



РЕШЕНИЯ XXV СЪЕЗДА КПСС — В ЖИЗНЬ!

Проф. М. Г. Круглов
ГКНТ СССР

УДК 621.43.002: «71»

УСКОРЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА В ДВИГАТЕЛЕСТРОЕНИИ — ОДНО ИЗ ВАЖНЕЙШИХ НАПРАВЛЕНИЙ РАЗВИТИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА

Основным источником энергии для автономных машин транспорта и сельского хозяйства, строительно-дорожных машин и многих других являются поршневые и комбинированные ДВС, включающие поршневой двигатель и соизмеримый с ним по мощности газотурбинный агрегат наддува.

Общая мощность поршневых двигателей, используемых в народном хозяйстве, по данным на январь 1978 г., достигла 1795 млн. л. с., что примерно в 5,5 раза больше установленной мощности всех стационарных электростанций страны. Парк ДВС, превышающий 21 млн. шт., потребляет 90% бензина, 88% дизельного топлива и 84% моторных масел, вырабатываемых в стране.

Материалы исследований и научно-технических прогнозов показывают, что поршневые и комбинированные двигатели сохраняют за собой ведущую роль в качестве источника энергии для указанных потребителей.

В нашей стране двигателестроению уделяется постоянное внимание. В директивах XXIV и XXV съездов КПСС даны конкретные задания по совершенствованию ДВС. В марте 1978 г. по вопросу развития двигателестроения состоялось совещание специалистов в ЦК КПСС под руководством члена Политбюро секретаря ЦК КПСС А. П. Кириленко. В его статье «Важный фактор повышения эффективности экономики»¹ изложена программа развития двигателестроения на ближайшую перспективу. Ускорение технического прогресса двигателестроения рассматривается в ней как одно из важнейших направлений развития народного хозяйства. При Государственном комитете СССР по науке и технике организован Межведомственный научно-технический совет по двигателестроению с правом принимать решения по вопросам разработки и эксплуатации ДВС, обязательные для всех министерств и ведомств.

Основные задачи Межведомственного научно-технического совета по двигателестроению следующие:

- определение основных направлений развития науки и техники в области двигателестроения;
- рассмотрение годовых и перспективных планов работ по созданию и освоению производства ДВС;
- координация работы министерств и ведомств по созданию и модернизации ДВС, комплектующих изделий и материалов для них;
- разработка методических указаний по оценке технического уровня ДВС и предложений по снятию с производства двигателей устаревших моделей.

Таким образом, начал работать орган, который должен объединить усилия ученых и специалистов различных министерств и ведомств для ускоренного и наиболее эффективного развития отечественного двигателестроения.

За последние годы все основные показатели ДВС непрерывно улучшаются. Однако резервы их совершенствования далеко не исчерпаны, ДВС имеют большие перспективы развития и применения в народном хозяйстве.

Пути ускорения научно-технического прогресса в двигателестроении должны вытекать из оценки состояния этой отрасли в настоящее время и из перспективных требований потребителей ДВС на будущее.

Сейчас в нашей стране только дизелей производится более 380 модификаций 42 основных типов, а вместе с карбюраторными двигателями эти цифры соответственно составляют более 500 модификаций 55 типов.

Среди этих двигателей все еще выпускается значительное количество ДВС, технико-экономические показатели которых не соответствуют показателям их лучших аналогов. Так, отмечается отставание по экономичности автомобильных двигателей, особенно карбюраторных. Подсчеты, проведенные по состоянию на начало 1978 г., показали, что автомобильный транспорт перерасходует до 3 млн. 90 тыс. т бензина и до 250 тыс. т моторного

¹ Кириленко А. Важный фактор повышения эффективности экономики. — Коммунист, 1978, № 7, с. 23—37.

масла в год; дизельные двигатели, удельный вес которых в автотранспорте еще невелик, перерасходуют до 120 тыс. т топлива. Существует отставание при сравнении с лучшими зарубежными аналогами также по ресурсу, надежности, металлоемкости.

Тракторные дизели уступают по ряду показателей: расход масла на угар нередко превышает 1% от расхода топлива, тогда как двигатели фирм «Джон Дир» и «Катерпиллер» расходуют только 0,2—0,35%; расход топлива соответственно 180—190 против 165—175 г/(л. с.·ч) для лучших зарубежных аналогов. В производстве имеются модели ДВС, значительно превышающие зарубежные модели по металлоемкости.

