

Рисунок 1 – Статистика выбросов загрязняющих веществ по Брестской области в 2017 году

Литература:

1. Строительство пиково-резервного источника на Березовской ГРЭС - https://brestenergo.by/docs/publicDiscussion/OBOS_07.pdf (Дата обращения 22.02.2025)
2. Вавилов, А.В. Топливо из нетрадиционных энергоресурсов / А.В. Вавилов. — Минск : СтройМедиаПроект, 2014. — 80 с.

УДК 621.311.22:628.5

ВЛИЯНИЕ ВИДА ТОПЛИВА, ИСПОЛЬЗУЕМОГО ПРИ РАБОТЕ ТЭС, НА ВЫБРОС В АТМОСФЕРУ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Ласица Д.Р., студент

Научный руководитель Тишковская Е.А.

Белорусский национальный технический университет, Беларусь

В данной статье приведены результаты расчётов количества выбросов в атмосферу угарного газа, диоксида серы, диоксида азота и бенз(а)пирена за год в результате работы ТЭС, в зависимости от используемых видов топлива, таких как: горючие сланцы, торф, бурый уголь, мазут и газ.

Ключевые слова: ТЭС, виды топлива, выброс загрязняющих веществ.

На сегодняшний день развитие человечества невозможно без электроэнергии. Без неё не может функционировать промышленность и

торговля, не могут работать больницы и некоторые виды транспорта. В 2023 году доля тепловых электростанций в производстве электроэнергии в Республике Беларусь составила 67% [1]. В связи со столь высокой значимостью ТЭС в энергетике Беларуси, необходимо учесть экологический вред, наносимый ТЭС окружающей среде, так как, в ходе их работы в атмосферу выбрасываются угарный газ, диоксид серы, оксиды азота, бенз(а)пирен.

Диоксид азота и серы, а также угарный газ оказывают негативное влияние на окружающую среду и человека, вызывая образование смога, выпадение кислотных дождей и поражение дыхательной системы человека (NO_2), закисление почвы, ускоренную коррозию металлов в воздухе и поражение слизистых оболочек человека (SO_2), а также усиливается парниковый эффект и уменьшается поступление в кровь кислорода, что может привести к боли в голове, тошноте и даже к смерти (CO) [2]. Наиболее опасным веществом является бенз(а)пирен, который обладает сильными канцерогенными и токсическими свойствами и отнесён к первому классу опасности [3]. Для стимуляции предприятий к уменьшению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в Республике Беларусь действует система налогообложения на выброс загрязняющих веществ.

Целью данной работы является сравнение различных видов топлива по экологичности их использования на ТЭС. В статье приведены результаты расчётов количества, выбрасываемого в атмосферу таких загрязняющих веществ как: угарный газ, диоксид серы, диоксид азота и бенз(а)пирена за год для ТЭС с одинаковыми параметрами, но работающей на разных вида топлива, таких как: газ, мазут, бурый уголь, торф, горючие сланцы. Расчёты выбросов производились согласно техническому кодексу утонившейся практики “Порядок определения выбросов при сжигания топлива в котлах теплопроизводительностью более 25 МВт” [4]. Параметры ТЭС: выработка электроэнергии в год - 2 млрд. кВт*ч, мощность котла 670 тон пара в час, золоуловитель мокрого типа, щелочность воды для орошения фильтра составляет 5 мг-экв./дм³, доля диоксида серы, улавливающийся в сероулавливающей установке ровняется 95%, грелки в котле обладают прямоточной конструкцией, жидкое шлакоудаление, доля оксидов азота, улавливаемых в азотоочистной установке составляет 90%, степень рециркуляции дымовых газов ровняется 10%, равное количество часов работы в год очистных установок и котла.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу показаны на рисунках 1,2,3,4. Из данных графиков видно, что самым экологически чистым топливом является газ, при его использовании выбросы загрязняющих веществ меньше в разы, в десятки и даже в сотни раз чем при использовании других видов топлива.



Рисунок 1 – Выброс угарного газа в атмосферу, т/год

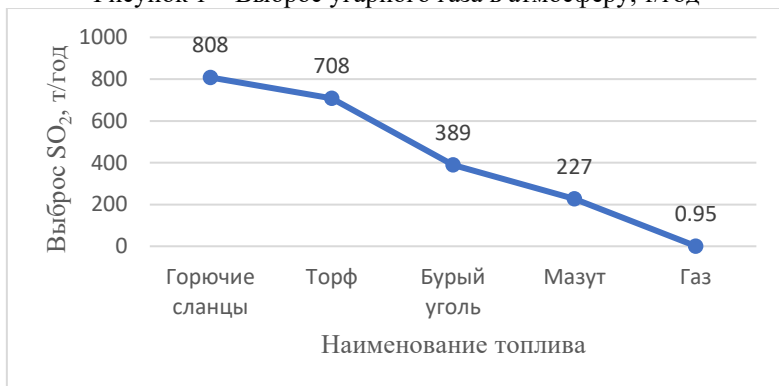


Рисунок 2 – Выброс диоксида серы в атмосферу, т/год

Следующим по экологичности идёт мазут, при его использовании на ТЭС в атмосферу выбрасывается в несколько раз меньше загрязняющих веществ чем при использовании горючих сланцев, торфа и угля. Исключением является выброс бенз(а)пирена. Расчёты показали, что при использовании мазута выбросы бенз(а)пирена в разы выше, чем при использовании других видов топлива.

