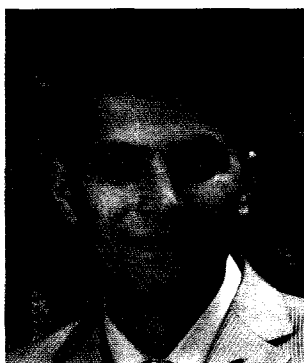


ВОЗМОЖНОСТИ КОМПАНИИ SIEMENS ДЛЯ МОДЕРНИЗАЦИИ, ЭКСПЛУАТАЦИИ И ОБСЛУЖИВАНИЯ ПАРОВЫХ ТУРБИН СРЕДНЕЙ МОЩНОСТИ



А. ТКАЧУК,
менеджер по продажам
сервиса паровых турбин
компании Siemens

В настоящее время паровые турбины компании Siemens в составе парка генерирующих мощностей Республики Беларусь, в отличие от традиционных моделей российских производителей, представлены в относительно небольшом количестве. Соответственно, в среде профессиональных энергетиков отсутствует достаточная информация о возможностях и преимуществах применения, в том числе, об опыте эксплуатации и обслуживания. Сложившаяся ситуация, зачастую, не позволяет потенциальным потребителям объективно оценить эффективность применения современных турбоустановок.



А. БЕГЛЯК, главный
технолог ООО «Энергопро
Инжиниринг»

С середины 90-х годов прошлого столетия белорусская электрогенерация существенно приросла газотурбинными установками (ГТУ), среди которых установки Siemens занимают лидирующее положение по установленной мощности. Общеизвестно, что эксплуатация газовых турбин характеризуется достаточно высоким уровнем стоимости их сервисного обслуживания по сравнению с паровыми. Если основываться на данном факте, может сложиться впечатление, что и паровые турбины компании Siemens являются более сложными и дорогостоящими в обслуживании, чем традиционные российские модели.

Как известно, цикл ГТУ состоит из нескольких последовательных процессов – повышения давления рабочего тела до 33 раз; горения топлива, обеспечивающего температуру рабочего тела на первых ступенях турбины до 1700 °С, а также расширения рабочего тела. Такие условия эксплуатации предъявляют высокие требования к качеству узлов и материалов и, соответственно, обуславливают сложность и затратность обслуживания ГТУ всех мировых производителей, в том числе российских. В то же время в паровых турбинах происходит только один процесс расширения пара, температура которого на входе в агрегат составляет не более 700 °С (хотя давление может достигать величины 35 МПа), что существенно упрощает процессы эксплуатации и обслуживания по сравнению с ГТУ, а также минимизирует их стоимость.

Одноцилиндровые паровые турбины производства Siemens электрической мощностью до 250 МВт (рис. 1) по сравнению с традиционными российскими моделями имеют следующие отличительные особенности:

- **надежность и простота обслуживания** (стандартное серийное исполнение основных и вспомогательных частей, минимальные размеры фундаментов, незначительное количество элементов, в том числе наличие только одного цилиндра, отсутствие соединительной муфты между цилиндрами, минимальное количество подшипников и др.);
- **высокая эффективность** (индивидуальное исполнение проточной части под режимы работы каждого заказчика, реактивное облопачивание всех ступеней, большое число ступеней расширения, минимальное количество паровых уплотнений, не требуется предварительный прогрев внутреннего корпуса);
- **высокая маневренность** (рабочий диапазон автоматической работы примерно от 10 до 100 %, использование барабанного ротора, запуск из холодного/горячего состояния примерно в течение 3/0,3 ч соответственно).

Высокая надежность наших паровых турбин и накопленный опыт их обслуживания (производятся уже более 110 лет) позволяют использовать индивидуальный подход к сервисному циклу каждой установки в зависимости от режимов и условий ее эксплуатации. Средний срок эксплуатации между капитальными ремонтами в настоящее время составляет порядка 8–10 лет. Например, для паровой турбины SST-600 электрической мощностью 97 МВт, введенной в эксплуатацию в 2005 году на ТЭЦ «Жерань» г. Варшавы (Польша), он составил около 8,5 лет.

В последнее время все большее количество клиентов по всему миру для сервисного обслуживания турбин выбирают программу удаленного мониторинга и диагностики (RMS), которая в сочетании с передовыми решениями в области создания паровых турбин позволяет добиться минимальных затрат на эксплуатацию и ремонт.

