

## RANGEAERO PRIVATE LIMITED

REDUCCIÓN DEL TIEMPO DE DESARROLLO Y LOS COSTES DE LOS HELICÓPTEROS DE CARGA NO TRIPULADOS CON LAS SOLUCIONES DE SIMULACIÓN DE ANÁLISIS DE ELEMENTOS FINITOS UNIFICADO DE ABAQUS DE SIMULIA

### Caso de estudio



Los ingenieros de RangeAero confían en la tecnología de simulación avanzada de Abaqus de SIMULIA para desarrollar su helicóptero de carga autónomo Jestar, para aplicaciones de transporte regional comercial y militar. Utilizaron las potentes capacidades de análisis para garantizar que el diseño soporta las cargas y los esfuerzos inducidos por fuerzas aerodinámicas sin recurrir a iteraciones de prototipos costosas y prolongadas, lo que ayudó a la empresa a acortar el tiempo de comercialización.

### Desafío:

Desarrollar helicópteros de carga autónomos (aeronaves no tripuladas, coaxiales y accionadas por rotor) para el transporte comercial y militar de manera rápida y rentable para acelerar el tiempo de comercialización. Aprovechar herramientas de simulación avanzadas para analizar comportamientos físicos complejos y, de ese modo, eliminar el diseño y las iteraciones de prototipos que requieren mucho tiempo y son costosos.

### Solución:

Reemplazar el software de simulación existente por las herramientas de simulación avanzadas de Abaqus® de SIMULIA para analizar las no linealidades geométricas, de materiales y de contacto en lugar de iteraciones de creación de prototipos costosas y prolongadas.

### Resultados:

- Se redujo el tiempo de desarrollo en un 40 %
- Se redujeron los costes de desarrollo en un 30 %
- Se redujeron los costes de creación de prototipos en un 40 %
- Se redujo el peso del tren de aterrizaje con patines del Jestar en un 18 %

RangeAero Private Limited es una empresa con sede en India que lidera el desarrollo de helicópteros de carga autónomos e innovadores para aplicaciones de transporte comercial y militar regional. Estas aeronaves no tripuladas impulsadas por rotor coaxial, pilotadas y controladas por personal terrestre, tienen importantes ventajas para el transporte de volúmenes más pequeños de carga a nivel regional, incluida una menor dependencia de la infraestructura y de pilotos humanos, una mayor flexibilidad y velocidad operativas, una capacidad de carga óptima y menores costes de operación. Los helicópteros de la empresa se diseñaron para optimizar la capacidad de carga y, al mismo tiempo, reducir su huella de carbono, lo que hace que cada entrega sea ecológica, más eficiente y menos costosa. La combinación de la capacidad de carga optimizada y los métodos de vuelo sostenibles proporciona la flexibilidad para satisfacer muchas aplicaciones de transporte de flete comercial y militar.

Sin embargo, el diseño de aeronaves basadas en rotor (aeronave de rotor) presenta varios desafíos de ingeniería concretos debido a sus características



El tren de aterrizaje con patines de nuestro nuevo helicóptero Jestar se somete a una deformación plástica para disipar la energía del impacto en los escenarios de aterrizaje duro, y también debemos mantener el peso lo más ligero posible. Analizamos diferentes combinaciones de materiales con diferentes geometrías para el tren de aterrizaje utilizando Abaqus/Explicit Solver, que nos permitió encontrar la combinación correcta de materiales (tubos de fibra de carbono y aleaciones de aluminio) para mantener el rendimiento y, al mismo tiempo, reducir el peso en un 18 %.

— Arpit Sharma, director ejecutivo

aerodinámicas y mecánicas complejas, según el director ejecutivo de Arpit Sharma. "La aeronave de rotor tiene un comportamiento aerodinámico muy complejo debido a la interacción entre los rotores, el fuselaje y el aire circundante", explica Sharma. "Esta interacción conduce a cargas aerodinámicas irregulares, que pueden causar problemas de vibración y ruido. La aeronave de rotor también tiene una estructura mecánica compleja que se debe diseñar para soportar las cargas y los esfuerzos inducidos por las fuerzas aerodinámicas. El diseño estructural también debe tener en cuenta la flexibilidad de las aspas del rotor y la respuesta dinámica de la estructura a las cargas aerodinámicas inestables.

