

УДК 621.436

## **ВЛИЯНИЕ ДАВЛЕНИЯ ВПРЫСКА ТОПЛИВА НА ХАРАКТЕР РАБОТЫ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ**

*Гурьянов Н.В., студент 3 курса инженерного факультета  
Научный руководитель – Молочников Д.Е., кандидат  
технических наук, доцент  
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ*

**Ключевые слова:** *Давление впрыска, износ, крутящий момент, расход топлива, мощность, топливный насос высокого давления, максимальное давление сгорания.*

*В данной статье рассмотрено влияние давления впрыска топлива на характер работы дизельного двигателя.*

В последнее время развитие дизельных технологий «шагает» впечатляющими темпами. Модификации легковых и грузовых автомобилей с дизельными двигателями составляют половину новых, продаваемых автомобилей.

Дизельные двигатели сегодня – это не только экономичность, но также высокая мощность и достойные динамические характеристики.

Дизельные двигатели внутреннего сгорания благодаря возможности его форсирования будет занимать в ближайшие годы, ведущее место в качестве энергосиловой установки в различных секторах экономики.

Одним из основных направлений совершенствования дизельных ДВС стало их форсирование по мощности и улучшение экономических и экологических показателей. При этом негативным фактором является увеличение продолжительности сгорания, что вызывает рост производительных потерь теплоты, снижение индикаторного КПД, ухудшение экологических показателей и топливной экономичности.

За создание в системе колоссального давления отвечает **топливный насос высокого давления (ТНВД)**. ТНВД представляет собой один из ключевых узлов двигателя транспортного средства. Его важность показывает сравнение с сердечной мышцей в организме человека, задачей которой выступает обеспечение циркуляции крови по телу. Назначение ТНВД аналогично, с той лишь разницей, что он отвечает за перемещение горючего по топливной системе. Конструкция топливного насоса высокого давления состоит из нескольких секций, число которых соответствует количеству цилиндров.

Чем выше относительные скорости топлива и воздуха, чем выше плотность воздуха в камере сгорания, тем мельче распыление дизельного топлива. Высокое давление топлива приводит к высокой его скорости. Дизельные двигатели с разделенными камерами сгорания работают при высоких скоростях воздуха в вихревой камере или в дополнительной камере сгорания (предкамере) или в соединительном канале между вихревой и основной камерами сгорания. Здесь рабочее давление превышает примерно 35 МПа. Для дизельных двигателей с непосредственным впрыском скорость воздуха в камере сгорания относительно низка и смешивание является нормальным.

Смешивание существенно улучшается, если топливо впрыскивается в камеру сгорания под высоким давлением. Выбросы сажи могут быть существенно снижены, особенно на низких оборотах двигателя, используя давления впрыска вплоть до 100 МПа. Повышенные давления впрыска заметно увеличивают расход топлива, т.к. помимо прочего возрастает нагрузка на двигатель для привода ТНВД.

В традиционных топливных системах впрыска топлива давление в период основного впрыска непрерывно увеличивается по мере движения плунжера ТНВД.

В ТНВД распределительного типа и в многоплунжерных рядных ТНВД с отсечными отверстиями реализуется только основной период впрыска предварительный и вторичный впрыски при этом отсутствуют. Применение в ТНВД распределительного типа клапана-регулятора давления позволило обеспечить реализацию предварительного впрыска топлива. На дизелях легковых автомобилей с насос-форсунками уже применяется гидромеханическое управление предварительным впрыском.

Как правило, эмиссия сажи уменьшается по мере увеличения давления впрыска, а расход топлива уменьшается с увеличением угла опережения впрыска и увеличивается при его уменьшении, то есть при запаздывании начала впрыска топлива. Однако при уменьшении угла опережения впрыска расход топлива может быть немного снижен путем увеличения давления впрыска, хотя при этом увеличится выброс  $\text{NO}_x$  с ОГ. Вместе с углом опережения впрыска и степенью рециркуляции ОГ давление впрыска топлива (то есть максимальное давление, или давление в аккумуляторе топлива), является одной из величин, которые должны быть тщательно оптимизированы. В условиях испытаний на одной стороне весов находятся величины расхода топлива и эмиссии сажи, а на другой – эмиссия  $\text{NO}_x$ , и между этими величинами должен быть выбран разумный компромисс.

*Библиографический список:*

1. Испытания автомобилей и тракторов: учебное пособие для студентов инженерного факультета / А. А. Глущенко, Д. Е. Молочников, И. Р. Салахутдинов, Е. Н. Прошкин. – Ульяновск : УлГАУ, 2018. – 384 с.
2. Влияние вращения потока на процесс фильтрации / Ю. М. Исаев, С. Н. Илькин, Е. Г. Кочетков, Д. Е. Молочников // Современные наукоемкие технологии. - 2005. - № 6. - С. 74-75.
3. Молочников, Д. Е. Влияние качества топлива на техническое состояние двигателя / Д. Е. Молочников // Молодежь и наука XXI века : материалы Международной научно-практической конференции. - Ульяновск, 2006. - С. 182 – 186.
4. Карпенко, М. А. Способ лабораторных испытаний плунжерных пар топливных насосов высокого давления на машине трения / М. А. Карпенко, Д. Е. Молочников // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2004. - № 11. - С. 86 – 88.
5. Патент № 59447 Российская Федерация. Устройство для очистки диэлектрических жидкостей : № 2006108222/22 : заявл. 15.03.2006 : опубл. 27.12.2006 / Ильин В. М., Молочников Д. Е., Татаров Л. Г.; заявитель УлГАУ.
6. Молочников, Д. Е. Повышение эффективности доочистки светлых нефтепродуктов в условиях сельскохозяйственных предприятий / Д. Е. Молочников // Молодежь и наука XXI века : материалы III-й Международной научно-практической конференции. – Ульяновск, 2010. - С. 75-78.
7. Молочников, Д. Е. Результаты влияния центробежного, гравитационного и трибозлектрического эффектов на степень очистки топлив от механических примесей и воды / Д. Е. Молочников, Ю. С. Тарасов // Молодежь и наука XXI века : материалы III-й Международной научно-практической конференции. – Ульяновск, 2010. - С. 78-80.
8. Молочников, Д. Е. Оптимальные режимы работы машино-тракторного агрегата / Д. Е. Молочников // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения : материалы VIII Международной научно-практической конференции. – Ульяновск : УГСХА, 2017. – Ч. I. - С. 156-159.

**INFLUENCE OF FUEL INJECTION PRESSURE ON THE CHARACTER OF OPERATION OF THE DIESEL ENGINE***Guryanov N.V.*

**Keywords:** *injection pressure, wear, torque, fuel consumption, power, high pressure fuel pump, maximum combustion pressure.*

*This article discusses the effect of fuel injection pressure on the nature of a diesel engine, which affects the efficiency of a diesel engine.*