

УДК 628.517.2

ШУМ ГРАДИРЕН НА ГРАНИЦЕ САНИТАРНОЙ ЗОНЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МОЩНОСТИ ТЕПЛОВОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ

Тупов В.Б., Мухаметов А.Б.

Национальный исследовательский университет «МЭИ», г. Москва, Россия,

MukhametovAB@mpei.ru

Ключевые слова: шум, вентиляторные градирни, противоточные градирни с естественной тягой.

На тепловых электрических станциях (ТЭС) для охлаждения циркуляционной воды широко используются противоточные градирни с естественной тягой и вентиляторные градирни (мокрые или сухие) [1]. Эксплуатация градирен связана с превышением санитарных норм по фактору акустического воздействия не только на территории размещения ТЭС, но и в окружающем районе [2-3]. Целью настоящего исследования является анализ шумовых характеристик противоточных градирен с естественной тягой и вентиляторных градирен при их одинаковой охлаждающей способности. Построены зависимости уровня звука с расстоянием в зависимости от мощности электростанции при использовании различных типов вентиляторных градирен. Описаны мероприятия снижения шума при эксплуатации наиболее «шумных» градирен.

Для анализа шума градирен различного типа разработана модель тепловой электростанций в программе «АРМ Акустика» и выполнены акустические расчёты согласно ГОСТ 31295.2–2005 (ИСО 9613–2:1996). Расчётные точки выбраны на границе санитарно-защитной зоны (СЗЗ), которая для рассматриваемой ТЭС составляет 300 м. При выполнении акустических расчётов рассмотрены следующие виды градирен: сухие градирни с быстроходными вентиляторами типа FANS и АВГ, мокрые градирни с тихоходными вентиляторами ВГ-104 и градирни с естественной тягой КДБ 1400. При выполнении расчётов рассмотрено изменение мощности ТЭС от 116 до 464 МВт. Охлаждающая способность градирен в каждом случае остаётся одинаковой.

По результатам акустических расчетов получены уровни звука в расчётных точках на границе СЗЗ на расстоянии 300 м от ТЭС при использовании рассматриваемых градирен в зависимости от мощности ТЭС (рис. 1).

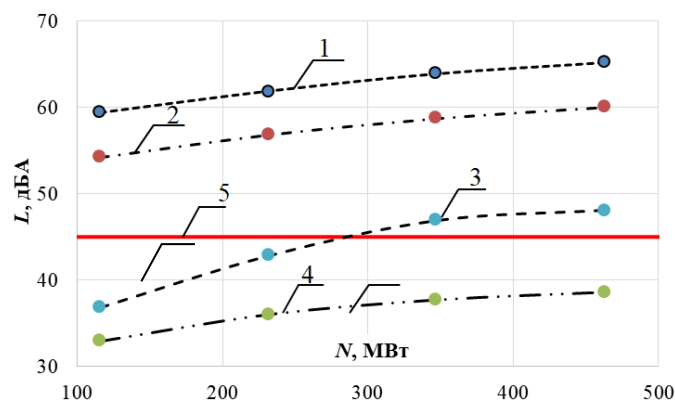


Рис.1. Уровни звука в зависимости от мощности электростанции для различных градирен:
1 – FANS; 2 – АВГ; 3 – башенные градирни КДБ 1400; 4 – ВГ-104; 5 – ПДУ

Определено, что использование быстроходных вентиляторов FANS и АВГ в градирнях уже при мощности ТЭС, равной 116 МВт, приводит к превышению санитарных норм по фактору шума. Эксплуатация башенных градирен приводит к превышению санитарных норм на границе СЗЗ при мощностях станции 348–464 МВт. Установка вентиляторных градирен с вентиляторами ВГ-104 не приводит к превышению санитарных норм в расчётных точках во всём диапазоне изменения мощности ТЭС (116–464 МВт). Использование таких вентиляторов может рассматриваться, как один из вариантов снижения шума. Однако вентиляторы ВГ-104 имеют высокие массогабаритные характеристики, что существенно повышает затраты на такие машины [1]. Целесообразность использования вентиляторов с тихоходным электродвигателем в каждом случае должна подтверждаться технико-экономическим обоснованием.

В случае превышения санитарных норм и отсутствия возможности использования «малозумных» градирен используют мероприятия по снижению шума на путях распространения, такие как экраны, глушители и др. [2, 4].

Список литературы

1. Пономаренко В.С., Арефьев Ю. И. Градирни промышленных и энергетических предприятий: Справочное пособие / Под. общ. ред. В.С. Пономаренко. М.: Энергоатомиздат, 1998.
2. Тупов В.Б. Факторы физического воздействия ТЭС на окружающую среду. М.: МЭИ, 2012.
3. Тупов В.Б., Тараторин А.А., Скворцов В. С., Мухаметов А.Б Санитарно-защитные зоны по фактору шума современных ТЭС// Электрические станции. 2022. № 3 (1088). С. 38–42
4. Справочник по технической акустике. / Под ред М.Хекла и Х.А. Мюллера. – Л.: Судостроение, 1980.

Сведения об авторах

Тупов Владимир Борисович, д.т.н., профессор. Область научных интересов: вопросы комплексного снижения шума энергетического оборудования.

Мухаметов Айнур Булатович, аспирант. Область научных интересов: снижение шума вентиляторных градирен, оптимизация конструкции пластинчатых диссипативных глушителей для снижения шума газоздушных трактов паровых котлов.

NOISE OF COOLING TOWERS AT THE BORDER OF THE SANITARY ZONE DEPENDING ON THE CAPACITY OF THE THERMAL POWER PLANT

Tupov V.B., Mukhametov A.B.

National Research University "Moscow Power Engineering Institute", Moscow, Russia,
MukhametovAB@mpei.ru

Keywords: noise, fans cooling towers, natural draft cooling towers.

The research discusses the issues of noise impact of various types of cooling towers on the surrounding area. An analysis of the noise characteristics of counterflow natural draft cooling towers and dry fans cooling towers of steam turbine thermal power plants of various capacities is presented.

In the Automated workplace Acoustics program, mathematical models of thermal power plants with cooling towers were built and an acoustic calculation was performed. As a result of the calculations, the sound pressure levels were found at the border of the sanitary protection zone for octave bands from 31.5 up to 8000 Hz. The change in the excess of sanitary standards for the noise factor impact during the operation of the considered cooling towers, depending on the power of the station, is shown. It was found that for fans cooling towers the greatest excess of the maximum permissible sound pressure levels is observed at the low and middle part of the spectrum, and for counterflow cooling towers with natural circulation - in the high-frequency spectrum. The required noise characteristics of dry cooling tower fans have been established, which provide the required noise level at the border of the sanitary protection zone. The research discusses the possibility of applying various measures to reduce the noise of "dry" cooling tower fans when it is impossible to install "silent" fans.