

# Včasné odhalení narušení výrobních operací

Automatizace umožňuje stabilizovat výrobní procesy, zajistit jejich vysokou přesnost a také schopnost pružně reagovat na požadavky trhu. Fraunhoferův institut pro výrobní procesy a automatizaci IFF (Fraunhofer Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung) nabízí společnosti Airbus digitální informační síť zvyšující transparentnost výrobních procesů a spolupráce mezi lidmi a stroji.

Byly dveře kabiny letadla dodány včas? Mají stejnou teplotu jako trup letadla? A proběhla jejich montáž podle plánu?

Instalace dveří kabiny je pouze jedna z mnoha montážních operací při výrobě letadla (obr. 1). Nicméně je tak komplexní a náročná, že se firma Airbus rozhodla zaměřit se na ni v projektu iVeSPA (Integrated Verification, Sensors and Positioning in Aircraft Manufacturing – integrované ověření, senzory a polohování při výrobě letadel). „Chceme zjistit, jak můžeme automatizovat a řídit montáž efektivnějším způsobem než dosud,“

řekl Eugen Gorr, který je zodpovědný za vývoj inovativních montážních operací v hamburské továrně společnosti Airbus. „Operace vyžadované při montáži dveří kabiny jsou obzvláště vhodné pro ověření, jaká data je třeba sledovat, jak a na jakých místech, jak je zpracovat a jak je následně využít během montáže. Nicméně dveře kabiny jsou pouze příkladem. Ostatní součásti mohou být sledovány stejným způsobem.“ Montáž dveří kabiny byla vybrána jako předmět spolupráce mezi společností Airbus a Fraunhoferovým institutem IFF coby modelový scénář. Jde o operaci, během které je nutné vyrovnávat pozici dveří k podélné ose trupu letadla a horizontální pozici vzhledem ke stabilizačním plochám letadla.

## Jednotky pro dodávku materiálu

Nejdůležitějším prvkem operací s dveřmi kabiny byla jednotka dodávky materiálu (MDU – Material Delivery Unit), která přemísťuje dveře od dodavatele k trupu letounu. Jednotka je vybavena senzory a systémem datových úložišť, ze kterých čerpají specialisté logistiky společnosti Airbus relevantní informace kdekoli a kdykoliv během celé transportní a montážní operace. Pro který letoun jsou dveře určeny? Jde

o levé, či pravé dveře? Stalo se cokoliv nestandardního během jejich přepravy, a je proto nutná opětovná kontrola dveří před jejich instalací? Jsou dveře zahřáty na teplotu trupu letounu? Nacházejí se stále ještě



Obr. 1. Finální montáž letadla v továrně v Hamburku

tě na MDU? Nebo byly již namontovány? Nastaly během montáže odchylky oproti plánu? Může být digitální záznam těchto odchylek použit ke zdokonalení a zvýšení efektivity montážního procesu? Je nutné, aby o těchto odchylkách Airbus informoval dodavatele dveří?



Obr. 2. Airbox v praxi: monitorování materiálu na jednotce MDU

„Doposud byla komunikace v montážních halách založena více na papírových dokumentech nebo ústním sdělení než na digitálních pomůckách,“ uvedl Martin Woitag, výzkumný pracovník oddělení měřicí a zkušební techniky Fraunhoferova institutu IFF.

„A protože zpětná vazba týkající se aktuální situace ve výrobě je podávána pouze jednou týdně, je tato informace oddělena od času, kdy je výroba již dokončena.“

## Síť mobilních senzorů AirBOX

Tým vedený Martinem Woitagem vyvinul AirBOX, síť mobilních senzorů, které umožňují okamžitě čerpat informace z měřených hodnot. „Airbox umožňuje propojení senzorů ve flexibilní síti a vyvozuje události z dat pocházejících z monitorování procesu, aby tak byla zajištěna možnost rychlé reakce.“ Množství dat, která jsou předávána, zůstává tak malé, že nijak významně nezatěžuje bezdrátovou síť instalovanou v montážní hale.

Síť může být nakonfigurována tak, aby nevyžadovala dodatečné úpravy stávající infrastruktury. Je kompatibilní s jinými systémy a je levnější než srovnatelná řešení. Přestože snímače kontinuálně sledují polohu a teplotu dveří kabiny, nevysílají na server signál dříve, než jsou splněna dvě kritéria – správná poloha pro montáž a dosažení pokojové teploty. Pouze tehdy, když jsou dveře dopraveny na místo a zároveň ohřáty na teplotu trupu letounu, jsou připraveny pro montáž. „Airbox kontinuálně sleduje množství výrobních dat z různých zdrojů. Logické funkce mezi nimi definují potřebné informace týkající se dveří kabiny,“ zdůraznil Martin Woitag.

Snímače sítě Airbox v přenosném hliníkovém krytu se stavovým displejem z LED a s ovládacími tlačítky (obr. 2) mohou být nastaveny lokálně z propojeného počítače nebo na dálku prostřednictvím sítě. Využíván je protokol MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) a šifrování. Data a zaznamenané události jsou ukládány v lokální databázi a zobrazovány na webu. Do sítě lze připojit až šest automaticky rozpoznávaných a přednastavených senzorů.

## Další vývoj

Společnost Airbus a IFF již testují síť Airbox v dalších projektech. Tento koncept by mohl hrát roli např. při vývoji systému vizuálního asistenčního systému pro montáž křídel a trupu.

[Research News, Fraunhofer-Gesellschaft, Munich, říjen 2020.]

(jh)