

СОВРЕМЕННЫЕ РЕШЕНИЯ ПО ПАРОВЫМ ТУРБИНАМ ДЛЯ ТЭЦ



**А.Г. БОЛЬШАКОВ, директор
ООО «Энергопро Инжиниринг»**



А.В. БЕГЛЯК, главный технолог

В настоящее время в Белорусской энергосистеме существует большой парк паровых турбин, которые уже практически выработали свой ресурс и подлежат замене. Кроме того, с момента их установки существенно изменились тепловые и электрические нагрузки как самих ТЭЦ, так и энергосистемы в целом, что несколько усложняет задачу подбора новой паротурбинной установки (ПТУ).

Основными критериями для выбора нового генерирующего оборудования в современных условиях являются: возможность максимальной загрузки, высокая эффективность использования топлива, приемлемая стоимость производства и эксплуатации.

Для решения поставленных задач компанией Siemens может быть предложен достаточно широкий спектр промышленных паровых турбин электрической мощностью до 250 МВт, которые могут быть как двухцилиндровыми (SST-500; SST-600; SST-700; SST-900 RH), так и одноцилиндровыми (SST-100; SST-200; SST-300; SST-400; SST-500; SST-600; SST-800 и SST-900). Данные турбины бывают как конденсационными (теплофикационными), так и противодавленческими (максимальное противодавление 72 бара). Количество цилиндров определяется технико-экономическими показателями работы установки в течение года в зависимости от режимов нагрузки. Отличительной особенностью двухцилиндровых турбин является возможность отключения одного из цилиндров (рис. 1).

Проточная часть каждой из паровых турбин Siemens всегда проектируется под индивидуальные параметры и режимы работы Заказчика, что позволяет обеспечить максимальную загрузку и эффективность ПТУ. При этом турбина имеет серийную модульную конструкцию, что позволяет существенно оптимизировать стоимость производства.

Указанные промышленные турбины позволяют обеспечить до 7 нерегулируемых и 3 регулируемых отборов пара (с давлением до 65 бар). Отбор пара также может быть селективным, что позволяет в зависимости от нагрузки ПТУ отбирать пар из различных ступеней.

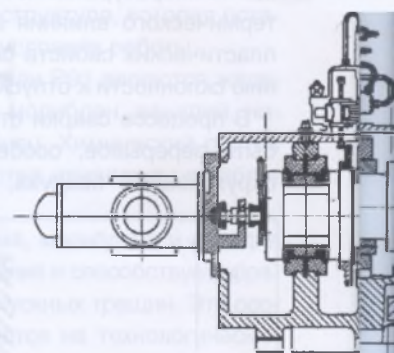
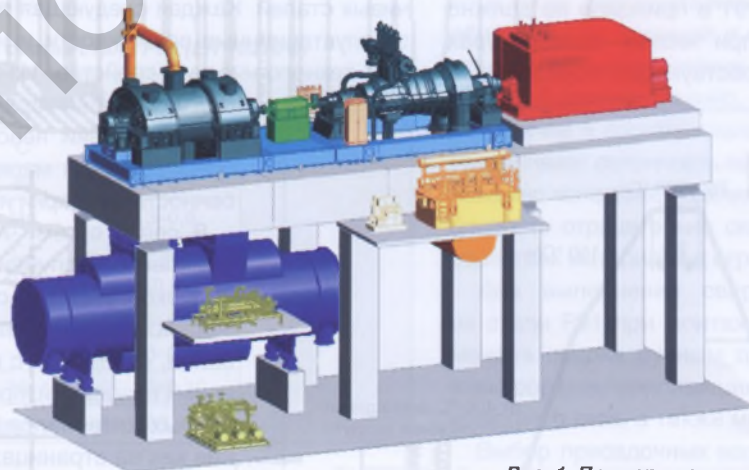


Рис. 1. Пример внешнего вида двухцилиндровой турбины с возможностью отключения ЦНД

Максимальные габаритные размеры двухцилиндровой установки составляют примерно 22×15 м, одноцилиндровой – 20,5×11 м.

В последнее время все большее распространение получают одноцилиндровые турбины, что связано с оптимальной стоимостью их производства и обслуживания. Кроме того, с точки зрения эффективности они не уступают многоцилиндровым, а зачастую и превосходят их. В настоящее время существует уже достаточно большое количество объектов, где произведена замена многоцилиндровых турбин на одноцилиндровые.

В качестве примера можно привести ТЭЦ «Сиекиерки» (Польша), где двухцилиндровые паровые турбины заменены на одноцилиндровые с двухступенчатым подогревом сетевой воды (один из сетевых подогревателей установлен на выходе ПТУ). Принципиальная схема новой ПТУ представлена на рисунке 2.

Данная турбина имеет 33 ступени, которые компактно размещаются в одном цилиндре (рис. 3). При этом получены впечатляющие показатели эффективности: при расходе пара на турбину 430 т/ч достигается электрическая мощность около 110 МВт и тепловая – порядка 170 Гкал/ч. Двухступенчатый подогрев предлагаемой турбины позволяет обеспечить широкий диапазон подогрева сетевой воды – от 60 °С в межотопительный и до 100 °С в отопительный периоды.

При реализации проекта потребовалось провести реконструкцию существующего фундамента (модернизация только верхней его части), которая выполнялась в условиях действующей станции.

Для существующих ТЭЦ Республики Беларусь современные решения компании Siemens по паровым турбинам могут стать хорошей альтернативой традиционным, обеспечить максимальную эффективность использования топлива во всех режимах работы паротурбинной установки, а также оптимальную стоимость ее производства и обслуживания.

