajes y un eje y soporte más pesado, con una reducción proporcional en la potencia transmitida al generador. El objetivo es hacer la hélice lo más ligera posible sin perder sus propiedades mecánicas.

El proceso de fabricación es muy similar al empleado en la construcción de barcos. En primer lugar se elabora un prototipo de hélice cuidadosamente acabado a mano, que se emplea para hacer los moldes que se requieren para fabricar la hélice.

Se inicia la fabricación de la hélice con chapas de chopo de 5 mm. de grueso, tal como vienen del suministrador, sin lijar.

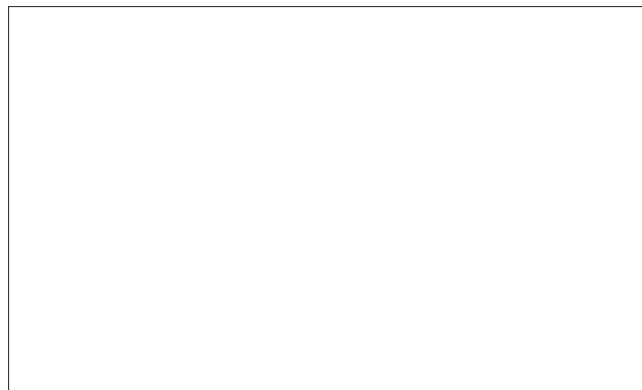
Estas chapas tienen unas dimensiones de 1,3 x 2,3 m ó 1 x 2,3 m, con una humedad del 8%.

La partida se clasifica y combina para asegurarse una distribución al azar de la madera de albura y duramen y se inspecciona para separar la que tenga una humedad indebida.

Por fin se corta a escuadra y

Los diseños aerodinámicos en madera

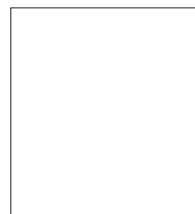
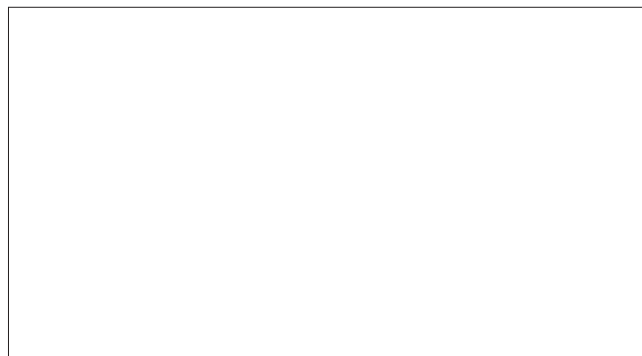
La generación de electricidad aprovechando la fuerza del viento puede ser una solución ecológica para completar la demanda de electricidad, sobre todo en pueblos o granjas aisladas. La madera laminada muestra indudables ventajas en la fabricación de las aspas.



unen con juntas biseladas, cortando luego a la medida. El conjunto se deposita para formar un rotor de la medida y forma requerida.

Se añaden paneles de Styrofoam cortados a medida y más tarde chapas que se cortan para reforzar la base de la hélice.

En primer lugar las tiras unidas son cubiertas con adhesivo de epoxy y se van depositando, para formar una extensión llena de chapas. Con la primera capa preparada, la siguiente se separa por una chapa de polyteno y así hasta completarlo. Sobre la chapa



se sujeta un saco de aire y se deja fraguar el adhesivo. Con la chapa adecuada-

damente unida, en la siguiente fase los moldes son cubiertos con agentes desmoldeadores. En primer lugar son forrados con un gel de resina, seguidos de fibra de vidrio unidos con ester-vinilo.

Sigue una capa de epoxy-fibra de vidrio y luego la chapa de madera encolada con la resina epoxy. Una capa interna de epoxy-vidrio completa el proceso y el conjunto, con una capa de estera especial, es más tarde enfundado en un saco de polyteno. Por medio de vacío se pega la capa al molde y se deja fraguar la resina durante una noche. Se inserta una pesada malla de plástico para asegurar que no queden bolsas de aire en el interior del saco de polyteno.

Los bordes de la media hélice resultante se limpian cuidadosamente y las dos partes son luego unidas de nuevo con adhesivos epoxy para completar el rotor.

