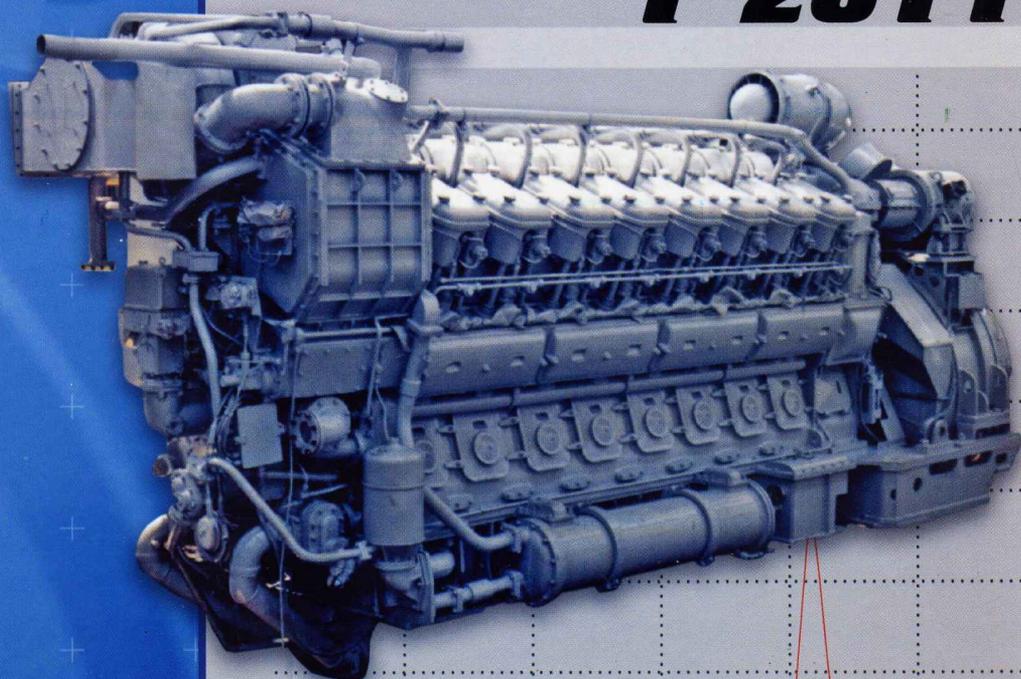


ДВИГАТЕЛИ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

СПЕЦИАЛЬНЫЙ ВЫПУСК

1° 2011



**100 лет
дизелестроению
в Украине**

**Всеукраинский
научно-технический журнал**

ДВС ДВИГАТЕЛИ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

Всеукраинский научно-технический журнал

1'2011

Издание основано Национальным техническим университетом
"Харьковский Политехнический Институт" в 2002 году

Госиздание

Свидетельство Госкомитета информационной политики,
телевидения и радиовещания Украины КВ №6393 от 29.07.2002 г.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор

А.П. Марченко, *д. т. н., проф.*

Заместители главного редактора

С.В. Епифанов, *д. т. н., проф.*

И.В. Парсаданов, *д. т. н., проф.*

Ответственный секретарь

И.В. Рыкова, *к. т. н.*

С.А. Алехин, *к.т.н.*

У.А. Абдулгазис, *д. т. н., проф.*

Ф.И. Абрамчук, *д. т. н., проф.*

А.В. Белогуб, *к. т. н., доц.*

Д.О. Волонцевич, *д. т. н., доц.*

А.Л. Григорьев, *д. т. н., проф.*

Ю.Ф. Гутаревич, *д. т. н., проф.*

В.Г. Дьяченко, *д. т. н., проф.*

С.А. Ерощенко, *д. т. н., проф.*

А.И. Крайнюк, *д. т. н., проф.*

А.С. Куценко, *д. т. н., проф.*

В.И. Мороз, *д. т. н., проф.*

В.И. Пеллепейченко, *д. т. н., проф.*

В.А. Пылев, *д. т. н., проф.*

А.Н. Пойда, *д. т. н., проф.*

А.П. Строков, *д. т. н., проф.*

Б.Г. Тимошевський, *д. т. н., проф.*

И.И. Тимченко, *к. т. н., проф.*

Н.А. Ткачук, *д. т. н., проф.*

СОДЕРЖАНИЕ

Н.А. Иващенко, А.П. Марченко, В.Г. Дьяченко

Дизелестроение в Украине. 8

В.Н. Зайончковский, А.В. Быстриченко, В.Ю. Ковалев

Освоение производства двигателей внутреннего сгорания на Харьковском паровозостроительном заводе 11

*А.П. Марченко, В.А. Пылев, Л.П. Семененко,
Н.И. Литвинцева, Г.В. Павлова, В.В. Матвеев*

У истоков чтения лекций и создания научной школы по дизелестроению в Национальном техническом университете «Харьковский политехнический институт». . . 15

А.П. Марченко, И.В. Парсаданов, В.А. Пылев

Кафедра ДВС Харьковского политехнического: начало. 21

С.А. Алехин, А.В. Грицюк

Опередившие время. 25

В.Н. Зайончковский, А.В. Быстриченко, В.Ю. Ковалев

Дизелестроение на Харьковском заводе транспортного машиностроения – ГП «Завод имени Малышева» (1946–2011 г.г.) 33

А.П. Марченко, И.В. Парсаданов, В.А. Пылев

Становление и развитие кафедры ДВС ХПИ. 42

В.М. Мазин, А.В. Грицюк, И.В. Парсаданов, А.А. Мотора

Новое направление в дизелестроении Украины. 48

С.А. Ерощенко, А.О. Каграманян, В.В. Савенко

Кафедра «Теплотехніка та теплові двигуни» - двигунобудуванню і тепловозній тязі. 53

А.П. Строков

Вклад ГСКБД в развитие дизелестроения. 60

Б.Г. Тимошевський, В.С. Наливайко

История развития дизелестроения и дизелестроительного образования в Николаеве. 63

АДРЕС РЕДКОЛЛЕГИИ
61002, г. Харьков, ул. Фрунзе, 21
НТУ «ХПИ», кафедра ДВС
Тел. (057)707-68-48, 707-60-89
E-mail: rykova@kpi.kharkov.ua,
dvs@kpi.kharkov.ua

<i>Ю.В. Сторчеус</i> Научная деятельность кафедры ДВС ВНУ им. В.Даля.	68
<i>Ф.І. Абрамчук, І.І. Тимченко</i> Історія кафедри ДВЗ Харківського національного автомобільно-дорожнього університету.	72
<i>Ю.Ф. Гутаревич, А.Г. Говорун, В.І. Дмитренко</i> Розробки колективу кафедри «Двигуни і теплотехніка» Національного транспортного університету в галузі дизелебудування.	75
<i>Е.А. Скотаренко</i> ПАО «Автрамат» - предприятие, владеющее искусством делать поршни.	80
<i>А.М. Левтеров, канд. техн. наук</i> ИПМаш НАН Украины – дизелестроению.	84
<i>С.В. Єпіфанов, Ю.С. Шошин</i> ХАІ і авіаційне дизелебудування.	86
<i>И.П. Васильев</i> Две судьбы: Рудольф Дизель и Роберт Бош.	87
<i>Б.Г. Тимошевский, В.С. Наливайко</i> Р. Дизель, Э. Нобель, Г. Тринклер – их роль в развитии дизелестроения.	92
РЕФЕРАТЫ ОПУБЛИКОВАННЫХ СТАТЕЙ.	96

Двигатели внутреннего сгорания // Научно-технический журнал. Харьков: НТУ «ХПИ». – 2011. – №.1 –105 с.

Всеукраинский научно-технический журнал посвящен 100-летию дизелестроения в Украине.

Издается по решению Ученого совета НТУ «ХПИ» протокол № 7 от 05.07.2011 г.

100-ЛЕТ ДИЗЕЛЕСТРОЕНИЮ В УКРАИНЕ – ОСНОВНЫЕ ВЕХИ

Год	Событие
1911	На ХПЗ создан отдел тепловых двигателей (в последующем дизельный отдел), в котором начаты работы по созданию отечественных дизелей
1913	На ХПЗ изготовлены первые дизели для промышленности и сельского хозяйства
1918	В ХТИ организована специальность «Двигатели внутреннего сгорания»
1922	В ХТИ состоялся первый выпуск специалистов по специальности ДВС
1930	В ХТИ создана кафедра «Двигатели внутреннего сгорания»
1930	В ХАИ создана кафедра «Двигатели внутреннего сгорания»
1931	На ХПЗ спроектирован и изготовлен дизель Д-40
1931	В дизельном отделе ХПЗ создано конструкторское бюро по танковым дизелям и начаты работы по созданию дизеля В-2
1933	На заводе «Красный прогресс» (г. Токмак) разработана конструкция двухтактного дизеля «Пионер»
1935	На Харьковском тракторном заводе (ХТЗ) разработан и изготовлен дизель Д-5
1939	На заводе № 75 (бывшее моторное производство ХПЗ) начато производство дизеля В-2
1943	На заводе «Красный прогресс» (г. Токмак) освоен выпуск дизелей мощностью 29, 30 и 60 кВт
1945	На ХПЗ организовано дизельное конструкторское бюро и начаты работы по созданию тепловозного дизеля Д-50
1945	В ХАДИ создана кафедра «Двигатели внутреннего сгорания»
1948	На заводе № 75 начата разработка конструкции дизеля типа Д-100
1949	На ХТЗ разработана конструкция и начато производство дизеля Д-54.
1949	На заводе «Серп и Молот» (СиМ, г. Харьков) создано специальное конструкторское бюро по двигателям для сельхозмашин (СКБ)
1950	На заводе «Красный прогресс» (г. Токмак) создан дизель 6ЧН12/14
1953	На заводе «СиМ» начаты работы по созданию первого в СССР легкого быстроходного дизеля СМД-7 для сельхозмашин мощностью 48 кВт
1955	По инициативе и под руководством зав. каф. ДВС ХПИ профессора Глаголева Н.М. разработаны технические предложения по созданию перспективного тепловозного дизеля Д-70
1955	На заводе № 75 (в последующем завод им. Малышева) начата разработка 2-х тактного танкового дизеля 5ТД
1956	На заводе «Первомайскдизельмаш» освоено производство судовых среднеоборотных дизелей 6ЧРП25/34
1957	СКБ реорганизовано в Государственное специальное конструкторское бюро по двигателям средней мощности (ГСКБД).
1958	На заводе «СиМ» начато серийное производство дизеля СМД-7
1959	Создано Харьковское конструкторское бюро по дизелестроению (ХКБД), начаты работы по созданию танкового дизеля 5ТДФ
1961	На заводе им. Малышева создан дизель Д-70
1962	В КАДИ создана кафедра «Термодинамика и двигатели»
1967	В ВУНУ (г. Луганск) создана кафедра «Двигатели внутреннего сгорания»
1969	На заводе «СиМ» начато серийное производство автотракторных дизелей с газотурбинным наддувом
1973	На Харьковском заводе тракторных двигателей (ХЗТД) начато производство дизелей семейства СМД-60
1974	В ХКБД начаты работы по созданию дизеля 6ТД
1975	На заводе «Первомайскдизельмаш» начаты работы по созданию судовых дизелей мощностью 320, 400 и 500 кВт и главного судового дизеля 8ЧНП25/34 мощностью 600 кВт.
1981	В ГСКБД создан рядный 6-ти цилиндровый дизель СМД-31 для зерноуборочного комбайна Дон-1500
1982	На заводе «Первомайскдизельмаш» внедрен в производство дизель 6ЧН26/34 мощностью 800 кВт
1984	В ИПМаш АН Украины создан отдел дизельных энергоустановок
1986	На заводе им. Малышева начато изготовление дизеля 6ТД
1989	В ХКБД начаты работы по созданию малолитражных дизелей серии ДТ
1992	В ГСКБД начаты работы по созданию дизелей СМД-900/1800
1993	На заводе им. Малышева начато производство дизелей серии ДТ
1994	На заводе ХЗТД начато производство дизелей СМД-900
1997	На заводе им. Малышева начато изготовление двигателей 6ТД-1 в рамках Пакистанского контракта
1998	В КП ХКБД начаты работы по созданию малолитражных дизелей серии ДТА
2004	Издана серия учебников „Двигатели внутреннего сгорания” в 6 томах
2011	На заводе им. Малышева начато изготовление двигателей 3ТД-3А в рамках Иракского контракта

*Уважаемые Дизелестроители –
ветераны, ученые и практики, педагоги и студенты!*

От имени редколлегии Всеукраинского научно-технического журнала «Двигатели внутреннего сгорания» и коллектива старейшей в Украине кафедры ДВС разрешите поздравить всех нас со 100-летним юбилеем отечественного дизелестроения.

Вы держите в руках специальный выпуск, посвященный знаменательному юбилею. В нем отражены исторические события в долгой истории зарождения, становления и развития дизелестроения в Украине, названы имена тех, без которых эти события не могли бы иметь место, напечатаны поздравления коллег из ведущих производственных, научных центров моторостроения, институтов и вузов. Принимая поздравления коллег, мы благодарим их за теплые слова, высокие оценки и отмечаем, что это наш общий праздник, ибо без нашего сотрудничества и совместной работы все, о чем сказано в этом специальном выпуске было бы невозможным.

Безусловно, нам есть чем гордиться. В 100-летней истории были и есть автотракторные, тепловозные, судовые дизели, дизели для военной техники, причастность к разработке и производству которых делает честь каждому. В истории отмечены прорывные научные идеи выдающихся личностей двигателестроения, реализация которых позволяла получать новый более высокий качественный уровень ДВС. Это наш багаж, это наши достижения.

Наверное, как никто другой, мы осознаем в развитии и сегодняшней жизни цивилизации историческую роль двигателестроения вообще и дизелестроения в частности. Невозможно себе представить без двигателей внутреннего сгорания автомобильный, речной и морской транспорт, сельскохозяйственное производство, строительную и военную технику, многие другие сегменты отраслей экономики. Все то, чем мы сегодня пользуемся от продуктов питания до товаров промышленной группы создано с использованием в технологической цепочке силовых энергетических установок на базе ДВС. Именно поэтому в промышленно развитых странах ДВС называют важнейшим фактором энергетической безопасности государства, создаются предпосылки успешного развития отрасли двигателестроения.

Отмечая 100-летний юбилей, мы с надеждой и оптимизмом смотрим в будущее. Основанием к этому есть опыт ветеранов моторостроения, высокая квалификация производственников, высокий научный и педагогический уровень ученых и преподавателей, наличие молодых и талантливых ученых, студентов, аспирантов, докторантов.

С праздником!

Главный редактор журнала «Двигатели внутреннего сгорания»,

Заведующий кафедрой ДВС НТУ «ХПИ»,

Проректор по научной работе НТУ «ХПИ»

А.Марченко



Уважаемые коллеги и ветераны двигателестроения Украины!

Мне выпала большая честь поздравить Вас со 100-летием отечественного дизелестроения. В далеком 1911 году на Харьковском паровозостроительном заводе начались работы по конструированию и подготовке производства двигателей внутреннего сгорания. К 1912 году было закончено переоборудование цехов для производства ДВС и создан тепловой цех – впоследствии ДЗО. Начав с изготовления заимствованных образцов дизелей, газовых и нефтяных двигателей, завод, по мере накопления опыта, перешел к выпуску собственных конструкций стационарных, судовых и транспортных дизелей. В том же 1911 году после окончания Харьковского технологического института (ныне НТУ «ХПИ») приступил к работе на заводе молодой инженер, впоследствии основоположник Харьковской школы дизелестроения, выдающийся ученый и педагог, профессор В.Т. Цветков. Наличие производственного опыта и школы дизелестроения способствовало созданию дизелей В-2 для легендарного среднего танка Т-34 и тяжелых танков КВ и ИС.

В послевоенные годы благодаря организации на заводе им. В.А. Малышева крупносерийного производства дизелей типа Д50 и Д100 железнодорожный транспорт страны перешел с паровой на тепловозную тягу. И в последние десятилетия в период затяжного экономического кризиса Харьковские дизелестроители продолжали создавать дизели мощностью от 10 до 4000 кВт.

Сегодня интересы экономической и энергетической безопасности страны требуют от коллектива завода имени В.А. Малышева, конструкторских бюро, институтов Национальной академии наук Украины и высших учебных заведений продолжать развивать отечественное дизелестроение.

Искренне и сердечно поздравляю всех коллег, рабочих, конструкторов, исследователей, научных сотрудников со 100-летием дизелестроения Украины, выражаю благодарность за самоотверженный труд и от всего сердца желаю Вам и Вашим близким здоровья, счастья, оптимизма и веры в перемены к лучшему, которые Вы стремительно приближаете своим добросовестным трудом.

Генеральный директор ГП «Завод имени В.А. Малышева»  В.А. Предко

100 лет украинским моторам

В нынешнем году вместе с дизелестроителями Украины работники дизелестроительных организаций России и стран бывшего СССР отмечают 100-летие дизелестроения в Украине, начавшего отсчитывать свою богатую и насыщенную достижениями деятельность со дня организации на Харьковском паровозном заводе отдела тепловых двигателей, в котором были начаты работы по созданию украинских дизелей для нужд сельского хозяйства, промышленности, транспорта России, Украины и других республик СССР. И уже в 1913 году на ХПЗ были выпущены первые 9 дизелей, а в 1915 г. освоен выпуск стационарных и судовых дизелей. В дальнейшем от этой первоначальной ячейки дизелестроения в Украине началось бурное развитие дизелестроительной отрасли Украины. Освоили производство дизелей заводы «Красный прогресс» (г. Токмак), Харьковский тракторный завод (ХТЗ), «Серп и Молот» (г. Харьков), «Первомайскдизельмаш» (г. Первомайск). Ярчайшей страницей в истории украинского дизелестроения явилось создание на ХПЗ прославленного танкового дизеля В-2, спроектированного в конструкторском бюро по танковым двигателям. Технические решения, заложенные в конструкции этого двигателя талантливыми конструкторами К.Ф. Челпаном и Я.Е. Вихманом, опередили свое время и обеспечили его многочисленным модификациям, выпускаемым на заводах Урала, многолетний жизненный цикл, продолжающийся и в настоящее время. Не менее значимыми достижениями Украинского дизелестроения явилось организация производства семейств двухтактных дизелей на заводе №75 (бывший ХПЗ, ныне завод им. Малышева) семейств дизелей типа ТДФ (танковые дизели 5ТДФ, 6 ТДФ, 3ТД-3А) и типа Д100 (многоцелевого назначения – судовые, тепловозные и др.). Широчайшую известность в Украине, России и других странах получили дизели Д-54, многочисленные модификации дизелей семейства СМД. Успехи украинского дизелестроения среди многих других причин (бурное развитие экономики и промышленности, гармоничное развитие всех отраслей народного хозяйства) в значительной степени были обеспечены опережающим решением проблемы подготовки кадров для дизелестроения. Так, в 1918 году в ХТИ (впоследствии ХПИ и НТУ «ХПИ») была организована специальность «Двигатели внутреннего сгорания». Для подготовки инженеров по ДВС были созданы кафедры «Двигатели внутреннего сгорания» в Харьковском политехническом институте и Харьковском авиационном институте (1930 г.), в Харьковском автомобильно-дорожном институте (1945 г.), Восточном украинском национальном университете, г. Луганск (1967 г.). В 1930 году была создана кафедра «Теплотехника и тепловые двигатели» в Харьковском институте инженеров железнодорожного транспорта, а в 1962 году – кафедра «Термодинамика и двигатели» в Киевском автодорожном институте.

Нашу кафедру поршневых двигателей МГТУ имени Баумана много лет связывают тесная дружба и сотрудничество со многими предприятиями моторостроительной отрасли Украины, институтами НАН Украины, специальными кафедрами по ДВС многих вузов. Среди предприятий и КБ в первую очередь следует отметить завод имени Малышева и ХКБД, с которыми были достигнуты весомые научные и практические результаты по доводке и постановке на производство в первую очередь тепловозных дизель-генераторов. С отделом тепловых двигателей ИПМаш НАН Украины мы эффективно работали по водородной тематике. Крепкие творческие связи сложились с кафедрой теплотехники и тепловых двигателей ХИИТ, которую возглавлял известный во многих странах профессор А.Э. Симсон, работали профессор Г.Б. Розенблит и создатель ГСКБД профессор Н.А. Коваль, а сегодня возглавляет известный ученый профессор С.А. Ерощенко. Безусловно, следует вспомнить наши совместные работы с кафедрой «Термодинамика и двигатели» Киевского автодорожного института, которую возглавлял профессор К.Е. Долганов, а так же совместные работы и творческие связи еще со многими другими предприятиями, КБ, вузами и институтами. Эти творческие связи приносили большие научные и практические результаты для отрасли двигателестроения.

В столетней истории украинского дизелестроения несомненны значительные успехи. Эти успехи во многом обеспечены инженерами и техниками, учеными и педагогами, всеми работниками моторостроения. При этом, мы отмечаем, что центральной кузницей подготовки инженеров и научных работников высочайшей квалификации для украинского и российского дизелестроения была и остается кафедра двигателей внутреннего сгорания Харьковского национального политехнического университета «ХПИ». По вкладу в науку о поршневых двигателях, по подготовке первоклассных инженеров - двигателистов, кандидатов и докторов технических наук, написанию основополагающих учебников и монографий, нашедших применение далеко за пределами Украины, по уровню научных и прикладных разработок в двигателестроении кафедра ДВС ХПИ относилась и относится к самым авторитетным кафедрам, готовящим специалистов по двигателям различных типов и назначений. Созданная в 1930 году для обеспечения кадрами развивающегося украинского и советского двигателестроения, кафедра под руководством В.Т. Цветкова, а затем Н.М. Глаголева прошла путь от обычной рядовой кафедры до крупнейшего научно-педагогического центра с яркой и самобытной школой харьковских двигателистов. Именно в это время были заложены основные принципы организации учебного процесса и научной работы на кафедре, заключающиеся в строгом подборе кадров,

четкой организации труда, а также в интеграции учебного процесса и научной работы. Реализация этих принципов позволила достигнуть блестящих результатов в подготовке учебников, учебных пособий, высококвалифицированных кадров и выполнении НИР и ОКР. В подтверждение этих результатов достаточно упомянуть серию превосходных учебников, написанных В.Т. Цветковым и Н.М. Глаголевым и выполненный кафедрой проект тепловозного дизеля Д-70, реализованный на заводе имени Малышева, непосредственный и опосредованный вклад в разработку других дизелей, созданных на заводах Украины и России.

Кафедра по праву гордится своими звездными выпускниками – А.Г. Ивченко, Я.Е. Вихманом, К.Р. Челпаном, И.Я. Траштугиным, В. И. Бутовым, А.Э. Симсоном, Г.Б. Розенблитом, Н.К. Рязанцевым, С.А.Ерощенковым, М. А. Коржовым, Ю.П. Волошиным, М.Д. Пархоменко и сотнями других выпускников, которые трудились и трудятся на заводах, в НИИ, кафедрах технических университетов Украины, России и других стран.

Кафедры ДВС НТУ «ХПИ» и МГТУ им. Баумана связывают долгая и тесная дружба и сотрудничество, принесшие весомые научные результаты в области теории рабочих процессов, тепловой и механической напряженностей базовых узлов и деталей двигателей, разработку теории систем вторичной утилизации теплоты дизелей, в области создания двигателей с уменьшенным теплоотводом от рабочего тела и во многих других направлениях современного двигателестроения. Здесь следует назвать имена выдающихся ученых ХПИ, внесших большой вклад в науку о двигателях и активно сотрудничавших на протяжении длительного времени с учеными - двигателялистами МГТУ им. Баумана, ЛПИ и других вузов, а также с НИИ и двигателестроительными заводами Украины и России. Это, прежде всего профессора д.т.н. А.Ф. Шеховцов, А.П. Марченко, Н.К. Шокотов, Н.Ф. Разлейцев, В.Г. Дьяченко, Е.И. Третьяк, Ф.И. Абрамчук, А.Н. Пойда, В.А. Пылев, И.В. Парсаданов и ряд других сотрудников кафедры и её научно-исследовательских лабораторий.

Кафедра НТУ «ХПИ» вела активную организационную работу в области исследований по двигателям среди вузов Украины, Российской Федерации и других республик бывшего Союза. Профессор Шеховцов А.Ф., будучи заведующим кафедрой ДВС ХПИ, был неизменным заместителем председателя Всесоюзной комиссии по ДВС и внёс огромный вклад в организацию исследований и консолидацию усилий учёных - двигателялистов России, Украины и других республик бывшего Союза. Организованные и проведённые научно-технические конференции в Харькове навсегда останутся в памяти как яркие события отечественного двигателестроения.

В современных условиях кафедра ДВС НТУ «ХПИ» продолжает умножать славные традиции прошлого. Ученые кафедры выполняют фундаментальные исследования по основным направлениям развития двигателей внутреннего сгорания – созданию новых совершенных конструкций двигателей, систем топливоподачи и управления, применению альтернативных и возобновляемых топлив, повышению топливной экономичности. Эти работы чрезвычайно важны для мирового сообщества, а в особенности для Украины. Усилиями кафедры и её заведующего, профессора, доктора технических наук А.П. Марченко регулярно проводится Международный конгресс двигателестроителей, значение которого в условиях нынешней некоторой разобщенности ученых-двигателистов стран СНГ трудно переоценить. Сотрудниками кафедры ДВС НТУ «ХПИ» ежегодно представляют на конгрессе значительное количество научных докладов по актуальным проблемам современного двигателестроения. Особо хочется отметить выпуск научно-технического Всеукраинского журнала «Двигатели внутреннего сгорания», являющегося несомненной заслугой ученых кафедры и руководства НТУ «ХПИ».

Бриллиантом в короне достижений кафедры ДВС НТУ «ХПИ» сверкает шеститомный учебник по двигателям внутреннего сгорания, выпущенный авторским коллективом преподавателей кафедры, удостоенный Государственной премии Украины в области науки и техники. Кроме того, считаем необходимым отметить, что одним из лучших по теории ДВС в наших странах признан учебник, написанный профессором В.Г. Дьяченко, изданный и на украинском и на русском языках, который уже стал библиографической редкостью.

Отмечая весомые заслуги дизелестроения Украины в развитие мирового дизелестроения, кафедра «Поршневые двигатели» МГТУ им. Н.Э. Баумана благодарит кафедру ДВС НТУ «ХПИ» за многолетнее плодотворное сотрудничество в подготовке высококвалифицированных инженерных, научных и педагогических кадров, написании учебников, учебных пособий и научных работ по актуальным проблемам двигателестроения, желает своим коллегам новых творческих успехов, здоровья и удачи в своей благородной деятельности.

Кафедра «Поршневые двигатели» МГТУ им. Н.Э. Баумана

УДК 621.436

*Н.А. Иващенко, д-р техн. наук, А.П. Марченко, д-р техн. наук,
В.Г. Дьяченко, д-р техн. наук*

ДИЗЕЛЕСТРОЕНИЕ В УКРАИНЕ

Способ работы четырехтактного двигателя с воспламенением топлива от сжатия Рудольф Дизель обосновал и практически реализовал в 1892–1896 г.г. [1–4]. В последующие годы по имени изобретателя двигатель с воспламенением от сжатия получил наименование – дизель. Р. Дизель первоначально предполагал осуществлять процесс сгорания топлива при постоянной температуре, а в качестве топлива использовать угольную пыль. При первых же попытках практического создания двигателя изобретатель вынужден был отказаться от этих идей, как нереальных, и в качестве моторного топлива предложил использовать жидкое топливо (керосин), а его подачу в камеру сгорания и распыливание осуществлять сжатым воздухом.

Многие специалисты высказывали сомнения в возможности практической реализации идеи Р. Дизеля. Но, благодаря его организаторским способностям, целеустремленности и упорству, поддержке рабочих и мастеров, в 1897 г. на Аугсбургском машиностроительном заводе был построен первый двигатель с воспламенением топлива [5]. К 1899 г. на Аугсбургском машиностроительном заводе было выпущено уже 14 двигателей общей мощностью 500 л.с., а в 1900 г. на Всемирной выставке в Париже было представлено несколько дизелей мощностью от 10 до 60 л.с. Эффективность использования теплоты сгорания топлива в этих двигателях была, примерно, в полтора раза выше в сравнении с лучшими выпускаемыми в то время газовыми двигателями. Более высокий коэффициент полезного действия двигателей с воспламенением топлива от сжатия, возможность использования как моторного топлива нефти и продуктов её переработки предопределили огромный к ним интерес промышленных кругов, высокий спрос предприятий многих стран Европы, Америки на право их производства. Только в течение первого года передачи предприятиям права на использование его патентов Р. Дизель заработал около 3 млн. марок золотом [4].

Особый интерес представляли двигатели Р. Дизеля для относительно небольших промышленных предприятий России, обладающей значитель-

ными ресурсами нефти. Новым двигателем, работающем на керосине, заинтересовался предприниматель Эммануил Людвигович Нобель, занимавшийся в России добычей нефти, производством и сбытом керосина в России и Европе. Он увидел реальную возможность расширения рынка сбыта керосина. В 1897 г. начались переговоры о продаже лицензии. Р. Дизель вполне обосновано высказал сомнение о возможностях предприятий России изготовить детали двигателя повышенной точности. Многомесячные переговоры о передаче права производства двигателя с воспламенением топлива от сжатия механическому заводу Людвига Нобеля в Санкт-Петербурге завершились подписанием в феврале 1898 г. договора. Договором предусматривалось также учреждение в Нюрнберге русского общества двигателей Дизеля для поддержания связи с предприятиями Германии, выпускающими дизели, которому и были переданы чертежи дизеля мощностью 20 л.с. Стоимость лицензии составляла порядка полумиллиона золотых рублей. Перед инженерами завода Э. Нобель поставил задачу: отказаться от простого копирования двигателя, разработанного Р. Дизелем, а, сохраняя основную идею нового типа двигателя (воспламенения топлива от сжатия), разработать более совершенный двигатель, в котором в качестве топлива использовалась бы сырая нефть. В разрабатываемом двигателе конструкторы отказались от крейцкопфа, что значительно уменьшило высоту двигателя.

В декабре 1899 г. под руководством инженера Г.Ф. Делпа успешно были проведены испытания первого дизеля мощностью 2,5 л.с. [4]. Испытания полностью подтвердили возможность использования в двигателях Р. Дизеля в качестве топлива сырой нефти. Удельный эффективный расход нефти при полной мощности не превышал 0,24 кг/э.л.с.ч.

Первые дизели были поставлены на оружейный завод в Санкт-Петербурге, затем на насосную станцию в Баку для перекачки керосина (1900–1901 г.г.) [4, 5]. В сжатые сроки были разработаны дизели мощностью 50 и 75 л.с. Несколько позже было освоено производство дизелей на Коломенском заводе (1907 г.) [4, 5], Харьковском паровозострои-

тельном заводе (ХПЗ), на котором по лицензии завода в г. Саарбрюкен еще в 1909 г. была начата подготовка производства газовых и нефтяных двигателей, а с 1911 г. и дизелей [6, 7]. В 1913 г. по лицензии были выпущены первые 9 дизелей суммарной мощностью 690 л.с., а в 1915 г. освоен выпуск стационарных и судовых дизелей мощностью 800–1000 л.с.

Непосредственное участие в разработке и организации производства на ХПЗ двигателей внутреннего сгорания принимал Василий Трофимович Цветков, с отличием окончивший в 1911 году Харьковский технологический институт (ХТИ) по специальности «инженер-механик по тепловым двигателям». С завершением строительства цеха для производства двигателей был назначен помощником начальника цеха.

С 1920 г. В.Т. Цветков исполнял обязанности помощника технического директора и начальника машиностроительного отдела завода, а в 1927–1931 годы – технического директора завода [7]. Успешную деятельность руководителя одного из крупнейших машиностроительных заводов СССР В.Т. Цветков совмещал с не менее успешной научной и педагогической деятельностью. В 1921 г. В.Т. Цветков был назначен заведующим кафедрой тепловых двигателей ХТИ по совместительству. С 1930 г. по 1953 г. – бессменный руководитель кафедры «Двигатели внутреннего сгорания» в Харьковском политехническом институте. При этом, профессор В.Т.Цветков в 1930 г. организовал и возглавил по совместительству кафедру авиационных двигателей в Харьковском авиационном институте [7, 8]. Под его руководством было освоено производство стационарных дизелей, газовых двигателей мощностью 3500 л.с. для металлургических предприятий, двухтактных стационарных и судовых дизелей, завершены разработки (1933 г.) первого стационарного и судового бескомпрессорного дизеля Д-40 мощностью 470 л.с. с удельным эффективным расходом топлива 0,175 кг/э.л.с.ч. Итоги своей деятельности как инженера-конструктора, организатора производства дизелей на ХПЗ В.Т. Цветков обобщил в монографиях, учебниках и учебных пособиях: «Теория двухтактных двигателей» (1922 г.); «Двигатели внутреннего сгорания. Дизели» (1926 г.); «Задачи и расчеты по двигателям внутреннего сгорания» (1932 г.); «Теория и конструкция авиационных двигателей» (1940 г.); «Двигатели внутреннего сгорания» (1953 г.).

Выпускники кафедры, возглавляемой В.Т. Цветковым, во многом предопределили успехи отечественного дизелестроения в последующие годы. В 1931 году был назначен начальником дизельного отдела завода выпускник кафедры Константин Федорович Челпан, начальником дизельного конструкторского бюро – его однокурсник Яков Ефимович Вихман [7]. Перед коллективом инженеров-двигателистов была поставлена сверхзадача – в сжатые сроки на базе опыта создания авиационных двигателей создать танковый быстросходный дизель. С этой задачей коллектив успешно справился и 28 апреля 1933 г. первый опытный образец танкового дизеля БД-2 (В-2) был запущен. В ноябре 1933 года дизель В-2 был установлен на опытном танке. Активное участие в доводке дизеля В-2 принимал И.Я. Трашутин, возвратившийся в 1934 г. на завод после стажировки в США.

Успешное решение столь сложной для того времени технической задачи предопределено несколькими факторами. Во-первых, высокой квалификацией сложившегося коллектива инженеров. Во-вторых, директивными правительственными решениями (1930–1931 г.г.) о необходимости использования дизелей на танках, различных транспортных средствах и тракторах [7]. В-третьих, благодаря накопленному опыту создания на ХПЗ двигателей различных типов, творческому обобщению опыта создания бескомпрессорных дизелей Д-40 и БД-14, авиационных дизелей в центральном институте авиационных моторов (руководитель разработок А.Д. Чаромский) и украинском научно-исследовательском авиадизельном институте (руководитель разработок Я.М. Майер). В-четвертых, четкой формулировкой требований, предъявляемых к двигателю перспективного среднего танка. Опыт широкомасштабного практического использования дизелей В-2 на среднем танке Т-34, лучшим по тактико-техническим данным танке во Второй мировой войне, полностью подтвердил правильность принятых технических решений по дизелю. И сегодня модификации этого дизеля, выпускаемые в РФ, не уступают лучшим образцам подобных зарубежных дизелей.

В июле–сентябре 1941 г. производство дизелей В-2 было перенесено на Челябинский тракторный завод. На заводе транспортного машиностроения (бывшем ХПЗ) разработки танковых дизелей возобновились только в пятидесятых годах. С 1955

под руководством профессора А.Д. Чаромского начались разработки двухтактного танкового дизеля с противоположно движущимися поршнями (5ДТ, а затем 5ДТФ, 6ТД) литровой мощностью свыше 50 л.с./л [9]. Высокий уровень форсирования дизеля по мощности позволил в 1,5–2 раза уменьшить объем моторно-трансмиссионного отделения, а небольшая высота дизеля (581 мм) – существенно уменьшить высоту танка.

В послевоенные годы на заводе транспортно-го машиностроения было освоено производство четырехтактных дизелей и двухтактных тепловозных, судовых и стационарных дизелей с противоположно движущимися поршнями типа Д100 мощностью 1200–3000 л.с. Особо следует отметить совместные успешные разработки коллективов конструкторов отдела 60Д завода и кафедры двигателей внутреннего сгорания Харьковского политехнического института четырехтактных дизелей Д-70 с высоким газотурбинным наддувом и с силовой газовой турбиной. Научным руководителем разработок был выдающийся ученый в области тепловых двигателей профессор Николай Матвеевич Глаголев.

В послереволюционные годы началось производство дизелей и на других заводах Украины. С 1933 г. начал производство бескомпрессорных двухтактных дизелей мощностью 6 и 15 л.с. завод «Красный прогресс» (г. Токмак, с 1935 г. завод им. С.М. Кирова), разработанных во Всесоюзном научно-исследовательском дизельном институте [10], а с 1944г. – дизеля 4Ч13/18. В 1953 г. завод прекращает выпуск дизелей 2Ч13/18 и 4Ч13/18 и ставит на производство дизель 6Ч12/14 (К-180), на базе которого выпускает дизель-генераторы постоянного и переменного тока, главные судовые дизели. С 1965 года завод осваивает производство дизелей с камерой сгорания в поршне 4Ч10,5/13.

В 1949 г. Харьковский тракторный завод освоил производство тракторных предкамерных дизелей 4Ч12,5/12,5 (Д-54) мощностью 54 л.с., отличавшихся высокой надежностью и моторесурсом.

На Первомайском машиностроительном заводе («Первомайскдизельмаш») производство дизелей началось в 1956 г. с постановкой на производство главных судовых дизелей 6ЧРП25/34 мощностью 300 л.с. К 1963 г. за счет использования газотурбинного наддува мощность дизеля была увеличена до 450 л.с.

Массовое производство дизелей было освоено в Харькове на моторостроительном заводе «Серп и Молот» (с 1958 г.) и заводе тракторных дизелей (с 1973 г.). К 1974 г. моторостроительный завод «Серп и Молот» ежегодно выпускал свыше 190 тыс. дизелей более чем 100 модификаций различного назначения. Однако действующих мощностей моторостроительного завода «Серп и Молот» для удовлетворения растущего спроса на тракторные и комбайновые дизели было недостаточно и в начале семидесятых годов строится завод тракторных и комбайновых дизелей 6ЧН13/11,5 с производственными мощностями порядка 130 тыс. дизелей в год.

Высокий производственный и научный потенциал дизелестроительной отрасли Украины был подтвержден недавним успешным международным контрактом по продаже танков Пакистану, при этом наличие в танке силовой дизельной установки явилось решающим фактором при выборе заказчиком танка именно украинского производства.

К сожалению, вследствие недальновидной экономической политики в конце 80-х–начале 90-х годов, переориентацией на расширение импорта зарубежной техники, в том числе и тракторных дизелей, уникальные по масштабам производства дизелестроительные заводы, как и сотни других машиностроительных заводов Украины, были обречены. В условиях рыночной экономики зарубежные производители товаров объективно заинтересованы в расширении рынка сбыта и устранении потенциальных предприятий-конкурентов. Применительно к сложившейся ситуации в Украине возрождение машиностроительного производства, в том числе производства различных транспортных средств, тракторостроения и моторостроения будет зависеть, прежде всего, от организации эффективного использования технического интеллекта страны. При этом, безусловно, следует руководствоваться общепринятым для промышленно развитых стран принципом о том, что моторостроение вообще и дизелестроение в частности являются ключевым элементом энергетической безопасности страны.

Список литературы:

1. Рудольф Дизель. Рабочий процесс и способ выполнения одноцилиндрового и многоцилиндрового двигателя. – Патент германии № 67207. – 1892 г. 2. Рудольф Дизель. Изменение формы кривой у двигателей внутреннего сгорания и подача горючего сжатым воздухом посредством

вом компрессора. – Патент Германии № 82168. – 1893 г. 3. R. Diesel. Theorie und Konstruktion eines rationalen Wärmemotors zum Ersatz der Dampfmaschinen und der neute bekanten Wärmemotoren. – Berlin. – 1893. 4. Гумилевский Л. Рудольф Дизель / Л. Гумилевский. – М.–Л.: ГОИТЧ, 1938. – 296 с. 5. Радциг А.А. История теплотехники / А.А. Радциг. – Вып. 2. – М.–Л.: АН СССР, 1936. – 425 с. 6. Дроботенко А.П. Рожденный на ХПЗ. / А.П. Дроботенко. – Харьков: ЧП Юшко, 2004. – 170 с. 7. ХПЗ

– завод имени Малышева. 1895–1995. – Харьков: Препор, 1995. – 687 с. 8. ТОВАЖНЯНСКИЙ Л.Л. Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт» / Л.Л. ТОВАЖНЯНСКИЙ. – Харьков: НТУ «ХПИ», 1910. – 194 с. 9. РЯЗАНЦЕВ Н.К. Моторы и судьбы / Н.К. РЯЗАНЦЕВ. О времени и о себе. – Харьков: ХНАДУ, 2009. – 272 с. 10. СОСНА Н.П. Так рождались традиции / Н.П. СОСНА. – Днепропетровск: «Промінь», 1977. – 11 с.

УДК 621.436

В.Н. Зайончковский, д-р техн. наук, А.В. Быстриченко, инж., В.Ю. Ковалев, инж.

ОСВОЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА ДИЗЕЛЕЙ НА ХАРЬКОВСКОМ ПАРОВОЗОСТРОИТЕЛЬНОМ ЗАВОДЕ

Правлением Акционерного Русского паровозостроительного и механического общества в 1909 году было принято решение о переоборудовании и реконструкции Харьковского паровозостроительного завода для выпуска двигателей внутреннего сгорания, сельскохозяйственных машин, а также постройки паровозов большой мощности [1]. В 1911 году был создан тепловой отдел, начались работы по конструированию и подготовке производства ДВС. Основные чертежи для дизелей были получены от завода «Л.Нобель» (Санкт-Петербург) [2], для производства нефтяных и газовых двигателей были приобретены патенты Саарбрюкенского завода (Германия).

К 1912 году было закончено переоборудование цехов. В 1913 году введен в эксплуатацию новый специализированный цех тепловых двигателей (тепловой цех) и в этом же году завод выпускает первые дизели. Сначала 4-х тактные, затем 2-х тактные, сначала с продувкой через клапаны, затем с продувкой через окна. Разработку чертежей для дизелей завод ведет самостоятельно.

Производство ДВС было более прогрессивным по технологии изготовления, классу точности, качеству материалов, по высоким требованиям по квалификации кадров, чем при производстве паровозов, котлов и т.д. В ходе производства приобретался опыт, обучались специалисты по рабочим профессиям и специалисты инженерных профессий.

Росту технического уровня производства ДВС способствовало и то, что, созданный в 1885 году, Харьковский технологический институт (ХТИ), готовил инженеров-теплотехников со специализацией ДВС.

С начала производства ДВС технический ди-

ректор (главный инженер) ХПЗ Василий Трофимович Цветков по совместительству преподавал в ХТИ, читая основные курсы по ДВС. Основываясь на опыте ХПЗ по двигателям, он развил теорию и методы расчета ДВС. В.Т. Цветков впервые применил к важнейшему процессу – продувке – гипотезу мгновенного перемешивания газов и разработал методику ее расчета.

Студенты ХТИ проходили технологическую, эксплуатационную и преддипломную практики в КБ, цехах и на электростанции ХПЗ, оборудованной дизелем собственного изготовления, и, придя на работу на ХПЗ, поднимали культуру производства, что давало возможность разрабатывать двигатели собственной конструкции и отказаться от закупки патентов.

Одновременно с конструкторскими разработками на ХПЗ велись научно-исследовательские работы по компрессорному и бескомпрессорному смесеобразованию, совершенствованию схем продувки двухтактных двигателей, работе двигателей на различных топливах – сырой нефти, мазуте, каменноугольной смоле, производственных генераторных и природных газах.

За первые десять лет на производство было последовательно поставлено шесть новых двигателей в зависимости от поступающих заказов. В составе дизельного отдела впервые на ХПЗ было создано специализированное технологическое бюро, которое разрабатывало последовательность технологических операций и сборки, а также чертежи приспособлений и специального инструмента. Благодаря этому, оперативные решения мастеров, кстати, не всегда оптимальные, были заменены продуманными решениями технологов. Производство двигателей стало основываться на базе строго-

го соблюдения допусков, широкого применения приспособлений и специнструментов, что повысило стабильность качества, обеспечило взаимозаменяемость и ремонтпригодность двигателей.

