

## El romance de la transmisión de fuerza por medio de pulsaciones de un líquido

POR

MATEO CLARK

Las personas ligadas a sociedades de ingenieros han tomado algún interés durante los últimos años en las informaciones que de tiempo en tiempo se han dado al público con respecto a los progresos que hace el inventor Constantinesco con su sistema para la transmisión de pulsaciones. Se ha preguntado si se ha descubierto algo de un carácter tan revolucionario como la electricidad, con la cual desde hace veinte años se ha producido un cambio completo en el progreso de la mecánica y dado nuevos rumbos a las energías de los ingenieros en nuevas esferas de acción. No ha tardado en hacerse evidente que a no ser que se descubra en el sistema algún defecto mecánico que aun no se divisa, las posibilidades de este nuevo sistema de transmisión son verdaderamente sin límites.

La energía tiene valor únicamente cuando puede ser aplicada a trabajo útil. Son raros los casos en que el trabajo puede acercársele a la fuerza, en casi todas las industrias es necesario llevar la fuerza al trabajo. Existen cinco métodos prácticos y comerciales de transmitir fuerza desde el punto en que se genera al punto en que se aplica: vapor, electricidad, mecánica, aire comprimido e hidrodráulica. El problema que los que hacen uso de fuerza tienen ahora que resolver si se ha introducido un sexto método a esta lista, un método que pueda presentar ciertas ventajas sobre todos los otros.

Todos los métodos de transmisión en uso adolecen de algunos defectos. El vapor pierde gran parte de su eficiencia por condensación cuando se conduce por cañería a largas distancias, por no ser posible evitarlo. La electricidad es extremadamente peligrosa para la vida humana cuando se emplea en minas susceptibles de incendios; a la verdad existen muchas circunstancias en que su empleo es arries-

gado. La transmisión mecánica tiene el defecto de poca flexibilidad. La de aire comprimido es de eficiencia reducida y el hidráulico no es siempre adaptable. ¿Puede la transmisión de poder por medio de pulsaciones resultar superior a los otros sistemas sin que tenga condiciones que puedan desvirtuar esas ventajas?

En la descripción de este sistema que ha sido publicado por sus promotores se demuestra que en él se emplean movimientos ondulatorios o de pulsaciones que producen dentro de una columna de líquido encerrado. El líquido es generalmente agua, dentro de un tubo que conecta el aparato generador del movimiento con la máquina que lo aplica a trabajo útil.

Aunque aparentemente semejante al de transmisión hidráulica, el principio fundamental del sistema de transmisión de pulsaciones es total y absolutamente distinto. En el hidráulico tenemos una corriente continua de líquido, mientras que en la transmisión de pulsaciones no es necesario que se establezca una corriente continua, porque las partículas del líquido simplemente producen pulsaciones hacia atrás y hacia adelante.

#### COMPRESIBILIDAD DEL AGUA

El agua es compresible. Debido a que el grado de su compresibilidad es muy imitado en comparación de muchos de los materiales en uso diario, la idea de su incompresibilidad llegó a ser creída aun hasta por ingenieros. Por primera vez en la historia de la mecánica se ha sacado partido de la elasticidad del agua para transmitir pulsaciones, así como también la del aceite y otros fluidos, para la transmisión de energía. La manera como se produce la transmisión de pulsaciones puede ser demostrada por una sencilla analogía

En el tubo que se emplea generalmente para la transmisión de la voz humana, las pulsaciones que se producen por la vibración de la voz del que habla en el aire contenido en el tubo, son transmitidas en la forma de pulsaciones de sonido hasta el otro extremo del tubo produciéndose mediante su energía vibraciones en los oídos de quien escucha. La columna de aire dentro del tubo no viaja, pero sus partículas son influenciadas por pequeños movimientos de un lado al otro a medida que pasan las vibraciones del sonido.

De la misma manera en la transmisión de energía por pulsaciones los impulsos de presión originado por la máquina generadora viajan dentro de la columna del fluido contenido en el tubo de metal que conecta el aparato generador de las pulsaciones con el motor de pulsaciones. No se produce una corriente continua, el

fluido se mueve progresivamente hacia adelante y hacia atrás dentro de ciertos puntos. La pulsación pasa así a lo largo de la columna del líquido y transfiere su energía al notar en el otro extremo. El motor es un mecanismo sencillo para convertir las pulsaciones de energía en la acción mecánica que se desee.

Para dar una idea de la forma más sencilla de la transmisión de pulsaciones, imaginémonos que usamos dos cilindros provistos de émbolos, los cilindros por su parte inferior que estén unidos por medio de un tubo largo completamente lleno de agua.

