

УЛУЧШЕНИЕ СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ГОРОДЕ НУР-СУЛТАН ПУТЕМ ПЕРЕВОДА НА ГАЗ ВОДОГРЕЙНЫХ КОТЛОАГРЕГАТОВ НА ТЭЦ-2

Авторы: Мергалиев Н. Т., Тютеебаева Г. М.

Организация: Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, г. Нур-Султан, Казахстан

Быстрое развитие города Нур-Султан обуславливает рост потребности в тепловой и электрической энергии.

В настоящее время акиматом г. Нур-Султан было инициировано проектирование систем газоснабжения города Нур-Султан. Для решения этого вопроса построен магистральный газопровод Караозек – Жезказган – Караганда – Темиртау – Нур-Султан. Это позволит обеспечить природным газом более 2,7 миллионов человек, что положительно скажется на экологической обстановке страны [3, с. 4].

Проект газификации столицы предусматривает, в том числе: реконструкцию ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2 с переводом водогрейных котлов ТЭЦ на сжигание природного газа с сохранением возможности работы на угле. Реализация данного проекта позволит улучшить экологическое состояние окружающей среды города.

Экологические проблемы связаны с твердыми отходами ТЭС (зола и шлаки). Хотя зола в основном улавливается различными фильтрами, все же в атмосферу в виде выбросов ТЭС ежегодно поступает большое количество мелкодисперсных аэрозолей. Выбросы ТЭС являются существенным источником таких сильных канцерогенных веществ, как полиароматические углеводороды. В выбросах угольных ТЭС содержатся также оксиды кремния и алюминия.

Проблему вблизи ТЭС представляет складирование золы и шлаков. Для этого требуются значительные территории, которые долгое время не используются, а также являются очагами накопления тяжелых металлов и повышенной радиоактивности [1, с. 564].

Котельное оборудование на ТЭЦ-2 в городе Нур-Султан спроектировано для сжигания относительно дешевого Экибастузского каменного угля. В процессе выработки пластов топлива качество поставляемого угля постоянно ухудшалось, что приводит к постоянному увеличению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Перевод с твердого топлива на природный газ ведет к удорожанию вырабатываемой энергии, но так можно значительно сократить объем выбросов и поддерживать

нормальное состояние окружающей среды. При сжигании природного газа в дымовых выбросах также содержится диоксид серы, и оксиды азота.

Изучив состав выбросов ТЭЦ-2 в городе Нур-Султан, определено, что основными загрязняющими веществами, выбрасываемыми в воздушный бассейн города, являются угольная пыль и зола, которая содержит частицы тяжелых металлов. Этим и обусловлен перевод водогрейных котлоагрегатов на ТЭЦ-2 на сжигание природного газа, тем самым уменьшив выбросы загрязняющих веществ.

Перевод на природный газ котлоагрегатов в водогрейном котельном цехе на ТЭЦ-2 планируется в 2020-2021 годах. К ТЭЦ планируется подвести газопровод от газораспределительной станции Астана-1 с установкой газораспределительного пункта для газоснабжения в водогрейный котельный цех.

В водогрейной котельной установлены шесть водогрейных котла КВ-Т-139,6-150 теплопроизводительностью по 120 Гкал/ч производства ПО «Сибэнергомаш».

Котёл водогрейный, вертикально-водотрубный, с принудительной циркуляцией, башенной компоновки, с уравновешенной тягой.

Топочно-горелочное устройство представлено 4-мя прямоточными горелками, установленными тангенциально в один ярус, и системой нижнего дутья. Топочно-горелочное устройство с системой нижнего дутья обеспечивает снижение выбросов оксидов азота до нормативной величины. Котел оснащен 4-мя растопочными горелками.

Система пылеприготовления водогрейных котлов индивидуальная, замкнутая, с молотковыми мельницами и прямым вдуванием топлива в котле.

Система золоулавливания – мокрые батарейные эмульгаторы с КПД 99,6%.

На водогрейном котле КВ -Т-139,6-150 при введении дополнительного основного топлива природного газа с сохранением твердого топлива в качестве резервного будут заменены горелки на новые производства ОАО "Сибэнергомаш-БКЗ", устанавливаются дополнительные площадки обслуживания в районе горелок, устанавливается дымосос рециркуляции газов ДН-12,5БК с трактом рециркуляции дымовых газов.

