

SISTEMAS DE CORTE Y ALIMENTACIÓN EN LAS COSECHADORAS DE GRANO

Parte 1.- Los cabezales convencionales



Comenzamos una serie de artículos en los que se analizan la tecnología de las cosechadoras de grano comenzando por las cabezales, tanto los que se consideran convencionales, como aquellos que se adaptan a cultivos específicos.

LUIS MÁRQUEZ

En el mercado español de cosechadoras de granos se han producido cambios significativos en los últimos años. Con independencia de la caída en el número de unidades vendidas en la última campaña, como consecuencia de las bajas cosechas derivadas de la escasez de lluvia, también ha cambiado el perfil del cliente

dispuesto a adquirir una cosechadora.

Hasta hace algunos años eran las empresas de servicio a terceros los principales compradores, profesionales que buscaban máquinas con muy alta capacidad de trabajo. Ahora el perfil de los compradores cambia; incluye desde particulares o empresas familiares, hasta las grandes empresas de servicio. Incluso dentro de estos grandes

grupos se diferencia la demanda del cliente particular, que compra la máquina para disponer de ella en el momento más oportuno, sin analizar lo que esto significa en cuanto a los costes que se derivan de su utilización.

Por otra parte, entre el cliente profesional se observan diferencias entre el que busca una máquina básica, con el objetivo de reducir los costes haciéndola rentable a corto plazo, y otros que prefieren equipos con alta tecnología para aumentar su productividad y con ello el beneficio empresarial.

Durante muchos años se ha comprado una tecnología avanzada que no se utilizaba. Ahora parece que la demanda va en sentido opuesto, en contra de lo

que es la tendencia mayoritaria en otros países desarrollados, especialmente en lo que se relaciona con los sistemas para la 'Agricultura de Precisión'.

Aunque la fabricación de cosechadoras para granos y semillas la realizan fundamentalmente empresas multinacionales, ya que son las que pueden financiar los stocks necesarios en máquinas de temporada, en el mercado de los cabezales hay numerosas empresas que compiten y comercializan sus productos, bien directamente o a través de las redes comerciales de los fabricantes de cosechadoras. En éste y otro artículo se analizan la tecnología de los cabezales, tanto los que se consideran convencionales, como aquellos que se adaptan a cultivos específicos.

Los cabezales convencionales

El conjunto de elementos que realiza este proceso se encuentran agrupados en lo que se conoce como 'cabezal', que ofrece diferentes soluciones constructivas para adaptarse al tipo de cultivo que se cosecha. Realiza el corte o el arranque del material, o su recogida, si ya ha sido segado, y lo introduce en el cuerpo de la cosechadora.

El cabezal que se define como estándar incluye una pla-

taforma de corte, en el frente de la cual se sitúa un conjunto de cuchillas y contra-cuchillas (dedos) que realizan la siega de las plantas. Esta plataforma está limitada en sus extremos por pantallas verticales, que se prolongan dando lugar a lo que se conoce como 'divisores', que separan el conjunto de plantas segadas en la pasada de las que permanecen en el campo hasta la pasada posterior.

FIGURA 1.- CABEZAL DE LA COSECHADORA (PLATAFORMA CON BARRA DE CORTE, MOLINETE Y SIN-FIN EMBOCADOR)



La plataforma sobre la que se sitúa la barra de corte incluye unos patines, o elementos de apoyo en el suelo, que ayudan a mantener la altura de corte constante, para lo cual disponen de detectores de posición. En la parte baja de la plataforma se suelen incluir pantallas de protección frente a las piedras presentes en el suelo.

