

LA SÉCURITÉ DE LA GAMELLE...(D'HÉLICE)

Cela s'est produit, comme cela arrive fréquemment, peu après la mise plein gaz pour le décollage. Le bruit violent accompagné d'une vibration épouvantable m'a presque complètement fait perdre mes moyens, ne me laissant juste assez de lucidité pour savoir que je ferais mieux de faire quelque chose. J'ai immédiatement réduit les gaz et quitté la piste pour l'herbe, ne sachant pas si l'hélice avait perdu une pale ou si le moteur était en train de s'autodétruire.

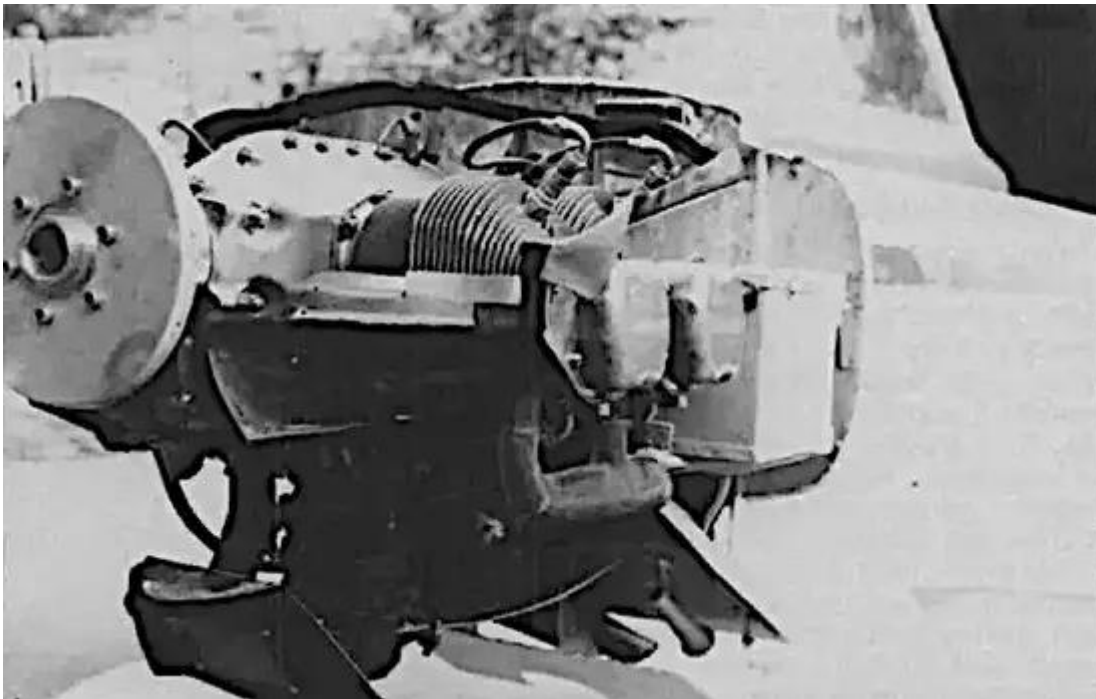
Après l'arrêt du moteur, j'ai constaté que ce n'était ni l'un ni l'autre. La flasque arrière du cône d'hélice avait cédé en trois de ses quatre points de fixation, et le cône était sur le point de se séparer de l'avion. Comme il ne s'est pas complètement détaché, le cône désaxé a fait un travail complet de démolition de l'avant du capot moteur. Si le cône s'était détaché en vol, les conséquences auraient pu être plus graves, peut-être désastreuses, si, en se séparant, il avait heurté le pare-brise ou les surfaces de queue.

Cette défaillance particulière du cône a été attribuée à l'absence d'une flasque avant (dont l'omission ne devait être que « temporaire »), ainsi qu'à une vieille flasque écaillée avec quelques minuscules fissures anciennes non détectées. La défaillance s'est produite environ 30 heures après l'installation initiale. Et quelle surprise ce fut, car le cône avait toujours tourné parfaitement rond. Cet incident renforce l'idée que les cônes d'hélice sont plus susceptibles de tomber en panne pendant le décollage.