Номенклатура двигателей включала:

- компрессорные дизели станинного типа;
- четырехтактные двигатели семейства ДВ (ЖДВ, ИДВ, КДВ, МДВ, ОДВ) (таблица 1) с номинальной частотой вращения 160-225 мин⁻¹, мощностью от 50 до 400 л.с., количеством цилиндров 1-4 для стационарных силовых установок на промпредприятиях, водокачках, мельницах;

- газовые вертикальные двигатели малой и средней мощности (ДГВ, КГВ) для промышленности и сельского хозяйства;

- газовые 4-х тактные двигатели с искровым зажиганием, работающие на доменном газе металлургических заводов, с тандемным расположением цилиндров (два цилиндра расположены друг за другом при одноколенном вале) с диаметром цилиндра и ходом поршня 1,5 м, мощность 7000 л.с.;

- 2-х тактные дизели модели RC для подводных лодок мощностью 1500 л.с. – самые мощные в мире в начале 1-й мировой войны.

Таблица 1. Компрессорные дизели семейства ДВ (1913-1927г.г.)

Тип двигателя	Марка	Мощность (л.с.)	Число цилиндров	Диаметр цилиндра (мм)	Ход поршня (мм)	Частота вращения (мин ⁻¹)	Вес (т)	Удельный расход топлива (г/э.л.с.ч.)
Четырехтактный стационарный	1-КДВ	50	1	320	490	225	8,7	197
	2-ЖДВ	100	2	320	490	225	14,8	197
		155	3	320	490	225	19,8	197
		200	4	320	490	225	24,0	197
	2-ИДВ	200	2	450	680	160	37,0	184
						170	–	–
	3-МДВ	300	3	450	680	160	48,0	184
						170	–	–
						170	–	–
	4-ОДВ	400	4	450	680	160	60,0	184
170						–	–	

Показательная оценка правления АО «Русского паровозостроительного и механического общества», сделанная в 1916 году: «Изготовление двигателей внутреннего сгорания, главным образом для нужд Морского ведомства, сделало значительные успехи, как в техническом смысле, так и в смысле производительности».

При немецкой, а затем и деникинской оккупации ХПЗ практически не изготавливал двигателей. Только к концу 1919 г., когда оккупация окончилась, производство двигателей стало восстанавливаться. ХПЗ активно помогал городу, изготовив двигатели для городских электростанций.

К 1923 году дизелестроение на ХПЗ было восстановлено. Продолжилось совершенствование и изготовление дизелей ДВ. Самые мощные 4-ОДВ работали на Харьковской городской и на заводской электростанциях. В начале 1927 года с разрешения правительства ХПЗ заключил лицензионный договор на постройку дизелей со швейцарской фирмой «Братья Зульцер». Уже в 1929 году на ХПЗ были изготовлены бескомпрессорные дизели RK-30

(таблица 2), размерностью 300x400мм, при 300мин⁻¹. Дизели серии RK строились ХПЗ в 2, 3, 4 и 6 цилиндровом исполнении, мощностью от 100 до 300 л.с. для стационарных и вспомогательных судовых двигателей, удельный вес их был в 3 раза ниже прежних серий. В последующем у той же фирмы «Братья Зульцер» приобрели чертежи главных судовых 2^х-тактных компрессорных дизелей S-47, размерностью 470x820мм при 140мин⁻¹. В связи с их изготовлением была проведена реконструкция цехов и выполнена подготовка производства. В мае 1929г. было завершено изготовление первого 4-цилиндрового дизеля 4-S-47.

Эти двигатели были установлены на грузо-пассажирском теплоходе «Чайка», ходившем по крымско-азовской линии.

Дизелестроители ХПЗ вскоре подготовили выпуск 6-цилиндровых дизелей мощностью 1200 л.с. В 1931 году изготовили 2 таких двигателя, в 1932 году – еще 2 для грузовых теплоходов постройки Севастопольского и Николаевского судостроительных заводов.

Таблица 2. Бескомпрессорные дизели «Зульцер» (1928-1932г.г.)

Тип двигателя	Марка	Мощность (л.с.)	Число цилиндров	Диаметр цилиндра (мм)	Ход поршня (мм)	Частота вращения (мин ⁻¹)	Вес (т)	Удельный расход топлива (г/э.л.с.ч.)
двухтактный, стационарный и судовой	2-RK-30	100	2	300	400	300	7,5	195
	3-RK-30	150	3	300	400	300	10,0	195
	4-RK	200	3	300	400	300	12,6	195
	6-RK-30	300	6	300	400	300	18,4	195
Главный судовой	4S-47	800	4	470	820	140	96,0	–
	6S-47	1200	6	470	820	140	114,0	–

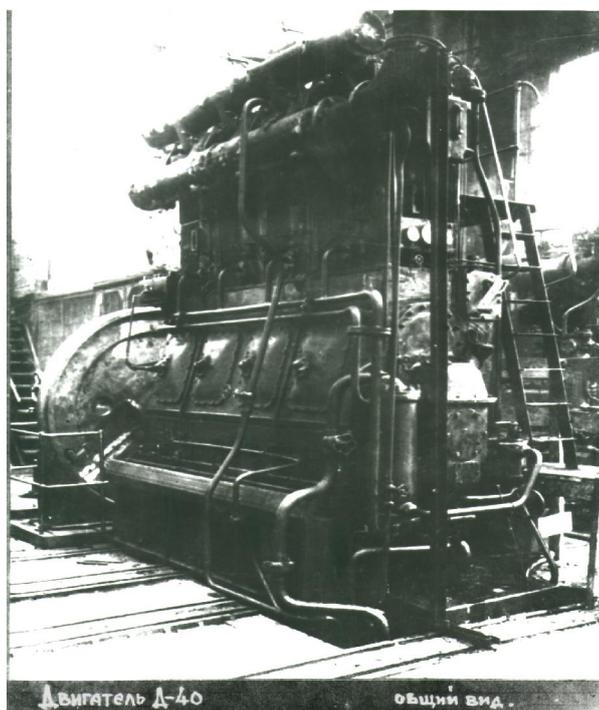
Освоение этой серии двигателей было выполнено специалистами завода при использовании отечественных материалов и инструмента без технической помощи из-за границы.

Для тракторов «Коммунар», «Коминтерн» и «Ворошиловец» ХПЗ разработал и изготавливал двигатели мощностью 50, 75, 130 и 180 л.с. с 1923 по 1934 годы (таблица 3). Внедрение в производст-

во лицензионных двигателей, проведение научно – исследовательских работ по воздухообеспечению, бескомпрессорному впрыску топлива, изучение опыта зарубежных фирм при командировании специалистов завода, позволило подготовить специалистов всех служб для решения задач по разработке двигателя собственной конструкции, чтобы отказать от закупки лицензий.

Таблица 3. Сравнительные характеристики тракторных двигателей ХПЗ

Трактор	Двигатель				
	Число цилиндров	Диаметр цилиндра (мм)	Ход поршня (мм)	Частота вращения (мин ⁻¹)	Мощность (л.с.)
«Коммунар» образца 1924г.	4	150	180	900	50
«Коммунар» образца 1927г.	4	150	180	1100	75
«Коммунар» образца 1930г.	4	150	180	1250	90
«Коминтерн» образца 1931г.	4	150	200	1250	100
«Коминтерн» образца 1934г.	4	150	200	1250	130
«Ворошиловец» образца 1936г.	4	150	200	-	180



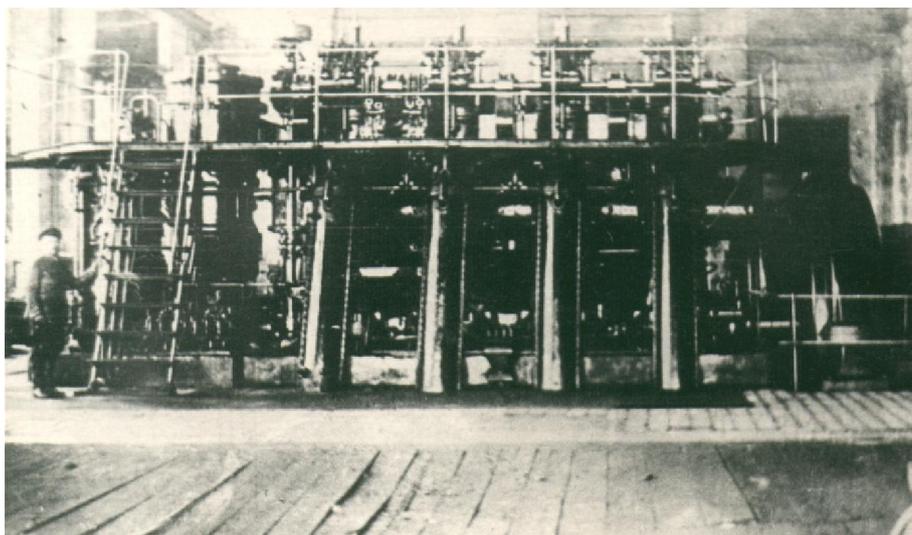
Первый отечественный бескомпрессорный дизель Д-40

Был спроектирован, изготовлен и отправлен в эксплуатацию дизель Д40, по конструктивному исполнению основных функциональных групп мало отличающихся от современных модификаций, за исключением отсутствия агрегатов наддува.

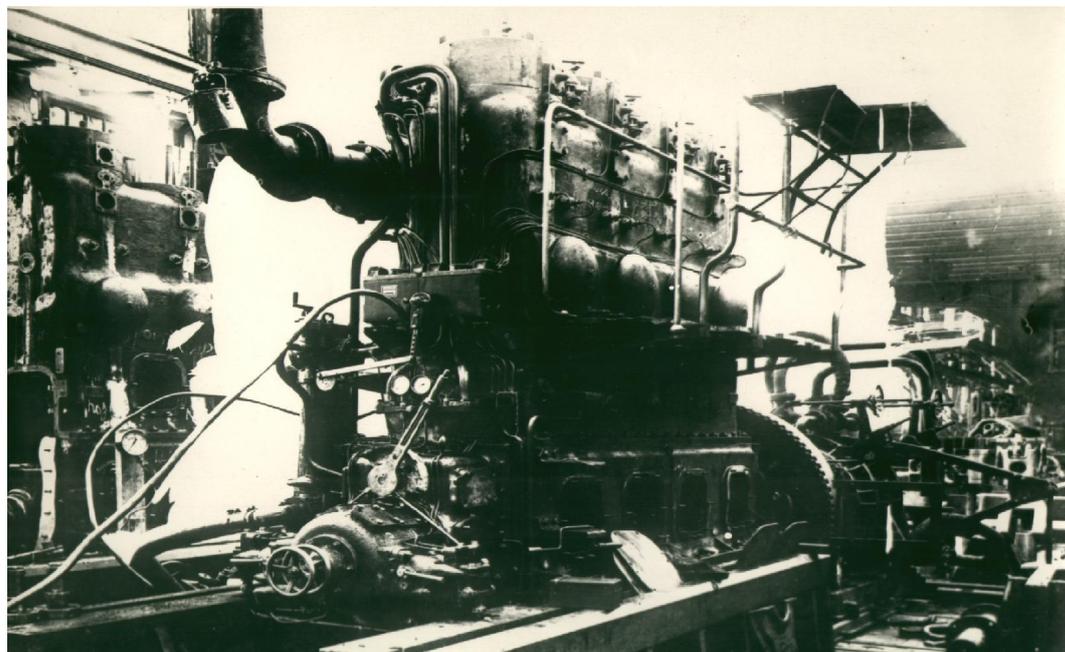
Творцами дизеля Д40 были конструкторы К.Ф. Челпан, П.С. Ярин, Я.Е. Вигеман, А.С. Бридин, В.Н. Лебедев, С.Н. Соколов. В изготовлении двигателя отличились инженеры А.А. Краснов, В.А. Коган, Я.Г. Нифонтов, и производственники А.И. Виноградов, Е.Г. Зорин, Г.Н. Рыбалко, И.М. Коростиченко, Н.Т. Чаплевский, слесари-сборщики

К.Н. Тугай, Я.П. Нифантов, Г.С. Колисниченко. В 1933 году первый Д40 мощностью 470 л.с был установлен на электростанции. Также был разработан шестицилиндровый двигатель для судовых силовых установок мощностью 700 л.с.

В связи с перепрофилированием завода на производство дизелей В-2 для бронетехники дальнейшие работы по судовым и стационарным двигателям были прекращены, накопленный опыт специалистов, культура производства были воплощены в двигателях В-2.



Судовой двигатель стационарный двухтактный компрессорный тихоходный типа Зульцер



Двигатель GKK-30, вид со стороны поста управления

Список литературы:

1. ХПЗ – Завод имени Малышева. –Х.: Прапор. – 1995. 2. История двигелестроения на ХПЗ - Завод имени Ма-

лышева 1911-2001 гг. – Х.: Митець ГП "Завод имени Малышева". – 2001.

УДК 621.436

*А.П. Марченко, д-р техн. наук, В.А. Пылев, д-р техн. наук,
Л.П. Семененко, канд. техн. наук, Н.И. Литвинцева, инж.,
Г.В. Павлова, инж., В.В. Матвеевко, асп.*

У ИСТОКОВ ЧТЕНИЯ ЛЕКЦИЙ И СОЗДАНИЯ НАУЧНОЙ ШКОЛЫ ПО ДВИГАТЕЛЕСТРОЕНИЮ В НАЦИОНАЛЬНОМ ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ «ХАРЬКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ»

История двигателестроения Украины неразрывно связана с Харьковским технологическим институтом (ХТИ), ныне Национальным техническим университетом "Харьковский политехнический институт" (НТУ "ХПИ"). Именно в этом вузе зародилась первая в Украине научная школа по двигателестроению, были подготовлены многие поколения квалифицированных инженеров, работали выдающиеся ученые и практики. Являясь третьим по времени открытия техническим вузом страны после петербургского и московского¹ (и вторым технологическим институтом на территории современной Украины после львовского²), ХТИ обеспечивал растущие потребности предприятий в высококвалифицированных инженерных кадрах. Институт оказывал предприятиям существенную помощь в проведении конструкторских и технологических работ, обогащал опыт производства и эксплуатации новой техники результатами собственных научных изысканий.

Высочайшее повеление об открытии института состоялось 16 апреля 1885 года. Были приняты ряд документов, регламентирующих функциональность и жизнедеятельность института. В частности, уставом [1] устанавливались общая численность студентов в 500 человек и набор на первый курс, который не должен был превышать 125 мест.

3 июля 1885 г. директором Харьковского практического технологического института был назначен известный ученый, профессор Санкт-Петербургского практического технологического института (СПбПТИ) Виктор Львович Кирпичев, впоследствии ставший основателем также Киев-

ской политехники³.

В.Л. Кирпичев в 1868 г. окончил Михайловскую артиллерийскую академию, где в дальнейшем преподавал курс механики, с 1870 по 1884 годы он – преподаватель СПбПТИ.



В.Л. Кирпичев (1845–1913 г.г.)⁴

В этот период В.Л. Кирпичев работает в Германии в лаборатории Г. Кирхгофа, слушает его лекции по экспериментальной и теоретической физике, занимается в Англии под руководством физиков У. Томсона и Д. Максвелла, получает звание профессора, читает курсы лекций по прикладной механике, сопротивлению материалов, графической статике, деталям машин.

15-го сентября 1885 г. состоялось официальное открытие ХТИ. История сохранила слова, произнесенные на его открытии попечителем учебного округа Николаем Павловичем Вельяминовым-Воронцовым: "Пожелаем для Харьковского техно-

¹ Санкт-Петербургский практический технологический институт, ныне Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), основан в 1828 г.; Императорское Московское техническое училище (МГТУ им. Н. Э. Баумана) основано в 1868 г.

² Техническая академия, ныне Национальный университет «Львовская политехника», основан в 1844 г.

³ Киевский политехнический институт, ныне Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт», основан в 1898 г.

⁴ Здесь и далее приведены фотодокументы сайтов НТУ «ХПИ» и Научно-технической библиотеки НТУ «ХПИ» <http://www.kpi.kharkiv.edu/koeff/Files/History.htm> <http://library.kpi.kharkov.ua>

логического института осуществления всех надежд, которая возлагает на него наша богатая естественными произведениями страна для оживления, подъема и развития ее промышленных сил, с тем, чтобы мы сами, сыны нашей родины и земли нашей, а не люди ей чужие, могли воспользоваться ее дарами и ради этой цели, претворив космополитическую науку, этот огонь Прометея, в нашу народную собственность, приложили бы эту добытую нашим устойчивым, неутомимым и честным трудом науку, к водворению благосостояния и увеличению богатства и распространению истинного просвещения в нашей родине" [2].



ХТИ, Главное здание

Тогда, более чем 125 лет назад, 10 профессоров и 7 адъюнкт-профессоров⁵ приступили к обучению первых 75 студентов механического и 40 студентов химического отделений.

Сегодня НТУ "ХПИ" – один из ведущих научно-учебных комплексов системы высшего образования Украины [3]. Его 92 кафедры осуществляют подготовку кадров по 95 специальностям. Университет имеет высший, IV уровень аккредитации. На протяжении всей своей истории он занимает ведущие позиции среди высших учебных заведений Украины, имеет широкую известность в мире.

В НТУ "ХПИ" сложились и плодотворно работают 40 научных школ, в том числе физики металлов и полупроводников, электрического привода, азотного синтеза, тепломассообмена и энергосбережения, керамических и композиционных материалов, промышленной и медицинской электроники, информационных технологий, систем управления, турбиностроения, танкостроения, технологий металлообработки, двигателей внутреннего сгорания, физики высоких напряжений, исследова-

ний ионосферы Земли и другие.

Харьковская школа двигателестроителей – одна из наистарейших и известнейших научных школ страны. Ее представителями являются более 200 докторов и кандидатов технических наук. Среди них – заведующие кафедр проф. В.Т. Цветков, проф. Н.М.Глаголев, проф. А.Ф.Шеховцов, проф. Марченко А.П. – кафедра ДВС НТУ "ХПИ"; проф. Грунауер А.А. – кафедра ТММ НТУ "ХПИ", проф. Симсон А.Э., проф. Ерощенко С.А. – кафедра теплотехники УкрГАЖТ, проф. Мороз В.И. – кафедра ПТМ и ТММ УкрГАЖТ, проф. Тимченко И.И., проф. Абрамчук Ф.И. – кафедра ДВС ХНАДУ, проф. Б.П.Рудой – каф. ДВС Уфимского авиационного института, доц. Литвин С.Н. – кафедра ДВС ППИ НУК и другие. Двадцать выпускников кафедры стали Генеральными конструкторами, среди которых наиболее известными являются К.Ф. Челпан, главный конструктор дизеля В-2 танка Т-34; И.Я. Трашутин, генеральный конструктор Челябинского завода ДВС специального назначения; А.Г. Ивченко, основатель и генеральный конструктор ЗКБМ "Прогресс"; М.И. Кваша, генеральный конструктор ЦКБ "Лазурит"; М.А. Коржов, генеральный конструктор по ДВС ПО "АвтоВАЗ"; М.Д. Пархоменко, генеральный конструктор по ДВС ПО "ГАЗ"; Н.К. Рязанцев, генеральный конструктор ХКБД; А.П.Строков, генеральный конструктор ГСКБД; Ю.П.Волошин, генеральный конструктор Чебоксарского моторного завода и многие другие.

Выпускники кафедры ДВС НТУ "ХПИ" работали и работают в учебных и научных заведениях, на промышленных предприятиях, транспорте, в автосервисе.

Развитие двигателестроения всегда требовало и требует глубокого теоретического и экспериментального поиска, комплексного подхода к решению научных и практических задач, коллективного труда специалистов высокой квалификации. Именно поэтому от зарождения до сегодняшнего дня школа двигателистов НТУ "ХПИ" неуклонно придерживается органичной связи фундаментальных и прикладных исследований, творческого сотрудничества с промышленными предприятиями и научными учреждениями, воспитания высококвалифицированных инженерных и научных кадров.

В 20-е годы XX в. при институтах Укрглавпрофобром были организованы научно-исследовательские кафедры по различным направлениям (группам). В Харьковской индустриально-

⁵ Адъюнкт-профессор – заместитель или помощник профессора.

технической группе было учреждено 12 научно-исследовательских кафедр, из них 9 – на базе ХТИ. К 1930 году количество научно-исследовательских кафедр при ХТИ увеличились до 14. В это число входила и кафедра теплотехники, на которой функционировала секция двигателей внутреннего сгорания, заведующим которой был Василий Трофимович Цветков, внесший неоценимый вклад в организацию двигателестроения в Украине и создание научной школы.

При принятии решений об открытии научно-исследовательских кафедр принималась во внимание их значимость для хозяйственных потребностей страны, наличие квалифицированных специалистов, обеспеченность необходимым оборудованием.

К этому времени на ХПЗ проектировались и выпускались дизели широкого назначения, в ХТИ с 1918 г. готовили инженеров по специальности ДВС, а чтение лекций по предмету ДВС, как дисциплине, включенной во все учебные планы вуза, осуществлялось с 1910 г. [4]. Однако, период первых 25 лет истории ХТИ, как времени, прошедшем от открытия вуза до начала чтения лекций по ДВС, как дате, которая лишь на год предшествует началу украинского дизелестроения, в литературе практически не освещен. Малоизвестны двигателестроителям те личности, благодаря усилиям которых в ХТИ велась подготовка по тепловым машинам и возникла специальность ДВС.

В 1885 г. список преподавателей и дисциплин, читаемых в ХТИ включал: директор – Статский советник⁶, профессор механики; адъюнкт-профессор физики; адъюнкт-профессор химии; священник (читает Закон Божий); преподаватель черчения и начертательной геометрии; преподаватель аналитической геометрии; преподаватель дифференциального и интегрального исчисления; преподаватели русского и иностранных языков.

Согласно Уставу ХТИ [1] независимо от перечисленных дисциплин в состав учебного курса также входили практические занятия, проводимые как в мастерских и лабораториях института, так и на фабриках, заводах, строительстве. На этой основе директор ХТИ проф. В.Л.Кирпичев впервые в России применил новый, прогрессивный подход к построению учебного процесса, сочетающего тео-

ретическую подготовку с лабораторными занятиями и производственной практикой, организовал в ХТИ механическую лабораторию.

К этому времени тепловые двигатели доказали, что их применение значительно расширяет экономические и социальные возможности цивилизации, открывает путь к новым достижениям. Имеено с этим связана возникшая в то время большая заинтересованность многих выдающихся ученых проблемами тепловых двигателей. Так и в харьковском технологическом институте уже с момента его основания адъюнкт-профессор физики коллежский советник⁷ Александр Константинович Погорелко, помимо общей физики (1885 г.), читает предметы «Термодинамика» и «Механическая теория теплоты» (1885-1903 г.г.), причем последний из них в достаточно большом объеме, 4 часа в неделю.

А.К. Погорелко окончил Харьковский университет в 1870 г. Приват-доцент⁸ Харьковского университета (1873–1899 г.г.), магистр физики (1878 г.), доцент (1878 г.). Работал в Германии в лабораториях под руководством Г. Л. Ф. Гельмгольца и Г. Квинке.



А.К. Погорелко (1848–1912 г.г.)

А.К. Погорелко работает в ХТИ с 1885 по 1903 г.г., основал физический кабинет и лабораторию, профессор, Вице-председатель Харьковского общества опытных наук (1891–1903 г.г.), Харьковский городской голова (1900–1912 г.г.). Практически с 1889 г. он занимается вопросами теории электричества, динамоэлектрических машин, электротехники, городского электрического освещения.

В 1887/1888 г.г. в штатное расписание ХТИ

⁶ Статский советник – в России XVIII-XIX вв. гражданский чин 5-го класса. Лица, его имевшие, занимали должности вице-директора департамента и вице-губернаторов.

⁷ Коллежский советник – гражданский чин 6-го класса. К. с. могли занимать средние руководящие должности (начальник отделения, делопроизводитель в центральных учреждениях).

⁸ Приват-доцент – ученое звание внештатного преподавателя в университетах и некоторых других вузах.

введены еще три профессора механики, а также механической технологии и физики. В этот период дисциплину «Механическая теория теплоты» начинает читать и читает по 1894 год доктор физики Шимков Андрей Петрович. В ХТИ он издает учебник "Курс опытной физики. Часть 3. О теплоте".⁹

А.П. Шимков окончил Харьковский университет в 1860 г., магистр физики (1864 г.), доцент (1865 г.), совершенствовал образование в Германии, Франции, слушал лекции Г. Г. Магнуса, Р. Клаузиуса, Р. Кирхгофа, А. А. Беккереля, доктор физики (1868).



А.П. Шимков (1839–?)

А.П. Шимков – ординарный профессор¹⁰ (1870 г.), заведующий кафедрой теоретической и опытной физики Харьковского университета (1867–1899 г.г.), заслуженный профессор (1891 г.), уполномоченный по сельскохозяйственной части в Харьковской губернии (1899–1904 г.г.), действительный член Харьковского отделения Императорского русского технического общества, Почетный мировой судья Харькова, Гласный Харьковской городской думы. С 1904 по 1907 годы – директор Московского сельскохозяйственного института.

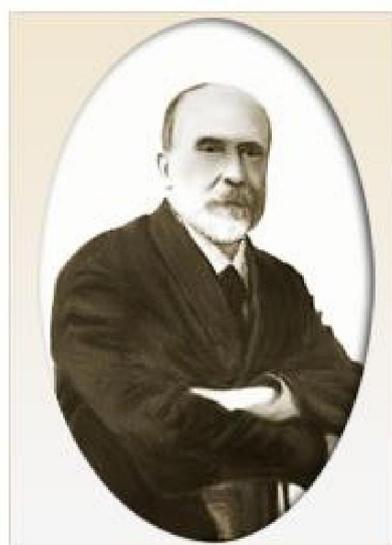
С 1891/1892 г.г. адъюнкт-профессор Дмитрий Степанович Зернов начинает читать студентам ХТИ еще одну дисциплину – «Приложение меха-

⁹ Здесь и далее приведены издания, хранящиеся в фондах научно-технической библиотеки НТУ "ХПИ" и входящие в Государственный реестр книжных памятников Украины

¹⁰ Ординарный профессор – звание, даваемое старшему профессору по службе.

нической теории тепла к паровым и другим термическим двигателям» объемом 2 часа в неделю. Он также читает курс термодинамики, по которому в 1900 г. издает конспект лекций.

Д.С. Зернов в 1878 г. был принят в число студентов Московского университета, окончил курс по отделению математических наук. В 1885 г. он также окончил полный курс наук по механическому отделению СПбТИ. В 1887-1889 г.г. слушает лекции и занимается проектированием в Дрезденском политехникуме, в Лондоне занимается научными исследованиями и проектированием паровых машин и котлов. По возвращению из-за границы читает в Московском университете теорию паровых машин со вступительным курсом термодинамики. С 1892 года Д.С. Зернов – профессор Императорского Московского технического училища, продолжает читать лекции в Московском университете.



Д.С. Зернов (1860–1922 г.г.)

В 1898–1902 г.г. Зернов Д.С. – профессор и директор ХТИ, в 1902-1905, 1908–1913, 1920–1922 годах – директор СПбТИ. Состоял также профессором Горного института и Николаевской морской академии. В 1910 г. участвовал в работе съезда деятелей, занимающихся построением и применением двигателей внутреннего сгорания, состоявшегося в г. С.-Петербург с участием Р. Дизеля.

Не остался в стороне от отмеченной выше заинтересованности проблемами тепловых двигателей и известный ученый механик, выдающийся организатор высшей технической школы, первый ректор ХТИ профессор В.Л.Кирпичев. В 1893 году он читает курс лекций «Приложение механической

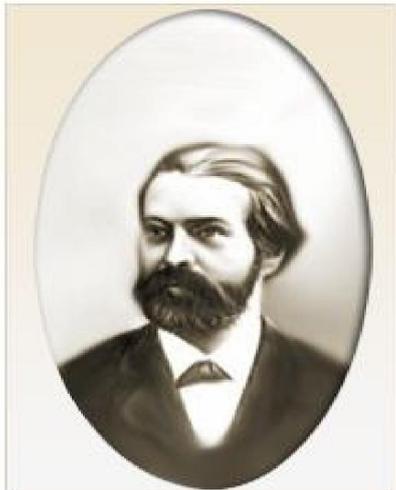
теории тепла к паровым и другим термическим двигателям».

В последующие годы в ХТИ вводят курсы "Термодинамика и ее приложение" (1897 г.), "Испытания паровых котлов и термических двигателей" (1901 г.), "Испытания паровых машин и термических двигателей" (1902 г.).

С 1903 г. директором ХТИ состоял профессор Николай Николаевич Шиллер.

Н.Н. Шиллер окончил Московский университет (1868 г.), работал сверхштатным лаборантом при физической лаборатории университета, совершенствовал свое образование в Германии, где занимался под руководством профессора Г. Гельмгольца (1871 г.). Магистр физики (1875 г.), доктор физики (1876 г.), приват-доцент, экстраординарный профессор по теоретической физике Университета св. Владимира (1876 г.), издает работу "О термодинамическом потенциале" (1894 г.).

В ХТИ проф. Н.Н. Шиллер преподавал термодинамику, учения о теплоте и электричестве, в период его руководства вузом появляется факультативный предмет "Газовые и керосиновые двигатели" (1903 г.), начинают проводиться занятия по испытаниям газомоторов, паровых машин и котлов.



Н.Н. Шиллер (1848–1910)

В 1905 г. действительный Статский советник Шиллер Н.Н. освобожден от должности директора ХТИ и назначен Членом Совета Министров Народного Просвещения.

В 1906 г. чтение курса термодинамики и механической теории теплоты в ХТИ было поручено профессору кафедры физики Императорского Харьковского университета Евгению Александровичу Роговскому. Е.А. Роговский окончил С.-Петербургский университет в 1882 г., слушал лек-

ции Д. И. Менделеева, П. Ф. Чебышева, О. Хвольсона. По окончании – лаборант при университете, магистр физики (1903 г.), приват-доцент С.-Петербургского университета, профессор Харьковского университета (1904 г.). Читал курсы лекций в ХТИ по 1910 г.

Во втором томе "Известия Харьковского технологического института Императора Александра III" за 1906 г. размещена программа еще одной дисциплины – "Паровые машины и другие термические двигатели" объемом 1 час в неделю. Здесь приводятся принцип действия двухтактных и четырехтактных двигателей, их устройство, теоретические и действительные диаграммы, результаты экспериментальных исследований тепловых двигателей, сравнение бензиновых и керосиновых двигателей, преимущества газовых двигателей над паровыми машинами.



Е.А. Роговский (1855–1912 г.г.)

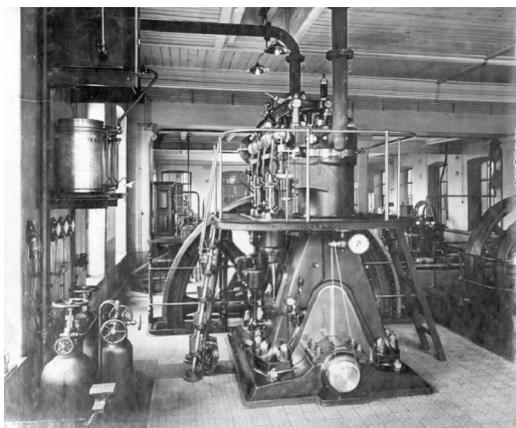
В 1907 г. в ХТИ уже функционирует машинная лаборатория по испытаниям тепловых двигателей. Ее заведующим является выпускник (1894 г.) и преподаватель (1902-1910 г.г.) ХТИ Ушаков Александр Васильевич (1868–?). В 1906 г. он совершенствовал свое образование за границей, где изучал организацию лабораторий по испытанию котлов и двигателей.

С 1908 по 1919 г.г. курсы лекций, связанные с тепловыми двигателями, читает выпускник ХТИ (1903 г.) Коллежский советник граф Сергей Иосифович Доррер (1877-1942 г.г.).

В 1905-1907 г.г. С.И. Доррер повышает квалификацию на предприятиях России и за границей, в 1909 г. подает прошение о чтении необязательного курса по ДВС объемом 1 час в неделю, которое

было удовлетворено. А с 1910 г. уже читает этот курс как самостоятельную дисциплину, включенную в план подготовки студентов [4]. Именно на этот период приходится время обучения (1906–1911 г.г.) В.Т. Цветкова.

В период с 1910 по 1913 г.г. С.И. Доррер неоднократно выезжает в командировки в Москву, С.-Петербург, Ригу, Киев, за границу, где знакомится с новейшими конструкциями ДВС. В 1913 г. подает прошение "об исполнении студентами 4-го курса проектов по ДВС взамен проектов по паровым машинам", а в 1914 г. – прошение руководить главными проектами по устройству силовых пневматических станций, оборудованных ДВС или паровыми турбинами. До 1919 г. он читает курсы технической термодинамики, ДВС, паровых турбин, руководит проектами по разработке силовых установок с ДВС и паровыми турбинами.



ХТИ.

Электрическая станция, двигатель Дизеля

Таким образом, научная и педагогическая деятельность графа С.И. Доррера, его обобщения предыдущего опыта, многочисленные предложения по подготовке инженеров по двигателям внутреннего сгорания стали научной и методической основой, на базе которой в 1918 г. была открыта специальность по двигателям внутреннего сгорания. Первый выпуск специалистов-двигателистов состоялся в 1922 г. Приведем лишь несколько имен, окончивших ХТИ в те годы.

Выпускник 1922 г. Брускин Александр Давидович (1897–1939), с 1922 года – слесарь, мастер, механик завода "Серп и молот". Совершенствовал свое образование в Германии, где изучал тракторостроение. Работал инструктором, механиком, начальником тракторного цеха Харьковского паровозостроительного завода (1924–1928). Одновременно в 1924–1927 гг. в ХТИ читал курсы лекций по

двигателям внутреннего сгорания и тракторостроению. Аспирант научно-исследовательской кафедры машиностроения при ХТИ (1925–1926). Главный инженер (1929), технический директор (1931), директор Харьковского тракторного завода (1932–1934). Директор Челябинского тракторного завода (1934–1936). Заместитель народного комиссара тяжелой промышленности СССР (1936). Народный комиссар машиностроения СССР (1937).

Майер Яков Моисеевич (1893–1988). Ученик В.Т. Цветкова, выпускник 1923 г. Преподаватель ХТИ в 1924–1929 гг. Политкомиссар ХТИ, председатель Бюро политкомиссаров ВУЗов при наркомпросе УССР. Аспирант научно-исследовательской кафедры теплотехники при ХТИ. Ректор ХТИ в 1928–1929 гг. Заведующий лабораторией двигателей Научно-исследовательского института промышленной энергетики Украины (1925). Профессор (1929). Директор Украинского научно-исследовательского института двигателей внутреннего сгорания, директор и научный руководитель Украинского научно-исследовательского авиадизельного института (1936).

Челпан Константин Федорович (1899–1938). Выпускник ХТИ 1924 г. Инженер дизельного отдела Харьковского паровозостроительного завода, преподаватель ХТИ (1927). Читал курсы лекций по теплотехнике, ДВС, бескомпрессорным дизель-моторам. Стажировался в Германии, Швейцарии, Англии. Научный сотрудник научно-исследовательской кафедры теплотехники при ХТИ (1929). Главный конструктор двигателя В-2 танка Т-34 на заводе №183 ХПЗ. За создание мощных современных конструкций машин был награжден Орденом Ленина (1935).



Танковый дизель В-2 в лаборатории кафедры ДВС НТУ «ХПИ»

В период становления специальности курсы лекций по двигателям внутреннего сгорания в ХТИ также читали Карпенко Владимир Григорьевич (1879–1924), профессор кафедры теплотехники Харьковского технологического института (1921–1923); Алов Александр Алексеевич (1872–1936?), профессор, заведующий секцией сельскохозяйственного машиностроения при ХТИ (1925–1926), директор Научно-исследовательского института сельскохозяйственного машиноведения (1928), инициатор создания Харьковского института механизации и электрификации сельскохозяйственного производства, ректор Харьковского сельскохозяйственного института; Константинов Василий Александрович (1884–?), преподаватель Харьковского технологического института в 1921–1929 гг., профессор, заведующий кафедрой автотракторных двигателей (1931 г.), заведующий кафедрой двигателей внутреннего сгорания Харьковского автомобильно-дорожного института (1945–1951), многие другие выдающиеся личности.

С декабря 1929 г. наш вуз получил название Харьковский политехнический институт, а в мае 1930 г. на его базе создано 7 самостоятельных высших технических заведений. На основе механического факультета ХПИ начал деятельность Харьковский механико-машиностроительный институт

(ХММИ). В июле 1930 г. при этом институте была создана кафедра «Двигатели внутреннего горения», первым заведующим которой и стал В.Т.Цветков.

Набор на специальность составил 75 студентов. Подготовку специалистов-двигателистов осуществляли проф. Майер Я.М., доценты Ю.Б. Моргулис, Околов-Зубковский, Зайчик, Аптекман, Суханов, преподаватели В.И. Фатьянов, Бродский и др.

Таковы истоки и основные вехи начального этапа истории научной школы по двигателям внутреннего сгорания Национального технического университета «Харьковский политехнический институт».

Список литературы:

1. Устав Харьковского Технологического Института (1885 г.) [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://library.kpi.kharkov.ua/Retro32.html>
2. Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт» / Под общ. ред. Л.Л.Товажнянского. – Харьков: НТУ «ХПИ», 2003. –120 с. 3. НТУ «ХПИ»: вчера, сегодня, завтра [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.kpi.kharkov.ua/?lang=ru&main=abiturient.html&news=no>
4. Марченко А.П. У истоков специальности ДВС в Национальном техническом университете "Харьковский политехнический институт" / А.П. Марченко, В.А. Пылев, Л.П. Семененко Н.И. Литвинцева и др. // Двигатели внутреннего сгорания. – 2010. – №2. – С.3-6.

УДК 621.436

***А.П. Марченко, д-р техн. наук, И.В. Парсаданов, д-р техн. наук,
В.А. Пылев, д-р техн. наук***

КАФЕДРА ДВС ХАРЬКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО: НАЧАЛО

Любому событию в истории страны предшествуют первопричины, без которых это событие не произошло или осталось бы незамеченным. Нет сомнений в том, что на одном из самых крупных машиностроительных предприятий Украины – Харьковском паровозостроительном заводе, начатые 100 лет назад работы по созданию дизелей, завершились бы их освоением в производстве. Но стала бы в последствии Украина державой с высококоразвитым дизелестроением, многочисленными предприятиями, обеспечивающими выпуск дизелей самого различного назначения, от автомобильных до судовых и тепловозных, с техническим уровнем, соответствующим мировым стандартам, это, как говорится, вопрос риторический.

Для решения глобальных задач по созданию сложнейшего энергетического объекта, к которым относится дизель, нужны профессионалы, специалисты, глубоко понимающие процессы, связанные с функционированием объекта создания – теоретики, конструкторы, организаторы производства, технологи.

По многолетним оценкам специалистов МГТУ имени Н.Баумана – ведущего в СНГ технического вуза, пионером и лидером в подготовке кадров для дизелестроения Украины была и остается кафедра двигателей внутреннего сгорания Национального технического университета «Харьковский политехнический институт».

У истоков чтения курсов лекций по ДВС в 1909 году, создания в 1918 году специальности по двигателям внутреннего сгорания стоял граф Доррер С.И., что позволило в 1922 году осуществить первый выпуск двигателестроителей. Один из первых студентов-слушателей и учеников графа Доррера С.И. был Василий Трофимович Цветков (1887 – 1954) – выдающийся ученый-теплотехник и инженер-практик, талантливый педагог и организатор. В.Т. Цветков с отличием окончил ХТИ в 1911 году и пришел на Харьковский паровозостроительный завод, где сразу же включился в разработку проекта двухтактного дизеля мощностью 900 л.с. До 1914 года он занимает должность конструктора по двигателям средней мощности в конструкторском бюро тепловых двигателей.



Цветков В.Т.

С 1914 по 1920 годы В.Т. Цветков работает помощником начальника цеха. Под его руководством завершена доводка мощных газовых двигателей для металлургии и быстроходных двухтактных дизелей для подводных лодок. В 1920 – 1928 годах он был помощником главного инженера и начальником машиностроительного отдела, принимал участие в создании дизелей. С 1928 по 1932 годы В.Т. Цветков – технический директор Харьковского паровозостроительного завода. На этом посту полностью раскрылся талант В.Т. Цветкова как конструктора и организатора. Под его руководством были разработаны и запущены в серийное производство трактор «Коммунар», первые советские танки.

Одновременно В. Т. Цветков поддерживает тесные связи с родным институтом, способствует открытию специальности «Двигатели внутреннего сгорания», принимает активное участие в подготовке специалистов по ДВС, а в 1921 году возглавляет кафедру тепловых двигателей. Именно к этому периоду относится разработка профессором В.Т. Цветковым теории продувки двухтактных двигателей внутреннего сгорания, выход в свет монографии по этому вопросу и ее переиздание в Германии, родине дизельных двигателей.

В 1929 году по инициативе В.Т. Цветкова, имеющего к этому моменту громадный опыт по созданию исследовательской базы дизелей на ХПЗ, в ХПИ была создана лаборатория двигателей внутреннего сгорания, которая стала одной из лучших лабораторий этого профиля в высших учебных заведениях страны.

В июле 1930 г создана кафедра «Двигатели внутреннего сгорания», и ее первым заведующим был назначен профессор Цветков В.Т. (заведовал кафедрой ДВС ХПИ с 1930 г. по 1954 г.). В этом же 1930 году, В.Т. Цветков стал и первым заведующим кафедрой авиационных двигателей в Харьковском авиационном институте. В ноябре 1931 года В.Т. Цветков переходит на постоянную работу в институт и в 1940 году ему присуждена ученая степень доктора технических наук.

В это время в Харькове активно развивается дизелестроение. Начинают работать заводы «ХТЗ» и «Поршень» (1930 г.), организовывается Харьковское конструкторское бюро по двигателестроению (1931 г.). Коллектив кафедры активно включился в индустриализацию г. Харькова и Украины, проводя большую учебную, научно-исследовательскую и опытно-конструкторскую работу. Эти работы ведутся в тесной связи с харьковскими заводами, Коломенским тепловозостроительным заводом и другими предприятиями.

По инициативе профессора В.Т. Цветкова на кафедру приходят молодые талантливые ученые и инженеры. Среди них Николай Матвеевич Глаголев, ставший впоследствии выдающимся ученым в области теории ДВС (заведовал кафедрой ДВС с 1954 г. по 1970 г.). Привлекается к научной и преподавательской деятельности на кафедре Алексей Александрович Воронкин, который руководил исследованиями и проектными работами по созданию мощных двухтактных судовых быстроходных дизелей. На кафедре работают также В.А. Константи-

нов, Ю.Б. Моргулис, Я.Е. Вихман, другие талантливые преподаватели и научные работники.



Глаголев Н.М.

Сотрудники кафедры и ее выпускники К.Р. Чеплан, А.Г. Ивченко, И.Я. Трашутин, Я.Е. Вихман принимают активное участие в создании дизеля В-2 для легендарного танка Т-34, двигателей для народного хозяйства – судовых 30Д, 37Д, тепловозных 40Д, 45Д и других. Крепкое содружество учебных кафедры с промышленностью способствовало высокому уровню подготовки инженерных кадров. Бывшие студенты ХПИ активно участвуют в развитии дизелестроения. Ж. Я. Котин, И. Я. Трашутин и Я. Е. Вихман стали Героями Социалистического Труда, главными конструкторами военной танковой техники. Конструкторам – выпускникам и сотрудникам ХПИ – принадлежит заслуга создания танка Т-34, а также всех последующих: от Т-54 и Т-55 до «Булата» и «Оплота».



