

Как видно из табл. 2, основные геометрические и мощностные параметры тракторных двигателей нового модельного ряда и двигателей зарубежного производства достаточно близки. Однако можно отметить, что по удельным и экологическим показателям двигателя зарубежного производства превосходят 6Т370 и 4Т371. Это прежде всего связано отставанием отечественного двигателестроения в разработке современных систем топливоподачи и агрегатов воздухообеспечения. Новейшие системы электронного управления подачи топлива и воздухообеспечения позволили иностранным фирмам значительно поднять технический уровень своих двигателей.

В настоящее время на заводе ведутся исследовательские работы в целях повышения технического уровня выпускаемой продукции и достижения норм выбросов вредных веществ с отработавшими газами по ГОСТ Р 41.96-2005 ($\text{NO}_x/\text{HC}/\text{CO}/\text{PM} = 6,0/1,0/3,5/0,2 \text{ г/кВт}\cdot\text{ч}$) для серийной продукции и норм выбросов вредных веществ по стандартам Tier 3 EPA США и Stage III A EC для перспективных двигателей. Эти

работы проводятся по следующим основным направлениям:

- применение электронно-управляемых систем топливоподачи (с механическим приводом плунжера, гидроприводными насос-форсунками или аккумуляторные системы топливоподачи);
- оптимизация процессов смесеобразования за счет ориентации сопловых отверстий распылителя, выбора их диаметра и количества;
- оптимизации формы и размеров камеры сгорания и выбор оптимальных параметров завихрения потока впускного воздуха;
- снижение расхода масла на угар в элементах цилиндропоршневой группы;
- совершенствование системы наддува за счет использования ТКР с улучшенным КПД, перепуска воздуха и промежуточного охлаждения наддувочного воздуха;
- применение систем рециркуляции отработавших газов и нейтрализации выбросов вредных веществ с отработавшими газами;
- использование дизельного топлива с пониженным до 0,05–0,0015 % содержанием серы.

УДК 621.431.7:63

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ БАЗА ООО ГСКБ «ТРАНСДИЗЕЛЬ»

*В.В. Щеголев, начальник испытательного центра;
Ю.Д. Кузнецов главный специалист
ООО ГСКБ «Трансдизель»*

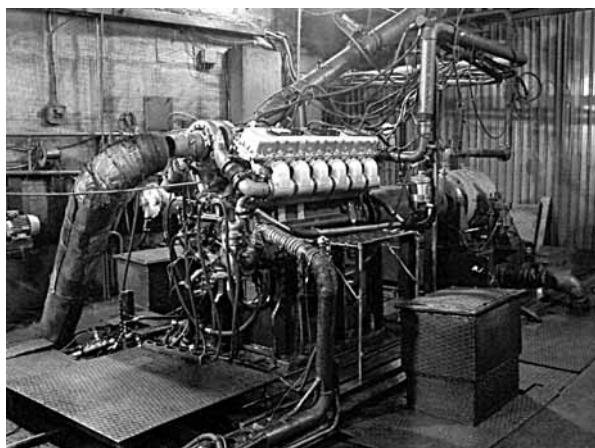
Создание высококачественных дизельных двигателей невозможно без экспериментальной базы, где проводятся широкомасштабные исследования и испытания. Экспериментальная база ООО ГСКБ «Трансдизель» объединяет несколько специализированных исследовательских лабораторий и насчитывает более двадцати моторных и безмоторных стендов. Они предназначены для проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, а также самых разнообразных испытаний всех выпускаемых заводом двигателей, их систем и агрегатов.

Моторные стенды ООО ГСКБ «Трансдизель» являются сложными техническими объектами, требующими квалифицированного обслуживания и ремонта. Они соответствуют всем современным строительным нормам, требованиям техники безопасности и промышленной санитарии, а также требованиям пожарной безопасности. Эти стенды используются для проведения следующих видов испытаний дизелей:



- конструкторско-доводочных;
- исследовательских;
- на надежность и ресурс;
- специальные (на соответствие требованиям по живучести и стойкости к внешним воздействующим факторам);
- предварительных;
- межведомственных;
- типовых.

