Впрыск воды в дизельный двигатель как решение по увеличению характеристик двигателя для улучшения транспортной обстановки Республики Саха (Якутия)

**Старостин С. Н., студент
СВФУ им. М.К. Аммосова, Автодорожный факультет,
г. Якутск
Email: saryal.starostin@mail.ru**

**Научный руководитель:
доцент кафедры «ЭТАС», Петров Н.В.**

Аннотация.

В статье содержится возможность использования дизельного двигателя в условиях крайнего севера, а именно в Республике Саха (Якутия), для улучшения транспортной обстановки Республики.

Введение.

В начале 20-го века во всем мире была тенденция увеличивать мощность двигателя просто увеличивая его размеры, так как принципиальных решений по увеличению мощности двигателя просто не было.

В 1940 годах, в разгар военно-воздушного боя самолетов разных стран, конструкторам и инженерам стало ясно, что метод повышения мощности двигателя путем просто увеличения его габаритов, заведомо тупиковая.

Увеличение габаритов двигателя приводит к увеличению массы самолета, и тем самым, снижая его маневренность. Вполне можно было создать хорошо маневренный самолет с большим двигателем, но это требовало большого количества испытаний, доработок и исследований нового самолета с новым большим двигателем, и тем самым, много времени которое в те времена на счету каждые часы. Не факт, что новый самолет сможет прийти в войска в должном количестве и качестве. Решением данной проблемы стала модернизация двигателей самолетов уже состоявшие в наличии.

Вопросом было как увеличить двигатель так, чтобы размеры оставались в рамках габарита самого самолета. Решением было «*впрыск воды в дизельный двигатель*».

Впрыск воды в дизельный двигатель[1].

В ходе исследований было выяснено, что добавление воды в камеру сгорания вместе с топливно-воздушной смесью приводит к повышению мощности двигателя, но только при добавлении строго дозированного количества воды. В этом случае вода должна быть дистиллирована, то есть очищена от всех солей и различного рода примесей. Различные примеси могут значительно снизить срок службы двигателя.

Заблуждения про воду.

Многие люди считают, что из-за воды происходит износ двигателя путем его окисления и растворения рабочего масла. Но это не так, вода сама по себе не является окислителем, а окислителем является кислород, растворенный в воде. Еще вода не растворяет масло, нужное для работы хода поршня, а вот дизельное топливо является самым настоящим растворителем, и он является главным фактором, который воздействует на рабочее масло. Принципиальная схема системы впрыска рассмотрена на рисунке 1.

Рис. 1 принципиальная схема системы spryska воды фирмы «LSGA»

Принцип действия эффекта повышения мощности двигателя за счет добавления воды.

Вода, добавленная в камеру сгорания вместе с топливно-воздушной смесью, увеличивает давление при воспламенении топлива, и таким образом, работает на работу хода поршня, тем самым увеличивая мощность поршня. Вода при испарении в камере сгорания увеличивается в объеме в 1700 раз.

Повышенное давление в камере сгорания провоцирует к увеличению доли воспламененного топлива, и который в свою очередь, увеличивает высвобождаемую энергию при детонации топлива, тем самым увеличивая мощность двигателя.

При испарении воды из камеры сгорания водяной пар забирает с собой значительную часть тепла, и тем самым, охлаждая стенки камеры сгорания. Это позволяет двигателю работать в более интенсивном режиме, и тем самым, увеличивать мощность двигателя, не нанося ему вреда[2].

Дополнительные возможности.

Экономия топлива. Дизельный двигатель значительно экономит топливо, так как при одинаковой мощности двигателей, с sprysком воды и без него, двигатель, оснащенный с впрыском воды, экономит около 4% топлива.

Экологичность выбросов. Как сообщалось ранее, при добавлении воды увеличивается давление в камере сгорания при детонации топлива, и тем самым, увеличивает процентную долю сгораемого топлива. Это позволяет снизить вредные выбросы в атмосферу вместе с выхлопом. [3]

Недостатки системы впрыска воды в дизельный двигатель.