1929 год – закладка фундамента лаборатории кафедры

Великая отечественная... Преподаватели, сотрудники кафедры идут на фронт. В боевых действиях принимают участие:

Базавлук Юрий Иванович
Борисенко Николай Семенович
Бугай Василий Николаевич
Гудименко Василий Иванович
Дейкало Степан Андреевич
Ерко Григорий Трофимович
Казачков Ростислав Викторович

Коленов Григорий Леонтьевич
Кох Геннадий Александрович
Мищенко Петр Пантелеевич
Погарский Владимир Николаевич
Суббота Петр Федосеевич
Фотенко Константин Константинович
Цеслинский Александр Сергеевич
Шокотов Николай Константинович
Шульженко Николай Семенович
Шульман Авраам Евсеевич

Институт эвакуируется в город Красноуфимск, где продолжается учебный процесс и научная работа. Кафедра ДВС своим самоотверженным трудом активно включилась в борьбу за Победу: А.А. Воронкин выполняет заказ Минобороны по созданию совершенной военной моторной техники; А.Б.Ибрагимов проектирует Н-образный дизель с оригинальной кинематикой для Военно-Морского флота; Ильиным Г.В. были начаты исследования по созданию судового дизеля Д-2 – прототипа дизелей 37Д Коломенского завода.

1943-1950 годы стали периодом восстановления кафедры, материальной базы лаборатории, крепких творческих связей с промышленностью. Осенью 1943 года корпуса института стояли полуразрушенные, в помещениях отсутствовало тепло-снабжение и освещение, оборудование было разграблено. Преподаватели, механики, сотрудники

кафедры ДВС в первые дни после освобождения Харькова от немецко-фашистских захватчиков смогли восстановить и запустить в лаборатории дизель РК-30. Это позволило электрифицировать институт и часть Киевского района города.

В сжатые сроки были выполнены работы по восстановлению учебной базы, пособий, подготовке к проведению лекций и к новому учебному году. Первого сентября 1944 года начались занятия студентов. Студенты-двигателестроители принимают активное участие в восстановлении корпусов и аудиторий, общежитий, спортивной базы. Преподаватели, сотрудники кафедры вместе со студентами трудятся на восстановлении жилья и других жизненно-необходимых объектов Киевского района и города, в том числе, Южного вокзала, ХТЗ; работают по выявлению и устройству детей-сирот, которые потеряли родителей в годы войны.



Коллектив лаборатории кафедры (В.Т. Цветков в нижнем ряду) в послевоенный период

Коллектив кафедры активно участвует в восстановлении промышленности Харькова, постановке на производство тепловозных и судовых двигателей Д50 и Д100 на ХЗТМ, в организации моторного производства на ХТЗ, в ремонте дизельных электростанций предприятий. На восстановленном оборудовании ведутся исследования по судовым дизелям 37Д, ДН23/30 для Коломенского завода, для завода „Русский дизель” (г. Ленинград).

Определяющим этапом в развитии кафедры ДВС и научной школы стала успешная защита в

1949 году Н.М. Глаголевым докторской диссертации, посвященной разработке нового метода расчета рабочих процессов двигателей внутреннего сгорания, которая во многом предопределила на будущее направления научных исследований кафедры ДВС ХПИ и всех харьковских двигателестроителей. Этот этап фактически завершил становление научной школы по двигателям внутреннего сгорания в Национальном техническом университете «Харьковский политехнический институт».

УДК 621.4(091)

С.А. Алёхин, канд. техн. наук, А.В. Грицюк, д-р техн. наук

ОПЕРЕДИВШИЕ ВРЕМЯ

Жизненный цикл изделия состоит из ряда стадий, на которых идея трансформируется в новую технику, способную удовлетворить требования её потребителей. Первой стадией жизненного цикла научно-технического изделия является НИР (научно-исследовательские работы), которая проводится после получения технического задания; второй стадией – ОКР (опытно-конструкторская работа), когда разрабатывается конструкторская документация; третьей – подготовка и начало производства; четвёртой – производство разработанного изделия в соответствии со сформированными заказами; следующая и основная стадия жизненного цикла состоит в эксплуатации изделия. Продолжительность жизненного цикла в каждый период научно-технического прогресса определяется физическим и моральным сроками старения техники независимо от времени, затраченного на выполнение и организацию работ на стадиях жизненного цикла.

Не исключением являются и двигатели внутреннего сгорания. Жизненный цикл современного двигателя составляет около 25 лет, на протяжении которых конструкция двигателя может быть модернизирована в соответствии с появляющимися новыми требованиями к её технико-экономическим и, прежде всего, экологическим показателям [1].

Тогда возникает вопрос: как могли опередить время, перешагнуть рубеж тысячелетий и обеспечить столь длительный основной жизненный цикл танковые двигатели В-2 и 5ТД? Почему и сегодня, по-прежнему, продолжает служить "дедушка" В-2, а современное "сердце" украинской бронетанковой техники является глубокой модернизацией дизеля 5ТД?

Генеральный конструктор по созданию двигателей для бронетанковой техники проф. Рязанцев Н.К. как-то отметил "...создание танкового двигателя – очень сложный, трудоёмкий и дорогой процесс" [2]. Несомненно, проблематика, трудоёмкость и стоимость такого изделия должна быть подкреплена увеличенной продолжительностью

эксплуатации.

Но есть и другая причина, и нелишне ещё раз перечитать страницы истории, оживив некоторые из ещё не раскрытых моментов создания отечественных танковых дизелей.

Оба дизеля (В-2 и 5ТД) являются достижением конструкторской мысли специалистов СКБ по танковым дизелям дизельного отдела ХПЗ, в последствии последовательно преобразованного в отдел "400" ХПЗ; Государственный дизелестроительный завод 18-го ГУ Наркомавиапрома (НКАП); Государственный Союзный завод №75 НКАП; отдел "1600" завода №75; отдел 60Б Харьковского завода транспортного машиностроения; отдел "63" и цех "370" завода им. В.А. Малышева; ХКБД ПО "Завод имени Малышева"; Казённое предприятие "Харьковское конструкторское бюро по двигателестроению" (КП ХКБД).

Поскольку специализированный конструкторский отдел по тепловозным дизелям также создан на основе дизельного (ранее тепловых двигателей) отдела ХПЗ, обоснованным выглядит решение считать датой рождения КП ХКБД май 1931 года, когда, в возглавляемом К.Ф. Челпаном дизельном отделе ХПЗ, был сформирован новый коллектив – конструкторская группа под руководством выпускника кафедры ДВС Харьковского политехнического института Якова Ефимовича Вихмана.

Группе была поставлена задача на основании рекомендации Политбюро ЦК ВКП(б), данной ВСНХ СССР в феврале 1931 года, разработать быстходный транспортный дизель. В группу входили А.К. Башкин, И.С. Бер, С.Ф. Горбатюк, Г.Д. Париевский, С.Н. Соколов и другие сотрудники.

В июле 1931 года ХПЗ им. Коминтерна получило правительственное задание Управления механизации и моторизации РККА (с 1934 года - Автобронетанковое управление) на проектирование 12-цилиндрового V-образного 4-х тактного быстроходного дизеля мощностью 295 кВт (400 л.с.). Главным идеологом данного двигателя был профессор А.Д. Чаромский – основатель отдела нефтя-

ных двигателей, созданного в 1930 году в Центральном институте авиационного моторостроения (ЦИАМ) и разработчик конструкции первых авиационных дизелей АН-1 и АД-1.

Основные конструктивные решения дизеля, получившего название БД-2 (быстроходный дизель второй), были заложены конструкторской группой Я.Е. Вихмана, в которую со временем вошли московские специалисты из ЦИАМ Чухахин Т.П., Поддубный М.П. и другие. Первые образцы дизеля БД-2 были уже собраны в 1934 году (рис. 1).

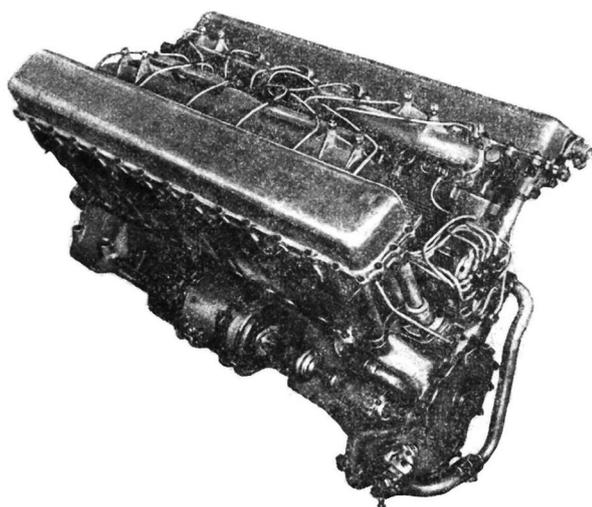


Рис. 1. Дизель БД-2, первенец танкового дизелестроения [4]

По мнению Алексея Дмитриевича Чаромского [3] именно соединение опыта создания дизелей ЦИАМ группой, возглавляемой Т.П. Чухахиным, и ХПЗ группой, возглавляемой Я.Е. Вихманом, явилось решающим условием успешной доводки следующей модификации БД-2, ставшего "легендарным" дизеля В-2 (рис. 2).

Именно Чухахину Т.П. в критический период становления дизеля В-2 и было суждено возглавить Управление главного конструктора. А уже после Великой Отечественной войны на заводе имени Малышева появился и профессор Чаромский А.Д.

Основные особенности конструкции дизеля В-2, как и АН-1, состояли в следующем: V-образное расположение цилиндров, с силовыми несущими шпильками, рассчитанными на высокие давления сгорания в цилиндрах, литая алюмине-

вая 4-х клапанная головка, непосредственное впрыскивание топлива, центральное расположение топливной форсунки, 12-плунжерный топливный насос в одном агрегате, камера сгорания в поршне.

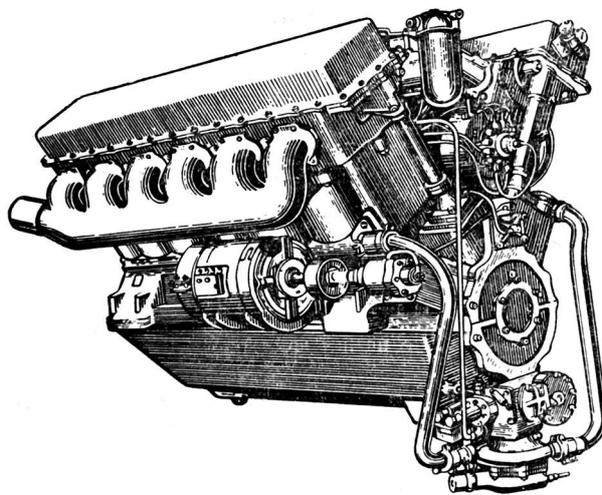


Рис. 2. Дизель В-2 [4]

Уже в предвоенный период на базе В-2 разрабатывались опытные модификации с наддувом. Эти конструктивные решения не потеряли актуальности до настоящего времени, найдя воплощение в конструкции современного дизеля В-92С2 танка Т-90 (рис. 3).

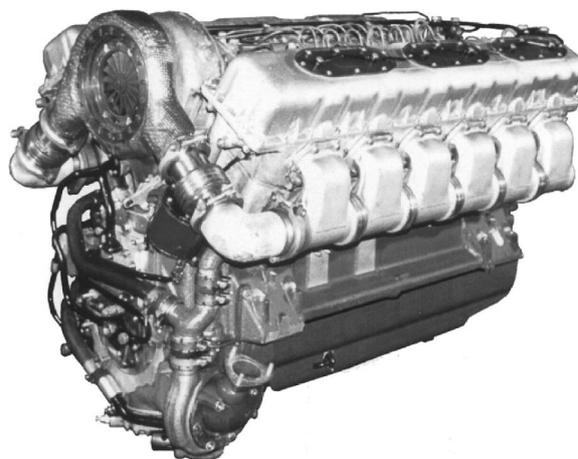


Рис. 3. Дизель В-92С2

Убедительной в этом отношении является таблица, в которой сравниваются технические характеристики дизелей БД-2 и В-92С2.

Таблица. Технические характеристики первого и современного дизелей серии В-2

Параметры	Марка дизеля	
	БД-2	В-92С2
Размерность D/S, мм	150/180	150/180
Число цилиндров	12	12
Рабочий объём, л	38,17	38,17
Номинальная мощность, кВт (л.с.)	295 (400)	735 (1000)
Номинальная частота вращения, мин ⁻¹	1700	2000
Удельный расход топлива, г/кВт·ч г/(э.л.с.·ч)	245 (180)	212 (156)
Габариты, мм:	длина	1625
	ширина	836
	высота	1018

Передав на долгие годы производство первого и второго быстроходных дизелей Челябинским двигателестроителям, профессор А.Д. Чаромский возглавил разработку танкового двигателя (ТД) второго поколения, полностью удовлетворяющего принятой в 1953 году концепции танковых силовых установок. Тесное содружество и полное взаимопонимание руководителей конструкторских коллективов дизелистов и танкистов А.Д. Чаромского и А.А. Морозова явилось главной движущей силой прогресса танкового двигателестроения в 1950 - 1960 годах. В результате, впервые в мировом танкостроении была осуществлена чрезвычайно плотная компоновка моторно-трансмиссионного отделения танка с поперечным расположением дизеля и двухсторонним отбором мощности от выпускного коленчатого вала на бортовые коробки передач.

В июне 1955 года был утверждён технический проект двигателя 5ТД (рис. 4) и организовано специализированное КБ по танковому двигателестроению - отдел 60Б, главным конструктором которого и был назначен доктор технических наук, профессор А.Д. Чаромский.

Опередить время танковому дизелю 5ТД второго поколения помогли следующие конструкторские решения:

- двухтактный цикл с наиболее эффективной системой газообмена - прямоточно-щелевой продувкой со встречно движущимися поршнями;
- горизонтальное расположение цилиндров;
- двухсторонний отбор мощности от выпускного коленчатого вала;
- силовая схема с несущими стальными анкерными связями и разгруженным от растягивающих

усилий блоком, отлитым из алюминиевого сплава;

- минимальная теплоотдача в воду и масло, обусловленная минимальным охлаждаемым объёмом камеры сгорания и жаростойкими стальными накладками составных поршней с неразрезным жаровым кольцом;
- система наддува с комбинированной связью компрессора, газовой турбины и коленчатого вала, обеспечившая хорошую приёмистость и пусковые свойства.

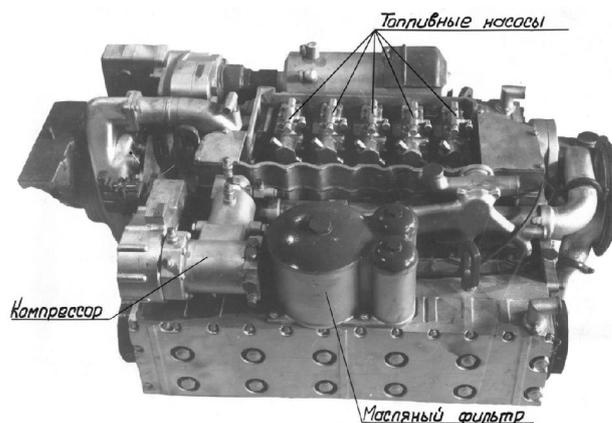


Рис. 4. Макет дизеля 5ТД – первого представителя второго поколения танковых дизелей

Родив ребёнка, необходимо его ещё и воспитать. Поэтому становление семейства танковых дизелей серии ТД является результатом творческого единения двух признанных творцов отечественных двигателей для бронетанковой техники – А.Д. Чаромского и Н.К. Рязанцева.

Именно Н.К. Рязанцев обозначил предел форсирования двухтактных дизелей второго поколения (рис. 5) и под его руководством началась разработка танкового дизеля третьего поколения.

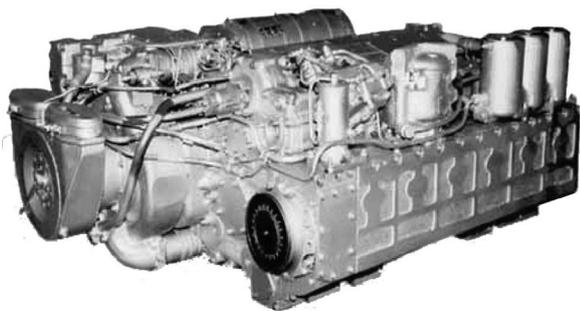


Рис. 5. Дизель 6ТД-2Е танка "Оплот"

Под руководством Генерального конструктора Н.К. Рязанцева, главного конструктора И.А. Краюшкина и руководителя темы А.В. Борисенко приняты активное творческое участие и внесли огромный практический вклад в создание танкового двигателя третьего поколения конструкторы В.В. Рогов, Ю.П. Долгополов, В.Л. Сахар, В.И. Фальков, Б.С. Сотников, А.М. Шульга, С.М. Валюшко, А.П. Гриненко и другие специалисты КП ХКБД (см. фотографию). Значимость этой фотографии состоит в том, что она была сделана 24

апреля 1999 года исключительно по инициативе Генерального конструктора после первого пуска очередной, и, к сожалению, последней опытной конструкции нового танкового дизеля, разработанного под руководством Н.К. Рязанцева.

Именно этому двигателю Генеральный конструктор предопределял судьбу танкового дизеля третьего поколения. Всего было изготовлено два опытных образца этого двигателя. Дальнейшие работы были приостановлены из-за отсутствия государственного заказа.

Вместе с тем, созданный задел, представленная фотография, являются подтверждением того, что даже в сложившихся условиях конструкторское бюро сохраняет традиции и научный потенциал, способно к дальнейшему рывку в создании дизелей, опережающих время.



Список литературы:

1. Конструирование двигателей внутреннего сгорания: Учебник для вузов / Н.Д. Чайнов, Н.А. Иващенко, А.Н. Краснокутский, Л.Л. Мяжков; под ред. Н.Д. Чайнова.- М.: Машиностроение, 2008.- 496 с.
2. Рязанцев Н.К. Моторы и судьбы. О времени и о себе: Воспоминания Генерального конструктора по созданию

двигателей для бронетанковой техники / Н.К. Рязанцев. - Харьков: ХНАДУ, 2009. - 272 с.
3. Чаромский А.Д. У истоков советского быстроходного дизелестроения: Технические записки / А.Д. Чаромский. - На правах рукописи, 1977. - 89 с.
4. Зубов Е.А. Двигатели танков / Е.А. Зубов; под ред. А.И. Пугачёва.- М.: НТЦ "Информтехника", 1991. - 112 с.

Поздравления с юбилеем

К СТОЛЕТИЮ ДИЗЕЛЕСТРОЕНИЯ УКРАИНЫ

От имени моторостроителей города Барнаула, профессорско-преподавательского состава Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова от всей души поздравляем наших коллег по отрасли со знаменательной датой - столетием дизелестроения в Украине!

Не будет преувеличением отметить, что тесные производственные и творческие контакты между российскими и украинскими техническими и научными школами пронизывают весь промежуток времени от первых десятилетий прошлого века до настоящего времени.

Проверенные временем научные, производственные и культурные связи между нашими народами дали богатые плоды во многих сферах человеческой деятельности, особенно в годы, когда мы были в составе единого государственного образования. Не являются исключением здесь и результаты, достигнутые в нашей совместной производственной жизни.

К чести наших украинских коллег следует отнести такие этапные достижения научной и инженерной мысли, как создание на базе паровозостроительного завода имени Коминтерна (ныне харьковский завод имени Малышева) дизельного двигателя специального назначения типа В-2, давшего начало разветвленному многочисленному семейству двигателей гражданского и специального профилей, серийное производство которых в многочисленных модификациях беспрецедентно продолжается непрерывно с конца 30-х годов до настоящего времени.

История возникновения и становления барнаульского завода "Трансмаш" в грозные годы Великой Отечественной войны неразрывно связана с той ролью, которую сыграли эвакуированные рабочие и специалисты харьковских предприятий, которые совместно со своими сибирскими коллегами в невероятно суровых условиях в кратчайшие сроки организовали на Алтае производство двигателей В-2 для нужд сражающейся Красной Армии.

В послевоенные годы на этом же предприятии была произведена успешная конверсия двигателя В-2 в силовые установки гражданского назначения в виде широко известного семейства быстроходных дизелей Д6 и Д12.

Укреплению наших взаимных связей также способствовала организация производства в городе Токмаке базового двигателя УТД-20 семейства УТД, разработанного на барнаульском заводе "Трансмаш".

Другое машиностроительное предприятие - Алтайский моторный завод, как известно, начал свою производственную деятельность освоением выпуска тракторных и комбайновых двигателей на базе разработок харьковского моторостроительного предприятия - завода "Серп и молот".

Создание и развитие Алтайского государственного технического университета им.И.И.Ползунова связано с Запорожским машиностроительным институтом, который в грозном 1942 г. был эвакуирован в г.Барнаул и начал подготовку инженерных кадров для оборонной промышленности, а затем и для народного хозяйства, в том числе, и по специальности «Двигатели внутреннего сгорания».

Широко известна деятельность украинской научной школы в области теории ДВС, долгие годы возглавляемой выдающимся отечественным ученым Н.М.Глаголевым, активно участвовавшим, в том числе, и в создании двигателя В-2. Многочисленные его ученики и последователи творчески развивают богатое научное наследие Н.М.Глаголева, используя популярное в научных и инженерных кругах ведомственное периодическое издание "ДВС" (Вища школа).

Многие Ваши соотечественники успешно трудились на двигателестроительных предприятиях г.Барнаула, а также в учебных заведениях нашего региона по подготовке научно-педагогических и инженерных кадров. Вашими учебниками и научно-техническими изданиями пользуются многие поколения инженеров-двигателистов, аспирантов и студентов. В формате поздравления назвать все имена невозможно, но мы их помним и чтим. Вот только одно имя – Вегера Николай Леонтьевич, выпускник Киевского авиационного института, впоследствии Главный конструктор барнаульского завода «Трансмаш», лауреат Сталинской премии, профессор кафедры двигателей внутреннего сгорания Алтайского государственного технического университета им.И.И.Ползунова.

Известные общественно-политические изменения в нашей жизни усложнили прямые производственные и творческие контакты предприятий и научных организаций нашей отрасли. Уверены, что наше обоюдное стремление к возрождению и укреплению этих связей и контактов сыграет положительную роль и будет способствовать взаимообогащению технологических возможностей и научных идей во имя технического и социального прогресса наших стран.

Ректор Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова

Л.А. Коршунов

Заведующий кафедрой двигателей внутреннего сгорания Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова

Д.Д. Матиевский

И.О. Генерального директора ОАО "Барнаултрансмаш"

В.Д. Пенкин

Главный конструктор ОАО "Барнаултрансмаш"

М.В. Бояркин

Главный конструктор ПО «Алтайский моторный завод»

Ю.Г. Верстухин



В ноябре 2011 г. отрасль дизелестроения в Украине отмечает 100-летие. Пройдя путь развития от первых мало-мощных дизелей до современных быстроходных танковых двигателей, дизелестроение, постоянно совершенствуясь на базе новейших достижений науки и техники, превратилось в одно из передовых направлений мирового машиностроения. По существу развитие двигателестроения в СССР началось только в 30-е годы XX века, когда развернулись работы по созданию двигателей для тракторов и автомоби-

лей, самолетов и судов, локомотивов и военной техники. Украина внесла весомый вклад в создание высокоэффективных танковых дизелей.

Созданный на Харьковском паровозостроительном заводе им. Коминтерна (ныне ГП «Завод им. В.А. Малышева») танковый дизель В-2, принятый в 1939г. в серийное производство, стал основным двигателем создаваемых танков Т-34 и КВ.

Во время войны 1941-1945г.г. были прекращены разработки новых танковых двигателей, кроме работ по дизелям семейства В-2. Главное усилие в работах конструкторских бюро было направлено на срочную доводку дизеля В-2, повышение его долговечности и безотказности, обеспечение массового выпуска его на нескольких заводах.

Техническая мысль конструкторов ХПЗ, заложенная в начале работ по созданию дизеля В-2, оказалась очень талантливой. С 1939г. по сегодняшний день двигатель В-2, в основном, сохранил свой облик, независимо от того, что его всё время модернизируют.

ОАО «ВНИИТрансмаш» принял активное участие в создании танка нового поколения Т-64, который на многие годы определил основные направления дальнейшего развития отечественных танков и обеспечил их приоритет над зарубежными. Новый танковый дизель 5ТДФ, установленный в танк Т-64, не имевший аналогов ни в отечественном, ни в зарубежном танкостроении, потребовал значительного объема работ по его доводке и освоению в серийном производстве.

ОАО «ВНИИТрансмаш» принимал непосредственное участие в отработке и доводке до серийного производства дизеля 5ТДФ по следующим работам:

1 Обслуживающие системы двигателя:

- система питания двигателя воздухом (воздухоочиститель);
- система охлаждения (радиаторы);
- система подогрева (подогреватель);
- система электроснабжения и электропуска дизеля 5ТДФ (СГ-10, АКБ, подогреватель в части электрооборудования).

2 Разработка эксплуатационных документов:

- руководства по войсковому ремонту танков типа Т-64, где размещены разделы по дизелю 5 ТДФ;
- руководства по поиску причин отказов танков типа Т-64, где размещены разделы по дизелю 5

ТДФ.

3 Специалисты ОАО «ВНИИТрансмаш» активно привлекались к участию в заводских, отраслевых, войсковых и государственных испытаниях дизеля 5ТДФ в составе танков типа Т-64.

Совместная работа с Вашим КБ всегда была результативной. Богатый практический опыт, организаторские способности, требовательность и целеустремленность при решении сложных технических задач снискали Вашим сотрудникам заслуженный авторитет среди учёных, конструкторов и испытателей нашего института.

Коллектив сотрудников ОАО «Всероссийский научно-исследовательский институт транспортного машиностроения» поздравляет коллектив КП «Харьковское конструкторское бюро по двигателестроению» со знаменательной датой отрасли – 100-летием дизелестроения в Украине.

Успехов Вам, дорогие коллеги, творческих свершений, а в личном плане здоровья, счастья и неуклонного роста благосостояния.

Генеральный директор ОАО «ВНИИТрансмаш» В.В. Степанов

З великою радістю вітаємо всіх дизелебудівників України зі знаменною датою вашої галузі — сторіччям від започаткування наукової школи українського дизелебудування і організації виробництва вітчизняних дизелів на державному підприємстві "Завод ім. В.О. Малишева" (колишній Харківський паровозний завод).

100-літній ювілей — це солідна дата в діяльності науково-виробничого комплексу дизелебудівників. Її досягнення свідчать про накопичення значного інтелектуального потенціалу і великого виробничого досвіду багатьох науковців, інженерів та виробничників.

Сучасне українське дизелебудування — це перлина в індустріальному комплексі України, а КП ХКБД і "Завод ім. В.О. Малишева" належать до найвідоміших компаній цього профілю, конкурентоспроможних на світовому ринку. Нам особливо приємно, що з ціми колективами нас майже 40 років пов'язує тісне співробітництво. Результатами цієї співпраці стала розробка серії сучасних всесезонних моторних і моторно – трансмісійних олив для військової техніки ЗС України. Висловлюємо впевненість, що ці добрі традиції співробітництва наших організацій будуть і надалі успішно розвиватися.

Бажаємо всім українським дизелебудівникам міцного здоров'я, творчих успіхів та процвітання на благо науково-індустріального Харкова, на славу України.

За дорученням колективу,

директор ДП УкрНДІНП «МАСМА»,

д-р техн. наук, професор О. Драганчук



КОНЦЕРН ТРАКТОРНЫЕ ЗАВОДЫ
ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
ВЛАДИМИРСКИЙ МОТОРО-ТРАКТОРНЫЙ ЗАВОД



Уважаемые коллеги!

Коллектив ООО "Владимирский моторотракторный завод" поздравляет дизелестроителей Украины со знаменательной датой — 100-летием начала производства дизелей.

Благодаря этому событию возникла Харьковская научная школа двигателистов, которая в настоящее время широко известна во всем мире, и в первую очередь в России. Уже в 30-е годы XX века Харьковские специалисты создали первый в мире танковый дизель - В2; прогрессивные решения, заложенные в конструкции этого двигателя намного опередили мировое дизелестроение. Только благодаря такому двигателю смогли реализовать свои уникальные возможности советские танки Второй мировой войны: Т34, КВ1, КВ2, ИС1, ИС2. И в настоящее время модификации дизеля В2 продолжают выпускаться и использоваться в промышленности многих стран.

В послевоенное время харьковские специалисты разработали и на заводах «Серп и молот» и ХЗТД наладили выпуск двигателей для сельскохозяйственной техники: СМД-17КН/18КН, СМД-19/20, СМД-60 и его модификаций. Эти двигатели отличались высокими технико-экономическими показателями.

Харьковская научная школа двигателистов хорошо известна своими учеными, которые в течение многих десятилетий не только создавали образцы новой техники, но и готовили и готовят грамотных молодых специалистов, продолжающих традиции своих великих предшественников. Коллектив ООО "Владимирский моторотракторный завод" желает представителям Харьковской школы дизелестроителей дальнейшего расцвета и продолжения традиций.

С уважением, Главный конструктор С.Ю. Руссинковский



Уважаемые коллеги!

Ордена Ленина ГСКБ «Трансдизель» Челябинского тракторного завода, рожденное на ХПЗ имени Коминтерна в 1931 году и эвакуированное практически в полном составе на ЧТЗ в 1941 году, на протяжении всей послевоенной истории поддерживало тесные деловые и творческие связи со многими ведущими КБ, институтами и заводами Украины.

Особо близкими и дружескими были деловые отношения с ХКБД, ИЭС им. Е.О. Патона АНУССР, институтом проблем литья АНУССР, Одесским ОКТБ. Чугуевским заводом топливной аппаратуры, а также конструкторскими бюро заводов Украины - разработчиков боевых машин с двигателями типа В-2 и 2В.

Вашим коллективом, возрожденного после войны в Харькове КБ, проведена колоссальная работа по созданию двухтактного танкового дизеля 5ТД и дальнейших его модификаций с повышением мощности. Привлечение к работе десятков институтов и других предприятий, в то время единой страны, позволило справиться с повышенной теплонапряженностью двигателя и создать семейство надёжных двухтактных двигателей с широкими возможностями по применению

В связи со 100-летием дизелестроения в Украине от всего сердца поздравляем коллектив ХКБД и все родственные конструкторские и производственные коллективы Украины с этой знаменательной датой.

Желаем успехов и процветания отрасли, здоровья и счастья создателям и изготовителям дизелей в Украине.

по поручению коллектива

Директор - главный конструктор ООО «Трансдизель» В.С. Мурзин

Уважаемые коллеги!



**ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ ДВИГАТЕЛЕЙ»**

От имени коллектива научно-исследовательского конструкторско-технологического института двигателей (ОАО «НИКТИД») поздравляем Вас со знаменательной датой - 100-летием двигателестроения в Украине.

За 100 лет своего существования украинская научная школа двигателистов вырастила известных ученых и профессоров. Подтверждением этому служит серия учебников, выпущенная харьковской научной школой под редакцией профессоров А.П. Марченко и А.Ф. Шеховцова.

Следует отметить выдающийся вклад Головного специализированного конструкторского бюро по двигателям (ГСКБД) в развитие тракторного, и, особенно комбайнового двигателестроения. Ниже приведен далеко не полный перечень разработок ГСКБД:

- на базе первенца ГСКБД дизеля СМД-7 осуществилась дизелизация комбайнового парка СССР;
- дизель СМД-14 получил широкое распространение в тракторном и комбайновом машиностроении;
- 100% комбайнов и около 60% тракторов бывшего СССР комплектовались дизелями СМД;
- короткоходовые дизели семейства СМД-60 для энергонасыщенных тракторов типа Т-150, СМД-62/64 и СМД-31 для комбайнов;
- перевод дизелей на непосредственный впрыск, применение в массовом производстве газотурбинного наддува и охладителей наддувочного воздуха, разработка и организация производства унифицированных турбокомпрессоров ТКР-11, ТКР- 8,5, ТКР-7 и др.

Сотрудники нашего института с удовольствием вспоминают многолетнее сотрудничество с коллективами заводов «Серп и молот», ХЗТД. Нами совместно выполнен целый ряд научно-исследовательских работ, направленных на повышение технического уровня серийно выпускаемых дизелей СМД.

В становлении ОАО «НИКТИД» важную роль сыграли выпускники ведущих ВУЗов Украины.

Желаем Вам творческих успехов и надеемся, что, не смотря на разделяющие нас границы, снова наладится наше деловое сотрудничество в области двигателестроения.

Генеральный директор В.С. Папонов

УДК 621.436

В.Н. Зайончковский, д-р техн. наук, А.В. Быстриченко, инж., В.Ю. Ковалев, инж.

ДВИГАТЕЛЕСТРОЕНИЕ НА ХАРЬКОВСКОМ ЗАВОДЕ ТРАНСПОРТНОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ – ГП «ЗАВОД ИМЕНИ МАЛЫШЕВА» (1946–2011 г.г.)

Начало среднеоборотного двигателестроения на ХЗТМ связано с переходом железнодорожного транспорта с паровой тяги на тепловозную. Впрочем, первые тепловозы в СССР были построены в начале 20-х годов XX века, но серийно не изготавливались.

Первый опыт эксплуатации тепловозов был получен в 1943-1944 годах, когда по ленд-лизу из США в СССР было поставлено 100 тепловозов: 70 фирмы «Алко» (Д^А) и 30 фирмы «Болдинг» (Д^В). Их эксплуатировали сначала в депо Ашхабад, а потом в депо Гудермес. Преимущества тепловозной тяги перед паровой были бесспорны.

В Госплане СССР, наркоматах путей сообщения и танковой промышленности разрабатывались основные направления развития железнодорожной тяги. В результате оценки возможностей ХЗТМ и Коломенского завода организовать крупносерийное производство тепловозов, предпочтение было отдано ХЗТМ (ГП «Завод имени Малышева»).

Было учтено, что электрооборудование могут поставлять ХЭМЗ и ХЭЛЗ, а в ХПИ были кафедры «Локомотивостроение» и «Двигатели внутреннего сгорания», возглавляемые известными учеными – профессорами В.Т. Цветковым и С.М. Куценко, главная задача которых была подготовка инженерных кадров.

Воплощению этих разработок способствовал и тот факт, что в июле 1945 года из Москвы на Потсдамскую конференцию был отправлен пассажирский поезд, ведомый тепловозом Д^А фирмы «Алко». Кто предложил такое решение – осталось неизвестным. Во время поездки на конференцию И.В.Сталин поинтересовался «почему нет дыма?» В.А. Малышев ответил, что поезд везет тепловоз. И.В.Сталин просит сделать остановку для осмотра. Он идет по перрону небольшой станции в голову поезда и осматривает тепловоз Д^А. После, ответив на вопросы, произносит исторические слова: «Такие локомотивы нам нужны». Этот день можно назвать вторым днем рождения тепловозостроения.

Сразу же после конференции В.А. Малышев позвонил директору ХЗТМ К.К.Яковлеву и спросил, как коллектив смотрит на задание освоить производство новых тепловозов и дизелей к ним?

Специалисты завода имели довоенный опыт производства дизелей, паровозов и опытных тепловозов. После возвращения из эвакуации к харьковским специалистам присоединился коллектив завода № 18 из Коломны. Обе группы специалистов дополняли друг друга: харьковчане имели большой опыт конструирования, доводки, крупносерийного производства танковых дизелей В-2 по самой современной, в то время, технологии, коломенцы еще до войны накопили опыт в создании, доводке и производстве тяжелых судовых дизелей, а также опытных образцов тепловозов и дизелей к ним. В опытном цехе «1600» был создан конструкторский коллектив дизелистов, в который вошли коломенцы П.М. Мерлис, И.В. Рябцов, М.Н. Репин, Н.С. Раковский, В.М. Плахтюрин, Е.Н. Асеев; харьковчане: Б.Н. Струнге, А.Г. Аврунин, А.Н. Голубов, З.И. Сурженко. Возглавил это КБ А.А. Курищ.

В конце 1945 года из Москвы на завод прибыл тепловоз Д^А фирмы «Алко», началась работа по подготовке конструкторской документации.

Разработка конструкторской документации по образцу – сложная задача, т.к. необходимо выбрать материалы, допуски и посадки, сформировать технические требования и условия, что равносильно новому проектированию. Дополнительным требованием в письме, подписанном В.А.Малышевым, было: «...изготовить новый тепловоз ТЭ-1 и его дизель в полном соответствии с образцом». Это усложнило задачу, так как перевод с дюймов на миллиметры в основном давал дробные значения для межцентровых расстояний, дробных модулей зубчатых передач и т.д.

В июле 1947 года первый тепловоз ТЭ-1 вышел из ворот завода, а с 1948 года было освоено серийное производство магистральных тепловозов ТЭ-1 и дизелей Д50. В 1949 году был создан дизельно-конструкторский отдел 60Д во главе с начальником отдела – главным конструктором Н.Д.Вернером.

Учитывая высокий технический уровень эксплуатационных показателей серийных тепловозных дизелей Д50 (надежность, простота обслуживания, экономичность и т.д.), перед заводом была постав-

лена задача создания судовых и стационарных модификаций дизеля Д50.

В 1950 году изготовлены первые судовые дизели Д50С мощностью 660 кВт при 720 мин⁻¹, с новыми узлами для обеспечения работы в судовых условиях. Эти дизели были установлены на танкере «Генерал Ази-Асланов», речных ледоколах «Волга» и «Дон», на морских буксирах «Голиаф» и «Атлант», теплоходе «Чайка».

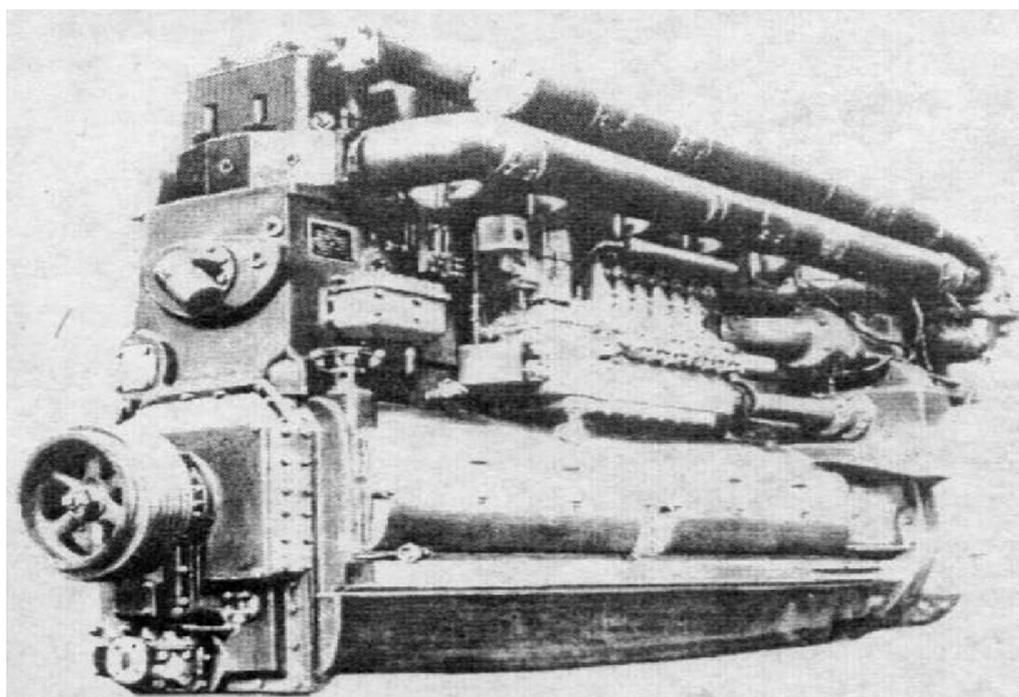
Параллельно с изготовлением дизелей велись научно-исследовательские работы по улучшению параметров рабочего процесса (увеличение весового заряда воздуха в цилиндре, оптимизация фаз газораспределения, повышение импульсности выпускной системы, сечений рабочего колеса турбины и соплового аппарата). Было введено охлаждение наддувочного воздуха после турбокомпрессора. Внедрение этих мероприятий позволило обеспечить мощность 660 кВт при 600 мин⁻¹. Дальнейшие доводочные работы позволили обеспечить получение мощности 880 кВт при 740 мин⁻¹ с улучшением удельного расхода топлива на 2 г/кВт·ч.

В августе 1953 года были проведены межведомственные испытания судового двигателя Д50С мощностью 810 и 880 кВт при 740 мин⁻¹. На основании проведенных испытаний, комиссия приняла

решение о постройке дизелей Д50 мощностью 810 кВт при 740 мин⁻¹ с сохранением ресурса, гарантированного для серийных дизелей Д50.

Работы по совершенствованию тепловозных модификаций дизелей велись с введением охлаждения наддувочного воздуха без установки для этой цели дополнительных радиаторов и водяного насоса за счет применения воздуховоздушного охладителя, охлаждаемого атмосферным воздухом за счет эжекции, создаваемой отработавшими выпускными газами.

На базе дизеля Д50 в 1952 году был разработан газовый двигатель Д55 для тепловоза ТЭ-4. Тепловоз был 3-х секционным. Между двигательными секциями располагалась газогенераторная секция. Газодизель Д55 мощностью 735 кВт при 740 мин⁻¹ работал по газодизельному циклу с применением генераторного газа из каменного угля (антрацит АМ), воспламенение которого обеспечивалось запальной порцией дизельного топлива, подаваемой в цилиндр топливным насосом высокого давления. Основные изменения были введены в конструкцию турбокомпрессора, который имел две ступени сжатия. После 1-й ступени часть воздуха подавалась в цилиндры двигателя, после 2-й ступени – в газогенератор.



Дизель-генератор Д50

В 1954 году была изготовлена партия тепловозов ТЭ-4, которые эксплуатировались в депо Баскунчак до 1956 года. Часть тепловозов работала в КНР.

На основании выполненных доводочных работ был создан тепловозный дизель 2Д50 мощностью 845 кВт при 740 мин⁻¹ для тепловоза ТЭ-2, в котором повышение мощности достигнуто с улучшением топливной экономичности и без увеличения теплопередачи в систему охлаждения.

Кроме того, были созданы дизели 5Д50 мощностью 845 кВт для китобойных судов типа "Мирный", а также 1Д50 для передвижной железнодорожной электростанции типа ПЭ-1 и стационарных электростанций, и 4Д50 мощностью 735 кВт как судовой вспомогательный дизель-генератор. Месячный выпуск дизелей типа Д50 превысил 30 единиц.

Развитие железнодорожного транспорта требовало повышения секционной мощности тепловоза, которое могло быть обеспечено созданием более мощного двигателя с приемлемыми массогабаритными показателями.

В 1948 году Минтрансмашем было принято решение об организации серийного производства на ЗТМ тепловозных дизелей для 2-х секционного тепловоза мощностью 4000 л.с. На основании изучения и оценки был определен прототип – судовой 10-ти цилиндровый 2-х тактный дизель со встречно-движущимися поршнями в одном цилиндре фирмы "Фербенкс Морзе" (США). Такими дизелями, в качестве главных силовых установок, были оснащены ледокольные электроходы "Капитан Белоусов", "Северное сияние", "Северный полюс", полученные в годы войны из США по ленд-лизу, которые эксплуатировались в акватории порта Мурманск и на трассах северного морского пути.

С завода в Ленинград выехала большая группа специалистов-дизелистов (конструкторов, технологов, металлургов, производственников) для ознакомления в Морской гавани, непосредственно на ледоколе, с этими дизелями, сопроводительной технической документацией, опытом их эксплуатации в СССР. Но главной задачей было эскизирование и микрометраж всех узлов, деталей, механизмов, инструмента, проведение анализов материалов, а также выпуск чертежей. В этих работах участвовали конструкторы Н.Д.Вернер, В.В.Аринкин, И.Р. Глушков, Н.П. Синенко, Н.Н. Андреев, Н.В. Блонин, М.И. Гавриков, Л.С. Гохбаум, Г.М. Гугель,

А.Ф. Жебровский, Г.Н. Заславский, В.В. Конотоп, А.А. Концесвитная, Г.И. Михайлик, Л.Д. Ревва; технологи Ф.М. Маляров, Б.М. Биневский, Н.И. Силаков, М.Я. Спектор; металлурги Е.И. Юдин, А.А. Туник, М.Г. Квасман, А.А. Новик, М.А. Балтер, С.Я. Гуревич. Большую помощь в организации и проведении работ оказал активный сторонник освоения в СССР данного класса дизелей – главный конструктор ЦКБС-4 (Ленинград) Б.Ф.Кузнецов.