Для испытания дизельных V-образных двигателей В-84, В-92, В-93 и В-99 предназначены три стенда с гидротормозом SCHENCK, которые позволяют нагружать двигатели мощностью до 1900 кВт (2584 л. с.) с частотой вращения вала



Стенд для испытаний двигателей типа В-92

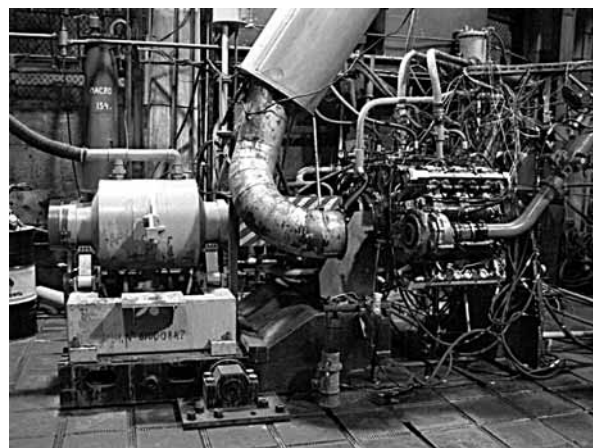
до 4000 об/мин. Стенды оснащены современной электронной аппаратурой и контрольно-измерительными приборами, обеспечивающими проведение испытания дизелей на высоком техническом уровне.

Для испытания оппозитных двигателей типа 6ЧН15/16 имеется стенд, оборудованный также гидротормозом SCHENCK и оснащен высокоточной аппаратурой австрийского производства фирмы AVL для контроля рабочих параметров двигателей.

Для проведения исследовательских работ и испытания 12-цилиндровых Х-образных опытных двигателей типа 12ЧН15/16 оборудовано два хорошо оснащенных исследовательских стенда с гидротормозом фирмы SCHENCK. На этих стендах при соответствующем переоборудовании можно проводить испытания и 16-цилиндровых Х-образных дизелей типа 16ЧН мощностью до 1838 кВт (2500 л. с.).

Для испытания и доводки тракторных двигателей нового семейства типа 4Т371 и 6Т370 специально построены два новых моторных стенда с балансирными динамометрами постоянного тока (электротормоз) чешского производства типа DS 1036 - 4к/в. Тормозная мощность этой машины 315 кВт (430 л. с.), частота вращения ротора до 4000 об/мин, максимальный крутящий момент 120 кгс·м. Балансирный динамометр предназначен для работы в двух режимах — генераторном и двигательном. В генераторном режиме он нагружает испытываемый двигатель тормозным моментом. В двигательном режиме машина прокручивает дизель при запуске и может использоваться для измерения суммарных механических потерь в двигателе.

Опытные малоразмерные дизели типа В2Ч9,2/8,8, В4Ч9,2/8,8 и В6Ч9,2/8,8 ООО ГСКБ испытываются на пяти стендах, оснащенных электрическими балансирными динамометрами немецкого производства. Эти машины также могут работать в двух режимах — генераторном



Стенд для испытания Х-образных двигателей

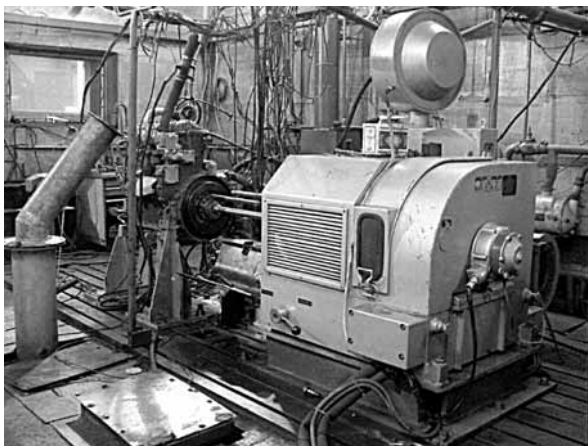
и двигательном. Их оборудование позволяет проводить все виды испытаний, а один из стендов оснащен для проведения сертификационных испытаний, что подтверждено сертификатом соответствия.

Периодические, конструкторско-доводочные и типовые испытания тракторных двигателей старого поколения типа Д-180 проводятся на четырех стендах. Для входного контроля и регулировки дизельных двигателей Ярославского моторного завода ЯМЗ-236 и ЯМЗ-7511.10-18, которые устанавливаются на нескольких модификациях тракторов производства ЧТЗ, переоборудовано два стенда с электрическими балансирными машинами немецкого производства.

Исследования и доводку рабочего процесса двигателей удобнее и экономичнее вести не на двигателях, а на одноцилиндровых отсеках, что упрощает процедуры индицирования, газоотбора и других специальных измерений. Стоимость необходимых измерений при доводке конструктивных изменений топливной аппаратуры, впускных и выпускных каналов, вариантов камеры сгорания, поршней и т. д. значительно меньше, чем при использовании развернутого двигателя. Для исследования процессов сгорания, отработки систем дизелей и проверки новых конструкций деталей и сборочных единиц оборудованы два стенда с одноцилиндровыми отсеками, один из которых предназначен для исследования и модернизации тракторных двигателей Д-180, другой — для В-92, В-93 и В-99.