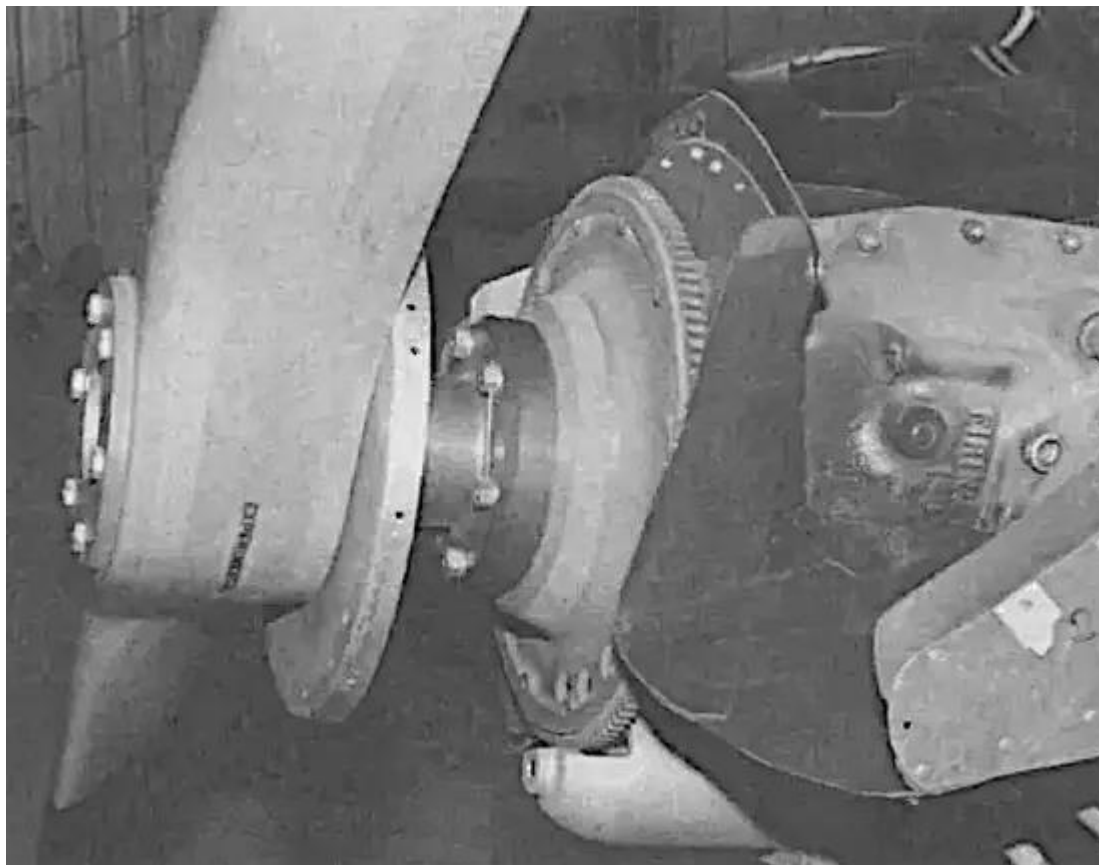
Typiquement, le cône partiellement défaillant va frotter et mâcher violemment le capot jusqu'à ce qu'il se sépare finalement de l'appareil. C'est une expérience effrayante, qui n'a pas besoin d'être répétée pour faire passer le message. Vous pouvez le croire, un cône, une fois installé, ne peut pas être ignoré... en tout cas pas longtemps.

VIBRATION, UN AVERTISSEMENT ?

L'apparition d'une vibration inexplicquée, quelle que soit sa rareté ou son intensité, pourrait être le signe d'une défaillance imminente de l'hélice ou de l'ensemble hélice/cône. En y repensant, je suis presque certain maintenant que certaines des légères vibrations occasionnelles que j'ai détectées étaient provoquées par le cône et non attribuables à un réglage de mélange incorrect ou excessif.



Rappelez-vous, lors du perçage des trous de la cloison de votre kit de cône d'hélice, que les trous de la cloison arrière sont généralement plus grands, habituellement de 5/8" de diamètre, afin de permettre les ergots d'entraînement de la bride d'hélice. Ne percez pas les grands trous à travers la cloison avant ! Vérifiez ce dont vous avez besoin.



Une flasque de moyeu d'hélice en métal épais doit toujours être utilisée avec une hélice en bois.

Certes, des vibrations excessives peuvent parfois être causées par des silentblocs de suspension moteur anciens ou détériorés, un calage d'allumage incorrect du moteur, un réglage de mélange inadéquat et des jeux insuffisants entre le moteur et le capot, pour ne citer que quelques causes possibles. Évidemment, des vibrations excessives et/ou prolongées peuvent être nuisibles à la fois à l'hélice et au cône, même s'ils ne sont pas la cause initiale du problème.

LES CÔNES SONT DIFFICILES À INSPECTER MAIS..

Parce que les cônes sont si difficiles à inspecter efficacement, chaque fois que vous avez le capot moteur déposé vous devriez saisir cette occasion pour examiner votre installation de cône... par l'arrière. Je veux dire, regardez-la vraiment. En particulier, examinez la flasque arrière pour déceler des signes de fatigue du métal ou des fissures naissantes.

Une autre source potentielle de fissures dans le cône se trouve dans les zones autour des découpes pour l'hélice. Regardez également chaque vis de fixation du cône et vérifiez la présence indésirable de fissures rayonnant à partir de sous les têtes de vis. Les personnels de maintenance me disent que de nombreux avions plus anciens sur lesquels ils effectuent les inspections annuelles peuvent être censés avoir eu des vis perdues remplacées par une variété de vis dépareillées pour fixer le cône. La plupart des vis seront, invariablement, rouillées et difficiles à retirer. Lors de vos propres inspections annuelles, remplacez toujours les vis perdues par des vis de la longueur et du type corrects. Bien que l'effet de vis dépareillées sur l'équilibrage d'une installation de cône puisse être négligeable, cela mérite d'être noté.



Il est difficile de savoir si une cloison avant est installée. Certains constructeurs n'utilisent pas de fixations pour sécuriser la cloison avant au cône d'hélice, bien que la pratique courante dicte le contraire.

Si aucune cloison avant n'est installée, cette absence, combinée à l'utilisation de vis fraisées, pourrait entraîner des fissures futures dans la cloison arrière.