Новый тепловозный дизель получил обозначение 2Д100. Он представлял собой принципиально новый для нашего предприятия тип дизеля: 2-тактный, вертикальный, рядный, 10-цилиндровый, с противоположно движущимися поршнями, двухвальный, с прямоточно-щелевой продувкой и непосредственным впрыском топлива, с приводным от верхнего коленчатого вала объемным нагнетателем типа Рут. Отбор мощности осуществлялся от нижнего коленчатого вала (нижний коленчатый вал опережал верхний на 12 градусов). Эффективная мощность дизеля 1470 кВт, частота вращения коленчатого вала 850 мин⁻¹; диаметр цилиндра 207 мм; ход поршня 254 мм. Главными конструктивными особенностями дизеля 2Д100 были: стальной сварной блок «этажерочного» типа, литые чугунные коленчатые валы, литые чугунные гильзы цилиндров с, напрессованными на них в центральной части, стальными рубашками и др. С начала работ ведущим инженером дизеля 2Д100 был назначен Б.Н.Струнге. В течение 1949-1950гг. на заводе дорабатывалась техническая документация, выпускались рабочие чертежи, разрабатывались технологические процессы.

Интенсивно проводилась подготовка производства – приобреталось и устанавливалось новое оборудование, изготавливался инструмент, штампы, модели и другое оснащение.

Сложность заключалась и в том, что серийное производство дизелей 2Д100 должно было осуществляться на первом этапе параллельно с серийным производством дизелей Д50 и их модификаций. Конструктивные и технологические особенности дизелей 2Д100, их отличия от дизелей Д50 требовали в этих условиях организовать и освоить их отдельное серийное производство. Были разработаны и внедрены специальные приспособления для сварки горизонтальных и вертикальных листов блока, станды-кантователи для сборки дизелей, оснащенные необходимым оборудованием и при-

борами испытательные стенды. Особенно много знаний, инициативного творческого труда потребовала отливка чугунных коленчатых валов со стороны металлургов Е.И. Юдина, Б.Е. Бегуна, С.Я. Гуревича, М.Г. Квасмана, конструктора И.Р. Глушкова, заместителя начальника центральной заводской лаборатории А.А. Новика.

В 1951 году был изготовлен опытный отсек ОД100, оборудован стенд для его испытаний в цехе 500С, начаты доводочные испытания по отработке рабочего процесса, топливной аппаратуры, систем охлаждения, смазки. Высокую оперативность проявили конструкторы и исследователи Б.Н.Струнге, Н.П.Синенко, А.С.Скаженик. В 1952 году был изготовлен первый опытный развернутый дизель 2Д100, успешно прошедший стендовые обкаточные и сдаточные испытания. В 1953 году завод изготовил первую секцию нового грузового тепловоза ТЭ-3, на которую был установлен первый дизель 2Д100. В 1954 году была изготовлена и вторая секция с дизелем 2Д100.

Активными участниками организации производства дизелей 2Д100 были Н.А. Соболев, Ф.М. Маляров, И.К. Капленко, А.И. Исаев, Е.И. Юдин, начальники цехов Ф.С. Булгаков, В.Ф. Яковлев, А.В. Соколов, Н.И. Тумаркин, Б.Е. Бегун, Н.Н. Голяховский, Г.А. Кулаков, Г.Я. Кобзан, Н.Н. Родионов, К.С. Широков, технологи В.Г. Померанцев, Н.И. Силаков, Н.А. Горкин, М.Я. Спектор, Н.И. Эмдин, рабочие Н.И. Башков, И.П. Перевертайленко, С.И. Рыбин, В.И. Стайков, Я.А. Филатов, А. Куценко и многие другие.

В 1955 года начато серийное производство дизелей 2Д100 и тепловозов ТЭ-3; было изготовлено 30 секций тепловозов ТЭ3 с дизелями 2Д100.

Если освоение заводом дизелей Д50 явилось началом серийного тепловозного дизелестроения в СССР, то освоение производства тепловозов ТЭ-3 с дизелями 2Д100 обеспечило запланированный правительством перевод железнодорожного транспорта с паровозной тяги на тепловозную. В 1956 году в СССР было прекращено производство паровозов.

В 1956 году завод планомерно наращивал выпуск дизелей 2Д100, чему способствовала также передача производства дизелей Д50 Пензенскому дизельному заводу.

Улучшению эксплуатации способствовало повышение качества инструкций, указаний по ремонту и обслуживанию дизелей, другой сопроводительной технической документации (А.Г. Авру-

нин, М.М. Шмидт, Ю.А. Левин). В 1958 году по технической документации нашего завода, используя накопленный на заводе и в эксплуатации опыт, начал серийный выпуск тепловозных дизелей 2Д100 Коломенский тепловозостроительный завод.

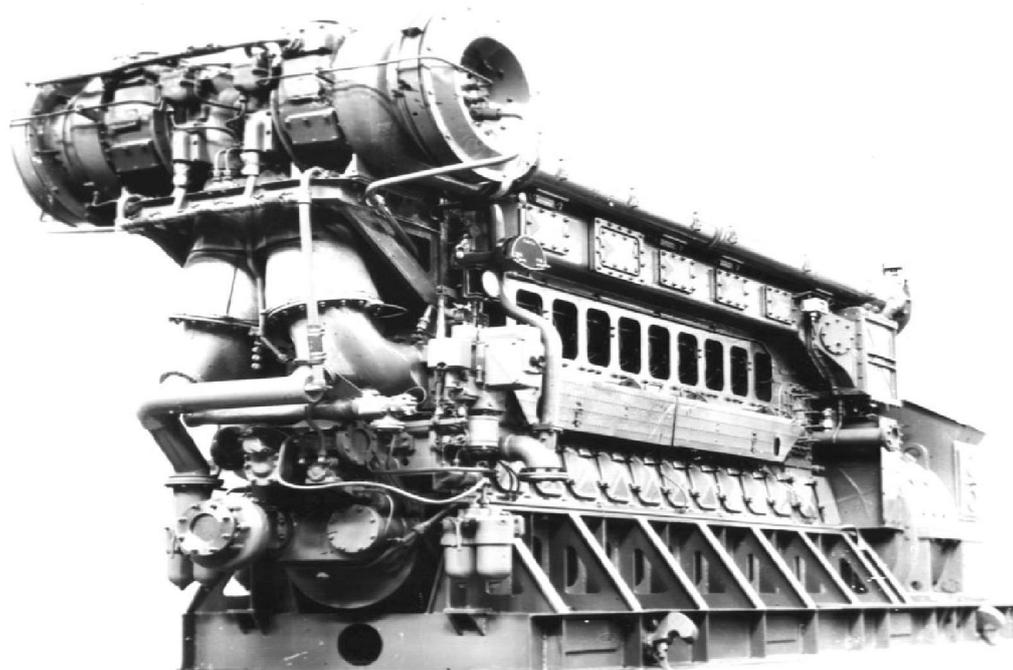
С 1956 года отдел 60Д начал работы по созданию на базе 2Д100 дизеля для тепловозов мощностью 2200 кВт. Было выбрано наиболее прогрессивное и рациональное направление – форсирование дизеля 2Д100 за счет увеличения среднего эффективного давления при повышении давления наддува и применения промежуточного охлаждения наддувочного воздуха. Была разработана комбинированная двухступенчатая система турбонаддува: 1-я ступень – два параллельно работавших турбонагнетателя, 2-я ступень – центробежный нагнетатель (с приводом через редуктор от верхнего коленчатого вала дизеля). Охлаждение наддувочного воздуха производилось в двух параллельно работающих водо-воздушных охладителях после нагнетателя 2-й ступени.

В 1956 году был изготовлен первый опытный дизель 9Д100, установленный на 1-ю секцию нового 2-секционного грузового тепловоза мощностью 4400 кВт.

В 1958 году проведены исследовательские работы по отработке рабочего процесса при цилиндровой мощности 220 кВт. Это дало возможность создать новый тепловозный дизель мощностью 2200 кВт в 10-цилиндровом исполнении. Дизель получил наименование 10Д100. В 1960 году начато серийное производство 2-секционных тепловозов мощностью 4400 кВт с дизелями 10Д100. Большой вклад в его создание внесли работники отдела 60Д и опытного цеха 500, в том числе руководство: Б.Н. Струнге, В.В. Аринкин, Н.П. Синенко, А.М. Скаженик; начальники бюро: А.Т. Аврунин, Е.Н. Асеев, С.Г. Бочков, А.И. Голубов, И.Р. Глушков, В.В. Конотоп, З.З. Мац, И.М. Невелев, З.И. Осятинский, Ю.А. Песоцкий, И.Д. Половинкин, В.Г. Раскин, Г.Б. Розенблит, А.Э. Симсон; З.И. Сурженко, Р.М. Сухомлинов, М.Г. Шпак; конструкторы и исследователи: Г.А. Безуглый, В.Ф. Бугай, С.А. Веремчук, Н.А. Владишевский, И.П. Власенко, А.М. Вишневецкий, В.Г. Галян, Я.И. Горелик, Ф.Г. Гринсберг, Г.М. Гугель, А.Ф. Жебровский, В.Н. Зайончковский, А.П. Кудряш, А.А. Куликов, В.М. Курганский, С.И. Левин, Ю.Л. Левин, В.П. Лукашенко, В.А. Люль, Б.Е. Мультман, В.Г. Проценко, В.Ю. Песоцкий, И.А. Рак, И.И. Резник, Л.Д. Ревва, В.А.

Рузов, Л.Н. Салищев, А.С. Серебрянский, С.И. Тараканов, М.А. Файн, Н.В. Цурко, Л.Е. Гусева, В.А.

Чайка, М.М. Шмидт, А.С. Эпштейн и другие.



Дизель-генератор 10Д100

На базе тепловозного дизеля 2Д100 были созданы и внедрены в серийное производство модификации: судовые (для сухогрузов, рефрижераторов, танкеров, портовых ледоколов и других судов) - 3Д100, 3Д100М, 13Д100; стационарные: (для автономных электростанций, спецобъектов) - 4Д100, 7Д100, 11Д100, 12Д100. На базе тепловозного дизеля 10Д100 был создан и внедрен в серийное производство судовой дизель-генератор 14Д100 с турбонаддувом для морских железнодорожных паров.

В 1957 году по предложению, направленному в Совет Министров СССР лабораторией двигателей Академии наук СССР (директор – академик Б. С. Стечкин, зав. отделом газовых двигателей – д-р техн. наук, проф. К. И. Генкин), завод начал НИР и ОКР по созданию на базе двигателей типа Д100 газовых двигателей.

Стационарный газовый мотор-генератор 11ГД100 мощностью 1000 кВт при 750 мин⁻¹ был изготовлен в 1963 году; успешно прошел Междуведомственные испытания, и с 1964 года внедрен в серийное производство. Опыт эксплуатации газовых мотор-генераторов 11ГД100 на магистральных газопроводах убедительно показал, что в сравнении со стационарными дизель-генераторами, 11Д100 имеют значительные преимущества по стоимости,

вырабатываемой электроэнергии, расходу масла, сроку службы (ресурсу), надежности, износостойкости и другим показателям.

В 1954 году кафедре «Двигатели внутреннего сгорания» Харьковского политехнического института возглавил д-р техн. наук, профессор Н.М.Глаголев. Под его руководством и по его инициативе началась разработка технического предложения по созданию перспективного высокоэкономичного тепловозного дизеля. Разработка эта для кафедры ВУЗа, была необычной и новаторской. Проанализировав условия эксплуатации на железнодорожном транспорте тепловозов с дизелями, структуру затрат на перевозки и другие данные, установив, что больше половины эксплуатационных затрат составляют затраты на топливо, проф. Н.М.Глаголев теоретически доказал необходимость создания перспективного высокоэкономичного тепловозного дизеля. Техническое предложение было направлено в правительственные органы, Минтрансмаш и МПС.

На кафедре ДВС ХПИ был создан экспериментальный стенд отсека дизеля и в 1957 году начались совместные согласованные с заводом работы по созданию нового высокоэкономичного тепловозного дизеля. Он получил наименование Д70. На отсеке экспериментально и теоретически был отработан рабочий процесс дизеля, при этом были полу-

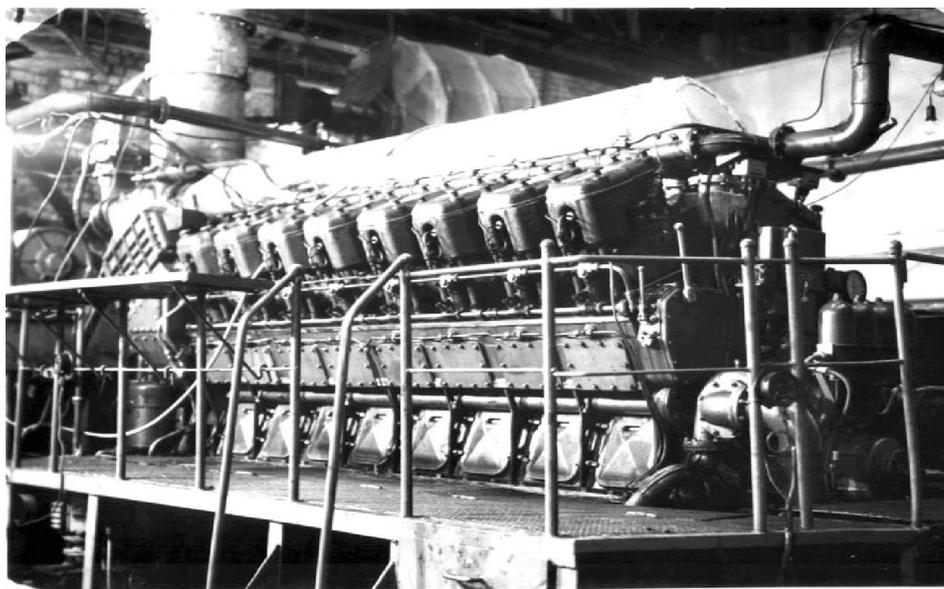
чены показатели, превысившие в то время лучшие мировые аналоги. Основные характеристики нового ДВС: 4-тактный дизель, мощность – 2200 кВт, частота вращения коленчатого вала – 1000 мин⁻¹, диаметр цилиндра – 240 мм, ход поршня – 270 мм, число цилиндров – 16, расположение цилиндров – V-образное, среднее эффективное давление – 1,4 МПа, максимальное давление сгорания 10,8 – 11 МПа, удельный эффективный расход топлива – 204 г/кВт·ч.

В конструкторское подразделение по Д70 вошли: группа И.И. Резника – В.В. Водолажченко, В.Н. Зайончковский, Г.В. Калмыков, В.И. Красная, Е.В. Малютин, А.С. Столбовой, В.П. Тернопол, А.Г. Чернова, А.А. Черняков, А.Н. Шлюпиков; группа З.И. Осятинского – М. И.Гавриков, И.А. Краюшкин, В.Н. Мусиенко, А.Н. Нежурбин, Л.Н. Салищев, группа В.В. Конотопа – Г.И. Богданов, Л.А. Голубов, В.В. Денчик, С.Б. Кержнер (Звонкова), О.К. Казаковский, Б.Е. Розовский.

В 1967 году дизель Д70 был принят Межведомственной комиссией и рекомендован для серийного производства. Достигнутые показатели по топливной экономичности 204 г/кВт·ч при мощно-

сти 2200 кВт в 16 цилиндрах были рекордными в то время, зарубежные фирмы достигли таких показателей спустя 20 – 25 лет. На варианте исполнения дизеля с силовой турбиной при мощности 2200 кВт была получена экономичность 190 г/кВт·ч.

Министр путей сообщения выделил 20 миллионов рублей на подготовку серийного производства двигателей Д70, но Министр оборонной промышленности не принял этих средств. Подготовка производства была выполнена за средства Миноборонпрома к 1979 году. Было получено 111 специальных станков, изготовлены приспособления и специальный инструмент. Затянувшаяся подготовка производства связана была с тем, что с переходом завода из Минтрансмаша в МОП дизельное производство обеспечивалось по остаточному принципу. В первые же дни после назначения директор завода О.В. Соич на заводском рапорте дал указание изменить нумерацию производств. При Минтрансмаше 1-м заказом считалось производство двигателей, как наиболее наукоемкое и трудоемкое, теперь – 1-й заказ – танки, 2-й заказ – тягачи, 3-й – танковые двигатели, 4-й заказ – тепловозные двигатели.



Дизель-генератор Д70

В это время производство дизелей типа Д100 вышло на проектную мощность 1000 дизелей в год, что давало возможность Коломне готовить производство дизеля Д-49. Это решение сразу же сказалось на положении с тягой в МПС. Двигатели Д-49, хотя по количеству восполняли поступление секций тепловозов при сокращении 2Д100, но не обеспечивали надежной работы (1200 секций с дизелями Д49

были сняты с эксплуатации из-за дефектов коленчатых валов и блоков). Поэтому в 1983г. министр путей сообщения Павловский инициировал решение 3-х министров о возобновлении серийного производства дизелей 2Д100 на заводе имени Малышева. Предполагалось в течение 8 лет изготовить и передать МПС порядка 3000 дизелей 2Д100 (за 1983-89г.г. было изготовлено 768).

Для выполнения решения министерств распоряжением СМ СССР завод имени Малышева освобожден от производственной программы по дизелям Д70, с продолжением ОКР по этой тематике. Кроме того, выделялось ряд приобретенного оборудования для восстановления производства 2Д100. Необходимо отметить, что дизельное производство было оснащено еще при "старом" Минтрансмаше, и существенных вложений в производство не было.

В развитие упомянутого распоряжения были также списаны 111 специальных станков и тысячи приспособлений, предназначенных для серийного производства двигателей Д70.

После 1983 г. МОП продолжало финансирование НИОКР по тепловозным дизелям, поэтому наряду с совершенствованием дизеля 10Д100 для обеспечения постоянного улучшения технико-экономических показателей, велись работы и по разработке новых двигателей.

Главное управление локомотивного хозяйства (ЦТ МПС) ВНИЖТ разработало концепцию развития тепловозной тяги страны на перспективу, основывающуюся на переходе на односекционные тепловозы мощностью 4400 кВт, и обеспечении высокой надежности в эксплуатации, для чего рекомендовали увеличить диаметр цилиндра до максимально возможных размеров по вписыванию в кузов тепловоза вагонного типа.

Специалисты завода приняли эту концепцию в принципе, за исключением отрицания необходимости обеспечения высокой топливной экономичности, так как перспективный двигатель должен иметь преимущества по всем показателям.

Были начаты работы по 3-м размерностям двигателей: ЧН 32/34 (КТЗ изготовил двигатель 12ЧН 32/32 (Д56), но по массогабаритным показателям он плохо удовлетворял требованиям тепловоза); ЧН 28/32 и ЧН 26/27. По этим 3-м типоразмерам двигателей были разработаны технические предложения, эскизно-технические проекты и представлены на рассмотрение локомотивной секции НТС МПС.

Разработка общих вопросов и защита проектов у заказчика выполнялась, в основном, главным конструктором В.Н. Зайончковским, начальниками КБ Э.А. Бухиным, Ф.Г. Гринсбергом, Ю.Л. Левиным. При

разработке двигателя 12ЧН 32/34 (Д90) инициативно и творчески работали зам. Главного конструктора И.А. Рак, нач. КБ В.Г. Проценко, В.Г. Гаян, А.Д. Журавель, инженеры конструкторы 1 категории Е.В. Малютин, В.П. Гернопол.

По двигателю 12ЧН 28/32 – зам. главного конструктора Е.В. Турчак, нач. КБ Б.Е. Мульман, З.С. Мац, инж. конструкторы I категории В.В. Яковлев, В.П. Вознюк.

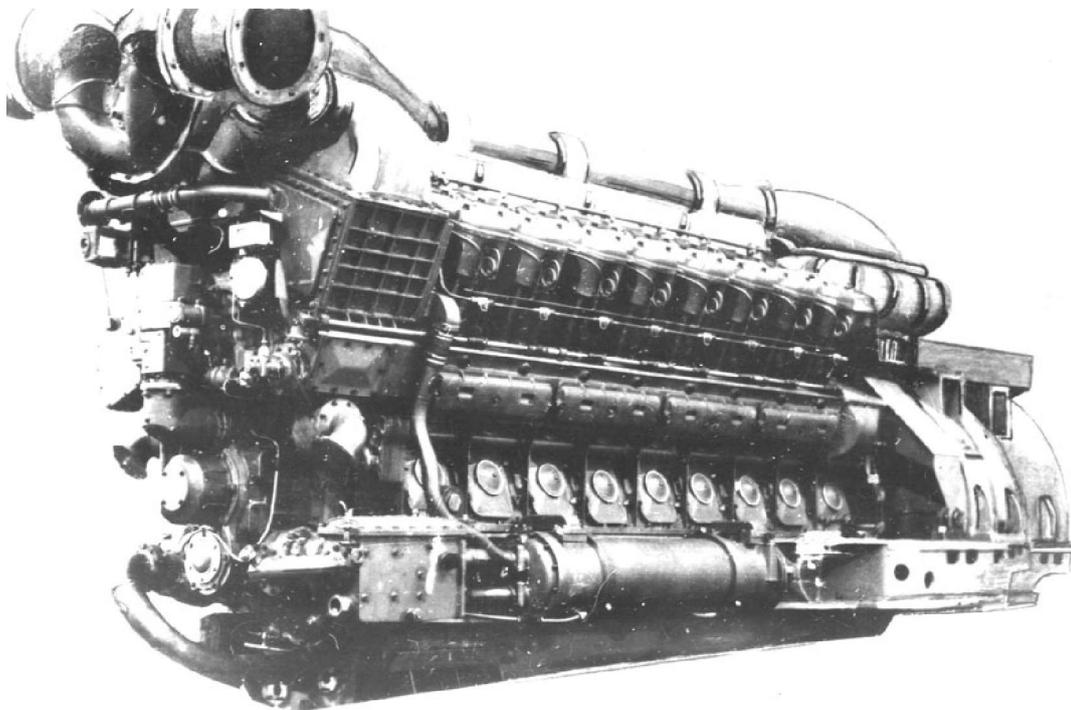
По двигателю 16ЧН 26/27 (Д80) зам. главного конструктора Н.П. Синенко, нач. КБ Э.А. Бухин, Б.Е. Мульман, А.Д. Журавель, И.В. Герасименко, О.Г. Мовсесян, М.И. Коростелев, старший научный сотрудник кафедры "Локомотивостроение" ХПИ В.Ю. Ковалев. Техническое задание на этот двигатель было подготовлено, как на модификацию двигателя Д70, но руководство ЦТ МПС категорически настояло на присвоении двигателю размерности 26/27 нового заводского обозначения – Д80.

Материалы по этим дизелям в локомотивную секцию НТС МПС были представлены с технико-экономическими обоснованиями и обоснованием выбранной конструкции. Например, по дизелю мощностью 4400 кВт было представлено 3 исполнения – 3Д80А и 3Д80А1, соответственно, в 16 и 18-цилиндровом исполнении и 3Д80Б с 16 цилиндрами и системой утилизации теплоты отработавших газов и воды, охлаждающей дизель, что существенно повышало экономичность, (так, в условиях ISO обеспечивался удельный эффективный расход топлива 177 г/кВт·ч, в то время как лучшие зарубежные двигатели подходили к расходу 190-195 г/кВт·ч). Отработка рабочего процесса нового дизель-генератора типа Д80, выбор определяющих параметров комбинированного ДВС с системой утилизации теплоты выполнялись совместно с кафедрами ДВС НТУ «ХПИ» и теплотехники и тепловых двигателей УкрГАЗТ (зав. кафедрами проф. А.Ф. Шеховцов и проф. А.Э. Симсон).

Для достижения цилиндровой мощности 275 кВт и обеспечения показателей надежности, заданной ТЗ, были внесены конструкторские решения по блоку, коленчатому валу, крышке цилиндров, системе воздухообеспечения.

Таблица. Тепловые дизели и дизель-генераторы унифицированного мощностного ряда Д80

Наименование параметров	Ед. изм.	16 ЧН 26/27 – V-образные												12 ЧН 26/27 – V-образные						6 ЧН 26/27 – рядные						4 ЧН 26/27 – рядные					
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21											
Заводское обозначение	–	1Д80А	1Д80Б	1Д80В	1Д80Д	2Д80А	3Д80А	3Д80Б	4Д80А	4Д80Б	4Д80В	4Д80Д	10Д80А	10Д80Б	10Д80В	10Д80Г	11Д80А	11Д80Б	11Д80В												
Агрегатная мощность	кВт	2940	2206	2940	2206	3500	4410	4410	2206	993	882	882	1470	1178	552	736	552	552	588												
Цилиндровая мощность	кВт	184	138	184	138	219	275	255	184	83	74	74	122	196	92	122	138	138	147												
Частота вращения	мин ⁻¹	1000	1000	1000	750	1000	1000	1000	1000	750	750	1000	750	1000	750	1000	1000	1000	1000												
Среднее эффективное давление	МПа	1,57	1,17	1,57	1,57	1,87	2,35	2,18	1,57	0,94	0,84	0,63	1,39	1,67	1,05	1,39	1,17	1,17	1,25												
Расход дизельного топлива по ISO	г/кВтч	201 ⁺¹⁰	204 ⁺¹⁰	201 ⁺¹⁰	204 ⁺¹⁰	201 ⁺¹⁰	197 ⁺¹⁰	181 ⁺¹⁰	201 ⁺¹⁰	201 ⁺¹⁰	204 ⁺¹⁰	212 ⁺¹⁰	197 ⁺¹⁰	201 ⁺¹⁰	200 ⁺¹⁰	197 ⁺¹⁰	204 ⁺¹⁰	204 ⁺¹⁰	202 ⁺¹⁰												
	г/кВтч	190	193	190	193	190	187	177	190	195	198	201	190	190	193	190	193	193	191												
Удельный расход масла на угар	г/кВтч	1,6 ^{+0,4}	1,6 ^{+0,4}	1,6 ^{+0,4}	1,6 ^{+0,4}	0,95 ^{+0,4}	0,95 ^{+0,4}	0,95 ^{+0,4}	1,6 ^{+0,4}	1,36 ^{+0,4}	1,36 ^{+0,4}	1,77 ^{+0,4}	1,36 ^{+0,4}	1,6 ^{+0,4}	1,36 ^{+0,4}	0,95 ^{+0,4}	1,6 ^{+0,4}	1,6 ^{+0,4}	1,6 ^{+0,4}												
	мм	5325	5325	5325	5325	5462	5462	5462	5462	3990	4635	4635	4635	3830	3830	3830	2330	2330	2330												
	мм	1615	1615	1615	1615	1615	1615	1615	1615	1615	1615	1615	1615	1715	1715	1715	1400	1400	1715												
Габариты Двигля	высота	3193	3193	3193	3193	3193	3193	3193	3100	2840	3100	3100	3100	2330	2330	2330	2050	2050	2330												
	Масса дизеля (с поддизельной рамой)	кг	24655	23715	24655	23715	24941	25146	25146	18400	22500	18400	18000	12800	12800	12800	9100	9100	9500												



Дизель-генератор 3Д80А

По инициативе заместителей главного конструктора Н.П. Синенко и А.М. Скаженика в опытный дизель 2Д70 были установлены гильзы с расточкой зеркала цилиндров диаметром 260 мм и такие же поршни. На этом двигателе была достигнута мощность 3675 кВт и удельный расход топлива 204 г/кВт·ч. Двигатель отработал более 1000 часов, на нем были подтверждены практически все расчетные показатели рабочего процесса и надежная работа цилиндропоршневой группы.

Были разработаны чертежи основных деталей и сборочных единиц (ДСЕ) и переданы в производство. Для изготовления отличительных ДСЕ двигателя Д80 выделили площади для создания временных участков.

В первые годы независимости Украины (1992-94 г.г.) Министерство машиностроения, военно-промышленного комплекса и конверсии обеспечило бюджетное финансирование работ по двигателям типа Д80, что позволило сохранить коллектив конструкторов и исследователей. По заключенным договорам были разработаны комплекты конструкторской документации на двигатели: 1Д80 мощностью 2940 кВт для магистральных тепловозов, 11Д80 мощностью 1175 кВт для нового маневрового тепловоза и 11Д80 мощностью 590 кВт для промышленного тепловоза.

Начато изготовление дизеля 1Д80, но финан-

сирование этих работ было прекращено, и работы приостановлены.

Учитывая, что ГП "Завод имени Малышева" – единственный производитель дизелей данного класса в Украине, конструкторским коллективом по среднеоборотным дизелям (КБСД) было обосновано применение унифицированного ряда дизелей Д80 для всех отраслей хозяйства Украины. Это исключает закупку таких двигателей по импорту, внесет вклад в рост объема промышленной продукции и в использование рабочей силы. В унифицированном мощностном ряде дизелей Д80 (УМР Д80) модификации дизелей имеют от 60 до 90% общих ДСЕ, что позволяет их изготавливать в условиях одного производства. УМР Д80 включает рядные двигатели в 2,4,6,8 цилиндров и в 8,10,12,14,16,18 - V-образные, охватывая диапазон мощностей от 275 до 5000 кВт в зависимости от требований заказчиков.

На базе этих дизелей могут быть разработаны дизель-генераторы для малой энергетики в диапазоне мощностей УМР Д80 и частотой вращения 600,750,1000 мин⁻¹, а также для карьерных самосвалов (см. таблицу), главных судовых двигателей и вспомогательных.

Однако, широкого внедрения унифицированный мощностной ряд Д80 не получил по причине

экономической нестабильности в Украине и предпочтению заказчиков к покупке двигателей у зарубежных фирм.

Учитывая современные тенденции развития транспорта и альтернативной энергетики перспективными направлениями работ по двигателестроению, на ГП "Завод имени Малышева" могут быть:

1. Производство дизелей для железнодорожного магистрального и промышленного транспорта, для маневровывозных тепловозов мощностью 600 кВт – дизель-генератор 10Д80А прошел приемочные испытания на тепловозе ТЭМ103 №1 и рекомендован для изготовления установочной серии, дизель-генератор 11Д80А для нового промышленного тепловоза мощностью 600 кВт, для нового маневровывозного тепловоза мощностью 1470 кВт и модернизации тепловозов заменой отработавших ресурс двигателей в соответствии данным таблиц.

2. Для малой энергетики применение газовых двигателей типа 11ГД100М, работающих на шахтном газе, биогазе, генераторном газе сланцевом газе, которых в недрах Украины десятки триллионов кубометров, и других, в составе когенерационных установок, производящих электроэнергию и

тепло. Особо актуально для работы на биогазе, вырабатываемом в биореакторе из навоза крупного рогатого скота, куриного помета, биомассы с производством из оставшегося субстрата органических удобрений, которые необходимы сельскому хозяйству для увеличения плодородия культур и восстановления гумуса почв.

3. Судовые двигатели для речного и каботажного судоходства на базе тепловозных модификаций с доработкой до требований морского регистра. Работы начаты с фирмой при заводе "Ленинская кузня" (г. Киев).

4. Для буровых установок, как для новых, так и для работающих, где двигатели выработали свой моторесурс.

Список литературы:

1. ХПЗ – Завод имени Малышева. – Х.: Препор. – 1995. 2. История двигателестроения на ХПЗ - Завод имени Малышева 1911-2001 гг. – Х.: Митець ГП "Завод имени Малышева". – 2001. 3. Насыров Р.А. Были и курьезы. К 70-ти летию локомотивостроения // Локомотив.– №10. – 1994.

УДК 621.436

**А.П. Марченко, д-р техн. наук, И.В. Парсаданов, д-р техн. наук,
В.А. Пылев, д-р техн. наук**

СТАНОВЛЕНИЕ И РАЗВИТИЕ КАФЕДРЫ ДВС ХПИ

Послевоенный период стал для Харькова периодом бурного развития дизелестроения. Коллектив кафедры ДВС, восстановив материальную и учебную базы, поддерживая прочные творческие связи с промышленностью, активно участвует в подготовке молодых специалистов и в становлении производства тепловозных и судовых дизелей Д50 и Д100, в организации моторного производства на ХТЗ, а затем на заводе «Серп и молот».

Под руководством профессора В.Т.Цветкова, а с 1954 г. - нового заведующего - профессора Н.М.Глаголева преподаватели и ученые кафедры настойчиво прилагают усилия по техническому переоснащению моторостроительной промышленности. В эти времена с особой яркостью развернулась творческая деятельность Н.М.Глаголева. Большую известность приобретают его работы, посвященные теоретическим методам расчета ра-

бочего процесса четырехтактных двигателей. Ученый издает 11 книг и монографий, часть из которых на иностранных языках, готовит свыше 40 кандидатов технических наук.

На кафедре создаются две отраслевые лаборатории. Одна из них – тепловозных двигателей, руководство которой осуществляет проф. Н.М. Глаголев, совместно с ХЗТМ им. В.А. Малышева, создает тепловозный дизель, превосходящий по своим показателям мировые образцы. Другая лаборатория – тракторных и комбайновых двигателей, под руководством известного ученого проф. Я.М. Майера способствует обеспечению массового выпуска дизелей для народного хозяйства страны.

На кафедре совершенствуется качество подготовки выпускников. На новой научной основе подготовлены базовые курсы лекций. С 1950 по 1970 г.г. написано 18 учебных пособий, поставлено

50 новых лабораторных задач. Проведена работа по значительному расширению баз практик: завод имени Малышева, «Серп и Молот», «Русский Дизель», «Брянский машиностроительный завод», локомотивное депо «Основа», Одесское морское, Волжское и Северо-Западное речные пароходства. Большое внимание отводится подготовке инженеров из других стран. Среди выпускников - болгары, поляки, немцы, венгры, чехи, вьетнамцы, китайцы.

В конце 50-х годов совместно с конструкторами завода им. Малышева учеными кафедры создан новый тепловозный дизель Д-70. На отсеках и развернутых машинах было показано, что этот дизель превосходит лучшие мировые аналоги.

В работах по Д-70 активное участие принимали: А.Б. Ибрагимов, Н.К. Шокотов, А.Я. Щеголь, Б.Д. Шинкаренко, Ю.И. Базавлук, Г.И. Крушедольский, П.П. Мищенко, Н.Л. Зельдес, Г.А. Кох, Г.М. Немировская, Л.Н. Еремеева, И.В. Бершова, Р.В. Казачков, С.Л. Левкович, А.Н. Булгаков и другие сотрудники кафедры. Многие из них за создание дизеля Д-70 были удостоены медалей ВДНХ. За большие заслуги в подготовке кадров и плодотворную научную работу Н.М. Глаголев в 1960 г. был награжден орденом Ленина.

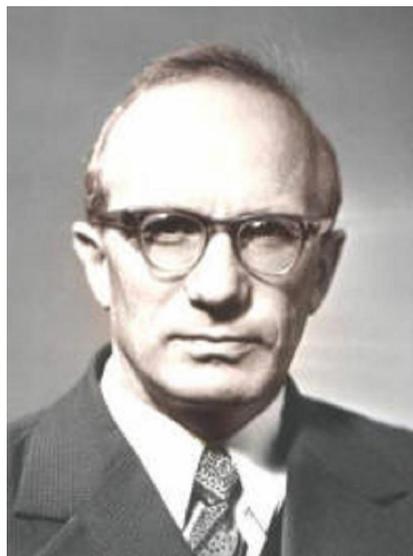
В 1961-1970 г.г. под руководством доц. А.А. Воронкина на кафедре были разработаны, изготовлены и с успехом прошли испытание роторно-поршневые двигатели мощностью от 15 до 75 л.с. Образцы этих двигателей переданы промышленности.

С 1965 г. кафедра начинает выпуск республиканского сборника научных работ „Двигатели внутреннего сгорания”. Высокий научный авторитет кафедры обеспечил приток публикаций из всех ведущих двигателестроительных центров страны, ускорил внедрение передовой научной мысли в учебный процесс.

В 1970 году коллектив кафедры возглавил талантливый организатор и ученый, Заслуженный деятель науки УССР, лауреат Государственной премии Украины в области науки и техники, академик ВШ Украины, профессор, доктор технических наук Анатолий Федорович Шеховцов.

Стремительное ускорение научно-технического прогресса и рост производства ДВС в 60 – 80-е годы потребовали значительного развития фундаментальных исследований, повышения эффективности НИР. Усилия ученых кафедры в этот период сконцентрированы на выполнении важней-

ших народнохозяйственных задач по совершенствованию и созданию новых двигателей внутреннего сгорания, обеспечивающих заданные ресурс и уровень экономических показателей.



Профессор Шеховцов А.Ф.

Для расширения возможности проведения исследований на высоком научном уровне на кафедре создаются универсальные отсеки тепловозных, судовых и тракторных дизелей, организована лаборатория автоматизации научных исследований, приобретается новое оборудование, капитально реконструируется моторная лаборатория, строится новое здание НИЧ.

Основными научными направлениями кафедры в этот период становятся:

- исследования длительной прочности деталей камер сгорания ДВС и оптимизация теплообмена (руководитель проф. А.Ф. Шеховцов, защитил докторскую диссертацию в 1979 г.);
- исследования основных показателей комбинированных ДВС с силовыми газовыми турбинами, термодинамические основы оптимизации характеристик перспективных тепловозных и судовых дизелей (руководитель проф. Н.К. Шокотов, защитил докторскую диссертацию в 1978 г.);
- моделирование и оптимизация процесса сгорания в дизелях (руководитель проф. Н.Ф. Разлейцев, защитил докторскую диссертацию в 1982 г.);
- создание систем топливоподачи и смесеобразования для двигателей с искровым зажиганием (руководитель проф. В.Г. Дьяченко, защитил докторскую диссертацию в 1974 г.).

Силами сотрудников, преподавателей и студентов кафедры созданы классы технических

средств обучения, ЭВМ, самостоятельной работы, оборудован класс дипломного проектирования, создана новая учебная моторная лаборатория, где установлены пять работающих двигателей разных типов и два макета двигателей. Построен новый корпус НИЧ с вычислительным центром, аспирантской, топливной лабораторией, компрессорной станцией.

Кафедра в эти годы располагала огромным научным потенциалом. В исследованиях по заказам промышленности и в теоретических разработках совместно активно участвуют сотрудники, впоследствии защитившие докторские и кандидатские диссертации: Пойда А.Н., Третьяк Е.И., Абрамчук Ф.И., Мороз В.И., Левкович С.Л., Минак А.Ф., Рогов Ф.М., Рык Г.М., Сорочотяга А.С., Тринев А.В., Шевченко Л.П., Казачков Р.В., Васильченко И.Д., Шпак В.Ф., Кох Г.А., Губин А.И., Сукачев И.И., Цеслинский А.С., Цветкова Н.И., Копылов М.А. и многие другие.

Совместно с Первомайским машиностроительным заводом и ЦНИДИ создается двигатель типа ЧН26/34 для судов рыбопромыслового и морского флота, имеющий в то время показатели на уровне лучших мировых стандартов. Серийный выпуск двигателей начат в 1984 году. По актуальной тематике судовых ДВС успешно защищают кандидатские диссертации Гоцкало Б.Л., Тихоненко А.Т.

Кафедра участвует в решении важнейшей задачи по повышению топливной экономичности автомобильных двигателей и переводу их на альтернативное топливо. Совместно с Чугуевским заводом топливной аппаратуры создан уникальный топливный насос, обеспечивающий работу двигателей легковых автомобилей на дизельном топливе, бензине, газовом конденсате, спирте и топливных смесях. Ученые кафедры принимали участие в создании и внедрении в массовое производство малогабаритных турбокомпрессоров, обеспечивающих форсирование по мощности тракторных и комбайновых дизелей от 30...40 % до 100 % . Выполняются работы по снижению трения в паре поршень-цилиндр для двигателей СМД-18, СМД-60, Д-37.

В 1980-1990 годах решением ГКНТ СССР кафедра становится ведущей в направлении научных исследований по созданию адиабатных турбопоршневых двигателей с керамическими деталями и силовыми газовыми турбинами и системой утили-

зации теплоты. Научные исследования выполняются совместно и по этапам согласовано с Научно-исследовательским конструкторско-технологическим институтом двигателей (НИКТИД, г. Владимир). Устанавливаются тесные творческие связи с лидером владимирской научной школы по ДВС профессором В. В. Эфросом, в то время возглавлявшим НИКТИД. Развивается плодотворное сотрудничество со многими институтами академии наук, КБ, специализированными кафедрами вузов. Возникшие по адиабатному ДВС сложные материаловедческие проблемы решаются совместно с ИПМ НАН Украины. Директор этого института академик Трефилов В.И. привлекает к работам ведущих специалистов института докторов наук Скорохода В.В., Фирсова С.А., О.Н. Григорьева. Проблемы газотурбинного наддува адиабатного ДВС решаются совместно с кафедрой теплотехники и тепловых двигателей ХИИТа, которую возглавляет проф. А.Э. Симсон и СКБ по турбокомпрессорам во главе с Г.М. Поляковским. Общие вопросы рабочего процесса и конструкции адиабатного ДВС решаются совместно с МГТУ имени Н.Баумана и ГСКБД. Заведующий кафедрой ДВС МГТУ имени Баумана профессор М.Г. Круглов и Генеральный конструктор ГСКБД проф. И.А.Коваль ориентируют свои коллективы на решение всего комплекса проблем по адиабатной тематике.

На кафедре создается лаборатория перспективных двигателей, которую возглавляет Ю.П. Волошин, а впоследствии И.В. Севрук. В разработке вариантов конструкции адиабатных ДВС, конструктивных решений отдельных узлов и деталей под научным руководством профессора А.Ф. Шеховцова активное участие принимают А.Б. Ибрагимов, Ю.И. Базавлук, И.В. Севрук, А.Ф. Минак, В.А. Диков, Р.В. Казачков и другие сотрудники кафедры. Создается уникальный экспериментальный стенд по исследованию адиабатных ДВС с силовой газовой турбиной. Ответственными исполнителями работ по стенду стали И.Я. Тухман и А.В. Никитин, а затем И.Н. Карягин. Под научным руководством проф. Н.К. Шокотова создается экспериментальный стенд КДВС с системой утилизации теплоты (отв. исполнители А.П. Марченко, Д.С. Ероценков, В.Д. Козельский).

По тематике адиабатных ДВС на кафедре проводятся комплексные экспериментальные и теоретические исследования. Выполняется исследо-

вание напряженно деформированного состояния деталей ЦПГ (руководитель проф. А.Ф. Шеховцова, ответственные исполнители Ф.И. Абрамчук, Е.И. Третьяк, В.А. Пылев). Большое внимание уделяется оптимизации процессов смесеобразования и сгорания (руководитель проф. Н.Ф. Разлейцева, ответственные исполнители И.И. Сукачев, И.Н. Карягин, Р.В. Казачков, В.А. Диков). Проводится цикл теоретических и экспериментальных работ по выбору параметров комбинированного ДВС с силовыми газовыми турбинами и системными утилизации теплоты (руководитель проф. Н.К. Шокотов, ответственные исполнители А.П. Марченко, А.В. Никитин).

Работы кафедры ДВС по адиабатной тематике позволили решить многие ранее неизведанные проблемы рабочих процессов и конструкций высокофорсированных дизелей.

По научно-техническим проблемам автотракторных двигателей СМД совместно с ГСКБД работает лабораториям тракторных и комбайновых двигателей. Решаются проблемы напряженно-деформированного состояния деталей ЦПГ (проф. А.Ф.Шеховцов, к.т.н. Е.И. Третьяк, к.т.н. Ф.И. Абрамчук, инж. И.Я. Тухман, инж. А.Ф. Минак, инж. А.Н. Журавлев), проектирования юбки поршня (к.т.н. Г.М. Рык, инж. И.Я. Тухман), газотурбинного наддува (к.т.н. Д.М.Кельштейн), топливной аппаратуры (В.А. Диков), рабочих процессов (к.т.н. Н.К. Шокотов, к.т.н. Н.Ф. Разлейцев, инж. А.С. Сорокотяга) и многие другие текущие проблемы.