Se ajusta una costilla longitudinal de vidrio-epoxy reforzada con el fin de que en el momento de la unión final se refuerce la hélice y reduzca el riesgo de colapso.

El proceso es muy parecido a la construcción de barcos, esta es la causa por lo que la empresa está localizada en Southampton.

Las resinas epoxy no se emplean frecuentemente para unir madera pero se han elegido aquí porque cubren bien, están libres de solvente y son fuertes y compatibles con el proceso.

Se pueden mejorar las propiedades con la adición de relleno de cargas minerales o de harina de madera.

El resto consiste en preparar el enganche de la hélice antes de fijarla al eje.

El laminado en el enganche de la hélice se construye con más de 20 capas hasta llegar a los 100-150 mm (dependiendo del grueso de la hélice).

En primer lugar se ajusta una plantilla a la hélice y se taladra el tachón que está hecho con un diseño especial y se inserta y se une con una resina epoxy que contiene un refuerzo de fibra de carbón granulado.

Acabada la hélice se cubre el filo principal y la punta de un producto antiabrasivo, donde las gotas de lluvia pueden producir daños cuando la hélice esté girando.

Los métodos de corte y biselado son básicos. La empresa instalará pronto cortadoras guiadas por laser y se cambiará la unión en bisel por unión dentada, así se podrá preparar cada chapa en una sola operación.

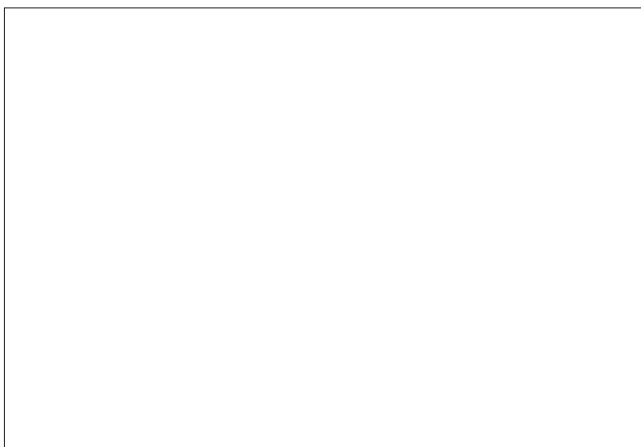
Los productos semielaborados, una tendencia creciente

Hardwood dimesion

Una de las decisiones más importantes que tienen que tomar los fabricantes de muebles y los ebanistas es comprar productos a medida suministrados por otras empresas o invertir en equipos para producir ellos mismos esos componentes. La decisión de comprar o fabricar adquiere una importancia mayor cuando el coste de la materia prima, de la mano de obra y de fabricación aumentan continuamente, o cuando las regulaciones gubernamentales y las consideraciones medioambientales pueden afectar la viabilidad de su elaboración. Otros factores a tener en cuenta son la disponibilidad de espacio y el cash-flow.

La tendencia de los fabricantes de muebles y de los ebanistas tanto en Europa como en Norteamérica, indica que cada vez compran más productos semielaborados. Un reciente estudio realizado por la Vance Research Services y la Asociación Nacional de fabricantes de productos a medida (NDMA National Dimension Manufacturers Association) entre los fabricantes de EE.UU. reveló que más de la mitad de los encuestados planeaba incrementar la compra de productos semielaborados suministrados por otras empresas. Solamente un 8 % de los encuestados preveían un decrecimiento en sus compras de este tipo de productos. Los encuestados estimaban comprar, como media, los próximos dos años, aproximadamente un 16 % más de productos semielaborados cada año.

Además de esta tendencia dentro de los EE.UU., también hay que tener en cuenta el fuerte crecimiento de las exportaciones estadounidenses de productos semielaborados. El Departamento de Comercio de los EE.UU. estima que las exportaciones de estos productos superarán este año los 225 millones de \$ USA, habiendo ya aumentado significativamente durante los últimos cinco años. Otra evidencia del fuerte mercado que se está creando alrededor de los productos semielaborados es el que se recoge en un estudio de la NDMA en el que se observa que más de la mitad de los 105 miembros de dicha asociación, actualmente están asociando estos productos, frente a un escaso 10 % en 1985.