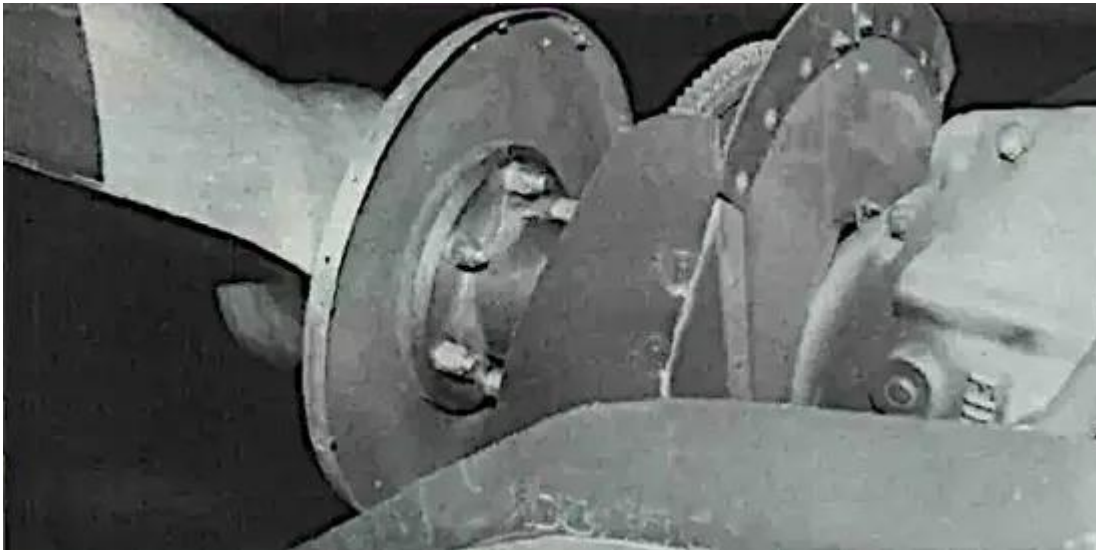
Eh bien, cela concerne ceux d'entre vous dont les cônes sont actuellement en service. Maintenant, si vous êtes un constructeur qui n'a pas encore entrepris l'achèvement de sa première installation de cône, vous pourriez trouver quelques conseils d'un plus grand intérêt, alors comparons nos notes.

Vos premières réflexions sur le sujet porteront naturellement sur la question du choix d'un cône.

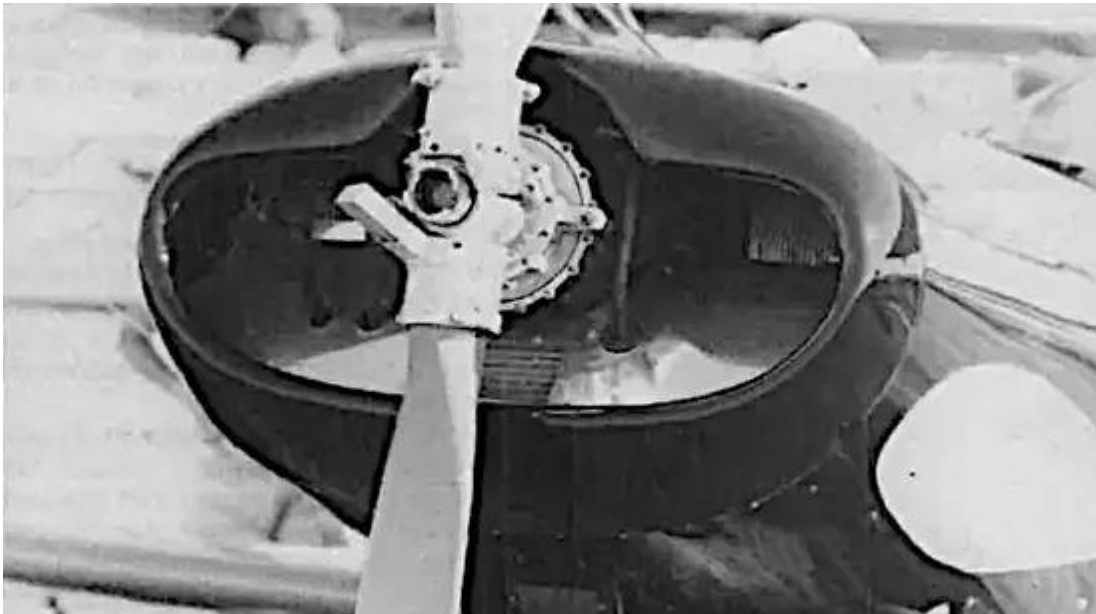
Aircraft Spruce and Specialty Company fut l'un des premiers fournisseurs à mettre à la disposition des constructeurs amateurs un kit de cône. C'était en quelque sorte un prolongement de la philosophie de Henry Ford. Autrement dit, vous pouviez avoir n'importe quel type que vous vouliez, pourvu que ce soit leur kit de cône Bullet Nose. Heureusement, nous avons parcouru un long chemin, amigo, et nous pouvons maintenant choisir parmi une variété de cônes standard prêts à l'emploi fabriqués pour des avions certifiés, ou acheter l'un des cônes en kit fabriqués spécialement pour la construction amateur. En effet, il existe toutes sortes de formes et de tailles de cônes parmi lesquelles choisir.

