

Қазақстан Республикасы Тәуелсіздігінің 30 жылдығына арналған «Сейфуллин оқулары – 17: «Қазіргі аграрлық ғылым: цифрлық трансформация» атты халықаралық ғылыми – тәжірибелік конференцияға материалдар = Материалы международной научно – теоретической конференции «Сейфуллинские чтения – 17: «Современная аграрная наука: цифровая трансформация», посвященной 30 – летию Независимости Республики Казахстан.- 2021.- Т.1, Ч.2 - С.314-317

## **ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ПРОМЫШЛЕННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ДИЗЕЛЬНОЙ УСТАНОВКОЙ ДВС ЯМЗ-238**

*Атякиева Александра Владимировна*  
*sahsa77@mail.ru*

*кандидат технических наук, доцент кафедры теплоэнергетики*  
*Казахского агротехнического университета им. С.Сейфуллина*

*Алиев Аян Алиевич*  
*Alievaa20@mail.ru*

*магистрант 2 курса кафедры теплоэнергетики Казахского*  
*агротехнического университета им. С.Сейфуллина*  
*г. Нур-Султан, Казахский Агротехнический университет им.*  
*С.Сейфуллина*

На основе исследований по индикаторной диаграмме предлагается применение активации природным газом дизельного топлива при эксплуатации дизельных двигателей в повторно долговременном (номинальном) и резервном (кратковременное включение при сбоях в системе основного питания) режимах.

Природный газ химически активное вещество, на 98% состоящее из метана  $\text{CH}_4$ . Скорость сгорания метана в 3-4 раза выше предельных и непердельных углеводородов следующих рядов. В соответствии с чем, метан, находясь в смеси с другими элементами, как правило, выполняет роль активатора процесса горения процесса горения и усиливает его разгонку. Согласно стехиометрическим уравнениям скорость горения метана при коэффициенте избытка воздуха от 1 до 1,8 составляет 0,8- 1,7 м/с [1-3].

В соответствии с рисунками 15, 16 добавка метана в количестве 3% увеличивает скорость сгорания на 10 - 20% в зависимости от состава смеси.

Кроме того, выравнивание эпюры скорости распространения пламени не допускает прорыв сквозь фронт пламени турбулентных течений при обеднении смеси. Этот факт существенно расширяет пределы обеднения топливной смеси и позволяет осуществлять качественное регулирование мощности в промышленных ДВС при обеспечении снижения токсичности рабочего цикла дизеля.

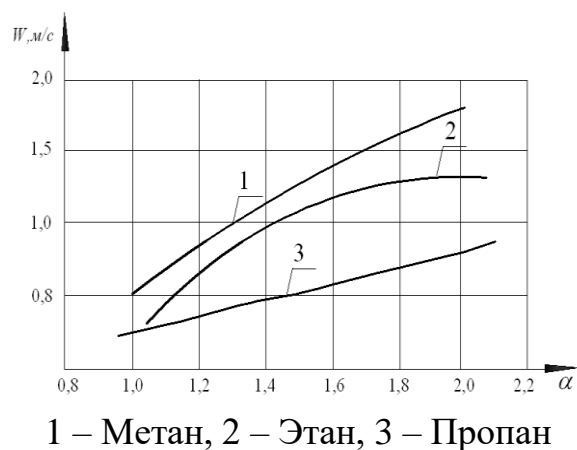
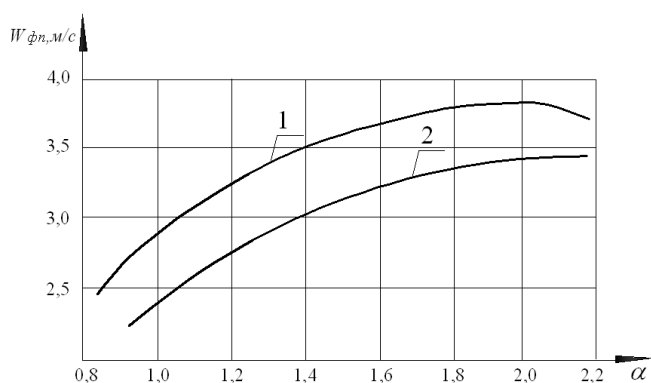