El Reino Unido y Alemania son los principales mercados de exportación de los productos semielaborados de frondosas estadounidenses. Otros mercados importantes son también Canadá, Japón, Francia, Bélgica, Italia, Escandinavia y México.

Las piezas cortadas a medida suponen casi un tercio de las exportaciones de la NDMA, seguidas por los tableros alistonados, las molduras, la madera maciza o laminada escuadrada, las puertas y componentes de muebles, los elementos de escaleras y los suelos. Las ventas por exportaciones, tal como han informado las empresas exportadoras de la NDMA, suponen actualmente como media, un 20 % del total de las ventas.

El término «a medida» estaba definido originalmente para aquellas piezas que eran cortadas y cepilladas a unas medidas definidas y de acuerdo con las especificaciones del cliente. Los primeros productos fueron piezas bastas con unas determinadas dimensiones. Actualmente los fabricantes de productos a medida, fabrican una gama mucho más amplia de productos. Estos productos se pueden clasificar en tres categorías diferentes: dimensión en crudo (piezas cortadas al hilo a dimensiones específicas,

normalmente no cepilladas en una o más caras); dimensiones semielaboradas (son componentes en crudo que han sido procesados uno o dos pasos más del proceso productivo); y elementos totalmente mecanizados y a medida que no requieren ninguna operación de mecanización previa a su ensamblaje a excepción de la operación final de lijado, preparatoria para su posterior teñido y pintado.

Un factor principal que sustenta el crecimiento de las exportaciones de productos a medida es que muchos fabricantes europeos de muebles y ebanistas ven más ventajas en comprar estos productos a otras empresas que en comprar los troncos y la madera aserrada y elaborarla posteriormente ellos mismos. Por ejemplo, cerca de las dos terceras partes del peso y del volumen innecesario de materia prima es suprimido durante los procesos de secado y mecanizado que realiza el suministrador de productos a medida. Además, el coste de los embarques se reduce ya que los compradores tienen un menor porcentaje de desperdicios. El máximo desperdicio queda en la fábrica de productos a medida mientras que el máximo rendimiento es suministrado al cliente.

Este hecho repercute favorablemente en los aspectos económicos ya que permite a los fabricantes de

muebles y ebanistas concentrarse en el diseño, el marketing y la distribución de sus productos, dejando la fabricación a empresas especializadas en la elaboración de componentes y piezas a medida.

Mirando la otra cara de la moneda, los productores de piezas a medida de frondosas estadounidenses se han hecho más competitivos en los mercados internacionales debido a que han conseguido unas mejores productividades a través de las inversiones realizadas para modernizar sus instalaciones, y a través de la reducción de los costes de la mano de obra frente a los que tienen otros países desarrollados. Otra ventaja adicional es la posibilidad de acceder a la mayor producción de madera de frondosas boreales del mundo, compuesta por más de 30 especies comercialmente importantes y reconocidas por su variedad estética y su versatilidad de sus propiedades, muchas de las cuales se están comercializando ahora a nivel mundial. Los productores americanos de componentes hacen un correcto uso tanto de las especies menos conocidas como de las abundantes calidades inferiores que se encuentran en los bosques de los EE.UU. Esto hecho es de especial importancia a medida que aumenta el precio de las calidades superiores de algunas especies muy selectas.

A partir de este sólido punto de partida, los productores norteamericanos de piezas a medida de frondosas estadounidenses, están intentando conseguir una mayor aceptación entre los importadores y fabricantes europeos y en general, en todas partes a nivel mundial. Los suministradores americanos están muy bien preparados para abastecer la creciente demanda internacional de productos a medida debido a su capacidad para producir productos de dimensiones específicas, y a su flexibilidad para adaptarse a las necesidades cambiantes del cliente. Actualmente están tratando de establecer buenas y duraderas relaciones con las compañías europeas del mercado de la madera, con los fabricantes y distribuidores europeos, y para poder conseguirlo están cuidando con especial detalle la calidad de los productos, la entrega puntual de los suministros, la formalidad y el servicio post-venta.

Para más información:
AHEC-España
Carlos Kasner. AITIM