Дизели общего назначения особенно заметно отстают по удельному расходу масла, что объясняется прежде всего отсталой технологией изготовления поршневых колец. Например, ряд быстроходных дизелей (ЧН16/17, ЧН18/20 и др.) обеспечивает значительную эффективность за счет высоких показателей по мощности при относительно малых массе и габаритах. По этим показателям они превосходят зарубежные аналоги, в то же время уступая по расходу масла и ресурсу.

При оценке технического уровня отечественных ДВС по сравнению с зарубежными аналогами необходимо учитывать следующие обстоятельства.

В условиях конкуренции на мировом рынке, обостренной топливно-энергетическим кризисом, фирмы-изготовители ДВС стремятся рекламировать лучшие параметры своих дизелей, получаемые при наиболее выгодных условиях (например, при отсутствии разрежения на всасывании и противодавлении на выпуске; в облегченной комплектации по внешним вспомогательным агрегатам, при работе на высококачественных сортах топлив, масел и т. п.).

Как показал опыт эксплуатации зарубежных дизелей в СССР, не всегда рекламируемые фирмами параметры подтверждаются на практике. Поэтому необходим критический подход к публикуемым фирмами данным. Наиболее достоверными и сопоставимыми могут рассматриваться значения параметров зарубежных дизелей, полученные при стендовых и эксплуатационных испытаниях в аналогичных условиях. Кроме того, в настоящее время в отечественной и зарубежной практике имеются различия в установлении и определении ряда показателей и в первую очередь показателей надежности дизелей.

Так, данные о ресурсах до первой переборки, публикуемые зарубежными фирмами, зачастую не сопоставимы с одноименными ресурсами, которые установлены техническими условиями на поставку отечественных дизелей. Например, некоторые фирмы, определяя ресурс до выема всех поршней в 8—12 тыс. ч и более, в то же время оговаривают необходимость за этот же период промежуточного выема одного или нескольких поршней через 4—6 тыс. ч. Это практически соответствует продолжительности эксплуатации отечественных дизелей до первой переборки.

В двигателе осуществляется целый комплекс компромиссных конструкторских решений, в результате чего создается конструкция, обеспечивающая эффективное использование ДВС в качестве

источника энергии в самых различных условиях эксплуатации.

Естественно, требования, предъявляемые к ДВС потребителями, различны, как различны и условия их эксплуатации. Двигатель, созданный для определенного потребителя, не может быть одинаково эффективен в разных условиях его использования. Поэтому в определенном двигателе принципиально невозможно получить сочетание всех лучших параметров, определяющих его технический уровень (например, малые массогабаритные показатели и высокий ресурс, низкую стоимость изготовления и большой объем автоматизации и т. д.). Сравнивая такие параметры, как масса, ресурсы, экономичность, необходимо принимать во внимание задачи, которые ставили перед собой конструкторы при создании данного двигателя, учитывая его назначение.

Иногда решающими факторами, определяющими эффективность использования двигателя, являются показатели трудоемкости обслуживания и ремонта, а также технический уровень самого объекта, на котором он используется в качестве силовой установки, приспособленность его к условиям работы объекта и т. п. Например, облегченный форсированный дизель ЧН18/20 на тепловозе ТГ-102, примененный из-за отсутствия других дизелей, оказался недостаточно эффективным; наоборот, дизель ЧН31,8/33 (Д50), имеющий большую массу и пониженную форсировку, зарекомендовал себя очень хорошо на тепловозах, предназначенных для маневровой и вывозной работы.

Указанные обстоятельства могут влиять на определение задач, связанных с совершенствованием конкретных типов двигателей.

Оценивая технико-экономический уровень ДВС, работающих в различных отраслях народного хозяйства, нельзя не отметить значительную роль уровня эксплуатации и ремонта. При этом с ростом форсировок, повышением требований к экономичности и надежности растут и будут расти требования к культуре эксплуатации. Даже в такой, казалось бы, налаженной области эксплуатации дизеля, как тепловозная тяга на железной дороге, в ходе освоения новых дизелей ЧН26/26 также выявилось очень много существенных недоработок, значительно усложнивших процесс освоения и совершенствования новых дизелей.

Вызывает многочисленные нарекания уровень культуры эксплуатации и ремонта двигателей в сельском хозяйстве.

Таким образом, даже беглый обзор уровня двигателестроения и эксплуатации показывает, что для ускорения прогресса в двигателестроении страны необходимы комплексные меры, охватывающие все аспекты, начиная с поисковых исследований и кончая вопросами эксплуатации и ремонта.

В настоящее время ведется работа по подготовке комплексной научно-технической программы развития двигателестроения на 1981—1985 гг. и до 1990 г.

Основные направления этой программы были разработаны изготовителями ДВС и одобрены на первом заседании Межведомственного научно-технического совета по двигателестроению 22 августа

1979 г. В этом документе предусмотрены и работы по двигателям с внешним подводом теплоты.

