

Повышение эксплуатационной надежности рабочих лопаток последних ступеней теплофикационных турбин

ГЕРАСИМОВА А.Г., ВАСИЛЬЧЕНКОВА Е.Н.

Белорусский национальный технический университет

Ротора низкого давления мощных теплофикационных турбин часто подвергаются ремонту из-за возникновения различных дефектов в рабочих лопатках. Анализ дефектов лопаточного аппарата ЧНД турбин Т-250/300-240 показал, что наиболее подверженными износу участками являются рабочие лопатки последних ступеней. Типичными эксплуатационными повреждениями этих лопаток являются эрозионное изнашивание в сочетании с усталостью металла входных кромок лопаток и с отрывом стеллитовых пластинок. При этом наблюдается резкая неравномерность износа соседних лопаток при внешней идентичности условий их эксплуатации, что в свою очередь сказывается на ухудшении вибрационного состояния ротора. Следствием эрозии является снижение надежности лопаток и экономичности турбины.

Приведены оценки влияния эрозии на снижение экономичности, выполненные в предположительной линейной зависимости износа от времени, которые показывают, что ущерб от эрозии удваивается практически с каждым годом, что требует замены облапачивания после каждых 4–5 лет.

Проанализированы причины неравномерного эрозионного износа лопаток последних ступеней, зависящие от расстояния от отверстия под демпферную связь до выходной кромки лопатки, что особенно актуально для лопаток, прошедших восстановительный ремонт, т. к. в ряде случаев после ремонта ступени формируются из лопаток разных партий.

Рассмотрены способы снижения неравномерности эрозионного износа рабочих лопаток последних ступеней и существующие технологии восстановления эрозионно-изношенных лопаток.

Надежность лопаток последних ступеней можно обеспечить при соблюдении следующих условий:

- строгое поддержание параметров пара перед турбиной;
- обеспечение эффективной работы системы влагоудаления;
- установка при ремонте лопаток, отсортированных по геометрическому признаку;
- поддержание на должном уровне противоэрозионной защиты;
- обеспечение качественного мониторинга вибрационных параметров.