CÔNES STANDARD PRÊTS À L'EMPLOI

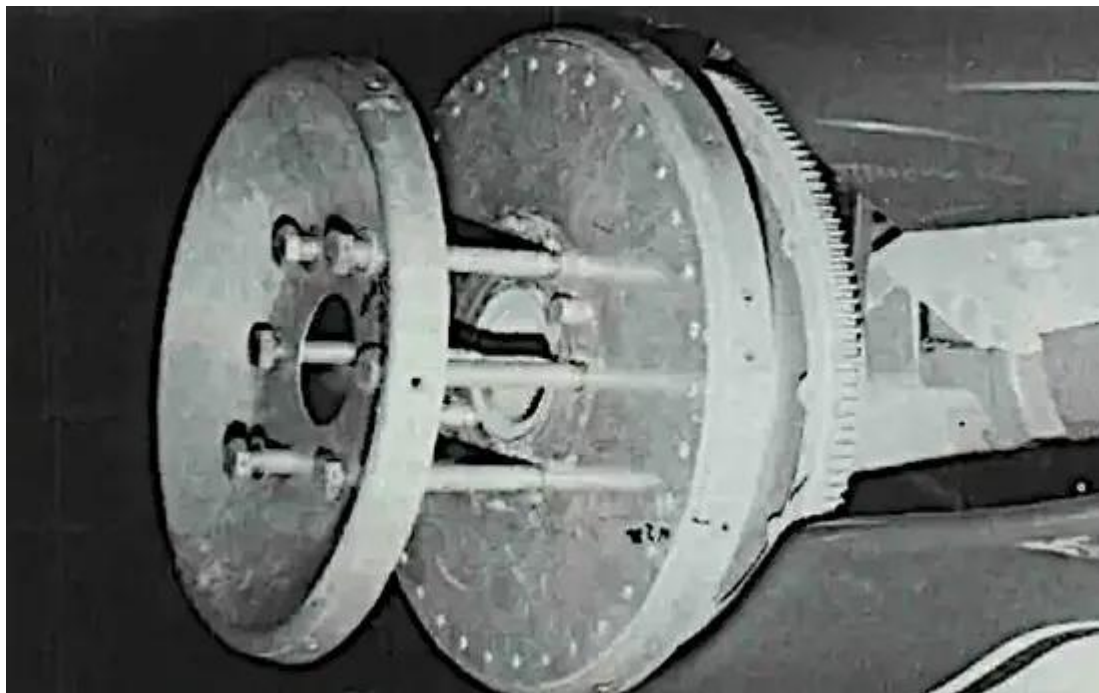
Les cônes prêts à l'emploi sont, pour la plupart, ceux produits pour des avions certifiés (Cessnas, Aeroncas, Luscombes, Pipers, etc.). Ils sont bien fabriqués et, lorsqu'ils sont obtenus auprès de fournisseurs pour la construction amateur, sont assez abordables. Leur plus grand attrait est leur facilité d'installation. Tout ce que vous avez à faire est de choisir un cône qui vous plaît et qui convient à votre moteur puis de le boulonner. La découpe pour l'hélice est déjà faite et les cloisons auront été pré-percées et équipées d'écrous à sertir. Il convient de noter, avec soulagement, qu'un tel cône tournera concentriquement et que vous ne devriez pas rencontrer de problèmes d'alignement.



Une plaque arrière fragile, l'absence de cloison avant et un cône d'hélice en fibre de verre se combineraient pour faire de cette installation une installation à haut risque. Heureusement, les amis de ce monsieur l'ont convaincu d'installer une cloison avant.



Si une installation d'hélice n'a jamais eu besoin d'un cône d'hélice. Non seulement un cône d'hélice améliore l'apparence d'un avion, mais il améliore également, dans de nombreux cas, le refroidissement du moteur.



Ce constructeur s'est peut-être davantage préoccupé de la rigidité de la cloison arrière que d'obtenir l'ajustement correct de la cloison avant. Si la rigidité de la cloison arrière n'est pas un facteur, l'espacement pour la cloison avant est plus facile à obtenir avec un espaceur de type rondelle découpé dans de l'aluminium à l'épaisseur requise.

Il y a toutefois une chose que vous devriez garder à l'esprit. Comme la découpe pour l'hélice est prévue pour une hélice métallique, vous pourriez devoir agrandir la zone de découpe pour l'adapter à votre hélice en bois. Cela reste cependant une tâche très mineure comparée à la préparation d'un cône en kit brut pour l'installation.

LE CÔNE EN KIT

Parfois, les cônes en kit sont vendus sans flasque avant ni flasque arrière. Le plus souvent, seule la flasque arrière est fournie et vous devrez essayer de trouver une plaque avant qui s'adapte à votre combinaison moyeu d'hélice/cône.

La plupart, mais pas tous, des cônes en kit auront déjà les trous de boulons d'hélice dans la cloison de la bonne dimension, percés ou poinçonnés. Si les ébauches de cloison ne sont pas déjà pré-percées, elles devraient au moins comporter des marques de poinçonnage pour aider à localiser avec précision les trous de boulons que vous devrez percer. En réalité, si les trous ne sont pas déjà en place, j'envisagerais sérieusement d'acheter un autre type de cône.

