

Сухинин В.П., Пугачева Т.Н.

ПУТИ РЕНОВАЦИИ ПАРОВЫХ ТУРБИН

Значительная часть энергоблоков Украины с турбинами мощностью 200, 300 и 800 МВт, введенных в строй в 60-х и 70-х годах прошлого столетия выработали расчетный и продленный ресурсы и продолжают эксплуатироваться. Нарботка отдельных агрегатов достигла 170 – 230 тысяч часов. В последние 20 – 25 лет все большее значение придается продлению срока службы существующих энергоблоков, что связано с общими трудностями финансирования строительства. При этом продление срока службы должно сопровождаться повышением надежности, экономичности выработки электроэнергии, а в отдельных случаях и маневренности.

Таким образом, речь идет не о простом восстановлении физической работоспособности (например, заменой элементов выработавших ресурс, вновь изготовленными деталями и узлами старой конструкции), а о реновации, основанной на всестороннем повышении показателей на основе современных достижений в области термогазодинамики, прочности, усовершенствования режимов эксплуатации. Последнее связано с тем, что вследствие увеличения числа атомных электростанций, предназначенных для работы в базовом режиме, большая часть турбоагрегатов ТЭС используется теперь для регулирования суточной неравномерности нагрузки с возросшим числом (против регламентированной проектом) циклов пусков, остановов и колебаний нагрузки.

Первые шаги, направленные на поддержание работоспособности оборудования реализовывались путем замены физически изношенных узлов на вновь изготовленные по старым чертежам, т.е. наряду с продлением ресурса сохранялись технико-экономические показатели морально устаревшего энергоблока. К настоящему времени проведен большой объем экспериментальных и теоретических исследований в области термогазодинамики, повышения надежности деталей в условиях длительного воздействия силовых и температурных факторов. Получены новые данные о повреждаемости отдельных элементов в условиях длительной эксплуатации, в частности под влиянием малоцикловой усталости.

Результаты этих исследований послужили основой для работ по усовершенствованию наиболее ответственных, в плане надежности и экономичности, узлов. Это в первую очередь относится к элементам проточной части, которая является главным источником повышения экономичности турбины. Теоретические разработки по повышению эффективности ступеней были

апробированы при ограниченной модернизации проточных частей турбин. В зависимости от объема модернизации повышение КПД турбоустановки может достигать величины 3–5%.

Таким образом, при необходимости замены физически изношенного ротора, может быть реализована следующая схема. Вновь изготовленный ротор, оснащенный рабочими лопатками усовершенствованной конструкции совместно с новыми диафрагмами, устанавливается в существующем корпусе, который сохраняется в эксплуатации, если он не исчерпал работоспособности. Все эти операции обеспечиваются возможностью установки ротора с рабочими лопатками и диафрагмами в существующем корпусе. В дальнейшем при исчерпании ресурса корпуса он может быть заменен при сохранении уже усовершенствованного ротора с лопатками и новых диафрагм.