Si uno de los émbolos se mueve rápidamente para arriba y para abajo producirá en cada golpe descendiente pulsaciones de agua comprimida, las cuales recorriendo todo el largo del tubo a la velocidad del sonido (como 4 800 pies por segundo) ejercerán su energía en el émbolo en el extremo opuesto y se producirá un movimiento simple de reciprocidad que corresponderá exactamente con las del primer émbolo.

Los aparatos para la transmisión de pulsaciones se componen de:

*El generador de las pulsaciones.*—Uno o más cilindros de metal cada uno provisto de un pistón conectado por medio de un eje acodado a cualquiera clase de motor, ya sea a vapor o de combustión interna, o eléctrico.

*Motor de pulsaciones.*—Uno o más cilindros de metal cada uno provisto de un pistón destinado a recibir la energía de la pulsación en el extremo de recepción. El otro extremo del pistón se coloca convenientemente en conexión con la herramienta u otro mecanismo que se trate de hacer funcionar.

La más sencilla de sus aplicaciones es en la perforadora para túneles en roca, así como en los martillos para remachar pernos, en cuyo caso el pistón sirve de martillo suelto que golpea directamente en el extremo del taladro o en la cabeza del remache.

#### OTRAS APLICACIONES

Para poder apreciar todas las posibilidades de esta forma de transmisión de energía que hasta el presente se ha tenido en consideración es interesante tomar nota de la clase de máquina a las cuales se ha aplicado ya como a las que se proyecte aplicar.

Podría ser aplicado a cada pisón de una batería de pisones para pulverizar minerales y se suprimirían entonces los ejes acodados (cams), ejes de transmisión, correas etc. y podría obtenerse cualquiera velocidad o grado de fuerza en el golpe

Una de las más importantes aplicaciones es la del taladro para roca, máquinas para cortar carbón en la mina, transportadores en las minas como también podría ser aplicado a las bombas, elevadores, ventiladores, máquinas para lavar carbón, pulverizadores de agua para combatir el polvo del carbón etc. y en las canteras para excavar y triturar la roca.

En la construcción de buques y servicios marítimos las posibilidades de la transmisión de energía por este sistema son igualmente de consideración, asumiendo, naturalmente, que estas posibilidades no sean neutralizadas por algún defecto que no haya sido observado durante los seis años que tiene de experiencia práctica. En la construcción de buques así como en las construcciones estructurales de fierro se hará sin duda la tentativa de sustituir al aire comprimido de su bien establecida posición para el remache de pernos, calafatear, perforar, punzonear y otras operaciones semejantes, y en los buques mismos para una infinidad de usos.

En los talleres de mecánica y Maestranzas se cree que este sistema de transmisión será empleado como motor para toda clase de máquinas, ya sea que el movimiento de estas sea rotativo o reciprocidad, para dar movimiento a toda clase de herramientas y para calefacción. Para fábrica de tejidos y de acero podrá emplearse como motor directo y en la fundición para dar movimiento a los rellenadores de moldes con arena etc. etc.

Toda clase de bombas, incluyendo las de acción directa, sumergibles de alta y baja presión, martinets para clavar pilotes y una infinidad de otras operaciones podrán servirse con ventaja con este sistema.

Una de las aplicaciones más notables de este sistema conocida por un gran número de pilotos aviadores tanto británicos como de los aliados, es el aparato sincronizador que permite hacer fuego de ametralladora de manera que las balas pasen por entre las paletas de la hélice del aroplano, mientras gira esta a gran velocidad. Este es probablemente el primer caso en que se aplicó en gran escala el aparato para la transmisión de pulsaciones y esto en una guerra activa, y su éxito indudable en ese campo le augura buen éxito para aplicar a la industria este sistema.

Ingenieros en todas partes del mundo seguirán con intenso interés el desarrollo de esta nueva forma de transmisión de energía. Es de interés especial en el extranjero por su importancia en conexión con la minería y con la economía en las construcciones de acero. Solamente la experiencia demostrará si este sistema reemplazará al aire comprimido en estos trabajos, así como también a la electricidad y al vapor en otros campos de industria, pero es al menos positivo que muchas

autoridades de gran experiencia práctica así como con conocimientos científicos han expresado su más alta opinión en favor del sistema después de haber pasado por las pruebas más serias sin haberle encontrado defecto alguno que pueda inhabilitarlo a que tenga éxito en las operaciones diarias del trabajo.