

УДК 621.31

## ПРИМЕНЕНИЕ ОЗОНАТОРОВ В ОБЛАСТИ ТРАНСПОРТА

Иванов А.М., Иванов В.Ю., студенты гр. АИ2-411, V курс  
Научный руководитель: Алексеев В.А., к.т.н., доцент  
Чувашская государственная сельскохозяйственная академия,  
г.Чебоксары

В настоящее время озонаторы получили широкое применение во многих отраслях: в медицине и пищевой промышленности. Применение озонаторов также возможно и в автотранспортном комплексе, например, в двигателях внутреннего сгорания (далее по тексту ДВС). Использование озона увеличивает как КПД двигателя на 10-30%, так и уменьшает выбросы вредных веществ на 40-50%, за счет более лучшего сгорания топлива. В связи с этим данная тема довольно актуальна в наше время, так как, кроме экономии топлива, общественность заинтересована в сохранении экологии. И с каждым годом нормы токсичности отработавших газов ужесточаются.

Активация молекул кислорода путем озонирования является самой дешевой. Например, из формулы Аррениуса следует, что  $P_0=0,015$  эквивалентно нагреву кислорода до температуры  $2500^\circ \text{K}$  и энергия активации лишь  $87,9 \text{ кДж/моль}$ . В настоящее время эти выбросы ограничиваются различными методами и стандартами, как, например, EBP01-EBP04 для автотранспорта. Очевидно, что указанных мер недостаточно для экологической защиты воздушного бассейна.

Эта проблема может быть решена путем оснащения автомобилей, двигателей внутреннего сгорания (ДВС) нового поколения, котлоагрегатов и т. д. устройствами, снижающими в отходящих газах содержание CO в 50 и более раз, SO в 10 и более раз,  $N_xO_y$  в 3 и более раз. Именно такую возможность дает технология газодинамики горения углеводородного топлива в присутствии озона  $O_3$ .

Известно, что реакция диссоциации окислителей играет огромную роль в процессе горения и является главней физико-химической закономерностью. Диссоциация кислорода через озонирование, наряду хемосорбционной, гетерогенным катализом и термической диссоциацией существенно меняет параметры горения углеводородного топлива и позволяет достичь «полного» сгорания топлива при подаче в область горения дополнительной кислородно-озонной смеси. Высокотемпературное горение углеводородного топлива приводит к образованию оксидов азота, но в ДВС, благодаря эффекту релаксации, их доля в выхлопных газах многократно снижается. [1].

Горение углеводородного топлива в автотранспорте, в котлоагрегатах и т.д. сопровождается выбросами в атмосферу ядовитых газов:

- угарный газ (CO);
- окись серы (SO);
- оксиды углерода ( $N_xO_y$ ).

В настоящее время большинство отечественных предприятий при создании новых серий автомобилей, как и во всех развитых странах, переходят на стандарты «Евро-3» и «Евро-4». На рисунке 1 приведен пример подачи озонированной смеси в ДВС.

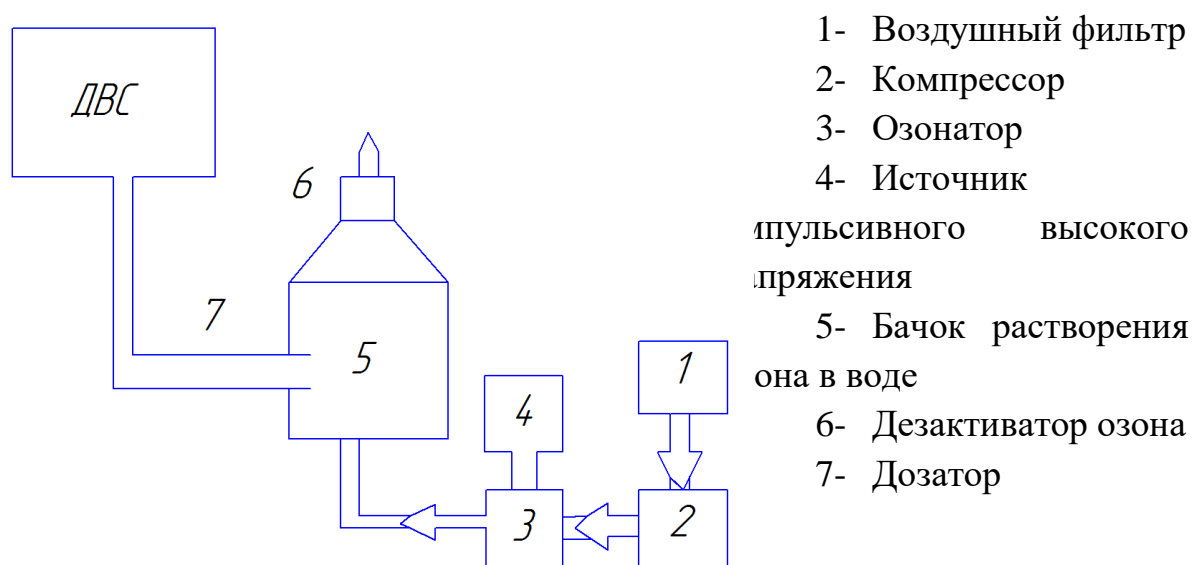


Рисунок 1

Предложенное устройство (рис. 1) представляет собой устройство по подаче озонированной смеси в ДВС. Воздух, проходя через воздушный фильтр 1, подается с помощью компрессора 2 в озонатор 3, где преобразуется в озон с помощью источника импульсивного высокого напряжения. Полученный озон передается в бачок 5 растворения озона в воде, после чего дозатор 7 передает полученную смесь в двигатель (турбину, цилиндры и т.д.)

