PERFECTION SANS COUTURE

Comment créer le fini pour lequel les avions en composite sont connus

Juste au moment où vous pensiez que votre avion en composite était presque terminé, il est temps de passer aux finitions. En regardant le tissage du matériau de renfort qui est clairement apparent, vous vous demandez combien de temps il faudra pour créer cet extérieur sans jointure qui est la marque de fabrique de la construction en composite.

Beaucoup !!

De nombreux constructeurs expérimentés de composites disent que la réalisation de la finition constitue environ un tiers du temps total nécessaire pour construire l'avion. Avant de parcourir les étapes du processus de finition des composites, abordons certains de ses défis.

Avant de commencer notre discussion sur la façon de finir une surface composite, examinons les problèmes auxquels les constructeurs seront confrontés. Le mastic est en tête de liste, et en utiliser trop peut créer des problèmes. Les mastics sont conçus pour lisser une surface, pas pour construire des parties de l'avion. Les problèmes liés à l'utilisation du mastic pour des pièces, ou à son utilisation excessive, sont particulièrement visibles dans les zones soumises à des flexions, comme le bord d'attaque de l'aile. Les constructeurs ont utilisé des mastics polyester et des apprêts de surface sur un certain nombre d'aéronefs depuis des années et la résine polyester a tendance à se rétracter puis à se fissurer avec le temps. Ce retrait provoque des fissures dans la finition finale (extérieure) et, parfois, un décollement.

Des couches épaisses de polyuréthane automobile à haut pouvoir garnissant se fissureront également. En tant que peinture de finition, la plupart des mélanges de polyuréthane bi-composant fléchissent bien, mais des couches épaisses se fissureront. Appliquez seulement la quantité de peinture nécessaire pour obtenir la couleur et le brillant souhaités. Ensuite, arrêtez. Vous obtenez la finition parfaite avec du papier abrasif et une lustreuse, pas avec le pistolet de pulvérisation.

Enfin, vous devez protéger les résines époxy des rayonnements UV du soleil, qui provoquent leur dégradation. Un fabricant de résine avertit que son époxy de la plus haute qualité peut se dégrader en 15 mois s'il n'est pas protégé du soleil. C'est vrai pour tous les époxys. Une surface crayeuse est le premier symptôme de la dégradation, suivi par une délamination. L'utilisation d'un apprêt bloquant les rayons UV du soleil est la meilleure façon de protéger les résines époxy, et c'est une assurance simple.

Le comblement et la finition des composites d'aéronefs ont largement emprunté leur technologie à l'industrie automobile parce qu'elle était disponible et parce que les gens la connaissent. Le problème est que les avions fléchissent beaucoup plus que les voitures, et cela entraîne des problèmes de fissuration, surtout si le constructeur amateur utilise le mauvais type de mastic ou de produit de finition. Avec ces problèmes potentiels à l'esprit, parcourons les étapes de la finition des composites d'aéronefs.

ÉTAPE 1 : COMBLEMENT

L'utilisation d'un mélange maison de microballons et de résine est la méthode classique pour combler les zones rugueuses et les motifs du tissage du tissu. On crée cette pâte en ajoutant des microballons à de l'époxy jusqu'à ce que le mélange ressemble à du beurre de cacahuète, puis on l'applique à la truelle ou à la raclette dans la zone nécessitant un remplissage. Si vous ne souhaitez pas fabriquer votre propre mélange, SuperFil est un mastic époxy prémélangé formulé pour les avions.



SuperFil Est un mastic époxy commercial prémélangé.

N’utilisez pas de mastic carrosserie Bondo à la place de cette pâte car ce produit automobile est une résine polyester, et il rétrécira avec le temps, créant des fissures. De plus, le Bondo est plus lourd que la pâte de microballons, et un poids supplémentaire, même minime, réduit la charge utile de l’avion.

Assurez-vous que la surface est propre et exempte de toute cire de démoulage avant d’appliquer tout mastic. Poncez la surface en utilisant du papier abrasif de grain 180 à 220 comme dernière étape avant l’application du mastic. Mélangez ensuite le mastic en poids et étalez-le sur la zone sur laquelle vous travaillez. Pour éviter les fissures futures, n’appliquez pas trop de mastic. Commencez par une couche fine et forcez-la fortement dans la surface.

