



CIVIL AVIATION SAFETY ALERT

ALERTE À LA SÉCURITÉ DE L'AVIATION CIVILE

ATTENTION:

OWNERS, OPERATORS AND MAINTAINERS OF
DHC-3 AEROPLANES

À L'ATTENTION DE :

PROPRIÉTAIRES, EXPLOITANTS ET
SPÉCIALISTES DE LA MAINTENANCE DES AVIONS
DHC-3

DHC-3 FRONT FLOAT STRUT VULNERABLE TO FRACTURE

JAMBE DE FLOTTEUR AVANT DE DHC-3 VULNÉRABLE AUX FRACTURES

PURPOSE:

The purpose of this Civil Aviation Safety Alert (CASA) is to raise awareness of a recent failure from stress corrosion cracking on a DHC-3 float landing gear and recommend actions to prevent further failures.

OBJET :

La présente alerte à la sécurité de l'Aviation civile (ASAC) vise à signaler une rupture récente due à une fissuration par corrosion sous tension sur un train d'atterrissage à flotteurs de DHC-3 et de recommander la prise de mesures pour empêcher d'autres défaillances.

BACKGROUND:

A DHC-3 operator recently found a front float strut with part number (P/N) C3UF108-6 to be fractured. The failure was discovered after completion of a flight. There were no injuries to crew or passengers and there was no other damage to the aeroplane. The failed part is depicted in Figure 1.

CONTEXTE :

Un exploitant de DHC-3 a récemment trouvé une jambe de flotteur avant de référence (réf.) C3UF108-6 fracturé. La rupture a été découverte après la fin d'un vol. Aucun membre de l'équipage ni passager n'a été blessé, et l'avion n'a subi aucun autre dommage. La pièce défectueuse est montrée à la figure 1.



Figure 1.



Figure 1.

The front strut is a primary component of a float landing gear. Fracture of the part has the potential to cause a catastrophic accident.

At the time of the failure, the part had been installed for approximately two weeks and had accumulated 12 hours air time with 28 landings. The part had been purchased approximately 10 years prior to the occurrence. Records indicated that it had previously been installed on another aeroplane but neither the total hours air time nor flight cycles could be determined.

A failure analysis was performed on the fractured part. That analysis found that the fracture was caused by stress corrosion cracking. Stress corrosion cracking of aluminum alloys requires three conditions to exist before it can occur:

- 1) A material of susceptible composition and grain structure;
- 2) A corrosive environment; and
- 3) A sustained tensile stress.

Some of the front struts used on DHC-3 float landing gear, including the failed part, are manufactured from an aluminum alloy casting that is known to have low resistance to stress corrosion cracking. Aircraft operation on floats will repeatedly expose the strut to water. For salt water operations the strut is especially exposed to an environment that is suitable for the development of stress corrosion cracking. It is apparent that for struts in this environment, two of the three conditions for stress corrosion cracking will exist at all times.

Affected part numbers (P/Ns) include the following:

C3UF8 and C3UF149 Fairing and Strut Assembly
C3UF108 and C3UF148 Strut Assembly
C3UF107 and C3UF147 casting

Service history of the affected parts indicates that failure is unlikely to occur if sustained tensile stresses are avoided. This is the only known failure

La jambe avant est un composant primaire d'un train d'atterrissage à flotteurs. La fracture de la pièce aurait pu entraîner un accident catastrophique.

Au moment de la défaillance, la pièce était en place depuis environ deux semaines et avait accumulé 12 heures de temps dans les airs et 28 atterrissages. La pièce avait été achetée environ 10 ans avant l'événement. Les dossiers indiquent qu'elle avait été posée précédemment sur un autre avion, mais ni le nombre total d'heures dans les airs ni le nombre de cycles de vol n'ont pu être déterminés.

La pièce fracturée a fait l'objet d'une analyse de défaillance. Cette analyse a permis de déterminer que la fracture découlait d'une fissuration par corrosion sous tension. La fissuration par corrosion sous tension des alliages d'aluminium nécessite que trois conditions soient réunies pour se produire :

- 1) Un matériau de composition et de microstructure susceptibles;
- 2) Un environnement corrosif;
- 3) Une contrainte de tension soutenue.