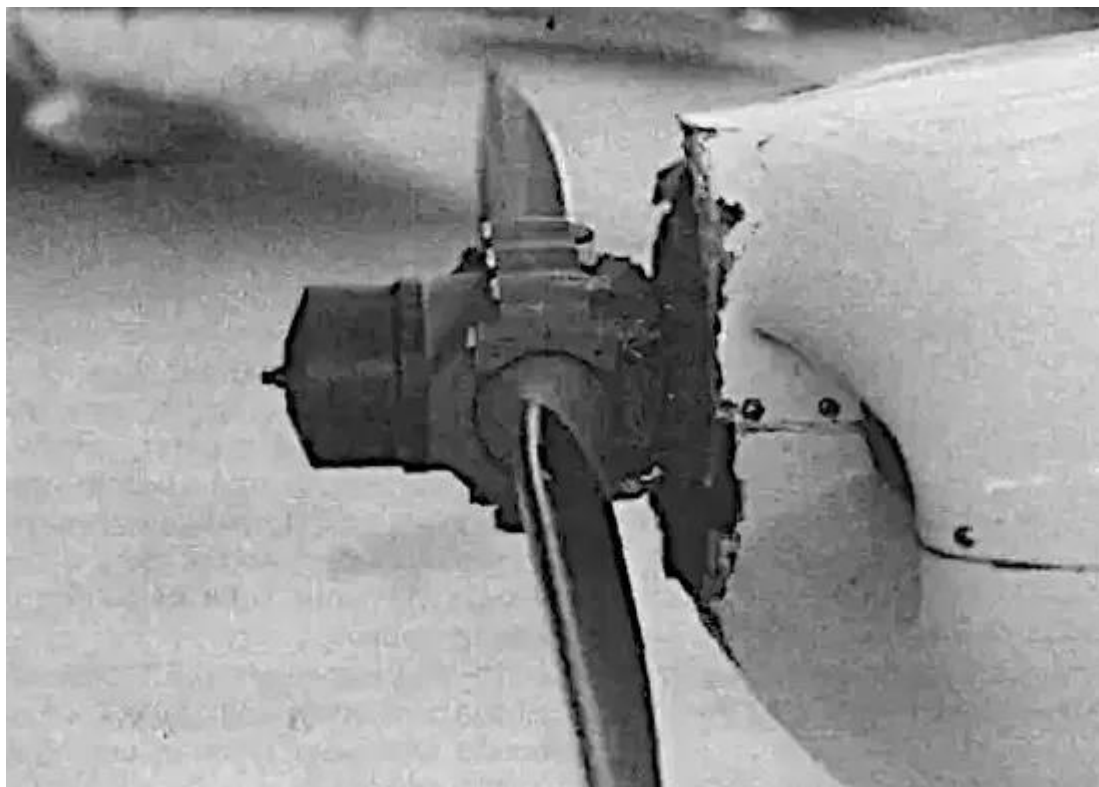
Lorsque vous commandez votre cône, précisez toujours le type et la taille du moteur auquel il est destiné. Le motif à six trous de boulons pour un petit Continental (4,375" entre axes) est différent de celui d'un Lycoming (4,750" entre axes). Ainsi, bien que les deux moteurs reçoivent généralement des flasques percées pour six trous de bagues de 5/8" afin d'accueillir les ergots d'entraînement de l'arbre d'hélice, rappelez-vous qu'une cloison de cône ne convient pas à n'importe quel moteur.

Autre chose concernant l'achat d'un cône. À moins qu'il ne soit suffisamment grand pour se fondre dans les contours de votre capot, il paraîtra désespérément petit. Il aura également un aspect ridicule si son diamètre est trop grand, car il dépasserait alors de la ligne du capot et entrerait dans la zone de votre entrée d'air. Sachez avant de commander que le diamètre de cône indiqué est acceptable.

