



Měření tloušťky povlaku kompozitního materiálu používaného v letectví: Od celkové tloušťky po tloušťku jednotlivých vrstev

Tato aplikační poznámka vysvětluje, jak měřit celkovou tloušťku a tloušťku jednotlivých vrstev vícevrstevných povlaků u kompozitních materiálů používaných v letectví. Kontrola tloušťky nátěru a povlaků kompozitních materiálů používaných v letectví je důležité jak při prvotní výrobě, tak i po opravě a novém natření poškozených míst.

Základy informace o kompozitních materiálech používaných v letadlech

Největší výhodou použití kompozitních materiálů při výrobě letadel je snížení hmotnosti letadla. Použitím kompozitních materiálů mohou výrobci letadel zbavit letadla nadbytečné hmotnosti a dosáhnout tak lepšího aerodynamického účinku. Čím více kompozitních materiálů je v letadle použito, tím může letadlo fungovat účinněji.

Povlaky barvy na kompozitech poskytují několik důležitých funkcí kromě přidání dekorativní přitažlivosti a zobrazení

značky letecké společnosti. Jedním z nejdůležitějších technických důvodů, proč jsou kompozitní materiály používané v letectví opatřeny nátěrem, je ochrana materiálu před poškozením tekutinami. Na některé pryskyřice má vliv dlouhodobý styk s vodou. Změnami v atmosféře, např. mrznutím a táním, může dojít k poškození struktury kompozitního materiálu. Povlaky barvy mohou kompozitní materiály chránit i před jinými druhy poškození způsobenými tekutinami, jako jsou hydraulická kapalina, palivo a odmrazovací kapalina. Povlaky kompozitních materiálů používaných v letadlech musí být lehké, pružné, odolné vůči tekutinám a korozi, musí být dlouhodobě odolné a musí mít dlouhou životnost.

Důležitost měření tloušťky povlaku u letadel z kompozitních materiálů

Regulace tloušťky povlaku pomáhá snížit hmotnost letadla. Je-li tloušťka povlaku příliš velká, může mít tato skutečnost vliv také na ochranu letadla před bleskem. Kompozity letadel často používají typ pletiva z kovové fólie, jako je tenká vrstva na povrchu kompozitu nebo kovové dráty, které jsou vetkané nebo zapuštěné v horní vrstvě kompozitu. Tato síťovina se na letadle typicky přidává na místa náchylná k zasažení bleskem. Kovovou síťovinou se dosáhne toho, že úder blesku je povrchem letadla rozptýlen stejným způsobem jako u letadla s hliníkovým trupem.

Z hlediska řízení kvality je u leteckých kompozitních materiálů obvykle nejdůležitějším faktorem celková tloušťka nátěru nebo povlaku. V mnoha případech je pro řízení kvality důležitá také znalost tloušťky jednotlivých vrstev přímo při jejich aplikování, protože tato znalost pomáhá řízení konzistentnosti každé vrstvy při její aplikaci. Povlak, kterým jsou opatřeny kompozitní materiály používané v letectví, sestává obecně ze čtyř či více vrstev: antistatické vrstvy, vrstvy sloužící k úpravě povrchu, základní vrstvy a více než jedné vrchní vrstvy.

Ultrazvukové přístroje a vybavení používané k měření tloušťky u leteckých kompozitních materiálů

Některé pokročilé ultrazvukové tloušťkoměry dokáží měřit celkovou tloušťku a tloušťku jednotlivých vrstev v rámci jedné zkoušky. Tato funkcionality dávají výrobcům letadel možnost efektivněji potvrdit celkovou tloušťku povlaku a zároveň tloušťku jednotlivých vrstev.

Celková tloušťka povlaku kompozitního materiálu letadla se obvykle pohybuje pod hodnotou 0,50 mm (0,020 palce), přičemž jednotlivé vrstvy mohou být skutečně velmi tenké, jejich tloušťka může nabývat nízkých hodnot až na úrovni 0,050 mm (0,002 palce). Ultrazvukový tloušťkoměr 72DL PLUS™ pracuje se sondami s jedním měničem v širokém rozsahu frekvencí od 0,5 MHz do 125 MHz, což umožňuje provádět měření velmi tenkých povlaků a vrstev. Většina přesných ultrazvukových tloušťkoměrů využívá pouze sondy do frekvence 20 MHz, čímž je jejich schopnost měření tenkých povlaků omezena.