Далее по экологичности в порядке убывания идут бурый уголь, торф и горючие сланцы. Согласно расчётам, данные три вида топлива практически одинаковы по выбросам CO₂, по выбросам SO₂ торф лишь немного экологичнее чем горючие сланцы, в то время как бурый уголь даёт почти вдвое меньше выбросов SO₂ чем торф и горючие сланцы. Наиболее значительны различия между горючими сланцами и торфом по выбросам NO₂. По этому показателю торф примерно в 1,3 раза экологичнее чем горючие сланцы, а бурый уголь, в свою очередь, в 1,5 раза экологичнее торфа. По выбросам бенз(а)пирена торф является более экологичным в данной тройке, лишь немного превосходя бурый уголь и более чем в 1,5 раза превосходя горючие сланцы.

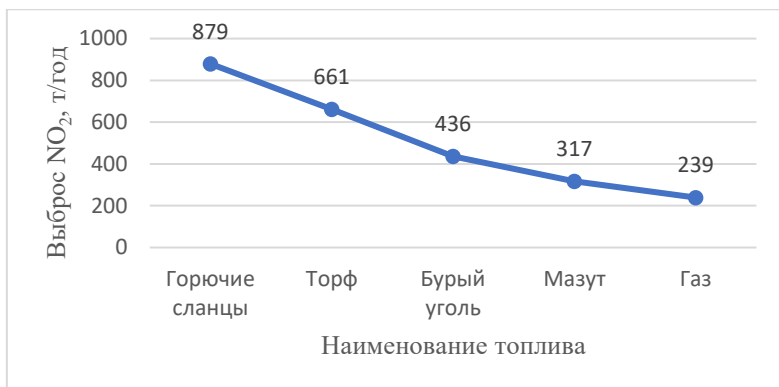


Рисунок 3 – Выброс диоксида азота в атмосферу, т/год



Рисунок 4 – Выброс Бенз(а)пирена в атмосферу, кг/год

В результате проведённых расчётов было выявлено, что самым экологичным видом топлива, среди исследуемых в данной статье, является газ. На втором месте по экологичности (кроме выбросов бенз(а)пирена) расположился мазут. Далее в порядке убывания экологичности идут бурый уголь и торф. И самым не экологичным видом топлива среди рассмотренных в данной работе являются горючие сланцы. На основе произведённых расчётов можно сделать вывод о том, что переход на более экологически чистое топливо, такое как газ, играет важнейшую роль, поскольку это может в разы сократить выбросы загрязняющих веществ в атмосферу при работе ТЭС, что очень важно, учитывая столь большую долю ТЭС в выработке электроэнергии в Беларуси. Это сделает производство электроэнергии более экологичной и безопасной для окружающей среды и здоровья человека.

Литература:

1. Эффективность, подтвержденная цифрами. Почти треть белорусской электроэнергии производится на АЭС // Минская правда URL: <https://mlyn.by/26112023/effektivnost-podtverzhennaya-cziframi-pochti-tret-belorusskoj-elektorenergii-proizvoditsya-na-aes/> (дата обращения: 11.03.2025).
2. Основные загрязнители атмосферного воздуха // Агентство гидрометеорологической службы при министерстве экологии, охраны окружающей среды и изменения климата Республики Узбекистан URL: <https://monitoring.meteo.uz/ru/menu/osnovnye-zagrjazniteli-atmosfernogo-vozduha> (дата обращения: 11.03.2025).
3. Бенз(а)пирен в жизни человека: влияние на здоровье и возможности защиты // ТИОН URL: https://tion.ru/blog/benzopyrene/?srsltid=AfmBOoraPnfRDsLnRS76bse_iiBAyHGRJqiwbobzCvxVMD3ifTun9rFy (дата обращения: 11.03.2025).
4. «Порядок определения выбросов при сжигании топлива в котлах теплопроизводительностью более 25 МВт // Технический кодекс установившейся практики», Минприроды Республики Беларусь, 2006
5. «Тепловой расчет котельных агрегатов. Нормативный метод», СПб., НПО ЦКТИ, 1998.

УДК 622.235

БЕЗОПАСНЫЕ РАССТОЯНИЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ВЗРЫВНЫХ РАБОТ

Ласица Д.Р., студент

Научный руководитель Стасевич В.И.

Белорусский национальный технический университет, Беларусь

В данной статье был проведён анализ имеющихся правил определения безопасных расстояний при взрывных работах, приведены результаты расчётов концентрации ядовитых газов после проведения взрывных работ на карьерах на некотором удалении от места взрыва.

Ключевые слова: Буровзрывные работы, определение безопасных расстояний, ядовитые газы, распространение ядовитых газов, нестационарная модель рассеивание Гаусса.

Буровзрывные работы (БВР) являются одним из основных этапов в технологическом цикле добычи и переработки полезных ископаемых. Эффективности БВР уделяется внимание многими авторами [1,2]. Само производство БВР представляет источник повышенной опасности. На предприятиях значительное внимание уделяется вопросам безопасного выполнения БВР, что находит своё отражение в Типовом проекте и Проекте