Важнейшие параметры ДВС в этой программе выбираются с учетом достижений в двигателестроении всей планеты, чтобы ко времени серийного производства заводы могли выпускать продукцию, соответствующую по технико-экономическим показателям лучшим аналогам отечественного и зарубежного двигателестроения.

Кроме того, чтобы стать конкурентоспособными, заводы-изготовители должны создать определенные преимущества в сравнении с лучшими общепризнанными на рынке аналогами.

Основные направления развития двигателестроения — повышение агрегатной мощности, эксплуатационной экономичности по топливу и маслу, улучшение экологических характеристик (токсичности, шумности), повышение ресурсов и надежности, снижение удельной металлоемкости и трудовых затрат на обслуживание в процессе эксплуатации.

Главным направлением развития следует все же назвать повышение экономичности. Простые расчеты показывают, что уже в настоящее время снижение удельного расхода топлива парка работающих ДВС всего на 1 г/(л. с. · ч) дает годовую экономию топлива около 1 млн. т. Поэтому задача повышения экономичности, прежде всего экономичности на эксплуатационных режимах, в равной степени распространяется как на вновь создаваемые в производстве двигатели, так и на выпускаемые серийно.

Предстоящие задачи можно охарактеризовать следующими данными.

Для большегрузных карьерных автосамосвалов агрегатные мощности достигнут 3—3,5 тыс. л. с.; для строительно-дорожных машин — 1200 л. с.; для грузовых автомобилей — 420 л. с.; для тракторов — 500 л. с. и более.

Наибольшая мощность тепловозных дизелей сохранится, видимо, на уровне 6000 л. с. еще до 1985—1990 гг. В среднем агрегатная мощность дизелей возрастет от 303 до 420 л. с.

Удельные расходы топлива по дизелям общего назначения намечается снизить в основном на 2—5 г/(л. с. · ч) для эксплуатационных режимов, в отдельных обоснованных случаях даже путем небольшого увеличения расхода топлива на номинальном режиме.

В карбюраторных двигателях намечается уменьшение удельных расходов топлива на 5—15 г/(л. с. × ч), на дизелях тракторов — до 170—175 г/(л. с. × ч) с одновременным снижением токсичности отработавших газов в пересчете на 1 л. с. примерно в два раза.

Удельные расходы масла выпускаемых двигателей необходимо снизить до 0,3—0,8% от расхода топлива в зависимости от назначения и класса двигателя.

Ресурсы двигателей также должны возрасти на 15—20% по сравнению с уровнем 1980 г.

Удельная металлоемкость будет снижаться на новых типах двигателей главным образом за счет роста их форсировки.

Серьезного внимания заслуживает направление работ по снижению трудозатрат на текущее обслу-

живание двигателей в эксплуатации путем автоматизации управления, контроля и защит, сокращения количества профилактических ремонтов и осмотров, механизации сборочно-разборочных работ. Особо следует подчеркнуть возрастающую роль унификации как главного пути сокращения номенклатуры и количества запасных частей для ремонтов.

Предусматривается также введение норм на дымность и токсичность выпускных газов, дальнейшее снижение уровня шумности и особенно вибрации.

Наиболее эффективный путь увеличения агрегатных мощностей — газотурбинный наддув; его развитию придается большое значение.

Автомобильное двигателестроение в настоящее время по вопросам турбонаддува ближе к начальной стадии его внедрения и здесь, по-видимому, нужна прежде всего перестройка идеологии конструкторов автомобиле- и двигателестроения. Отставание в этой области дизелистов автомобильной промышленности отмечалось и на совещании в ЦК КПСС.

Недостаточно применяется турбонаддув в дизелях для сельскохозяйственного машиностроения. Поэтому одно из основных направлений технического прогресса в тракторном моторостроении — дальнейшее повышение энергетических показателей путем широкого внедрения газотурбинного наддува, повышения его давления от 1,4—1,6 до 2 ат и выше, использования промежуточного охлаждения наддувочного воздуха.

В дизелестроении общего назначения — тепловозном, судовом и стационарном — наддув до значений 2,5—3 ат освоен; начаты работы по наддуву до 4—5 ат, что обеспечивает получение среднего эффективного давления порядка 28—30 кгс/см². Ведутся испытания дизеля 6ЧН21/21 с таким наддувом. Уже проведены соответствующие предварительные исследования на отсеке ЦНИДИ с выходом на работу при среднем эффективном давлении до 32 кгс/см².

Предусматривается дальнейшее развитие двухступенчатого наддува с двойным промежуточным охлаждением воздуха.

