

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНЕРГИИ НА МИНСКОЙ ТЭЦ-4

Одной из главных задач в энергетике является постоянное и непрерывное повышение энергоэффективности, в первую очередь – на действующих и строящихся тепловых электростанциях (ТЭС). Повышение энергоэффективности связано с внедрением технологий, снижающих воздействие на экологическую среду через системы технического водоснабжения (СТВ). На ТЭЦ в основном используются оборотные СТВ с башенными градирнями испарительного типа.

Работа ТЭЦ с оборотной системой охлаждения циркуляционной воды в башенных испарительных градирнях имеет свои особенности, так как температура воды на входе в конденсатор и, соответственно, давление в конденсаторе напрямую связаны с эффективностью градирен (охлаждающей способностью) и режимом работы, их тепловой и гидравлической нагрузкой, метеоусловиями [1].

Анализ результатов обследований и технологических испытаний градирен и СТВ на ТЭЦ-4 выявил, что охлаждение воды в системах хуже нормативного в среднем на 2–10 °С. С целью повышения эффективности работы градирен необходима реконструкция, главной задачей которой является повышение охлаждающей способности градирни. Это достигается в результате реконструкции водораспределительной системы и замены оросительного устройства.

Градирня – это теплообменное устройство, в котором охлаждение воды происходит за счет ее испарения и конвективного теплообмена с воздухом.

В настоящее время башенные градирни ТЭЦ-4 оборудованы оросителями из плоских асбестоцементных листов, которые собраны в блоки. Нагретая вода пленкой стекает по листам и при контакте с воздухом охлаждается. Над оросителями расположены водоразбрызгивающие сопла ударного типа с перфорированным чашечным отражателем с разбрызгиванием вверх (рисунок 1).

Известно большое многообразие конструкций оросителей. Однако в последние годы наблюдается тенденция использовать в градирнях высокоэффективные и технологичные конструкции из полимерных материалов [2].

Современные полимерные оросители (при относительно малой их высоте) по своей охлаждающей эффективности значительно лучше асбоцементных и деревянных. Полимерные оросители, кроме высокой охлаждающей эффективности, еще характеризуются простотой монтажа, долговечны и надежны в эксплуатации и намного легче по весу (более чем в десять раз асбоцементного) [1].

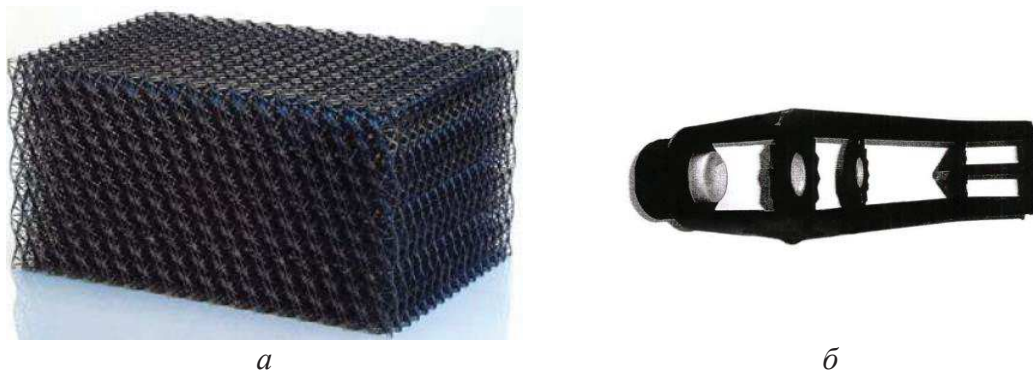


Рисунок 1 – Оросительное и водораспределительное устройства старой конструкции

При реконструкции оросительной системы предлагается выполнить замену существующего асбестоцементного оросителя на современный высокоэффективный полимерный решетчатый ороситель типа NC20. Данный ороситель имеет объемную решетчатую структуру, собранную из слоев полимерных сетчатых оболочек, размещенных параллельно друг другу и сваренных между собой в местах соприкосновения по сегментам (рисунок 2а). Конструкция внедряемого оросителя имеет следующие преимущества: высокая прочность, долговечность, способность выдерживать низкие температуры и перепады температур, простота монтажа и эксплуатации, небольшой вес. Применение такого оросителя позволит выровнять расход воздуха по сечению градирни, что позволит обеспечить снижение температуры охлажденной воды после градирен на 4 °С.

При реконструкции водораспределительной системы градирни предлагается установить низконапорные водоразбрызгивающие сопла с разбрызгиванием вниз типа «U» (рисунок 2б). Основные преимущества таких сопел: высокая надежность, долговечность, нижнее водораспределение, равномерное распыление воды.

Модернизация оросительной и водораспределительной систем градирен с применением современных полимерных материалов является эффективным способом улучшения работы системы технического водоснабжения ТЭС.



**Рисунок 2 – Решетчатый ороситель типа NC20 (а)
и водоразбрызгивающие сопла с разбрызгиванием вниз типа «U»**

Таким образом, установка новой оросительной и водораспределительной системы позволит улучшить эффективность работы и повысить срок эксплуатации градирни. При этом обеспечивается улучшение ее охлаждающей способности на $4,0^{\circ}\text{C}$. Предварительная оценка эффективности внедряемых мероприятий показывает, что реконструкция позволит получить экономию топлива 1414 т у.т. в год за счет снижения температуры охлаждающей воды на выходе из градирни и улучшения вакуума в конденсаторах турбин.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зенович-Лешкевич-Ольпинский, Ю.А. Совершенствование систем технического водоснабжения с градирнями с целью улучшения технико-экономических показателей тепловых электростанций / Ю.А. Зенович-Лешкевич-Ольпинский, Н.В. Широглазова, А.Ю. Зенович-Лешкевич-Ольпинская // Энергетика. Изв. высш. учеб. заведений и энерг. объединений СНГ. – Т. 59, № 3. – 2016. – С. 235–248.
2. Чернявская, В.В. Реконструкция градирни / В. В. Чернявская, М. В. Стрельцов // Исследования и разработки в области машиностроения, энергетики и управления: материалы XXIII Междунар. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, Гомель, 27–28 апр. 2023 г. : в 2 ч. Ч. 1 / М-во образования Респ. Беларусь, Гомель. гос. техн. ун-т им. П.О. Сухого; под общ. ред. А.А. Бойко. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2023. – С. 262-265.