Para la recolección de cultivos muy desarrollados, algunas

FIGURA 2

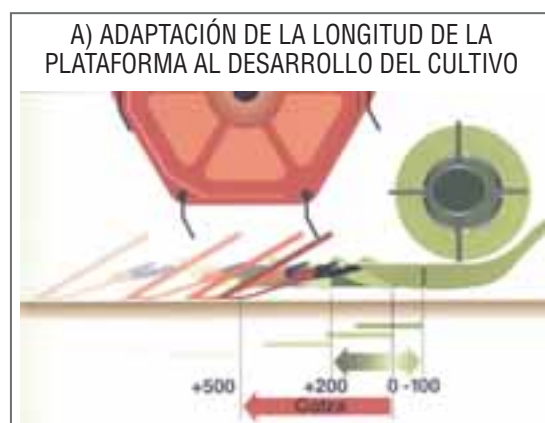
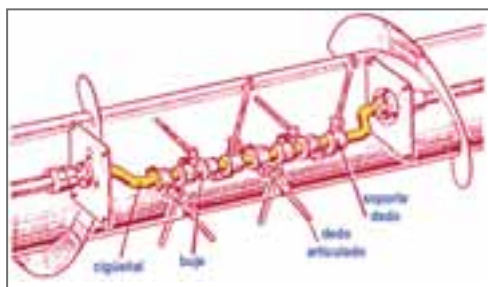


FIGURA 3.- CAMBIO DE LA POSICIÓN DEL EMBOCADOR Y AJUSTE DEL EJE DE LOS DEDOS RETRÁCTILES



plataformas se diseñan dando más espacio a la zona sobre la que cae el material segado.

En la parte trasera de la plataforma se sitúa un tornillo sin-fin, conocido como emboCADOR, con una doble hélice que hace que la mies se agrupe en el centro de la plataforma, y de unos dedos retráctiles en la parte central (en algunos casos también en otras zonas del sin-fin), que ayudan a llevar el material hasta la garganta de alimentación que introduce el material en el cuerpo de la máquina. Los dedos retráctiles van unidos a un cigüeñal que gira con el sin-fin emboCADOR, lo que permite

modificar su longitud en función del ángulo de giro.

El diámetro del tubo sobre el que se sitúan las aletas del sin-fin varía entre los 350 y 650 mm según los marcas, y la altura de la espiral está entre unos 100 y 120 mm. Se acciona con sentido de giro hacia abajo, lo que hace que la mies que llega a la plataforma sea forzada a pasar por debajo emboCADOR, con un régimen de giro de 175-200 rev/min. La transmisión dispone de un limitador de par para proteger al conjunto de sobrecargas.

La posición del eje del emboCADOR puede modificarse en función del volumen de cosecha que llega a la plataforma, aproximándolo o separándolo de la superficie de la mesa de corte. El ajuste recomendado para las condiciones del cultivo es una información que proporciona el manual del operador de la cosechadora. Como valores orientativos para trigo en buenas condiciones se aconsejan que la distancia entre las espirales del sin-fin y el fondo de la plataforma sea de 10-12 mm y

la de los dedos retráctiles de 8-10 mm. Con cosechas de paja larga conviene aumentar estas distancias. Asimismo se recomienda que las espirales del sin-fin sen concéntricas con el fondo de la plataforma. El cambio de la posición del sin fin emboCADOR obliga al ajuste de la posición del eje de los dedos retráctiles.

Para ayudar en el proceso de corte se utiliza un rotor con paletas y de un diámetro algo superior al metro, conocido como molinete, situado por encima de la barra de corte, que gira haciendo que la cosecha se acerque a la barra de corte más rápidamente que lo hace la cosechadora.

Su régimen de rotación se ajusta para que la velocidad periférica sea un 15% superior a la de avance de la máquina cuando se trabaja sobre cosechas normales, pero admite una regulación para adaptar la velocidad de giro al estado de la cosecha. Esto se consigue con velocidades de rotación entre 15 y 60 rev/min para lo que se incluye un variador de velocidad

