

Instrucción por Derek
por Derek Piggott
Gliding and Motorgliding Magazine
número 6 – 2004

Derek cubre la recuperación de tirabuzones y por qué se desarrolla un tirabuzón totalmente. Él puntualiza que los pilotos de planeador deberían ser advertidos contra ejecutar tirabuzones prolongados y también de experimentar con métodos no estándar de recuperación.

En el último artículo expliqué acerca del Amortiguamiento Lateral y Autorrotación. Durante el vuelo normal, el amortiguamiento lateral tiende a frenar el movimiento de rolido, pero cuando una o ambas alas están en pérdida y un ala comienza a caer, el movimiento acelera la desigualdad de la pérdida de las alas. Este movimiento de rolido incontrolado es conocido como autorrotación y es la fuerza que hace que las alas salgan de la pérdida, el amortiguamiento lateral entra en juego y detiene la autorrotación inmediatamente.

Un tirabuzón es un estado en que las alas están en pérdida y la aeronave rota automáticamente, en un pronunciado descenso helicoidal, simultáneamente moviéndose guiñando, rolando y cabeceando, perdiendo altura rápidamente.

Como se desarrolla un tirabuzón

Aún desde una pérdida en vuelo recto, si un ala cae y la palanca es mantenida atrás fuertemente, la resistencia extra causada por el flujo turbulento del ala la tira hacia atrás causando movimientos de guiñada y rolido hacia abajo. El planeador se comporta como si el timón de dirección fuese aplicado, el ala exterior se acelera, aumentando mucho la sustentación. Esto incrementa el rolido, el cual aumenta el ángulo de ataque del ala interior ya en pérdida, resultando en aún menor sustentación y mayor resistencia. Esta resistencia extra aumenta el movimiento de guiñada y tira la nariz hacia abajo a medida que la inclinación se hace más pronunciada.

Este es todavía un tirabuzón incipiente y puede ser detenido inmediatamente con una recuperación normal de pérdida, solo llevando palanca adelante para salir de la pérdida.

La mayoría de los planeadores saldrá de la pérdida en este punto aún si la palanca es mantenida atrás. Si no, después de una o dos vueltas, la aeronave habrá ganado velocidad. Esto cambia el flujo relativo reduciendo el ángulo de ataque y saliendo de la pérdida. Esto recupera la amortiguación lateral y detiene la autorrotación, dejando la aeronave en una espiral descendente. No permita que esta espiral continúe debido a que las cargas aumentan muy rápidamente y sobrecargan la estructura. Siempre afloje hacia delante para asegurarse que las alas han se recuperado apropiadamente de la pérdida.

Con planeadores flapeados tenga en cuenta siempre que la máxima velocidad con flaps abajo es casi seguro que se excederá durante la recuperación de un tirabuzón incipiente, con alto riesgo de daño serio.

Desarrollo completo de un tirabuzón

Cuando el planeador comienza a rotar con pronunciada nariz abajo en una trayectoria helicoidal, otra fuerza comienza a tomar efecto. Con el centro de gravedad (CG) justo atrás del asiento del piloto, el planeador se comporta como si hubiera un gran peso delante del CG (el piloto), y la cola otro peso menor al final del fuselaje. Cuando la aeronave rota alrededor del CG, y está en una

actitud de nariz abajo, estos dos pesos son tirados hacia fuera por la fuerza centrífuga, produciendo una fuerza de nariz arriba que levanta la misma. Si esta fuerza de nariz arriba es mayor que el momento de nariz debajo de las alas, ambas alas entran en pérdida y estamos en un tirabuzón totalmente desarrollado.

En un tirabuzón totalmente desarrollado ambas alas están en pérdida, con el ángulo de ataque del ala interior en unos 30° aproximadamente. La resistencia total es muy alta e impide que la aeronave gane velocidad y se auto recupere. Debido a que la velocidad es de solo unos 75 a 95 k/h, las cargas son muy bajas en un tirabuzón, solo alrededor de 1,5 g.

La mayoría de los planeadores requieren todo el pedal aplicado para mantener un tirabuzón continuo. Sin embargo, cualquier otra cosa que aumente el movimiento de guiñada ayudará al desarrollo del tirabuzón. Por ejemplo, con todo el pedal aplicado, la resistencia del alerón que resulta de aplicar todo alerón en contrario terminará el balance en algunos planeadores antiguos.

Cuando la fuerza de nariz abajo de las alas en pérdida es balanceado por la fuerza hacia arriba causada por la fuerza centrífuga, la aeronave está en un tirabuzón estable, que continuará hasta que se inicie la recuperación. Sin embargo puede oscilar en cabeceo y régimen de rotación durante el tirabuzón.

