

De olores, vapores y humos en cabina

Ricardo Huercio. *Colaborador COPAC. Colegiado 693*

La irrupción en la industria aeronáutica de los llamados “materiales compuestos” (polímeros, resinas, fibras sintéticas, matriz cerámica, etc.), el binomio peso/eficiencia de los nuevos motores, las prisas por las posiciones dominantes en el mercado o la terrible huella del factor low-cost en las cadenas de montaje del fabricante, es posible que hayan tenido algo que ver en el alarmante incremento de los eventos de olores, vapores y humos registrados últimamente por la Aviación Comercial. Sirvan como ejemplo los 536 sucesos (398 en A-320) que British Airways notificó en 2019 a la Civil Aviation Authority (CAA). Si estas cifras nos parecen desorbitadas y lo que preferimos es analizar tendencias, veremos que tampoco podemos echar las campanas al vuelo, ya que en los últimos 5 años se han notificado 3.166 eventos. El 23 de septiembre de 2019, un incidente por humo en cockpit dejó al F/O de un Airbus A320neo de British Airways incapacitado tras una maniobra de aproximación y aterrizaje en Heathrow. El vuelo comenzó en una lluviosa mañana en Zurich. Poco después del despegue la tripulación notó un ligero olor que desapareció pronto, así que decidieron continuar el vuelo a Londres. Establecidos en la aproximación a Heathrow a través de 4000 pies, ambos pilotos notaron un repentino y fuerte olor a humo comenzando a sentirse mal, así que se pusieron sus máscaras de oxígeno y el comandante hizo una llamada de urgencia (PAN-PAN) a la torre que, inmediatamente, sacó de la secuencia de aproximación al avión anterior y posterior al A320 de BA para darle prioridad y proveer los márgenes de seguridad adecuados a la situación. El A320 aterrizó y rodó hasta una calle de rodaje cercana, donde fue recibido

por los servicios de emergencia. El F/O se quitó la máscara de oxígeno para ver si los humos seguían presentes e inmediatamente notó picor en la garganta/ojos y comenzó a sentir nauseas hasta el punto de tener que abrir la ventanilla y vomitar; en cuanto pudo se fue al baño mientras el comandante pedía escaleras para acelerar el acceso de personal médico a bordo. Ambos tripulantes fueron evacuados al hospital, dándoles el alta ese mismo día. Los investigadores comprobaron que el olor se limitaba al cockpit –una de las tres zonas del sistema de control medioambiental (ECS) separados en el A320-, sin detectar nada inusual en las otras dos zonas de cabina (delantera y trasera), pero no pudieron determinar la causa de los olores ni de los humos.

Posibles causas

Partiendo del informe de este vuelo, y de los cientos de eventos de humos u olores que la flota de A320 de BA tuvo durante el año anterior, la Air Accident Investigation Branch británica (AAIB) examinó en profundidad el problema, centrándose en cinco incidentes en particular –todos de la familia A320- ocurridos a finales de 2019, incluido un vuelo no comercial.

La AAIB no encontró causas concluyentes en ninguno de los incidentes;

sin embargo, sí observó algunos factores comunes muy interesantes. Pudo constatar que la mayoría de los incidentes se producían en aviones que realizaban vuelos europeos de corta duración o interiores de corta distancia, y que pasaban la noche aparcados en condiciones de humedad o lluvia, comenzando siempre el incidente con la aparición repentina de un ligero olor a humo poco después del despegue –siempre por debajo de 10.000 pies- que posteriormente desaparecía. En todos los casos, durante la fase de descenso a destino, las condiciones empeoraron rápidamente y las tripulaciones siempre describieron los olores utilizando términos similares a “estiércol, calcetines sudados u olores típicos de granja, que eran desagradables y característicos”.

Tratando de establecer la causalidad de estos sucesos, parece ser que las aeronaves que -tras haber estado aparcadas cierto espacio de tiempo-, operan en condiciones húmedas o lluviosas, tienen más posibilidades de presentar eventos de humo u olores. Esta teoría se ve respaldada por la observación del fabricante de que los humos disminuyen -o en muchos casos desaparecen-, cuando la humedad del aire disminuye al aumentar la altitud de cabina a medida que se va ascendiendo.

También se ha considerado la posibilidad de que la fuente sean los materiales plásticos utilizados dentro de los conductos ECS, pero no parece probable porque los plásticos se utilizan en la entrega de aire ECS a la cabina en lugar de en la zona de producción donde se utiliza aire sangrado caliente y de alta energía. También se conside-

La naturaleza impredecible de los eventos no ha hecho posible desarrollar un programa experimental de pruebas de vuelo para capturar más datos, lo que ha dejado al fabricante dependiendo de los datos reportados por los operadores, dificultando por tanto la resolución del problema en la práctica.

raron los distintos modelos de aeronaves, los tipos de motor y la antigüedad de los aviones en los que se produjeron eventos de humo, pero no hubo pruebas concluyentes que vinculasen estos eventos a un subconjunto específico de aeronaves.

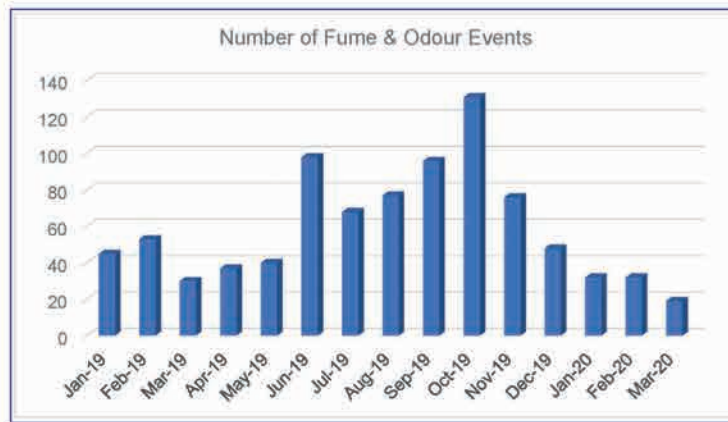
En la mayoría de los casos, la tripulación de cabina no notó nada, y en los pocos vuelos en los que los TCPs detectaron humos u olores raros se trataba de casos puntuales en los galleys.

En el análisis de los datos del registrador de datos de vuelo tampoco se encontró correlación entre el funcionamiento del motor (solo en un caso el humo tuvo como origen un sellado defectuoso en un filtro de aceite), la configuración de los sistemas y la presencia de humos. El APU no

parece ser una causa probable de estos eventos, especialmente porque suceden durante el descenso cuando no está en uso, sin embargo, el procedimiento para la puesta en marcha y el apagado del APU sí parece tener un efecto contraproducente. De hecho, el operador (BA) ha aconsejado recientemente a sus tripulaciones que se aseguren de que se aplica el retraso correcto entre la puesta en marcha del APU y la selección de aire sangrado, lo que parece haber reducido el número de eventos. La teoría es que al arrancar el APU, el generador y el compresor de carga comienzan a funcionar con aire ambiente (frío), pero debe pasar cierto tiempo para que los rodamientos y sellos sean eficaces tras calentarse y estabilizarse; si el aire sangrado del compresor se selecciona muy pronto, residuos y/o vapores de aceite pueden liberarse y entrar en el flujo de aire del ECS.

Así pues, es posible que los contaminantes generados en el arranque inicial del APU queden atrapados y puedan persistir, ya sea como vapores o restos condensados aguas arriba de los

paquetes ECS, mientras el aire sangrado predominante (el de los motores) suministra el sistema. Estos contaminantes se introducen en el sistema ECS a medida que el flujo de aire y los cambios de temperatura tienen lugar durante el descenso. Los diagramas esquemáticos del sistema ECS no pue-



Eventos relacionados con humo y olores en la flota de A320 a lo largo de 2019 y comienzos de 2020. Fuente: AAIB

den mostrar dónde y cómo pueden entrar esos contaminantes, sin embargo, en la práctica, el ECS consta de numerosos conductos rectos, angulados y curvos, que conducen a y desde válvulas y componentes de acondicionamiento colocados junto a otros muchos componentes no relacionados. Por lo tanto, es posible que pequeñas cantidades de contaminantes puedan adherirse a recodos y superficies internas o quedar atrapadas en "bolsillos" dentro del sistema. Se descartaron factores externos tales como la aplicación de líquidos de limpieza o deshielo antes del despegue. La AAIB estableció finalmente que las estrategias de mitigación más eficaces se reducían al uso de las habituales checklist para situaciones anormales de eliminación de humos (SMOKE/FUMES/AVNCS SMOKE) y los procedimientos de emergencia. Aunque se pueden extraer pocas conclusiones definitivas, la AAIB tiene algunas teorías. "Las pruebas indican que es probable que estos humos sean derivados de contaminantes que entran en el ECS", dijo la agencia.

"Puede que no sea un solo compuesto, sino una combinación de compuestos que reaccionan entre ellos" y posteriormente, una vez en vuelo, tras comenzar el sangrado de motores penetran en el suministro de aire que pasa a través del ECS. "Las características de los humos generados obedecen a compuestos de hidrocarburos combinados con vapor de agua en baja concentración, que se liberan a medida que dicho vapor de agua se condensa al entrar en contacto con las superficies más frías de los conductos y canalizaciones hacia cockpit o cabina de pasaje".

Mas allá del análisis de los datos y la comparación de observaciones de testigos, los operadores, los investigadores y Airbus han visto frustra-

dos en gran medida sus esfuerzos por comprender el problema, ya que no se ha capturado ninguna muestra de los humos, y nadie ha sido capaz de recrear el escenario en tierra.

La naturaleza impredecible de los eventos no ha hecho posible desarrollar un programa experimental de pruebas de vuelo para capturar más datos, lo que ha dejado al fabricante dependiendo de los datos reportados por los operadores, dificultando por tanto la resolución del problema en la práctica.

Airbus planea utilizar Project Fresh para centralizar el análisis de incidentes relacionados con estos eventos, así como diseñar un "nuevo sistema mejorado de filtración ECS". También ha publicado un "documento informativo" que proporciona todos los aspectos conocidos de los eventos de humos", dijo la AAIB.

Por su parte BA ha puesto en marcha un procedimiento de mantenimiento más exhaustivo -posterior a los eventos investigados de humos-, y considerará la instalación del nuevo sistema ECS cuando esté disponible. ■