



Mesure de l'épaisseur du revêtement des structures d'avion en composite : voyez l'épaisseur totale et celle de chaque couche

Cette note d'application explique comment mesurer l'épaisseur totale et l'épaisseur de chaque couche des revêtements multicouches appliqués sur les matériaux composites des avions. Il est important de contrôler l'épaisseur de la peinture et des revêtements sur les avions en composite, tant pendant la fabrication initiale et qu'après que les zones endommagées aient été réparées et repeintes.

Quelques informations sur les matériaux composites utilisés dans la fabrication des avions

Le plus grand avantage de l'utilisation des composites dans la fabrication des avions est la réduction du poids. Les matériaux composites permettent aux fabricants d'éliminer l'excès de poids des avions, ce qui en augmente le rendement aérodynamique. Plus on utilise de matériaux composites dans un avion, plus le rendement de celui-ci peut être élevé.

Les revêtements des matériaux composites remplissent plusieurs fonctions importantes en plus d'ajouter un attrait décoratif et de montrer le logo des compagnies aériennes. L'une des raisons techniques les plus importantes qu'on a de peindre les matériaux composites des avions est de les protéger des dommages causés par les fluides. L'eau peut altérer certaines résines après un contact à long terme, et les changements de conditions atmosphériques, comme le gel et le dégel, peuvent endommager les structures des composites. Les revêtements peuvent également protéger les composites des dommages causés par d'autres fluides, comme les fluides hydrauliques, le carburant et les dégivrateurs. Les revêtements des matériaux composites des avions doivent être légers, flexibles et résistants aux fluides et à la corrosion, en plus d'être durables à long terme pour permettre une longue durée de vie utile de l'appareil.

L'importance de mesurer l'épaisseur du revêtement des avions en composite

Le contrôle de l'épaisseur du revêtement aide à réduire le poids de l'avion. De plus, si le revêtement devient trop épais, il peut diminuer l'efficacité de la protection contre les coups de foudre de l'avion. Les matériaux composites des avions comportent souvent une sorte de treillis fait de film métallique placé en fine couche sur le composite, ou des fils métalliques tissés ou intégrés dans la couche supérieure du composite. Ce treillis ou ces fils métalliques sont généralement ajoutés aux zones d'un avion susceptibles d'être frappées par la foudre. Ils permettent au matériau composite de dissiper un coup de foudre sur la surface de l'avion comme ce serait le cas sur un avion à fuselage en aluminium.

L'épaisseur totale de la peinture ou du revêtement d'un avion en composite est généralement le facteur le plus important lors du contrôle de la qualité. Dans de nombreux cas, il est également important de connaître l'épaisseur individuelle de chaque couche d'un revêtement, car l'uniformité de chaque couche peut être mieux contrôlée au fur et à mesure de son application. Le revêtement d'un avion en composite comporte généralement quatre couches ou plus, soit un revêtement antistatique, une couche de surfacage, un apprêt et une couche de finition ou plus.

Équipement à ultrasons utilisé pour mesurer l'épaisseur du revêtement des avions en composite

Certains mesureurs d'épaisseur à ultrasons perfectionnés peuvent mesurer l'épaisseur totale d'un revêtement et de ses couches individuelles en un seul contrôle. Cette fonctionnalité permet aux constructeurs d'avions de confirmer l'épaisseur totale et l'épaisseur de chaque couche avec une plus grande efficacité.

L'épaisseur totale des revêtements sur les avions en composite est généralement inférieure à environ 0,020 po (0,50 mm), tandis que les couches individuelles peuvent être aussi minces que 0,002 po (0,050 mm). Le mesureur d'épaisseur à ultrasons 72DL PLUS™ fonctionne avec des sondes monoéléments dans une vaste plage de fréquences allant de 0,5 à 125 MHz, ce qui permet la mesure de revêtements et de couches très minces. La plupart des mesureurs d'épaisseur à ultrasons de précision sont uniquement compatibles avec des sondes d'une fréquence allant jusqu'à 20 MHz environ, ce qui limite leur capacité à mesurer des revêtements minces.