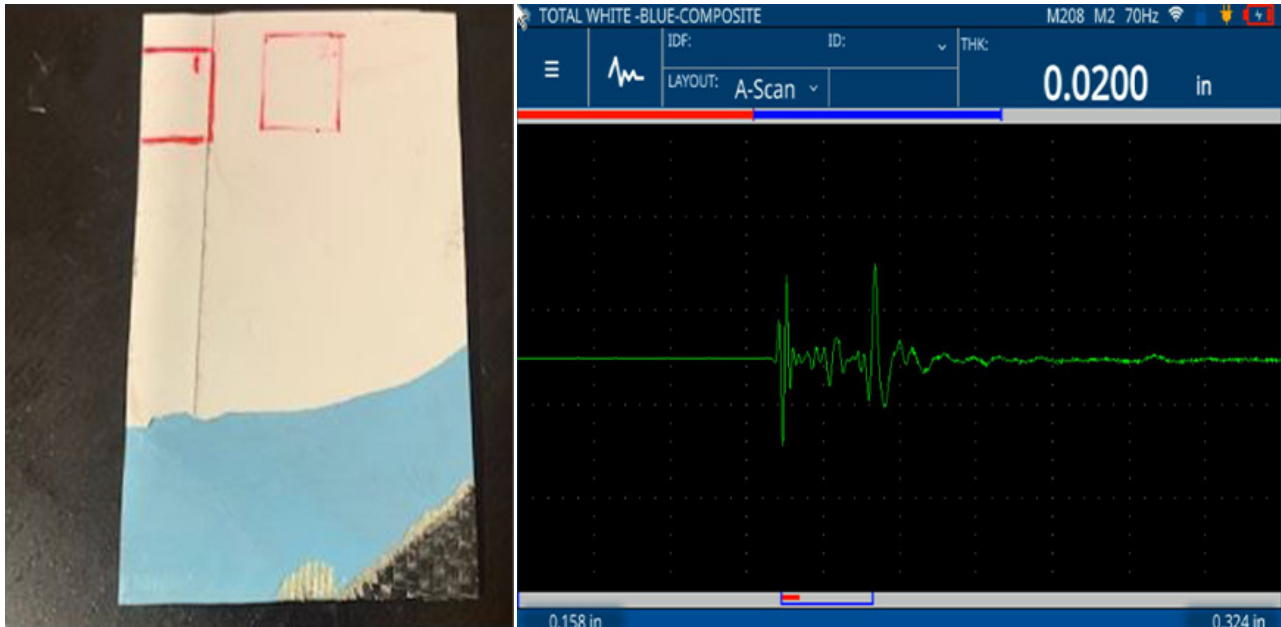
Tloušťkoměr 72DL PLUS umí také změřit a zobrazit tloušťku až 6 jednotlivých vrstev najednou. Vzhledem k tomu, že výrobní procesy mohou být rozdílné, je důležité vyhodnotit vaše konkrétní použití a zjistit, zda lze daným řešením měřit vaše hodnoty celkové tloušťky a tloušťky jednotlivých vrstev.

Postup měření tloušťky povlaku u kompozitních materiálů používaných v letectví

Následující příklad ukazuje měření vícevrstvého povlaku kompozitního materiálu používaného v letectví pomocí ultrazvukového měřicího přístroje.

Celková tloušťka: K tomuto měření byla použita sonda ve frekvenčním rozsahu 20–50 MHz. Sonda je nastavena tak, aby byla potlačena echa pocházející od vnitřních vrstev. Měřidlo provádí měření celkové tloušťky od dolního povrchu k vrchní vrstvě kompozitní struktury.

Níže uvedený průběh ukazuje signál z leteckého kompozitu s povrchovou vrstvou a dvěma vrchními nátěry. Zobrazení je optimalizováno pro měření celkové tloušťky všech tří vrstev na vzorku kompozitního materiálu. Měření bylo provedené tloušťkoměrem 72DL PLUS s použitím sondy M2017 (20 MHz).



Měření jednotlivých vrstev: Při tomto měření se 20MHz sonda a ultrazvukové nastavení optimalizuje tak, aby byla zesílena echa od každé ze tří vrstev povlaku kompozitního materiálu. Povlak obsahuje povrchovou vrstvu a dvě krycí povlakové vrstvy.

Níže zobrazený průběh signálu zobrazuje tloušťku tří jednotlivých vrstev a celkovou tloušťku všech vrstev povlaku (součet) u vzorku leteckého kompozitního materiálu. Měření bylo provedené tloušťkoměrem 72DL PLUS s použitím sondy M2017 (20 MHz).



Související produkty



38DL PLUS

Všestranné měřidlo 38DL PLUS™ lze použít s dvouměničovými sondami pro měření zkorodovaných trubek a s jednoměničovými sondami pro velice přesná měření tloušťky tenkých nebo vícevrstvých materiálů.

Zjistěte více ► [https://www.olympus-ims.com/\\$lang/38dl-plus/](https://www.olympus-ims.com/$lang/38dl-plus/)



72DL PLUS

Pokročilý ultrazvukový tloušťkoměr 72DL PLUS™ poskytuje přesné měření tloušťky při vysoké rychlosti v přenosném a snadno použitelném zařízení. Tento inovativní přístroj, kompatibilní s jednoměničovými sondami až do 125 MHz, je ideální pro měření tloušťky ultratenkých materiálů, včetně vícevrstvých nátěrů, povlaků a plastů. Přístroj může současně zobrazit tloušťku až 6 vrstev.

Zjistěte více ► <https://www.olympus-ims.com/72dl-plus/>