Ce dont vous aurez besoin en matière d'outils, de fournitures et d'établi.

Trouverez-vous difficile d'utiliser un stylo à bille ? Considérez-vous un gâteau à étages avec un glaçage en bombe toute prête comme un assemblage compliqué ?



L'abaisse-langue humble mais noble. Façonnez-le en un outil sur mesure et laissez le revêtement en époxy le protéger pour un usage intensif.



À ne pas confondre avec des rouleaux à peinture, ceux-ci sont utilisés à peu près de la même manière pour lisser la fibre de verre.

Non ? Alors travailler avec les composites est à votre portée. Le mois dernier, nous avons passé en revue les matériaux de base et constaté qu'à une extrémité du spectre des fibres se trouvent les coques de bateaux construites en E-glass haché maintenu avec de la résine polyester ; à l'autre extrémité se trouvent des avions valant plusieurs millions de dollars, faits de Kevlar monofilament et de fibre de carbone posés par des machines coûtant elles aussi plusieurs millions de dollars. Nous, constructeurs amateurs, nous situons entre ces extrêmes, en réalisant des stratifications de tissu en S-glass ou en E-glass, et en utilisant soit de la résine époxy (ER) lorsque la résistance est nécessaire, soit de la résine vinylester (VR) le reste du temps, ou lorsque les fabricants de kits choisissent d'utiliser chacun de ces matériaux.

En général, le choix est facilement dicté en sélectionnant simplement le matériau le moins coûteux qui répond au profil de mission. Un excellent exemple est celui des avions RV de Van's, qui utilisent de la résine vinylester sur les saumons d'aile et de la résine époxy sur le capot moteur. La différence se repère assez facilement ; les pièces en VR sont blanches et les pièces en ER ont une couleur verdâtre translucide. Mais avec ce choix vient un nouvel ensemble de décisions : quels outils sont nécessaires ?

Vous est-il déjà arrivé d'être vraiment agacé en voyant vos tournevis utilisés pour arracher des mauvaises herbes ? « *^@#$%, utilise l'outil approprié pour ça !* » Exactement. Utilisez l'outil approprié. Il en va de même avec les composites et, bien qu'un grand nombre de ces objets ressemblent à des rescapés d'une cuisine chinoise, ils ne le sont pas davantage qu'un tournevis n'est un arrache-mauvaises-herbes. Ça fonctionne, mais l'outil adapté fonctionne mieux.

Alors, qu'est-ce qui est différent lorsqu'on travaille avec des fibres ? Eh bien, vous avez deux matériaux de base à manipuler : le tissu et la résine. Contrairement au travail de l'aluminium, il y a aussi une contrainte de temps.

Vous ne pouvez pas interrompre une opération au milieu et la reprendre demain sans vous attendre à devoir revenir en arrière et redémarrer. Il y a aussi des questions de santé qui n'existent pas dans le travail du métal. Et si ceux qui posent des rivets aiment un grand établi autant que n'importe qui, pour ceux qui travaillent le composite ce n'est pas une option.

PREMIERS PAS

Commençons par la manière de manipuler les matériaux.



Non, ce n'est pas une roulette à pizza. C'est un cutter rotatif (aussi appelé lame circulaire de rasoir).

Une grande surface plane : La première chose dont vous aurez besoin est une grande surface plane et lisse consacrée à la découpe du tissu. Si vous essayez de travailler cette matière sur votre établi habituel, vous vous exposez à des problèmes pour plusieurs raisons. Premièrement, le matériau doit rester propre. Cela signifie qu'aucune huile, eau ou saleté courante ne doit entrer en contact avec le verre. L'huile et la saleté semblent évidemment être des contaminants, mais l'eau ? Oui, l'eau. Les fibres possèdent un revêtement qui aide l'époxy à imprégner la fibre ; l'eau enlève ce revêtement.

Vous avez aussi remarqué les lignes diagonales noires sur la table. Vous avez peut-être déjà entendu votre mère dire qu'une robe avait été coupée en biais. Le terme signifie simplement couper selon un angle plutôt que droit à travers le matériau. C'est une manière d'empêcher le tissu de se désentrelacer. Les repères sur la table sont à 45° par rapport au tissu et servent de guide.

La seconde raison de disposer d'un grand espace de travail plat est que le matériau découpé a tendance à se désentrelacer de lui-même ; donc moins on le manipule, mieux c'est. Nous y reviendrons plus loin.



Les ciseaux sont coûteux, donc les étiqueter pour les rendra moins susceptibles de disparaître.

Quant à la surface de la table, vous devriez la recouvrir d’une feuille de plastique lisse.

