

La compactación de serrín y virutas de desperdicios de madera

DEPARTAMENTO TÉCNICO DE AMANDUS KAHL

Desde hace más de 60 años Amandus Kahl fabrica prensas granuladoras, con buenos resultados debido a su construcción robusta, eficacia económica y suavidad de marcha. Desde hace muchos años se usan también en la industria de la madera (p. ej. en Escandinavia, Estados Unidos, Canadá, Austria o Alemania) y la mayoría de los gránulos/pellets producidos se utilizan como material combustible o cama de paja para animales.

Se pueden utilizar diferentes procesos para la compactación. Dependiendo del proceso y de su forma, el producto final se llama miga, gránulo/pellet o briqueta. No existe una definición exacta de los términos, pero sería razonable distinguirlos de la manera siguiente:

	Migas	Gránulos (pellets)	Briquetas
Tamaño:	0,5 - 3 mm	2 - 30 mm	30 - 60 mm
Forma:	no definida, pero no pulverulenta	cilíndrica	geométricamente definida

En principio, se distingue entre dos procesos diferentes de compactación:

Aglomeración por agitación: la adherencia de las partículas no se produce por presiones mecánicas externas, sino por un movimiento con ayuda de líquidos y un secado posterior. No es apropiado para la compactación de serrín y virutas.

Aglomeración por compresión: la adherencia se logra mediante fuerzas externas. El producto es compactado con tanta fuerza por las herramientas de compactación apropiadas, que se forman aglomerados con una solidez suficiente. En este caso, la granulación/pelletización siempre ha probado su eficacia y rentabilidad si se trata de procesar cantidades más grandes de producto, sobre todo si los aglutinantes naturales de los productos no son muy fuertes y no permite la adición de aglutinantes.

Las prensas de granulación son construidas en dos diseños básicos:

1. Como prensa de matriz anular: un anillo de matriz gira alrededor de los rodillos. El producto es prensado desde el interior hacia fuera a través de los taladros de la matriz (figura 1).

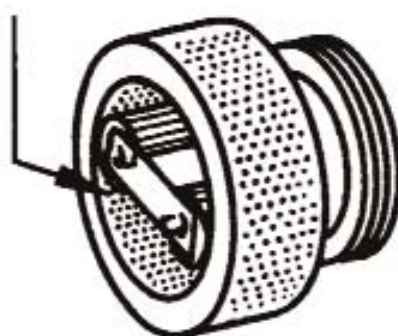


Figura 1.

2. Como prensa de matriz plana: los rodillos giran sobre la matriz plana horizontal y el producto es prensado de arriba hacia abajo a través de los taladros de la matriz (figura 2).

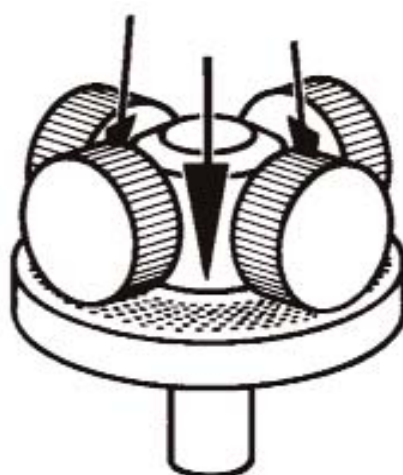


Figura 2.

Proceso y elementos de granulación

Las herramientas más importantes para el proceso de granulación son los rodillos y las

matrices. El producto es compactado en los canales de compactación abiertos en la matriz. La alimentación del producto es en caída libre vertical, desde arriba hasta la cámara de la prensa, y se reparte de manera uniforme. Los rodillos ruedan sobre la capa de producto que se forma sobre la superficie de la matriz y la compactan.

La fuerza de presión aumenta continuamente, a medida que los rodillos van llevando el producto hacia el canal de compactación, hasta tal punto que el cilindro de material (tapón) que se encuentra dentro del canal va siendo desplazado poco a poco. La fuerza de fricción dentro del canal de compactación no debe exceder la fuerza de presión de los rodillos. Sin embargo, la fuerza de fricción debe ser capaz de producir una compactación suficiente del producto a un aglomerado sólido (figura 3).

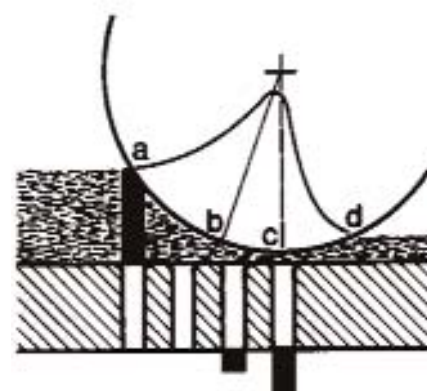


Figura 3.

Una pequeña capa de producto se introduce en el canal de compactación, que está unida a un gránulo por la presión y las

fuerzas adhesivas del producto. El gránulo sale del canal de compactación en forma de una cuerda sin fin, que se corta con cuchillas rotatorias en las tiras cilíndricas de la longitud deseada.

En lo que se refiere a los rodillos, se necesita un gran diámetro exterior y un rodamiento sólido. Se puede variar el perfil de la superficie de rodadura, pero la influencia del diseño de la matriz es más importante. En las prensas Kahl se utilizan rodillos con un diámetro de hasta 450 mm y una anchura de 192 mm. En lo que se refiere a los perfiles de las superficies de rodadura, se distingue principalmente entre superficies ranuradas, perforadas y estriadas.

