# Рогизна А.П.

# АНАЛИЗ МЕТОДОВ ПОВЫШЕНИЯ СРОКА СЛУЖБЫ ПАРОВОЙ ТУРБИНЫ

Ресурс паровых турбин лимитируется, в основном, сроком работы роторов, которые эксплуатируются в весьма тяжелых условиях. Роторы подвержены воздействию высоких напряжений и температур, возможные повреждения в них зачастую являются результатом действия механизма ползучести. В результате работы свойства металла подвергаются с течением времени необратимым изменениям, что в свою очередь снижает сопротивление малоцикловой усталости. Сложность оценки эксплуатационной надежности цельнокованых роторов связана с наличием в них высоконагруженных зон с различными механизмами повреждения, а это требует применения комплекса расчетных и контрольных методов, позволяющих определить состояние конструкции в целом.

Основными факторами исчерпания ресурса энергооборудования являются высокотемпературная ползучесть металла и малоцикловая усталость, связанная с циклическими пуско - остановочными режимами. Оба эти процесса разделяются на инкубационную стадию (от начала эксплуатации до зарождения трещины) и стадию развития трещины. В ряде случаев (преимущественно применительно к лопаткам и некоторым другим деталям) имеет место эрозионный и коррозионный износ, который может быть оценен только на основе экспериментальных данных о стойкости используемых материалов.

При определении долговечности на стадии проектирования учитывают исчерпание ресурса за счет длительного статического нагружения и малоцикловой (термической) усталости материала, а также, при необходимости, ограниченную работоспособность на стадии развития трещины (живучесть).

Повреждение роторов паровых турбин может быть обусловлено разными причинами: отклонение технологических свойств металла (наличие металлургических дефектов), нарушение технологии изготовления, отклонение от действующих стандартов и ошибки при проектировании, нарушение пуско – остановочных графиков, нарушение эксплутационных инструкций, низкое качество ремонтов.

Наиболее высока вероятность появления трещин в зонах концентрации напряжений. Такими зонами в роторах турбин являются ободы дисков с пазами под хвостовики лопаток, осевой канал и терморазгрузочные канавки в зонах уплотнений, галтели диска 1-ой и 2-ой ступени, скругления разгрузочных отверстий в дисках. Напряженное состояние ободов дисков с Т-образными пазами зависит, в основном, от величины центробежных сил лопаток и геометрии самого паза (величины радиусов закруглений в угловых переходах). Термонапряженное состояние на поверхности осевого канала может изменяться в широком диапазоне, в зависимости от характера переходных режимов, однако напряжения здесь всегда сохраняются ниже предела текучести материала ротора.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Работа выполнена под руководством доцента кафедры ТЭ и Э Пугачевой Т.Н.