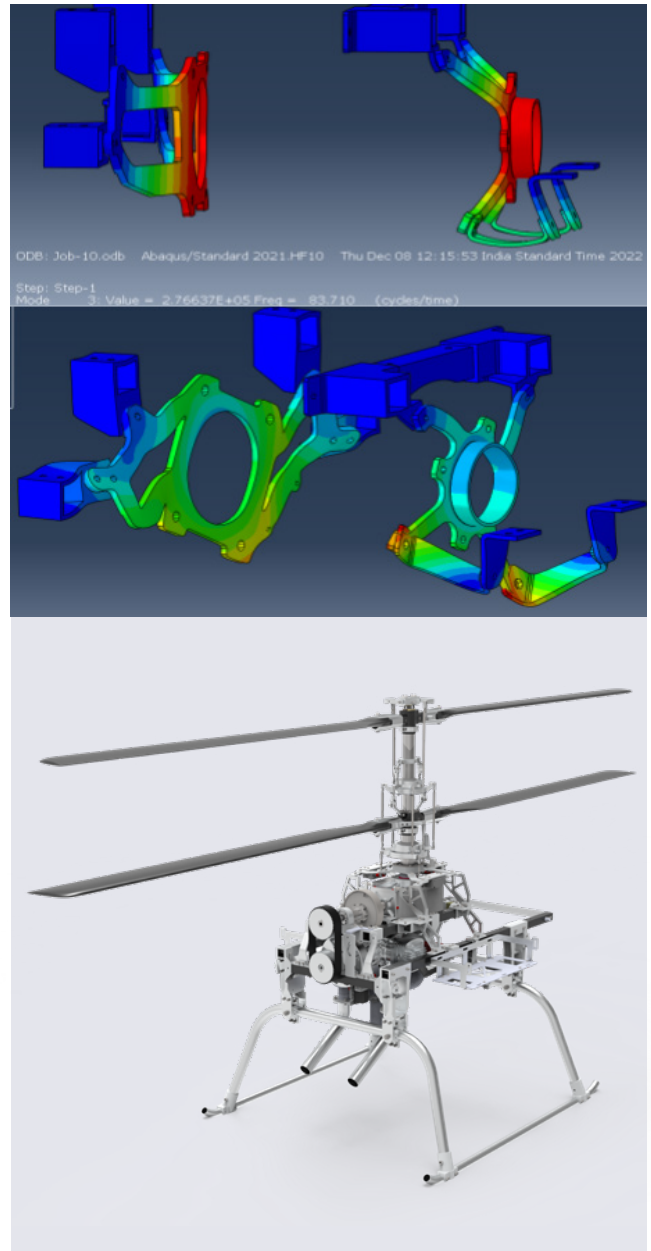
"Además, el diseño de la aeronave de rotor debe ser ligero y compacto para lograr el rendimiento y la eficiencia deseados", continúa Sharma. "Sin embargo, esto es extremadamente complicado, ya que reducir el peso y el tamaño de la aeronave de rotor también puede afectar a su integridad estructural, estabilidad y capacidad para controlar la aeronave".

Para abordar estos desafíos de ingeniería, RangeAero podría optar por realizar una larga y costosa serie de iteraciones de diseño y creación de prototipos, lo que no es práctico debido a la necesidad de acortar los ciclos de diseño para acelerar el tiempo de comercialización, o aprovechar herramientas de simulación avanzadas para analizar la geométrica, el material y las no linealidades de contacto asociadas con las cargas aerodinámicas y mecánicas, y validar el comportamiento del diseño de la aeronave de rotor. Sharma afirma que la empresa ha utilizado el software de diseño y análisis SOLIDWORKS Premium para el modelado de diseño y el análisis de esfuerzo estático lineal básico, y también había utilizado las herramientas de simulación Simcenter de Siemens, pero RangeAero necesitaba la capacidad de las herramientas de simulación no lineal avanzadas para desarrollar sus productos de manera rápida y rentable.

RangeAero reemplazó su solución de simulación por la tecnología Abaqus de SIMULIA para el software de simulación avanzado, ya que Abaqus puede resolver todos los problemas no lineales asociados con el desarrollo de la aeronave de rotor. "Abaqus ofrece capacidades de simulación avanzadas para una amplia gama de simulaciones estructurales", indica Sharma. "El uso de Abaqus ha permitido la simulación de un comportamiento mecánico complejo, incluido el comportamiento del material no lineal, las no linealidades geométricas y la mecánica de contacto. Su integración con otras herramientas de software, en concreto, el software CAD (SOLIDWORKS) también ha optimizado el proceso de diseño, lo que ha reducido en gran medida el tiempo y el esfuerzo necesarios para completar las tareas de análisis".

## LAS SIMULACIONES COMPLEJAS EXIGEN HERRAMIENTAS AVANZADAS

Con la capacidad de las herramientas de simulación avanzadas de Abaqus, RangeAero puede simular los efectos de los diferentes tipos de fenómenos físicos que afectan al rendimiento de la aeronave de rotor, incluidos el análisis estructural no lineal, el análisis dinámico del rotor, las simulaciones de caída dinámica en el tren de aterrizaje, el análisis de contacto no lineal y el análisis de materiales no lineales (por ejemplo, compuestos, fibra de carbono y aleaciones metá-



Mediante el uso de la tecnología de simulación avanzada de Abaqus de SIMULIA, los ingenieros de RangeAero pueden simular los efectos de los diferentes tipos de fenómenos físicos que afectan al rendimiento de la aeronave de rotor, incluidos el análisis estructural no lineal, el análisis dinámico del rotor, las simulaciones de caída dinámica en el tren de aterrizaje, el análisis de contacto no lineal y el análisis de materiales no lineales (por ejemplo, compuestos, fibra de carbono y aleaciones metálicas), o la plasticidad, la viscoelasticidad y el análisis de fatiga.

licas), como la plasticidad, la viscoelasticidad y el análisis de fatiga. "Abaqus ofrece una variedad de herramientas de simulación que pueden reducir considerablemente el tiempo necesario para completar las tareas de diseño y análisis", subraya Sharma.

