

РОЛЬ ВОДЫ В МОТОРНОМ ТОПЛИВЕ

В. БОЧАРОВ,

кандидат химических наук

Вода - самая распространенная и дешевая жидкость на нашей планете. И поэтому велик соблазн попытаться использовать ее для экономии моторного топлива. Но, к сожалению, вода - окисел водорода и поэтому не может быть топливом так же, как, например, песок, который является окислом кремния. И тут невольно приходят на ум слова известного поэта: «Кто сгорел - того не подождешь».

Но тем не менее с упорством алхимиков отдельные исследователи больше столетия проводят опыты по сжиганию моторного топлива с добавками воды. Пионером в этом деле можно считать Р.Банки (Венгрия), который в 1884 г. создал двигатель с впрыском воды. Справедливости ради следует отметить: иногда вода давала экономию, но эффект был мизерный - не более 10 - 15%. Зато зачастую явно наблюдались другие положительные результаты. Например, вода оказалась мощным средством подавления детонации и снижения содержания некоторых вредных веществ, например, окислов азота в выхлопных газах. Эти результаты и небольшую экономию горючего можно объяснить тем, что она выполняла в двигателе роль инертного разбавителя горючей смеси, делая горение более спокойным и полным и снижая температуру пламени.

Качественный скачок в деле экономии моторного топлива с помощью воды был сделан совсем недавно - в начале 90-х годов. А отличился здесь выходец из Мюнхена американец Рудольф В.Гуннерман. На разработку он затратил 6 миллионов собственных долларов. Изобретение вскоре было внедрено. В частности, опытные машины ездили на эмульсионной смеси 45% бензина или солярки (для дизеля) и 55% воды. Дальность пробега при сохранении мощно-

сти возросла на 40 %. Городские дизельные автобусы марки «Рено» развезжали на смеси воды и солярки в Неваде, а несколько автобусов с бензиновыми двигателями - на авиационной базе на Аляске. Гуннерман свое изобретение разработал таким образом, чтобы его можно было использовать в любом серийном двигателе. Стоимость вмонтированных приспособлений - около 500 американских долларов.

Однако, при всей привлекательности изобретения американца, его детище не нашло широкого распространения в мире. Для понимания причин этого целесообразно остановиться на сущности этого выдающегося творения инженерной мысли.

Гуннерман разработал не только топливо, которое он назвал «водным», но и способ его сжигания. Свои притязания он распространил на смесь, содержащую 20-80 объемных процентов воды, а остальное - известные виды топлива: спирты и жидкие или газообразные углеводороды. Спирты смешивают с водой простым разбавлением, а жидкие углеводороды совмещают с водой эмульгированием.

Интересно, что 50%-ный раствор этанола (чуть крепче обычной водки) или эмульсия из 25% бензина и 75% воды при сжигании в модифицированном двигателе обеспечивали ему такую же мощность, как чистый бензин в обычном двигателе. И это при всем том, что теплотворная способность «крепкой водки» в 2,5, а бензинового «молока» - в 3,3 раза меньше, чем у бензина.

По изобретению американца водное топливо сжигается при очень малой подаче воздуха. Наиболее оптимальное соотношение воздух:топливо - 1:1. Довольно странным является влияние этого

соотношения на работу двигателя. Увеличение подачи воздуха приводит к повышению выброса несгоревшего топлива, а после некоторого предела - к остановке мотора. Поэтому автор не рекомендует поднимать соотношение воздух:топливо выше 5:1.

«Изюминкой» изобретения можно считать размещение в двигателе катализатора. Он присутствует в виде одного, а лучше нескольких каталитических полюсов. Ими могут служить полоски, пластинки, крепежные элементы и др. детали, выполненные из никеля, вольфрама, рения, благородных металлов или их сплавов между собой или железом.

Главной причиной небывало большой экономии органического топлива Гуннерман считает образование в двигателе дополнительного топлива из воды. Он полагает, что при соблюдении других требований изобретения катализатор разлагает воду на элементы без существенных затрат тепла. Потом при сгорании водорода, т.е. обратном соединении его с кислородом, тепло выделяется. И так много, что оно вместе с теплом от сжигания органического компонента водного топлива обеспечивает мотору нормальную мощность.