В этот же период 1980-1990 годы решением ГКНТ СССР кафедра привлекается к созданию нового многоцелевого (тепловозного, судового и стационарного) дизеля типа 16 ЧН 32/32. Работы выполняются по заказу Коломенского тепловозостроительного завода (главный конструктор ОГКМ проф. Е.Н. Никитин). На кафедре под руководством профессора Н.Ф.Разлейцева создается экспериментальный одноцилиндровый отсек 1ЧН 32/32 (отв. исполнитель А.И. Филипковский), на котором обрабатывается рабочий процесс дизеля и передаются заводу соответствующие рекомендации. На отсеке получен рекордный на то время для подобных ДВС уровень форсирования 2,4 МПа (625 л.с. в одном цилиндре). По данной тематике кафедра активно сотрудничает с МГТУ имени Баумана и ЦНИДИ.

Под руководством профессора В.Г.Дьяченко выполняются работы по исследованию автомо-

бильных ДВС с принудительным воспламенением. На кафедре создаются стенды по исследованию таких двигателей. По заказу АвтоВАЗ и Мелитопольского моторного завода разрабатывается рабочий процесс многотопливного двигателя.

Начинаются работы по разработке рабочего процесса бензинового двигателя с расслоенным зарядом и непосредственным впрыскиванием. Экспериментально доказано, что при модернизации выпускаемых бензиновых ДВС путем применения предложенного кафедрой рабочего процесса с расслоенным зарядом и непосредственным впрыскиванием возможно снижение расхода топлива до 30 %. полученные результаты переданы промышленности. По актуальной тематике автомобильных ДВС с принудительным воспламенением с 1980 года по наше время под руководством профессора В.Г. Дьяченко кандидатские диссертации защищают сотрудники кафедры ДВС И.Г. Шержуков, А.В. Мотлохов, В.А. Астахов, И.В. Беляев, О.И. Саввинов, В.А. Корогодский.

Совместно с заводом конструкторским бюро по среднеоборотным дизелям (КБСД) ХЗТМ имени Малышева кафедра продолжает работы по совершенствованию рабочего процесса тепловозных дизелей типа 10Д100 и нового четырехтактного дизеля типа Д80. В первую очередь обрабатываются процессы смесеобразования и сгорания, топливных систем высокого давления, газообмена, наддува. Для дизеля Д80 теоретически и экспериментально исследуется система высокотемпературного охлаждения, проводятся расчетно-экспериментальные исследования системы утилизации теплоты отработавших газов и охлаждающей жидкости. Научное руководство исследованиями осуществляют профессор Н.К. Шокотов и профессор Н.Ф. Разлейцев, в работах принимают участие С.Л. Левкович, А.П. Марченко, А.И. Филипковский, И.И. Сукачев, С.С. Жилин, И.Д. Васильченко, А.Т. Тихоненко, Д.С. Ерощенко, В.Д. Козельский и другие сотрудники кафедры.

Гордостью кафедры становится ее филиал в ХКБД, который был открыт по инициативе зав. кафедрой профессора А.Ф. Шеховцова и выпускника кафедры, генерального конструктора танковых дизелей профессора Н.К. Рязанцева. Профессор Н.К. Рязанцев возглавляет филиал кафедры, где читает лекции по актуальным проблемам форсированных дизелей, организывает прохождение прак-

тик студентами, проведение реального курсового и дипломного проектирования.

Работа филиала кафедры создает для сотрудников кафедры уникальные возможности по участию в научных исследованиях по актуальным проблемам ДВС для бронетехники и народного хозяйства, которые разрабатываются ХКБД. В рамках программы конверсии сотрудниками кафедры и ХКБД проектируется быстроходный автомобильный двухтактный дизель со встречно движущимися поршнями и на кафедре создается стенд по его испытаниям. Научное руководство работами кафедры с ХКБД осуществляют профессора А.Ф.Шеховцов, Н.К.Шоколов, В.Г.Дьяченко, Н.Ф.Разлейцев.

Важным итогом научной деятельности коллектива кафедры ДВС за 20-летний период с 1980 года стала защита сотрудниками кафедры 36 кандидатских диссертаций. Кроме того, докторские диссертации в этот период так же защитили А.Н. Пойда (1989 г.), А. Амброзик (1991 г.), Е.И. Третьак (1992 г.), Ф.И. Абрамчук (1993 г.), А.П. Марченко (1994 г.), У.А. Абдулгазис (1994 г.), А.П. Строков (1995 г.).

В 2001 году кафедру возглавил проф. А.П. Марченко. С этого периода активизировались разработки кафедры в направлении ресурсосбережения и экологизации ДВС.

На кафедре продолжают работы по исследованию напряженно-деформированного состояния деталей цилиндра-поршневой группы быстроходных тракторных дизелей и повышению их ресурса. По данной тематике в 2002 году докторскую диссертацию защищает В.А.Пылев.

На постоянную работу на кафедру переходит заместитель генерального конструктора ГСКБД И.В. Парсаданов, который по проблемам улучшения экологических и экономических показателей автотракторных дизелей в 2003 году защищает докторскую диссертацию. Научный консультант по этим двум диссертациям проф. А.Ф. Шеховцов.

На базе лаборатории кафедры ДВС, сертификационной лаборатории ГСКБД, исследовательских стендов ХКБД проводятся исследования рабочих процессов дизелей при их работе на смешанных и альтернативных топливах, влиянию добавок к топливу на технико-эффективные показатели ДВС. Совместно со специалистами Восточноукраинского национального университета имени В.Даля впервые в Украине исследуется проблема образо-

вания твердых частиц в цилиндрах дизелей при их работе на смешанных и альтернативных топливах. В этих исследованиях принимают участие проф. А.П.Марченко, проф. И.В.Парсаданов, проф. В.А.Пылев, доц. О.Ю.Линьков, доц. А.А.Осетров, к.т.н. А.Ф.Минак, инж. С.В.Обозный и другие сотрудники кафедры.

Исследуются проблемы конструкторско-технологического проектирования литых деталей ДВС. Теоретические и экспериментальные результаты по данной проблематике передаются на предприятия, КБ, институты для использования. По результатам исследований в 2009 г. О.В.Акимовым защищается докторская диссертация.

Совместно с ХКБД исследуются теоретические и прикладные проблемы создания семейства быстроходных малолитражных дизелей широкого назначения. Полученные практические рекомендации нашли применение при разработке всех модификаций такого класса дизелей ХКБД. По результатам исследований соискателем кафедры ДВС НТУ «ХПИ» А.В.Грицком в 2010 г. защищена докторская диссертация.

Проводятся фундаментальные и прикладные исследования по обеспечению физической и параметрической надежности, в частности путем модификации поверхности поршня с образованием корундового слоя. Длительные эксплуатационные исследования доказали, что за счет применения таких поршней представляется возможность увеличения ресурса цилиндра-поршневой группы примерно в три раза. По этой проблеме В.В. Шпаковский в 2010 году защищает докторскую диссертацию.

Всего с 2000 г. по 2011 г. сотрудниками и соискателями кафедры ДВС НТУ «ХПИ» подготовлено и защищено 11 кандидатских и 5 докторских диссертаций.

Значительным достижением кафедры является также и то, что молодые ученые своими научными результатами поддерживают традиции кафедры. Так, в 2010 году молодыми кандидатами наук Д.В.Мешковым и Д.Е.Самойленко получено 2 из 20 ежегодных Премий Кабинета Министров Украины для молодых ученых.

Результаты научных исследований кафедры находят самое широкое применение в учебном процессе. Они внедряются в лабораторные и практические занятия, курсы лекций, практику курсового и дипломного проектирования. К научным ис-

следованиям привлекаются студенты. И как результат, за последние пять лет ежегодно 4-6 студентов становятся победителями 2-го тура Всеукраинского конкурса студенческих научных работ.

К учебному процессу привлекаются новые фундаментальные дисциплины: механика жидкости и газа, теплопередача в ДВС, теория горения, термодинамика, надежность ДВС, основы научных исследований, электроника в ДВС, системы наддува комбинированных ДВС. Преподавателями кафедры подготовлено свыше 70 новых лабораторных работ. Издается новая учебная литература объемом около 100 печатных листов, в том числе пособия по математическому моделированию процессов ДВС на ЭВМ.

Кафедра постоянно работает над совершенствованием содержания учебных дисциплин. Значительное внимание уделяется перспективным направлениям развития двиглестроения: автоматическое регулирование, системы управления и

диагностики, многотопливность ДВС, энергосбережение и экологичность, новые материалы и технологии изготовления двигателей, оптимизация процессов и конструкций, САПР ДВС. В учебном процессе задействованы около 100 методических указаний и пособий, которые постоянно дорабатываются и обновляются. Имеется современное программное обеспечение для выполнения всех курсовых работ и проектов, в учебный процесс внедрены виртуальные лабораторные работы, готовятся электронные версии современных учебников, используются программы тестирования знаний студентов. В 2004 году вышла в свет серия учебников „Двигатели внутреннего сгорания” в 6 томах, коллективу авторов которой в 2008 году была присуждена Государственная премия в области науки и техники. От НТУ «ХПИ» это профессора А.Ф. Шеховцов, А.П. Марченко, И.В. Парсаданов, В.А. Пылев, от ХНАДУ – выпускники ХПИ Ф.И. Абрамчук и И.И. Тимченко, от НТУ – Ю.Ф. Гугаревич.



Научно-исследовательская лаборатория

С 2001 на базе кафедры возобновил работу специализированный ученый совет по защитах докторских и кандидатских диссертаций (председатель совета проф. А.П. Марченко). В состав совета входят известные ученые, генеральные конструкторы, профессора, что обеспечивает высокий уровень требований при рассмотрении и защите диссертаций, дает квалифицированную оценку качеству работы, актуальности и новизны, ее значения для теории и практики. За десять лет работы

специализированный совет рассмотрел 31 диссертационную работу (7 докторских и 24 кандидатских).

Ежегодно кафедра выпускает два номера Всеукраинского научно-технического журнала «Двигатели внутреннего сгорания», единственного специализированного журнала в Украине.

Ученые кафедры принимают активное участие в международных конференциях. С 1996 года совместно с НАУ «ХАИ» и Министерством про-

мышленной политики НТУ «ХПИ» организует ежегодные международные конгрессы двигателестроителей. Результаты научной деятельности кафедры регулярно освещаются на всеукраинских и международных выставках.

Кафедра в сфере научной деятельности активно сотрудничает с зарубежными вузами. Наиболее тесными являются связи с МГТУ им. Н.Э. Баумана (Россия), Клайпедским техническим университетом (Литва), Пражским техническим университетом (Чехия), Кельцким политехническим университетом (Польша).

Ежегодно кафедра выпускает бакалавров, специалистов, магистров. Им принадлежит буду-

щее двигателестроения Украины, им передаются знания, опыт и традиции.

Всего за 80 лет существования кафедры ДВС НТУ «ХПИ» выпустила более 3700 специалистов, из них более 200 – с красными дипломами.

Выпускники кафедры являются выдающимися учеными, известными специалистами, талантливыми инженерами и педагогами, генеральными конструкторами, руководителями крупных предприятий и фирм – все они составляют гордость кафедры и являются надеждой отечественного моторостроения!

УДК 621.436.1.12

А.В. Грицюк, д-р техн. наук, И.В. Парсаданов, д-р техн. наук, А.А. Мотора, инж.

НОВОЕ НАПРАВЛЕНИЕ В ДИЗЕЛЕСТРОЕНИИ УКРАИНЫ

Новым направлением дизелестроения Украины является создание малолитражных дизелей.

В 1986 году Минавтосельхозмашу было поручено провести НИР по разработке семейства унифицированных дизелей для электроагрегатов мощностью 2, 4, 8 и 16 кВт. Возглавить работы по этому направлению было поручено Научно-исследовательскому конструкторско-технологическому институту тракторных и комбайновых двигателей (НИКТИД, г. Владимир).

К этому времени в ряде стран Западной Европы были освоены в серийном производстве высокооборотные малолитражные дизели различного назначения, в том числе и автомобильные, которые обеспечивали достаточно высокий уровень энергетических, экономических и экологических показателей [1]. Для сокращения наметившегося отставания и с учетом того, что на создание нового дизеля требуется, даже у передовых зарубежных фирм, не менее пяти лет [2], обоснованным выглядит обращение Минавтосельхозмаша к Миноборонпрому (письмо от 24.01.1990 года № 1-81/512) с предложением о совместном проведении работ по освоению серийного производства малолитражного дизеля. Реализация этого проекта предполагалась в

ПО "Завод имени Малышева", где по инициативе начальника и главного конструктора Харьковского конструкторского бюро по двигателестроению (ХКБД) Н.К. Рязанцева с начала 1989 года были начаты проработки по созданию дизелей для четырёхколёсных мотоциклов. А несколько позже в ПО "Завод имени Малышева", выполняя программу конверсии военного производства, было принято решение о создании ряда малолитражных дизелей в одно-, двух-, трёх- и четырёхцилиндровом исполнении серии ДТ размерностью 7,9/8,2.

В феврале 1990 года в ХКБД был организован сектор, а в январе 1991 года отдел по двигателям народно-хозяйственного назначения (отдел № 10), преобразованный в последующем в отдел малолитражных двигателей и силовых установок. Руководство работами было поручено П.И. Кацюбе, которого в 1992 году заменил А.Н. Косовцев. У истоков разработки малолитражных дизелей серии ДТ стояли сотрудники организованного подразделения: П.И. Кацюба, А.А. Мотора, С.А. Бочаров, И.В. Балахнин, С.Г. Суржан, С.Ю. Долгополов, А.В. Одинцов, Н.Е. Лаптева, А.М. Гулиус и А.Г. Шенягин (на фото сотрудники ХКБД, стоявшие у истоков создания малолитражных дизелей серии ДТ).



В 1997 году направление по созданию малолитражных дизелей возглавил один из авторов этой статьи, заместитель главного конструктора по малолитражным дизелям А. В. Грицюк, в настоящее время заместитель генерального конструктора КП ХКБД по научно-исследовательским работам - главный конструктор.

Темпы разработок были поистине достойны предприятия ОПК. На создание первого дизеля 2ДТ, (рис.1) потребовалось лишь три года. С 01.01.1993 года в строгом соответствии с приказом Генерального директора ПО "Завод имени Малышева" от 26.05.1990 года № 280 было начато серийное производство этого дизеля. Необходимо отметить, что темпы работ не были бы столь стремительны без существенной государственной поддержки. Как последний договора ХКБД с Министерством оборонной промышленности СССР (1990 и 1991 годы), так и первый договор с Министерством машиностроения, военно-промышленного комплекса и конверсии Украины (от 25.01.1992 г. № 1217) были заключены на создание ряда малолитражных дизелей типа ДТ. Это дало возможность уже к 1999 году внедрить в серийное производство завода имени Малышева три двухцилиндровых (2ДТ, 2ДТМ и 2ДТХ) и один четырехцилиндровый (4ДТС) дизели, которые прошли все виды испытаний, включая сертификационные. Не случайно первый в истории завода имени Малышева сертификат соответствия выпускаемой продукции требованиям Госстандарта Украины и технических условий получен на дизель 2ДТХ (№ UA 1.007.0020520-99 от 18.10.1999 года).

Успех любой конструкции закладывается на этапе проектирования при выборе основных конструктивных параметров, которые остаются неизменными в течение всего периода производства, а ошибки при проектировании определяют негативную судьбу двигателя.

Не избежал этой участи и ряд малолитражных дизелей серии ДТ. Уже на рубеже тысячелетий стало ощущаться отсутствие теоретического и практического опыта создания высокооборотного малолитражного дизеля. Заложенные на этапе технического проекта основные конструктивные параметры дизелей ДТ: диаметр цилиндра (79 мм), ход поршня (82 мм) рабочий объём цилиндра (0,402 дм³), степень сжатия (16,5), не обеспечивали возможность для расширения сферы их применения в качестве привода генераторов постоянного и переменного тока, на грузопассажирских автомобилях и микроавтобусах.

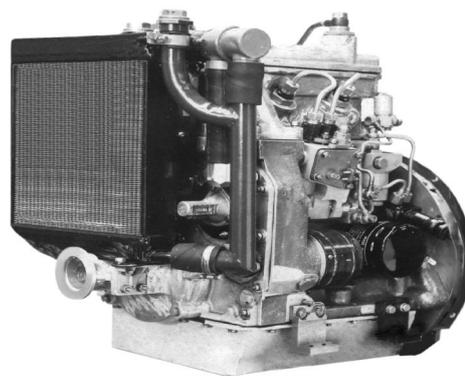


Рис 1. Дизель 2ДТ, первый представитель семейства малолитражных дизелей

Руководству НИР удалось убедить Центральные органы власти в необходимости поддержки в создании нового отечественного малолитражного дизеля. Для обоснования и выбора основных конструктивных параметров нового типоразмерного ряда малолитражных дизелей и создания современной элементной базы были привлечены учёные и специалисты институтов Академии наук Украины, Высших учебных заведений и ведущих предприятий Украины. Среди них: академик НАНУ А.Г. Белоус; профессора высшей школы А.П. Марченко, И.В. Парсаданов, Ф.И. Абрамчук, И.И. Тимченко, А.Л. Григорьев, В.И. Мороз, В.Г. Солодов, В.П. Герасименко; доценты А.Н. Врублевский, А.А. Прохоренко, А.В. Братченко, О.И. Вьюнов; ассистенты А.А. Хандримайлов, А.В. Денисов; ведущие специалисты П.П. Тодоров, А.Н. Севастьянов, Ю.Д. Ступин, А.С. Харитонов, А.Н. Бовда.

Габаритно-компоновочные решения при проектировании тракторных модификаций малолитражных дизелей новой серии ДТА (2ДТА, 2ДТАВ, 3ДТА, 4ДТА) приняты конструкторами ХКБД совместно со специалистами ОАО "Харьковский тракторный завод им. С. Орджоникидзе", ООО "Агромаш-ИФ" и Завода самоходных шасси: С.П. Гудзем, С.Л. Абдулой, Е.П. Пономарёвым, В.И. Никулиным, В.А. Подусовым, В.И. Тарасенко, Г.В. Войчаком, В.П. Коливердой, А.Ю. Ильниновым, А.А. Штыхом, А.В. Власенко.

Но, несомненно, основной груз в решении задач совершенствования малолитражных дизелей лег на плечи конструкторов, исследователей и технологов КП ХКБД: А.В. Грицюка, А.А. Моторы, А.Н. Косовцева, Г.А. Щербакова, Ю.А. Анимова, А.Н. Коваленко, Ю.С. Лубко, Е.В. Шаповалова, Д.В. Демиденко, А.В. Норова, С.В. Лыкова, В.В. Габрусенко, Н.М. Поповой, Е.С. Васильева, А.И. Кузьменко, Е.В. Щербаковой, А.Н. Дороженко, В.Г. Кондратенко, П.Н. Оноприенко, С.В. Пилипенко, В.П. Струкова, В.И. Вахрушева, А.И. Крыжного, С.Б. Сафонова, А.Г. Кузенко, В.К. Савича, М.Н. Лылки, В.Н. Дробниченко, А.А. Овчинникова, А.С. Жукова, С.К. Кулика, О.В. Кислого, В.А. Опалева, Б.А. Лазченко, В.В. Попова, О.Ю. Токаренко.

Результатом выполненных в течение последнего десятилетия НИР было решение следующих важнейших задач:

- предложен единый типоразмерный унифицированный ряд высокооборотных малолитражных

дизелей (ВМД) многоцелевого назначения, перекрывающий диапазон требуемых потребителем мощностей от 12 до 80 кВт. (табл. 1);

- непосредственно на стадии проектирования обоснованы и выбраны основные конструктивные параметры малолитражного дизеля многоцелевого назначения:

Диаметр цилиндра, мм	88
Ход поршня, мм	82
Рабочий объём цилиндра, дм ³	0,498
Степень сжатия	18,5
Отношение S/D	0,93

- отработаны компоновочные решения по двухклапанным головкам цилиндров для вихрекамерного смесеобразования и непосредственного впрыскивания топлива и четырёхклапанной головке;
- разработаны механизмы газораспределения с уменьшенным перекрытием фаз газораспределения и безударным профилем кулачков распределительного вала для двухклапанной и четырёхклапанной головок цилиндров;
- создана и отработана традиционная топливная аппаратура разделённого типа с увеличенным максимальным давлением впрыскивания и двухстадийным впрыскиванием топлива в цилиндр;
 - выбраны рациональные параметры аккумуляторной топливной аппаратуры с электрогидравлическими форсунками и электронным управлением;
 - разработаны на базе позисторной керамики промышленные образцы устройств для подготовки и обеспечения бездымного пуска ВМД.

Эффективность предложенных технических решений была подтверждена исследованиями на одноцилиндровых отсеках и в составе развёрнутых опытных дизелей при доводочных, предварительных и приёмочных испытаниях. Новые технические решения защищены пятью патентами Украины. Идея многоцелевого назначения, реализуемая на этапе разработки, была экономически обоснована, поскольку существующая потребность в ВМД только специального назначения делает нецелесообразной организацию их производства в Украине.

За последнее десятилетие успешно проведено пять государственных приёмочных испытаний двигателей народнохозяйственного назначения и одно МВИ двигателя спецтехники (2ДТАЭ). Идеи разработчиков в металле воплощали талантливые руководители производственной базы и опытные рабочие, отлично владеющие технологией изготовления деталей и сборки узлов: В.В. Печников, Н.Н.

Колесников, Ю.Н. Байрачный, Ю.А. Ванифатов, К.И. Масленков, Н.Н. Исюк, В.Г. Маршуба, И.П. Бебешко, Н.Ф. Стеценко, Б.П. Бойко, В.В. Горбачёв, Е.Н. Муковоз, Л.И. Котик, Б.М. Либкин, В.Н. Мельниченко, А.В. Никитин, В.П. Понарин, Н.М. Летучев, М.Б. Булгаков. Не иначе, как самоотверженным можно назвать труд испытателей двигателей.

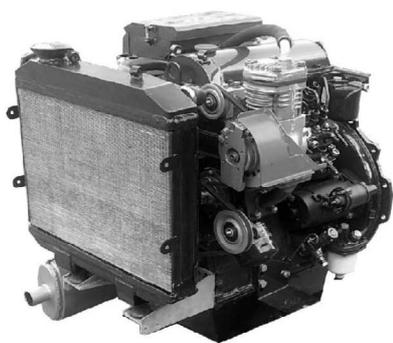
Установленный за все годы существования ХКБД рекорд – наработка дизеля 2ДТАЭ №2 1000 часов при испытаниях на безотказность, в короткий период с 19.10.2007 года по 26.12.2007 года принадлежит руководителям испытательной станции А.И. Скороходу, Р.И. Имангулову, В.Н. Козин-

ченко и опытным испытателям А.И. Приходько, А.Д. Дубинскому, В.Л. Коваленчику, Ю.Н. Жарких, И.Д. Ерёмину, А.П. Найдовскому. Особую благодарность малолитражное дизелестроение должно вынести водителю-испытателю В.П. Постольному, удерживающему руль автомобиля УАЗ-31512 с опытным дизелем 4ДТНА №3 уже 100 тыс. км пробега, создавая "наглядную рекламу" авангардному автомобильному дизелю серии ДТА на дорогах Украины. Вышеперечисленные личности способствовали тому, что на сегодня КП ХКБД располагает арсеналом современных малолитражных дизелей в объёме и с параметрами, отображенными в табл.1 и на рис. 2.

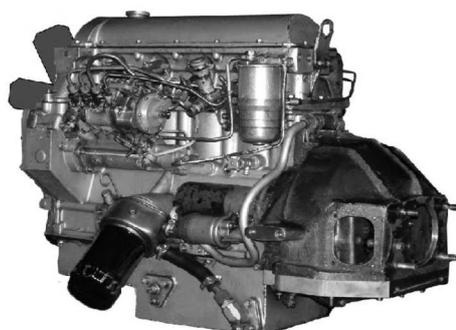
Таблица 1. Основные технические характеристики сформированного ряда ВМД многоцелевого назначения

Параметры	Марка дизеля				
	2ДТАВ, 2ДТАЭ	3ДТА	4ДТА	4ДТНА	4ДТНА1
Применение	Трактора ХТЗ-1611, ТМК-05, электроагрегаты АД8-Т400-2Р АД8-П28,5-2 РП	Самоходное шасси СШ-2540, фронтальный погрузчик ПТ-1	Трактор ХТЗ-6021, лесотехнический трактор ТЛ-60	Автомобиль УАЗ-31512	Автомобили УАЗ-3909, ГАЗ-3302, ГАЗ-3221
Номинальная мощность, л.с.	17	22	60	75	90
Номинальная частота вращения, мин ⁻¹	3000	2200	3000	4000	4200
Максимальный крутящий момент, кг·м	4,6	8,2	16,4	16,5	18,0
Удельный расход топлива, г/(э.л.с.·ч)	200	190	195	195	180
Размерность, D/S	88/82	88/82	88/82	88/82	88/82
Число цилиндров	2	3	4	4	4
Рабочий объём, л	1,0	1,5	2,0	2,0	2,0
Габариты, мм: длина	700	850	992	700	700
ширина	460	660	815	520	560
высота	625	810	832	700	700
Масса сухого дизеля, кг	80	130	145	145	150
Экологические показатели:					
- удельный выброс оксидов азота, г/(э.л.с.·ч)	7,2	4,9	4,6	6,1	5,9
- удельный выброс оксида углерода, г/(э.л.с.·ч)	4,9	4,8	5,1	6,8	3,8
- удельный выброс углеводородов, г/(э.л.с.·ч)	1,08	1,2	1,06	1,2	0,82
Дымность отработавших газов, %	37	52	60	54	39

Дизель ЗДТА



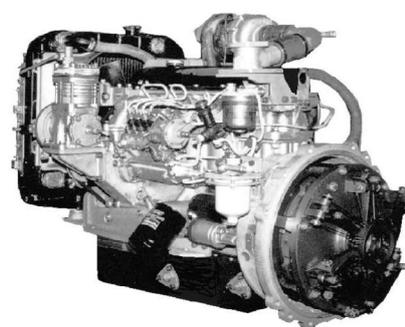
Дизель 2ДТАВ



Дизель 4ДТНА1



Дизель 2ДТАЭ



Дизель 4ДТА

Рис. 2. Семейство современных малолитражных дизелей серии ДТА

Обоснование замены малолитражными дизелями серии ДТА своих предшественников дизелей серии ДТ в серийном производстве ГП "Завод имени Малышева" нашло поддержку в Кабинете Министров Украины. Постановлением от 07.06.2006 года № 798 была утверждена Государственная программа развития производства отечественных малолитражных дизельных двигателей, а чуть позже зарегистрирован инновационный проект на создание серийного производства со сроком действия до конца 2014 года (свидетельство Государственной регистрации серии АА № 000005).

Но повторного запуска производства малолитражных дизелей не произошло. Причиной это-

му стало "холодное" отношение к малолитражному дизелестроению со стороны руководства завода, которое на протяжении 2007 - 2010 годов, уже имея опыт ликвидации флагмана народнохозяйственного дизелестроения Украины – Харьковского завода "Серп и Молот", фактически приостановило подготовку к серийному производству. Справедливости ради надо отметить, что и в эти годы на ГП «Завод имени Малышева» нашлись патриоты отечественного дизелестроения, предпринимавшие все возможные усилия для выполнения задач Государственной программы. Особое место среди них занимает заместитель генерального директора И.Т. Сляднев [3], прекрасный человек и специа-

лист, приверженець розвитку семейства дизелів серії ДТА. Івану Тимофеевичу по мірі своїх можливостей допомагали В.І. Лєнтяєв, А.І. Шейко, А.Ю. Фрид і В.І. Новожилова.

С марта 2011 года на ГП "Завод імені Малышева" – нове керівництво, що поєднує рішучість у виконанні важливих державних завдань, досвід організації виробництва і комерційний підхід. Швидко оцінивши ситуацію навколо малолітражного дизелестроєння на ГП "Завод імені Малышева", одним з перших ними було прийнято рішення про відновлення серійного виробництва дизелів 2ДТАВ і 3ДТА, а також підтримані зусилля КП ХКБД по завершенню розробки і передачі конструкторської документації автомобіль-

ного дизеля 4ДТНА1 для організації серійного виробництва.

Такі дії нового керівництва ГП "Завод імені Малышева" внушають оптимізм і дозволяють утвердити, що вже в найближче час в Україні буде забезпечено серійне виробництво малолітражних дизелів.

Список літератури:

1. Поршневые и газотурбинные двигатели / Реферативный сборник. Экспресс-информация. - М.: ВИНТИ, 1971. - №18. - 48с. 2. Власов Л.И. О состоянии подотрасли общепромышленного двигателестроения и направления его развития / Л.И. Власов // Двигателестроение. – 2003. – №3. – С.3-7. 3. Тодоров П.П. Вітчизняні малолітражні дизельні двигуни / П.П. Тодоров, О.В. Грицюк, І.Т. Сяднєв // Вісті Академії інженерних наук України. – 2008. – №1(35). – С.13-16.

УДК 621.436

С.А. Єрощенко, д-р техн. наук, А.О. Каграманян, канд. техн. наук, В.В. Савенко, канд. техн. наук

КАФЕДРА «ТЕПЛОТЕХНІКА ТА ТЕПЛОВІ ДВИГУНИ» – ДВИГУНОБУДУВАННЮ І ТЕПЛОВІЗНІЙ ТЯЗІ

Виповнюється сто років, як на Харківському ВО «Завод імені В.О. Малышева» вироблено перший дизель. З того часу Харків поступово ставав міцним промисловим та науково-технічним центром дизелебудування. Виробництво двигунів та їх комплектуючих було налагоджено також на заводі «Серп і Молот», тракторному заводі, Чугуївському заводі паливної апаратури, Харківському моторобудівному заводі. Готувались кваліфіковані інженери та народжувались наукові школи з двигунобудування у політехнічному, автодорожньому, авіаційному інститутах, НДІ проблем машинобудування, головному конструкторському бюро з двигунобудування (ГСКБД), інституті механізації сільського господарства. Харківські наукові і інженерні кадри високо цінилися у колишньому Радянському Союзі. Певний внесок у розвиток двигунобудування зробив також колектив кафедри «Теплотехніка та теплові двигуни» ХПТУ (зараз Українська державна академія залізничного транспорту).

З початку існування ХПТУ в 1930 році, поряд з іншими кафедрами, було створено загальноінженерну кафедру «Теплотехніка». Кафедра забезпечувала навчальний процес на механічному і експлуатаційному факультетах. З 1960 року на підста-

ві рішення уряду СРСР про початок підготовки в ХПТІ інженерів за спеціальністю «Промислова теплоенергетика» кафедра поряд з загальноінженерної стала випускаючою. У 1977 році кафедра була перейменована на «Теплотехніка та теплові двигуни» (ТТД).

Крім роботи з підготовки інженерів-теплоенергетиків та кадрів вищої кваліфікації, кафедра виконувала спільні НДР з різними відомствами та промисловими підприємствами.

До 60-х років минулого століття наукові дослідження велись по вивченню процесів тепломасообміну і згоряння палива в стаціонарних теплоенергетичних установках.

З приходом на кафедру к.т.н. Сімсона А.Е. та групи дослідників двигунів з ВО «Завод імені В.О. Малышева» основними напрямками наукових досліджень кафедри стали: теплотехнічна модернізація тепловозів і підвищення техніко-економічних показників транспортних двигунів внутрішнього згоряння. Науковим керівником всіх НДР був к.т.н., а з 1970 р. – д.т.н. Сімсон А.Е.



Професор А.Е. Сімсон

На кафедрі був розроблений комплекс заходів з теплотехнічної модернізації тепловозів, що доведені до технічних проектів і стану готового устаткування та передані залізничному транспорту для впровадження. Найбільш важливими з них є: зниження частоти обертання колінчастого валу тепловозних дизелів 2Д100 і 10Д100 на режимі холостого ходу з 400 хв^{-1} до 300 хв^{-1} (зав. лаб. Сахаревич В.Д., асп. Єрощенко С.А., асп. Хомич А.З., асп. Волощук А.Д.), оптимізація температури наддувочного повітря дизеля 10Д100 тепловоза 2ТЕ10Л (асп. Жалкин С.Г.), система відключення частини циліндрів дизеля ПДГ-1М тепловоза ТЕМ2 при роботі на режимах малих навантажень і холостому ході (к.т.н. Єрощенко С.А., к.т.н. Лялюк В.М., асп. Сударський В.М., м.н.с. Шаройко Н.А.), поліпшення перехідних процесів дизеля ПДГ-1М тепловоза ТЕМ2 (к.т.н. Єрощенко С.А., асп. Касьянов В.А., м.н.с. Шаройко Н.А.) і дизеля 10Д100 тепловоза 2ТЕ10Л (асп. Мальцев А.М.), прогрів тепловозів 2ТЕ10Л від котла-підігрівника з турбонадувом (доц. Перельот В.І., асп. Синенко П.М.) і з підключенням тягового генератора (асп. Мартишевський М.І.), прогрів тепловозів від деповської котельні (доц. Перельот В.І., к.т.н. Ніконова В.О.), коректування тепловозної характеристики дизеля 2Д100 тепловоза ТЕ3 (асп. Шевчук І.Д.) і дизеля 10Д100 тепловоза 2ТЕ10Л (асп. Ткаченко Є.О., асп. Подчосов Е.М.), запуск дизеля однієї секції тепловоза від генератора другої і відключення однієї секції теп-

ловоза 2ТЕ10Л при водінні поїздів малої ваги і по легкому профілю колії (асп. Черняк Ю.В., к.т.н. Ткаченко Є.О.), система запуску дизеля 10Д100 тепловоза 2ТЕ10Л (к.т.н. Хомич А.З., асп. Карелін І.А.), антинагарна паста для дизелів 2Д100 і 10Д100 (к.т.н. Хомич А.З., асп. Теслик А.Г.), система діагностики стану холодильних секцій тепловозів 2ТЕ116 і 2ТЕ10Л (д.т.н. Розенбліт Г.Б., асп. Алексєєв В.Г.), удосконалення паливної системи дизеля ПДГ-1 (д.т.н. Розенбліт Г.Б., доц. Полтавський І.П., асп. Зонов В.Д.), дворежимна форсунка для дизелів 10Д100 (д.т.н. Розенбліт Г.Б., асп. Зонов В.Д., с.н.с. Григор'єв О.Л.), модулятор імпульсів для паливної апаратури дизеля К6S310DR тепловоза ЧМЕЗ (д.т.н. Розенбліт Г.Б., асп. Врублевський О.М., с.н.с. Григор'єв О.Л.), конвертація дизеля ПДГ-1М тепловоза ТЕМ2 на природний газ (к.т.н. Михайлов І.Д., к.т.н. Ібрагимов С.О., асп. Каграманян А.О., с.н.с. Шаповалов М.Е., м.н.с. Наливайко М.М., інж. Марцун П.І.).

У 1976 р. при кафедрі за наказом МШС колишнього СРСР була організована ГНДЛ "Підвищення експлуатаційної паливної економічності та поліпшення екологічних показників дизельної тяги", яка координувала всі НДР з тепловозної тематики. Завідувачем лабораторії з 1985 р. був к.т.н. Ібрагимов С.О.

НДР по підвищенню техніко-економічних показників транспортних ДВЗ велися з багатьма двигунобудівними заводами і КБ колишнього СРСР, серед них: ВО „Завод імені В.О.Малишева”, ВО „Серп і молот”, ХЗТД, ГСКБД, ХКБД; ВО „Юждизельмаш”, м. Токмак; Першотравневий дизельний завод, м. Первомайськ; ПО „Коломенський завод”, м. Коломна; ВО „Пенздизельмаш”, м. Пенза; „Дагдизель”, м. Каспійськ”; ЯМЗ, м. Ярославль; КАМАЗ, м. Набережні Челни; БМЗ, м. Брянськ; „Російський дизель” та ЦНДІ, м. Санкт-Петербург; Алтайський дизельний завод, м. Барнаул та інші. Наукові дослідження у більшості випадків відрізнялися від тих, що проводилися раніше. Відмінність полягала у тому, що дослідження найчастіше проводилися на етапі створення конкретного ДВЗ, тобто конструктори заводів і дослідники кафедри працювали паралельно. Тому практичні результати НДР автоматично впроваджувалися на серійних ДВЗ. Наукові ж результати використовували як виконавці кафедри, так і заводські працівники у своїх дисертаціях. Таке наукове співробітництво виявилось дуже ефективним.



Колектив кафедри у ювілейному 1980 році

Саме так кафедра співробітничала з ГСКБД, з заводами «Серп і Молот» і ХЗТД. Кафедра брала участь у розробці систем повітропостачання (к.т.н. Сахаревич В.Д., ас. Харченко А.І., асп. Щербаков В.Г., асп. Орлов А.В., асп. Пелепейченко В.І., асп. Круshedольський О.Г., асп. Боцман В.А, асп. Бежан В.О., асп. Богомазов Є.В., асп. Счастний Є.Є., асп. Єфімова Л.П.), агрегатів турбонаддува ТКР-7; -8,5; -11 (асп. Петросянц В.А., асп. Єлизєва Є.В.), систем відключення частини циліндрів (к.т.н. Єрощенко С.А., ас. Лялюк В.М., асп. Лінник А.В., ас. Кадневський В.Є.), дослідженні теплонапруженості деталей циліндропоршневої групи (к.т.н. Розенбліт Г.Б., ас. Михайлюков В.Л., асп. Ніконова В.А.), систем водяного охолодження (д.т.н. Ярхо О.А., к.т.н. Борщов В.), паливних систем (к.т.н. Глаголев Ю.М., доц. Полтавський І.П.). За створення і налагодження серійного виробництва якісних двигунів сімейства СМД група спеціалістів, у тому числі д.т.н., проф. Сімсон А.Е. були відзначені державною премією колишнього СРСР.

Для КамАЗу і Ярославського моторного заводу виконані розробки з систем турбонаддува дизелів Камаз-7403, ЯМЗ-236 і ЯМЗ-238 (асп. Пелепейченко В.І., асп. Круshedольський О.Г.).

По тепловозних двигунах виробництва ВО „Пенздизельмаш” виконано комплекс робіт з форсування дизеля ПДГ-1 з 883 кВт до 993 кВт (нова марка ПДГ-2) (д.т.н. Розенбліт Г.Б., к.т.н. Єрощенко

С.А., с.н.с. Ібрагімов С.О., к.т.н. Круshedольський О.Г., к.т.н. Пелепейченко В.І., доц. Полтавський І.П., м.н.с. Наливайко М.М., м.н.с. Шаройко Н.А.), зниженню теплонапруженості деталей ЦПГ (д.т.н. Розенбліт Г.Б., асп. Савенко В.В., с.н.с. Ібрагімов С.А., асп. Трусьєнов Е.В., м.н.с. Наливайко М.М.), доведенню паливної апаратури (д.т.н. Розенбліт Г.Б., к.т.н. Єрощенко С.А., с.н.с. Ібрагімов С.А.), доведенню систем турбонаддуву дизелів 17ПДГ і 250ДГ (к.т.н. Єрощенко С.А., с.н.с. Ібрагімов С.О., к.т.н. Круshedольський О.Г., к.т.н. Пелепейченко В.І.), дослідження екологічних показників дизелів ПДГ-1М, 2 і 17ПДГ (д.т.н. Розенбліт Г.Б., асп. Панасенко Е.В., асп. Очередной К.Н.), дослідженню теплового стану поршня дизеля 250ДГ при найвищому рівні форсування до $p_e = 40$ бар (д.т.н. Розенбліт Г.Б., с.н.с. Ібрагімов С.О., м.н.с. Наливайко М.М.).

Разом із ЦНДДІ кафедра виконала комплекс робіт по системі турбонаддува створеного на ВО „Юждизельмаш” перспективного тепловозного дизеля 12ЧН 14/14 і стаціонарного дизеля 6ЧН 12/14 (д.т.н. Сахаревич В.Д., к.т.н. Пелепейченко В.І., к.т.н. Круshedольський О.Г., асп. Курдюков О.П., асп. Малков Є.О.) і самостійно по системі відключення частини циліндрів (к.т.н. Єрощенко С.А., асп. Лінник А.В.). По судновим двигунам 6ЧН 25/34, 8 ЧН 25/34 і 6 ЧН 26/34 виробництва Першотравневого дизельного заводу і 4ЧН 8,5/11

виробництва ВО “Дагдизель” виконаний комплекс робіт по системам повітряпостачання і турбонаддува (к.т.н. Сахаревич В.Д., к.т.н. Єроценков С.А., асп. Пелепейченко В.І., асп. Крушедольський О.Г., м.н.с. Коваленко М.М., с.н.с. Щербаков В.Г.). Унікальні НДР виконані по термометрированню деталей ЦПГ дизеля 4ЧН 8,5/11 (к.т.н. Єроценков С.А., с.н.с. Щербаков В.Г., мех. Єгоренков І.М.). У період впровадження на залізничному транспорті двигунів типу Д49 виробництва ВО “Коломенський завод” кафедрою й ГНДЛ крім традиційних досліджень виконані НДР по визначенню експлуатаційної паливної економічності тепловозів 2ТЕ116 з дизелями 12ЧН 26/26 і 16ЧН 26/26 (к.т.н. Єроценков С.А., к.т.н. Ткаченко Є.О., к.т.н. Ніконова В.О., м.н.с. Наливайко М.М.).

Науково-технічне співробітництво кафедри з ВО “Завод імені В.О.Малишева” почалося більше 40 років тому і проводилося по тепловозним двигунам, а з КП ХКБД – по двигунам для спецтехніки. По тепловозним двигунам з останніх робіт (середина 90^х років) найбільш значними є НДР з вибору конструктивних і регулювальних параметрів різних модифікацій (1Д80Б, 4Д80Б, 10Д80 і ін.) двигунів типоряду Д80 за умовою забезпечення мінімуму витрати палива в експлуатації (д.т.н. Єроценков С.А., д.т.н. Пелепейченко В.І., к.т.н. Крушедольський О.Г., асп. Сергієнко М.І.), а також розробки по форсунці для цих двигунів (д.т.н. Єроценков С.А., к.т.н. Зонов В.Д., асп. Бондар Є.М.). Практично всі рекомендації кафедри впроваджені заводом. Експлуатація тепловозів 2ТЕ116 із двигунами 1Д80Б замість російського 1А-5Д49, а також ЧМЕЗ з 4Д80Б замість чеського К6S310DR показала, що витрата палива двигунами знизилась на 10-13% і 6-8,3% відповідно.

Крім того, кафедра брала участь в атестації виготовлених заводом двигунів. Д.т.н. Єроценков С.А., к.т.н. Каграманян А.О., к.т.н. Крушедольський О.Г. є членами Міжвідомчої комісії з прийомки «Укрзалізницею» тепловозних двигунів 1Д80Б та 4Д80Б.

З КП ХКБД велись НДР з форсування та з удосконалення системи повітряпостачання двигунів 5ТДФ, 6ТДФ і 3ТД (д.т.н. Єроценков С.А., д.т.н. Пелепейченко В.І., к.т.н. Крушедольський О.Г., к.т.н. Богомазов Є.В., к.т.н. Счастний Є.Є.).

У період, коли Україна зазнавала серйозних труднощів з енергоносіями, для об'єднання “Макіїввугілля” виконані НДР по використанню шахтно-

го газу як моторного палива дизель-електричних станцій (ДЕС) з дизелем вітчизняного виробництва 6ЧН 25/34 (д.т.н. Розенбліт Г.Б., к.т.н. Куриць О.А., к.т.н. Савенко В.В., к.т.н. Григор'єв О.Л., асп. Врублевський О.М.).

