

ВЫБОР КОНЦЕНТРАЦИИ БУТАНОЛА  
В ДИЗЕЛЬНОМ ТОПЛИВЕ  
SELECTION OF THE CONCENTRATION OF BUTANOL  
IN DIESEL FUEL

Г.М. Кухаренок, д-р. техн. наук, проф., Д.Г. Гершань, ст. преп.,  
Белорусский национальный технический университет,  
г. Минск, Республика Беларусь

G. Kukharonak, Doctor of Technical Sciences, Professor;  
D. Hershan, Senior Lecturer,

Belarusian national technical University, Minsk, Republic of Belarus

*Аннотация. Проведены исследования влияния бутанолсодержащего топлива на показатели рабочего процесса дизеля 4ЧН11/12,5. Определена концентрация бутанола в дизельном топливе позволяющая использовать его в двигателе без изменения его регулировочных и конструктивных параметров.*

*Abstract. Researches of influence of fuel containing butanol on indicators of working process of 4ЧН11/12,5 diesel engine have been conducted. The concentration of butanol in diesel fuel, which allows to use it in the engine without changing its adjustment and design parameters has been determined.*

*Ключевые слова: дизельный двигатель, бутанол, дизельное топливо, концентрация*

*Key words: diesel engine, butanol, diesel fuel, concentration*

## ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день одним из наиболее прогрессивных альтернативных видов топлива для применения в дизелях считается бутанол. Его использование позволит сократить зависимость Республики Беларусь от поставок нефти при производстве дизельного топлива.

Для получения требуемых показателей работы двигателя необходимо качественно организовать его рабочий процесс, на который непосредственно влияют физико-химические свойства топлива [1–4]. Поэтому выбор концентрации бутанола в дизельном топливе является актуальной проблемой.

## ИССЛЕДОВАНИЕ

Исследования показывают, что изменение концентрации бутанола в дизельном топливе по-разному влияет на показатели рабочего процесса на различных режимах работы двигателя. В зависимости от того какова концентрация и допускаются ли изменения регулировочных и конструктивных параметров или нет оно может быть как значительным, так и незначительным.

Для выбора концентрации бутанола в дизельном топливе для дизеля 4ЧН11/12,5 разработана методика, включающая созданную программу расчета рабочего процесса. Она позволяет определять концентрацию бутанола в дизельном топливе с учетом установленных требований к показателям рабочего процесса на выбранных режимах без проведения дорогостоящих и длительных испытаний в исследовательских лабораториях и дает возможность проводить небольшое количество экспериментальных исследований для корректировки выбранной концентрации. Согласно методике выбор осуществляется на режимах внешней скоростной характеристики и 13-ступенчатого цикла ESC. Рассматриваемая концентрация бутанола в топливе составляет до 30% по объему.

Получены зависимости среднего индикаторного давления, удельного индикаторного расхода топлива, индикаторного КПД и удельного выброса оксидов азота от концентрации бутанола в дизельном топливе. Их анализ показывает возможность применения бутанола с концентрацией до 15% по объему без переделки двигателя. При этом характер изменения среднего индикаторного давления по внешней скоростной характеристике сохраняется хоть и происходит некоторое снижение его значений.

С ростом концентрации бутанола удельный индикаторный расход растет, а удельный выброс оксидов азота на одних режимах (с меньшей нагрузкой) падает на других (с большей нагрузкой) растет.

Такое изменение показателей в лучшую или в худшую сторону может быть увеличено или уменьшено соответственно за счет изменения регулировочных и/или конструктивных параметров двигателя. Например, при увеличении цикловой подачи топлива при условии сохранения значений коэффициентов избытка воздуха, соответствующих работе на дизельном топливе среднее индикаторное давление

### *Секция «ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ»*

цикла растет с увеличением концентрации бутанола и при 30% концентрации рост может достигать 5%.

Индикаторный КПД двигателя растет при увеличении содержания бутанола в смеси. Наибольший относительный разброс значений индикаторного КПД по сравнению с дизельным топливом для рассматриваемых режимов получается при 30% концентрации бутанола.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Концентрация бутанола в дизельном топливе до 15% по объему позволяет использовать его в двигателе без изменения его регулировочных и конструктивных параметров.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Кухаренок, Г. М. Прогнозирование показателей рабочего процесса дизеля при использовании альтернативных топлив / Г. М. Кухаренок, Д. Г. Гершань // Совершенствование организации дорожного движения и перевозок пассажиров и грузов. Безопасность дорожного движения: сб. науч. тр. Минск: БНТУ, 2016. С. 284–291.

2 Кухаренок, Г. М. Влияние состава бутанолсодержащего топлива на процесс сгорания дизеля / Г. М. Кухаренок, Д. Г. Гершань // Организация дорожного движения и перевозок пассажиров и грузов и транспорт: сб. науч. тр. Минск: БНТУ, 2017. С. 68–74.

3. Луканин, В. Н. Двигатели внутреннего сгорания. В 3 кн. Кн. 1. Теория рабочих процессов [Текст]: учебник для вузов / В. Н. Луканин [и др.]; под ред. В. Н. Луканина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 2005. – 479 с.

4. Марков, В. А. Спиртовые топлива для дизельных двигателей / В. А. Марков, Н. Н. Патрахальцев // Транспорт на альтернативном топливе. – 2010. – № 1 (13) – С. 22–26.

Представлено 15.05.2019