

LA MAQUINARIA PARA LA MADERA

Conferencia de don Marco Antonio González Álvarez, Ingeniero de AITIM, en la mesa redonda sobre «La Industria de Maquinaria para la Madera», celebrada en el Palacio de Exposiciones y Congresos de Madrid, el 25 de marzo de 1976.

Al estudiar la industria de la madera, sorprende comprobar el poco dinamismo en la evolución de la maquinaria que emplea hasta hace muy pocos años.

La causa de que haya mantenido una gran tradición en las herramientas y forma de trabajo, ha sido la facilidad con que se trabaja la madera.

La fabricación de utensilios de hierro, por ejemplo, hizo necesario desde el principio, crear una tecnología complicada por la dificultad de manejo de la materia prima. En este caso, la técnica tuvo que desarrollar diversos procedimientos para vencer las dificultades que representaba su obtención y posterior trabajo.

Como la aplicación de una tecnología complicada exige una estructura de empresa importante (inversiones en bienes de equipo, investigación, etc.), al no cumplirse estas exigencias en la industria de la madera, ésta ha tenido una estructura fa-

miliar que se ha conservado hasta tiempos muy recientes.

Por otra parte, al ser la madera abundante con relación a la demanda que de ella había, se podían utilizar herramientas que trabajasen produciendo una elevada proporción de desperdicios.

El empleo extensivo de máquinas en la industria de la madera viene obligado por dos necesidades:

a) La sustitución de la fuerza del hombre, cuyo rendimiento mecánico es muy pequeño y costoso.

b) El aprovechamiento de una materia prima que empieza a escasear, lo que obliga al desarrollo de nuevas tecnologías.

Para cubrir estas necesidades hay dos estados en la evolución de la maquinaria.

El primero, enfocado principalmente a la sustitución de la fuerza del hombre, y que tiene por consecuencia el desarrollo

de máquinas para el aserrado, carpintería, fabricación de tableros contrachapados y muebles.

El segundo, enfocado hacia el aprovechamiento integral de la materia prima, y que suministra al resto de la industria, elementos de trabajo sustitutivos de aquéllos que empiezan a escasear. Son las máquinas para la fabricación de tableros de fibras y de partículas.

Estas dos líneas de evolución se entrelazan de tal forma, que los nuevos materiales creados por la segunda y que tienen una aplicación directa sobre la primera, hacen variar su forma de trabajo (la utilización de tableros de partículas en muebles ha revolucionado la forma de fabricación de éstos, tanto en su mecanización como en el acabado).

En el último estado de desarrollo, estas dos líneas de evolución de la maquinaria exigen la aplicación de la automatización en sus procesos, abriendo

un nuevo campo a la maquinaria para trabajar la madera.

1. Evolución de la maquinaria para trabajar la madera

Durante muchos años han existido unas determinadas máquinas, y contando con ellas se concretaba el proceso de fabricación; hoy por el contrario, se estudia el proceso y con base a él se desarrolla la maquinaria necesaria (la fabricación de tableros de partículas o el sistema «folding» han llevado consigo un desarrollo paralelo de maquinaria específica).

Las tendencias observadas en la maquinaria para trabajar la madera, pueden resumirse en estos cinco apartados:

- La adopción de la electrónica para resolver problemas de automatismos, regulación, cálculo, etc.*
- El diseño de máquinas para el aumento de la productividad.*
- La creación de máquinas para nuevas técnicas de fabricación.*
- El perfeccionamiento de las herramientas y de las máquinas que las preparan.*
- La automatización de las máquinas y transporte de piezas entre ellas.*

1.1. La electrónica en la maquinaria para la madera

La electrónica ofrece a la maquinaria, perfeccionamiento de

los movimientos y control, así como exactitud en las operaciones. Muchas veces realiza funciones que ya estaban resueltas por medios mecánicos (levas, palancas, etc.) aunque de forma más lenta e imperfecta.

Cada vez es más creciente el empleo de la electrónica por parte de los constructores de máquinas. Las aplicaciones más desarrolladas, han sido:

a) Posicionamiento de herramientas.