FIGURA 4.- AJUSTE DE LA ALTURA DE LA PLATAFORMA AL ESTADO DEL CULTIVO

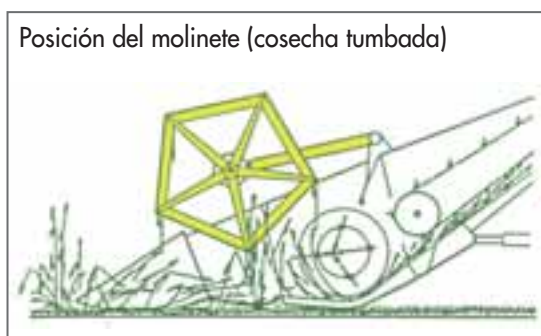
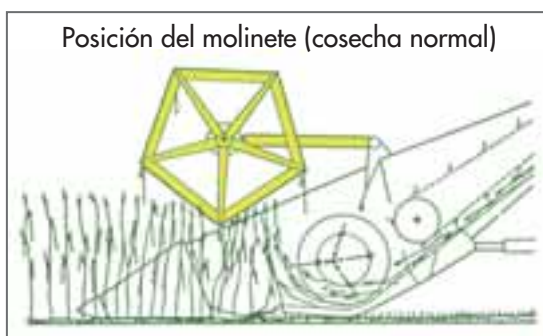


FIGURA 5.- PLATAFORMA CON CINTA TRANSPORTADORA



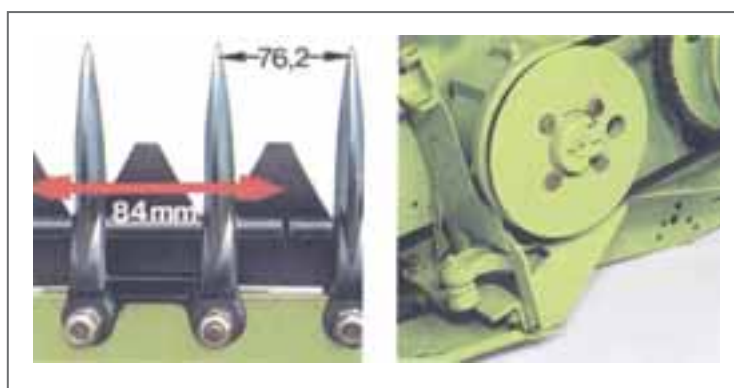
tar las plantas caídas para que no queden fuera de acción de las cuchillas. Además, el molinete se ajusta en posición, tanto en elevación con respecto a la barra de corte, como en desplazamiento longitudinal para adaptarse al estado de la cosecha. En ocasiones se utilizan dedos levanta mies sobre la barra de corte, especialmente necesario para recoger cosechas tumbadas.

La barra de corte la forman un conjunto de cuchillas triangulares con filo dentado en dos de sus lados, que se atornillan

en la transmisión, que incorpora un embrague de seguridad. En máquinas de gama alta, el régimen de giro del molinete se puede sincronizar con la velocidad de avance, manteniendo el incremento de velocidad establecido como referencia.

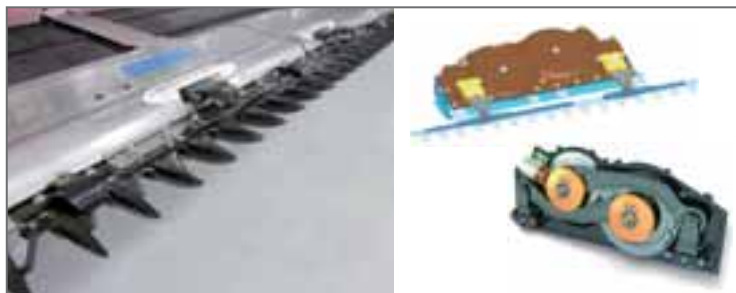
En general, las paletas se sustituyen por peines con púas de acero en las que se puede regular el ángulo incidencia sobre la cosecha utilizando un mecanismo de paralelogramo deformable. Esto ayuda a levantar

FIGURA 6.- CARRERA DE LAS CUCHILLAS Y SISTEMA DE ACCIONAMIENTO LATERAL



o remachan sobre una pletina longitudinal de acero, que es la que les transmite el movimiento alternativo. La inclinación del filo de las cuchillas se alterna en las contiguas. El extremo de esta barra está unido a un mecanismo de biela manivela, o de oscilación, que le comunica el movimiento alternativo, que suele superar los 1000 recorridos/min.