La posición del centro de gravedad

Este es un importante factor que afecta los tirabuzones. Con el CG cercano a la posición trasera el elevador estará ligeramente abajo por lo que tendrá un mayor rango de movimiento hacia arriba que lo normal.

La estabilidad longitudinal también estará reducida, haciendo menores las fuerzas en la palanca y aumentando la efectividad del elevador. Por otro lado con el CG atrás la fuerza centrífuga tendrá mayor palanca y será más fuerte. Por lo tanto será más fácil entrar en tirabuzón y más difícil de recuperar. Toda aeronave convencional entrará en tirabuzón si el CG está lo suficientemente atrás, pero no todas podrán ser recuperadas.

La limitación posterior del CG (mínimo peso en cabina) en la mayoría de los planeadores modernos está determinada por la estabilidad longitudinal, pero en diseños antiguos en muchos es por la recuperación del tirabuzón. La recuperación del tirabuzón es generalmente mejor con una cola en "T" que con otra configuración, ya que no hay riesgos de "sombras aerodinámicas". Ellos no son afectados por pérdidas profundas como los aviones de ala en flecha con cola en "T".

En la mayoría de los planeadores se requiere todo el pedal para producir suficiente guiñada para levantar la nariz y entrar ambas alas en pérdida para que ocurra un tirabuzón continuo.

Por qué enseñar y usar la recuperación estandar?

Los experimentos muestran que algunos planeadores paran el tirabuzón inmediatamente que todo el pedal es aplicado, y otros con un pequeño movimiento hacia delante de la palanca. Otros requieren un mucho mayor movimiento hacia delante. Esto es de la misma forma que los aviones son dominados por el timón de dirección o por el elevador. Por ejemplo el DH Chipmunk y el Piper Tomahawk son dominados por el elevador, y en algunos tirabuzones prolongados, con todo el pedal contrario, ellos no recuperan hasta que la palanca ha sido llevada casi todo hacia delante. Hay riesgo con pilotos que han formado el hábito de hacer solo un pequeño movimiento hacia delante en un tipo de aeronave, y que no hacen suficiente movimiento adelante para recuperar en otro tipo.

Esto remarca la importancia de usar el método de recuperación estandar, el cual es efectivo y aplicable a todos los tipos de aeronaves. Los planeadores de producción son testeados usando este método y recuperan perfectamente. Es extremadamente raro tener aviones que no sean jets con ala en flecha para los cuales el método estandar no sea recomendado.

Métodos no estandar de recuperación

Los pilotos de planeador deben ser advertidos contra realizar tirabuzones prolongados y también contra experimentar métodos no estandar de recuperación. Los tests de tirabuzón en planeadores son algo limitados por costos, y es posible que modos no probados de tirabuzón puedan ocurrir si movimientos de controles son realizados durante el tirabuzón. Esto puede ser causa de problemas en la recuperación. En aviones esto no es inusual y a menudo se producen modificaciones para mejorar las características del tirabuzón. Usted verá muchos de esos aviones con fajas agregadas a lo largo de la parte trasera del fuselaje por esas razones.

¿Por qué aplicar primero el pedal?

De la misma manera que una guiñada adicional incrementa la autorrotación y tiene el efecto de levantar la nariz por el incremento de la fuerza centrífuga, la aplicación de pedal contrario reduce la guiñada y disminuye la velocidad de rotación, permitiendo a la nariz descender. Esto solo es a menudo suficiente para sacar las alas de la pérdida y parar muchos tirabuzones.

Sombra aerodinámica sobre el timón de dirección

Los planeadores con el elevador bajo, cerca de la base de la deriva, a veces sufren de un aumento en la sombra aerodinámica sobre el timón de dirección si se mueve la palanca adelante antes de la aplicación de todo el pedal. Esto reduce grandemente la fuerza del timón de dirección y puede tener serios efectos en la recuperación del tirabuzón. El método estandar de recuperación aplica primero todo el pedal opuesto, mientras el elevador está arriba y causando menos sombra en el timón de dirección. Esto da al timón el máximo efecto y hace más lenta la rotación, resultando en el descenso de la nariz, lo cual ayuda a sacar las alas de la pérdida. En la recuperación tirabuzones en aviones debería haber una pausa definida para permitir al timón actuar, antes de mover la palanca adelante. Con planeadores cualquier pausa sustancial demorará la recuperación y no es recomendada. Con planeadores flapeados tenga cuidado por que casi seguro que excederá la velocidad máxima de flaps abajo en la recuperación de un tirabuzón, con alto riesgo de daño serio.