Датчики нагрева, подсоединенные к ДВС, передают информацию в регулятор озона, который, в свою очередь, регулирует включенное состояние озонатора.

Для более крупных машин более рационально использование другой схемы (рис.2), в которой воздух, проходя через концентратор кислорода, поступает в озонатор, преобразующий его в озон; далее смесь, насыщенная озоном, подается в двигатель внутреннего сгорания. (Данное решение получения озона после концентратора кислорода защищено патентом Федорова А.С. и Федорова С.А., испытано совместно с сотрудниками Минтранс РТ и

Чувашского государственного университета на автомашинах ОАО «КАМАЗ». [2.]

Данный тип схемы был предложен применять также и на двигателях речных судов (3) для обеспечения экологической чистоты воздуха.

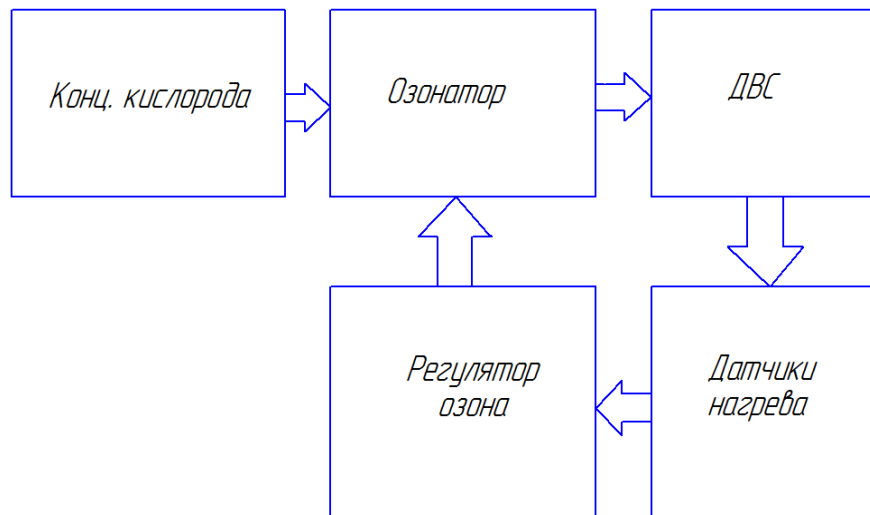


Рисунок 2

Применение озонаторов для малых котельных исследовано [3].

Подача смеси топлива, насыщенной озоном, в котлы котельных повысит качество сгорания углеводородного топлива и КПД котельной, одновременно снижая примеси. Для большинства котельных и мини-ТЭЦ перспективно применение комбинации озонатора с концентратором кислорода. [3].

Одним из предлагаемых решений этой актуальной проблемы- внедрение прогрессивных технологий на базе озонаторов. Озонатор - устройство для получения озона (O<sub>3</sub>). Озон является аллотропной модификацией кислорода, содержащей в молекуле три атома кислорода. В большинстве случаев исходным веществом для синтеза озона выступает молекулярный кислород (O<sub>2</sub>), а сам процесс описывается уравнением  $3O_2 \rightarrow 2O_3$ . Эта реакция является эндотермичной и легко обратимой.

Экологическую опасность объектов автотранспортной инфраструктуры для окружающей среды представляют как выбросы паров нефтепродуктов при функционировании автозаправочных станций, являющиеся также источником повышенной пожаро- и взрывоопасности, так и сбросы ливневого стока, смывающего загрязняющие вещества с территории города. Загрязнение атмосферного воздуха и качественное истощение водных ресурсов при функционировании объектов автотранспортной инфра-структуры приводит к значительному экологическому и экономическому ущербу, а также нарушает устойчивость экосистемы урбанизированной территории. Вырабатывают

газообразный озон для дезинфекции и дезодорации воздуха, сухой дезинфицирующей обработки технологических помещений, складов, холодильных камер, технологического оборудования (в том числе емкостей и труб), уничтожения плесени и дефенололизации помещений объемом до 250 куб.м. Дезодорирующее и дезинфицирующее действие озона широко используются для санации и обеззараживания мест общественного пользования.

Весьма эффективно и даже необходимо использование озонаторов на кухнях общепита и в буфетах объектов инфраструктуры автотранспорта для предварительной очистки мясных изделий, овощей и фруктов, что в совокупности с обязательным использованием для водителей, страдающих болезнями верхне -дыхательных путей, озонаторов – медальонов, а в спецмашинах, например, отраслей МЧС, Водоканала и теплосетей, подчастую находящихся и работающих в зоне риска с выделением всевозможных испарений и газов при авариях, ремонтно-восстановительных работах и т.д., и в такси озонаторов от прикуривателей приводит к определенному повышению безопасности движения наряду с решением социально-экологических проблем.

#### Список литературы:

1. Алексеев В.А., Артемьев В.С. Энергосберегающие технологии для крупных населенных пунктов. Монография. -Чебоксары, ВФ МАДИ, 2012. - 208 с.
2. Патент на полезную модель 63890 Российская Федерация, МПК7 Н04 13/00. Устройство для приготовления топливной смеси / Федоров А.С., Федоров С.А., Шакиров М.Х. - 2010 г.
3. Алексеев В.А., Кириллов П.В. Использование озонаторов для повышения технических характеристик двигателя/ Техника, дороги и технологии/ Сборник научно- практической конференции им. Н.В. Попова. – Чебоксары, Волжский филиал МАДИ, 2014. –С. 131-133.