Наприкінці 80^х років за завданням МШС колишнього СРСР кафедра почала займатися питаннями екології на залізничному транспорті. Першою розробкою були “Тимчасові норми викидів шкідливих речовин з газами дизелів, що відробили, тепловозів, що знаходяться в експлуатації” (к.т.н. Єроценков С.А., д.т.н. Сахаревич В.Д., к.т.н. Ібрагімов С.А., с.н.с. Каграманян А.О.)

Такий обсяг НДР з настільки широкою географією замовників кафедра і її ГНДЛ могли виконати завдяки наявності наукових шкіл, організатором і науковим керівником яких до 1991 р. був д.т.н., проф. Сімсон А.Е., а з 1991 р. - його учень - д.т.н., проф. Єроценков С.А. Основними напрямками наукової діяльності були:

- підвищення техніко-економічних показників транспортних ДВЗ;
- підвищення техніко-економічних показників теплоенергетичного устаткування залізничного транспорту та інших галузей промисловості;
- проблеми екології на залізничному транспорті.

У 1994-1995 р.р. почав формуватися ще один науковий напрямок - переробка та використання нафтових відходів підприємств залізничного транспорту, науковим керівником якого був проф. Михайлов І.Д.

Після проголошення незалежності України, згідно з рішенням «Укрзалізниці», кафедра отримала статус головної по дизель-генераторним силовим установкам та екології, що природно відбилося на напрямках, за якими виконувалися НДР, та контингентах їх замовників, хоча об'єктом НДР залишалися двигуни внутрішнього згорання.

Серед робіт, які виконувала кафедра за держбюджетом, а також за госпдоговірними стосунками з „Укрзалізницею” та Мінтрансом України, з'явилися не тільки науково-дослідницькі, але і роботи нормативної направленості. Найбільш важливими з них є наступні:

1) для Укрзалізниці:

- ГСТУ 32.001-94. „Выбросы загрязняющих веществ с отработавшими газами тепловозных дизелей. Нормы и методы определения” (к.т.н. Ібрагімов С.О., к.т.н. Каграманян А.О., к.т.н. Круше-

дольський О.Г., проф. Михайлов І.Д., с.н.с. Шаповалов М.Е.);

- НД 32.2.08.002-97. „Інструкція з нормування витрат масел та мастил на роботу рухомого складу, машин та механізмів залізничного транспорту” (к.т.н. Ібрагімов С.О., к.т.н. Савенко В.В., к.т.н. Каграманян А.О., ас. Кадневський В.С., с.н.с. Шаповалов М.Е.);

- НД 32.2.08.001-97. „Інструкція з нормування витрат палива на роботу механізмів та машин залізничного транспорту” (к.т.н. Ібрагімов С.О., к.т.н. Каграманян А.О., к.т.н. Савенко В.В., ас. Кадневський В.С.);

- „Інструкція про порядок та методи вимірювань при надходженні, зберіганні, випуску і використанні нафтопродуктів на підприємствах та в організаціях залізничного транспорту України” (к.т.н. Ібрагімов С.О., д.т.н. Сахаревич В.Д., доц. Полтавський І.П., к.т.н. Каграманян А.О., к.т.н. Сударський В.М., к.т.н. Коваленко М.М.);

- ВНД 32.0.06.001-99. „Пункти екологічного контролю викидів забруднюючих речовин від тепловозних дизелів” (к.т.н. Ібрагімов С.О., к.т.н. Каграманян А.О., м.н.с. Наливайко М.М., с.н.с. Шаповалов М.Е.);

- Модернізація паливної апаратури дизелів К6S310DR тепловозів ЧМЕ 3 (модулятор імпульсів тиску) і дизелів 10Д100 тепловозів 2ГЕ10Л (дворежимна форсунка) з метою зниження витрати палива в експлуатації (д.т.н. Розенбліт Г.Б., к.т.н. Зонов В.Д., к.т.н. Куриць О.А., к.т.н. Григор'єв О.Л., асп. Врублевський О.М.);

- Дослідження з вибору оптимальних характеристик експлуатаційного навантаження тепловозних дизелів ряду Д80, які забезпечують мінімальну витрату палива на тепловозах різного призначення (д.т.н. Пелепейченко В.І., к.т.н. Крушедольський О.Г., к.т.н. Каграманян А.О., ст. викл. Шаройко Н.А., м.н.с. Наливайко М.М.);

- Технічні вимоги до паливної економічності дизелів тепловозів та дизель-поїздів (к.т.н. Ібрагімов С.О., к.т.н. Каграманян А.О., к.т.н. Крушедольський О.Г., к.т.н. Сергієнко М.І., ас. Рукавішников П.В.);

2) для Мінтранса України:

- Моделювання перехідних процесів тепловозного дизеля в експлуатаційному циклі та встановлення шляхів зниження витрат палива (д.т.н. Пе-

лєпейченко В.І., к.т.н. Крушедольський О.Г., к.т.н. Каграманян А.О., ст. викл. Шаройко Н.А., м.н.с. Наливайко М.М.);

- Розроблення ресурсогазозберігаючих технологій на базі промислових відходів підприємств залізничного транспорту України (проф. Михайлов І.Д., к.т.н. Каграманян А.О., с.н.с. Шаповалов М.Е., к.т.н. Пучков А.І., к.т.н. Гридін О.П., ас. Кадневський В.С.);

- Розробка теоретичних основ комплексної оцінки еколого-економічних показників тепловозних дизелів (к.т.н. Крушедольський О.Г., к.т.н. Ібрагімов С.О., к.т.н. Каграманян А.О., ас. Рукавішников П.В., ст. викл. Шаройко Н.А., м.н.с. Наливайко М.М.);

- Розробка теоретичних основ поліпшення еколого-економічних показників тепловозних дизелів (к.т.н. Каграманян А.О., к.т.н. Савенко В.В., к.т.н. Крушедольський О.Г., к.т.н. Захарченко В.В., ст. викл. Рукавішников П.В., зав. лаб. Кобець О.М., зав. лаб. Шкрабіль Т.О.);

- Розробка багатопаливного робочого процесу для двигуна з іскровим запалюванням (к.т.н. Коргодський В.А., зав. лаб. Кобець О.М., ас. Василенко О.В.);

- Теоретичні основи експлуатації тепловозних дизелів при використанні альтернативних палив (к.т.н. Каграманян А.О., к.т.н. Захарченко В.В., к.т.н. Крушедольський О.Г., ас. Онищенко А.В.).

За замовленням Держжомстату і Мінекобезпеки України розроблена „Методика расчета выбросов загрязняющих веществ передвигжными источниками” (к.т.н. Каграманян А.О., к.т.н. Ібрагімов С.О., с.н.с. Шаповалов М.Е., м.н.с. Наливайко М.М.). За замовленням ДКНТ України у 1992-93 р.р. виконана 4 НДР за державною програмою “Економія палива на транспорті” (д.т.н. Сахаревич В.Д., к.т.н. Пелепейченко В.І., к.т.н. Крушедольський О.Г., к.т.н. Счастний Є.Є., к.т.н. Каграманян А.О., к.т.н. Ібрагімов С.О., к.т.н. Лялюк В.М., к.т.н. Сударський В.М., к.т.н. Савенко В.В., к.т.н. Коваленко М.М., к.т.н. Ніконова В.О., с.н.с. Шаповалов М.Е., м.н.с. Шаройко Н.А., м.н.с. Наливайко М.М.).

Відзначаючи славний ювілей, колектив кафедри може пишатися результатами власної праці та здобутками майже трьох поколінь двигунобудівників Харкова.

Поздравления с юбилеем

Уважаемые коллеги!

В ноябре 2011 года исполняется 100 лет с того дня, когда на Харьковском паровозостроительном заводе (ХПЗ) был создан отдел тепловых двигателей, в котором были начаты работы по созданию двигателей с воспламенением от сжатия. В 1913 г. с начала выпуска первых дизелей для промышленности и сельского хозяйства было положено начало созданию Харьковской научной школы двигателистов, которая вырастила широко известных ученых и профессоров. За короткий промежуток времени в Харьковских вузах была организована подготовка инженеров по специальности «Двигатели внутреннего сгорания», что позволило, начиная с 1930 года, начать проектировать быстроходные дизели для наземных транспортных машин (НТМ) и авиации в дизельном отделе ХПЗ (руководитель К.Ф. Челпан) и Украинском научно-исследовательском отделе авиационных дизелей (руководитель Я.М. Майер).

Впервые в мире быстроходный танковый дизель БД-2, получивший в середине 1937 г. наименование В-2 был разработан коллективом дизельного отдела ХПЗ (К.Ф. Челпан, Я.Е. Вихман, А.К. Башкин и др.). При разработке двигателя БД-2 использовался опыт Украинского научно-исследовательского автотопочного института по разработке авиационного дизеля АД-1, а также опыт ЦИАМ по созданию авиационного дизеля АН-1 под руководством А.Д. Чаромского.

Дизель В-2, который в 1938 был рекомендован в серийное производство, не имел в то время аналогов в мировом двигателестроении. Правильность и прогрессивность предложенных конструктивных решений в двигателе В-2 подтверждается тем, что современная история двигателестроения не знает примеров почти семидесятилетнего жизненного цикла дизеля. Модификации дизеля В-2 используются и в настоящее время на различных наземных транспортных машинах.

В Украине для НТМ нового поколения разработан двухтактный дизель жидкостного охлаждения 5ТДФ, который представлял собой новую силовую установку для НТМ (поперечное расположение дизеля в моторном отсеке).

В послевоенные годы в Харькове проводились исследования по дальнейшему развитию теории рабочих процессов поршневых двигателей. Основы методов построения индикаторной диаграммы, достаточно полно учитывающие физические процессы (в отличие от метода В.И. Гриневецкого), происходящие в рабочей полости были предложены и доведены до уровня инженерных расчетов Н.М. Глаголевым. Эти методы позволили более полно учитывать особенности протекания реальных рабочих процессов, влияние различных факторов на показатели действительного цикла.

Для сельхозмашин были спроектированы (сначала в СКБ по двигателям для сельхозмашин, реорганизованном в 1957 в ГСКБД по двигателям средней мощности, руководитель д.т.н. И.А. Коваль) дизели, которые широко использовались в тракторном и комбайновом двигателестроении в СССР. Были спроектированы однорядные дизели СМД-17КН/18КН, СМД-19/20, V-образные дизели СМД-60 и его модификации, которые выпускались на заводах «Серп и молот» и ХЗТД. Это еще раз подтвердило высокий уровень Харьковской научной школы двигателистов.

Тракторное и комбайновое двигателестроение имеет характерные особенности, обусловленные широкой гаммой применяемых на тракторах сельскохозяйственных орудий, имеющих часто активные рабочие органы, что требует на двигателях дополнительных мест отбора мощности, соответствия их конструктивных схем жестким габаритным ограничениям, вносимой системой навески орудий. Созданный в ГСКБД рядный 6-ти цилиндровый дизель СМД-31 для установки на комбайны был в то время на уровне лучших зарубежных образцов. При разработке дизеля были учтены основные тенденции развития мирового тракторного двигателестроения. Мы с большим удовольствием вспоминаем некоторые работы по доводке СМД-31, которые проводились и во Владимире.

Итогом Харьковской школы двигателистов было издание в 2004 г. под редакцией д.т.н., профессоров А.П. Марченко и А.Ф. Шеховцова серии учебников в шести томах, где приводятся математические модели процессов образования токсичных веществ при работе поршневого двигателя, предложены пути экологизации ДВС на основе учета режимов работы, эксплуатационных, конструкторско-технологических и регуляторных факторов, а также методы нейтрализации ОГ.

В книгах также приведен полувековой опыт коллектива главного конструкторского бюро танковых двигателей под руководством заслуженного деятеля науки и техники, лауреата государственных премий Украины проф. М.К. Рязанцева. Сформулированы принципы и научные основы доводки конструкций форсированных двигателей НТМ. Подробно рассмотрены этапы доводки за видами испытаний.

Это еще раз подтвердило высокий уровень научной школы украинского дизелестроения в Харькове.

Поздравляем коллег со знаменательной датой – 100-летием дизелестроения в Украине и желаем им в дальнейшем таких же блестящих успехов в научных и производственных делах.

От имени и по поручению кафедры «Тепловые двигатели и энергетические установки» Владимирского государственного университета им. А.Г. и Н.Г. Столетовых

Заведующий кафедрой к.т.н., доцент
д.т.н., профессор, лауреат Государственной премии СССР
д.т.н., профессор, заслуженный машиностроитель РФ

В.Ф. Гуськов
В.В. Эфрос
А.Н. Гоц

Уважаемые коллеги – дизелисты Украины!

Российские двигателестроители вместе с вами отмечают знаменательную дату – 100-летие дизелестроения в Украине. Посмею заметить, что это – наш общий праздник, поскольку в то время нас не разделили границы. История развития дизелестроения, начавшаяся на заре прошлого века, неразрывно связана с г. Харьковом, его заводами, конструкторскими бюро и ВУЗами. Здесь, на Харьковском паровозостроительном заводе, ровно век назад был создан специальный отдел, занимавшийся разработкой и изготовлением двигателей внутреннего сгорания, освоено производство дизелей ряда собственных конструкций и лицензионного дизеля «Зульцер» в судовом и стационарном вариантах.

Опыт разработки и промышленного освоения дизелей различного назначения положил начало формированию уникальной харьковской школы дизелистов, которую для того времени без преувеличения можно считать самой передовой в области транспортного дизелестроения. К числу наиболее выдающихся представителей этой школы относятся такие известные конструкторы как В.Т.Цветков, Я.М.Майер, Я.Е.Вихман, К.Ф.Челпан, Т.П. Чупахин, И.Я.Трашутин. С их именами связано создание уникального дизеля В-2, который признан лучшим танковым дизелем времен Второй мировой войны и до сего времени, претерпев многочисленные модернизации, является основой современного танкового парка России в модификации В-92С2. За это время мощность дизеля увеличена в 2,5 раза и намечается его дальнейшее форсирование на 15-25%.

Представители Харьковской школы дизелистов стали ядром развития конструкторских подразделений по разработке двигателей и силовых установок во многих восточных городах бывшего Советского Союза – Челябинске, Сталинграде, Нижнем Тагиле, Свердловске и др.

На протяжении многих десятилетий наш институт – Научно-исследовательский институт двигателей (НИИД) – тесно сотрудничал с Харьковским конструкторским бюро по двигателестроению (ХКБД) в создании дизелей специального назначения. Двигатель, предложенный сотрудником НИИД проф. Алексеем Дмитриевичем Чаромским – двухтактный дизель с противоположно движущимися поршнями, получивший первоначально индекс 5ТД, в наибольшей мере устроил выдающегося конструктора танков А.А.Морозова для разрабатываемого им танка первого послевоенного поколения Т-64. Последующая доводка двигателя, его форсирование, создание 6-цилиндровой модификации под руководством замечательных конструкторов – Леонида Леонидовича Голинца и Николая Карповича Рязанцева навечно связали судьбы сотрудников НИИД и ХКБД. К этим работам было подключено более половины инженерного и производственного состава института. Вместе с развитием этого двигателя рос институт, развивалось и крепло Харьковское КБ по двигателестроению. Оно оснастилось прекрасным опытным производством и экспериментальной базой и стало одним из передовых дизельных КБ в Союзе.

До последнего времени многие сотрудники института и ХКБД вспоминают это время не только как время своей молодости, но и как время больших свершений, когда приходилось работать, не считаясь с выходящими и праздниками, и все получали удовлетворение от этой работы.

После продолжительной совместной работы в 1983-87гг с харьковскими конструкторскими бюро по двигателестроению (Н.К.Рязанцев) и машиностроению (Н.А.Шомин) мне удалось побывать в Харькове в 1999 году на праздновании 100-летия Харьковского завода им. Малышева. Помню, с какой теплотой нашу российскую делегацию встречали во Дворце культуры завода, как сильно у большинства людей желание жить одной дружной семьей. К сожалению, наши творческие и научные контакты в последние годы существенно сократились.

Конечно, нужно налаживать наши деловые связи. Хорошим примером тому является взаимодействие авиационных двигателистов – ОАО «Мотор Сич», г. Запорожье и ММПП «Салют», г. Москва (сейчас оно называется ФГУП «Научно- производственный центр газотурбостроения «Салют»). Это взаимовыгодное российско-украинское сотрудничество возникло и развивается по инициативе Президента Ассоциации «Союз авиационного двигателестроения» (АССАД) Виктора Михайловича Чуйко и Председателя совета директоров ОАО «Мотор Сич» Вячеслава Александровича Богуслаева при обоюдной государственной поддержке на самом высоком уровне.

Поздравляю украинских дизелестроителей с Юбилейной датой, желаю дальнейших творческих успехов, новых плодотворных результатов и зарубежных контрактов. Все мы надеемся на развитие сотрудничества мотористов Украины и России на благо наших братских народов.

Генеральный директор ОАО «НИИД» Н.И.Троицкий
к.т.н., академик АПК,
член Правления АССАД

УДК 621.436

А.П. Строков, д-р техн. наук

ВКЛАД ГСКБД В РАЗВИТИЕ ДИЗЕЛЕСТРОЕНИЯ

В первые послевоенные годы, когда страна восстанавливала народное хозяйство, промышленность и сельское хозяйство нуждались в большом количестве унифицированных двигателей средней мощности. Поэтому правительством было принято решение о создании специализированного производства новых двигателей. Базовым предприятием был определен харьковский завод «Серп и Молот». На этом заводе в 1949 году было организовано конструкторское бюро, которое называлось тогда Специальным КБ по двигателям, а в последующем Главным специализированным конструкторским бюро по двигателям средней мощности.

Первой работой вновь созданного КБ было совершенствование и форсирование карбюраторного двигателя У5-М мощностью 30 кВт и внедрение его в производство на заводе «Серп и Молот». Производимые в стране дизели для тракторов и комбайнов Д-35, Д-54, КДМ-4Б были маломощными, чрезмерно большой массы и габаритных размеров, поэтому СКБ в начале 50-х годов приступило к созданию конструкции первого в стране быстрогоходного облегченного дизеля СМД-7 мощностью 50 кВт

Испытания нового дизеля на Северо-Кавказской машинно-испытательной станции показали, что он находится на уровне лучших зарубежных образцов. Дизели СМД-7 были внедрены в производство на Харьковском заводе «Серп и Молот» и Алтайском моторном заводе, что позволило существенно повысить производительность комбайнов, снизить пожарную опасность при уборочных работах и обеспечило существенную экономию топлива в масштабах страны. По сравнению с карбюраторными двигателями эксплуатационный расход топлива на дизелях снизился на 30...40%. Дизель СМД-7 помимо тракторов и комбайнов нашел широкое применение на дорожно-строительных машинах, подъемных кранах, экскаваторах и других энергетических установках.

Дальнейшее совершенствование конструкции шло в направлении унификации тракторных и комбайновых дизелей и повышения их технических показателей. Наряду с решением сложного комплекса технических проблем, возникающих в процессе доводки двигателя, необходимо было пре-

одолеть укоренившуюся привычку к тяжелым тихоходным двигателям на тракторах.

В итоге, в 1962 году на конвейере появились унифицированные дизели СМД-14 мощностью 60 кВт и, что важно для массового характера производства, с минимальными изменениями в технологическом оборудовании и станочном парке завода.

Организация специализированного производства этих двигателей, основой которого является автоматизация производственных процессов и широкая кооперация, позволило прекратить производство двигателей на Харьковском и Волгоградском тракторных заводах и за счет освободившихся производственных площадей значительно увеличить выпуск тракторов.

Новый дизель СМД-14 обеспечил в сравнении с ранее выпускавшимися в стране аналогичными дизелями уменьшение удельной массы в 2...3 раза, рост литровой мощности в 1,5...2 раза и снижение расхода топлива на 10...15 %.

Большое влияние на развитие отечественного тракторного дизелестроения оказал газотурбинный наддув, впервые в отрасли примененный на двигателе СМД-14. В те годы бытовало мнение, что для обеспечения ресурса трактора дизели должны быть тяжелые и тихоходные и что невозможно в малогабаритном турбокомпрессоре обеспечить необходимые значения КПД, требуемую приемистость и надежность работы двигателя. Дополнительные трудности заключались в том, что газотурбинный наддув необходимо было реализовать в дизелях, находящихся в массовом производстве, а это требовало создания системы наддува без существенного изменения конструкции двигателя и без применения остродефицитных строго фондируемых материалов.

В результате длительных исследований и испытаний были достигнуты приемлемые КПД турбокомпрессоров для двигателей средней мощности. Производство турбокомпрессоров было организовано на Дергачевском заводе и Борисовском агрегатном заводе.

С 1969 года начался выпуск двигателей СМД-17К для новых более производительных зерноуборочных комбайнов «Нива» и «Сибиряк». Мощность двигателя достигла 80 кВт. Применение газо-

турбинного наддува на дизелях СМД увеличило их мощность на 30% при снижении удельной массы на 20% и степени унификации с безнаддувным исполнением 84%.

Целесообразность применения на тракторах легких дизелей с газотурбинным наддувом была признана почти через 20 лет, когда практика доказала перспективность этого направления повышения технического уровня дизелей средней мощности. Народнохозяйственный эффект от внедрения дизелей с газотурбинным наддувом к 1983 г. превысил 700 млн. руб.

За разработку и внедрение в массовое производство двигателей с эффективными системами и агрегатами газотурбинного наддува группа работников ГСКБД, а также заводов и институтов в 1983 году были отмечены Государственной премией СССР.

Опыт создания конструкции дизелей СМД с газотурбинным наддувом использован на Минском моторном заводе при создании дизелей Д240Т и Д260Т, на Владимирском тракторном заводе при создании дизеля Д-144. Аналогичные работы были проведены и на Алтайском моторном заводе.

В конце 60-х годов ГСКБД вело интенсивную работу по созданию нового семейства V-образных 6- и 8-цилиндровых дизелей. Базовый двигатель СМД-60 мощностью 110...125 кВт начал выпускать в 1971 году специально построенный Харьковский завод тракторных двигателей (ХЗТД). В конструкции этого двигателя реализованы прогрессивные показатели топливной экономичности и надежности. Двигатель отличается рядом оригинальных конструктивных решений и особенностей компоновки. Впервые в отечественном дизелестроении применена короткоходовая схема с отношением $S/D < 1$, существенно уменьшены габаритные размеры, снижена средняя скорость поршня и повышена жесткость основных корпусных деталей.

Двигатели этого семейства применялись на энергонасыщенных гусеничных и колесных тракторах Т-150 и Т-150К, высокопроизводительных зерноуборочных комбайнах «Колос», кормоуборочных комбайнах СК-6, дизель-генераторах, насосных станциях и других машинах.

Следующим важным этапом в повышении технического уровня дизелей СМД было впервые примененное для автотракторных дизелей промежуточное охлаждение воздуха после турбокомпрессора, позволившее достичь литровой мощно-

сти более 15 кВт/л. Дальнейшее развитие конструкции дизелей СМД шло за счет повышении агрегатной мощности.

На базе СМД-14 создается 6-цилиндровая рядная модификация СМД-31 номинальной мощностью 190 кВт, а на базе СМД-60 8-цилиндровая V-образная СМД-80Ф номинальной мощностью 250 кВт. В 1987 г. создается новый V-образный 8-цилиндровый дизель СМД-41 (8ЧН12/14) мощностью 260 кВт широкого спектра применения. Он унифицирован был с рядным дизелем СМД-31 (6ЧН12/14) по основным деталям гильзопоршневой группы, клапанного механизма и другим узлам и деталям.

В этих моделях заложены результаты теоретических и экспериментальных исследований по рабочему процессу, динамике и прочности, по повышению надежности и долговечности за счет применения новых прогрессивных материалов, технологических методов упрочнения, новых процессов термообработки и т.д.

Переход от воздухоочистителей инерционно-масляного типа к воздухоочистителям с бумажным фильтроэлементом увеличило коэффициент очистки воздуха с 95 до 99,95%, что резко уменьшило износ деталей гильзопоршневой группы. Применение полнопроточной масляной центрифуги в 2...5 раз снизило износ шеек подшипников коленчатого вала. Внедрение гильз цилиндров с равновершинным хонингованием и механической обработкой рабочих поверхностей в комплекте с поршнями с бочкообразным профилем юбки снизило расход масла на угар до 0,2...0,3% от расхода топлива.

Одновременно с созданием унифицированных дизелей в ГСКБД в 60-70-е годы были проведены исследования по разработке и оценке силовых установок, выполненных по нетрадиционным схемам.

Впервые для улучшения тяговой характеристики транспортного средства и упрощения схемы коробки перемены передач была разработана конструкция свободно-поршневого двигателя (СПД), состоящего из свободно-поршневого генератора газа (СПГГ) и тяговой газовой турбины (ГТ). Испытания показали его преимущества и недостатки. Опытные образцы СПД передали Институту проблем машиностроения АН УССР для продолжения исследований.

Для транспортного средства мощностью 115 кВт ГСКБД предложена конструкция и изготовле-

ны образцы бесшатунно-поршневого дизельного двигателя конструкции С. С. Баландина. Проведенные испытания опытных образцов выявили ряд недостатков, связанных с использованием данной конструкции в условиях массового производства, а также трудностями размещения на транспортном средстве и проведения техходов, вызванными X-образным расположением цилиндров.

Разрабатывались также уникальные узлы и детали. Форсирование двигателей за счет повышения давления наддува привело к необходимости снижения степени сжатия и, как следствие, ухудшению пусковых качеств. Для решения этой проблемы была разработана оригинальная конструкция поршня с механизмом изменения степени сжатия (МИСС), и поршня с автоматической регулировкой степени сжатия (ПАРСС), позволяющая изменять степень сжатия от 16 до 10.

Разработана система автоматического регулирования теплового режима дизеля с гидромуфтой переменного наполнения, обеспечивающая оптимизацию затрат мощности на привод вентилятора. Это позволило снизить среднеэксплуатационный расход топлива, поддерживать оптимальный тепловой режим и ускорять прогрев дизеля после пуска.

Были проведены конструкторско-исследовательские работы по применению различных схем роторных двигателей и агрегатов.

Осуществлен большой комплекс работ для создания турбокомпаундной установки по проекту «Мотокерам». В рамках этой работы разработаны эффективные и надежные теплозащитные элементы с применением керамических и композиционных материалов для снижения потерь тепла в систему охлаждения.

С целью обеспечения многотопливности и использования альтернативных топлив были адаптированы системы питания дизелей СМД для возможного применения бензина, керосина, дизтоплива утяжеленного фракционного состава, а также компримированного природного газа водотопливной эмульсии и различных смесевых топлив растительного происхождения.

Постоянное совершенствование конструкций, большой объем экспериментальных исследований позволили в середине 80-х годов достичь уникальных результатов. Трактор Т-150К с двигателем СМД-62 при сертификационных испытаниях в международном центре по исследованию сельскохо-

зяйственной техники в штате Небраска (США), превзошел по топливной экономичности все зарубежные образцы тракторов.

Дизель СМД-66 с постоянной мощностью 135 кВт в диапазоне частоты вращения 1900...1750 мин⁻¹ обеспечивал литровую мощность 14,5 кВт/л. Такой высокий уровень форсирования на пахотных гусеничных тракторах в отечественном и зарубежном производстве был осуществлен впервые.

В 1986 году во время испытаний в КубНИИ-ТИМе, ведущем испытательном полигоне СССР, дизели СМД-23, СМД-31, СМД-66 показали топливную экономичность на режиме номинальной мощности в пределах 207...210 г/кВт·ч. На тот период показатели топливной экономичности дизелей таких фирм как MAN, Ивеко, Скания, Джон-Дир на режиме номинальной мощности составляли 211...224 г/кВт·ч.

Автомобильные модификации дизелей СМД имели минимальный удельный расход топлива по внешней скоростной характеристике 202 г/кВт·ч.

Моторесурс тракторных модификаций подтвержден в объеме 12 тыс. моточасов, а дизелей спецназначения – 20 тыс. моточасов.

Следует отметить масштабы применяемости конструкторских разработок ГСКБД. В СССР более 30 крупных предприятий работали по его конструкторской документации. Только в Харькове и Харьковской области это были ПО «Завод Серп и Молот», ХЗТД, Купянский литейный, Лозовской кузнечно-механический, Чугуевский завод топливной аппаратуры, Дергачевский завод турбокомпрессоров. Общий выпуск двигателей конструкции ГСКБД составлял 280 тыс. в год.

ГСКБД, являясь ведущей конструкторской организацией по пусковым двигателям и редукторам, разработало семейство унифицированных пусковых двигателей и редукторов для всех дизелей отрасли. Это двигатели ПД-10-У мощностью 11 кВт, П-350 мощностью 10 кВт, П-700 мощностью 15 кВт, с дистанционным управлением с рабочего места водителя и максимально унифицированы по узлам и деталям. Их массовое производство было размещено на Гомельском, Харьковском, Михайловском, Липецком заводах пусковых двигателей и Рыбинском моторостроительном заводе с осуществлением кооперированных поставок унифицированных деталей.

На базе разработок по пусковым двигателям в ГСКБД разработано и внедрено на ХЗТД новое

семейство малоразмерных дизелей широкого спектра применения. Это V-образные двигатели жидкостного охлаждения с непосредственным впрыскиванием топлива мощностью 14...28 кВт при 3000 мин⁻¹. Они предназначены для малогабаритного трактора «Прикарпатец», самоходных шасси Т-16МГ и тракторов Т-25Ф, а также дорожных машин, водополивных агрегатов, дизель-электроагрегатов и других потребителей.

ГСКБД постоянно тесно сотрудничало с отраслевыми научно-исследовательскими и академическими институтами и специализированными кафедрами ВУЗов по широкому кругу проблем.

Достигнутые показатели, на разработанных в ГСКБД двигателях, явились результатом большого объема научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, высокой квалификации

специалистов: конструкторов, исследователей, технологов, рабочих. Ряд исследований явились базой для защиты двух докторских и двадцати двух кандидатских диссертаций.

Заслуги коллектива ГСКБД в развитии моторостроения высоко оценены государством. Основателю и генеральному конструктору ГСКБД доктору технических наук И. А. Ковалю были присуждены Ленинская премия и звание Героя Социалистического Труда. Ряд сотрудников стали лауреатами Государственной премии СССР, премии Совета Министров СССР, Государственной премии УССР, а коллектив ГСКБД награжден Почетной грамотой Президиума Верховного Совета УССР, дипломами «Гран При», золотыми медалями международных выставок.

УДК 621.436

Б.Г. Тимошевский, д-р техн. наук, В.С. Наливайко, канд. техн. наук

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ДИЗЕЛЕСТРОЕНИЯ И ДИЗЕЛЕСТРОИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В НИКОЛАЕВЕ

Работы по созданию дизелей в Николаеве начались с 1907 года, когда завод "Наваль" приступил к постройке двигателей по чертежам Аусбургского завода общества MAN, с которым у него было заключено соглашение. Позже, ему были переданы права постройки дизелей заводом "Людвиг Нобель", который сам уже не справлялся с быстро растущими заказами на дизельные двигатели. Заботясь о расширении производства дизелей не только как потребителей нефтепродуктов, но и как основы для развития транспорта, завод передал право постройки дизелей и имеющиеся чертежи нескольким русским заводам: Коломенскому машиностроительному (1903 г.), заводу Фельцера в Риге (1907 г.), Николаевскому судостроительному и Харьковскому паровозостроительному (1909 г.), а также обществу Сормовских заводов (1911 г.).

Хотя завод "Наваль" располагал чертежами двигателей мощностью от 15 до 800 л.с., в особенности в первое время, строились лишь небольшие 4-х тактные двигатели для стационарных установок. Самые большие стационарные двигатели, построенные заводом, – 4-х тактные 4-х цилиндровые мощностью в 400 л.с. Дизелестроение на заводе "Наваль" по 1925 год (первый период развития) не

имело устойчивого характера, так как представляло для завода второстепенное значение. В 1912–1913 гг., когда перед заводом были выдвинуты новые задачи, связанные с развитием турбиностроения в связи с программой военного кораблестроения, было решено прекратить постройку дизелей. Однако строительство дизелей не было полностью прекращено, а продолжалось с замедленными темпами.

Общее число двигателей, выпущенных заводом в этот период, составило 176 двигателей общей мощностью 19130 л.с. Максимальный выпуск был в 1912г.: 27 двигателей общей мощностью в 4800 л.с. Основными потребителями были мельницы (15,5%) и городские электростанции (11,8%).

Наиболее крупным заказом, который выполнил завод "Наваль" в этот период, следует считать постройку в 1912 г. двух двигателей 6ДР54/80 для нефтеналивного судна "Степан Лианозов". Кстати, это был первый дизельный танкер, построенный на заводе и предназначенный для дальних морских плаваний, с полным водоизмещением 12200 т. и длиной 132 м. Двигатели были построены по лицензии германской фирмы Круп, мощностью по 1150 л.с. и частотой вращения 140 об/мин с прямо-

точно-клапанной системой продувки, с выпуском газов через окна и впуском воздуха через клапаны (так называемая обратная прямоточная продувка). Поперечный разрез этого двигателя приведен на рис.1.

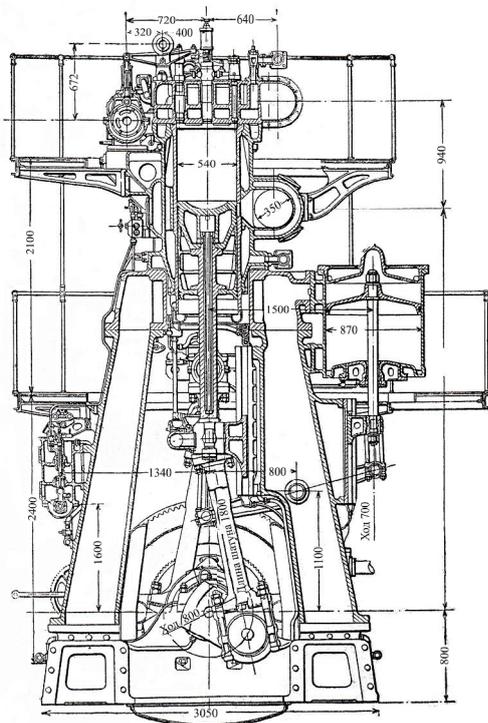


Рис. 1. Судовой двухтактный дизель типа EV фирмы Крупп (БДКРН 54/80)

Второй период развития дизелестроения в Николаеве начался в конце 1924 г., когда Нефтесиндикат СССР предложил заводу А.Марти (до 1922 г. Завод "Наваль") разработать проект нефтеналивного теплохода грузоподъемностью 10 тыс.т. В апреле 1925 г. такой проект был разработан, а в мае этого же года утвержден график постройки с учетом сдачи танкера в декабре 1926 г. 7 ноября 1925 г. в торжественной обстановке был заложен танкер "Красный Николаев", (в последствии переименован в "Эмбанефть") – первенец советского судостроения. Вопрос о передаче заводу постройки серии танкеров, заказанных зарубежными фирмами, решился в пользу завода благодаря В.В. Куйбышеву – председателю ВСНХ СССР, который также предложил заводу приступить к подготовке производства дизелей для судов. При постройке первого танкера возникло масса проблем, и одной из них была та, что затянулась поставка главных дизелей. Не имея средств и не обходимых материалов, завод не мог своевременно подготовить производство, опытное изготовление отдельных узлов

и доводку двигателя в целом. Было принято решение заказать для первого танкера дизели за рубежом. Через "Техноимпорт СССР" был оформлен договор с немецкой фирмой МАН на поставку двух дизелей мощностью по 1200 л.с. Несмотря на то, что танкер "Эмбанефть" был спущен на воду 7 ноября 1927 г., работы в машинном отделении не велись из-за отсутствия главных двигателей, и только год спустя, в декабре 1928 г., эти двигатели поступили из Германии. На второй, третий и последующие танкеры устанавливались уже дизели БДР48/70 мощностью 1400 л.с. и 1400 об/мин, которые изготавливались заводом Марти (рис.2). Лицензии на производство дизелей были приобретены у швейцарской фирмы "Зульцер". Это были двухтактные 6-цилиндровые двигатели с контурной системой продувки и набором невозвратных автоматических клапанов на продувочных окнах.

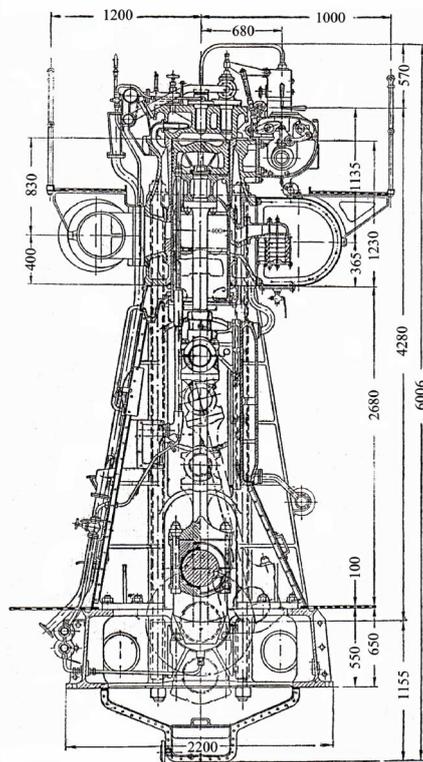


Рис. 2. Судовой двухтактный дизель типа S фирмы "Зульцер"(БДКРН 48/90)

В целом, завод Марти в период с 1928 по 1941 г.г. выпустил порядка 40 двигателей. Эти двигатели устанавливались, в основном, на судах, построенных на заводе Марти. Эти двигатели поставлялись и на другие судостроительные заводы, в частности, Херсона, а также использовались в качестве ста-

ционных.

На заводе было создано дизель-бюро и был построен дизель-монтажный цех, в котором осуществлялось изготовление основных деталей, сборка двигателей и их испытания. Кстати, здесь с 1931 по 1939 г. работал сначала технологом, а потом старшим инженер-конструктором Т.Е. Эпельман, будущий доцент, кандидат технических наук, заведующий кафедрой судовых двигателей внутреннего сгорания Николаевского кораблестроительного института с 1946 г. по 1971 г.

После войны производство дизелей завод не возобновлял, так как был ориентирован на военное кораблестроение, которое выдвигало новые требования по развитию турбиностроения.

Для гражданского судостроения дизели поставлялись Ленинградским заводом "Русский дизель" (8ДР 43/61, 6ЧРН 40/46), Коломенским тепловозостроительным заводом (37Д, 11Д40), Первомайским машиностроительным заводом (6ЧН 25/34). Кстати, когда в 1957 г. встал вопрос о приобретении лицензии датской фирмы "Бурмейстер и Вайн" на постройку главных судовых дизелей типа

ДКРН 74/160, первоначально предполагалось отдать эту лицензию заводу им. Носенко (бывший Марти) с учетом мощной машиностроительной базы на заводе и довоенного опыта постройки дизелей. И это был бы уже третий период развития дизелестроения в Николаеве. Но по причине оборонной направленности, завод от такого предложения отказался. И эта лицензия была отдана Брянскому паровозостроительному (в настоящее время машиностроительному) заводу, на котором, в силу сложившихся обстоятельств на то время, оказались не у дел почти 10 тыс. работников.

В годы независимости Украины двигатели типа 6ДКРН 60/229 мощностью 10600 кВт этого завода поступали на Черноморский судостроительный завод для строящихся по заказу греческой фирмы Лоскардис серии танкеров дедвейтом 45 тыс. тонн. Эти двигатели, масса которых порядка 680 т, поступали на ЧСЗ в разобранном виде. Сборка их проходила в специальном плавучем цехе, который был спроектирован и построен на ССЗ для сборки атомных паропроизводящих установок авианосцев (рис.3).

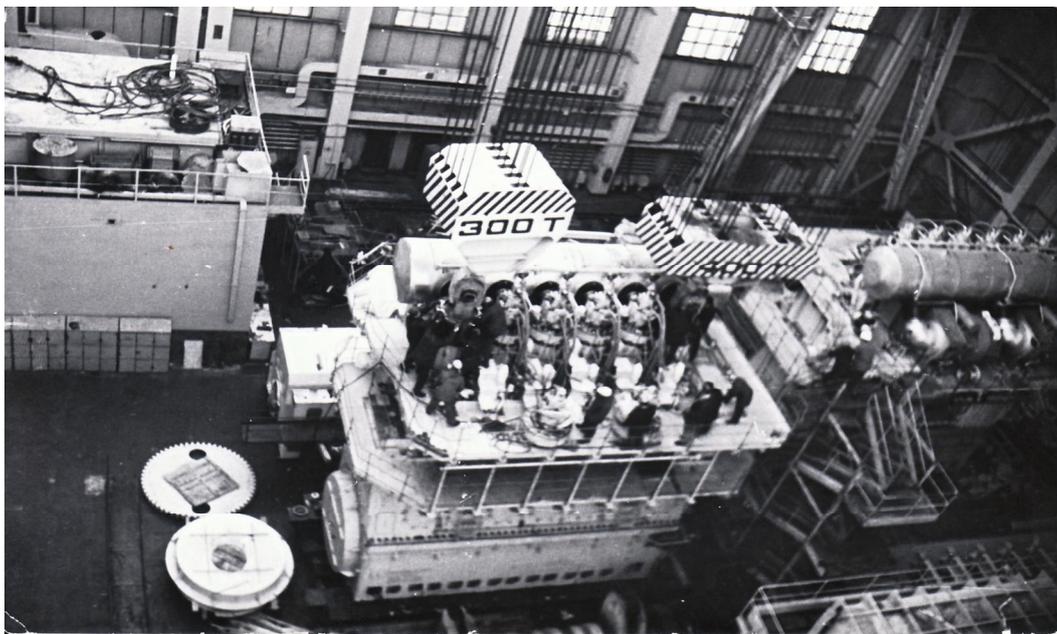


Рис. 3. Двигатель 6ДКРН 60/229 в сборочном цехе Черноморского судостроительного завода

В собранном виде двигатель поставлялся с помощью козлового крана на строящийся на стапеле танкер (рис.4).

Таков исторический путь развития дизелестроения в Николаеве. Развитие судостроения и дизелестроения в Николаеве в начале прошлого

столетия потребовало развития технического образования. Ведь в то время на юге России не было ни единого учебного заведения, где готовились бы техники кораблестроительных специальностей, не говоря уже об инженерах.



Рис. 4. Погрузка двигателя БДКРН 80/229 на танкер, строящийся на стапеле Черноморского судостроительного завода

Постройка двигателя и корабля в целом сопровождалась обилием чертежной документации, а чертежниками были лица без технического образования, иногда отставные военные, а те, кто вел записи в технических журналах постройки, не имели даже начального технического образования, среди которых встречались бывшие учителя сельских школ.

В 1901 г. Министерство народного просвещения России сообщило, что состоялось "высочайшее повеление" царя Николая II об открытии с 1 июня 1902 г. в Николаеве среднего механико-технического училища, которое стало в дальнейшем базой для создания Николаевского кораблестроительного института, ныне Национального университета кораблестроения.

Образовательно-профессиональная программа в училище была ориентирована на четырехлетнее обучение. Дисциплины теоретического плана составляли 47% от всего учебного времени. Остальное время было отведено практическим занятиям. В последнем, четвертом, классе преподавались основы судостроения, сельскохозяйственного машиностроения и паровой механики, в том числе основы теории и конструкции двигателей внутреннего сгорания.

При училище была создана теплотехническая лаборатория (рис.5), где было установлено два дизеля мощностью 15 и 30 л.с., а также паровая машина мощностью 20 л.с. Позже оборудование этой лаборатории значительно пополнилось и состави-

ло: три дизеля – судовой восьмицилиндровый бескомпрессорный мощностью 840 л.с. и два меньшей мощности (15 и 30 л.с.), полная газогенераторная установка мощностью 15 л.с., 4-цилиндровый бескомпрессорный двигатель фирмы MAN на 90 л.с. и одноцилиндровый керосиновый двигатель на 10 л.с., два авиационных двигателя – V-образный на 300 л.с. и звездообразный на 200 л.с., опытный двигатель двойного действия системы Сухачева на 50 л.с., две паровых машины – горизонтальная на 20 л.с. и вертикальная на 30 л.с. и др. Даже по нынешним меркам лабораторию можно считать хорошо оборудованной.