Lorsqu’il est correctement mélangé, SuperFil a la consistance de beurre de cacahuète mou. Pour de meilleurs résultats, appliquez-le lorsque la température est de 75°F (24°C) ou plus et utilisez une raclette. Votre objectif est de remplir les zones basses du tissage du tissu sans recouvrir totalement les zones hautes. Lorsqu’il est correctement appliqué, SuperFil doit être translucide sur les zones élevées et remplir les zones basses.

N’utilisez aucun mastic, SuperFil ou autre, pour construire ou former les bords d’attaque ou les congés. Les mastics ne sont pas des matériaux structurels. Toute épaisseur supérieure à 1/4″ est excessive.

Après l’application du matériau de remplissage, il est temps pour l’activité préférée du constructeur de composites, le ponçage. Voici quelques règles :

- Utilisez uniquement du papier abrasif de haute qualité. Le papier abrasif bon marché peut laisser des rayures.
- Le ponçage manuel est généralement plus précis que l’utilisation d’une ponceuse mécanique ; les machines facilitent le ponçage à travers le matériau de renfort sous-jacent.
- Passez très peu de temps avec du papier abrasif à gros grain, utilisez le grain 40 à 80 avec parcimonie.
- Changez progressivement de grain, environ 100 grains à la fois. Cela aide à obtenir de la douceur.
- Pour trouver les zones hautes ou les creux dans une surface, utilisez une règle droite ou un gabarit correspondant à une surface courbe.
- Ne rendez pas la surface trop lisse, sinon elle n’adhérera pas à la couche d’apprêt. Arrêtez le ponçage vers du papier abrasif grain 240.

ÉTAPE 2 : APPRÊT

L’application du mastic complète la préparation initiale de la surface. Vous terminez le travail en utilisant un mastic/apprêt. Le mastic/apprêt remplit deux fonctions principales : il comble les micro-trous laissés dans la pièce composite ou dans le mastic et il fournit une surface lisse et plane pour la peinture de finition.

L’adage selon lequel la préparation représente 90% de la peinture s’applique certainement aux avions en composite. Plus vous travaillez à obtenir une surface parfaitement lisse et plane, meilleur sera l’aspect de votre peinture. Pour rendre le processus vraiment intéressant, il existe trois types de surfaces composites d’aéronefs. Chaque type présente ses propres défis, et certains avions ont une combinaison de ces surfaces.

1. Les pièces composites réalisées par stratification manuelle ou sous vide, comme celles que l’on trouve

sur le Cozy et le Long-EZ, constituent le premier type de surface. Ces pièces nécessitent généralement beaucoup de remplissage, en particulier si elles n'ont pas été mises sous vide. Il y aura des micro-trous dans le matériau de mastic poncé qui nécessiteront certainement un mastic/apprêt.
2. Les pièces moulées en préimprégné (Lancair, Pulsar, etc.) sortent généralement du moule planes, mais elles présentent habituellement des micro-trous et nécessitent un mastic/apprêt.
3. Les pièces avec gelcoat (Glasair, Seawind, etc.) reçoivent leur gelcoat dans le moule avant la stratification de la pièce. Cela les rend planes et pratiquement sans micro-trous. Certains gelcoats polyester rétrécissent avec le temps, et souvent les constructeurs enlèvent une partie du gelcoat puis apprêtent la surface poncée avec un mastic/apprêt plus stable.

Il existe de nombreux mastics/apprêts disponibles, et la plupart ont été développés pour le marché automobile. Pour vous aider à choisir le bon, voici quelques règles générales :

- Utilisez un mastic/apprêt bi-composant (apprêt et catalyseur). Il est plus cher que les laques ou polyesters monocomposants, mais il offre une durée de service plus longue et moins de problèmes. Les apprêts catalysés bi-composants peuvent être soit époxy, soit polyuréthane.
- Utilisez le mastic/apprêt recommandé par le fabricant de la peinture de finition que vous prévoyez d'utiliser. N'inventez pas et ne mélangez pas les produits.
- Si vous utilisez une peinture polyuréthane, protégez-vous du brouillard de pulvérisation toxique avec des respirateurs à air frais comme le Hobby Air. Les masques à charbon ne sont pas suffisants.

Il existe certains systèmes de finition non dangereux. De nombreux constructeurs utilisent le système Flight Gloss de Poly-Fiber, qui remplit les micro-trous plutôt que de les ponter.



