

Поиск альтернативных видов топлива для ДВС

Руководитель проекта – доцент каф. ИГ Зонов А.В., к.т.н.

Научно-исследовательская деятельность по данной тематике ведется с 2006г. и связана с необходимостью поиска альтернативных топлив в виду ограниченности нефтяных ресурсов и улучшения эффективных и экологических показателей дизелей. Этанол, метанол и эмульсии на их основе, природный газ, рапс, метиловый эфир рапсового масла и др., как альтернативные виды топлива, позволяют экономить дизельное топливо, а также улучшают экологические показатели в отработавших газах, в частности, снижают содержание оксидов азота, сажи.

Промышленное производство и энергетика, автомобильный транспорт и авиация, химизация сельского хозяйства и многие другие сферы деятельности человека приводят к изменению внешней среды и являются источниками загрязнения атмосферы, почвы, водоемов и морей. Проблемы экологической безопасности автомобильного транспорта являются составной частью экологической безопасности страны, значимость и острота этой проблемы растет с каждым годом. Рост автопарка, в том числе коммунальных машин на базе тракторов, влияет на то, что выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от автотранспортных средств увеличиваются в среднем на 6,1% в год. В результате, величина ежегодного экологического ущерба от функционирования транспортного комплекса России составляет более 50,5 млрд. руб. и неуклонно растет.

Автотранспортный комплекс относится к числу наиболее энергоемких секторов экономики и является одним из основных потребителей моторных топлив. На его долю приходится около 75% производимого в стране жидкого нефтяного топлива, мировые и национальные запасы которого непрерывно сокращаются. Неизбежное истощение нефтяных месторождений, повышение мировых цен на нефть, непрерывное ужесточение требований к экологическим показателям транспортных двигателей (в частности, дизелей) вынуждают двигателестроителей искать замену традиционным нефтяным моторным топливам.

Использование на транспорте различных альтернативных топлив, получаемых из природного газа, угля, возобновляемых источников энергии, обеспечит решение проблемы замещения нефтяных топлив, значительно расширит сырьевую базу для получения моторных топлив, облегчит решение вопросов снабжения транспортных средств топливом. Возможность получения топлив с требуемыми физико-химическими свойствами позволит целенаправленно воздействовать на протекание рабочих процессов дизелей и, тем самым, улучшить их экономические и экологические показатели.

Поршневые ДВС на сегодняшний день являются весьма экономичными тепловыми двигателями, что способствует их широкому распространению во всех сферах хозяйственной деятельности человека. Существенным недостатком поршневых двигателей можно считать то, что подавляющее большинство из них работают на нефтяных и газовых топливах, в силу чего перспективы их развития и применения напрямую связаны с изменениями, происходящими в нефтегазовом комплексе. Последние десятилетия показали, что с увеличением потребности в нефтяных и газовых топливах их стоимость хоть и колеблется в значительных пределах, но в среднем неуклонно возрастает. Анализ мировых запасов сырья для получения различных топлив позволяет сделать вывод, что наиболее перспективны такие топлива, которые получены из возобновимых источников, в частности спиртовые топлива. Среди них важное место занимает этиловый и метиловый спирты (этанол, метанол), для производства которых в промышленных масштабах имеются сырьевые ресурсы, в первую очередь биологического происхождения (отходы сельскохозяйственного производства, а также пищевой и деревообрабатывающей промышленности).

При адаптации дизелей к работе на нетрадиционных топливах возникает ряд трудностей, связанных с подачей этих топлив в цилиндры двигателя, их воспламенением в

условиях камеры сгорания, особенностями их сгорания с требуемыми характеристиками.

В соответствии с целями и задачами исследований проводились стендовые испытания различных дизельных двигателей при работе на определенных видах альтернативного топлива. В основу методики проведения стендовых испытаний положен сравнительный метод.



Общий вид дизельного двигателя, установленного на стенде

На четвертом этапе, на основании произведенного анализа, предусматривается разработка системы снижения токсичности для определенного дизеля посредством применения альтернативного топлива как моторного топлива; достижение снижения содержания оксидов азота в ОГ дизеля при работе на альтернативном топливе; разрабатываются методики оптимизации процесса сгорания и тепловыделения в цилиндре дизеля при работе на альтернативном топливе; обеспечивается сохранение мощностных и улучшение токсических показателей определенного дизеля при работе на альтернативном топливе; получают математические модели процесса образования и расчета оксидов азота в цилиндре и в ОГ дизеля при работе на ДТ и на альтернативном топливе.

В настоящее время основные работы ведутся в направлении дальнейшей модернизации дизельных двигателей с возможностью работы на различных видах альтернативного топлива.

На первом этапе предусматривается разработка и оптимизация работы дизеля при работе на альтернативном топливе. При этом определяются токсические, мощностные и экономические показатели работы двигателя на различных нагрузочных и скоростных режимах работы по дизельному процессу и при работе на альтернативном топливе.

На втором этапе снимаются регулировочные характеристики по установочному углу опережения впрыскивания топлива, и определяется оптимальный угол впрыскивания, а так же эффективные показатели, такие как эффективная мощность и удельный расход топлива. Так же при снятии нагрузочных и скоростных характеристик определяются показатели токсичности и дымности отработавших газов (ОГ).

Третий этап включает проведение индцирования рабочего процесса с обработкой индикаторных диаграмм на всех установочных углах опережения впрыскивания топлива при работе на дизельном топливе и при работе на альтернативном топливе. При этом исследуются и оптимизируются параметры процесса сгорания и характеристики тепловыделения. Проводится полный анализ параметров процесса сгорания и тепловыделения, показателей токсичности и дымности ОГ с определением концентрации компонентов для NO_x , CH_x , CO , CO_2 и сажи.