Рисунок – 1. График зависимости скорости сгорания топлива



1- Природный газ в количестве 5%, 2 - Природный газ в количестве 3%

Рисунок – 2. Средняя скорость распространения фронта пламени при активации природным газом дизельного топлива

Повышение скорости горения приводит к развитию турбулентного потока в пристеночной области, соответственно к уменьшению толщины зоны гашения в 2 – 2,5 раза. Увеличение полноты выгорания топлива в пристеночной области сказывается на снижении токсичности ОГ по угарному газу и несгоревшим углеводородам [4-6].

Активная добавка природного газа улучшает условия воспламенения и образования устойчивого очага распространения фронта пламени за счёт энергии активации водорода метана, согласно рисунку 3. За счёт чего толщина зоны гашения пламени метана практически в 8 раз ниже, чем толщина зоны гашения пламени пропана и этана.

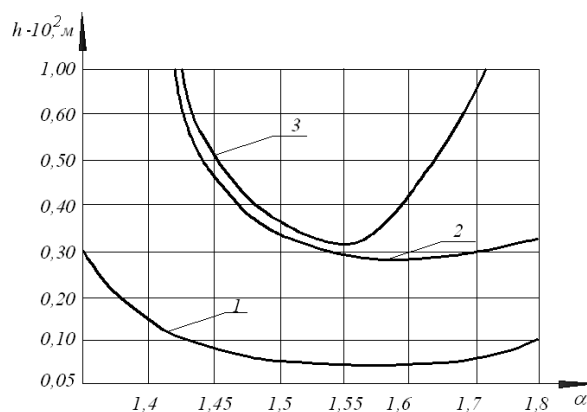
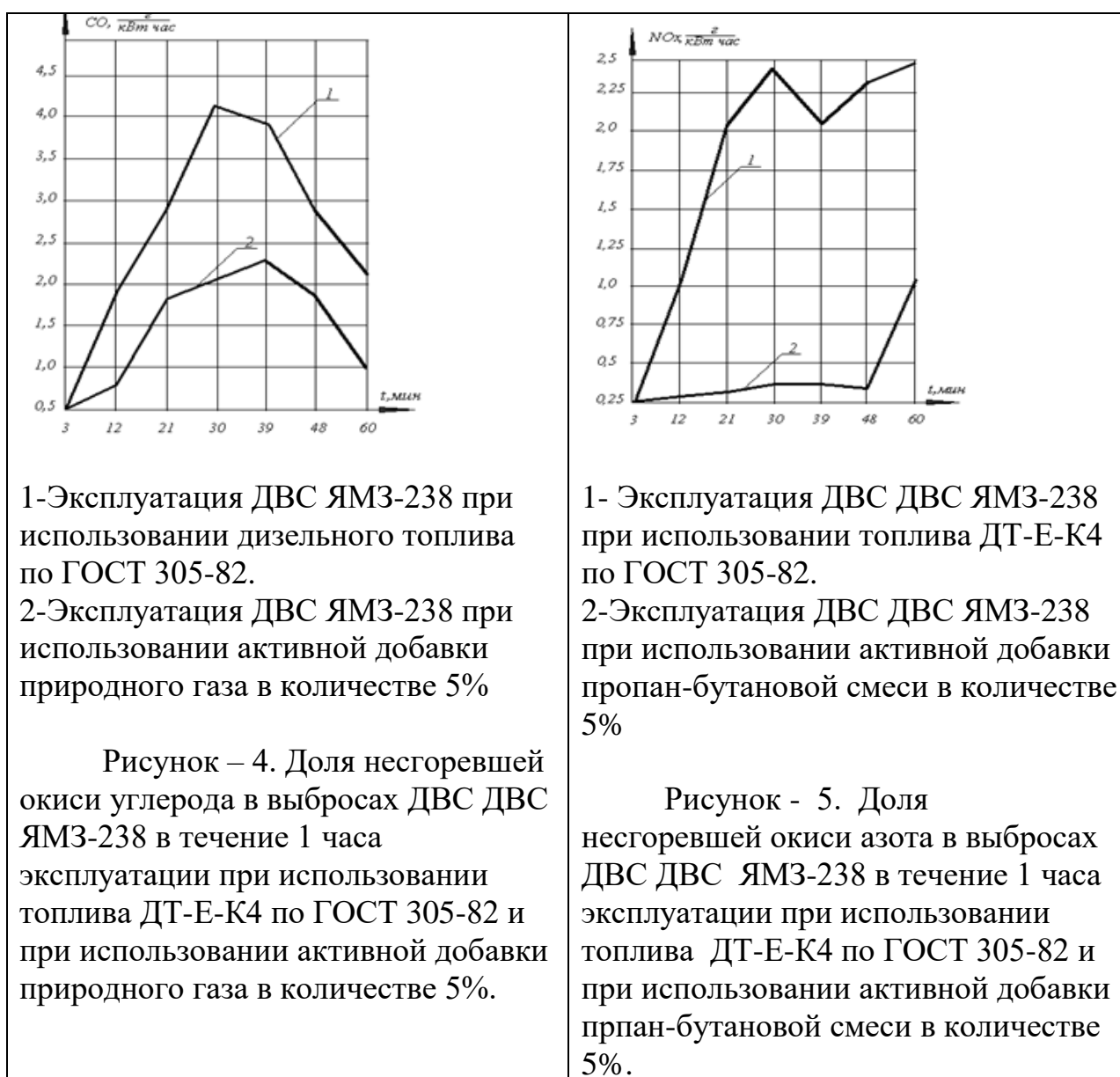


