DOI: 10.17117/na.2016.06.02.490

<http://ucom.ru/doc/na.2016.06.02.490.pdf>

Поступила (Received): 25.06.2016

Пайметов Н.Г. Экологические проблемы городов (на примере г. Свободного)

Pajmetov N.G.
Ecological problems of cities (On the example of the Svobodny)

В статье рассматриваются экологические проблемы городов, возникающие при сжигании топлива (каменного угля) в топках котловых устройств

Ключевые слова: экология, вредные выбросы, каменный уголь, зола

The article deals with urban environmental problems arising from the combustion of fuel (coal) in the furnaces of boiler units

Key words: ecology, emissions, coal, ash

Пайметов Николай Георгиевич
Кандидат технических наук, доцент
АМИЖТ (филиал ДВГУПС)
г. Свободный, ул. 40 лет Октября, 77

Pajmetov Nikolaj Georgievich
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
AmIZhT (branch of DVGUPS)
Svobodny, 40 let oktyabrya st., 77

Интенсивное развитие энергетики, промышленности и транспорта неизбежно вызывает рост потребления углеводородного топлива, что, в свою очередь, увеличивает количество продуктов его сгорания, выбрасываемых в атмосферу.

По данным многолетнего мониторинга, количество выбрасываемых в атмосферу продуктов сгорания топлива удваивается каждые 12-14 лет, в связи с чем, проблема загрязнения атмосферы продуктами сгорания топлива относится к одной из глобальных проблем современности.

Источниками загрязнения атмосферы дымовыми газами – продуктами сгорания являются практически все тепловые двигатели, установки и печи,

сжигающие углеводородное топливо, а также неконтролируемые очаги (пожары, вулканы).

Топливо, в зависимости от вида и качества, дополнительно вносит в зону горения серу и элементы, содержащиеся в механических примесях (ванадий, железо, кальций, натрий, мышьяк, фосфор и др.). Очевидно, что все находящиеся в топливе вещества, соединения, элементы, поступившие в зону горения в составе воздуха и топлива, пройдя определенные превращения в условиях высоких температур, не исчезают бесследно. Большая (до 98%) их часть оседает на поверхностях нагрева, а меньшая (около 2 %) – проходя транзитом зону горения, выбрасывается в воздушный бассейн в составе дымовых газов.

Исследования дымовых уходящих газов топливосжигающих установок показывают, что в их составе основными загрязнителями атмосферного воздуха являются оксиды углерода (до 50%), оксиды серы (до 20%), оксиды азота (до 6-8%), углеводороды (до 5-20%), сажа и производные минеральных включений и примесей углеводородного топлива [1].

Наибольший экологический ущерб атмосфере и окружающей природной среде наносят оксиды серы, азота и углерода, альдегиды, формальдегиды, бензопирен и другие ароматические соединения, которые относятся к вредным веществам [2]. Кроме того, при работе любой энергетической установки выбрасывается около 1,0-2,0% потребляемого топлива, которое оседает на поверхностях земли в виде несгоревших углеводородов, сажи, пыли и золы.

Дымовые газы имеют неприятный запах и оказывают вредное, а порой смертельное воздействие на живой организм. Газовое и тепловое загрязнение воздушного бассейна способствует образованию кислотных дождей, задымлению атмосферы, изменяет характер облачности, что приводит к усилению парникового эффекта.

Для получения тепловой энергии в городах и поселках используется в основном каменный уголь, при сжигании которого образуется большое количество отходов в виде золы и сажи. Часть отходов вместе с уходящими дымовыми газами выбрасывается в атмосферу. Если в ТЭЦ с большой производительностью для очистки отходящих газов от примесей используются механические устройства, то в котловых устройствах с малой производительностью они практически отсутствуют. Мельчайшие частицы золы, состоящие в основе из оксидов кремния, железа, ванадия, кальция и др., а также из продуктов неполного сгорания топлива, относятся к близко нейтральным веществам. Зола, выбрасываемая в атмосферу, вместе с отходящими дымовыми газами и перемещаясь по направлению ветра, постепенно осаждается на поверхности земного покрова. Кроме того, порывы ветра поднимают часть осажденной золы снова в воздух. Тем самым, в приземном слое атмосферы городской черты образуется устойчивый пылеобразный смог. Городское население вынуждено дышать данным загрязненным воздухом.

Примеси, находящиеся во вдыхаемом воздухе, частично задерживаются в верхних дыхательных путях и удаляются из организма вместе с мокротами, но частицы размером менее 10 мкм наиболее опасны для здоровья человека. Они настолько малы, что проникают через защитные барьеры организма в легкие,

повреждая ткани дыхательных органов. Попадая в легкие, частицы (осколки с острыми краями) надолго застревают в альвеолах и с трудом выводятся организмом, т.е. легкие постепенно «зашлаковываются». Организм в итоге получает различные виды легочных заболеваний: астматические, онкологические и др. Вот почему в городах, где для получения энергии (тепловой, электрической) сжигается твердое топливо в виде каменного угля, наблюдаются повышенные уровни легочных заболеваний.

Для установления степени загрязнения окружающей среды проведено исследование источников загрязнения атмосферы и окружающей территории в г. Свободном.

Основными загрязнителями в нашем городе являются котельные, вырабатывающие энергию сжиганием каменного угля.

Всего в городе 37 котельных, в том числе: 2 – районных, 17 – квартальных и остальные с небольшой производительностью тепла [3]. Основной вклад в загрязнение окружающей среды они вносят в холодное время года, т.е. в отопительный период, сжигая огромную массу каменного угля. Примерно в год сжигается около 156000 -160000 тонн угля. Для сжигания используется бурый уголь, который поставляется из двух месторождений – разрезы «Бородинский» (Красноярский край) и «Ерковецкий» (Амурская область). Бурый уголь с данных месторождений имеет разную качественную характеристику.

Ерковецкий уголь менее качествен, с большой зольностью при сжигании, следовательно, наносит больший ущерб окружающей среде.

Таблица 1. Характеристика качества угля

Параметры	Бородинский	Ерковецкий
Зольность (на сухое топливо), %	7	17,9
Низшая теплота сгорания, ккал/кг	4120	2917
Сера общая, %	0,3	0,3
Выход летучих веществ, %	46	

Очистка дымовых газов осуществляется частично с помощью пылеулавливателей и циклонов только в крупных котельных, что недостаточно для уменьшения вреда окружающей среде. Кроме того, склады открытого хранения угля также являются источниками загрязнения окружающей территории угольной пылью. Проведенные исследования этому свидетельство. Для определения степени загрязнения территорий вокруг котельных и в городской черте выбросами продуктов неполного сгорания и золы проведен анализ степени загрязненности снежного покрова. В пробах, взятых в различных участках городской черты, колебания состава примесей (твердых веществ) разнились от 1,5 до 4 г. на килограмм снега, что свидетельствует о неблагоприятном в экологическом отношении состоянии города.

Районная котельная №1 в городе является самой мощной по получению тепловой энергии, где сжигается около 40 % угля, потребляемого городом. В печах котлов используется современная технология сжигания угля в «кипящем слое», что способствует более полному сжиганию топлива.

Для очистки уходящих топочных газов от твердых отходов используются батарейные циклоны. Кроме того, к вышеперечисленным положительным качествам можно отнести само размещение котельной. Она размещена с учетом «розы ветров». Среднегодовая «роза ветров»: С-З-44%; З-15%; С-9%; С-В-3%; Ю-В-12%; Ю-10%. Средняя скорость ветра составляет 5 м/с. Поэтому, основная масса дымовых газов не задействована в загрязнении города, хотя несколько улиц залинейной части города все же попадает под основной шлейф продуктов сгорания. Большая потребляемая мощность угля РК №1, несмотря на вышеуказанные положительные факторы, вносит все же значительный вклад в процесс загрязнения окружающей среды. Остальные котельные с малым КПД и не имеющие систем очисток также вносят внушительный вклад в загрязнение окружающей среды.

Анализ котельного парка показал, что многие из котлов не соответствуют требуемым экологическим нормам:

- происходит неполное сгорание топлива, вследствие этого сильная задымленность окружающего воздуха;
- из-за отсутствия очистных средств отходящих газов, большая часть золы и сажи вместе с восходящими потоками вылетает из трубы и, постепенно осаждаясь, загрязняет окружающую территорию;
- контроль качества сжигания топлива осуществляется эпизодически только на основных котельных;
- для топлива часто используется каменный уголь большой зольности и малой теплотой сгорания.

Для снижения загрязненности продуктами сгорания топлива одним из вариантов видится газификация города и перевод основных котлоагрегатов на газ, а также ликвидация малоэффективных котельных (кочегарок) с подводом тепла от центральных котельных к потребителям.

Список используемых источников:

1. Волков А.П. Сильнодействующие ядовитые вещества и защита от них. М.: Воениздат, 1989. 176 с.
2. Катин В.Д., Н.Г. Пайметов Охрана воздушной среды на нефтеперерабатывающих заводах: монография. Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2008. 160 с.
3. О состоянии источников тепловой энергетики и их эксплуатации в 2015 г. Свободный: Теплосети, 2015. 87 с.