

УДК 629.73-034.71(043.2)

Плахотнюк А.В.

Національний авіаційний університет, Київ

**ПРОГНОЗУВАННЯ ЖИВУЧОСТІ АЛЮМІНІЄВОГО СПЛАВУ Д16АТ
ПО ПАРАМЕТРАХ ДЕФОРМАЦІЙНОГО РЕЛЬЄФУ ПОВЕРХНІ**

Економічно ефективна і безпечна експлуатація повітряних суден можлива тільки за умови надійного прогнозування кінетики втомних тріщин. Циклічні навантаження авіаційних конструкцій і реалізація вимог мінімізації маси обумовлюють імовірність виникнення і розвитку втомних тріщин.

В основі представленої роботи лежить припущення про вплив локальної пошкоджуваності поблизу концентратора напружень на процес розповсюдження втомної тріщини. Параметри деформаційного рельєфу поверхні плакованого шару при цьому розглядаються як характеристики матеріалу, які еволюціонують в процесі циклічного навантажування. Для обґрунтування нової методики прогнозування граничного стану елементів авіаційних конструкцій були виконані експерименти на зразках листового плакованого сплаву Д16АТ. Для перевірки результатів експерименту провели додаткове випробування зразків обшивки фюзеляжу літака зі стрингером, який має клепокве з'єднання. Під час проведення експерименту застосовувались методи механічних випробувань з моніторингом стану поверхні поблизу концентраторів напружень і втомних тріщин, оптичної і електронної мікроскопії, інтерференційної профілометрії, регресійного і кореляційного аналізів результатів випробувань. Після навантажень, зруйновані зразки дослідили скануючим електронним мікроскопом і встановили, що у всіх розглянутих випадках втомлювала тріщина формувалась саме в плакованому шарі. Це вказує на зв'язок стану плакованого шару з процесом руйнування, тобто як із тривалістю інкубаційної стадії, так і стадії розростання тріщини.

Для аналізу зв'язку параметрів деформаційного рельєфу в зоні формування втомної тріщини на її кінетику ввели новий параметр – параметр пошкодження D , який вказує на інтенсивність деформаційного рельєфу. Критичний параметр пошкодження $D_{крит}$ визначається як максимальне значення D , що відповідає моменту старту втомної тріщини. Це значення є максимально великим на інкубаційній стадії, тому що розкриття тріщини призводить до релаксації напружень по обидві сторони тріщини. В ході експерименту встановлена залежність живучості зразків алюмінієвого сплаву від значення критичного параметру $D_{крит}$. Пластини випробовувались як при віддупольовому циклі, так і при асиметричному циклі з максимальними напруженнями 80 МПа.

На основі результатів проведених експериментів можна стверджувати, що тріщини втомлюваності в плакованих алюмінієвих сплавах зароджуються в плакованому шарі біля концентратора напружень. Інтенсивність деформаційного рельєфу, сформованого біля концентратора напружень, характеризує локальні пошкодження матеріалу і впливає на швидкість розповсюдження тріщини втомлюваності. Саме тому цей фактор може бути визначаючим для встановлення часу розвитку тріщини втомлюваності.

Науковий керівник – С.В.Щепак