Certaines jambes avant utilisées dans le train d'atterrissage à flotteurs du DHC-3, y compris la pièce défectueuse, sont fabriquées à partir d'une pièce d'alliage d'aluminium coulé dont la résistance à la fissuration par corrosion sous tension est faible. L'exploitation d'aéronef sur des flotteurs fait en sorte que la jambe est souvent exposée à l'eau. Dans le cas des opérations en mer, la jambe est particulièrement exposée à un environnement propice au développement d'une fissuration par corrosion sous tension. Dans le cas des jambes utilisées dans cet environnement, il est évident que deux des trois conditions de fissuration par corrosion sous tension existent tout le temps.

Les références (réf.) visées comprennent les suivantes :

carénage et jambe C3UF8 et C3UF149
jambe C3UF108 et C3UF148
pièce coulée C3UF107 et C3UF147

L'historique en service des pièces visées indique qu'une défaillance est improbable si les contraintes en traction soutenues sont évitées. Il s'agit de la seule

of this part family from stress corrosion cracking.

During the investigation of the failure, it was noted that the failed part was bent and twisted. This was apparent because at least two features of the part were found to be significantly outside of the allowable dimensional tolerances. It was also reported that some difficulty was encountered during the installation of the strut, two weeks before the accident. After the failure occurred, other right hand struts were fitted to the aircraft with no difficulty. This suggests that excessive fit-up forces were likely required to install the failed part. These excessive forces would produce sustained tensile stresses on the part, fulfilling the third condition required for stress corrosion cracking to occur, leading to the failure of the part.

There are alternatives to the front float strut P/Ns that are discussed above. These alternatives are manufactured from aluminum alloy plate material that is much less vulnerable to stress corrosion cracking than the cast aluminum material of the original parts. In addition, the alternative parts have protective finishes that are generally more effective at protecting the part from the environment than the finishes used on the failed part.

Transport Canada has issued Airworthiness Directive (AD) CF-2018-04 applicable to all DHC-3 aeroplanes. This AD requires recurring inspection of components that are likely to be adversely affected by corrosion, wear and fatigue cracking. The front float strut is one of the components that is required to be inspected by AD CF-2018-04.

RECOMMENDED ACTION:

Owners, operators and maintainers of DHC-3 aeroplanes operating on floats, are cautioned not to use excessive fit-up forces when installing front struts. If the part will not install easily it should be inspected for conformity to dimensional tolerances. If the part conforms, troubleshooting of the float installation should be performed to determine the root cause of the installation difficulties.

défaillance connue de cette famille de pièce due à une fissuration de corrosion sous tension.

Pendant l'enquête sur la défaillance, il a été noté que la pièce défectueuse était déformée et tordue. Cet état a été constaté parce qu'au moins deux caractéristiques dimensionnelles de la pièce étaient considérablement à l'extérieur des tolérances admissibles. Il a également été signalé, deux semaines avant l'accident, que l'installation de la jambe a été difficile. Après la défaillance, d'autres jambes droites ont été installées sur l'aéronef sans difficulté. Cela laisse croire que des efforts de pose excessifs ont probablement été nécessaires pour installer la pièce défectueuse. Ces forces excessives auraient produit des contraintes de traction soutenues sur la pièce, ce qui correspond à la troisième condition requise pour une fissure par corrosion sous tension, ce qui a entraîné la défaillance de la pièce.

Il y a d'autres pièces de rechange que les références de jambe avant de flotteur dont il est question ci-dessus. Ces autres pièces sont fabriquées à partir d'une plaque d'alliage d'aluminium qui est bien moins vulnérable à la fissuration par corrosion sous tension que l'aluminium coulé des pièces d'origine. De plus, les pièces de rechange ont un revêtement protecteur qui est généralement plus efficace pour protéger la pièce contre l'environnement que le revêtement utilisé sur la pièce défectueuse.

Transports Canada a émis la consigne de navigabilité (CN) CF-2018-04 applicable à tous les avions DHC-3. Cette CN exige une inspection périodique des composants susceptibles de se corroder ou de subir des fissures causées par l'usure ou la fatigue. La jambe avant du flotteur est l'un des composants qui doivent faire l'objet de l'inspection exigée par la CN CF-2018-04.