El cabezal de rodillos gira con una velocidad de 60 rpm, aproximadamente. Debido a esta velocidad de marcha, es un equipo poco ruidoso. No obstante, el número de rodillos garantiza una alta frecuencia de paso sobre el producto, necesaria para lograr altos rendimientos.

El diseño de la matriz tiene gran importancia. La relación entre el diámetro de los taladros y la longitud del canal de compactación se llama relación de compresión. Junto con las características del producto, determina la fuerza de fricción producida. Por eso la relación de compresión debe ser adaptada con exactitud al producto para conseguir unos resultados óptimos, en relación con la calidad de los gránulos y el rendimiento de la máquina. Se considera que la relación de la superficie de los gránulos y el volumen cambian con diámetro de gránulo decreciente. Por eso normalmente no se pueden utilizar las matrices producidas para granular piensos compuestos, pulpa seca u otros productos para la compactación de madera.

Otro parámetro importante de la matriz es el número de los agujeros y la superficie perforada abierta, que repercute directamente, junto con la potencia del accionamiento, en el rendimiento de la prensa.

El sistema hidráulico

Se ajusta una hendidura entre los rodillos y la matriz, que tiene una influencia importante sobre la compactación. Por eso es deseable poder cambiar esta distancia también durante la producción y controlar el estado de funcionamiento de la prensa a base de la presión del producto contra los rodillos, para lo que se utiliza el sistema hidráulico. Así, se puede monitorizar el proceso y optimizarlo durante el servicio. Además, el sistema hidráulico está equipado con una válvula reductora de pre-

sión integrada que protege la prensa contra cuerpos extraños que posiblemente han entrado en la prensa (fig. 4).

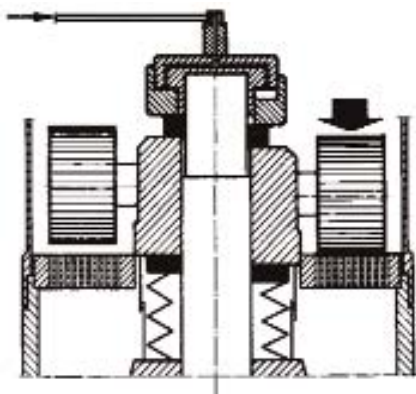


Figura 4.

Alimentación de producto y efecto cizallador

El producto a compactar se va introduciendo en la prensa a través de una rosca alimentadora apropiada. La gran cámara interior de la prensa ofrece espacio suficiente para productos voluminosos. No se requiere una alimentación forzada, que causa bloqueos frecuentes. Las chapasguías adaptadas a las condiciones individuales sirven para una distribución uniforme del producto sobre la matriz.

Sobre todo en el caso de productos con un alto contenido de fibras crudas (p.ej. madera), la prensa granuladora de matriz plana está equipada con rodillos cilíndricos, que producen un efecto cizallador al rodar sobre la órbita circular de la matriz. Este efecto conduce a una torsión y una trituración preliminar del producto sobre la matriz, de manera que se deja granular más fácilmente.

Particularidades de la granulación de madera

La condición para un funcionamiento óptimo es una alimentación continua en la prensa y un producto homogéneo y suficientemente pre-triturado. El contenido de humedad tendría que quedarse en el margen constante entre 12 y 15%. Debido a la gran reducción del volumen al compactar madera y virutas de madera (particularmente de virutas de madera de unos 100 a 600 kg/m³), la capacidad

volumétrica de la máquina debe ser lo más grande posible. La industria maderera también exige en las máquinas una construcción robusta y una alta disponibilidad de la planta para corresponder a la fiabilidad operacional requerida. Un rendimiento suficientemente alto, con el menor consumo de energía específica posible y una buena calidad de los gránulos, son otros requisitos, que van acompañados del objetivo de conseguir la vida útil más larga posible para las piezas de desgaste.

Al comparar con otros productos, la madera no dispone de aglutinantes fuertes propios y las propiedades de deslizamiento tampoco son destacables, por lo que se necesita una gran fuerza de fricción poco a poco en los canales de compactación. Maderas duras, como haya o roble, exigen mayores fuerzas de prensado que maderas blandas y maderas de coníferas. Las fuerzas de prensado conducen al consumo de energía específica, que se encuentra entre 40 y 60 kWh/t en el caso de la madera.

Debido a la alta resistencia de fricción y la poca capacidad aglutinante de algunos tipos de madera, es muy importante un preacondicionamiento del producto antes de la granulación. La humedad, temperatura y grado de trituración del producto desempeñan un papel esencial. Para aumentar la humedad, es aconsejable añadir una parte del agua en forma de vapor y esperar algún tiempo antes de granular la madera, para que pueda penetrar en el producto.

Por eso una planta óptima incluye un dispositivo para triturar el producto, p. ej. un molino de martillos apropiado, un mezclador continuo para añadir vapor y agua y un madurador para el tiempo de retención antes de la granulación (figura 5).

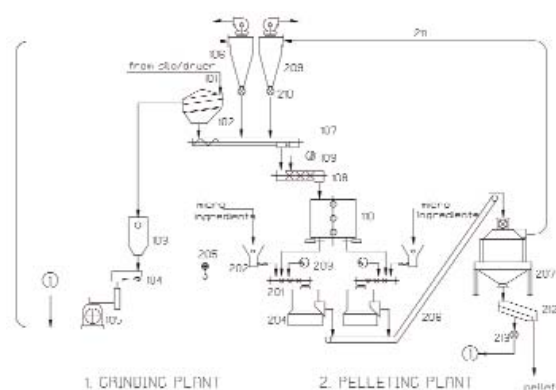


Figura 5.



**Madrid bien vale una feria.
Nos vemos en Junio.**