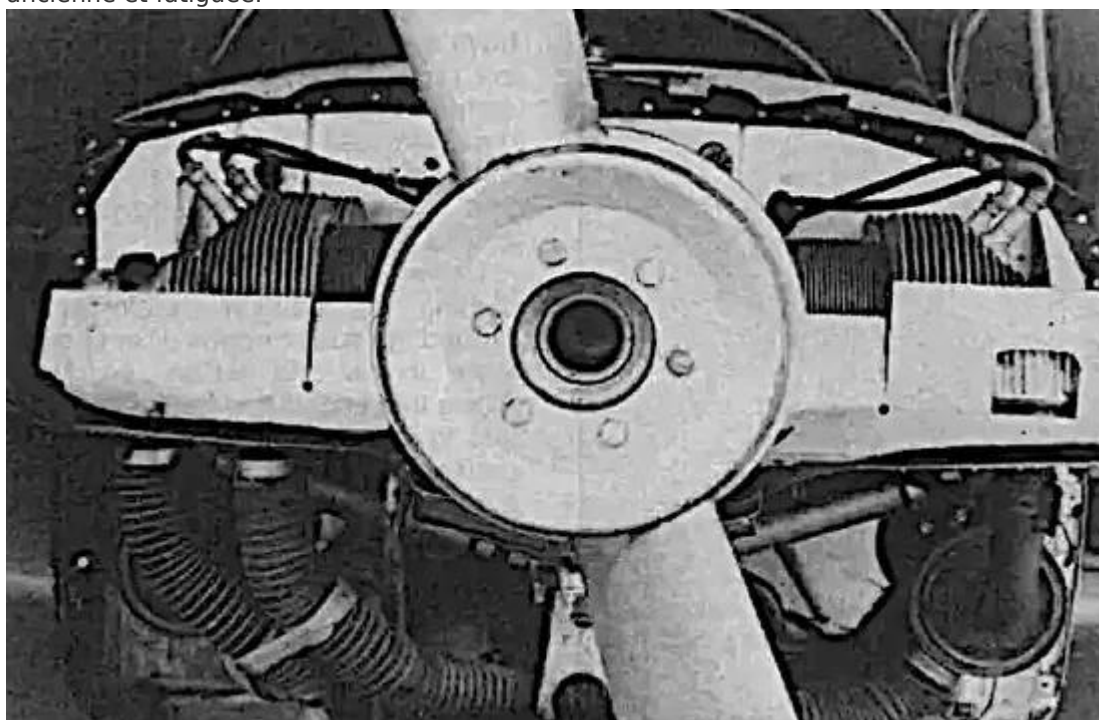
RÉALISATION DES DÉCOUPES POUR L'HÉLICE

Comme mentionné précédemment, les hélices métalliques et les hélices en bois ont des épaisseurs de moyeu différentes. Commencez par réaliser un gabarit en papier (les chemises cartonnées conviennent très bien) adapté au moyeu de votre hélice. Reportez-le sur l'ébauche du cône en veillant à placer l'ouverture opposée à 180 degrés de la première, en gardant le même côté du gabarit face à vous. Vérifié ?

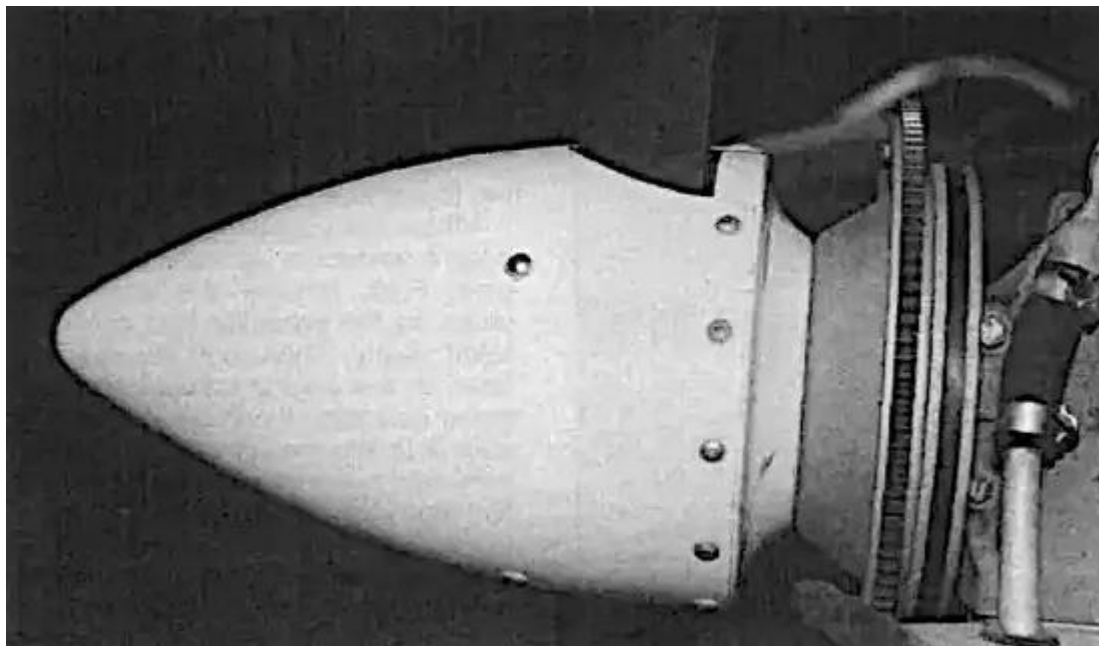
Lorsque vous découpez les ouvertures, procédez lentement et vérifiez fréquemment l'ajustement avec l'hélice. Essayez d'obtenir un jeu uniforme de 1/16" à 1/8" entre la découpe et l'hélice. Ne cherchez pas un ajustement serré car le cône pourrait entailler l'hélice.



Lors de la mise plein gaz pour le décollage, trois des points de fixation du cône ont cédé, ce qui l'a fait se mettre de travers. Le cône battant a détruit l'avant du capot moteur. La cause probable a été attribuée à l'absence d'une cloison avant et à une cloison arrière ancienne et fatiguée.



La cloison avant de ce cône d'hélice était légèrement sous-dimensionnée, donc le constructeur a posé une bande de ruban autour de son périmètre. Il aurait plutôt dû fabriquer et installer une plaque derrière la cloison avant pour la déplacer vers l'avant.



Une cloison arrière rétrécie comme celle-ci offre une installation plus rigide que le type courant à bride plate. Notez la présence évidente d'une cloison avant.

