

УДК 624.014

**ЭКСПЛУАТАЦИЯ ГРАДИРЕН ГРОДНЕНСКОЙ ТЭЦ-2
OPERATION OF COOLING TOWERS OF GRODNO CHPP-2**

А.П. Далевская, А.А. Пиртань, М.Д. Юрченко
Научный руководитель – С.А. Качан, к.т.н., доцент
Белорусский национальный технический университет, г. Минск
A. Dalevskaya, A. Pirtan, M. Yurchanko
Supervisor – S. Kachan, Candidate of Technical Sciences, Docent
Belarusian national technical university, Minsk

Аннотация: рассмотрены основные задачи эксплуатации градирен Гродненской ТЭЦ-2 в летнее и зимнее время. Описаны этапы подготовки градирен к зимней эксплуатации. Перечислены работы по включению градирен в работу и выводу их из эксплуатации, а также основные требования техники безопасности.

Abstract: the main tasks of operating the cooling towers of the Grodno CHPP-2 in summer and winter are considered. The stages of preparing cooling towers for winter operation are described. The work on putting cooling towers into operation and decommissioning them is listed, as well as basic safety requirements.

Ключевые слова: башенная градирня, эксплуатация в летнее и зимнее время, требования техники безопасности.

Keywords: cooling tower, operation in summer and winter, safety requirements.

Введение

На Гродненской ТЭЦ-2 для охлаждения циркуляционной воды установлены две башенные градирни плёночного типа площадью орошения 900 м² и производительностью 5500 – 8000 м³/ч при температурном перепаде 8–10°С.

В 2004 и 2015 годах произведены реконструкции градирен (рисунок 1) [1].

Основная часть

Основной задачей при эксплуатации градирен является обеспечение надёжной их работы и поддержание охладительного эффекта путём своевременного устранения неполадок, выявленных в процессе надзора за состоянием элементов градирен и контроля за их работой.

В задачу обслуживающего персонала входит также обеспечение оптимального режима работы градирен, исходя из условий достижения экономического вакуума в конденсаторах турбин.

Во время работы градирен необходимо осуществлять надзор за состоянием их элементов, в том числе водораспределительной системы. Обнаруженные дефекты в результате осмотра записываются в журнале дефектов и своевременно устраняются.

В летнее время осмотр водораспределительной системы производится два раза в месяц по графику профилактических мероприятий. Детальный осмотр градирен с отключением её участков и промывкой водораспределительной системы производится не реже двух раз в год согласно графика, утверждённого главным инженером Гродненской ТЭЦ-2. При осмотре градирен должно

проверяться состояние всех их элементов, причём особое внимание следует уделять состоянию несущих конструкций: каркасов башни и оросителя, опорных железобетонных столбиков, железобетонных колонн, стоек и балок.



а)

б)

Рисунок 1 – Градирня № 2 Гродненской ТЭЦ-2: после демонтажа обшивки, март 2014 года (а) и после реконструкции, май 2015 года (б)

Детальное обследование состояние металлических конструкций каркаса вытяжной башни градирни необходимо проводить через 10 лет после ввода её в эксплуатацию, а в дальнейшем – каждые 5 лет.

Прилегающая к градирне территория не должна использоваться под склады строительных материалов и оборудования, подъезды должны быть всегда свободными.

Поступление воздуха в градирню обеспечивается тягой, создаваемой башней, поэтому обшивка оросителя и башни должна быть плотной. Неплотности в обшивке могут заметно ухудшать охлаждение воды в градирне вследствие уменьшения общего количества поступающего в неё воздуха и прохождения части его помимо оросителя. Сопряжение листов обшивки должны тщательно уплотняться. Пришедшие в негодность листы необходимо своевременно заменять новыми.

Для подготовки градирни к зимней эксплуатации необходимо:

- проверить плотность задвижек на напорном водораспределительном устройстве;
- устранить течи в водораспределительном устройстве;
- проверить исправность жалюзийного устройства, исправность поворотных щитов и механизмов;
- уплотнить обшивку оросителя.

При кратковременном отключении градирни опорожнение бассейна нецелесообразно. В этом случае необходимо для предотвращения замерзания

воды в резервуаре создать в нём циркуляцию тёплой воды в необходимом количестве. Отключённая градирня должна находиться под надзором пожарной охраны.

Персонал, эксплуатирующий градирни, должен руководствоваться действующими «Правилами техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций» [2].

Внутренний осмотр водораспределительной системы или оросителя градирни должен производиться не менее чем двумя рабочими.

По периметру градирни должно быть вывешено не менее трех знаков, запрещающих пользование огнём (сварочные работы, курение и т.п.) вблизи градирни, а также использование водосборного бассейна для купания.

При обслуживании градирен во время работы необходимо обеспечить:

- максимальный уровень в градирне – 100 мм до перелива, минимальный – 600 мм до перелива;
- допустимый перекося по уровню в чашах градирен – 300 мм;
- задвижки на сливе воды из градирен должны быть все полностью открыты;
- задвижки на подаче воды к оросителю должны быть полностью открыты.

При появлении перекося по уровням в чашах градирен необходимо прикрывать задвижку на подаче воды к оросителю той чаши, в которой уровень выше. Регулировать перекося уровней задвижками на сливе из градирен запрещается;

- электрические схемы задвижек на подаче воды к оросителю и на сливе из градирен должны быть разобраны. Сбирать схемы нужно только на время производства переключений;
- опорожнение градирен должно быть закрытым. Разрешается пользоваться опорожением при продувке циркуляционной системы для снижения жёсткости воды при неисправности системы продувки на очистные сооружения;
- продувка циркуляционной системы должна быть постоянной. Расход на продувку регулируется в зависимости от жёсткости циркуляционной воды по требованию начальника смены химического цеха. Максимально допустимая ее жёсткость – 5 мг-экв/кг. При увеличении жёсткости выше 5 мг-экв/кг необходимо увеличить продувку циркуляционной системы. При увеличении продувки градирен необходимо увеличить их подпитку;
- на градирнях должны быть постоянно включены в работу периферийные сопла.