> ***N’utilisez pas de bois ; les échardes s’incrusteront dans le tissu***. ***Et oubliez le métal ; il émoussera les outils de coupe.***

Même si le mélaminé a belle apparence, elle aussi s’entaillera et libérera des contaminants. Le plastique… voilà la solution.

L’astuce pour couper le tissu est de comprendre qu’il possède un revêtement qui favorise le glissement des fibres les unes sur les autres ; cette matière est glissante. Cela peut être gênant lors de la découpe, mais c’est ce qui lui permet d’épouser des formes complexes.

LA LAME

Roulette de coupe : Maintenant que vous disposez d’une surface de table, vous aurez besoin d’une roulette de coupe. Non, ce n’est pas un accessoire venu d’une pizzeria ; c’est une lame de rasoir circulaire. Elles existent en plusieurs tailles, mais le diamètre de 45 mm est le meilleur outil polyvalent pour couper de longues lignes droites et des angles arrondis. Gardez-la sur la table de travail et ne l’utilisez pas sur des matériaux imbibés de résine. Les solvants agressent le manche et, bien qu’il existe des versions avec manche en aluminium, tout contaminant restant sur la lame la rendra inutilisable pour la suite.


La table et le porte-tissu sont essentiels. La casquette est facultative.

Il existe des modèles entièrement en aluminium qui peuvent être conservés dans un bidon de solvant, mais cela impose soit de garder un liquide dans la zone de découpe, soit d'effectuer un nettoyage et un séchage minutieux avant de couper sur la table. Mieux vaut simplement garder votre roulette de coupe propre et sèche.

Maintenant que vous avez vu l'outil, revenons à la table et expliquons pourquoi nous voulons cet outil et cette table. Une fois votre coupe tracée au marqueur Sharpie, vous devez la découper. Mais comme le tissu de verre est à tissage lâche, le soulever de la table pour y accéder avec des ciseaux déforme le tissu. Vous souvenez-vous du terme « drapabilité » évoqué dans le premier volet de cette série ? C'est utile lorsque vous voulez que le tissu épouse une courbure composée, mais dans cette opération c'est un inconvénient. La solution consiste à couper le tissu sans le soulever de la table. Utiliser une roulette de coupe contre une table plane permet précisément cela, et un support en plastique rigide garantit que la roulette traverse le verre sans émousser la lame.



Une fois la découpe terminée, vous devez faire attention en déplaçant les bandes pour qu'elles ne se désentrelacent pas.

Transporter les pièces jusqu'à la zone de travail n'est pas juste « attraper et déplacer » ; vous arriverez à destination avec des fils détachés partout dans l'atelier à mesure que le tissu se désentrelace. À la place, prévoyez une grande planche sur laquelle vous pourrez déposer les pièces découpées et les transporter jusqu'à la zone de travail. Une grande feuille de papier fera l'affaire si vous avez quelqu'un pour tenir les coins. C'est particulièrement crucial lors d'une stratification en plusieurs pièces comme celle autour du bord d'attaque du pare-brise du RV-10. (Petit indice : nous présentons cette opération dans le prochain numéro.)

Les ciseaux semblent être un besoin évident. Mais ne prévoyez pas de les emprunter à la boîte de couture ; il existe une différence de dureté et de profil du tranchant sur les ciseaux pour fibre de verre qui les rend plus efficaces. De bons modèles coûteront environ 30 $, ce qui devrait vous donner une idée. Vous constaterez qu'ils sont utiles pour couper le verre imprégné qui déborde dans des zones où il ne devrait pas aller.



Utiliser le cutter rotatif est étonnamment facile. Évitez simplement de vous couper les ongles avec.

Si vous comptez ajouter un peu de Kevlar au projet, prévoyez aussi d'acheter des ciseaux spéciaux pour cela. Ils ressemblent exactement à tous les autres ciseaux ; peindre les poignées d'une couleur vive serait donc un bon moyen de distinguer votre achat à 60 $. Les lames ont de minuscules diamants fixés sur les bords. Une seule utilisation de ces ciseaux sur un matériau imprégné de résine, et les voisins apprendront tout un nouveau vocabulaire à ne pas répéter en société lorsque vous découvrirez que la résine a recouvert les arêtes vives des diamants et qu'ils ne couperont plus même du beurre dur.

MANIPULER LES LIQUIDES

Maintenant que vous avez amené le matériau jusqu'à la zone de travail, vous êtes prêt à commencer à manipuler les liquides. Cela signifie des gants en latex, et beaucoup. Les modèles très bon marché se déchirent facilement, et vous constaterez qu'au final ils reviennent plus cher à cause de cela. Mais vous n'avez pas non plus besoin de modèles homologués pour la chirurgie. Les gants poudrés sont plus faciles à enfiler, et la poudre se trouve à l'intérieur, donc elle ne pose pas de problème pour le matériau.

