

## МОДЕРНИЗАЦИЯ ПРИВОДОВ ДИЗЕЛЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ТЕПЛОВЗОВ

В. Н. БАЛАБИН, В. Н. ВАСИЛЬЕВ

*Московский государственный университет путей сообщения, Российская Федерация*

Опыт транспортного двигателестроения и анализ научных исследований, указывают на то, что сегодня, как никогда интенсивно, расширяется область совершенствования ДВС, в частности дизелей, направленная на снижение выбросов вредных составляющих. Выбросы вредных веществ и дымность отработавших газов магистральных и маневровых тепловозов нормируются ГОСТ Р 50953-2008.

Перспективным является повышение экологической безопасности путём замена обычных ДВС малотоксичными, выделяющими в атмосферу значительно меньшее количество вредных веществ. Решение задачи повышения экологических показателей дизелей приводит к необходимости внедрения в отечественное дизелестроение различных методов снижения токсичности отработавших газов. Основные направления совершенствования:

- повышение термического КПД путем совершенствования смесеобразования и сгорания топлива;
- применение новых типов топливоподающей аппаратуры (электронных с микропроцессорным управлением);
- повышение среднего эффективного давления (до 2,1–2,5 МПа) и максимального давления сгорания до 20–23 МПа;
- совершенствование систем наддува, в том числе газотурбинного, и значительное повышение КПД турбокомпрессора;
- снижение выбросов токсичных веществ и комплексные мероприятия по защите окружающей среды. В частности, именно защита окружающей среды сегодня является приоритетной во всех научных исследованиях и не только в области ДВС. Следует активно применять не только серийные, но и новые проверенные технологии.

Совершенствование тепловозных дизелей необходимо вести в двух основных направлениях:

- улучшение процессов сгорания на холостом ходу, частичных нагрузках и переходных режимах;
- оптимизация процессов газообмена на этих режимах с использованием механизмов газораспределения нового поколения.

Многие разрабатываемые сегодня направления позволяют в ближайшем будущем прогнозировать расширение диапазонов рабочих режимов, прежде всего режимов малых нагрузок и холостого хода, при обеспечении высокой приемистости двигателей.

Следует вспомнить опыт и результаты исследований, выполненных в прошлые годы. К примеру, надо продолжить начатые в МИИТе в 70-х годах исследования по термофорсированию топливоподачи. Система предварительного подогрева топлива на линии высокого давления дизеля типа Д100 (электронагрев или нагрев в выхлопном коллекторе) резко снизила период задержки воспламенения, уменьшила темп подъема давления (жёсткость процесса) и сам период сгорания топлива, сместив его ближе к ВМТ.

В отличие от многих систем тепловозов на современных дизелях практически не используется сжатый воздух (только в системе отключения части цилиндров и на некоторых регуляторах частоты вращения). Использование сжатого воздуха позволит в дальнейшем полностью отказаться от основных навесных вспомогательных агрегатов, например, насосов: водяного, масляного, топливоподкачивающего. А это примерно совокупные удельные затраты топлива 7–13 г/кВт·ч. В МИИТе были проведены успешные испытания наддува топливного бака тепловоза, позволившего выключить автономный привод топливоподкачивающего насоса на тепловозе без потери мощности дизеля.

Работу по повышению механического КПД серийных дизелей и снижения экологической нагрузки на окружающую среду следует проводить в направлениях снижения потерь на привод вспомогательных механизмов. По приводу вспомогательных механизмов можно предложить другую идею более тесной кооперации дизелестроителей с конструкторами тепловозов. Даже предвари-

тельные расчеты показывают, что самостоятельный дизель-агрегат как автономная единица проигрывает установке, интегрированной в системы самого тепловоза. Можно передать некоторые вспомогательные функции с дизеля на тепловоз, установив, к примеру, моноблок централизованных насосов с регулируемым асинхронным электроприводом. Это позволит сделать производительность насосов независимой от частоты вращения коленчатого вала.

Если сегодня примерно поровну распределяются функции вспомогательных систем тепловоза и дизеля, то при создании ЛДНП необходимо перераспределение, передав до 80 % функций обеспечения дизеля непосредственно тепловозу. Все фильтры, воздухоочистители, охладители теплоносителей, насосы, предохранительные приборы, приборы безопасности, вся арматура должны блочно располагаться на тепловозе. Такое положение обеспечит дизелю без отвлечения выполнение своей основной функции – выдачу мощности по требуемым скоростным и нагрузочным характеристикам, что позволит резко снизить выбросы через выхлопную систему тепловоза и повысит его экологическую безопасность.

Опыт мирового двигателестроения и анализ исследований, выполненных российскими учеными, указывают на то, что существует достаточное разнообразие способов совершенствования транспортных силовых установок. Совокупное использование упомянутых выше технических решений сможет повысить топливную экономичность в эксплуатации. Важнейшим направлением совершенствования транспортных ДВС является внедрение альтернативных систем привода клапанов газораспределения с возможностью изменения фаз и закона движения.

УДК 628.477:656.2

## РЕГЕНЕРАЦИЯ ОТРАБОТАННЫХ МОТОРНЫХ МАСЕЛ ЛИНЕЙНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ

*М. С. БЕЗОВСКАЯ, Ю. В. ЗЕЛЕНЬКО, Л. А. ЯРЫШКИНА*

*Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта  
имени академика В. Лазаряна, Украина*

С пониманием того факта, насколько большим является техногенное влияние на окружающую природную среду, приходит осознание необходимости уменьшения вреда, который нанесен природе производственной деятельностью человека. С целью получения достоверной картины экологического состояния предприятий железнодорожной инфраструктуры, определения количественных характеристик негативного влияния возникает необходимость развития экологического мониторинга на железных дорогах Украины и изучения возможных путей экологизации основных технологических процессов на железной дороге.

Практически все предприятия железнодорожного транспорта являются источниками образования разнообразных по количеству и составу отходов. В связи с этим возникают трудности, связанные с размещением отходов и их транспортировкой, требующие значительных финансовых затрат. Поэтому утилизация отходов предприятий, возвращение их в технологический процесс и повторное использование является одним из приоритетных направлений не только для предприятий железнодорожного транспорта, но и всей промышленности в целом. На линейных подразделениях железной дороги нефте- и маслосодержащие отходы являются наиболее распространенными; это масла, смазочно-охлаждающие жидкости, замазученные грунты, смазки, технологические шламы (нефтешламы) и др. Значительный процент среди них составляют отработанные масла различных типов.

Использование масел всегда связано с теми или иными изменениями физико-химических свойств, которые лимитируют срок их полезной эксплуатации. Но опыты показали, что в основном групповой химический состав масел изменяется в незначительной мере. Продукты физико-химических превращений масел, а также вредные примеси, которые попадают извне и делают масла непригодными для последующей работы, составляют лишь незначительную часть общей их массы и с помощью некоторых методов обработки могут быть удалены. После исключения загрязняющих веществ возобновляются первоначальные свойства масел, и их можно использовать повторно в смеси со свежими маслами.