К сожалению, удобное для автора объяснение не согласуется с некоторыми законами химии и физики. А дело в том, что тепловые эффекты прямой и обратной реакций, имея противоположные знаки, по величине равны. А это значит, что энерговыделение при соединении водорода с кислородом равно энергозатратам на получение этих элементов из воды. Далее, катализатор обеспечивает ускорение реакции, но это не значит, что он изменяет величину теплового эффекта. Если бы это было иначе, то проблема дефицита энергоносителей для чело-

вещества перестала бы существовать с открытием явления катализа. Кроме того, катализатор, расщепляющий воду, вряд ли позволит ей вновь образоваться в его присутствии.

Приняв объяснение американца за истину, трудно понять возможность сгорания углеводородного компонента водного топлива, например, бензина. Ведь воздуха подается во много раз меньше, чем нужно. Даже, если водное топливо содержит мало бензина, например, 25%, то и тогда соотношение воздух:бензин составит всего около 4:1, а это примерно в 4 раза меньше требуемого - 15:1. И совсем странным является увеличение выброса несгоревшего топлива при повышении подачи воздуха. Обычно воздух способствует горению, а здесь - наоборот.

В этой связи активная роль воды в нашумевшем изобретении видится совсем иной, чем в представлении автора. Дело в том, что у Гуннермана состав горючей смеси и условия ее сжигания довольно близки к тем, которые позволяют химикам осуществлять в промышленных масштабах так называемую каталитическую конверсию углеводородов. Это - один из давно известных способов получения водорода. В нем в реактор, содержащий катализатор, например, никель, как и в двигателе Гуннермана, подается смесь углеводорода, воды и кислорода (или воздуха) и при температуре 830-1020°C происходит обра-

зование водорода совместно с углекислым газом. Здесь вода участвует в окислении углеводорода, отдавая свой кислород. Поэтому можно считать, что в изобретении Гуннермана каждый цилиндр является реактором каталитической конверсии углеводородов, а выхлопные газы - продуктами конверсии и поэтому должны содержать водород, углекислый газ и азот (остаток воздуха). А вода составляет свой кислород для окисления углеводорода, компенсируя нехватку подаваемого кислорода воздуха. Но даже и в этом случае общего количества кислорода (от воды и воздуха) хватает только на окисление углерода органического компонента водного топлива.

Ну а как же можно объяснить прежнюю мощность модифицированного двигателя? Здесь можно выделить две основные причины этого. Первая - уменьшение примерно в 15 раз количества пропускаемого через двигатель азота воздуха, который, не участвуя в окислении горючего, тем не менее забирает на свой нагрев большое количество выделяемого тепла. Вторая причина - образование при водо-воздушном окислении углеводородов повышенного количества сильно расширяющихся газов. И они, а не тепло, выталкивают поршни с такой силой, как и в классическом варианте. Эти два фактора компенсируют пониженную теплотворную способность водного топлива.

К сожалению, существенным недостатком каталитической конверсии углеводородов является

постепенное снижение эффективности процесса. Главная причина - отравление катализатора ядами, которые образуются при сгорании органического, особенно сернистого, топлива. В модифицированном двигателе поверхность каталитических полюсов может не только отравляться, но и покрываться грязью (от воздуха) и солями (от воды), что приведет к постепенному падению его мощности. Для ее восстановления необходима периодическая замена каталитических полюсов. А она при использовании переделанного двигателя связана с большой трудоемкостью и затратой времени. Это, очевидно, и является главным препятствием на пути использования изобретения американца на серийных моторах.

Издержки, связанные с частой заменой катализатора, могут быть сведены к минимуму при использовании специально разработанных двигателей, позволяющих без их разборки быстро заменять каталитические полюса. Ведь проводится же замена свечей зажигания без особых затрат сил и времени! Вероятно, подобное возможно и для катализатора.

Использование двигателей, разработанных для водо-воздушного окисления углеводородов, может стать одним из путей существенной экономии моторного топлива. А оно у нас производится в основном из импортной нефти.

Поздравляем



2 ноября исполнилось 60 лет главному конструктору отдельного КБ Минского тракторного завода Владимиру Андреевичу КОРОБКИНУ, лауреату Ленинской премии и премии Совета Министров Республики Беларусь, автору и руководителю проектов гусеничного шасси всемирно известного зенитного пушечно-ракетного комплекса ПВО «Тунгуска», гусеничного трактора «Беларус-1802» и других разработок, инициатору выпуска на МТЗ альтернативной техники.

Желаем вам, Владимир Андреевич, крепкого здоровья, новых творческих успехов и счастья в личной жизни.