Tirabuzones chatos

Cuando un tirabuzón se achata, el ángulo de ataque de ambas alas se aumenta todavía más y la resistencia aumenta, disminuyendo la velocidad, haciendo el timón menos efectivo. Si hay cualquier signo de achatamiento, pare el tirabuzón inmediatamente. La recuperación puede ser mucho más dificultosa y lleva más tiempo sacar las alas totalmente de la pérdida y parar el tirabuzón.

¿Por qué centrar los alerones?

Esto es por que la posición de los alerones puede cambiar las características del tirabuzón y afectar la recuperación. Es usual que el flujo del aire trate de mover los alerones, llevando la palanca hacia el ala caída. Si esto ha ocurrido, centre los alerones antes de llevar la palanca adelante.

¿Por qué mover la palanca progresivamente hacia adelante?

El movimiento adelante de la palanca es para bajar la nariz y sacar las alas de la pérdida. Usando un movimiento progresivo hacia delante permite aplicar la menor cantidad de palanca adelante para detener el tirabuzón y también cubrir las situaciones que requieran toda la palanca adelante. Es importante diferenciar entre un aumento de la presión hacia delante y mover la palanca más y más hacia delante hasta que el tirabuzón pare. Las fuerzas necesarias para hacer el movimiento hacia delante pueden ser mucho mayores que las normales, y una causa común en demorar la recuperación se ha mostrado en no continuar llevando la palanca hacia delante contra la mayor fuerza.

Haciendo un rápido y gran movimiento resultará en muchos casos en poner el planeador en una picada mayor que la necesaria, perdiendo innecesaria altura. Es importante no hacerse un hábito de solo llevar la palanca a una posición central, aún si usted ha encontrado que es todo lo necesario en un particular tipo de planeador. Siempre piense el movimiento como progresivo y párelo cuando el tirabuzón se detenga. Recuerde que aún en el mismo planeador algunos tirabuzones serán muy diferentes de otros cuando se hace la recuperación.

Nunca espere que el tirabuzón pare como resultado de aplicar todo el pedal contrario. Esto puede solo demorar la recuperación, costando valiosa altura. Aunque algunos planeadores detienen el tirabuzón cuando se aplica todo el pedal contrario, esto no significa que han salido de la pérdida. Si esto ocurre siempre mueva la palanca lo suficientemente hacia delante para estar seguro que no se está más en pérdida, o puede comenzar a girar en sentido opuesto.

Centrando el timón

Con todo el pedal opuesto aplicado, el tirabuzón se detiene repentinamente dejando al planeador en una picada pronunciada, acelerando rápidamente. Si se mantiene luego que el giro se ha detenido, el timón causará una guiñada violenta y debe ser centrado rápidamente para evitar sobrecargar el fuselaje. Como en el tirabuzón, el timón puede estar sobrebalanceado cuando se aplica todo el pedal contrario, por lo tanto puede requerirse considerable fuerza para centrarlo. Los planeadores están diseñados solo para admitir toda la aplicación del timón a la velocidad de maniobra, usualmente 150 a 170 k/h., es muy fácil exceder estas velocidades en un planeador moderno durante la recuperación de un tirabuzón.

Recobrando a vuelo nivelado

Cualquier demora en comenzar a nivelar para salir de la picada resultará en velocidades muy altas y gran pérdida de altura. La recuperación de la picada debe ser un movimiento suave para evitar excesivas "g". No se recomienda abrir los frenos para tratar de limitar la velocidad. Una vez abiertos la carga que soporta el planeador baja a alrededor de 3,5 g. y es más seguro arriesgarse a exceder ligeramente la Vne.

Las fuerzas en los controles durante un tirabuzón

El timón de dirección usualmente se sobrebalancea cuando se aplica totalmente. Esto hace que la fuerza para centrarlo o aplicar pedal contrario sea mayor que la normal. Los pilotos invariablemente fallan en conseguir el movimiento total por que ellos están acostumbrados a usar movimientos suaves. La aplicación de todo el timón opuesto es vital para una recuperación de tirabuzón. Es necesario apretar fuertemente el pedal para obtener este movimiento.

A veces hay un cambio en las fuerzas del elevador, particularmente durante un tirabuzón algo chato. El elevador puede ser mantenido arriba por el flujo aerodinámico, por lo que requiere un realmente firme empuje para mover la palanca adelante para la recuperación.

Los alerones también pueden tener una tendencia a mover la palanca en la dirección del tirabuzón, por lo que a menudo necesitan ser llevados al centro antes de comenzar el movimiento hacia delante.

Por lo tanto la recuperación de tirabuzones requiere movimientos firmes de controles para estar seguro de conseguir una rápida recuperación.