

РАСЧЁТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОЦЕНКА НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ РАБОЧЕЙ ЛОПАТКИ ОСЕВОЙ ТУРБОМАШИНЫ

©2018 Е.А. Гаршин, И.О. Нагурный, Д.П. Давыдов, О.С. Сурков

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва

CALCULATION-EXPERIMENTAL EVALUATION OF CARRYING CAPACITY OF A BLADE OF AXIAL TURBOMACHINE

Garshin E.A., Nagurny I.O., Davydov D.P., Surkov O.S. Samara National Research University, Samara, Russian Federation

The article describes the approach to verifying the deformation CAE model of the blade. The papers presents a comparative analysis of the results of computational research and experiment. The effect of rotating the blade on its carrying capacity is described.

Целью данной работы является определение влияния раскрутки на несущую способность рабочей лопатки и верификация деформационной CAE-модели лопатки. Достоверность рассчитанных параметров напряжённо-деформированного состояния (НДС) определялась по результатам тензометрирования натуральных образцов.

Для верификации прочностных расчётов лопатки осевой турбомашины была спроектирована её имитационная модель (макет) для испытаний в условиях одноосного растяжения на разрывной машине INSTRON 8802. Внешний вид модели показан на рис. 1.

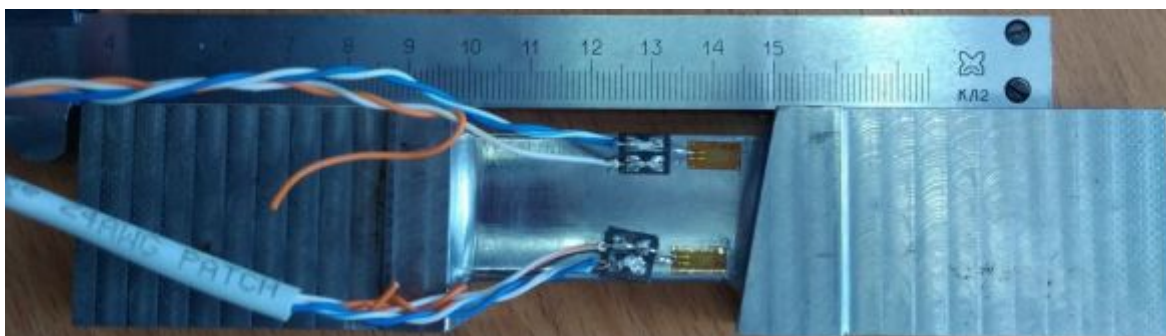


Рис. 1. Внешний вид имитационной модели лопатки

В ходе натуральных испытаний регистрировались значения напряжений с тензодатчиков, наклеенных в сечении А, а также величина прикладываемого усилия.

При сравнении результатов расчётных исследований и данных натуральных испытаний было установлено, что максимальное отклонение напряжений в местах препарирования составляет 2.5%. Сила, зарегистрированная при разрыве натурального образца, отличается от расчётной величины на 2.1%.

Следует отметить, что при выполнении расчётных исследований использовалась упругопластическая модель материала, характеристики которой определялись экспериментально. Анализ результатов показал, что деформационная CAE-модель лопатки, учи-

тывающая реальные характеристики материала, обеспечивает необходимую точность расчётов лопатки на несущую способность.

Результаты расчёта при разных углах закрутки лопатки показали, что степень закрутки и раскрутки не оказывает влияния на несущую способность лопатки. Это связано с тем, что после преодоления предела текучести происходит перераспределение напряжений и в момент, предшествующий разрушению, напряжение во всём сечении достигает предела прочности.

Библиографический список

1. ГОСТ 1497-84. Металлы. Методы испытаний на растяжение – Введ. 01.01.1986. – М.: Стандартинформ, 2005. – 24 с.