

## **Разработка метода интегрированной оценки усталостных напряжений в структуре восстановленных лопаток турбин ТЭЦ**

Мацепура Елена Анатольевна

Северо-Казахстанский государственный университет им. М. Козыбаева,  
Республика Казахстан

e-mail: [bottsvin@mail.ru](mailto:bottsvin@mail.ru)

Актуальность работы обусловлена тем, что рынок диагностических услуг беден на предложения качественной оценки восстановленных деталей энергетических станций в силу жестких требований. Следовательно, необходимо разработать методику точного определения ресурсной долговечности и надежности высоконагруженного оборудования, основанной на выявлении зон концентрации внутренних напряжений, как показателя фазовых изменений в структуре материала деталей.

Цель работы: повышение ресурсной долговечности нагруженных лопаток турбины ГЭС и ТЭЦ за счет внедрения разработанной интегрированной методики точного прогнозирования структурно-фазовых изменений на стадии зарождения усталостных дефектов.

Научная проблема исследования состоит в необходимости создания научно-методической базы методик выполнения измерений и комплексной оценки мест локализации структурных дефектов на стадии их зарождения с целью повышения надежности изделий сложной формы при неразрушающем контроле. По результатам исследований выдвинута гипотеза о том, что интегрированная оценка восстановленных физико-механических свойств материала и установление причинно-следственных связей возникновения внутренних напряжений в структуре лопаток позволит более точно прогнозировать вероятность проявления дефекта до момента его зарождения.

Практическая значимость исследования, заключается в формировании уникальной базы данных для идентификации и интерпретации характеристик распределения поля остаточной намагниченности  $H_x$ , определяющих виброустойчивость деталей восстановленных источником лазерно-плазменной энергии.

В работе применялись методы математического анализа, теоретической механики, математической статистики, метод многофакторного эксперимента и физических экспериментов.

Достоверность полученных результатов подтверждена адекватностью математических моделей, результатов экспериментальных исследований и их удовлетворительной сходимостью.

## **Development of the method of integrated assessment of fatigue stresses in the structure of the restored of the HPP turbines**

Matsepura Yelena

M. Kozybayev North Kazakhstan State University, Kazakhstan

e-mail: [bottsvin@mail.ru](mailto:bottsvin@mail.ru)

The relevance of the work is due to the fact that the market of diagnostic services is poor in offering a qualitative assessment of the restored parts of power plants due to

strict requirements. Therefore, it is necessary to develop a method for accurately determining the durability and reliability of high-loaded equipment, based on the identification of zones of internal stress concentration, as an indicator of phase changes in the structure of the material parts.

The aim of the work increasing resource durability loaded turbine blades, hydro and thermal power stations due to the implementation of the developed integrated methodology accurate prediction of structural-phase changes at the early stages of fatigue defects.

The scientific problem of the research is the need to create a scientific and methodological base of measurement techniques and a comprehensive assessment of the localization of structural defects at the stage of their origin in order to improve the reliability of products of complex shape in non-destructive testing. According to the research results, the hypothesis that an integrated assessment of the restored physical and mechanical properties of the material and the establishment of cause-effect relationships of internal stresses in the structure of the blades will more accurately predict the probability of a defect until its inception.

The practical significance of the study lies in the formation of a unique database for the identification and interpretation of the characteristics of the distribution of the residual magnetization field of HC, which determine the vibration resistance of parts recovered by the laser-plasma energy source.

The methods of mathematical analysis, theoretical mechanics, mathematical statistics, the method of multifactorial experiment and physical experiments were used.

The reliability of the results is confirmed by the adequacy of mathematical models, the results of experimental studies and their satisfactory convergence.