

**Жмыхов А.**

## **МОДЕРНИЗАЦИЯ ПРОТОЧНОЙ ЧАСТИ ЦСД ТУРБИНЫ К-325-23,5**

Значительная часть эксплуатируемых турбоагрегатов Украины исчерпала физический ресурс и морально устарела, поэтому актуален вопрос создания экономичного и надежного оборудования. При сооружении новых блоков может быть использована турбина К-325-23,5 ОАО «Турбоатом», особенности модернизации проточной части ЦСД которой рассмотрены ниже.

В целях повышения надежности и маневренности турбины корпус ЦСД в районе паровпуска выполнен двухстенным. Во внутреннем корпусе расположены три первые ступени среднего давления. Восемь последующих ступеней расположены в трех обоймах.

Ротор ЦСД - комбинированный. Заодно с валом отковано 11 дисков части среднего давления и 3 диска первых трех ступеней части низкого давления первого потока; диски двух последних ступеней части низкого давления первого потока – насадные (в турбинах К-300-240 и К-300-240-2 в первом, втором и третьем потоках низкого давления диски всех ступеней насадные). Отличительной особенностью проточной части ЦСД является оптимизация обводов направляющего аппарата первой ступени, обеспечивающая безотрывное обтекание на входе в ступень и снижение градиента реактивности в межвенцовом зазоре. В отличие от турбин К-300-240 и К-300-240-2 во всех ступенях ЦСД используются усовершенствованные профили направляющих лопаток с увеличенным моментом сопротивления с оптимизированной входной и утоненной выходной кромками, что обеспечило высокую экономичность решеток диафрагм в широком диапазоне геометрических и режимных характеристик. Количество направляющих лопаток и их хорды определены из условия обеспечения минимума суммарных профильных и концевых потерь и минимума переменных аэродинамических сил, действующих на лопатки.

Все рабочие лопатки ЦСД выполнены с переменными по высоте профилями, с цельнофрезерованными покрывными полочными бандажами и с кольцевой перевязкой вставками типа «ласточкин хвост». Это позволило оптимизировать осевые межвенцовые зазоры в ступенях и применить многорядные разношаговые осерадиальные надбандажные уплотнения. Кроме того, цельнофрезерованные бандажные полки с кольцевой перевязкой обеспечили динамическую прочность рабочих колес всех ступеней среднего давления (без установки демпферных проволочных связей). Меридиональные обводы активной части рабочих лопаток во всех ступенях - положительные межвенцовые и межступенчатые перекрыши. Степень реактивности, количество и размеры пароразгрузочных отверстий обеспечивают отвод 0,5 - 1 % заторможенного потока из корневой зоны ступеней в пароразгрузочные отверстия, обеспечивая тем самым повышение экономичности турбины.

Все диафрагменные и концевые уплотнительные сегменты выполнены с гидростатическим прижатием уплотнительных колец и посадочными поверхностями.

---