FIGURA 7
SYNCKROKNIFE DRIVE (NEW HOLLAND) ACCIONAMIENTO CENTRAL



Para mantener la posición de la cuchilla durante su desplazamiento alternativo se utilizan grapas y placas de desgaste que le permiten moverse suavemente entre los dedos fijos. Esto obliga a mantener entre los elementos fijos y móviles unas holguras establecidas por el fabricante.

Si no se mantiene el filo de las cuchillas, durante el corte aumentan las vibraciones que

producen sacudidas en los tallos de las plantas, lo cual puede dar lugar a pérdida de grano en algunas especies como la colza o la soja. El desplazamiento de la cuchilla suele superar en su movimiento alternativo el establecido entre dedos contiguos, que suele ser de 3 pulgadas (76.2 cm).

Para cabezales anchos se comercializa un accionamiento

central de la barra de corte, en el que los conjuntos de cuchillas de cada lado se mueven en sentidos opuestos (Figura 7). La unidad de accionamiento, situada en el centro de la barra de corte, dispone de dos elementos unidos por bielas, que transforman el movimiento de rotación que se genera a partir de un motor hidráulico (con 20.12 cm³ de cilindrada) en movimientos alternativos opuestos para cada mitad de la barra de corte, con una carrera de 80 mm. El conjunto pesa 69 kg (incluido el motor hidráulico) y está diseñado para cabezales hasta de 45 pies (13.5 m) de anchura de corte y que puede utilizarse en las plataformas de corte flexible.

Cuando se necesita recoger la cosecha previamente segada e hilerada, para que se complete el proceso de secado, se suele utilizar un recogedor de dedos, similar al de las empacadoras y remolques autocargadores,

FIGURA 8.- RECOGEDOR DE DEDOS ('PICK-UP')



FIGURA 9.- RECOGEDOR DE CINTA CON PÚAS



o bien un tapiz dotado de púas que levantan la cosecha y la llevan hasta el embocador.

En cultivos muy desarrollados en los que las plantas se enlazan, como es el caso de la colza, se puede utilizar una barra de corte lateral en sustitución del divisor.

Considerando los cabezales clásicos para cereales, como el trigo o la cebada, puede marcarse como significativa la innovación en los sistemas de conexión entre el cabezal y la máquina, diseñados de manera que la conexión y desconexión se realiza con rapidez y con un mínimo de intervenciones, lo que resulta muy apreciado por los usuarios que tiene que retirar el cabezal para circular frecuentemente por las vías públicas al cambiar de parcela.

Por otra parte, los sistemas hidráulicos permiten una regulación prácticamente absoluta de todos los dispositivos incluidos en el cabezal, empezando por la propia altura de la mesa de corte, que mantiene el nivel mediante la información que le proporcionan sensores en contacto con el suelo.



En algunos modelos de cosechadoras se utiliza una cinta transportadora en el fondo de la mesa de corte, que ayuda a homogeneizar la entrada de la mies al elevador con cosechas abundantes. Esta cinta transportadora está accionada entre dos rodillos, uno próximo a la barra de corte y el otro al fondo de la plataforma.

Se ofrecen plataformas flexibles que se adaptan mejor a la superficie del terreno, específicas para cultivos en el

que el corte hay que hacerlo muy próximo al suelo (como en la soja), aunque su utilización en Europa es menos frecuente.

Otra opción, muy apreciada en algunos mercados, son los cabezales que se pueden plegar para adaptarse a la anchura de transporte establecida en los códigos de circulación. Esto se realiza desde el puesto de conducción sin que el conductor necesite descender del mismo. ■

FIGURA 10.- BARRA DE CORTE FLEXIBLE



FIGURA 11.- PLEGADO DEL CABEZAL PARA EL TRANSPORTE