Se trata de colocar a los elementos que llevan las herramientas en la posición requerida para que éstas efectúen un determinado trabajo.

Esta operación, tal vez ha sido la primera aplicación de la electrónica en las máquinas de trabajar la madera. Así, en las desdobladoras o en las sierras de carro, las guías o las garras se controlan electrónicamente en muchos modelos desde hace años. Sin embargo, su aplicación crece a la vez que las máquinas se complican y exigen tiempos de preparación más importantes y personal especializado.

Esta automatización puede variar la forma de trabajo. Así por ejemplo, la puesta a punto de una máquina requiere que el número de piezas iguales que se elaboren, justifique el tiempo muerto de preparación. Mediante un control electrónico se pueden trabajar series muy pequeñas o, incluso, unidades aisladas, lo que beneficia a la gran empresa porque puede diversificar su gama de productos y a la pequeña empresa que trabaja sobre series pequeñas o inclu-

sive sobre encargos especiales.

El posicionamiento automático de las herramientas se ha aplicado a sierras circulares, despiezadoras de tableros, molideras, taladros múltiples, etc.

b) Desplazamientos de herramientas.

El útil se desplaza para ejecutar un determinado trabajo, así una pistola de barnizar puede ir recorriendo los elementos de una silla hasta terminar su trabajo, si previamente se programó su desplazamiento. Las fresadoras, sierras de despiezar tableros, tornos copiadores y en general, todas las máquinas que han de realizar operaciones secuenciales, pueden programarse para repetir el trabajo sobre distintas piezas.

c) Movimiento controlado de piezas.

Las piezas de madera que se van a trabajar, se sitúan exactamente en la posición requerida para que sobre ellas actúen las herramientas, aplicándose tanto al caso de desplazarse la pieza permaneciendo fijas las herramientas, como al caso contrario.

d) Realización de cálculos.

La introducción de computadoras en las líneas de producción puede tener múltiples aplicaciones tanto para ir contabilizando las piezas o los volúmenes y, en definitiva, los rendimientos, como para determinar los tipos de cortes con el fin de obtener el mayor aprovechamiento de la madera. En este sentido cabe destacar la aplicación en serrerías, en el tronzado de piezas cuando se requiere

longitudes determinadas y en la clasificación de la madera.

1.2. Aumento

de la productividad

De dos formas distintas ha evolucionado la maquinaria para conseguir la mejora de la productividad: por sustitución del esfuerzo humano por mecánico y aumentando la velocidad de trabajo.

Al sustituir el trabajo de personas por el de máquinas, a la misma producción por unidad de tiempo, el coste de la operación puede disminuir; es el caso de la adopción de dispositivos de carga y descarga de máquinas, de apiladoras de madera, etc. En realidad, son máquinas auxiliares que sirven, en sustitución de las personas, a las unidades de trabajo.

Pero también puede aumentarse la productividad cuando se consigue producir más, en la misma unidad de tiempo. Al aumentar las velocidades de trabajo aumenta la productividad, al poderse realizar las operaciones en menos tiempo. Lo mismo se consigue disminuyendo los tiempos muertos, como pueden ser los de reglaje de herramientas, montaje de éstas sobre los portaherramientas, la apertura, carga y descarga de prensas. Cabe destacar la aportación de portaherramientas dobles o múltiples dispuestos sobre un sistema rotativo del tipo revólver, que permite el cambio y reglaje instantáneo de las herramientas. También es interesante la solución en los sistemas de colocación

por bloqueo automático de las herramientas sobre sus portaútiles.

1.3. Desarrollo de máquinas para nuevas tecnologías de fabricación

Nuevos procesos de fabricación han exigido la creación de nuevas máquinas. Los procesos pueden ser nuevos porque el producto que fabrican sea nuevo (caso de los tableros aglomerados o de fibras) o, porque fabrican productos ya existentes de forma completamente diferente, como puede ser el sistema «Folding» para muebles o carpintería.