Директором училища с 1905 г. по 1920 г. был И.С. Некрасов, который по праву считается основателем высшего технического образования в Николаеве. В дальнейшем он стал профессором и заведующим кафедрой двигателей внутреннего сгорания в Николаевском кораблестроительном институте.

За время 18-летней деятельности – с 1902 по 1920 г.г. – училище подготовило 560 техников-механиков, большинство из которых были дизелистами.

В 1920 г. на базе училища был образован индустриальный техникум со статусом высшего учебного заведения и правом выпуска инженеров – как это было принято в 20-е годы.

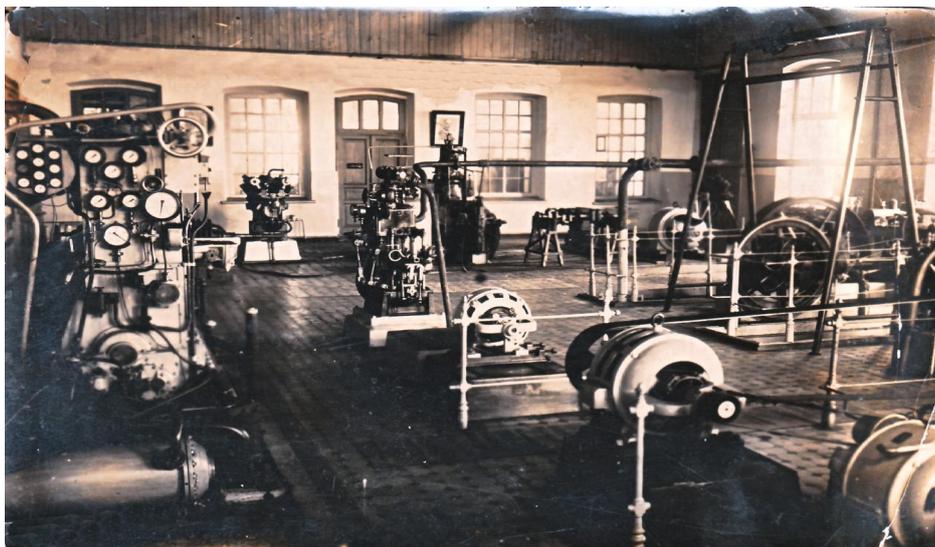


Рис.5. Теплотехническая лаборатория среднего механико-технического училища

В первое десятилетие существования института учебный процесс проходил в условиях, характерных для техникума, и кафедральная структура отсутствовала.

Основными структурными подразделениями в этот период являлись специализированные кабинеты и лаборатории. Одной из них была теплотехническая лаборатория, у истоков которой стоял И.С.Некрасов. С самого начала существования вуза велась подготовка инженеров по специальности "Двигатели внутреннего сгорания". В период с 1920 по 1930 гг. было выпущено порядка 250 инженеров-дизелистов.

В начале 30-х годов с окончательным приобретением ВУЗом статуса института и образованием Николаевского кораблестроительного института (НКИ) начала формироваться кафедральная структура. В 1931 году, в числе первых, образовалась кафедра главных судовых механизмов, на которой велась подготовка специалистов по ДВС. До войны было подготовлено почти 400 инженеров по этой специальности. Кафедру в это время возглавлял профессор И.С.Некрасов.

В окончательном виде кафедра сформировалась в 1939 г. и стала называться кафедрой судовых ДВС. И это название сохранялось до 1998 г., когда кафедра стала называться "Двигатели внутреннего сгорания", что означало расширение сферы применения выпускаемых специалистов.

В годы войны, когда кафедра в составе института была эвакуирована Пржевальск, Киргизской ССР, ее возглавляли прибывшие из г. Ленинграда профессор В.А.Ваншейдт и доцент Н.И. Колычев.

В трудные военные годы было подготовлено свыше 120 специалистов по специальности "Двигатели внутреннего сгорания". При этом кафедра оказывала большую практическую помощь местным предприятиям и учреждениям в решении конкретных задач в условиях военного времени.

В послевоенное время на протяжении 25 лет кафедру возглавлял к.т.н. доцент Т.Е. Эпельман, который внес большой вклад в развитие материальной базы кафедры и лаборатории, становление преподавательских и научных кадров, подготовку высококвалифицированных специалистов, которых было выпущено свыше 1000. Сотрудниками кафедры было защищено порядка 15 кандидатских диссертаций.

Важную роль в современных условиях в развитии кафедры ДВС сыграл д.т.н., профессор А.Я.Шквар, который возглавлял кафедру с 1981 по 1997 г.г. При нем кафедра достигла значительных успехов во всех направлениях: учебном, методическом, научном. С приходом Шквара А.Я. кафедра получает новый импульс в своем развитии, совершенствуется лабораторная база, расширяется тематика госбюджетных и хоздоговорных тем.

В период с 1971 по настоящее время было подготовлено порядка 3000 инженеров-механиков специальности "Двигатели внутреннего сгорания", которые работают в различных отраслях народного хозяйства, защищено 3 докторских и 20 кандидатских диссертаций.

В настоящее время кафедру возглавляет д.т.н., профессор Б.Г. Тимошевский, на кафедре работает 3 профессора университета, 4 доцента, 2 старших

преподавателя и 5 ассистентов, ежегодно выпускается до 60 инженеров по специальности "Двигатели внутреннего сгорания" дневной и заочной форм обучения.

Список литературы:

1. Двигатели внутреннего сгорания в СССР (производство и потребление); под общей редакцией В.И. Межалук. – Л.-Л. "Промиздат", 1927. – 176с. 2. ХПЗ – Завод им. Малышева. 1895-1995. Краткая история развития /

[А.В. Быстриченко, Е.И. Добровольский, Л.П. Дроботенко и др.] – Х.: Прапор, 1995. – 792 с. 3. Рожденный в краю корабельном / [Л.А. Плясков, Л.М. Кучеренко и др.] К.: Издательский дом "Компьютерные системы ЗАО. 1997. 4. Романовский Г.Ф.. 1902-й год – начало кораблестроительного образования в Украине. Очерк истории Николаевского среднего механико-технического училища 1902-1917 г.г. / Романовский Г.Ф., Матвеев В.Г. – Николаев: УГМТУ, 2002 – 28 с. 5. Горбов В.М. Машиностроительный факультет НКИ – УГМТУ. Страницы истории / Горбов В.М., Наливайко В.С. – Николаев: УГМТУ, 1999 – 184 с.

УДК 621.436

Ю.В. Сторчеус, канд. техн. наук

НАУЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КАФЕДРЫ ДВС ВНУ им. В.ДАЛЯ

Кафедра ДВС Восточноукраинского национального университета имени Владимира Даля – одна из старейших кафедр университета. Кафедра организована в апреле 1967 года и за период своего существования внесла свой вклад в становление и развитие дизелестроения в Украине.

Развитие современного дизелестроения требует гибкости научных изысканий, соответствующих существующим тенденциям. Широкий спектр научных проблем, решаемых кафедрой на различных этапах ее деятельности, всегда был направлен на решение актуальных задач дизелестроения.



Первым заведующим кафедрой стал Василий Алексеевич Звонов, в прошлом опытный инженер-механик подводной лодки. Глубокая и всесторонняя теоретическая подготовка харьковской научной школы профессора М.М.Глаголева в совокупности с высоким уровнем организованности, привитым в высшем военном училище, позволили В.А.Звонову за относительно короткий срок утвердить и преподнести авторитет кафедры в вузе

как по организации учебного процесса, так и по уровню подготовки специалистов. Уже как препода-

ватель В.А.Звонов проходил научную стажировку в Калифорнийском университете, потом продолжительное время работал на должности главного технического советника ЮНЕСКО в Индийском Институте нефти. Написал свыше полутора сотен научных работ, опубликовав их как отдельными изданиями, так и в журналах США, Англии, Индии. В работах рассматривался широкий спектр научных вопросов.

В становлении научной школы кафедры принимали активное участие доценты В.А.Демьянов, В.Н.Даниличев, В.В.Фурса.

Определилось основное на тот период научное направление кафедры - решение экологических проблем путем снижения токсичности отработанных газов двигателей. Это стало своеобразной визитной карточкой кафедры. На определенное время она становится ведущей на территории бывшего СССР по разработке систем снижения токсичности окружающей среды автомобильным и железнодорожным транспортом.

В 1972 году при машиностроительном институте была открыта проблемная лаборатория по токсичности отработанных газов.

Книга профессора Звонова «Токсичность двигателей внутреннего сгорания», обобщившая в себе накопленный сотрудниками кафедры опыт в области улучшения экологических показателей ДВС, стала классическим трудом, претерпевшим несколько переизданий, и до сих пор является актуальной.

С 1975 по 1996 годы кафедру возглавлял видный ученый в области турбонаддува Александр

Георгиевич Рыбальченко, который прошел научную подготовку в стенах МВТУ имени Баумана.



Он стал первым доктором технических наук, профессором кафедры.

С его именем связаны успехи в учебной и научной деятельности как внутри института, так и среди кафедр аналогичного профиля стран постсоветского пространства. Широкое внедрение турбонаддува требовало поиска путей улучшения характеристик переходных процессов высокофорсированных дизелей. Разработанные профессором Рыбальченко А.Г. схемные решения и математические модели систем автоматического регулирования имели большую практическую ценность и применялись ведущими двигателестроительными предприятиями страны. В то время сформировался состав преподавателей и научных работников, продолжающих готовить специалистов по ДВС и в настоящее время. В дальнейшем вопросами форсирования двигателей занимались его ученики, среди которых следует отметить профессора А.И.Крайнюка, и доцента С.И.Тырлового.

Научные проблемы, решаемые А.Г. Рыбальченко нашли отражение в книге «Регулирование турбонаддува дизелей», выпущенной в соавторстве с профессором Крутовым.

Форсирование дизельных и бензиновых двигателей обуславливало повышение тепловой и динамической напряженности их основных деталей, что вызвало необходимость поиска новых способов прогнозирования их работоспособности в течение всего периода эксплуатации. Яркий след в истории кафедры оставил выпускник ХПИ, ученик М.М.Глаголева, Леопольд Викторович Станиславский, работавший на кафедре практически с момента ее основания. В начале 90-х годов профессор Станиславский Л.В. возглавлял кафедру судовых силовых установок Керченского института рыбной промышленности. Основное направление научной деятельности было связано с разработкой новых методов диагностирования судовых и тепловозных дизелей. Среди научных трудов наибольшую из-

вестность получила книга коллектива авторов под его редакцией «Диагностирование дизелей». Следует отметить существенный вклад профессора Станиславского в разработку алгоритма диагно-



стирования дизель-генератора 22-ДГ, для создания которого был разработан комплекс методик оценки показателей газообмена по результатам газового анализа и газоотборные устройства разового и стробоскопического действия.

В настоящее время совершенствованием систем диагностирования продолжает заниматься доцент Олег Петрович Дзедина, долгое время возглавлявший научный сектор университета.

Возглавивший в 1996 года кафедру высокоодаренный во многих отношениях профессор Александр Иванович Крайнюк с присущей ему энергией придал новый импульс развитию научной деятельности, гибко адаптируя потенциал своих учеников к решению перспективных проблем двигателестроения, что, в конечном итоге, способствовало широкой интеграции новых подходов организации рабочих процессов тепловых машин в смежные отрасли науки и техники.

Сформированная под его руководством научная школа, в составе доцентов Ю.В. Сторчеуса, С.И. Тырлового, В.П. Левчука, И.П. Васильева, В.Ю. Баранова, А.А. Данилейченко, А.А. Крайнюка и молодых

ученых С.В. Алексева, М.А. Брянцева, К.А. Лупикова, начал свой творческий путь с развития систем газодинамического наддува ДВС, успешно решает вопросы



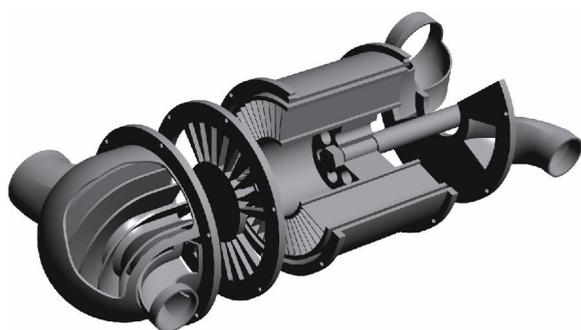
рационального энергоиспользования, улучшения характеристик топливоподачи дизелей, применения альтернативных источников энергии, создания новых устройств теплосиловых установок различного назначения.

Высокий уровень научных разработок подтвержден дипломом Лауреата 1-й премии Всесоюзного конкурса «Турбо» по перспективным системам воздухоподготовки ДВС, где был представлен разработанный А.И.Крайнюком и В.П.Левчуком волновой обменник давления системы наддува «Сомргех».

В дальнейшем по заказу предприятий был изготовлен ряд опытных образцов волновых обменников для наддува дизелей различной мощности, прошедших успешные испытания на стендах заводов Юждизельмаш и КамАЗ.



Волновой обменник давления V150



3D – модель и общий вид опытного образца КОД

Рабочий цикл КОД, построенный на рекуперативном использовании потенциальной энергии остаточного давления сжимающей среды для осуществления основного сжатия воздуха в процессе каскадного энергообмена с преимущественно стационарным характером прямого взаимодействия сред, отличается высоким КПД (до 85...87%), а

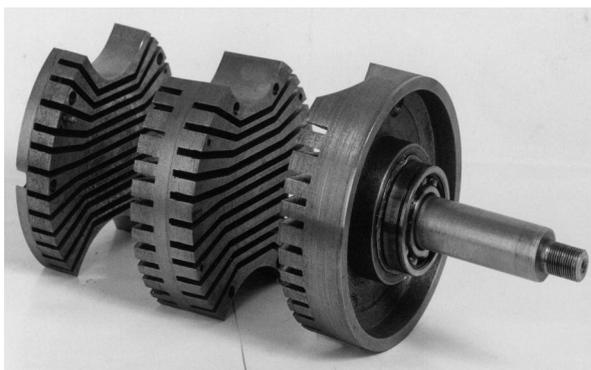
Исследования, направленные на совершенствование рабочих циклов и конструкций как волновых обменников, так и систем акустического, резонансного и эжекционного наддува, обобщены в книге профессора А.И. Крайнюка «Системы газодинамического наддува», выпущенной в соавторстве с его учеником доцентом Ю.В. Сторчеусом.

В теплосиловых установках (теплоэнергетических машинах), преобразующих теплоту в механическую работу или потенциальную энергию сжатого воздуха (газа), а также в холодильных установках компрессионного типа основную часть внутренней работы цикла составляет сжатие газообразного рабочего тела. Возможность повышения КПД и упрощения конструкции ТЭМ связывается с использованием принципов каскадно-рекуперативного обмена давлением для осуществления процесса сжатия газообразных сред в рабочем цикле установки. Агрегаты, реализующие такое сжатие — каскадные обменники давления (КОД) — представляют собой новую разновидность обменников давления, в частности, апробируемых в системах наддува двигателей внутреннего сгорания. Сжатие воздуха в КОД как и волновых обменниках известной системы наддува «Сомргех», осуществляется в результате непосредственного контакта со сжимающими газами, однако с существенным отличием организации рабочего процесса.

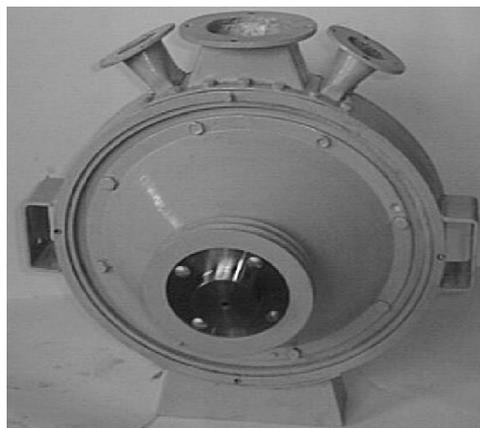


также невысокой чувствительностью агрегата к неполноте вытеснения воздуха из ячеек ротора.

Энергетическая эффективность рабочего цикла КОД реализуется в значительном превышении расхода сжимаемого воздуха относительно сжимающей среды, тем в большей степени, чем выше температура последней.



Ротор агрегата каскадно-теплового сжатия



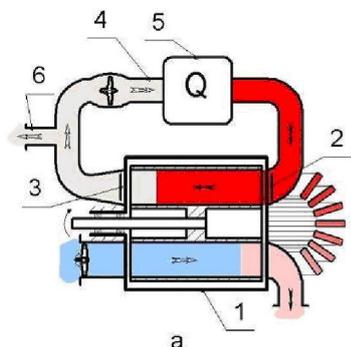
Общий вид радиального теплового компрессора КОД

Непревзойденная на сегодняшний день эффективность процесса сжатия газообразных тел в каскадных обменниках давления раскрывает перспективу создания на базе КОД проф. Крайнюка А.И. принципиально новых устройств теплопреобразующих машин широкого назначения. Уже сегодня практическое применение могут иметь:

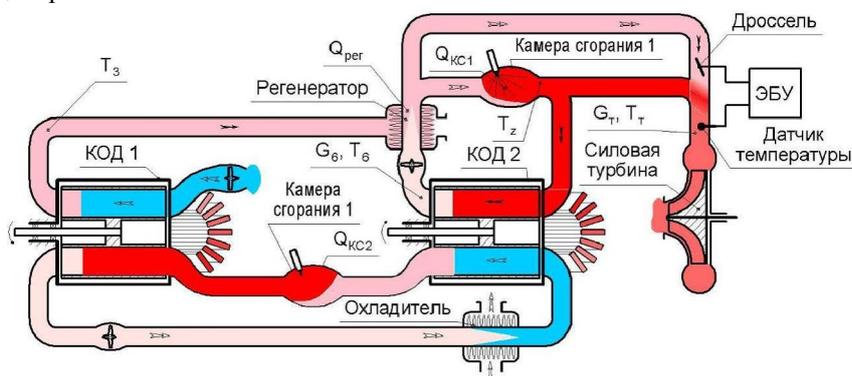
- уникальные по своей простоте и эффективности тепловой компрессор и генератор газа прямого преобразования тепловой энергии в располагаемую работу сжатого воздуха или газа;
- система наддува дизельных двигателей, реализующая необычайно высокое качество воздухо-снабжения во всем диапазоне эксплуатационных режимов силовой установки с одновременным ох-

лаждением наддувочного воздуха ниже температуры окружающей среды;

- - высокоадаптивные безтурбокомпрессорные газотурбинные двигатели наземного транспорта с высокой приспособляемостью к переходным и частичным режимам;
- низкотемпературные воздушные холодильные машины, основным энергетическим источником работы которых является тепловая энергия любого происхождения (криогенная технология сепарации, очистки, сжижения нефтяного и природного газа, шоковая заморозка скоропортящихся грузов).



Принципиальная схема одноступенчатого теплового компрессора



Газотурбинный двигатель с двухступенчатым агрегатом сжатия КОД

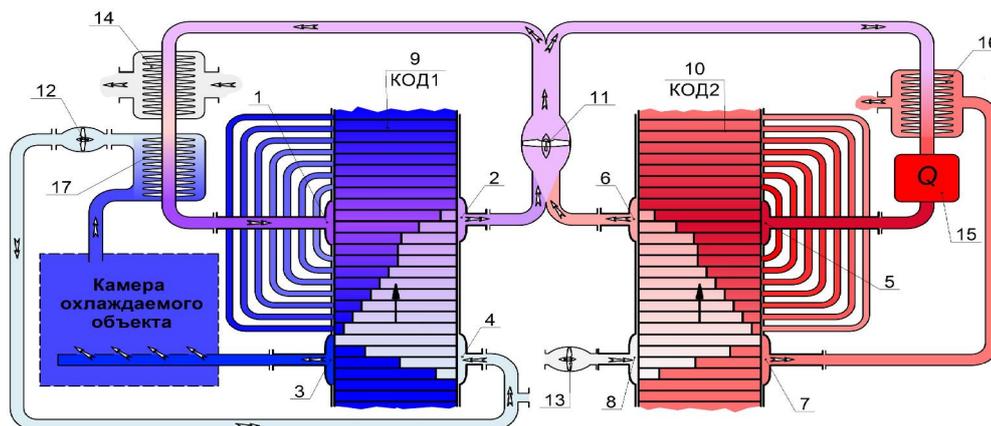
В стадии разработки находятся устройства высокоэкологичного теплового насоса, газоперекачивающей установки магистральных газопроводов; водометного движителя водного транспорта; теплового вакуумметра, и другие разновидности теплоэнергетических машин. С 2008 года открыта

научно-внедренческая лаборатория «Каскадные технологии» с инвестиционным участием российских партнеров НПО «Каскад-Юг».

Наиболее яркими представителями основных направлений каскадных технологий являются талантливые ученики профессора А.И. Крайнюка –

доценти Ю.В. Сторчеус, В.П. Левчук, А.А. Данилейченко, А.А. Крайнюк, а також молоді учені

С.В. Алексєєв, М.А. Брянцев, К.А. Лупиков, О.Н. Толкачев, А.С. Ковтун.



Низкотемпературная воздушная холодильная машина каскадного обмена давлением

Поиск решений и устройств, обеспечивающих совершенствование эксплуатационных качеств агрегатов КОД, непрерывно расширяется. В настоящее время творческий коллектив кафедры ДВС приступил к предварительным испытаниям роторного двигателя нового поколения, основанного на принципах каскадного сжатия рабочих сред.

И, наконец, нельзя не отметить вклад кафедры в подготовку высококвалифицированных кадров для промышленности. Многие из наших выпускников достигли значительных высот профессиональ-

ного мастерства и стали лидерами крупнейших предприятий как в Украине, так и за ее пределами. Среди них Генеральные директора тепловозостроительного ХК «Лугансктепловоз» - В.П.Быкадоров и С.А.Михеев, Генеральный конструктор КП «Харьковское конструкторское бюро по двигателестроению» - С.А.Алехин, заместитель директора ОАО «Юждизельмаш» - А.П.Курдюков, представитель Ассоциации международных автомобильных перевозок в Центральном федеративном округе (Россия) - С.И. Баклицкий и многие другие.

УДК 621.436

Ф.І. Абрамчук, д-р техн. наук, І.І. Тимченко, канд. техн. наук

ІСТОРІЯ КАФЕДРИ ДВЗ ХАРКІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНЬОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Початок

В період організації (1930-1931 рр.) Харківського автомобільно-дорожнього інституту було створено десять кафедр, серед яких була кафедра «Автомобілі і двигуни». Першим завідувачем кафедри був А.І. Воєйков. Велика увага кафедрою приділялась вдосконаленню і розвитку матеріальної бази. В період 1934-1936 років була створена лабораторія двигунів внутрішнього згорання. Наукові роботи кафедри проводились у напрямку розвитку теорій розрахунку двигунів внутрішнього згорання і механізмів трансмісії автомобіля. В окремий, самостійний підрозділ кафедра ДВЗ впе-

рше була виділена у 1945 році. У 1952-1953 навчальному році кафедра двигунів внутрішнього згорання та кафедра автомобілів були знову об'єднані.

Вдруге кафедра ДВЗ була виділена у самостійний навчально-науковий підрозділ у 1967 році. Її ядро склали як досвідчені висококваліфіковані викладачі, переважно випускники Харківського політехнічного інституту, доценти А.Г. Тирічев (завідувач кафедри), Н.М. Гіршберг, М.І. Конотоп, О.Р. Сухоруков, так і асистенти А.М. Леляков, М.В. Плахотніков, І.І. Тимченко (згодом доцент, професор, завідувач кафедри, проректор інституту

з навчальної роботи), Г.Б. Талда (пізніше доцент), Л.Г. Гончар (згодом старший викладач).

Керівництво кафедри

З моменту виділення кафедри ДВЗ як самостійного підрозділу з 1945 р. до 1951 року її очолював професор В.А. Константинов. В подальшому завідувачами кафедри були: доцент О.Р. Сухоруков (1951-1952 рр.), доцент А.Г. Тирічев (1967-1973 рр.), доцент Ю.З. Кірій (1973-1977 рр.), доцент І.М. Білинський (1981-1986 рр.). В період з 1978 р. по 1981 р. та з 1987 р. по 2003 р. кафедрою завідував професор І.І. Тимченко. З 2003 року кафедру очолює доктор технічних наук, професор Абрамчук Ф.І. За цей час визначились такі напрямки наукових робіт кафедри:

- конвертація дизельних та бензинових двигунів у газові;
- створення паливних систем з електронним керуванням для високооборотних дизелів;
- створення пневматичного двигуна комбінованої силової установки для екологічно чистого автомобіля.

За цими тематиками захищено три кандидатських і одна докторська дисертації.

Навчально-методична робота кафедри

З початку свого існування кафедра ДВЗ готувала інженерів автомобільного транспорту. За спеціальністю «Двигуни внутрішнього згоряння» вона почала готувати інженерів у 1993 році. У 1998 році кафедрою була випущена перша група інженерів за новою для університету спеціальністю. За час, коли кафедра стала випускаючою, підготовлено понад 300 спеціалістів і магістрів. Велика частка їх отримали дипломи з відзнакою. Випускник-відмінник А.О. Єфремов закінчив магістратуру і був запрошений кафедрою на посаду асистента. Сьогодні він завершує підготовку дисертаційної роботи. В аспірантурі з відривом від виробництва навчалися випускники кафедри Д.І. Тимченко, О.М. Кабанов, В.О. Денісов, які успішно захистили дисертації і працюють викладачами кафедри. Крім аспірантури на кафедрі ефективно працює докторантура. Докторант О.М. Врублевський закінчив роботу над докторською дисертацією і успішно захистив її.

Колективом кафедри у співавторстві написаний підручник «Автомобільні двигуни», сім навчальних посібників з Грифом МОН України, понад 60 методичних розробок для всіх форм і методів організації навчального процесу, в тому числі для само-

стійної роботи студентів, конспекти фондкових лекцій з 19 навчальних дисциплін.

Колектив кафедри впровадив у навчальний процес ігрове проектування, ділові ігри, комп'ютерні цикли, а також 100 % атестацію бакалаврів через захист випускної роботи.

За досягнення у навчально-методичній роботі колектив кафедри двічі (у 1985 та 1991 рр.) нагороджувався, відповідно, третьою і другою преміями Міністерства освіти і науки України. За розробку навчально-методичного комплексу з дисципліни «Автомобільні двигуни» кафедра у 1994 році удостоєна 1-ї премії Методичної ради Університету.

Професори Ф.І. Абрамчук і І.І. Тимченко у співавторстві за комплекс підручників «Двигуни внутрішнього згоряння» удостоєні звання Лауреатів Державної премії України в галузі науки і техніки за 2008 рік.

Науково-дослідна робота кафедри

На протязі всього періоду існування, особливо після другого відродження у 1967 році, кафедра активно займається науковою роботою. Наукові інтереси членів кафедри зосереджувались, головним чином, навколо дизельної тематики. Цьому сприяло, по-перше, те, що більшість науковців були вихідцями з ХПЗ, і вони продовжували розробляти теми, фахівцями в яких, вони являлись. По-друге, Харків у той період був дизелебудівельним центром. Це сприяло швидкому впровадженню результатів досліджень, що було дуже важливо.

Головними напрямками в науковій роботі кафедри були розробка та вдосконалення робочих процесів транспортних дизелів, вдосконалення систем живлення та наддуву транспортних дизелів та розробка принципово нового агрегату наддування дизелів (хвильового обмінника тиску).

Основними надбаннями кафедри у цій роботі стали: розробка та впровадження ефективного робочого процесу для дизелів ГАЗ-542Н. Робота з Горьківським автомобільним заводом велась більше десяти років і завершилась впровадженням робочого циклу дизелів з наддувом. Разом з заводом отримано більш ніж 10 авторських свідоцтв на винаходи, захищено 4 кандидатські дисертації (з них дві – співробітниками ГАЗ). В результаті сумісної роботи одержані високі техніко-економічні показники дизеля ГАЗ-542Н.

Для наддуву дизеля замість компресора був запропонований хвильовий обмінник тиску (розробники – доценти: В.Г. Рябікін, М.Р. Муждобаєв,

А.І. Марченко, В.М. Манойло). Крім того, в цей час кафедрою були виконані декілька різнометричних робіт з заводом ЗІЛ. Робота по вдосконаленню робочого циклу дизеля ГАЗ-645 з плівковим сумішоутворенням отримала хорошу оцінку як працівників заводу, так і колег-вчених.

Для дизелів КамАЗ був розроблений робочий варіант регульованого резонансного наддування для восьмициліндрового V-подібного двигуна (розробник – доцент А.Д. Якубов).

Робота з Горьківським автомобільним заводом з 1978 р. по 1992 р. завершилась створенням дизелів повітряного охолодження у 3-х, 4-х, 5-ти та 6-тициліндрових модифікаціях. Безпосередньо кафедра займалась вдосконаленням робочого процесу і підвищенням потужності за рахунок застосування газотурбінного наддуву. Були захищені дисертаційні роботи співробітниками кафедри О.І. Воронковим і С.В. Сахаревичем.

Для Чугуївського заводу паливної апаратури виконано ряд робіт по вдосконаленню паливних насосів НД 21/4 та НД 26/8. Ці роботи завершилися отриманням авторських свідоцтв на винаходи та захистами дисертаційних робіт (М.І. Самусь, С.І. Башлай).

З 1976 р. по 1984 р. кафедра разом з ІПМаш АН УРСР вела дослідницькі роботи по застосуванню водню в автомобільних двигунах. Був розроблений оригінальний спосіб роботи двигуна з іскровим запалюванням при живленні бензоводневими паливними композиціями і принципова схема системи живлення для його реалізації. На спосіб і систему живлення одержані патенти в СРСР, США, Великобританії, Франції і Німеччині. Застосування цих розробок дозволяє підвищити експлуатаційну економічність двигунів при одночасному зменшенні викидів CO , CH , NO_x . Роботи по створенню автомобіля, що працює на суміші бензину і водню, були відзначені медаллю ВДНГ СРСР (Міщенко А.І., Талда Г.Б., Білогуб О.В.).

Кафедрою ДВЗ разом з КП ХКБД та Інститутом твердого тіла ННЦ «Харківський фізико-технічний інститут» НАН України з 2004 р. виконуються роботи по створенню акумуляторної паливної апаратури з електронним керуванням для високообертового дизеля (виконавці – доцент О.М. Врублевський, асистент О.В. Денисов). З цієї тематики опублікована монографія, біля 40 статей, отримано три патента на винахід, захищені одна

кандидатська (О.В. Денисов) і одна докторська (О.М. Врублевський) дисертації.

Не спинаючись на досягнутому, співробітники кафедри приймають участь у дослідженнях нових вітчизняних дизелів, у співпраці з конструкторами КП ХКБД працюють над вдосконаленням паливної апаратури безпосередньої дії.

З 2003 р. за ініціативою професора Ф.І. Абрамчука на кафедрі виконуються роботи з конвертації двигунів, що працюють на рідкому паливі нафтового походження, на стиснутий природний газ.

Для проведення експериментальних досліджень в рамках даної тематики на кафедрі ДВЗ створена лабораторія газових двигунів, яка оснащена сучасними вимірювальними та випробувальними засобами та приладами. На сьогоднішній день в цій лабораторії змонтовано два випробувальних стенда: на базі дизеля ЯМЗ-236 та малолітражного високообертового двигуна МеМЗ-307. На сьогоднішній день в лабораторії газових двигунів під керівництвом професора Ф.І. Абрамчука і доцента О.М. Кабанова проводяться наступні дослідження:

- експериментальна перевірка різних концепцій конвертації двигунів на стиснутий природний газ;
- визначення впливу регульованих параметрів на процес згоряння газового двигуна;
- дослідження впливу різних систем запалювання на процес згоряння газового двигуна;
- дослідження роботи газового двигуна на збіднених сумішах і визначення можливостей застосування змішаного регулювання потужності;
- дослідження особливостей роботи газового двигуна на суміші стиснутого природного газу та водню;
- дослідження особливостей застосування наддуву на газовому двигуні;
- визначення показників токсичності газових двигунів.

Так як цей науковий напрям активно і динамічно розвивається, вищенаведений перелік постійно розширюється.

В напрямку тематики газових двигунів успішно працюють співробітники кафедри професор Ф.І. Абрамчук, доцент О.М. Кабанов, доцент В.М. Манойло, аспіранти А.П. Кузьменко, М.С. Липинський, молодший науковий співробітник Червяк В.С., інженери Богданов Ю.С., Рубцов В.І. За цією тематикою опубліковано біля 30 статей, три патен-

та на винахід, захищена одна кандидатська дисертація (О.М. Кабанов).

На кафедрі проводяться роботи по створенню пневмодвигуна для гібридної силової установки автомобіля. Для теоретичного дослідження розроблена математична модель робочого циклу пневмодвигуна з золотниковим та клапанним газорозподілом. Для проведення експериментальних досліджень на базі двигуна MeM3-968 розроблений дослідний пневмодвигун з золотниковим газорозподілом. Проведені теоретичні та експериментальні дослідження визначили шляхи вдосконалення пневмодвигуна. У розробці цього наукового напрямку приймають участь доценти С.С. Жилін, А.І. Харченко, О.І. Воронков, інженер І.І. Нікітченко.

Сьогодення

Сьогодні на кафедрі працюють 13 викладачів, з яких 2 доктори технічних наук, 2 професори, 9 кандидатів технічних наук, 7 доцентів, 2 асистента.

У навчально-допоміжному складі кафедри працюють чотири співробітники. Це завідувач лабораторії ДВЗ Ю.С. Богданов, секретар кафедри С.П. Волкова та інженери В.І. Рубцов та А.В. Феофанов. Матеріальна база включає в себе: моторний зал дизельних та бензинових двигунів, лабораторія газових двигунів, комп'ютерний клас, дві спеціалізовані аудиторії, лабораторія теплотехнічних вимірювань, клас курсового та дипломного проектування.

Кафедра плідно співпрацює з підприємствами, серед яких – КП ХКБД та ХРП «АвтоЗА-Мотор». На цих підприємствах студенти проходять

практику і ознайомлюються з виробництвом. Наукову практику магістранти проходять в ІПМаш ім. А.М. Підгорного НАН України.

Серед ветеранів кафедри – професор І.І. Тимченко та доцент Г.Б. Талда, які працюють на кафедрі понад 40 років, доцент А.І. Харченко – 35 років, доценти С.С. Жилін та П.В. Жадан працюють на кафедрі близько 25 років.

Ряд викладачів кафедри удостоєні державних нагород та почесних знаків. Зокрема, професор І.І. Тимченко нагороджений медалями «За трудову доблесть» та «Ветеран праці», нагрудними знаками МОН «Відмінник вищої школи СРСР», «Відмінник освіти України» та за наукові заслуги перед ХНАДУ 3-х ступенів.

Колектив кафедри підтримує постійні зв'язки зі своїми колишніми колегами-пенсіонерами.

Тісні стосунки кафедра підтримує зі своїми випускниками: допомагає їм вирішувати проблеми працевлаштування, вирішує з ними питання консультативного та наукового характеру, залучає кращих з них до роботи на кафедрі.

Випускники кафедри останніх років працюють на різних підприємствах, заводах та станціях технічного обслуговування автомобілів, у тому числі на керівних посадах. Вони не одноразово звертались до викладачів кафедри за порадами щодо питань вирішення технічних проблем, що виникають у них на підприємствах.

В цілому весь колектив кафедри працездатний, відповідальний, націлений на вирішення задач, які стоять перед ним.

УДК 621.436

*Ю.Ф. Гутаревич, д-р техн. наук, А.Г. Говорун, канд. техн. наук,
В.І. Дмитренко, канд. техн. наук*

РОЗРОБКИ КОЛЕКТИВУ КАФЕДРИ «ДВИГУНИ І ТЕПЛОТЕХНІКА» НАЦІОНАЛЬНОГО ТРАНСПОРТНОГО УНІВЕРСИТЕТУ В ГАЛУЗІ ДИЗЕЛЕБУДУВАННЯ

Протягом практично п'ятидесятирічної історії існування кафедри «Двигуни і теплотехніка» Національного транспортного університету (перша назва Київський автомобільно-дорожній інститут) дослідження колективу були спрямовані на створення систем живлення і регулювання дизелів. Такий напрям досліджень колективу кафедри визначився і систематично розвивався завдяки засновнику і першому завідувачу кафедри, Заслуженому

працівнику вищої школи, доктору технічних наук, професору Андрусенку Петру Івановичу.

П.І. Андрусенко народився 26 січня 1902 р. в м. Кременчук в сім'ї службовця. Навчався в реальному училищі, потім в Кременчуцькому залізничному технікумі, одночасно працюючи кочегаром паровоза. Після закінчення технікуму в 1924 р. отримав диплом техника першого розряду за тягової спеціальності і був направлений в депо «Жов-

тень» м. Харкова, де працював кочегаром, а згодом – помічником машиніста і машиністом. Без відриву від виробництва в 1926 р. він поступив за конкурсом в Харківській механіко-машинобудівний інститут, який закінчив в 1930 р. за спеціальністю «Автотракторобудування» і залишився в інституті працювати викладачем.

В 1931 р. Петро Іванович був мобілізований на Харківський тракторний завод (ХТЗ), де працював інженером-конструктором, завідувачем сектору нового проектування та начальником конструкторського бюро. За цей час зробив багато корисного для створення нових конструкцій тракторних двигунів та їхніх вузлів. Зокрема з його безпосередньою участю був створений перший дизель на Харківському тракторному заводі. На фото – група розробників біля першого тракторного дизеля ХТЗ.

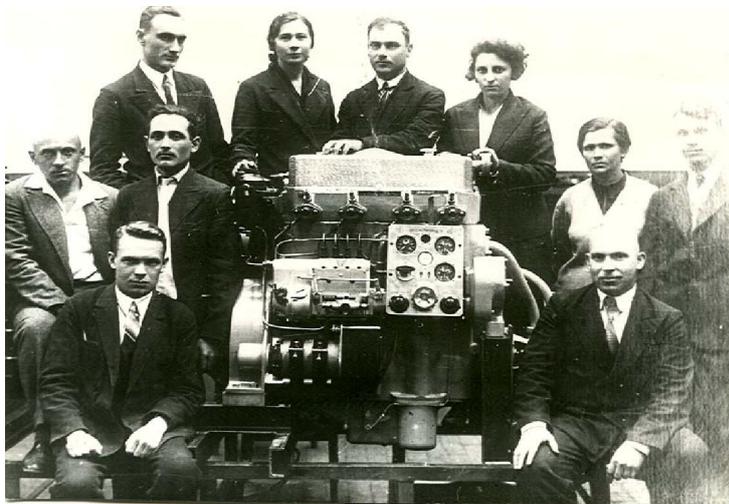
Одночасно з роботою на виробництві Петро Іванович продовжував викладати в вузах м. Харкова: в Інституті механізації і електрифікації сільськогосподарства, Автомобільно-дорожньому та Механіко-машинобудівельному інститутах, отримавши в 1941 р. вчене звання доцента.

В роки Великої Вітчизняної війни Петро Іванович працював конструктором на Сталінградському і керівником КБ на Алтайському тракторних заводах. За розробку систем пуску танкових дизелів в зимових умовах був нагороджений медаллю «За трудову доблесть».

У 1943 р., після звільнення м. Харкова від фашистських загарбників, Петро Іванович був призначений головним конструктором ХТЗ, під його

керівництвом був розроблений проект нового тракторного дизеля. В цьому ж році ним була захищена дисертація на здобуття вченого ступеня кандидата технічних наук, а в 1946 р. Петро Іванович поступив до докторантури АН УРСР. В 1946-1959 рр. керував лабораторією енергетики Українського науково-дослідного інституту механізації сільськогосподарства і одночасно працював доцентом, а потім професором в Київському автомобільно-дорожньому інституті. У 1955 р. Петро Іванович захистив дисертацію на здобуття вченого ступеня доктора технічних наук. В 1962-1975 рр. завідував створеною ним кафедрою «Термодинаміка і двигуни» Київського автомобільно-дорожнього інституту, а з 1975 р. до останнього дня життя працював на цій кафедрі професором.

Характерними рисами Петра Івановича були нестримна творча активність, надзвичайні здібності до винахідництва, жвавий інтерес до всього нового, величезна працездатність. Про широту його наукових інтересів свідчать напрями його праць: «Теорія тягової газової турбіни», «Розробка теорії інерційного стартера», «Дослідження електротрактора», «Розробка методики випробування тракторів з навісним знаряддям», «Теоретичні основи підвищення робочих швидкостей машинно-тракторного агрегату» та інші. Особливо великий внесок зробив П.І. Андрусенко в створення паливних насосів розподільного типу для автомобільних і тракторних дизелів з новою системою дозування подачі палива і гідравлічним регулятором частоти обертання дизеля.



Група розробників біля першого тракторного дизеля ХТЗ (праворуч сидить П.І. Андрусенко)

П.І. Андрусенко одним з перших провів дослідження паливних насосів високого тиску з дозуванням палива дроселюванням на впуску. Так як

такі насоси при сталому тиску дозування не забезпечують отримання зовнішньої швидкісної характеристики дизеля по початку димлення, ним ще в

1949 р. було запропоновано впливати на форму швидкісної характеристики паливоподачі, змінюючи тиск дозування за параболічним законом в залежності від частоти обертання. Для забезпечення такого закону Петро Іванович розробив пристрій, названий ним «регулятором характеристики». Разом з тим при часткових навантаженнях характеристики паливоподачі насосів з дозуванням палива дроселюванням на впуску являють собою криві, що різко знижуються з підвищенням швидкісного режиму.

Це надало можливість перейти до однорежимного (граничного) регулятора частоти обертання. На рис. 1, як приклад, показані швидкісні характеристики паливоподачі роторного паливного насосу РТНГ-2М, розробленого під керівництвом проф. Андрусенка П.І.

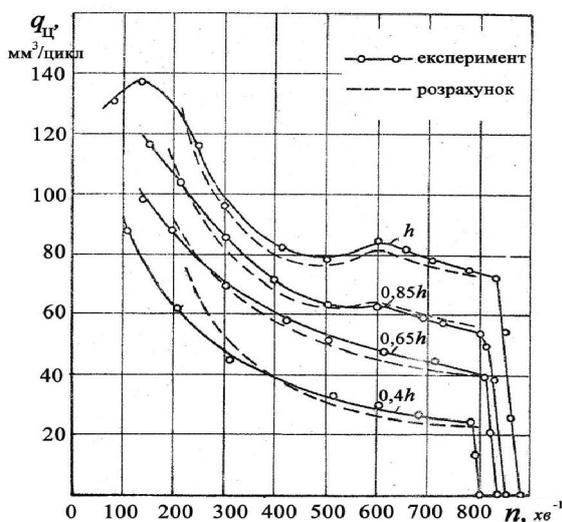


Рис. 1. Швидкісні характеристики паливоподачі роторного паливного насосу РТНГ-2М

Таке протікання часткових швидкісних характеристик паливоподачі забезпечує аналогічне протікання крутного моменту дизеля (рис. 2) і стабільну його роботу в усіх навантажувальних і швидкісних режимах при використанні однорежимного регулювання. Перехід до безрегуляторного управління паливоподачею в часткових навантажувальних і швидкісних режимах дозволяє покращити паливну економічність транспортного засобу близько 5%.

Необхідно зазначити, що ці дослідження, виконані під керівництвом П.І.Андрусенка, були одними з перших, які показали доцільність застосування на автомобілях та інших транспортних

засобах, що працюють в умовах несталих режимів руху одно-, дво- або трирежимних регуляторів. Такі регулятори застосовують практично на всіх сучасних автомобілях з дизелями.

Насоси розподільного типу завдяки своїм конструктивним особливостям забезпечують кращу стабільність і рівномірність подачі на протязі значного періоду експлуатації, мають менші розміри і вагу, меншу кількість прецизійних деталей.

