

ВЛИЯНИЕ ПРИСАДОК НА ОБРАЗОВАНИЕ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ ПРИ СГОРАНИИ НЕФТЕПРОДУКТОВ

ЭФЕНДИЕВ М.Л., канд. техн. наук

Рассмотрены пути снижения вредных выбросов при сжигании нефтепродуктов введением присадок.

Ключевые слова: сгорание нефтепродуктов, продукты сгорания, дизельный двигатель, удельный тепловой поток, цетановое число топлива, защита атмосферы.

ADDITION AGENTS INFLUENCE UPON HARMFUL SUBSTANCES FORMATION DURING PETROCHEMICAL COMBUSTION

M.L. EFENDIEV, Ph.D.

This paper is devoted to the ways of petrochemical combustion harmful emissions reducing with the help of addition agents.

Key words: petrochemical combustion, combustion materials, diesel engine, specific heat flow rate, fuel cetane rating, atmosphere protection.

В транспортных машинах, энергетических установках и промышленных печах ежедневно сжигается огромное количество различных видов топлив с образованием продуктов сгорания, имеющих в своем составе вредные и токсичные вещества.

В результате процесса сгорания топлива образуются углекислый газ CO_2 , окислы серы SO_2 и SO_3 , водяные пары, окислы азота NO_x и различные летучие вещества. В последнее время уделяется большое внимание снижению содержания в продуктах сгорания этих вредных веществ, наиболее вредными из которых являются окислы серы SO_2 и окислы азота NO_x [1].

Однако, если сгорание протекает не полностью, кроме вышеперечисленных веществ в продуктах сгорания содержится также окись углерода CO – угарный газ, который особенно характерен для выхлопных газов двигателей внутреннего сгорания. Продукты неполного сгорания являются особенно вредными составляющими и резко ухудшают состав атмосферы. Следовательно, снижение содержания продуктов неполного сгорания в атмосфере является актуальной задачей.

Следует отметить, что одним из лучших по технико-экономическим показателям среди тепловых двигателей является дизельный двигатель, широко применяемый в различных областях. Дизельные двигатели устанавливаются на автомашинах, тепловозах, танках, пароходах, на малых тепловых электрических станциях, используются в агропромышленных комплексах. Однако в выхлопных газах дизельного двигателя из-за неполноты сгорания содержание загрязняющих веществ значительно выше, по сравнению с двигателями с искровым зажиганием.

Воздействие тепловых машин и установок на окружающую среду проходит в двух направлениях:

1) выброс продуктов сгорания, содержащих вредные вещества, через выхлопные трубы в биосферу и атмосферу;

2) выделение тепла в окружающую среду в результате сгорания большого количества топлива.

Проведенные исследования показали, что содержание SO_2 в воздухе оказывает вредное воздействие на здоровье человека.

Выбрасываемые в атмосферу окислы азота NO_x не имеют цвета и запаха, однако являются ядо-

витым веществом. Они раздражающим образом воздействуют на органы дыхания человека. Особенно опасны окислы азота в городах, где они реагируют с углеводородами выхлопных газов автомобильных двигателей.

Повышение концентрации CO_2 в атмосфере, вызванное сжиганием горючих веществ, приводит к вредному воздействию на растительность, животный мир и человека. Все известные способы очистки топлива и выхлопных газов не позволяют полностью ликвидировать выброс вредных веществ.

В крупных энергетических установках при сжигании мазутов с дымовыми газами в атмосферу поступают сернистый и серный ангидриды, окислы азота, газообразные и твердые продукты неполного сгорания, соединения ванадия, соли натрия, а также отложения, удаляемые с поверхностей нагрева парогенераторов при чистке. Большинство этих компонентов относится к числу токсичных, оказывающих вредное воздействие на природу и человека. Тепловые электростанции, имеющие огромные мощности и потребляющие значительные количества топлива, являются одним из основных источников выбросов сернистого газа и окислов азота.

В крупных промышленных городах с высокой плотностью населения влияние выбросов вредных веществ от автотранспорта, промышленных предприятий, металлургических заводов и электростанций на экологию наиболее велико.

Наиболее вредное воздействие на здоровье человека оказывают вредные выбросы от автотранспорта, так как выхлопные трубы расположены на расстоянии 30–70 см от поверхности земли. Выходящий поток газов с высокой температурой и скоростью распространяется в воздухе. Количество теплоты, проходящее в единице поверхности слоя в единицу времени, называется удельным тепловым потоком и выражается формулой, Дж/м³·ч,

$$q = \frac{Q}{F},$$

где q – удельный тепловой поток; Q – количество теплового потока; F – поверхность теплового слоя.

Содержание вредных веществ в тепловом потоке выхлопных газов в основном зависит от состава применяемого топлива. Полнота сгорания топлива, количество и состав вредных выбросов в

атмосферу зависят от цетанового числа дизельного топлива, которое и определяет его качество [2, 3].

Исследование зависимости содержания окиси углерода в выхлопных газах от цетанового числа проводилось на одноцилиндровом дизельном двигателе ИТ 9/3 (рис. 1).

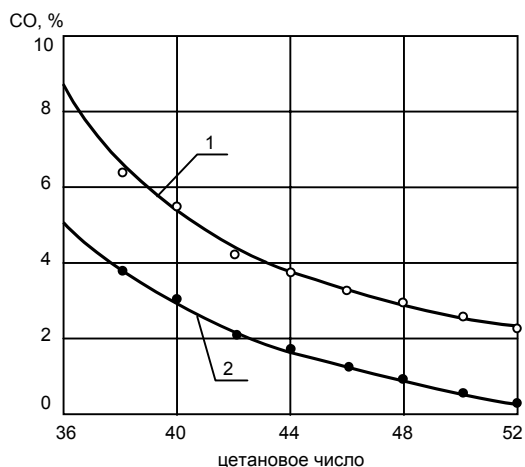


Рис. 1. Зависимость содержания окиси углерода в выхлопных газах дизельных двигателей от цетанового числа топлива: 1 – дизельное топливо летнее (ДЛ); 2 – газожидкостная топливная смесь

Анализ зависимости содержания окиси углерода в выхлопных газах дизельных двигателей от цетанового числа топлива (рис. 1) показал, что с увеличением цетанового числа дизельного топлива с 36 до 52 образование окиси углерода значительно снижается в пределах от 8 до 1 % объемных.

Следует отметить, что если на некоторых энергетических установках путем рассеивания и вентиляции можно уменьшить выброс вредных веществ в биосферу и атмосферу, то в автомобильных двигателях это невозможно. Следовательно, наиболее целесообразный способ понижения выбросов вредных веществ для автомобилей – это обеспечение полноты сгорания используемых топлив [4].

Наилучшим способом снижения вредных выбросов в атмосферу является использование различных видов присадок к моторным топливам.

Влияние различных присадок в составе дизельного летнего топлива на выход окиси было исследовано на установке ИТ 9/3 (рис. 2). Для установления зависимости количества образовавшихся вредных выбросов от содержания присадок исследование проводилось на дизельных топливах с различной концентрацией присадок от 0,5 до 2 %.

Эфендиев М.Л.,
Азербайджанская государственная нефтяная академия,
кандидат технических наук.

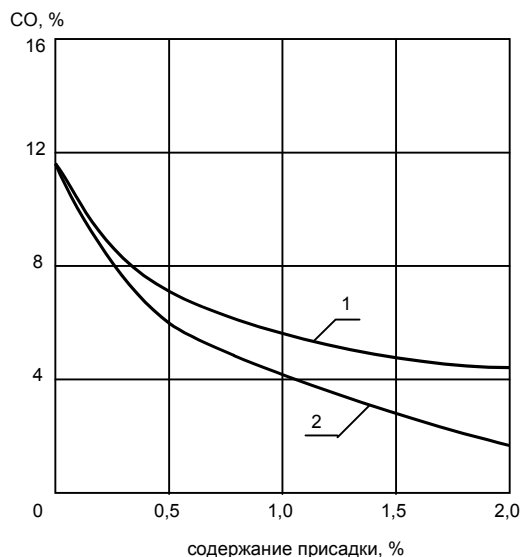


Рис. 2. Влияние присадки к дизельному топливу на выход окиси углерода: 1 – ДЛ с присадкой этилнитрат; 2 – ДЛ с присадкой нитрозодиэтиламин

Анализ полученных данных (рис. 2) показал, что с увеличением процентного содержания присадки значительно уменьшается выход окиси углерода. Следовательно, введение в топливо некоторых количеств нитросоединений улучшает их моторные качества, снижает образование вредных примесей и уменьшает выбросы в атмосферу вредных газов.

Заключение

Исследования показали, что образование токсичных газов при работе дизельных двигателей снижается с повышением цетанового числа.

Одним из наиболее целесообразных способов снижения вредных выбросов в атмосферу является применение присадок для интенсификации процесса горения топлива.

Список литературы

1. Рихтер Л.А. Тепловые электрические станции и защита атмосферы. – М.: Энергия, 1975.
2. Стрыкович М.А. Энергетика мира и окружающая среда // Теплоэнергетика. – 1975. – № 4. – С. 2–5.
3. Эфендиев М.Л. Исследование влияния присадок к моторным топливам на снижение вредных выбросов в атмосферу: Межвуз. науч. сб. – Саратов, 1988.
4. Эфендиев М.Л. Снижение вредных выбросов в атмосферу с уходящими газами тепловых двигателей: Межвуз. науч. сб. Вып. 6. – Саратов, 1978.