Рисунок -3. Толщина зоны гашения пламени газообразных топлив



Миксирование газовым топливом жидкого топлива позволит сократить удельное количество сажи в отработавших газах практически во всем

диапазоне нагрузок и уменьшить удельное количество оксида углерода при работе дизеля, как на средних, так и на высоких нагрузках [7-9].

Таким образом, активация газовым топливом, в том числе сжатым, природным газом и пропан – бутановой смесью будет способствовать более полному выгоранию топливной смеси, что соответственно приведёт к уменьшению образования вредных выбросов.

Экологическая диагностика промышленного двигателя ЯМЗ 238 показала, что при работе по циклу использования газового и дизельного топлива целесообразно применение сжатого природного газа или сжиженного газа для активации процессов горения топливной смеси.

Исследования особенностей сгорания ТВС при небольших добавках природного газа позволяют лучше оценить положительное влияние природного газа на процесс сгорания углеводородных топлив.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. A. Rusowicz, J. Kajurek, K. Baubekov Analysis of flow resistance in bundles of power plant condensers <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201910000071>. , 02019) E3S Web of Conferences 100, 0071. ЕКО-DOK 2019
2. Study of the Composite Materials Optimal Structure Containing a Hollow Aluminum and Silica Microsphere Dependence on Humidity Micro and Nanosystems. Volume:12, Issue: 0, Year: 2020 Pages:111 DOI: [10.2174/1876402912999201109204218](https://doi.org/10.2174/1876402912999201109204218).
3. Детри, Ж.П. Атмосфера должна быть чистой / Ж.П. Детри. - М.: Прогресс, 1973. - 379 с.
4. Беспмятнов, Г.П. Предельно-допустимые концентрации химических веществ в окружающей среде / Г.П. Беспмятнов, Ю.А. Кротов. - Л.: Химия, 1985. - 528 с.
5. ГОСТ 305-82 Межгосударственный стандарт Топливо дизельное. Технические условия, Москва 2009
6. А.С Никифоров. Топливо и теория горения. учебное пособие / А. С. Никифоров. Павлодар: Кереку, 2014. - 260 с.
7. Obozov, A. A. "Smoothing algorithms of indicator diagrams." Sudostroenie 4 (2006): 38–41.
8. Setten B., Makkee M., Moulijn J. Science and technology of catalytic diesel particulate filters // Catalyses reviews. – 2001. – №43. – P. 489-564.
9. Meille V. // Applied Catalysis A: General. 2006. V. 315. P. 1-17