При работе градирни необходимо:

- один раз в смену проверять сигнализацию предельных уровней;
- периодически, не менее двух раз в смену, а также после переключений в схемах циркуляционной воды (включение и останов циркуляционных насосов, отключение половинок конденсаторов и пр.) проверять уровни и перекося по чашам градирен;
- следить за исправным состоянием поворотных щитов, оросителя, обшивы башни и несущих элементов градирни;

- не допускать перелива градирни через отстойки;
- следить и своевременно очищать решётки на сливе из градирен;
- немедленно убирать посторонние предметы из чаш;
- следить за чистотой отстойки вокруг градирен и сигнализацией уровня;
- следить за равномерным распределением поступающей воды на ороситель, при появлении отдельных струй воды осматривать состояние оросителя, распределительных коллекторов и разбрызгивающих сопел;
- следить за открытием щитов градирен;
- усилить наблюдение за уровнем в градирне при производстве переключений по циркуляционной воде и по технической воде, связанных с изменением расходов воды на подпитку градирни.

При работе градирен в зимнее время необходимо:

- поддерживать температуру воды на сливе из градирни $+15...+18^{\circ}\text{C}$, минимально допустимая температура $+10...+12^{\circ}\text{C}$;
- при наступлении минусовых температур наружного воздуха своевременно закрывать щиты, начиная с нижних и угловых щитов;
- не допускать обмерзания оросителя, входных окон и металлоконструкций;
- своевременно сбивать лёд, появляющийся на металлоконструкциях и внешних кубах оросителя;
- температуру воды на сливе из градирен регулировать средними щитами, обеспечивая подачу холодного воздуха в количестве, не вызывающем обледенения входных окон и оросителя;
- увеличивать подачу воды на периферийные сопла для предотвращения замерзания;
- обращать особое внимание на уровень в градирнях, так как возможен отказ сигнализации из-за обмерзания датчиков или их повреждения.

В зимнее время, при установившихся морозах для предотвращения снижения температуры циркуляционной воды ниже нормативной, необходимо производить консервацию одну из градирен, для чего:

- отключить подачу воды на оросительную систему обеих половин градирни;
- прижатием задвижек установить минимальный проток циркуляционной воды через сопла периферийной системы во избежание размораживания;
- открыть задвижки на линии консервации;
- открыть вентили для дренирования циркуляционной воды из коллекторов оросительной системы во избежание размораживания.

Для включения градирни в работу необходимо:

- проверить, что все работы окончены, рабочее место убрано, все наряды закрыты, цепи, замки и плакаты сняты;
- дать заявку дежурному слесарю ЦТАИ на сборку электрических схем приводов задвижек;
- закрыть задвижки опорожнения градирни;
- повысить уровень в работающей градирне до максимального;
- открыть задвижки на сливе из градирни;

- открыть задвижки на подаче воды к оросителю;
- открыть задвижки подачи воды к периферийным соплам;
- отрегулировать нормальный уровень в градирне.

Для отключения градирни в ремонт необходимо:

- дать заявку дежурному слесарю ЦТАИ на сборку электрических схем задвижек;
- закрыть задвижки на подаче воды к оросителю и к периферийным соплам;
- убедиться, что задвижки на подаче воды держат и затем закрыть задвижки на сливе из градирни и открыть опорожнение;
- разобрать электрические схемы задвижек;
- указанные задвижки запереть на замки и повесить плакаты по технике безопасности.

Заключение

Основные требования техники безопасности (ТБ) при эксплуатации градирен заключаются в выполнении следующих требований.

Все проходы и проезды, примыкающие к градирне, должны быть свободны и безопасны для движения людей и транспорта и освещены в тёмное время суток. Лестницы, площадки, проходы и перила к ним должны быть всегда в исправном состоянии и надёжно закреплены.

Все ремонтные работы должны производиться по нарядам-допускам или распоряжениям. Работать без касок строго запрещается.

При осмотре градирни необходимо быть внимательным и осторожным, учитывать, что отмостка вокруг градирни может быть скользкой из-за биологических отложений летом и обмерзания зимой. Обивку льда на градирне необходимо производить под непосредственным руководством начальника смены с соблюдением правил ТБ. Необходимо вначале очистить ото льда отмостку, а затем сбивать сосульки на металлоконструкциях и оросителе. Категорически запрещается находиться под сосульками льда, даже небольшими, которые нужно вначале сбить с безопасного места. Передвижение людей по набивке оросителя должно производиться по настилам.

Литература

1. Градирня Гродненской ТЭЦ-2 принята в эксплуатацию [Электронный ресурс] / Энергетик Беларуси. – № 11 (317), 29 мая 2015. – Режим доступа: <https://energo.by/upload/iblock/871/8716c88584b71592bf29077cd665a2ab.pdf/>. – Дата доступа: 30.09.2023.

2. Правила техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей [Электронный ресурс] / Министерство энергетики Республики Беларусь. – Минск, 2017. – Режим доступа: https://minenergo.gov.by/wp-content/uploads/Rabochij-proekt-TKP-po-TV-jelektrostancij-i-TS_.pdf/. – Дата доступа: 30.09.2023.