Découper l'ouverture pour l'hélice avec des cisailles à tôle peut être un peu difficile parce que le métal du cône peut être aussi épais que .080". Veillez à laisser environ 1/8" de métal supplémentaire afin que les marques de pincement puissent être limées plus tard.

Il peut être plus facile de réaliser vos découpes avec une lame de scie à métaux tenue à la main, une grignoteuse, ou même une scie sauteuse équipée d'une lame fine pour la coupe du métal. Quelle que soit la méthode utilisée, le cône doit être soutenu d'une manière ou d'une autre pendant le travail. Fixez un morceau de bois 2 x 4 verticalement dans un étau d'établi. Vous pouvez alors glisser le cône sur l'extrémité saillante du 2 x 4 et poursuivre votre travail de découpe des ouvertures pour l'hélice. Limez et poncez toujours toutes les marques d'outils et les entailles.

Bien que certains grands cônes standard aient les découpes pour l'hélice bordées d'un rebord, je ne recommanderais pas que vous essayiez de faire la même chose sur votre cône. Vous ne feriez qu'introduire des contraintes en étirant le métal et vous laisseriez probablement des marques d'outils qui pourraient devenir des points de départ pour des criques.

De même, je ne recommanderais pas de river des renforts doublants autour des bords des découpes ni de les coller à l'époxy comme l'a suggéré un constructeur. À ce propos, si vous avez vu des doublants dans des cônes, je suis certain que c'était parce que quelqu'un essayait de récupérer un cône fissuré... une autre idée impulsive qui ne devrait jamais prendre son envol.

INSTALLATION D'UN CONE EN KIT

Il existe plusieurs bonnes méthodes pour aligner l'installation d'un cône. L'élément clé est l'alignement perpendiculaire de la flasque par rapport au cône.

Les cônes métalliques sont beaucoup plus faciles à ajuster à la flasque parce que leurs bords ont été usinés avec précision. Les cônes en fibre de verre, en revanche, peuvent avoir un bord mal ébavuré et imprécis. Cela rend l'alignement difficile sans recourir à un dispositif de contrôle de battement.

Je pense que la manière la plus simple d'aligner correctement un cône est de le faire directement sur le moteur. D'abord, retirez les bougies supérieures afin que le moyeu de l'hélice puisse être tourné facilement. Ensuite, boulonnez la cloison arrière au vilebrequin du moteur, ou à la rallonge d'hélice si une telle pièce est utilisée. L'étape suivante consiste à glisser le cône sur la flasque arrière et à le maintenir provisoirement le long de son bord avec quelques pinces Cleco à épaulement.

Vérifiez la concentricité du cône en faisant tourner le vilebrequin. Comme il est difficile de détecter visuellement un léger faux-rond, en tournant lentement le moteur à la main, installez un comparateur ou un pointeur. Placez le pointeur à l'extrémité avant du cône. Réajustez les pinces Cleco sur le bord du cône jusqu'à ce qu'il n'y ait

absolument aucun battement à l'extrémité avant du cône lorsque le moteur tourne.

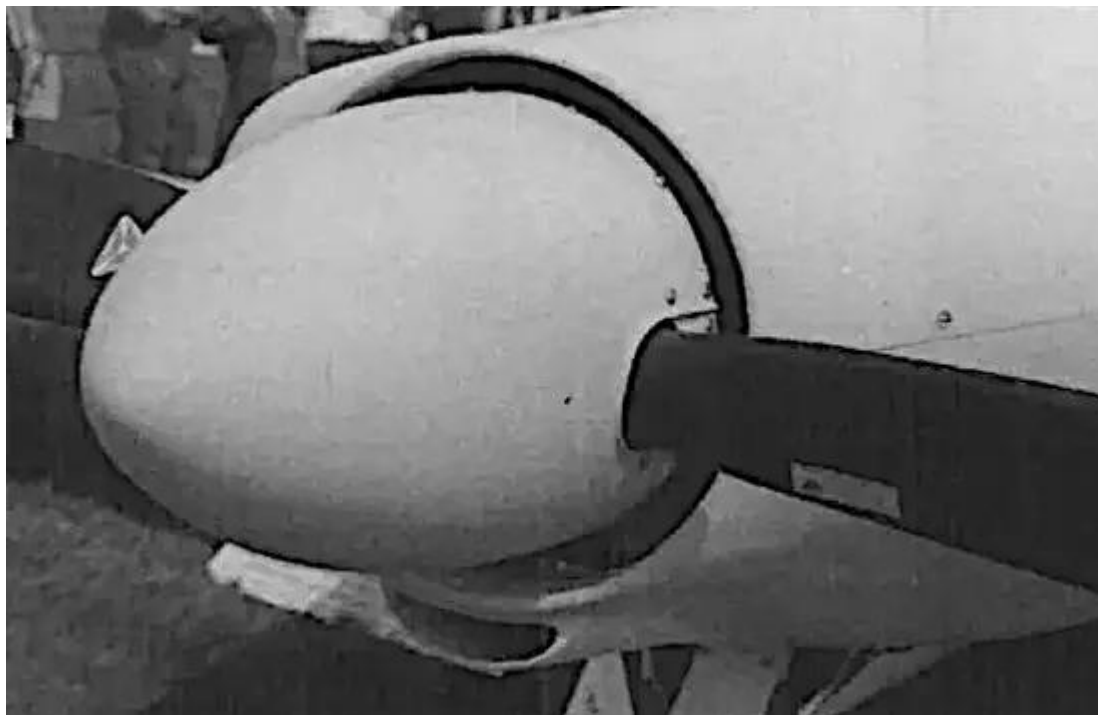
Lorsque le cône tourne parfaitement rond, percez le premier trou de vis à travers le cône et dans la cloison située en dessous avec un foret numéro 40 (1/8") (environ 1/2" à l'écart de la découpe pour l'hélice) et insérez une attache Cleco. Vérifiez de nouveau votre alignement puis percez un autre trou à 180 degrés du premier, et insérez une autre attache Cleco. Vous pouvez ensuite terminer le perçage des autres trous de vis de fixation du cône en utilisant la même procédure.



