

ОПЫТ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПЕРВЫХ БЕЛОРУССКИХ ПАРОТУРБИННЫХ УСТАНОВОК МАЛОЙ МОЩНОСТИ И ЗАДАЧИ ПО ИХ ДАЛЬНЕЙШЕМУ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ

В конце января 1999 г. введена в эксплуатацию турбогенераторная установка (ТГУЗ с турбиной марки ТРБ (Турбомашинны Республики Беларусь) единичной мощностью 200 кВт, которая отработала до конца отопительного сезона (апрель того же года) и была демонтирована с целью организации нерегулируемого отбора пара давлением 6 кгс/см². В конце апреля 2000 г. успешно прошла приемо-сдаточные испытания вторая машина той же мощности. Обе турбины рассчитаны на работу свежим паром давлением 13 кгс/см² и противодействием - 3 кгс/см². При разработке турбин и турбоустановок на их основе ставились задачи: возможности изготовления турбин на отечественных белорусских предприятиях и максимального упрощения эксплуатационных требований. Основным конструктивным решением по турбине - реализация ее на основе ступени давления с повторным подводом (СДДП), что позволило отказаться от сложной и дорогой системы смазки, редукторного соединения турбины и генератора, а также обеспечивает возможность организации одного или нескольких отборов пара с промежуточным между начальным и конечным давлением пара. Тихоходный вариант с большим запасом прочности роторных элементов повышает надежность машины в переходных и аварийных режи-

В. БАЛАБАНОВИЧ

мах, а также позволяет упростить систему регулирования до уровня требований к регулированию обычного насоса. Полностью оправдали себя и подшипники качения с тугоплавкой консистентной смазкой, что снимает всякие ограничения по пожарной опасности машин такого класса, позволяя устанавливать их в любом месте котельной, а уровень защит обеспечивает надежную работу без постоянного обслуживающего персонала.

К другим удачным решениям по первым белорусским ТГУ можно отнести их многоступенчатую конструкцию, реализованную на одном рабочем колесе. Это не только снижает массогабаритные характеристики, но и дает значительные преимущества по сравнению с двухвенечными ступенями, применяемыми в аналогичных установках Калужского турбинного завода или радиально-осевыми - в турбинах Первого Брненского завода (Чехия). Расход пара на холостой ход ТГУ с турбиной ТРБ не прерывает 10% от номинального, у калужской - 30%. Последнее является ощутимым преимуществом при работе на частичных нагрузках, характерных для мини-ТЭЦ. Удачным решением явилось и применение обычного асинхронного двигателя в качестве электрического генератора, так как наряду с удешевлением ТГУ упрощается и ее эксплуатация вследствие отсутствия необходимости в системе возбуждения, а также из-за большей «живучести» машины

при переключениях электропитания котельной с рабочей линии на резервную. Последнее поясним. Для промышленно-отопительных котельных нередки случаи отключения электропитания, чаще переключение с рабочей на резервную линию. В последнем случае механизмы собственных нужд остаются подключенными к шинам собственных нужд котельной. В этой связи нецелесообразно иметь жесткую защиту по факту исчезновения напряжения на шинах котельной. Испытания второй машины показали, что токи перемагничивания статора генератора способны генерировать ЭДС на его клеммах, а сопротивление механизмов собственных нужд предотвращает заброс оборотов машины в течение времени переключения электропитания с основной на резервную линию. Этот факт является важным для повышения «живучести» как котельной, так и ТГУ с асинхронным генератором. В СУЗ последующих наших машин логика такого режима будет отработана и реализована.

На второй нашей ТГУ впервые применена микропроцессорная СУЗ, что дополнительно не только повышает надежность, но и позволяет существенно расширить функциональные возможности машины.

Тепловая схема турбоустановок включает основной бойлер и сальниковый, что обеспечивает практически полную утилизацию отработавшего в турбине пара.