УДК 621.311.22:621.175

ЗЕНОВИЧ-ЛЕШКЕВИЧ-ОЛЬПИНСКИЙ Ю.А., директор
(Филиал «Гомельская ТЭЦ-2» РУП «Гомельэнерго»)
г. Гомель

НОВЫЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СИСТЕМАХ ТЕХНИЧЕСКОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

Применение новых энергоэффективных технологий в системах технического водоснабжения тепловых электростанций можно рассмотреть на примере Гомельской ТЭЦ-2, где успешно выполнены ряд модернизаций.

1. Внедрение автоматической шариковой очистки конденсаторов турбин Т-180/210-130 ст.№ 1÷3.

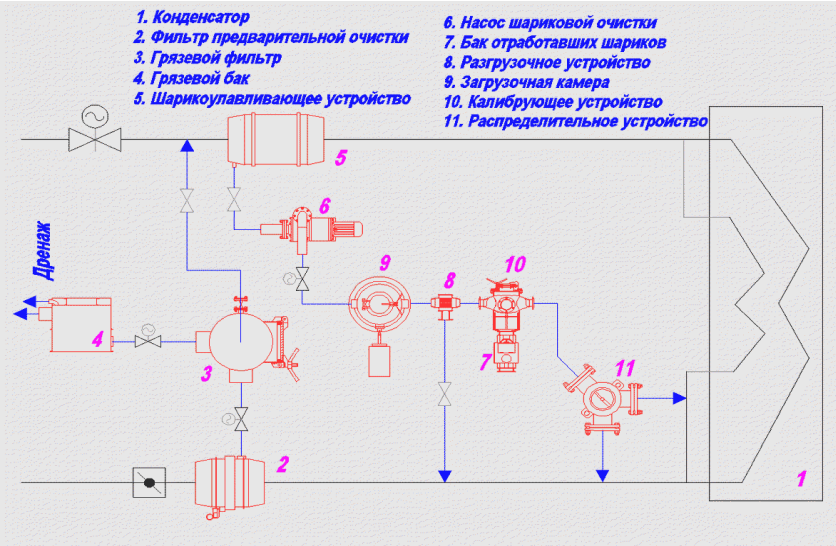

Рис.1 – Принципиальная схема системы шариковой очистки конденсатора 180-КЦС-1 турбоагрегата Т-180/210-130-1 ЛМЗ

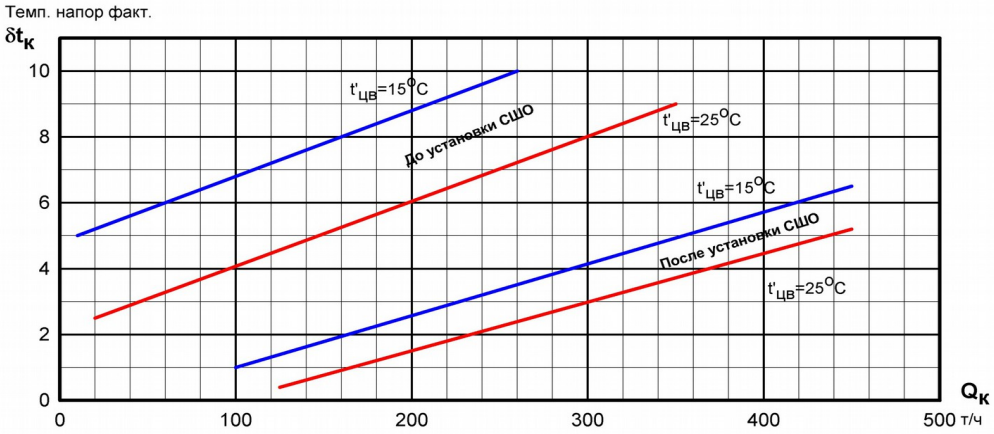

Рис.2 – Температурный напор конденсатора 180-КЦС турбины Т-180/210-130-1 ЛМЗ до и после установки АСШО

Регулярное применение АСШО позволило довести температурные напоры конденсаторов всех блоков до нормативных величин и достижения коэффициента чистоты до 0,85 на турбоагрегатах всех трех блоков (рис.2).

Управление системой шариковой очистки конденсатора полностью автоматизировано и выведено на ПЭВМ, находящуюся на блочном щите управления (рис. 3).