El aprovechamiento de residuos de madera ha creado una tecnología y posterior desarrollo de maquinaria. Además de los antes citados de fabricación de tableros aglomerados y de fibras, que han permitido el aprovechamiento de madera no apta para otras industrias por sus diámetros o el de residuos de serrerías y carpinterías, la recuperación de recortes procedentes del tronzado de perfiles de carpintería por medio de las uniones por entalladuras múltiples, ha obligado al desarrollo de líneas automáticas de fabricación y, en definitiva, a la creación de un conjunto de máquinas, que hacen posible el proceso.

1.4. Perfeccionamiento de las herramientas

Las herramientas, así como la maquinaria para la preparación de éstas, ha seguido la evolu-

ción general de las máquinas a las que sirve. Se han diseñado herramientas especiales, como pueden ser las sierras circulares con elementos anejos para el astillado de los recortes, encaminadas a realizar varias operaciones simultáneas. También se han dotado a las herramientas existentes de características que las hacen más resistentes al desgaste, como los carburos metálicos. Pero la característica más importante en la evolución, ha sido la gran precisión que ofrecen en su trabajo y que va acorde con la necesidad de poder fabricar piezas intercambiables y que permiten, durante el montaje, que los ajustes sean perfectos. El bloqueo y reglaje de los elementos de corte en el portaútil, y el equilibrio estático y dinámico —necesario para el empleo de altas velocidades de trabajo—, asegura un rendimiento máximo en la maquinaria, así como una disminución de los tiempos muertos.

1.5. Automatización de máquinas y transporte de piezas entre ellas

La automatización de las máquinas puede tener varias facetas: por un lado, disminuye los costes de mano de obra; en muchos casos evita trabajos penosos y peligrosos y, siempre, permite ajustar la cadencia de trabajo de las mismas.

En el diseño de las máquinas pueden concebirse automatizaciones parciales. Sin embargo, la automatización ha creado, muchas veces, máquinas especiales, como pueden ser alimentadores, etc., aplicables a dis-

tintos tipos de máquinas. Esta faceta tiene la ventaja de poder acoplarse tanto a máquinas nuevas como a las ya instaladas. Al respecto, es curioso resaltar que la FIRA, en Inglaterra, dispone de un «trailer» con sistemas de automatismos que va visitando a las empresas e instalando dichos sistemas en las máquinas con un coste mínimo. Una acción de este tipo sería beneficiosa y rentable y, sobre todo, se adapta perfectamente a la estructura e idiosincrasia de la industria española.

La mecanización del movimiento entre máquinas —fase siguiente de la automatización— ha originado líneas completas de fabricación como pueden ser las de parquet mosaico o las de piezas unidas longitudinalmente. El estudio de las cargas de las máquinas y la consiguiente mecanización entre ellas, puede marcar una forma distinta de concebir la industria e inclusive del diseño de nuevas máquinas.

La automatización de operaciones particulares, como la puesta de herrajes, el repintado de elementos de carpintería o el acabado de muebles, hace pensar que todavía existe un amplio campo de desarrollo y que tal vez no haya ninguna operación que no sea automatizable.

2. La industria española de fabricación de maquinaria

Basándonos en los datos del Servicio Sindical de Estadística, recogidos en las Estadísticas de la Producción Industrial; y en las Estadísticas de Comercio Exte-

rior, del Ministerio de Hacienda, se han comparado las cifras de producción, exportación e importación correspondientes a los años 1970 y 1974.

En 1970, la producción fue de 6.922 toneladas, con un valor medio por tonelada de maquinaria producida de 70.000 pesetas. En ese mismo año, la exportación fue de 228 toneladas con un valor medio por tonelada de 149.000 pesetas. La importación fue de 2.903 toneladas con un valor medio por tonelada de 167.000 pesetas.

En 1974 la producción fue de 12.026 toneladas a 100.000 pesetas/tonelada de valor medio. La exportación, de 1.147 toneladas, con un valor de 438 millones de pesetas, y la importación de 7.132 toneladas, con un valor de 1.600 millones de pesetas, es decir, 224.000 pesetas/tonelada de valor medio.