Особое внимание должно быть уделено работам по снижению токсичности ДВС: необходимо прежде всего направить усилия на разработку малотоксичных рабочих процессов, обеспечивающих снижение токсичности при условии сохранения высокой экономичности силовых установок.

Необходимо подчеркнуть, что систематическая модернизация серийных двигателей — наиболее эффективный путь повышения технико-экономического уровня ДВС.

Условия работы на транспорте характерны переменными режимами, классическими системами топливоподачи и регулирования. С ростом форсирования дизелей по рабочему процессу для этих условий становится все труднее удовлетворять возрастающие требования оптимизации характеристик, увеличения диапазона рабочих частот вращения, обеспечения комплексным управлением и защитам силовой установки. Назрела необходимость широкого внедрения в двигателестроение комплексных электронных систем управления, включающих диагностику систем, с использованием специальных микро-

ЭВМ. Это направление перспективно как для карбюраторных двигателей, так и особенно для дизелей при условии сочетания с соответствующими системами подачи топлива.

Кроме того, дальнейший технический прогресс двигателестроения как перспективной отрасли энергетики требует скорейшего развертывания углубленных поисковых научно-исследовательских работ в ряде направлений, например:

— углубленное исследование рабочего процесса и путей его интенсификации при условии снижения токсичности выпускных газов на основе последних достижений физики и физической химии;

— поисковые и опытно-конструкторские работы для расширения топливной базы ДВС, что связано с неизбежным подорожанием жидкого топлива и стремлением использовать его в основном в качестве сырья для органической химии; при этом речь может идти о расширении применения природного газа, тяжелых сортов топлива, возобновления работ по использованию в дизелях угольной пыли или ее суспензии, о работах по применению водорода, искусственных топлив типа метанола, и др.;

— разработка современных уточненных машинизированных методов расчетов на жесткость и прочность сложных деталей; разработка проблем термической усталости таких сложных деталей, как головка поршня, крышка цилиндра, и др.;

— установление научно обоснованных норм расхода топлива и масел в эксплуатации;

— опытно-конструкторские и научно-исследовательские работы в области создания двигателей с внешним подводом теплоты, которые в ряде областей применения обладают существенными преимуществами перед ДВС по таким важным параметрам, как экономичность, многотопливность, шумность, токсичность отработавших газов, и др.

В повышении ресурсов и надежности решающее значение стали иметь вопросы качества изготовления прежде всего таких определяющих ресурсы деталей, как вкладыши подшипников, клапаны, поршневые кольца и др.

Генеральное направление решения этой задачи известно — это организация специализированных производств с солидной конструкторской и экспериментальной базами, причем специализированных прежде всего не по принципу конструкции и размеров, а по технологическому принципу.

В вопросах повышения таких важных технико-экономических показателей, как ресурс и расход масла, большое значение приобрела проблема повышения моторных качеств масел.

Качественными маслами не обеспечены в эксплуатации высокофорсированные тепловозные дизели ЧН26/26 со средним эффективным давлением от 13 до 16 кгс/см². Проведенные заводом-изготовителем испытания такого двигателя с уменьшенным за счет использования улучшенных маслосъемных колец расходом масла на угар выявили необходимость более частых замен масла из-за потери моторных качеств. Это обстоятельство практически сводит на нет эффект от снижения расхода масла.

Таким образом, задача снижения расхода масла становится задачей комплексной — и двигателестроителей, и изготовителей моторных масел.

В условиях развивающегося двигателестроения решающую роль в его развитии будут играть оптимальные прогрессивные инженерные решения, выработанные на основе предложений исследователей, конструкторов и технологов, совместная и продуктивная работа двигателестроителей со своими смежниками — поставщиками материалов, оборудования и комплектующих изделий и работниками отраслей, эксплуатирующих установки с ДВС.

**В 1980 году
в магазины Всесоюзного объединения
„Союзкнига“
поступят следующие книги
Ленинградского отделения издательства
„Машиностроение“:**

● Звягин А. А., Кислюк Р. Д., Егоров А. Б. Автомобили ВАЗ: обслуживание и надежность. — Л.: Машиностроение, 1980 (IV кв.). — 18 л. — В пер.: 1 р. 25 к.

В книге изложены практические рекомендации по оценке надежности, обеспечению технической готовности и самостоятельному обслуживанию автомобилей ВАЗ; приведены результаты анализа статистических данных о неисправностях, выявленных при эксплуатации автомобилей ВАЗ, и указаны операции, необходимые для поддержания автомобиля в исправном состоянии; даны рекомендации по использованию специальных инструментов, описаны методы и технология антикоррозийного покрытия кузова.