

SPOLEČNOST

Airbus

MÍSTO

Hamburk, Německo

SOFTWARE

Autodesk® Nastran®
 Autodesk® Dynamo Studio
 Autodesk® Fusion 360™
 Autodesk® Inventor®
 Autodesk® Robot™ Structural Analysis
 Autodesk® SimStudio Tools
 Autodesk® Simulation Mechanical
 Autodesk® Within

„Do výroby našich letadel jsme již zavedli malé komponenty vytvořené pomocí 3D tiskárny, jako například svorky, kterými jsou připevněny kabinové prostory. Dali jsme si za cíl stanovit jakýsi plán etap vedoucích od dnešní situace, kdy se tisknou malé komponenty, až po velkou vizi Airbus Concept Plane. Bionická přička je projekt, který udává směr a u kterého se nám podařilo posunout vývoj 3D tisku pro náš výrobní proces kupředu.“

Bastian Schäfer
 Innovation Manager
 Airbus

Nová definice budoucnosti cestování letadlem

Generativní design a 3D tisk – první krok na cestě k letadlu budoucnosti.



Peter Sander a Bastian Schäfer ze společnosti Airbus s bionickou přičkou © Airbus

Bastian Schäfer pracuje jako innovation manager (manažer pro inovace) u výrobce letadel Airbus v Hamburku – a název jeho profese by ani nemohl být výstižnější. Jeho misí je totiž vyvíjet nové možnosti pro efektivnější a pohodlnější trysková letadla.

„Pohodlně“ znamená pro některé cestující možnost používat během letu neomezeně moderní technologie, ať už pro práci, zábavu či spojení s jinými lidmi. Jiní tím rozumí větší bezbariérovost, více soukromí nebo prostě více místa. „Stojíme před výzvou zohlednit všechny tyto aspekty a přitom postupovat flexibilně a dynamicky,“ říká Bastian Schäfer.

Se svým týmem, který vyvinul Airbus Concept Plane – vizi tryskového letadla pro rok 2050 – vytváří způsob letecké přepravy, jakým budou cestovat pasažéři v budoucnosti. Například si cestující v budoucnosti budou moci vybrat individuální letecký zážitek, který se bude řídit podle požadovaných aktivit. Kromě toho budou lety i ekologičtější. Letadlo budoucnosti má být podstatně lehčí, spotřebovat méně paliva, a tedy produkovat méně CO₂. Schäfer k tomu ale dodává: „Lehkost přináší celou řadu výhod, nesmí to však být na úkor stability nebo bezpečnosti.“

Proto se tato vize zakládá na nejmodernější technologii, kterou inženýři odkoukali od přírody: na generativním designu.

Od fantastické vize k realizovatelnému produktu

Schäfer je členem skupiny nazvané „Emerging Technologies and Concepts“ společnosti Airbus v Německu, kterou vede Peter Sander. Tento malý tým složený z inženýrů – kterým Sander kvůli jejich nekonvenčním nápadům říká také „blázní“ – pracuje na projektech, pomocí kterých mají být průmyslové procesy schopné obstát v budoucnosti.

Po zavedení vize Concept Plane, začali členové týmu s hledáním komponent, při jejichž výrobě by bylo možné použít nové technologie, které navrhli. Rozhodli se nakonec pro nepatrnou, avšak mimořádně důležitou součást letadla: přičku, která v kabině letadla Airbus A320 odděluje prostor pro cestující a palubní kuchyni.

Nová přička musela být podstatně lehčí než aktuálně používaná stěna, aby bylo možné dle plánů snížit hmotnost letadla, musela zajišťovat dostatečnou stabilitu, aby umožnila uchycení dvou sklápěcích sedadel, na která si může sednout palubní personál při vzletu a přistání, měl v ní být otvor, kterým lze přemístit široké předměty do kabiny, případně z kabiny, a měla být maximálně jeden palec široká a k trupu letadla připevněná jen na čtyřech místech. Aby návrh vyhověl všem těmto požadavkům, bylo nutné upustit od tradičních inženýrských přístupů.

Hmotnost komponenty, jako je bionická příčka, se nám podařilo jen kombinací generativního designu a 3D tisku velmi snadno snížit o 45 %.

Schäfer začal spolupracovat s Autodesk Research a pomocí generativního designu vyvíjet „bionickou příčku“, jak ji tým pojmenoval.

Co je to generativní design?

Generativní design je technologie, která napodobuje evoluční designové přístupy přírody. V tomto případě se na začátku stanoví designové cíle a pak se proberou všechny možné varianty řešení pro nalezení té nejlepší možnosti. Pomocí Cloud Computing může software pro generativní design projít tisíce – nebo dokonce milióny – možných designů, testovat jejich konfigurace a naučit se tak v každém kroku, co funguje, a co ne. Díky tomuto procesu se vývojářům ještě nikdy nepodařilo vyčerpávat všechny možné varianty, které daleko přesahují rámec možností, jež má člověk sám, a mohli tak vytvořit ten nejefektivnější návrh.

