

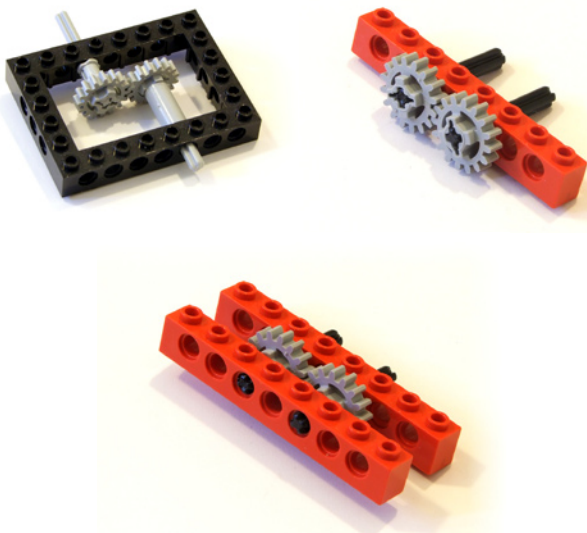
# Piezas Mecánicas Technic y cómo usarlas

Por Oton Ribic

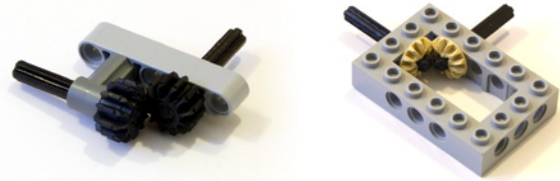
Después de que en los dos artículos anteriores hemos dedicado nuestra atención a la eficiencia y los límites prácticos de las estructuras estáticas de LEGO® Technic, ahora estamos listos para cambiar nuestro enfoque a las partes móviles. Por supuesto, algunos de los principios mencionados en los artículos anteriores se aplican en un contexto en movimiento tan bien como en uno estático (por ejemplo, una viga se deforma de la misma manera, bajo la misma fuerza, independientemente de si se mueve o no). Hay docenas y docenas de conceptos mecánicos y piezas específicas que se pueden utilizar en Technic, cuya descripción completa llenaría muchos libros. Es por eso que ahora vamos a echar un vistazo a los elementales, mientras que aquellos que busquen más allá, pueden satisfacer su curiosidad fácilmente con varios libros y foros sobre ingeniería mecánica, sitios web de constructores Technic, etc.

Desde los inicios de Technic en la década de 1970, los ejes y engranajes han sido el pilar de sus sistemas mecánicos, y siguen siendo esenciales para una gran mayoría de modelos. Vamos a saltar la introducción acerca de cómo funcionan, en primer lugar, ya que esto es algo con lo que probablemente ya se está familiarizado, y en su lugar, mirar su puesta en práctica.

La aparición más temida cuando se utilizan los engranajes es que estos salten, es decir, que los dientes de un engranaje se doblen lo suficiente como para saltar sobre el otro engranaje, en lugar de girarlo, y con frecuencia, incluso dañar ambos engranajes. Por supuesto, esto sucede, sobre todo, cuando hay grandes fuerzas, pero a menudo es consecuencia de un montaje inadecuado. A saber, los engranajes siempre deben estar tan cerca como sea posible (preferiblemente adyacentes, directamente) a la estructura que mantiene sus ejes. Restringiendo el movimiento del eje de al menos un lado, y si es posible de ambos, cuando se trata con grandes fuerzas, tal y como se ilustra, se evitarán muchos problemas.



Construir refuerzos adecuados y fuertes es más difícil cuando se trata de engranajes cónicos (donde los ejes son perpendiculares en vez de paralelos), pero el truco está en el uso de piezas Technic compactas que son adecuadas para este propósito, tales como marcos rectangulares.

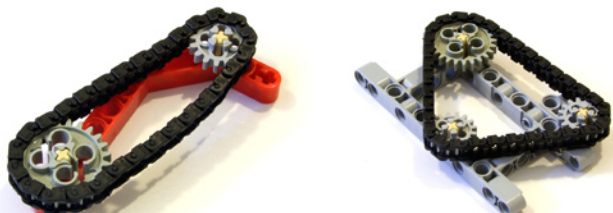
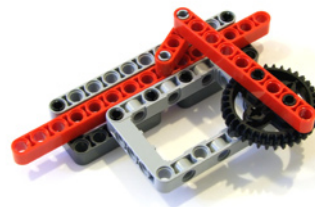


Sin embargo, evitar saltos de engranajes bajo altas cargas es sólo una parte de la situación - mantener todas las velocidades de rotación del eje y las fuerzas en los modelos, dentro de los límites de eficiencia es igual de importante. Por ejemplo, disponer de un sistema que transmite gran cantidad de par mientras se gira lentamente, aunque esté debidamente reforzado, lo pondrá, junto con los mecanismos subyacentes y los puntos de fijación, bajo mucha tensión, lo cual puede ser innecesario. Sólo hay que incluir un par de multiplicaciones al principio y se liberará la tensión en sus refuerzos, un coste barato para una velocidad de rotación más elevada. Del mismo modo, una multiplicación extrema (aunque mucho menos común) no es una solución; las altas velocidades de rotación se ven obstaculizadas por la fricción, especialmente si los ejes pasan a través de un montón de piezas. Un poco de fricción nunca se puede evitar, pero a altas velocidades la pérdida de par se vuelve bastante evidente. En esos casos, es aconsejable aplicar una reducción en el sistema.