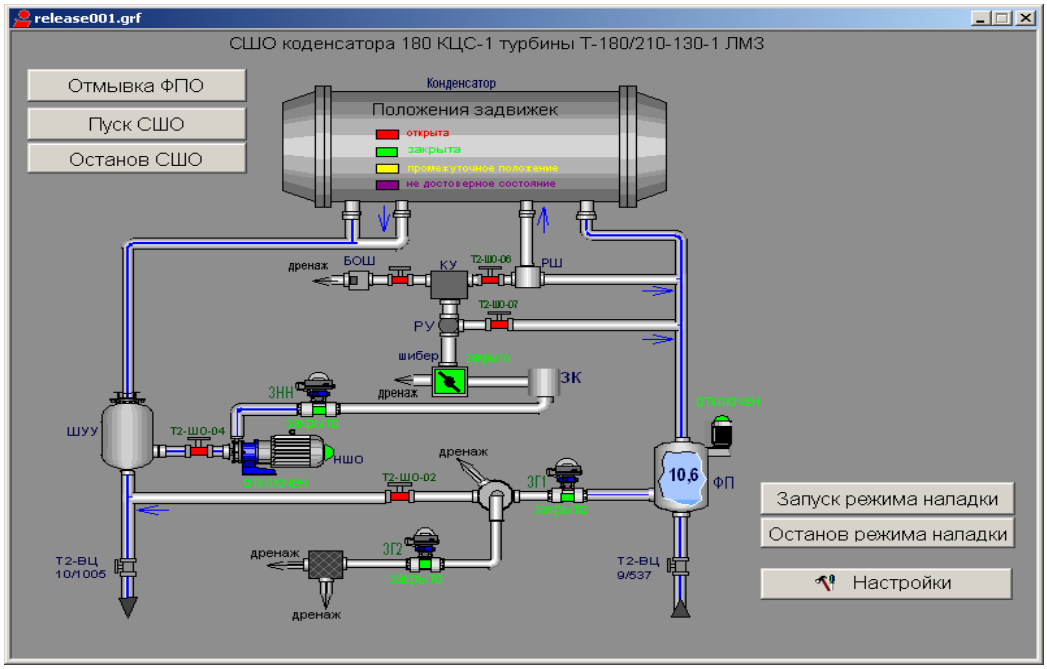

Рис. 3 – Мнемосхема автоматики управления системы шариковой очистки конденсатора 180-КЦС-1 турбоагрегата Т-180/210-130-1 ЛМЗ

АСУ ШО является открытой ситемой, допускающей наращивание задач. Программное обеспечение реализовано на базе SCADA-системы iFix. Разработаны алгоритмы обработки информации и управления системы шариковой очистки конденсатора. Программные средства являются открытыми для пользователя и имеют возможность самостоятельной работы системы и настройки компонентов без участия профессиональных программистов [1].

Внедрение АСШО конденсаторов 180-КЦС-1 турбин Т-180/210-130 ст.№1÷3 исходя из опыта эксплуатации позволило получить следующие результаты:

– снизить давление отработавшего пара в конденсаторе (вакуум), что обеспечило экономию топлива 2998 т у.т./год и, кроме этого, уменьшились вредные выбросы в атмосферу, повысилась экологичность работы оборудования энергоблоков в целом;

– существенно снизить эксплуатационные затраты на обслуживание конденсационной установки за счет исключения альтернативных методов очистки (промывка трубок высоконапорной установкой «Вома») – 30-35 тыс. долл. США /год;

– улучшить воднохимический режим и повысить надежность работы блока за счет сохранения неизменной жесткости основного конденсата;

– исключить коррозию конденсаторных трубок, что значительно увеличивает срок их службы [2].

2. Реконструкция водораспределительной и оросительной системы башенной градирни №1 площадью орошения 3200 м^2.

Рис. 4 – Оросительное и водораспределительное устройство старой и новой конструкции градирни №1

При реконструкции градирни №1 были проведены следующие работы:

1) Для обеспечения снижения температуры охлажденной воды после градирен на 4^{o}С выполнена замена существующего асбестоцементного оросителя на современный высокоэффективный полимерный решетчатый ороситель типа NC20 высотой 0,9 м (рис.4). Применение такого оросителя позволило выровнять расходы воздуха по сечению градирни для обеспечения максимальной эффективности работы градирни. Это достигается укладкой оросителя с различной высотой слоя. Например, для выравнивания расходов воздуха в радиальном сечении градирни толщина слоя увеличена в направлении от центра градирни к периферии.

2) Установлены низконапорные водоразбрызгивающие сопла с разбрызгиванием вниз, что позволило при низких напорах воды перед ними обеспечить необходимую площадь орошения, эффективность разбрызгивания, предотвратить отложения в водоподводящих трубах (рис.4);

3) Для обеспечения равномерного водораспределения произведена замена рабочих и магистральных трубопроводов;

4) Для уменьшения неравномерности распределения потоков воды между охладителями и сливными магистральными циркводоводами выполнена перемычка D_y 1600;

5) По периметру градирни на уровне верха входного окна трубопровода произведена прокладка противообледенительной водяной завесы диаметром 500 мм пропускной способностью до 30% от номинального расхо-

да равного 22000 м^3/ч [4].

Сравнение показателей работы градирни № 1 до и после реконструкции показало, что в результате выполнения реконструкции водоохлаждающего устройства обеспечено абсолютное снижение температуры охлажденной циркуляционной воды на 4,16˚С, что соответствует гарантийным показателям (4˚С).

Высокая охлаждающая эффективность градирни №1 после ее реконструкции позволила получить экономию топлива 1414 т у.т. в год за счет снижения температуры охлаждающей воды на выходе из градирни и далее улучшения вакуума в конденсаторах турбин, а также обеспечила возможность дополнительно включить в работу один турбоагрегат типа Т-180/210-130 в конденсационном режиме в летний период года.