Bionická příčka od Airbusu musela dodržet přísné parametry týkající se hmotnosti, zatížení a posouvání, ke kterému dochází v případě pádu, kdy na letadlo působí síly 16g. Tým chtěl najít nejlepší způsob, jak těmto požadavkům vyhovět a optimalizovat skelet letadla. Proto inženýři napsali pro software pro generativní design algoritmy, které se zakládaly na dvou vzorech růstu vyskytujících se v přírodě: u hlenek a kostí savců.

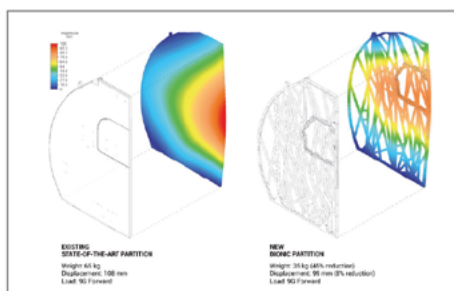
Tak vznikl návrh mřížkové struktury, která sice působí jako náhodný obrazec, byla však dimenzována tak, aby byla vysoce stabilní, lehká a aby pro její konstrukci bylo potřeba co nejméně materiálu.

Bionická příčka nabírá tvar

Tým digitálně porovnal tisíce možných variant, které vznikly během generativního designování, z hlediska jejich hmotnosti, zatížitelnosti a stability, aby našel tu nejlepší



Čištění čerstvě vytisknutého dílu © Airbus



Zátěžové testy pro srovnání stávající příčky s bionickou příčkou. © Airbus

možnost pro výrobu prototypu. Pak byla příčka vyrobena pomocí 3D tisku – nazýváno také aditivní výroba – tedy procesu, při kterém se vrstvením materiálů podle digitálního modelu vyrábějí trojrozměrné předměty.

Pomocí 3D tisku bylo vyrobeno více než 100 jednotlivých dílů z vysoce zatížitelné slitiny kovu vyvinuté společností Airbus, které se následně složily dohromady. Takto vzniklá bionická příčka je největší součástka kabiny letadla vyrobená metodou 3D tisku na světě, a dokonce přesahuje nároky týmu Airbus – je stabilnější, tenčí a lehčí než předchozí verze.

V létě 2016 byly provedeny závěrečné zátěžové testy příčky a poté letecké úřady provádí certifikační zkoušku. Až budou testy dokončeny, bude možné příčku nejspíše v roce 2018 používat v komerčních letadlech série A320.

Od bionické příčky k bionické-mu letadlu

Cenné zkušenosti, které společnost Airbus získala při vývoji bionické příčky, budou směrodatné pro změnu postupu při návrhu a výrobě celého letadla. Příští generace letadel Airbus – s komponentami založenými na generativním designu, které budou vyrobeny z inovativních materiálů pomocí 3D tisku – nás zase o kousek přiblíží k naší vizi bionických dopravních letadel pro rok 2050. Airbus plánuje rozšířit tyto metody na větší struktury uvnitř letadla, například na stěnu kokpitu, která je dvakrát větší než příčka a musí být kvůli ochraně pilotů neprůstředná, nebo na strukturu, ve které je umístěna palubní kuchyně pro jídelní a nápojový servis.

Úspěch Airbusu při aplikaci generativního designu a 3D tisku s sebou však nese i nové výzvy. Sektor aditivní výroby musí vyrábět

„Jsme pevně rozhodnutí do roku 2050 snížit emise skleníkových plynů našich produktů o 50 %, a proto musíme vyvinout nové technologie, které učiní letadla podstatně lehčími. Hmotnost jedné součástky, jako je bionická příčka, se nám podařilo jen kombinací generativního designu a 3D tisku velmi snadno snížit o 45 %.“

Bastian Schäfer
Innovation Manager
Airbus

větší, rychlejší 3D tiskárny, aby bylo možné vyrábět větší komponenty na jedné tiskárně. Kromě toho bude velmi důležité vyškolenit inženýry tak, aby rozuměli těmto návrhovým a výrobním metodám. Teprve nedávno zahájila společnost Airbus školení svých 10 000 inženýrů. Kromě toho společnost financuje také pět profesur na německých univerzitách.

„Ve strojírenství pracuji jako inženýr již více než 30 let,“ říká Peter Sander. „A toto je největší změna, kterou jsem zažil. Všichni se musíme naučit zcela nový způsob práce.“