

СЕКЦИЯ «ПАРОВЫЕ ТУРБИНЫ»

УДК 662.642: 621.926.7

П.Ю.Дунаев (6 курс, каф. ТДиУ), В.Ф.Кондратьев, к.т.н., доц.

МОДЕРНИЗАЦИЯ КОНСТРУКЦИИ ЦИЛИНДРА ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ ПАРОВОЙ ТУРБИНЫ К-300-240 ДЛЯ БЫСТРОГО ЗАПУСКА И ОСТАНОВКИ

Опыт использования в энергетике мощных паротурбинных установок показывает, что в этом классе ПТУ покупатель отдает предпочтение установкам с высокой экономичностью, надежностью и достаточно большим ресурсом работы. Перечисленные требования предъявлялись к ПТУ во все времена, а усилия, которые необходимо прилагать, что бы удовлетворить этим требованиям на современном уровне, оказываются все большими. Процесс совершенствования конструкции ПТУ и улучшения ее характеристик будет продолжаться бесконечно, и мы не можем от этого отказаться, т.к. знаем, что топливо нужно экономить: его запасы ограничены. Кроме того, необходимо сокращать количество выбросов продуктов сгорания, приходящихся на один киловатт час выработанной электроэнергии. Все это приводит к необходимости использования в энергетике более сложные установки.

Если установка сложная и дорогая, то вполне оправдано желание потребителя (покупателя) этой установки, что бы она достаточно надежно работала при большом ресурсе.

Таким образом, усложнение конструкции энергетической установки с целью повышения её экономичности и надёжности влечет за собой необходимость использования соответствующих более совершенных (как правило, более сложных) конструкций, обеспечивающих повышенный ресурс. Последнее представляет собой большую проблему, решение которой связано с необходимостью проведения дополнительных исследований и дополнительных финансовых затрат.

Известно, что основное влияние на процесс сокращения ресурса энергетической паровой турбины оказывают вредные факторы, имеющие место при пусках, остановках и при изменении режима работы ПТУ.

В процессе пуска или остановки происходит изменение температуры, а в деталях появляются температурные деформации и температурные напряжения, происходят температурные расширения и возможно коробление. Перечисленные факторы ограничивают возможность быстрого пуска или глубокого снижения нагрузки при изменении режима в энергосистеме.

Ресурс каждой мощной энергетической паровой турбины характеризуется определённым количеством пусков и остановок. Разработка мероприятий, связанных с увеличением количества пусков и остановок равноценно увеличению ресурса ПТУ.

В данной работе ПТУ предлагается высокоманевренная ПТУ с сокращённым временем пуска и остановки. Это достигается за счёт применения теплоизоляции, систем охлаждения и обогрева основных, наиболее ответственных элементов турбины для обеспечения более равномерного нагрева деталей при пуске турбины и более равномерного остывания при её остановке. За счёт более благоприятного теплонапряжённого состояния такая конструкция паровой турбины даёт возможность увеличить количество пусков и остановок и, соответственно, увеличить её ресурс. Предполагается, что усложнения конструкции турбины окупаются в процессе её эксплуатации.

Усовершенствованная конструкция реализуется в цилиндре высокого давления конденсационной турбины большой мощности. Модернизации подвергаются наиболее теплонапряжённые элементы конструкции статора и ротора. К ним относятся:

участок подсоединения пароподводящей трубы к корпусу ЦВД;

диафрагмы;

замковые соединения рабочих лопаток и дисков

На поверхностях основного корпуса устанавливается теплоизоляция, применяются рабочие лопатки с охлаждаемыми замковыми соединениями ёлочного типа, применяются охлаждаемые диафрагмы.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Трубилов М.А., Арсеньев Г.В., Фролов В.В. Паровые и газовые турбины.- М.: Энергоатомиздат, 1985. 332 с.
2. Селезнёв К.П., Сафонов Л.П. Тепловое состояние и напряжения в основных элементах паровых и газовых турбин: Учебное пособие.- Л., 1979. 64 с.
3. Плоткин Е.Р., Лезейрович А.Ш. Пусковые режимы паровых турбин, энергоблоков. -М.: Энергия, 1980.- 190 с.