MESURE RECOMMANDÉE :

Les propriétaires, exploitants et spécialistes de la maintenance des avions DHC-3 utilisant des flotteurs ne devraient pas utiliser des efforts de pose excessifs durant l'installation des jambes avant. Si l'installation de la pièce n'est pas facile, elle devrait être inspectée pour vérifier sa conformité aux tolérances dimensionnelles. Si la pièce est conforme, il faudrait procéder au dépannage de l'installation du flotteur pour déterminer la cause fondamentale des difficultés d'installation.

When purchasing new struts, consider the parts with Supplemental Type Certificate (STC), Parts Manufacturing Approval (PMA) or Part Design Approval (PDA) that are made from materials that are less vulnerable to stress corrosion cracking and that feature robust protective finishes as alternatives to the part numbers discussed previously in this document.

CONTACT OFFICE:

For more information concerning this issue, contact a **Transport Canada Centre**; or contact Ross McGowan, Continuing Airworthiness in Ottawa, by telephone at 1-888-663-3639, facsimile 613-996-9178 or e-mail cawwebfeedback@tc.gc.ca.

À l'achat de nouvelles jambes, considérez les pièces ayant un certificat de type supplémentaire (CTS), une approbation de fabrication de pièce (PMA) ou une approbation de conception de pièce (PDA) qui sont constituées d'un matériau moins vulnérable à la fissuration par corrosion sous tension et qui comprend un revêtement protecteur robuste comme solution de rechange aux pièces portant les références susmentionnées dans le présent document.

BUREAU RESPONSABLE :

Pour davantage de renseignements à ce sujet, veuillez communiquer avec un **Centre de Transports Canada** ou avec Ross McGowan, Maintien de la navigabilité aérienne à Ottawa, par téléphone au 1-888-663-3639, par télécopieur au 613-996-9178 ou par courriel à cawwebfeedback@tc.gc.ca.

ORIGINAL SIGNED BY/ ORIGINAL SIGNÉ PAR

Rémy Knoerr

Chief, Continuing Airworthiness | Le chef, Maintien de la navigabilité aérienne
NATIONAL AIRCRAFT CERTIFICATION | CERTIFICATION NATIONALE DES AERONEFS

THE TRANSPORT CANADA CIVIL AVIATION SAFETY ALERT (CASA) IS USED TO CONVEY IMPORTANT SAFETY INFORMATION AND CONTAINS RECOMMENDED ACTION ITEMS. THE CASA STRIVES TO ASSIST THE AVIATION INDUSTRY'S EFFORTS TO PROVIDE A SERVICE WITH THE HIGHEST POSSIBLE DEGREE OF SAFETY. THE INFORMATION CONTAINED HEREIN IS OFTEN CRITICAL AND MUST BE CONVEYED TO THE APPROPRIATE OFFICE IN A TIMELY MANNER. THE CASA MAY BE CHANGED OR AMENDED SHOULD NEW INFORMATION BECOME AVAILABLE.

L'ALERTE À LA SÉCURITÉ DE L'AVIATION CIVILE (ASAC) DE TRANSPORTS CANADA SERT À COMMUNIQUER DES RENSEIGNEMENTS DE SÉCURITÉ IMPORTANTS ET CONTIENT DES MESURES DE SUIVI RECOMMANDÉES. UNE ASAC VISE À AIDER LE MILIEU AERONAUTIQUE DANS SES EFFORTS VISANT À OFFRIER UN SERVICE AYANT UN NIVEAU DE SECURITE AUSSI ELEVE QUE POSSIBLE. LES RENSEIGNEMENTS QU'ELLE CONTIENT SONT SOUVENT CRITIQUES ET DOIVENT ETRE TRANSMIS RAPIDEMENT PAR LE BUREAU APPROPRIE. L'ASAC POURRA ETRE MODIFIEE OU MISE A JOUR SI DE NOUVEAUX RENSEIGNEMENTS DEVIENNENT DISPONIBLES.

- RDIMS Document number /
Numéro du document du SGDDI : 14224754

- File Classification Number /
Numéro de dossier de classification : Z 5000-35
(For internal use only - Pour usage interne seulement)