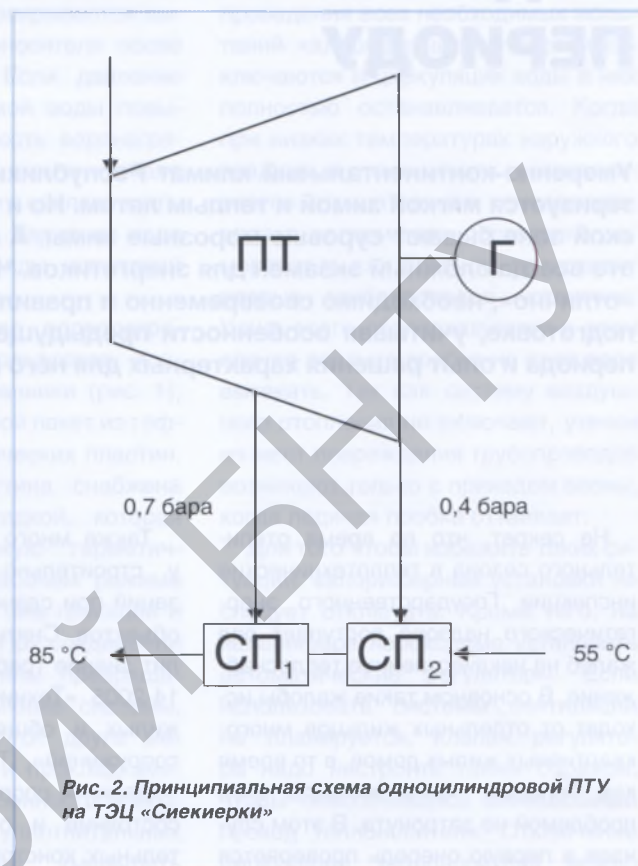


Рис. 2. Принципиальная схема одноцилиндровой ПТУ на ТЭЦ «Сиекиерки»

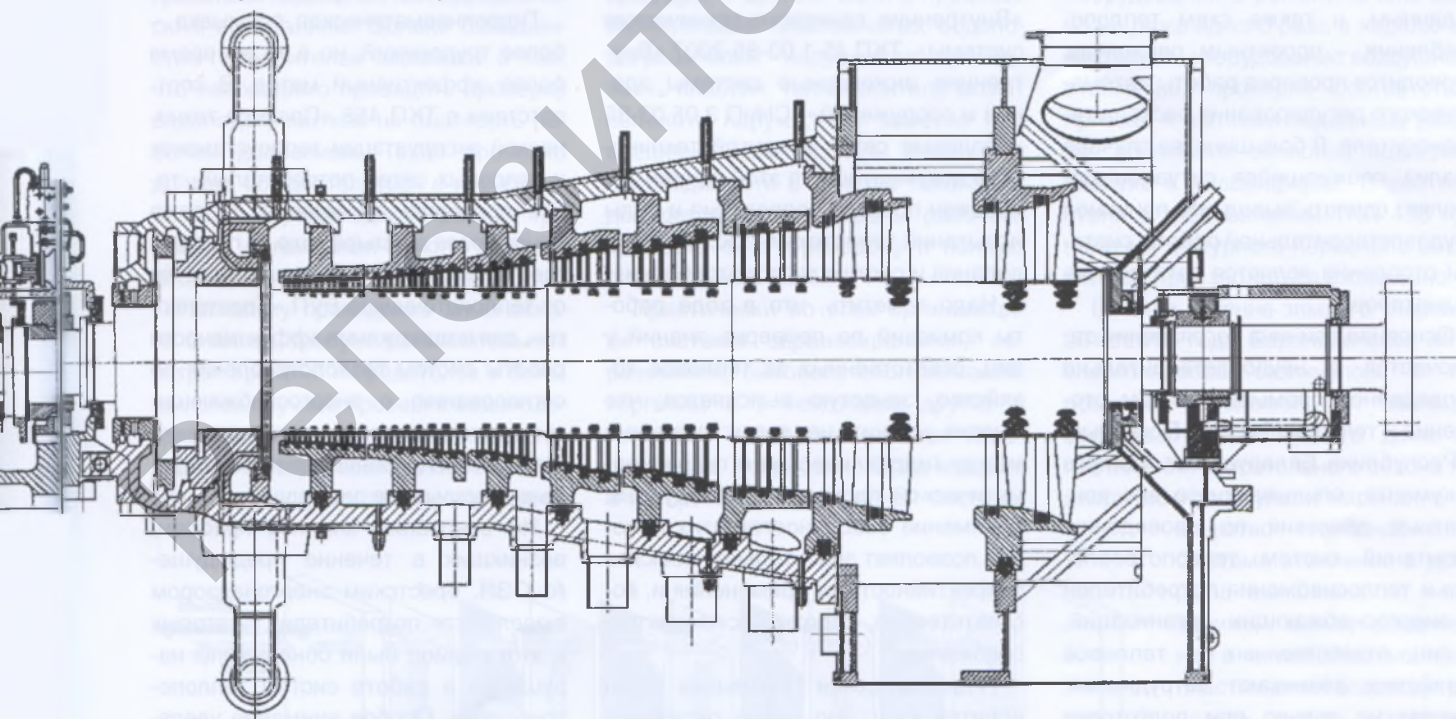


Рис. 3. Разрез одноцилиндровой паровой турбины на ТЭЦ «Сиекиерки»