No hay límites fijados en esta ventana de la eficiencia, y a veces es imposible de cualquier manera mantenerse dentro de ellos, debido a la naturaleza del modelo - A veces una alta velocidad de rotación o mucho par son necesarios para hacer que funcione para empezar. Pero si se tiene la oportunidad, intenta que no sea así. Por ejemplo, trata de no reducir la salida de un Power Functions XL o un motor de NXT, ya que de por sí, producen gran cantidad de par y pueden torcer seriamente los ejes y engranajes por sí mismos. Por otro lado, a las velocidades de rotación por encima de, aproximadamente, 1000 rpm se comenzará a incurrir en una fricción notable, mientras que por encima de 2000 rpm, una porción significativa de la energía se perderá. Esta es la razón principal por la que los primeros motores Technic que giraban habitualmente a velocidades enormes, necesitaban un montón de reducciones en casi todos los modelos en los que aparecían.



Cuando la tarea es transmitir rotación, las cadenas son una interesante alternativa a los engranajes, aunque rara vez se ve. Combinando diferentes tamaños de engranajes sobra las que se acoplan, permiten una fácil aceleración o deceleración, y no son problemáticos cuando se usan a gran velocidad. Sin embargo, su desventaja obvia es la falta de resistencia a la tracción. Tienden a romperse cuando se someten a tensiones superiores a alrededor de 12 N (equivalente a 1,2 kg o 2,5 libras de peso), por lo general son difíciles de volver a montar en un modelo construido, y cualquier sistema fiable no debería siquiera acercarse remotamente a ese límite.



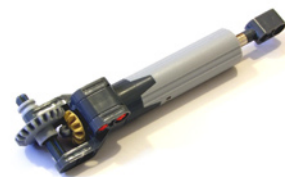
Si bien su transmisión de potencia no puede acercarse a la de los engranajes, las cadenas compensan estos límites con su flexibilidad. La conexión de ejes que están a distancias no enteras, o difíciles o poco prácticas para superar con engranajes, por lo general, no son problema para una cadena. La conexión de más de dos ejes también es fácil, por lo que sin duda, vale la pena tener un par de docenas de piezas de cadena en la mano, para cualquier constructor Technic. Las correas de las poleas se comportan de manera similar, pero son menos adecuados ya que no se puede elegir la circunferencia arbitrariamente, tiran de los ejes a la vez y por lo tanto aumentan la fricción, y por lo general sólo pueden transmitir poco par antes de empezar a resbalar. Sin embargo, esta misma característica puede hacer que sean útiles para algunos sistemas seguros en los que deben resbalar por el diseño, si el resto del sistema se bloquea (similar a un embrague del engranaje, que se utiliza a menudo para este propósito).

Otra tarea mecánica necesaria en muchas situaciones es la conversión del movimiento de rotación en lineal y viceversa. Hay un montón de aplicaciones. El más ampliamente utilizado es el sistema de cremallera y piñón, que comienza su tradición en LEGO® con la primera dirección de un coche Technic (Nº 853) en 1977. Con tantos vehículos construidos durante décadas, el sistema piñón y cremallera ha sido testigo de muchas formas y diseños, y cuenta con la ayuda de numerosas piezas dedicadas a tal fin, por lo que no queda casi nada para mejorar. Funcionará en la mayoría de las situaciones, pero dependiendo de la situación, vale la pena considerar otras opciones.



Donde la simplicidad y el pequeño uso del volumen es de suma importancia, sin mucho par involucrado, un liftarm giratorio, como el que se muestra en la imagen, puede ofrecer buenos resultados. Su principal inconveniente es que pequeñas rotaciones en el eje de entrada normalmente producen movimientos muy grandes en la viga de salida, requiriendo, por lo general, algo de reducción. Además, la rotación y movimientos lineales resultantes no son perfectamente lineales, a diferencia de un sistema cremallera y piñón.

Para las situaciones donde se requiere gran cantidad de fuerza, el grupo LEGO ha proporcionado una pieza dedicada desde hace unos años, el actuador lineal (61927c01). Su bajo ratio de engranaje le permite, de forma fiable, levantar varios kilogramos de carga, si cuenta con suficiente par a la entrada, y es muy fácil combinar varios de ellos para mayor fuerza de salida. El efecto secundario del bajo ratio de engranaje es que opera relativamente lento, pero eso es exactamente lo que hace que sea particularmente útil cuando se requiere alta precisión.



Por otro lado, evitar movimientos de holgura en Technic y obtener precisión será el tema del siguiente artículo de la serie, por lo que estad atentos!!

#

<http://legoism.blogspot.com/>

#### Conclusiones: Fundamentos Partes Mecánicas

- Los engranajes deben ser debidamente anclados para evitar saltos - por lo menos de un lado, y si es posible, de ambos. Esto se hace generalmente con vigas estándar.
- Reforzar engranajes cónicos es más difícil, pero se puede hacer mediante el uso de diferentes marcos rectangulares compactos Technic y piezas similares
- Evitar los ejes de rotación muy lenta y que transmitan mucho par, o rotaciones a velocidades muy altas y con poco par - usar engranajes para traerlos a la horquilla de trabajo óptimo. De lo contrario, el modelo podría verse obstaculizado por una tensión alta en las piezas, o una alta fricción.
- Cuando los engranajes son poco prácticos debido a una distancia demasiado grande o una longitud inconveniente, considerar el uso de cadenas, sobre todo si hay más de dos ejes involucrados, pero prestar atención de no involucrar un torque demasiado alto.
- Al convertir la rotación en movimiento lineal, la solución más común es el sistema de piñón y cremallera y además funciona bien en la mayoría de las situaciones, pero considerar los brazos giratorios cuando la simplicidad y economía de espacio sean importantes, o actuadores lineales cuando se requiera la producción de gran fuerza o de precisión.