Кроме моторных стендов различного назначения, экспериментальная база ЧТЗ располагает различными безмоторными стендами, предназначенными для испытаний систем, узлов и агрегатов.

На форсированных турбопоршневых двигателях применяются одноступенчатые центробежные турбокомпрессоры, которые проходят испытания и доводку на двух специально оборудованных стендах. Один из них предназначен для



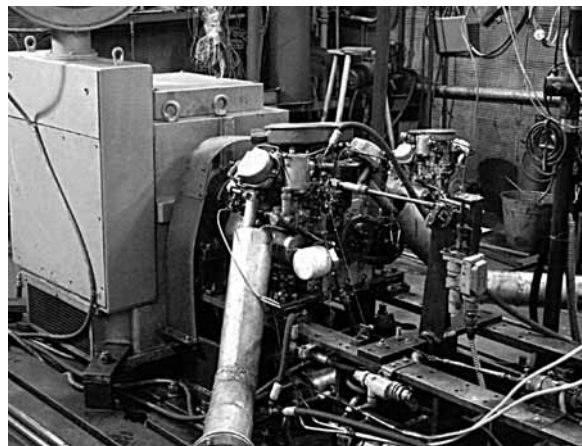
Стенд для испытаний тракторных двигателей

испытания турбокомпрессоров опытных двигателей, другой — для дизелей В-92, В-93, В-99 и оппозитного 6ЧН15/16. Этим возможности указанных стендов не исчерпаны. На них можно проводить исследования и испытания любых одноступенчатых турбокомпрессоров дизелей — от малоразмерных до мощных транспортных и стационарных.

Создание высоконадежных и экономичных двигателей невозможно без совершенствования топливной аппаратуры. Для доводки систем питания дизелей топливом в составе экспериментальной базы ООО ГСКБ «Трансдизель» имеется две лаборатории топливной аппаратуры. Одна лаборатория занимается исследованиями систем топливоподачи двигателей В-92, В-93 и В-99, тракторных 4Т371, 6Т370 и всех малоразмерных дизелей, другая — перспективных Х-образных 12ЧН15/16. Обе лаборатории выполняют следующие виды работ:

- проверку и регулировку топливной аппаратуры дизелей;
- исследование характеристик процесса впрыска топлива;
- исследование процессов распыливания топлива и смесеобразования;
- проверку эффективности конструкторских решений по фильтрам грубой и тонкой очистки топлива.

Работы по надежности и эффективности систем смазки и охлаждения дизелей выполняются лабораторией водомасляных агрегатов. Она оснащена двумя моторными стендами с электрическими динамометрами австрийского производства MS 1713-4 (частота вращения ротора до 8000 об/мин, мощность 300 кВт). Эти установки позволяют работать с нагретыми жидкостями: для моторных масел — до 120 °С, охлаждающих жидкостей — до 125 °С. Лаборатория исследует и испытывает по специальным программам во-



Стенд для исследования малоразмерных дизелей

дьяные и масляные насосы всех двигателей, созданных в ООО ГСКБ «Трансдизель». Кроме того, в ней производят исследования по совершенствованию очистительных агрегатов дизелей.

Любые виды исследований предусматривают необходимость проведения разнообразных высокоточных измерений. Для измерений и регистрации рабочих параметров двигателя и его систем испытательная служба располагает компьютеризированным комплексом «Indiset 620» австрийской фирмы AVL. Данный комплекс используется для исследования тепловых процессов малоразмерных дизелей, Х-образного 12ЧН15/16 и показывает высокую эффективность применения.

В связи с растущим в мире пониманием важности сохранения окружающей среды к ДВС предъявляются высокие требования по токсичности отработавших газов. Поэтому показатели выбросов вредных веществ с отработавшими газами двигателей контролируются на соответствие нормативам по ГОСТ Р 41.96–2005 (Правила ЕЭК ООН № 96), а также европейским стандартам. Этот вид измерений выполняется с применением современного газоаналитического комплекса ТЕСТ-1С и дымомеров «Hartridge Ltd» английского производства.

Обслуживание, ремонт и наладку всего многообразного, сложного и нестандартного оборудования стендового хозяйства, насыщенного электронными системами управления и средствами измерений, осуществляет отдел теплотехнических измерений, специальная конструкторская группа и экспериментально-механический участок. Эти подразделения укомплектованы высококвалифицированными специалистами самого разнообразного профиля, что позволяет выполнять на самом высоком уровне все виды испытаний и экспериментальных исследований — от стандартных до уникальных.