"Abaqus permite la automatización de muchas de las tareas tediosas y que consumen mucho tiempo involucradas en la configuración y ejecución de simulaciones, tales como el mallado, las condiciones de contorno y el postprocesamiento", agrega Sharma. "Esto ha dejado tiempo para centrarse en otros aspectos del proceso de diseño, como la optimización y la validación. Abaqus también ayuda a identificar problemas de diseño en las primeras etapas del proceso, antes de que se realicen prototipos costosos o ejecuciones de producción. Mediante la simulación del comportamiento de un producto antes de su fabricación, se identifican y corrigen los posibles problemas de manera temprana, lo que evita costosos retrasos y repeticiones del trabajo. Además, Abaqus puede ayudar a optimizar el diseño para reducir el uso de los materiales, lo que produce un ahorro de costes". Con Abaqus, RangeAero ha reducido sustancialmente el número de iteraciones de diseño y creación de prototipos requeridas, lo que ha acortado los ciclos de diseño en un 30 %, ha disminuido los costes de creación de prototipos en un 40 %, ha reducido los costes de desarrollo en general en un 30 % y ha permitido comercializar los productos cinco meses antes.

### REDUCCIÓN DEL PESO, ELIMINACIÓN DE LA VIBRACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DEL RENDIMIENTO

Con las herramientas de simulación de Abaqus, RangeAero puede ir más allá de la validación del diseño y optimizar los diseños, por ejemplo, mediante el estudio de las frecuencias naturales de torsión y flexión del sistema de rotor a la velocidad operativa específica. Otro ejemplo de cómo RangeAero aprovecha estas capacidades es la optimización del tren de aterrizaje para reducir el peso y, a la vez, garantizar un rendimiento óptimo. "El tren de aterrizaje con patines de nuestro nuevo helicóptero Jestar se somete a una deformación plástica para disipar la energía del impacto en los escenarios de aterrizaje duro y también debemos mantener el peso lo más ligero posible", explica Sharma.

**La historia de RangeAero Private Limited**  
VAR: Best Engineering Aids and Consultancies  
Private Limited, Bangalore, Karnataka, India

**Oficinas centrales: #35, NTI Society Layout**  
Nagashettyhalli, Sanjay Nagar  
Bangalore, Karnataka 560094,  
India  
Teléfono: +91 9008278254

**Para obtener más información:**  
[www.range.aero/home](http://www.range.aero/home)

"Analizamos diferentes combinaciones de materiales con diferentes geometrías para el tren de aterrizaje utilizando Abaqus/Explicit Solver, lo que nos permitió encontrar la combinación correcta de materiales (tubos de fibra de carbono y aleaciones de aluminio) para mantener el rendimiento y, al mismo tiempo, reducir el peso en un 18 %", señala Sharma.

### CÓMO GANARLE LA CARRERA AL MERCADO

Las herramientas de simulación de Abaqus no solo ayudan a RangeAero a resolver problemas complejos de ingeniería sin la necesidad de crear prototipos exhaustivos, sino que también ayudan a la empresa a ganarle la carrera al mercado. "A medida que el sector de las aeronaves no tripuladas (drones) está evolucionando rápidamente, hay una carrera para ser los primeros en comercializar un producto innovador y de calidad", señala Sharma.

"Por consiguiente, es necesario acelerar el desarrollo y superar los desafíos de la ingeniería de forma más rápida", afirma Sharma. "Las herramientas de simulación de Abaqus están ayudando a RangeAero a superar estos desafíos, y cuanto mejor podamos utilizarlas, más probable será que ganemos la carrera al mercado y nos convirtamos en un líder del mercado".

### La plataforma 3DEXPERIENCE® impulsa nuestras aplicaciones y ofrece un extenso portfolio de experiencias que dan solución a 12 industrias diferentes.

Dassault Systèmes, la 3DEXPERIENCE Company, es un catalizador del progreso humano. Suminramos a empresas y usuarios entornos virtuales colaborativos en los que pueden dar rienda suelta a su imaginación para crear diseños innovadores y sostenibles. Al crear experiencias de gemelos virtuales del mundo real con nuestras aplicaciones y 3DEXPERIENCE Platform, nuestros clientes pueden redefinir los procesos de creación, producción y gestión del ciclo de vida de sus productos, y contribuyen así a lograr un mundo más sostenible. La ventaja de la economía de la experiencia es que se centra en las personas para el beneficio de todos: consumidores, pacientes y ciudadanos.

Dassault Systèmes aporta valor a más de 300 000 clientes de todo tipo, de cualquier sector y en más de 150 países. Si desea obtener más información, visite [www.3ds.com/es](http://www.3ds.com/es).



**3DEXPERIENCE®**