RMS дает возможность сервисному подразделению нашей компании дистанционно оценивать работу паровой турбины (в зависимости от требований заказчика может быть создано постоянное или периодическое подключение) с предоставлением раз в полгода отчета о текущем состоянии установки, что позволяет определить необходимый объем ремонтных работ во время каждой инспекции и увеличить срок службы между капитальными ремонтами до 12 лет (рис. 2).

Также имеется возможность заключения долгосрочного сервисного контракта на любой срок эксплуатации турбины с фиксированной стоимостью, что позволит получить максимальную величину коэффициента готовности, а также снизить потенциальные риски повреждения оборудования.

Кроме обслуживания собственных ПТУ сервисным подразделением компании Siemens выполняются работы по модернизации паровых турбин других производителей (в том числе российских), в результате чего может быть существенно повышена эффективность работы в сложившихся режимах за счет замены цилиндров или только проточной части, обоймы статорных лопаток и уплотнений; ремонта или замены подшипников и других вспомогательных элементов или систем; обновления системы управления и регулирования. Срок службы турбоагрегата таким образом может быть продлен на 40 лет.

Например, на польской электростанции «Скавина» с целью повышения электрической мощности и КПД были осуществлены замена цилиндра высокого давления и установка в старый цилиндр новой проточной части низкого давления. В результате модернизации электрическая мощность увеличилась со 100 до 110 МВт, а удельный расход теплоты на производство электрической энергии снизился на 1200 кДж/кВт·ч.

Особое место в ряду наших возможностей занимает так называемая замена Footprint, которая позволяет установить новую турбину на фундаменте старой и при необходимости подключить к существующим вспомогательным системам. При этом в случае надлежащего состояния фундамента стоимость его реконструкции не превышает 1,5 % от стоимости ПТУ.

У Siemens также имеется огромный опыт использования локальных сервисных компаний страны заказчика для обслуживания и ремонтов паровых турбин с привлечением шеф-инженеров от завода-изготовителя. В Республике Беларусь такой подход может быть использован в сотрудничестве с белорусскими организациями, специализирующимися на ремонтах паротурбинных установок.

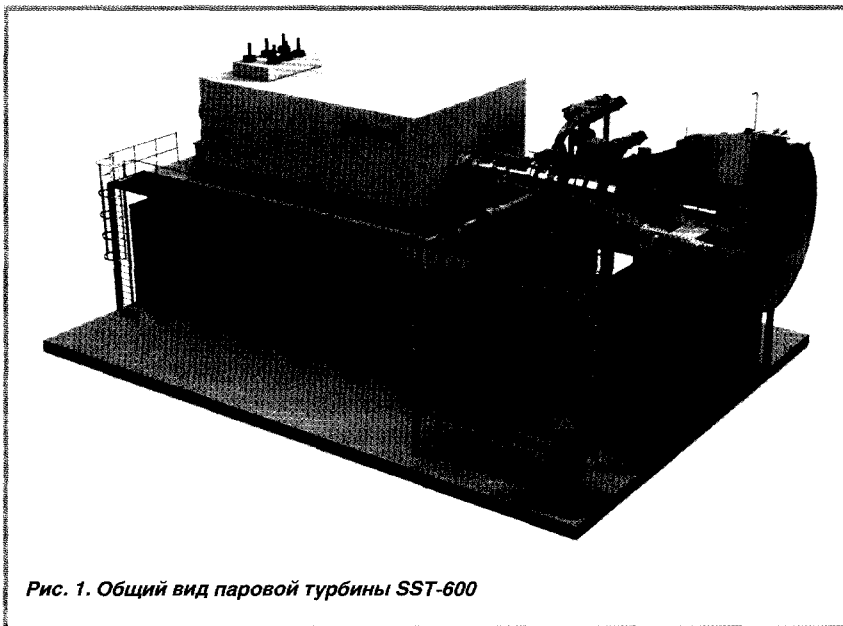


Рис. 1. Общий вид паровой турбины SST-600



Рис. 2. Пример сервисного цикла до капитального ремонта при использовании RMS

SIEMENS

Siemens, s.r.o.,
 обособленное предприятие
 Industrial Turbomachinery,
 отделение сервиса: Оломоуцка, 7/9, 618 00
 г. Брно, Чешская Республика