



ناسا و بوئینگ در فکر انقلاب در طراحی بال هواپیماها

بال‌های بلندتر و باریک‌تر هواپیما که در ایالات متحده آزمایش می‌شوند، می‌توانند پرواز آرام‌تری را همراه با صرفه‌جویی در مصرف سوخت فراهم کنند.

بال‌های بلندتر و باریک‌تر هواپیما که در ایالات متحده آزمایش می‌شوند، می‌توانند پرواز آرام‌تری را همراه با صرفه‌جویی در مصرف سوخت فراهم کنند. به گزارش اسپنا، ناسا و بوئینگ در حال آزمایش بال‌های بلندتر و باریک‌تری هستند که می‌توانند پرواز نرم‌تری را همراه با صرفه‌جویی در مصرف سوخت فراهم کنند.

به نقل از آی‌ای، ادعا می‌شود که این بال‌ها یک طراحی انقلابی برای هواپیماهای تجاری خواهند بود، اما مانند هر فناوری پیشرفته‌ای، چالش‌های توسعه خود را دارند که متخصصان ناسا و بوئینگ اکنون در تلاش برای حل آنها هستند. جنیفر پینکرتون (Jennifer Pinkerton)، مهندس هوافضای ناسا در مرکز تحقیقات ناسا لانگلی در همپتون ویرجینیا می‌گوید: وقتی بال بسیار انعطاف پذیر دارید، حرکت‌های پویاتری را رقم می‌زنید. چیزهایی مانند تندباد و بارهای مانور می‌توانند حتی بیشتر از بال با نسبت ابعاد کوچک‌تر، تحریک ایجاد کنند. بال‌های با نسبت ابعاد بالاتر نیز معمولاً مصرف سوخت کمتری دارند، بنابراین ما سعی می‌کنیم از این مزیت استفاده کنیم و همزمان واکنش ایروالاستیک را کنترل کنیم.

بال‌های بلندتر و نازک‌تر می‌توانند نیروی اصطکاک را کاهش دهند. بال‌های بلندتر و نازک‌تر هنگام ایجاد نیروی بالابری می‌توانند نیروی اصطکاک را کاهش دهند و آنها را کارآمدتر کنند. همچنین هواپیماها می‌توانند در پرواز بسیار انعطاف پذیر شوند. طبق یک بیانیه مطبوعاتی، ناسا و بوئینگ از طریق همکاری خود در زمینه بلوغ فناوری بال تطبیقی یکپارچه، اخیراً آزمایش‌های تونل باد یک مدل بال با نسبت ابعاد بالاتر را به پایان رسانده‌اند و به دنبال راه‌هایی برای دستیابی به افزایش بهره‌وری بدون مشکلات بالقوه‌ای هستند که این نوع بال‌ها می‌توانند تجربه کنند.

همچنین هشدار داده می‌شود که بال‌های بلند و نازک، بدون مهندسی مناسب می‌توانند به طور بالقوه خم شوند یا وضعیتی را تجربه کنند که به عنوان بال زدن شناخته می‌شود و باعث می‌شود هواپیما در بادهای شدید ارتعاش و لرزش داشته باشد. ناپایداری‌های ایروالاستیک پینکرتون گفت: بال زدن یک تعامل بسیار شدید است. هنگامی که جریان روی یک بال با ساختار هواپیما تعامل می‌کند و فرکانس‌های طبیعی بال تحریک می‌شوند، نوسانات بال تقویت می‌شوند و می‌توانند به صورت تصاعدی رشد کنند و منجر به شکست بالقوه و فاجعه بار شوند.

این مهندس هوافضا همچنین تأکید کرد که بخشی از آزمایش‌هایی که انجام می‌دهند، توصیف ناپایداری‌های ایروالاستیک مانند بال زدن برای مفاهیم هواپیماست تا در پرواز واقعی، بتوان از این ناپایداری‌ها با خیال راحت جلوگیری کرد. محققان ناسا و بوئینگ برای کمک به نشان دادن و درک این موضوع، به دنبال کاهش اثرات تندبادها بر هواپیما، کاهش بار بال‌ها از چرخش‌ها و حرکات هواپیما و سرکوب بال زدن بودند. طبق این بیانیه، کاهش یا کنترل این عوامل می‌تواند تأثیر قابل توجهی بر عملکرد هواپیما، بهره‌وری سوخت و راحتی مسافران داشته باشد. آزمایش این امر در یک محیط کنترل شده با یک هواپیما تجاری کامل غیرممکن است، زیرا هیچ تونل بادی نمی‌تواند چنین هواپیمایی را در خود جای دهد.

ناسا فاش کرد که «تونل دینامیک ترانسونیک» (Transonic Dynamics Tunnel) مرکز لانگلی که بیش از ۶۰ سال در طراحی حمل و نقل‌های تجاری، هواپیماهای نظامی، وسایل پرتاب و فضاپیماهای ایالات متحده مشارکت داشته است، دارای یک بخش آزمایشی با ارتفاع و عرض ۱۶ فوت است که برای مدل‌های در مقیاس بزرگ به اندازه کافی بزرگ است. برای کوچک کردن یک هواپیما کامل به مقیاس واقعی، ناسا و بوئینگ با شرکت «NextGen Aeronautics» همکاری کردند که یک مدل پیچیده شبیه به یک هواپیما را که از وسط به دو قسمت تقسیم شده بود، با یک بال ۱۲ فوتی طبق جزئیات، طراحی کرد و ساخت.

این بال مدل، جهشی در پیچیدگی نسبت به بال کوچک‌تری بود که در طول همکاری قبلی ناسا و بوئینگ به نام «SUGAR» توسعه یافته بود.

پاتریک اس. هینی (Patrick S. Heaney)، محقق ارشد ناسا برای همکاری بلوغ فناوری بال تطبیقی یکپارچه، گفت: مدل «SUGAR» دو سطح کنترل فعال داشت و اکنون در این مدل خاص، ۱۰ سطح داریم. ما در حال افزایش پیچیدگی و همچنین گسترش اهداف کنترلی خود هستیم.

اولین مجموعه آزمایش‌ها که در سال ۲۰۲۴ انجام شد، به متخصصان داده‌های پایه‌ای داد که آنها را با شبیه‌سازی‌های محاسباتی ناسا مقایسه کردند و به آنها اجازه داد مدل‌های خود را اصلاح کنند. سپس مجموعه دوم آزمایش‌ها در سال ۲۰۲۵ از سطوح کنترل اضافی در پیکربندی‌های جدید استفاده کرد.