Voici comment le capot doit être façonné pour fournir le dégagement nécessaire lorsqu'une cloison arrière rétrécie du cône d'hélice est boulonnée directement sur le pignon de démarreur. Le dégagement entre le pignon de démarreur et le capot peut être réduit, mais certainement pas à moins de 5/8" (pour un aéronef non acrobatique).



Le profil presque parfait du cône d'hélice et du capot est plus facile à obtenir si vous installez d'abord votre cône d'hélice, puis construisez le capot pour correspondre à son diamètre et à sa courbure. Si votre capot est prêt à l'emploi, vous êtes limité au diamètre de cône d'hélice que vous pouvez utiliser.



La conception du capot ainsi que la forme et la taille du cône d'hélice sont des facteurs extrêmement importants pour la réussite de l'application du concept de refroidissement annulaire.

Un total de 10, parfois 12, vis régulièrement espacées est utilisé pour fixer les cônes les plus grands. Terminez le perçage des trous en reperçant tous ces petits trous au diamètre final. La plupart des constructeurs préfèrent utiliser des vis en acier inoxydable de 3/16", bien que quelques-uns installent des vis numéro 8. Dans tous les cas, n'utilisez pas de vis fraisées.

NOTE : Lors du perçage des trous de vis à travers le cône et dans la flasque située en dessous, placez les trous aussi loin que possible du bord du cône sans gêner l'installation ultérieure des écrous à sertir dans la cloison inférieure.

Il reste encore une tâche délicate : vérifier l'ajustement correct de la flasque avant de stabilisation.

Installez la flasque avant avec l'hélice et la flasque arrière en place. Glissez le cône sur l'ensemble et poussez-le fermement en place. Si le cône glisse sur la cloison arrière suffisamment loin pour que les trous de vis s'alignent, la cloison avant est soit parfaitement ajustée, soit de diamètre trop petit. Le problème, lequel des deux ? Le découvrir exigera encore un peu de travail.

Retirez la flasque avant et installez derrière elle des rondelles identiques de 1/16". Cela aura pour effet de déplacer la flasque vers l'avant, plus profondément dans le cône. Remettez le cône en place. S'il ne peut pas glisser suffisamment loin pour que les trous de vis s'alignent, le diamètre de la cloison avant et son ajustement étaient corrects. Vous pouvez retirer les rondelles d'espacement et remonter l'installation du cône en sachant que la cloison avant est bien ajustée et qu'elle fournira le support stabilisateur nécessaire.

Si, en revanche, le cône glisse trop loin, vous savez que la cloison avant est encore trop petite. Retirez la cloison avant et ajoutez une autre rondelle à chacun des boulons d'hélice.

Réinstallez la cloison avant et vérifiez de nouveau. Si le cône ne glisse presque pas assez loin pour que les trous de vis s'alignent, vous saurez que les rondelles d'espacement (maintenant d'une épaisseur de 1/8") sont juste un peu trop épaisses. Vérifiez le long du bord du cône et voyez de combien il lui manque pour se mettre complètement en place. Soustrayez cette valeur de l'épaisseur des rondelles d'espacement et vous saurez quelle épaisseur d'entretoise métallique vous devrez fabriquer et placer derrière la cloison avant afin qu'elle s'ajuste fermement à l'intérieur du cône.

Vous devrez mesurer très précisément depuis le bord arrière de la flasque arrière jusqu'au centre du rebord de la flasque avant afin de déterminer exactement où percer les trous de vis destinés à fixer la cloison avant au cône. Commencez avec un petit foret et percez quatre trous également espacés. Cela devrait être suffisant. Certains constructeurs préfèrent ne pas installer de vis dans la cloison avant, affirmant qu'elles ne sont pas nécessaires puisque la cloison ne fait que stabiliser le cône. À vous d'en juger.

CONCLUSION

Il est important de comprendre que de nombreuses défaillances de cônes d'hélice se produisent après un temps de service relativement faible. Cela indiquerait qu'un cône défaillant n'a peut-être pas été correctement installé et aligné dès le départ. Il convient également de noter que les grands cônes montés sur des moteurs puissants sans cloison avant sont particulièrement exposés au risque.

En bref, je suis maintenant convaincu que quiconque installe un cône sans une flasque avant correctement ajustée invite le destin à lui porter un coup.