Для организации топочного процесса топка оборудуется четырьмя малотоксичными прямоточными вертикально-щелевыми горелками, установленными на боковых стенках топки тангенциально к воображаемой окружности.

Каждая горелка с чередующейся подачей пылевоздушной смеси и вторичного воздуха состоит из воздушного короба и встроенных в него каналов аэросмеси. Для равномерного распределения воздуха по высоте выходного сечения горелки воздушный короб имеет направляющие перегородки.

Газораздающее устройство горелки выполняется однопоточным. Трубки газового коллектора заводятся в воздушный канал по вертикальной оси горелки. Из коллектора газ подается в горелку с помощью газораздающих труб малого диаметра с раздающими насадками. По оси горелочного устройства встроена труба для установки мазутной форсунки. Все горелки оборудованы запально-сигнализирующими устройствами пневматическими инъекционными типа ЗСУ-ПИИ-45 с датчиком ФДСА, предназначенными для обеспечения дистанционного розжига запальника и факела горелки. Топливом для ЗСУ-ПИИ может служить как природный газ, так и пропан-бутановая смесь.

По условиям взрывобезопасности растопка котла на жидком топливе или газе может начинаться с розжига любой горелки и выполняться в последовательности, указанной в инструкции по эксплуатации котельной установки.

Проектом предусматривается возможность работы котла на любом из перечисленных выше видов топлива, а также одновременная работа на разных видах топлива.

Для организации топочного процесса котла, предназначенного для сжигания каменного угля и природного газа, топка оборудована пылегазовыми горелками.

Каждая пылегазовая горелка предназначена для отдельного сжигания угольной пыли и природного газа. Также допускается сжигать в одной горелке совместно с угольной пылью не более 30% природного газа.

После реконструкции ВКЦ ТЭЦ-2 с переводом котлов на природный газ, выбросы загрязняющих веществ уменьшатся по сравнению с установленными нормативными:

- по диоксиду азота на 1 185 т/год, (NO_2 – 4%);
- по оксиду азота на 192 т/год ($\text{NO}(\text{II})$ – 3,9%);
- по диоксиду серы на 3 235 т/год (SO_2 – 100%);
- переход на газовое топливо позволяет полностью исключить выбросы – пыли неорганической двуокиси кремния (SiO_2 – 100%);
- выбросы оксида углерода уменьшатся на 115 т/год (CO_2 – 70%).

Судя по вышеперечисленным показателям, можно сделать вывод, что снижение выбросов загрязняющих веществ после проведения реконструкции водогрейных котлоагрегатов на ТЭЦ-2 в городе Нур-Султан снизится примерно в 30 раз, что должно положительно повлиять на экологическую ситуацию в близлежащих районах к ТЭЦ 2, внося вклад в улучшение экологической ситуации.

После растопки котла на газе при переводе котла на сжигание твердого топлива все газовые горелки должны находиться в работе. Перевод котла на сжигание твердого

топлива должен производиться только при достижении устойчивого горения факела газовых горелок и при тепловой нагрузке топки близкой к 30% номинальной.

По мере включения в работу пылесистем и при достижении устойчивого горения пыли в топке поочередно отключить газовые горелки и увеличивать подачу пыли в топку.

Литература:

1. Третьяков А. Н., Перегудина Е. В., Азарова С. В. О влиянии на атмосферу предприятий теплоэнергетического комплекса // Молодой ученый. — 2015. — №11. — С. 562-566. — URL <https://moluch.ru/archive/91/19248/> (дата обращения: 28.01.2020).

2. ТЕХНИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ Требования к эмиссиям в окружающую среду при сжигании различных видов топлива в котлах тепловых электрических станций – 2007 – URL <http://www.adilet.gov.kz/ru/node/1412/> (Дата обращения: 28.01.2020).

3. Назарбаев Н. А. Пять социальных инициатив Назарбаева – 2018 – URL <https://www.zakon.kz/4907318-pyat-sotsialnyh-initsiativ-nazarbaeva.html> – (Дата обращения: 29.01.2020).

4. Росляков П.В. Методы защиты окружающей среды: учебник для вузов. М.: Издательский дом МЭИ, 2007. 336 с.

5. В.И. Беспалов, С.У. Беспалова, М.А. Вагнер. Природоохранные технологии на ТЭС: учебное пособие – Томский политехнический университет. – 2-е изд. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. – 240 с.