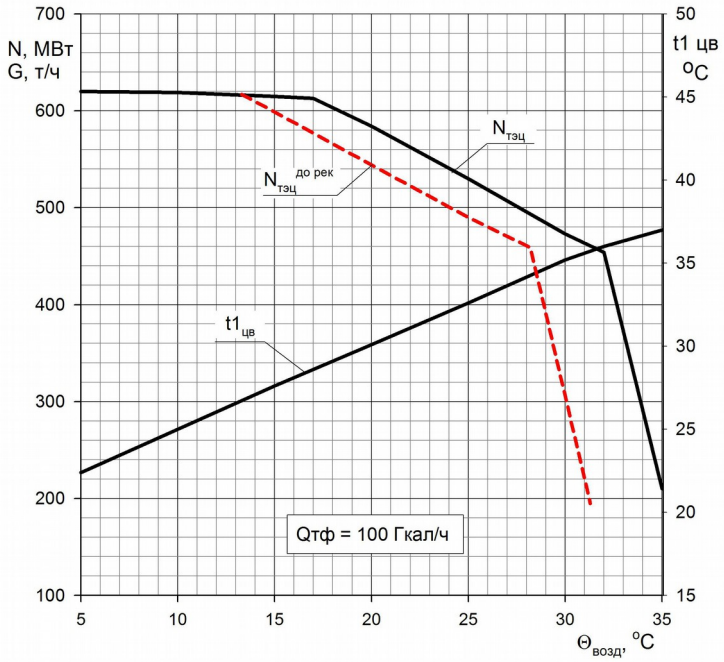

Рис.5 – Параметры работы ТЭЦ в зависимости от температуры воздуха. В работе три энергоблока: два – в конденсационном, один – в теплофикационном режиме. Охлаждающая способность градирен соответствует фактической. Относительная влажность воздуха – 70%.

По результатам модернизации водоохлаждающего устройства градирни №1 Гомельской ТЭЦ-2 получены следующие результаты в части снижения ограничения мощности в летний период года:

- увеличилась располагаемая мощность ТЭЦ примерно на 40 МВт в сравнении с состоянием до реконструкции (рис.5), при смешанном режиме работы трех энергоблоков (один с теплофикационным отбором 100 Гкал/ч и два - в конденсационном) при значениях температуры наружного воздуха 18,6°С и относительной влажности воздуха 70 % (среднемесячные метеофакторы для самого жаркого месяца года - июля). При более высоких температурах наружного воздуха (до 30°С), и условиях, указанных выше,

прирост располагаемой мощности ТЭЦ или уменьшение величины ограничения мощности достигает 52 МВт;

- при среднемесячных значениях метеофакторов для самого жаркого месяца года и совместной работе двух энергоблоков - одного энергоблока в конденсационном режиме и одного в теплофикационном (100 Гкал) ограничений мощности не происходит [4].

Результаты работы, опыт внедрения АСУ ШО на турбинах Т-180/210-130, реконструкции водоохлаждающего устройства градирни №1 на Гомельской ТЭЦ-2 могут быть распространены при внедрении аналогичных энергоэффективных технологий на электростанциях Белорусской энергосистемы и ближнего зарубежья.

Список литературы:

1. Зенович-Лешкевич-Ольпинский Ю.А. Создание и эффективность автоматической системы шариковой очистки конденсатора 180-КЦС-1 турбины Т-180/210-130-1 ЛМЗ. Часть 1 / Ю.А. Зенович-Лешкевич-Ольпинский, А.Ю. Наумов, А.Ю. Зенович-Лешкевич-Ольпинская А.Ю. // Известия высших учебных заведений и энергетических объединений СНГ. Энергетика. – 2015. – №3. – С.76-84.

2. Зенович-Лешкевич-Ольпинский Ю.А. Создание и эффективность автоматической системы шариковой очистки конденсатора 180-КЦС-1 турбины Т-180/210-130-1 ЛМЗ. Часть 2/Ю.А. Зенович-Лешкевич-Ольпинский, А.Ю. Наумов, А.Ю. Зенович-Лешкевич-Ольпинская А.Ю. // Известия высших учебных заведений и энергетических объединений СНГ. Энергетика. –2015. – №4. – С.74-85.

3. Пономаренко В.С., Арефьев Ю.И. Градирни промышленных и энергетических предприятий: Справочное пособие. – М.: Энергоатомиздат: 1998. – 376 с.

4. Технический отчет по работе «Гарантийные испытания градирни №1 и определение ограничений электрической мощности Гомельской ТЭЦ-2 со стороны системы охлаждения после реконструкции градирни №1», №13.09.92-01, ЧАО «Техэнерго», Львов, 2013 г.

5. Берман Л.Д. Испарительное охлаждение циркуляционной воды. – М.: Госэнергоиздат, 1957. – 318 с.

6. Бененсон Е.И., Иоффе Л.С. Теплофикационные паровые турбины. М.: Энергия, 1976. –270 с.