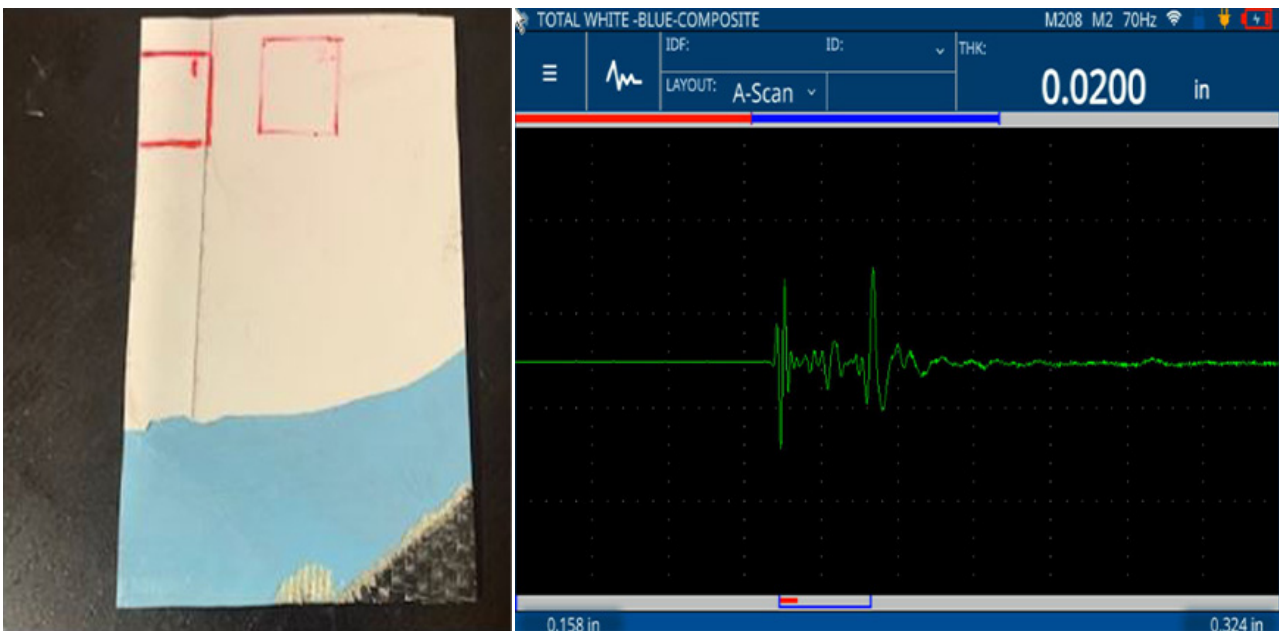
De plus, le mesureur 72DL PLUS peut mesurer et afficher jusqu'à 6 épaisseurs de couches individuelles à la fois. Comme les processus de fabrication peuvent varier, il est important d'évaluer votre application spécifique pour déterminer si l'épaisseur totale ou l'épaisseur des couches individuelles peuvent être mesurées.

Procédure pour mesurer l'épaisseur du revêtement des avions en composite

L'exemple suivant montre la mesure de l'épaisseur d'un revêtement multicouche sur une pièce d'avion en composite, prise à l'aide d'un équipement de mesure à ultrasons.

Épaisseur totale : Cette mesure a été prise à l'aide d'une sonde ayant une plage de fréquences de 20 à 50 MHz. Le mesureur d'épaisseur est réglé de manière à supprimer les échos créés par les couches internes. Il prend une mesure de l'épaisseur totale du revêtement, de la surface du revêtement (où la sonde est placée) jusqu'à la surface du matériau composite.

La forme d'onde ci-dessous montre le signal obtenu sur une pièce d'avion en composite présentant une couche de surfacage et deux couches de finition. L'affichage est optimisé pour mesurer l'épaisseur totale des trois couches sur l'échantillon en composite de l'avion. La mesure a été prise à l'aide du mesureur 72DL PLUS et d'une sonde M2017 (20 MHz).



Épaisseur des couches individuelles : Dans cette mesure, la sonde de 20 MHz et la configuration des ultrasons sont optimisées pour amplifier les échos de chacune des trois couches de revêtement sur le matériau composite. Le revêtement comprend une couche de surfacage et deux couches de finition.

La forme d'onde ci-dessous affiche chacune des trois couches et l'épaisseur totale (sommation) de toutes les couches sur un échantillon d'avion en composite. La mesure a été prise à l'aide du mesureur 72DL PLUS et d'une sonde M2017 (20 MHz).



38DL PLUS

Polyvalent, le mesureur d'épaisseur 38DL PLUS peut être combiné à des sondes à émission-réception séparées pour la mesure de l'épaisseur de tuyaux corrodés, ou à une sonde monoélément pour la mesure très précise de l'épaisseur de matériaux minces ou multicouches.

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



72DL PLUS

Portable et facile à utiliser, le mesureur d'épaisseur à ultrasons 72DL PLUS™ peut fournir très rapidement des mesures d'épaisseur précises. Compatible avec les sondes monoéléments d'une fréquence allant jusqu'à 125 MHz, cet appareil novateur est parfaitement adapté à la mesure de l'épaisseur des matériaux ultrafins, notamment les peintures multicouches, les revêtements et le plastique. Le logiciel de mesure multicouche peut afficher simultanément l'épaisseur de six couches distinctes.

En savoir plus ► <https://www.olympus-ims.com/72dl-plus/>