Але досягнення необхідної рівномірності подачі пов'язане із значними труднощами. Це було однією з основних причин, які затримали промислове застосування цих насосів.

На рівномірність паливоподачі суттєво впливає спосіб дозування палива і спосіб розвантаження трубопроводу від залишкового тиску. Нерівномірність в насосах з відсічкою на нагнітанні виникає в період відсічки через неідентичність розподілу палива між нагнітальним каналом та відсичною порожниною. Це явище не відбувається в насосах з дозуванням на впуску, тому що все віддозоване паливо надходить в циліндр двигуна.

Досвід роботи з одноплунжерними насосами ІПЧ з дозуванням на впуску, розробленими в 1957-1960 рр. ХТЗ та УНДІМЕСХ, засвідчив, що вони забезпечують рівномірність на рівні 3...4%.

Але найкращу компактність, простоту конструкції, здатність до підвищення швидкохідності мають роторні насоси. Тому, в 1963-1967 рр. Ногінським заводом паливної апаратури (НЗТА) і з 1967 р. Харківським тракторним заводом спільно із співробітниками кафедри «Термодинаміка та двигуни» під керівництвом П.І.Андрусенка були розроблені і досліджені експериментальні зразки роторних насосів з дозуванням на впуску РТНГ та НРД. Насоси були облаштовані всережимним гідравлічним регулятором та гідравлічним автоматом кута випередження початку впорскування.

При розробці насосів були проведені дослідження з метою забезпечення рівномірності та стабільності подачі, визначення параметрів розвантажувальних поршеньків та місця їх встановлення, а також впливу різних конструктивних та експлуатаційних факторів на рівномірність подачі.

Багато енергії віддав Петро Іванович створенню оригінальних конструкцій роторно-поршневих двигунів. Він є автором більше 100 наукових і конструкторських розробок, в тому числі 4 монографій, 26 авторських свідоцтв СРСР і 9 іноземних патентів на винаходи. П.І.Андрусенко підготував

19 кандидатів і 3 докторів технічних наук. Заслуги вченого високо оцінені державою: він нагороджений орденом Трудового Червоного Прапора, двома медалями «За трудову доблесть» і багатьма іншими медалями.

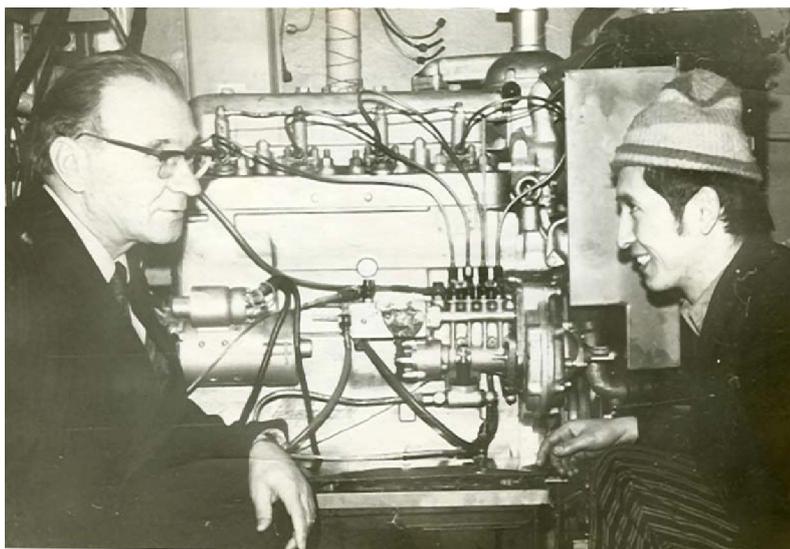
Петро Іванович пішов з життя 23 січня 1977 р.

В 1975 році завідувачем кафедри «Двигуни і теплотехніка» став учень П.І. Андрусенка, відомий спеціаліст в галузі систем регулювання дизелів, Лауреат Державної премії України, доктор технічних наук, професор Долганов Кінт Євгенович.

Під керівництвом К.Є. Долганова була створена наукова школа з розробки та вдосконалення сис-

тем автоматичного регулювання і управління автомобільних і тракторних дизелів та газодизелів.

Дослідження проводились в таких напрямках: удосконалення систем автоматичного регулювання частоти обертання дизелів шляхом застосування паралельних коректуючих зв'язків; створення універсального регулятора частоти обертання колінчастого вала для автомобільних і тракторних дизелів; створення систем живлення і регулювання для переобладнаних автомобільних і тракторних дизелів в газодизелі; розробка математичних моделей систем автоматичного регулювання й управління дизелів і газодизелів.



Кінт Євгенович з аспірантом Сатибалдієвим Г. в процесі випробування паливного насоса високого тиску з гідравлічним регулятором

На фото Кінт Євгенович з аспірантом Сатибалдієвим Г. в процесі випробування паливного насоса високого тиску з гідравлічним регулятором.

Науковцями школи захищено 2 докторські і 32 кандидатські дисертації, видано 1 монографію, 1 підручник, 5 навчальних посібників, опубліковано понад 340 статей, одержано 70 авторських свідоцтв і патентів.

Вагомими результатами досліджень цієї школи стало створення і випробування гідравлічного регулятора та розробка системи регулювання частоти обертання дизеля пересувного зварювального агрегату АС-81, що успішно пройшла випробування і використання в Інституті електрозварювання ім. Є.О.Патона АН України. В останні роки в цьому науковому напрямку розроблена електронна мікропроцесорна система управління транспортним газодизелем. Спільно з Чугуївським заводом пали-

вної апаратури розроблено універсальний регулятор частоти обертання для створених вперше в Україні автомобільних дизелів.

Однією з розробок під керівництвом професора К.Є. Долганова був гідравлічний регулятор з тягарцевим відцентровим чутливим елементом для паливних насосів з дозуванням відсічкою, що забезпечував задане протікання швидкісних характеристик дизеля (однорежимне, всережимне, і однорежимно-всережимне регулювання частоти обертання). На базі гідравлічного регулятора під керівництвом професора К.Є. Долганова були розроблені і досліджені універсальні регулятори, в яких можлива зміна призначення і виконуваних функцій.

На рис. 3 показані приклади швидкісних характеристик дизеля ЯМЗ-236 з гідравлічними всережимним, однорежимним і однорежимно-всережимним регуляторами.

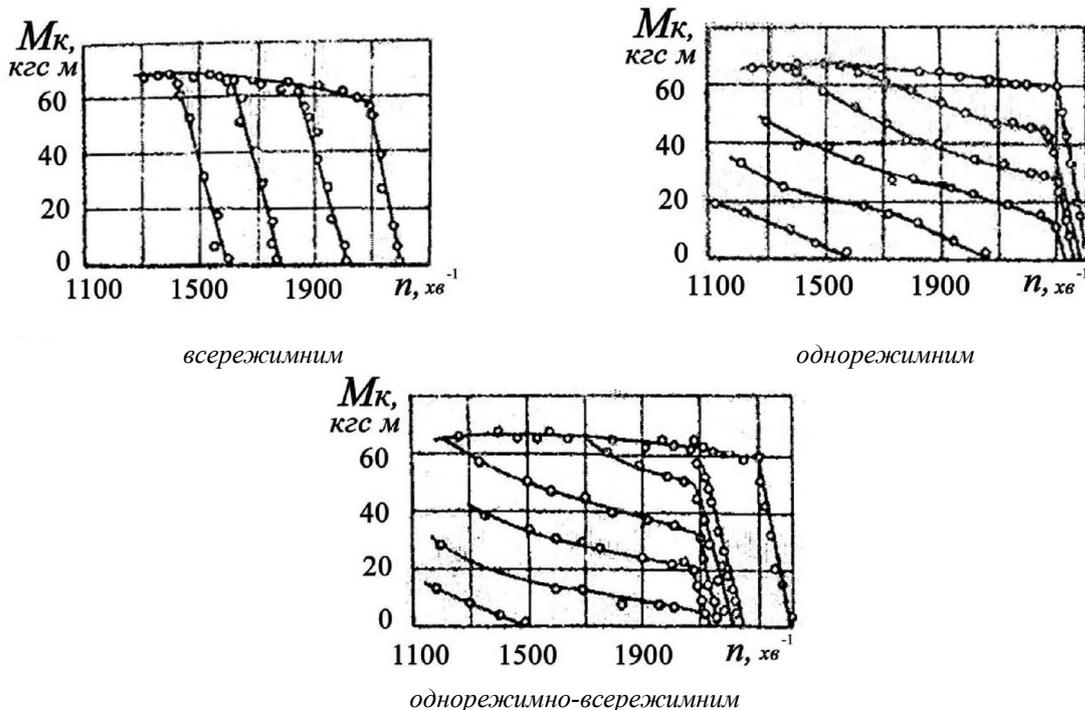


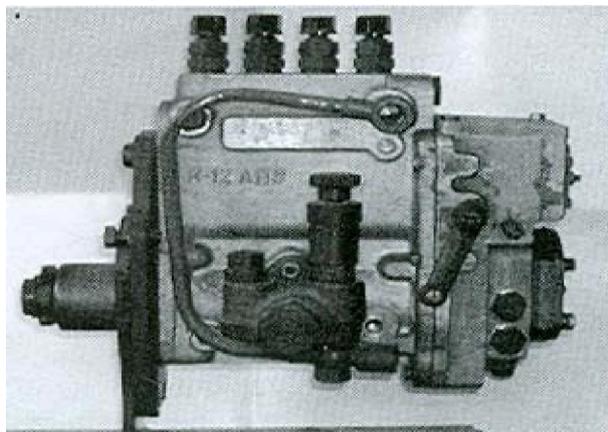
Рис. 3. Приклади швидкісних характеристик дизеля ЯМЗ-236 з гідравлічними регуляторами

Кінт Євгенович пішов з життя 22 вересня 2004 р.

Співробітники кафедри «Двигуни і теплотехніка» НТУ приймали участь в розробці та дослідженні багатьох схем і конструкцій паливних насосів високого тиску. На фото показані деякі з них.

Роботи щодо створення і дослідження систем живлення і регулювання транспортних дизелів, започатковані професорами П.І. Андрусенком та К.С. Долгановим на кафедрі «Двигуни і теплотехніка» НТУ, продовжуються. Результати цих досліджень

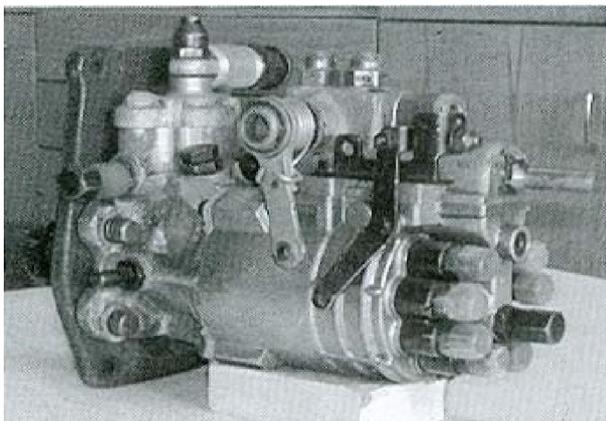
направлені на впровадження в умовах експлуатації. В останні роки проведені дослідження щодо визначення впливу типу системи регулювання на паливну економічність і екологічні показники вантажного автомобіля при заміні бензинового двигуна дизелем. Проведені стендові дослідження дизеля та дорожні випробування автомобіля показали покращення паливної економічності при заміні vsережимного регулятора однорежимним близько 4,7% та зменшення сумарних шкідливих викидів в середньому на 2,5%.



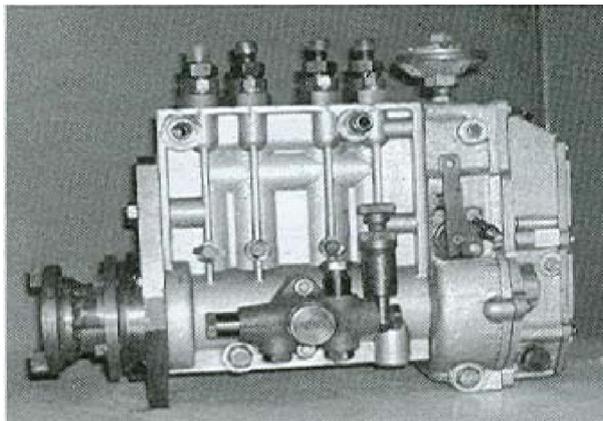
ПНВТ УТН-6Г з гідравлічним регулятором



ПНВТ WSK для газодизеля



Роторный ПНВТ НРД з дворезжимним регулятором



ПНВТ ЧТА-435 з універсальним регулятором

З використанням результатів проведених досліджень розроблені схеми та конструкції універсальних регуляторів. Результати досліджень впроваджуються в практику, зокрема на підприємствах, що займаються заміною двигунів автомобілів в умовах експлуатації.

В останні роки колективом кафедри проводяться інтенсивні дослідження біодизельних палив.

Найважливішою на сьогоднішній день є суперечлива інформація про результати досліджень фізико-хімічних та експлуатаційних властивостей метилових та етилових ефірів ріпакової олії, показників робочого циклу, індикаторних, ефективних та екологічних показників значною мірою гальмує перехід до практичного впровадження альтернативних палив в Україні, тому необхідне проведення комплексних експериментальних досліджень для вирішення проблеми щодо використання біологічних палив.

На кафедрі «Двигуни та теплотехніка» проводяться дослідження з використання метилового та

етилового ефірів ріпакової олії як основного палива, а також як добавки до штатного мінерального дизельного палива та визначення впливу цих палив на екологічні, паливно-економічні та енергетичні показники роботи транспортних дизелів.

В результаті проведених досліджень слід зазначити, що оптимізація фізико-хімічних властивостей використовуваних палив є одним із шляхів для покращення показників роботи дизелів. Це досягається як покращенням параметрів палива, так і звуженням їх меж зміни. Тому при виробництві та підготовці палив необхідно надійно забезпечити основні фізико-хімічні показники палива у відповідності з діючими стандартами.

Дослідження, які проводяться колективом кафедри, дають можливість залучати до наукової роботи студентів, забезпечують високу ефективність роботи аспірантури та впровадження в навчальний процес останніх досягнень в галузі дизелебудування.

УДК 621.436

Е.А. Скотаренко, инж.

ПАО «АВТРАМАТ» - ПРЕДПРИЯТИЕ, ВЛАДЕЮЩЕЕ ИСКУССТВОМ ДЕЛАТЬ ПОРШНИ

Понятие «надежность» приобретает особенно широкий смысл, когда речь идет о наиболее ответственных деталях двигателя, от качества которых зависят показатели безотказности, долговечности и ремонтпригодности техники в целом. К таким деталям относятся поршни. Качество поршня определяет расход масла и топлива, токсичность отработавших газов, шум, вибрации и, в конечном счете, ресурс двигателя и надежность техники.

По праву можно говорить о том, что на сегодняшний день предприятие, владеющее «искусством делать поршни», это ПАО «АВТРАМАТ» – единственный специализированный завод Украины и стран СНГ, который имеет полный цикл производства поршней – от проектирования конструкций, оснастки и подготовки производства до проведения испытаний и серийного изготовления. Продукция предприятия поставляется как на внутренний, так и на внешние рынки.

История завода началась 15 июня 1930 года, когда Наркоматом местной промышленности УССР был подписан приказ о «О создании на базе авторемонтных мастерских в г. Харькове завода «ПОРШЕНЬ».

В 1932 году завод «Поршень» переводится в категорию предприятий союзного подчинения со специализацией на производстве запасных частей гильзо-поршневой группы: поршни, поршневые пальцы и гильзы цилиндров.



1934 год - Наркоматом сельскохозяйственного машиностроения СССР принято решение о реконструкции предприятия, которая была проведена в короткий промежуток времени и позволила окончательно сформировать полную структуру промышленного предприятия со всеми необходимыми подразделениями.

В предчувствии приближающейся Великой Отечественной войны по заданию Правительства на заводе было дополнительно освоено производство мин. С началом войны объем продукции военного назначения был увеличен в 4 раза и составил более 80 % от общего объема продукции.

В 1941 году предприятие было эвакуировано в г. Омск, где продолжило производство боеприпасов и запасных частей к самой различной технике. Сразу же после освобождения Харькова на заводе были начаты восстановительные работы. К 1944 году вступили в строй ряд цехов, которые продолжали производство боеприпасов, ведя подготовку к выпуску запасных частей для тракторов и другой сельхозтехники.

1948 год - завод претерпевает вторую в своей истории реконструкцию и окончательно специализируется на выпуске поршней, поршневых пальцев и гильз цилиндров. 1958 год - третья по очереди реконструкция завода «Поршень». Начато строительство корпуса будущего алюминиевого цеха, который был введен в строй до конца года, обеспечив поставку на моторные заво-

ды Харькова отливок корпусных деталей и поршней из алюминиевых сплавов взамен чугунных.

1976 год - Министерством тракторного и сельскохозяйственного машиностроения СССР принято решение о создании производственного объединения «Харьковтракторозапчасть», в состав которого вошли Лозовский завод «Трактородеталь», Роменский завод «Тракторозапчасть» с главным заводом «Поршень».

1985 год - по собственной инициативе, для сохранения набранных темпов роста и решения социальных и экономических задач, заводом «Поршень» начинается освоение поршней ВАЗ.

1989 год - завершающий год в реализации программы по узкой специализации предприятия на производстве поршней, поскольку производство гильз цилиндров на заводе «Поршень» было остановлено и передано на родственные заводы Министерства: в Киев на завод им. Лепсе («Киевтрактородеталь») и в Конотоп на «Мотордеталь». 1992 год - акционирование государственного производственного объединения «Харьковтракторозапчасть». Входящие в состав объединения Лозовская «Трактородеталь» и Роменская «Тракторозапчасть» были опять выделены в самостоятельные предприятия. Завод «Поршень» переименован в акционерное общество «АВТРАМАТ» («АВтомобильные, ТРАкторные МАтериалы и Технологии»).

В настоящее время ПАО «АВТРАМАТ» имеет статус публичного акционерного общества и остается специализированным предприятием по производству поршней любых конструкций для различных двигателей внутреннего сгорания, включая все необходимые технологические переделы.

Годовой объем производства поршней в ПАО «АВТРАМАТ» – более 2 млн. шт., при самом широком в СНГ ассортименте производимых поршней номинальных и ремонтных размеров к двигателям автомобильной и тракторно-комбайновой техники: ВАЗ, ЗМЗ, УМЗ, КамАЗ, ЗиЛ, ММЗ, МеМЗ, АМЗ, ВМТЗ, ЯМЗ, ЧТЗ и др., а также поршни к дизелям тепловозов, дизель-генераторам и компрессорам. Номенклатура поршней составляет более ста наименований диаметром от 60 мм для воздушного компрессора до 310 мм для тепловозного дизеля.

«АВТРАМАТ» производит поршни моно-клинного, трех- и пятиклинного исполнения, с нирезиновой вставкой, с маслоохлаждаемой полостью, с маслоохлаждаемой трубкой. Некоторые из них, разработанные непосредственно на предприятии, не имеют аналогов в СНГ – это поршни УМЗ-421, ЗМЗ-406, ВАЗ 2105, 2108, 21083, 21213, 21128,

MeMЗ-307. Среди их отличительных особенностей – уменьшение массы, увеличение жесткости юбки, выполнение внешней поверхности (бочка и овал) в соответствии с реальными тепловыми и силовыми нагрузками и с учетом локальной жесткости конструкции. Все это позволило снизить потери трения, риск задира на режимах обкатки, увеличить ресурс поршня, поднять мощность и снизить шум двигателя, уменьшить токсичность выхлопных газов, расход топлива и масла.

На предприятии создан специальный цех по изготовлению опытных образцов и малых серий, лаборатория для проведения натурных испытаний цилиндра-поршневой группы в составе двигателя, оснащенная всеми средствами, необходимыми для оценки эксплуатационных характеристик поршневой системы. Создана научная школа по изучению особенностей и конструированию тонкостенных поршней для бензиновых двигателей, признанная в СНГ и Европе.



Поршни определяют ресурс любого двигателя. Поэтому на «АВТРАМАТ» применяется многоуровневая система контроля, охватывающая весь технологический процесс, начиная со спектрального и химического анализа состава сплава и заканчивая обмером и взвешиванием готовых деталей.



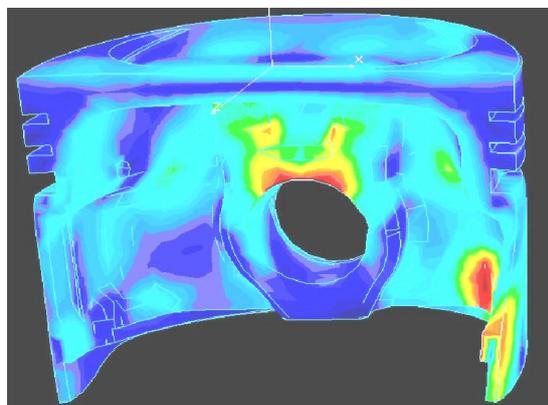
На заводе действует система 100-процентного входного контроля сырья и металла, химического

состава сплава, отливки, механической обработки. Важную роль в контроле качества играют лаборатории линейных измерений, спектральная и металлографическая.

С целью получения стратегического преимущества на рынке запасных частей предприятие провело комплексное техперевооружение литейного и механообрабатывающего производств, позволяющее сократить потери металла при изготовлении сплавов, повысить качество литья, уменьшить затраты на энергоресурсы, и, в конечном итоге, предложить своим потребителям надежные поршни.



Согласно программе техперевооружения «АВТРАМАТ» приобрел немецкую спектральную установку для определения химсоставов сплава на различной основе. Новшество позволило определять более 20 химических элементов в широком диапазоне концентраций. Это – гарант высокого качества и страховка от потерь по причине брака. Радует то, что более чем из 2 млн. поршней на сегодня возврата завод фактически не имеет.



Изготовление поршней в ПАО «АВТРАМАТ» – задача не только производственная, но и научная. В процессе постоянного совершенствования своей продукции предприятие разрабатывает и внедряет

наукоемкие решения, учитывающие самые последние тенденции поршнестроения. Одним из весомых доказательств научного подхода завода к своим разработкам является получение патента на изобретение «Способ оптимизации профиля боковой поверхности поршня ДВС».

С 2000 года в ОАО «АВТРАМАТ» начала создаваться, и в настоящее время реализована, система сквозного проектирования, суть которой в том, что технологический процесс изготовления изделия непосредственно связан с конструкцией и разработка последней проводится одновременно с разработкой технологии. Такой подход существенно сократил количество итераций при постановке на производство. Поскольку основным изделием завода является поршень, то и система построена вокруг разработки и производства поршня. Основной целью при проектировании является снижение потерь трения в цилиндропоршневой группе, что возможно за счет снижения инерционных масс и оптимизации контактных поверхностей. При этом недопустима потеря работоспособности и ресурса. Не менее важной целью является снижение издержек производства, что ставит ряд задач по оптимизации технологии. В связи с этим система проектирования разделена на следующие этапы:

- изучение прототипов;
- геометрическое 3-D моделирование;
- численное моделирование системы теплового и силового воздействия на основании граничных условий работы прототипов и моделей этого воздействия;
- минимизация массы по критерию «не хуже чем прототип»;
- расчет внешнего профиля поршня;
- 3-D моделирование заготовки (отливки) и оснастки для ее получения;
- оптимизация технологии получения заготовки;
- 3-D моделирование критических операций получения изделия;
- оптимизация технологии базирования и обработки.

Принципиальная часть разработанной технологии проектирования поршня защищена патентами Украины (UA 66120) и Российской Федерации (RU 2 256 897 C1).

ПАО «АВТРАМАТ» всегда участвует в специализированных отраслевых международных научно-технических конференциях, выставках и семинарах.

С 2003 года предприятие было соорганизато-

ром Международных Конгрессов двигателестроителей, в решениях которых отмечался высокий научно-практический уровень проводимых на «АВТРАМАТе» исследований. Акционерное общество также участвовало в 5-й и 6-й Международных автомобильных конференциях «Двигатели для российских автомобилей», проходящих в Москве. С докладами о новых методах проектирования и изготовления поршней в ПАО «АВТРАМАТ» выступил технический директор предприятия, кандидат технических наук А.В. Белогуб. Сегодня предприятие активно сотрудничает с ведущими техническими вузами города, обновляя технический потенциал грамотными выпускниками аэрокосмического, политехнического, экономического университетов. Сплав опыта и молодости – это всегда источник реализации перспективных идей. Одним из немаловажных факторов высокой конкурентоспособности продукции является деятельность предприятия в области качества, направленная на удовлетворение требований самого взыскательного заказчика, что подтверждается сертификатами соответствия ГОСТ, ТУ Украины и Российской Федерации. Система менеджмента качества ПАО «АВТРАМАТ» сертифицирована Bureau Veritas Certification на соответствие требованиям международного стандарта ISO 9001:2008.

При этом качество изделий торговой марки «АВТРАМАТ» подтверждено не только сертификатами международных стандартов, но и высокой оценкой на всеукраинских конкурсах качества, где продукция признана «Лучшим товаром Украины» и товаром «Высшей пробы».



В минувшем году ПАО «АВТРАМАТ» отметил свое 80-летие. Главным успехом на протяжении всего 80-летнего пути является то, что завод сохранил свой профессиональный коллектив и научный потенциал. Завод изготавливает поршень, который является источником движения, так и весь коллектив постоянно движется вперед.

УДК 621.436

А.М. Левтеров, канд. техн. наук

ИПМАШ НАН УКРАИНЫ – ДИЗЕЛЕСТРОЕНИЮ

Исторически так сложилось, что с момента появления дизелестроения в Украине и на протяжении длительного последующего периода времени научными исследованиями в этой области, проектированием и совершенствованием дизелей занимались в основном заводские КБ или специальные конструкторские бюро и профильные кафедры технических вузов. Однако по мере постоянно возрастающих требований к техническому уровню и потребительским качествам дизелей расширялся круг и количество проблем и задач, для решения которых необходимы были специальные, порой длительные научные исследования, касающиеся вопросов увеличения ресурса, новых конструктивных материалов, моделирования и организации внутрицилиндровых и тепломассобменных процессов, токсичности отработавших газов, использования альтернативных моторных топлив и т. д. По этой причине круг участников исследовательских процессов, касающихся развития дизелестроения, расширялся.

В 1972 году в только что созданном Институте проблем машиностроения АН Украины по инициативе директора Подгорного А.Н. была организована лаборатория рабочих процессов двигателей внутреннего сгорания. Это было первое в структуре украинской академии наук научное подразделение, ориентированное на проведение научных исследований в области поршневых ДВС. Первые работы лаборатории касались разработки системы регулирования и обеспечения стабильной работы свободнопоршневого двигателя, но вскоре лаборатория была переведена в состав Специального конструкторско-технологического бюро, а в институте создан отдел тепловых двигателей, в структуре которого была лаборатория дизельных двигателей. Отдел возглавил профессор Варшавский И.Л., а научные исследования отдела были направлены на использование водорода как топлива для ДВС. В 1984 году в результате реструктуризации отдела тепловых двигателей в институте был создан отдел дизельных энергоустановок, переименованный впоследствии в отдел поршневых энергоустановок.

С 1984 по 2002 год отдел возглавлял профессор Кудряш А.П.

По заказу ГКНТ СССР в отделе выполнен цикл работ по использованию водородного топлива в дизелях. В результате были созданы специальные моторные стенды и элементы топливоподающей аппаратуры, позволяющие реализовать рабочий цикл дизеля на водородном топливе и природном газе, а также газожидкостный процесс с комбинированным (внешнее + внутреннее) смесеобразованием.

Результатом экспериментальных и теоретических исследований явилась разработка математической модели газодизеля [1]. Впервые в СССР дизель был конвертирован в водородный двигатель с внутренним смесеобразованием и воспламенением горючей смеси от свечи накаливания, на котором были достигнуты интегральные показатели базового дизеля [2, 3]. В сотрудничестве с Ленинградским институтом водного транспорта были проведены экспериментальные исследования дизеля, работающего на нефтяном дизтопливе, синтетическом дизтопливе из угля и мазуте М-100 с добавками к перечисленным топливам водорода.

Исследования показали, что добавки водорода в количестве до 30 % в тепловом эквиваленте оказывают промотирующее влияние на протекание рабочего процесса, в результате чего возрастает индикаторный КПД двигателя. Добавки водорода, превышающие 30 %, приводят к нарушениям протекания рабочего процесса.

Совместно с научно-техническим центром (НТЦ) КБ КамАЗ в рамках программы "Высокоскоростной экологически чистый транспорт" были разработаны и испытаны в НАМИ (г. Москва) гидрорегулируемые двухтопливные форсунки для подачи дизельного и газообразного топлива непосредственно в цилиндр дизеля, которые показали свою эффективную функциональность.

По заказу ряда профильных организаций (КП ХКБД, ГСКБД, Московский институт механизации сельхозпроизводства и др.) в отделе были разработаны и испытаны экспериментальные образцы га-

зовой и двухтопливной аппаратуры для газодизелей (рис. 1).

Совместно с КП ХКБД в отделе был выполнен цикл исследований и получены положительные результаты по улучшению пусковых характеристик танкового дизеля в условиях низких температур [4, 5]. Были выполнены расчётно-теоретические исследования напряжённо-деформированного состояния элементов составного поршня и гильзы цилиндров форсированного танкового дизеля типа ТДФ. При этом были использованы, разработанные в ИПМаш, модели теплового и механического нагружений указанных деталей. Результаты исследований использовались КБ в работах по совершен-

ствованию конструкции и форсированию двигателей.

В отделе большое внимание уделялось исследованиям, направленным на снижение токсичности отработавших газов дизелей. Одной из наиболее удачных разработок этой направленности можно считать жидкостный нейтрализатор отработавших газов (рис. 2). Действующий образец такого нейтрализатора был изготовлен и установлен на испытательной станции НТЦ КБ КамАЗ. Нейтрализатор показал достаточно высокую эксплуатационную эффективность и получил высокую оценку пользователя.

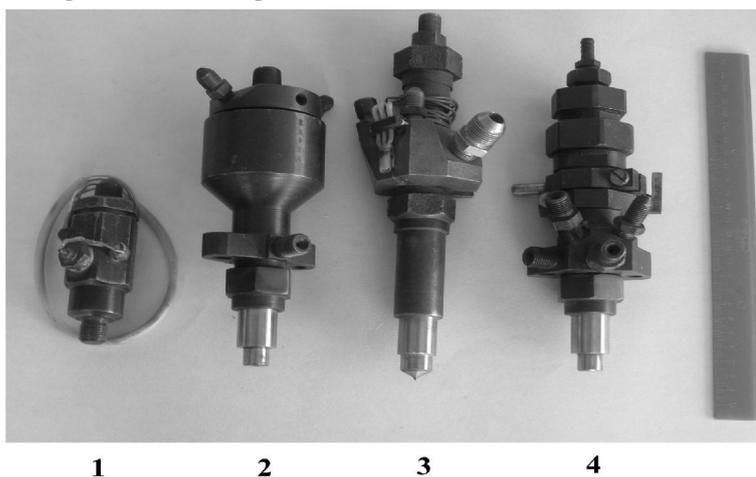


Рис. 1. Образцы газовой и двухтопливной аппаратуры

1 – газовая форсунка с электронным приводом; 2 – газовая форсунка водородная гидроуправляемая; 3 – двухтопливная форсунка низкого давления; 4 – двухтопливная форсунка высокого давления



Рис. 2. Выставочный макетный образец дизельного жидкостного нейтрализатора

Среди общего числа научных разработок отдела достойное место занимают дизельные энергоустановки с замкнутым циклом работы (ДЭУ ЗЦ). Потребность в таких установках была обусловлена необходимостью энергообеспечения подземных и подводных объектов военного назначения, не имевших связи с атмосферой. Заказ на разработку экспериментального образца ДЭУ ЗЦ отдел получил от министерства обороны СССР. Работы в отделе проводились под руководством доктора технических наук, профессора Кудряша А.П. К тому времени мировая потребность в ДЭУ ЗЦ была относительно скромна и оценивалась примерно в 400 единиц.

В отделе интенсивно проводились теоретические и экспериментальные работы, связанные с изучением рабочих циклов, процессов в устройствах и аппаратах таких сложных объектов как ДЭУ ЗЦ. В результате был создан экспериментальный образец ДЭУ ЗЦ на базе дизеля 1Ч 8,5/11 мощностью 4,5 кВт и временем автономной работы около 2 часов, на котором отработывались конструкции аппаратов, входящих в состав энергоустановки.

Выполненный комплекс работ явился достойным вкладом в комплекс научных разработок отдела на то время. Основные результаты исследований впоследствии были использованы в Ленинградском

Высшем Военном Инженерно-строительном училище при создании ДЭУ ЗЦ мощностью 500 кВт.

В последние годы отдел проводит исследования, направленные на повышение эффективности использования для дизелей альтернативных топлив, снижение токсичности отработавших газов, разработку оригинальных математических моделей рабочих циклов транспортных двигателей.

Список литературы:

1. Кудряш А.П. *Природный газ в двигателях* / А.П. Кудряш В.В. Пашков, В.С. Маринин, Д.А. Москаленко. – Киев: Наукова думка, 1990. – 200 с. 2. Кудряш А.П. *Теоретические и экспериментальные исследования сгорания водорода в дизеле* / А.П. Кудряш, В.П. Мараховский, А.А. Кайдалов // *Вопросы атомн. техн. и технолог. Сер. ядерн. техн и технол.* – 1989. – вып.2. – С. 48-50. 3. Мараховский В.П. *Водородный дизель* / В.П. Мараховский, А.А. Кайдалов // *Автомобильная промышленность.* – 1992. - №2. – С. 17-19. 4. Кудряш А.П. *Исследования пуска дизеля в условиях низких температур* / А.П. Кудряш, В.П. Мараховский, П.Е. Куницын, П.Я. Перерва // *Вестник Харьковского государственного политехнического университета: Двигатели внутреннего сгорания.* – Харьков: ХГПУ. – 1999. - № 58. – С. 121-133. 5. Рязанцев Н.К. *Плазменная технология низкотемпературного пуска* / Н.К. Рязанцев, П.Е. Куницын, П.Я. Перерва, А.П. Кудряш, В.П. Мараховский // *Авиационно-космическая техника и технология: Сб. научн. тр.* – Харьков: Гос. аэрокосмический ун-т «ХАИ». – 2000. – вып. 19. – *Тепловые двигатели и энергоустановки.* – С. 173-175.

УДК 621

С.В. Єніфанов, д-р техн. наук, Ю.С. Шошин, канд. техн. наук

ХАІ І АВІАЦІЙНЕ ДИЗЕЛЕБУДУВАННЯ

Кафедра «Авіаційних двигунів» в Харківському авіаційному інституті була створена в 1930 р. одночасно із заснуванням інституту.

Засновником кафедри, її першим керівником (до 1941 р.), а також першим деканом моторобудівного факультету був Василь Трохимович Цветков (1887-1954 рр.), видатний вчений-двигунобудівник та інженер-практик, талановитий педагог та організатор.

Як відомо, в той час всі авіаційні двигуни були поршневіми двигунами внутрішнього згорання. Ще за двадцять років до відокремлення Харківського авіаційного інституту від Харківського технологічного інституту (ХТІ), в останньому на механічному факультеті почали викладати курси з ДВЗ. Проте специфічні особливості авіаційних двигунів разом із великою потребою в розвитку авіаційної

галузі обумовили необхідність створення кафедри авіаційних двигунів у новому авіаційному інституті.

Розвиток науково-дослідної роботи на кафедрі стримувався через відсутність лабораторної бази, незважаючи на достатній рівень теоретичних знань і велике бажання співробітників кафедри. Вихованці В.Т. Цветкова, молоді спеціалісти з двигунів внутрішнього згорання Л.З. Ледневський, І.М. Снагинський, Г.А. Яковцев, М.Я. Мірошніченко, М.Л. Епштейн, О.Ю. Потапенко та І.А. Беліченко, увійшли до групи ентузіастів, яка взяла на себе тягар створення матеріально-технічної бази кафедри у 1934-40 роках.

Для проведення науково-дослідної роботи були потрібні одноциліндрова установка, паливо і мастило, стиснене повітря, електроенергія. Після

подолання безлічі труднощів був створений такий стенд, знайдені матеріали, почалося доведення вузлів експериментального двигуна. Під керівництвом професора В.Т. Цветкова створювався швидкохідний двотактний авіаційний двигун, що працював на важкому паливі. Тема була актуальною, так як у цей же час у Германії був розроблений авіаційний двотактний дизель Юнкерс ЮМО-4.

На базі проведених на кафедрі науково-дослідних робіт у передвоєнні роки І.П. Голдаєвим, О.М. Сойфером, І.А. Беліченком (1939 р.), Г.Ф. Подільським (1940 р.) були підготовлені і захищені дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук. У дисертаційній роботі І.А. Беліченко (майбутнього завідувача кафедри) було проведено експериментальне дослідження періоду затримки займання палива у двотактному швидкохідному авіаційному дизелі з прямою схемою продувки. У других роботах досліджувалися питання газообміну у двотактних дизелях, вплив наддуву двигуна на робочій процес і т.п. У бензинових двигунах досліджувалося безпосереднє вприскування бензину у циліндри двигуна.

Велика Вітчизняна війна перешкодила завершенню на кафедрі роботи зі створення нових авіаційних силових установок, але ці роботи були продовжені і надалі знайшли практичне застосування у створенні танкових та суднових двигунів.

Завідування професором Цветковим В.Т. ка-

федрами ДВЗ одночасно у двох ведучих вузах сприяло створенню міцних зв'язків між кафедрами у Харківському авіаційному та Харківському політехнічному інститутах. Тому випускники ХАІ стали провідними фахівцями в конструкторських бюро та на заводах з танкового двигунобудування, а випускники ХПІ стали провідними спеціалістами на авіадвигунобудівних підприємствах (серед них – Олександр Георгійович Івченко, Генеральний конструктор, засновник Запорізького конструкторського бюро «Прогрес», яке зараз носить його ім'я). Ряд викладачів кафедри конструкції авіаційних двигунів ХАІ (Ю.С. Шошин, І.П. Пелепейченко, Б.Я. Хмелик), яких можна без перебільшення назвати корифеями викладання конструкції та агрегатів авіаційних двигунів, закінчили кафедру ДВЗ ХПІ, навчалися в аспірантурі та захистили кандидатські дисертації по дизелебудуванню в ХПІ.

У п'ятидесяти роки минулого століття авіація перейшла на застосування авіаційних газотурбінних двигунів в якості основної силової установки і роботи по дослідженню робочого процесу й розробки конструкції авіаційних дизелів у ХАІ були припинені. Але згадані науково-дослідні роботи в галузі авіаційного дизелебудування, виконані під керівництвом професора Цветкова В.Т., залишаться прикладом творчої самовіддачі та спрямованості на передові технічні рішення, прикладом формування та розвитку наукової школи.

УДК 62Дизель+62Бош

И.П. Васильев, канд. техн. наук

ДВЕ СУДЬБИ: РУДОЛЬФ ДИЗЕЛЬ И РОБЕРТ БОШ

В этом году отмечается 100-летие дизелестроения в нашей стране. Этот юбилей совпадает с другой датой. – 23 сентября 2011 года исполняется 150 лет со дня рождения Роберта Боша. А три года назад отмечалось 150 летие со дня рождения Рудольфа Дизеля.

Этим двум выдающимся немецким изобретателям, Рудольфу Дизелю и Роберту Бошу, человечество во многом обязано появлению двигателей внутреннего сгорания. На своем пути к достижению цели им пришлось преодолеть много трудностей, но, в конечном счете, им удалось реализовать свои разработки, которые успешно применяются и развиваются до настоящего времени.

Р. Дизель и Р. Бош обязаны успехам только благодаря своему таланту, трудолюбию, настойчивости и дальновидности. Обоим предстояло пройти путь получения знаний и практического опыта для осуществления своих идей. У Р. Боша судьба сложилась более удачно. Он был не только талантливым изобретателем, но и способным организатором и удачным коммерсантом. В настоящее время существует огромная фирма под его именем. В то время как жизнь Р. Дизеля трагически оборвалась на пике всеобщего признания его заслуг.

Р. Дизель родился в Париже в семье переплетчика. Ему дали многозначительное имя Рудольф, которое обозначает «славный, известный

волк». После кратковременного пребывания в Англии он переехал к дяде в Аугсбург [1]. Здесь он учится в реальном училище, а затем, чтобы стать инженером, в политехнической школе. За успехи в учебе был зачислен в Мюнхенскую высшую техническую школу.

Р. Бош родился на юге Германии в городке Альбек возле города Ульме в семье владельца гостиницы, Учился в Ульмской реальной школе, и был средним учеником, причем больше интереса проявлял к зоологии и, особенно к ботанике [2]. Затем поступил учеником в механическую мастерскую, где хорошо себя зарекомендовал. В 1881 году добровольцем отслужил в инженерном батальоне, и поехал в США, откуда вскоре возвратился, открыв в Штутгарте собственную фирму под названием: «Мастерские точной механики и электротехники» [3]. В 1887 году Р. Бош разработал первую систему зажигания с магнето.

Р. Дизель после окончания Мюнхенской высшей школы стажировался на заводе Зульцера и работал на болторезном станке. Затем попал на холодильный завод в Париже, где через год стал его директором. Здесь у него возникла идея создания аммиачного двигателя, которая не увенчалась успехом. Но эти исследования натолкнули его на идею получения высокой температуры в цилиндре двигателя путем сжатия.

Для осуществления этой идеи необходимо было финансирование, поэтому Р. Дизель пытался заинтересовать своей разработкой ряд немецких машиностроительных заводов. Вначале безуспешно, но после настойчивых переговоров ему удалось получить финансирование от фирмы Круппа в Эссене, а от Аугсбургского завода согласие на изготовление двигателя.

В июле 1893 года первый двигатель был создан. Но сразу выявились недостатки, над устранением которых потребовалось работать несколько лет.

На этот период в 1894 году приходится первая встреча Р. Дизеля с Р. Бошем [4, С. 392...393]. У Р. Дизеля был период поиска новых технических решений по созданию своего двигателя, и он проявил живой интерес к магнето, и пригласил Р. Боша к себе в Аугсбург.

Хотя Р. Бош был большой любитель фотографий, но фотографии этой встречи в архивах не обнаружено, поэтому представление об этой встрече можно получить из репродукции, которая была выполнена в 1950 году (рис. 1).

Встреча двух изобретателей отражена в историческом анекдоте. В один из воскресных дней после посещения своей матери в г. Ульме Р. Бош прибыл в Аугсбург к Р. Дизелю. Поездка в соседний город была не далекой и простой, но финансово не предусмотренной. После совместного обеда они пошли в старую дорожную гостиницу «Три мавра», но у Р. Боша не хватило денег на оплату номера. Он хотел их занять у Р. Дизеля, имеющего вид представительного господина. Но и у того на этот момент в кошельке оказалось всего три марки. Р. Бош был вынужден поселиться в более скромной гостинице. Следует отметить, что такая ситуация типична для многих исследователей, у которых часто все средства уходило на реализацию своих идей. Кстати, Р. Бош всегда у своих коллег имел репутацию весьма экономного человека.

На рис. 2, 3 представлены фотографии этих людей примерно того периода времени.

После доводочных работ в 1895 году появился работоспособный образец двигателя Р. Дизеля. Пришлось создать компрессорную форсунку, а двигатель оснастить компрессором, который создавал давление воздуха в отдельном резервуаре выше, чем в цилиндре двигателя, и подавался керосин в камеру сгорания через распылитель с запорной иглой.

Двигатель имел КПД около 30 %, в то время КПД лучших паровых турбин не превышали 15%. Это очень обнадружило заводы, которые приступили к выпуску таких двигателей. Но после всеобщей эйфории началось падение интереса к двигателю из-за поломок, которые объяснялись отсутствием соответствующей технологии производства и высокими требованиями к новым материалам.

Это потребовало совершенствования производства на машиностроительных заводах. