

УДК 621.436: 665.753.5: 662.758.2: 665.7.035.7

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПИРТОВОГО ТОПЛИВА КАК СПОСОБ СНИЖЕНИЯ ВРЕДНЫХ ВЫБРОСОВ ОТ ДВС С ИСКРОВЫМ ЗАЖИГАНИЕМ

Цыганков Д. В., к.х.н., доцент, Гладышев Г. В., студент гр. ТКб-161, IV

курс, Тыртов А. О., магистр гр. МАмоз-191, I курс

Научный руководитель: Цыганков Д. В., к.х.н., доцент

Кузбасский государственный технический

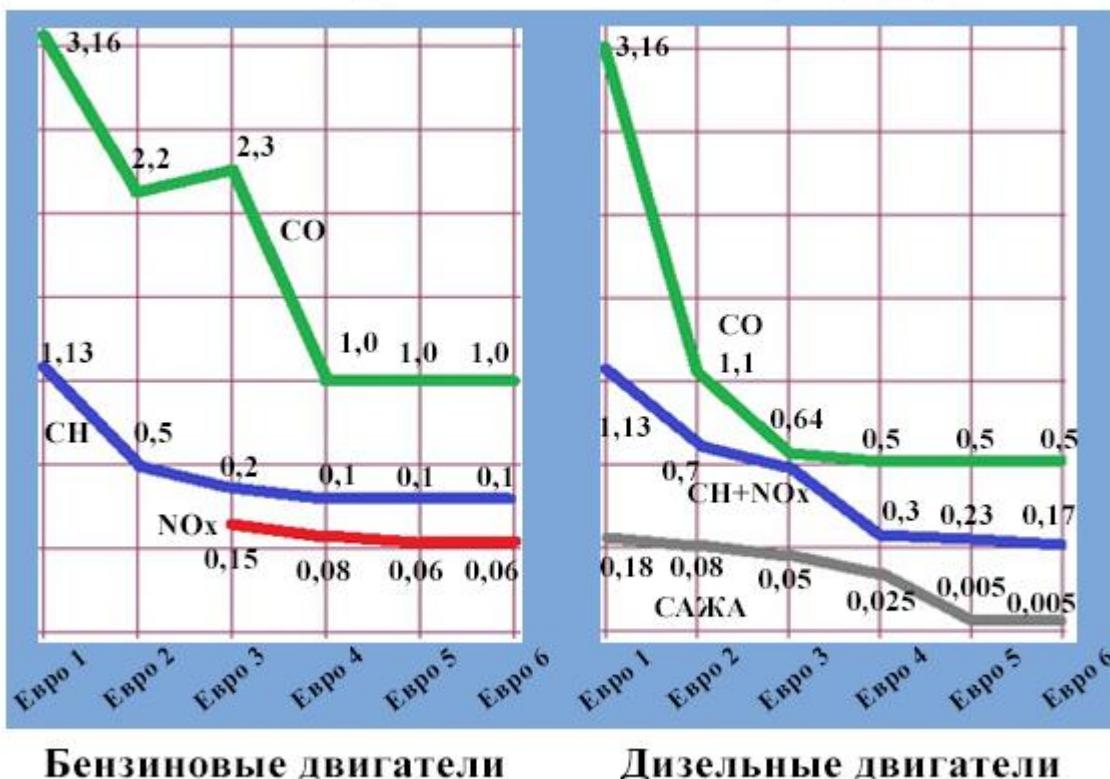
университет имени Т.Ф. Горбачева

г. Кемерово.

Бензиновый двигатель с искровым зажиганием на сегодняшний день продолжает оставаться самым массовым двигателем во всем мире. Этому способствует, прежде всего, его надежность и долговечность, относительно простой и дешевый сервис, кроме того, автомобили с бензиновыми двигателями стоят несколько дешевле своих дизельных конкурентов. Несмотря на огромное количество положительных моментов, эти двигатели продолжают оставаться самыми токсичными. Исторически самым грязным двигателем считался дизель [1]. Связано это, прежде всего, с выбросами большого количества сажи, однако токсичных составляющих в отработавших газах у дизеля меньше. Если сравнивать по выбросам отработавших газов бензиновый двигатель и дизель, то бензиновый двигатель выбрасывает в разы больше оксида углерода (CO) и углеводородов (CH). У дизеля преобладает сажа и чуть больше окислов азота (NO_x). У экологов бытует мнение, что эффективным способом снижения вредных выбросов могла бы быть всеобщая дизелизация. И, надо сказать, страны Европы идут по этому пути. Сегодня в ряде стран на дизеля приходятся более половины всего автотранспорта. Это не единственный путь решения проблемы токсичности отработавших газов.

Люди серьезно задумались и вредных выбросах в начале 90-х годов. В результате этого появились нормы ЕВРО. В ЕС впервые в 1992 году были применены нормы ЕВРО-1, а в 2014 году уже были введены нормы ЕВРО-6. Каждый ЕВРО стандарт значительно жестче предыдущего (см. рисунок 1) [2].

Стандарты токсичности Евро (г/км)



Такие жесткие нормы потребовали изменения конструкции ряда систем двигателей. Так у бензиновых двигателей вместо карбюратора появились системы впрыска легкого топлива (СВЛТ), а у дизелей появилась новая система впрыска Common Rail. Это позволило соответствовать требованиям ЕВРО-2 в лучшем случае, но для более высоких стандартов этого оказалось недостаточно. Чтобы им соответствовать были разработаны каталитические нейтрализаторы отработавших газов. Для снижения выбросов сажи в дизелях начали использовать сажевые фильтры, а для снижения окислов азота стали использовать водный раствор мочевины (так называемая система AdBlue) [3]. Эти меры позволили выдерживать требования вплоть до ЕВРО-6. В результате токсичность двигателей по сравнению с 90-ыми годами снизилась многократно, однако решить проблему экологии в полной мере не удалось, поскольку рост автомобильного парка произошел более чем в три раза [4]. В лучшем случае стандарты ЕВРО позволили остановить рост токсичности на уровне 90-ых годов.

Снизить токсичность еще сильнее, чем до уровня ЕВРО-6 на традиционном бензине и дизельном топливе технически вряд ли возможно, поэтому необходимо искать другие пути.

Одним из таких путей является использование газового топлива. Как известно сжиженные нефтяные газы и сжатые природные газы изначально

менее токсичны, чем бензин [5]. Насколько эффективнее с точки зрения токсичности использование сжиженного нефтяного газа вместо бензина было установлено авторами в ходе эксперимента. Испытания проводились на автомобиле ВАЗ-2101, оборудованном штатной карбюраторной системой питания и газовой обционной системой питания. Измерение токсичности проводилось при помощи газоанализатора «Инфракар М-1.01». Результаты измерения представлены в таблице 1.

Таблица 1. – Результаты измерения токсичности (бензин – газ)

	Бензин		Газ		Снижение токсичности, %	
	CO, %	CH, млн ⁻¹	CO, %	CH, млн ⁻¹	CO	CH
Min об.	1,94	136	0,16	102	91,75	25,00
Пов. об.	6,57	198	0,12	30	98,17	84,85

Еще одним эффективным путем снижения токсичности является использование спиртового топлива вместо бензина. Основное преимущество использования спиртового топлива в том, что наряду с токсичностью снижается выброс парникового углекислого газа (CO₂). Если использовать биоэтанол, то есть этиловый спирт из растительного сырья, то считается, что при его сгорании выделяется столько же CO₂, сколько было поглощено растениями за время их роста. Таким образом, баланс по углекислому газу будет нулевым.

Чтобы убедиться, как повлияет переход с бензина на спирт с точки зрения токсичности авторы провели эксперимент по определению токсичности на автомобиле ВАЗ-2105 со штатным карбюраторным двигателем. Измерение токсичности проводилось прибором «ГИАМ-29М». Результаты измерения представлены в таблице 2.

Таблица 2. – Результаты измерения токсичности (бензин – этиловый спирт)

	Бензин		Спирт		Снижение токсичности, %	
	CO, %	CH, %	CO, %	CH, %	CO	CH
Min об.	2,489	0,053	0,138	0,031	94,45	41,51
Пов. об.	2,835	0,051	0,280	0,060	90,12	-17,65

Сравнивая между собой полученные значения, можно сделать вывод, что с точки зрения влияния на токсичность спирт обладает сходными с газом показателями. Однако, авторы считают использование биоэтанола более перспективным путем по сравнению с газом. Это обуславливается в тем, что био-

этанол фактически не дает CO₂ и является жидкостью, то есть более удобным и безопасным топливом для автомобиля.

Список литературы:

1. Масленников, Р. Р. Эксплуатационные материалы (автомобильные) [Текст]: учебник / Р. Р. – Кемерово: КузГТУ, 2002. – 215 с.
2. Интернет-ресурс: <https://present5.com/9-ekologicheskie-pokazateli-dvs-i-sposoby-ix-uluchsheniya>
3. Интернет-ресурс: <https://en.wikipedia.org/wiki/BlueTec>
4. Сакулин Р.Ю. Снижение эмиссии оксидов азота в ДВС с унифицированным рабочим процессом при работе на обводненном этаноле. // Автографат кандидатской диссертации. Уфа, 2010
5. Беляев С. В. К вопросу применения спиртовых топлив на транспорт Беляев С. В., Давыдков Г.А. // Сборник научных трудов по итогам 8-ой международной научно-технической Интернет-конференции «Новые материалы и технологии в машиностроении». - Брянск, 2008. - №8 - С. 3-6.