De las cifras anteriores, cabe destacar que del total de la maquinaria vendida en 1974 en España —18.011 toneladas— se importó el 39,5 por 100.

El valor de la tonelada importada es muy similar al de la exportada y casi doble que el de la producida. Esto indica que se exporta e importa maquinaria de tecnología elevada, de gran precio por unidad de peso. El aumento del precio por unidad de peso desde el año 1970 al 74 (42,8 por 100) no sólo puede justificarse por el aumento de los costes, sino que hay que pensar que la maquinaria fabricada en 1974 es de tecnología superior a la fabricada en 1970.

La industria española está en condiciones de poder atender a

un 70 por 100 la demanda del mercado nacional. Sin embargo en muchos casos los industriales de la madera adquieren máquinas de fabricación extranjera similares a las fabricadas en España, sin fundamento justificado para ello. Si el desarrollo de esta industria sigue el ritmo actual no hay duda de que en muy pocos años se podrá atender al 90 por 100 de la demanda interior.

3. Los problemas de la maquinaria para la madera

El pulso de la industria de fabricación de maquinaria para la madera, se toma en las Ferias y Exposiciones, puesto que los fabricantes presentan en ellas sus novedades.

Puede observarse que hay Ferias en que aparecen máquinas que aplican técnicas nuevas, y otras en que esas técnicas se mejoran y confirman. Estamos ahora en la época de confirmación de las técnicas que aparecieron hace algunos años, como puede ser el estampado, el «folding», la unión de piezas, los laminados y el chapado de cantos; por ejemplo, con respecto a esta última técnica se está llegando a chapar con cantos moldurados, encolados con urea formaldehído por calentamiento por alta frecuencia. También se aprecia que los fabricantes que se habían especializado en maquinaria compleja y costosa, dirigida hacia las grandes empresas, desarrollan otras máquinas, hermanas de las anteriores, más sencillas y baratas dirigidas ha-

cia la mediana y pequeña empresa.

Hay dos problemas que la industria de la maquinaria tiene planteados: son el ruido y la seguridad de las máquinas.

Las exigencias sociales crecen a ritmo acelerado y están obligando a desarrollar la ciencia de la ergonomía a todos los niveles. El diseño de máquinas menos ruidosas, la adopción de espacios acondicionados para ellas e incluso el acondicionamiento de las propias máquinas, ha de estar presente desde el momento de la creación.

En lo que respecta a la seguridad, hoy existe el problema de que las legislaciones son muy variadas de unos países a otros, circunstancia que dificulta el comercio internacional de maquinaria. En lo que respecta a España, la legislación es pobre, pero no cabe duda de que en un

corto periodo de tiempo ha de variar radicalmente por la exigencia de los propios trabajadores.

La técnica, hasta ahora, ha evolucionado basándose en los principios de trabajo clásicos. Sin embargo, tal vez es necesario reconsiderar estos principios a la vista de la evolución de la ciencia básica. Tradicionalmente la madera se ha mecanizado por corte con herramientas de metal a base de suministrar a una pequeña superficie una cantidad de energía importante; no obstante, hoy la tecnología ofrece la posibilidad de obtener una gran densidad de energía por otros procedimientos, como puede ser el laser o el agua a presión.

Desde que se descubrieron los rayos laser, hace apenas veinte años, las aplicaciones han sido muy variadas. En la in-

dustria de la madera, algunas de las aplicaciones desarrolladas en laboratorio han pasado ya a la fase industrial. A pesar de que todavía esta técnica encuentra grandes problemas, no hay duda de sus importantes ventajas: por el poco desperdicio que producen, por la limpieza y exactitud de los cortes y por el bajo nivel de ruidos.

Las nuevas técnicas resuelven problemas antiguos, pero a su vez, plantean otros que muchas veces son más complicados que los que han resuelto, obligando a desarrollar una correcta investigación aplicada que evite la cada vez mayor dependencia de los países más evolucionados. De esta forma se evitaría el pago de regalías innecesarias y daría independencia comercial en los mercados internacionales.