Assurez-vous que la surface est propre et exempte de tout agent de démoulage avant d'appliquer le mastic.

En général, vous appliquez la plupart des mastics/apprêts de la même manière, pulvériser quelques couches puis poncer. Le ponçage des apprêts commence généralement avec du papier abrasif grain 180 et progresse jusqu'à 280 ou 320. Après chaque ponçage, examinez soigneusement la surface pour vérifier si elle est plane et si les micro-trous sont comblés.

La pulvérisation de l'apprêt a souvent tendance à ponter les micro-trous plutôt qu'à les remplir, et le ponçage peut révéler ces micro-trous au fur et à mesure que vous traversez le pont. Pour éviter cela, certains constructeurs appliquent les premières couches d'apprêt au rouleau. Cela crée une surface plus rugueuse, mais cela remplit mécaniquement les micro-trous dès le début du processus d'apprêt. Une fois que les micro-trous semblent comblés, passer à la pulvérisation accélère le processus (et nécessite moins de ponçage).

La finition d'un avion en composite est un processus laborieux, et la précipitation dans les étapes de remplissage et de ponçage est la principale cause de mauvaises finitions composites. Soyez patient. Consacrez le temps et l'effort qu'exige une bonne finition. Assurez-vous d'être dans la plage de température recommandée lors de l'application de l'apprêt. Laissez un temps de séchage suffisant avant de poncer.

Comment savoir quand vous avez terminé ? Si la surface est plane, lisse et peut passer l'inspection en plein soleil ou sous un éclairage intense, vous êtes prêt pour la peinture.

ÉTAPE 3 : COUCHE DE FINITION FINALE

Vous pouvez appliquer la couche de finition de votre choix tant qu'elle est de couleur claire, généralement blanche, afin de réfléchir la chaleur du soleil (une chaleur excessive est l'ennemie des structures composites). En général, vous devriez utiliser une peinture polyuréthane bi-composant, car les émaux ou acryliques monocomposants sont trop fragiles pour offrir la durée de vie souhaitée. (Lors de l'utilisation du polyuréthane, n'oubliez pas de choisir l'apprêt et la couche de finition du même fabricant et portez toujours un respirateur à air frais.)



Lorsqu'il est correctement appliqué, le mastic sera translucide sur les zones élevées et remplira les zones basses.

Un fait incontournable dans la construction d'un avion en composite est que le « sans défaut » est la norme actuelle pour sa peinture et sa finition. Parce qu'ils sont possibles, les finitions brillantes créent des attentes élevées.

Cela pousse de nombreux constructeurs à confier le travail à un atelier de peinture professionnel plutôt que de le faire eux-mêmes. Mais vous pouvez le faire vous-même, si vous êtes prêt à apprendre et à pratiquer de nouvelles compétences (et n'est-ce pas cela, la construction amateur ?).

Il existe deux types de peinture polyuréthane : une couche monocomposant et un système base + vernis.

- Le polyuréthane monocomposant est une peinture en une étape ; on mélange les deux composants puis on pulvérise.
- Le système base + vernis est un processus en deux étapes ; on mélange et on pulvérise la couche de base mate (sans brillance), puis on applique la couche de vernis brillant par-dessus. Le timing est généralement critique entre la base et le vernis, et le vernis peut être difficile à pulvériser. Pour ces raisons, la plupart des amateurs utilisent un polyuréthane monocomposant comme l'Imron ou l'Aerothane.

Le véritable secret pour obtenir une finition polyuréthane digne d'un prix n'est pas tant la technique du pistolet de pulvérisation que le temps consacré au ponçage final et au polissage. Le ponçage de couleur est un ponçage à l'eau effectué à la main sur la peinture sèche avec des grains de plus en plus fins, de 1000 à 2000, pour obtenir une surface parfaitement lisse.

Après le ponçage de couleur, vous pouvez utiliser une lustreuse automobile à vitesse variable et un composé de polissage pour restaurer la brillance et obtenir une finition parfaite.

Bien sûr, tous les avions composites ne sont pas poncés et polis ainsi, mais c'est une méthode pour l'amateur de corriger les erreurs et atteindre la finition parfaite souhaitée s'il n'est pas très habile avec un pistolet de pulvérisation.