Les rouleaux servent à chasser les bulles et à forcer l'époxy à pénétrer dans les fibres sur de grandes surfaces relativement planes. À première vue, il pourrait être tentant de penser qu'ils sont parfaits pour les zones courbes, mais en travaillant sur le pare-brise du RV-10, j'ai trouvé qu'on risquait d'appuyer trop fort et de déplacer la couche de tissu. La souplesse du pinceau réduisait cette tendance. Cependant, vous aurez besoin de plusieurs tailles pour les grandes et les petites zones, et vous ne trouverez pas ces outils dans la quincaillerie du coin ; ce ne sont pas des rouleaux à peinture hors de prix. Il existe, par exemple, différentes longueurs et différents diamètres, mais aussi des modèles courbés, nervurés et d'autres qui ressemblent à une roulette à pizza devenue folle. Nous décrirons l'usage de chacun à mesure que cette série avancera.

Le tissu d'arrachage (peel ply). À première vue, le peel ply peut sembler être davantage un matériau qu'un outil.



Vous voulez de l'air au-dessus de l'aile, pas à l'intérieur.

Pourtant, sa fonction est la même que celle du pinceau ou du rouleau. C'est une bande de Dacron large de 2 à 3 pouces qui se stratifie sur l'assemblage comme dernière couche et sert à expulser l'excès de résine. Elle durcit avec le reste du matériau, mais n'adhère pas à la résine. Davantage d'époxy ne rend pas une pièce plus résistante. Utiliser correctement le peel ply vous permettra d'évacuer l'excès de résine et d'obtenir une pièce plus légère et plus lisse. Un avantage supplémentaire est que, lorsqu'on le retire, on obtient une surface prête pour le travail suivant sans ponçage. Un outil très pratique.

Parmi les outils essentiels se trouve le modeste pinceau de 1 pouce de large. Achetez les moins chers possible,

et achetez-les par boîte, car vous les jetterez après une seule utilisation. Les usages évidents sont d'étaler l'époxy et de mettre le tissu en place ; l'usage moins évident est que, lorsqu'on les coupe à environ 3/8″, ils deviennent aussi parfaits pour lisser les bulles sous le peel ply. Le petit point blanchâtre (voir photo) près du manche du pinceau est une bulle d'air. La résine adhère mal à l'air, donc le blanc n'est pas bon signe.



Un pinceau court est utile pour chasser les bulles d'air hors du stratifié.

Certains de mes outils préférés sont non seulement les moins coûteux, mais ils s'améliorent aussi avec l'usage. Ce sont de simples abaisse-langues limés et façonnés pour s'adapter à presque n'importe quel travail. Ils se couvrent d'époxy et, une fois sèche, celle-ci les rend plus durs et plus lisses qu'à l'origine. Fabriquez-en quelques-uns dans votre atelier et gardez-en dans votre blouse de travail. Mais attendez que l'époxy ait durci, sinon vous aurez une surprise en en saisissant un.

Le scénario catastrophe : l'époxy est en train de prendre, et vous voyez qu'il faut un peu plus de tissu. Il n'y a qu'un problème. Vous découvrez soudain qu'il a poussé des jambes à l'outil dont vous avez besoin et qu'il a disparu. Dans 30 minutes, cet époxy sera en train de gélifier, et vous êtes sur le point de paniquer.

VOTRE ATELIER

La réponse à ce problème n'est pas d'avoir deux ou trois exemplaires de chaque chose ; c'est un coût inutile et cela signifie davantage d'outils à surveiller. Vous ne prépareriez pas le dîner sur votre établi ; vous iriez dans l'espace de travail spécialement conçu pour cette tâche, la cuisine.

Par conséquent, votre atelier composites a besoin d'une chose : un établi dimensionné de sorte que les pièces et tous les bons outils nécessaires soient à portée de main. Voilà le point clé : à portée de main. Cela résoudra beaucoup de problèmes. Construisez-vous un poste de travail mobile dédié au travail des composites. Il n'a besoin que d'environ 2′ x 3′, monté sur roulettes, et avec assez de place pour transporter tous les produits chimiques, outils, matériaux, gants, instruments de mesure et fournitures de nettoyage au même endroit.

Dans le prochain article, nous commencerons à aborder les détails précis de l'utilisation de tout

cela dans la fabrication d’un véritable avion. Nous suivrons différentes étapes de construction d’un Lancair IV-P