Установка впрыска воды на дизельный двигатель усложняет конструкцию, и тем самым, стоимость самого двигателя и эксплуатационные характеристики. Добавление новых элементов конструкции двигателя влечет за собой снижение надежности

дизельного двигателя. В элемент эксплуатации добавляется элемент как дистиллированная вода или водо-спиртовая смесь. Не правильное хранение этих жидкостей приводит к преждевременному износу двигателя.

Потенциал массового оснащения впрыска воды в дизельный двигатель в Республике Саха (Якутия).

Оснащение всех машин на дизельные двигатели с спрыском воды слегка затруднительная задача. Факторами являются экономическая целесообразность.

В Республике насчитывается около 234 тысячи легковых автомобилей и 51 тысяча грузовых. Оснащение дизельными двигателями с спрыском воды затрудняет габариты машины. На грузовых автомобилях еще можно устанавливать движок, немного отличающийся по размерам двигатель, а на легковых, где компоновка узлов и агрегатов максимально уплотнена, крайне затруднительно.

Еще одним фактором являются тяжелые климатические условия. В настоящее время большинство предприятий выпускающие двигатели с установкой спрыска воды в двигатель ориентированы на более-менее мягкий климат. Тем не менее, первые двигатели с данной установкой, были самолеты, которые эксплуатировались не редко в крайне низкие температуры, в -50 градусов Цельсия. Это приводит на мысль, что можно вполне и массово использовать двигатели с системой спрыска воды на территории РС(Я).

Факторы, которые будут содействовать распространению дизельных двигателей с системой спрыска воды вполне достаточно (рис.2). Одно лишь удорожание цены на бензин можно считать достаточным для начала оснащения машин данными двигателями.

Рис.2 Динамика роста цен на топливо

Дизельный двигатель сам по себе очень экономичный двигатель. Оснащение его системой впрыска воды увеличивает его экономичность, и не только, примерно в 1,5 раза. Крайне протяженные дороги Якутии, и тем самым, удаленная точка заправки являются значительной проблемой для водителей, которая значительно решится с установкой двигателя с данной системой[4].

Самым перспективным вариантом будет использование системы впрыска воды в стационарные дизельные электростанции. Такое использование позволит станциям экономить горючее, так как они не подвержены динамической нагрузке. Количество

дизельных электростанций в РС(Я) насчитывается 136 штук. Суммарная установочная мощность ДЭС составляет 189,9 МВт. Так как в среднем 200 грамм дизеля расходуется на 1 кВт, то следует предположить, что вся ДЭС республики тратит в час 37,980 кг или в округлении 38 тонн дизельного топлива в час. Так как ДЭС стационарное, то эффект экономии топлива будет намного ярко выражен, и будет превышать показатель 4% и составит около 6-8%. Из этого выходит, что при установке системы впрыска воды дизельные электростанции будут экономить в час около 2658 кг или 2,5 тонны дизельного топлива в час. Этот показатель будет справедлив в пиковые нагрузки электросетей, так как дизельные электростанции обычно работают в пиковом показателе нагрузки на электросети[5].

Заключение

Рассматривая тенденцию роста цен на топливо и характер дорог РС(Я) можно предположить, что система впрыска воды как не стать самое нужное для Республики. Повышении цен на топливо заставляет повышать цены на различные рода товары и услуги, требующих транспортировки на дальние расстояния. Это в скором времени найти альтернативный путь. Решением данной проблемы может быть система впрыска воды в дизельный двигатель.

Список литературы:

1. <https://www.drive2.ru/b/1874684/> - «drive2.ru»;
2. <http://enginepower.pro/blogi/74-vprysk-vody-v-dizel.html> - «enginepower»;
3. <https://fuelprices.ru/dfo/yakutsk> - «fuelprices.ru»;
4. <http://ysia.ru/sostoyanie-dorog-v-yakutii-stalo-pobochnoj-prichinoj-360-avarij/> - «ysia.ru»;
5. <http://www.combienergy.ru/stat/1070-Malaya-energetika-v-Respublike-Saha-Yakutiya> - «ТриГенерация».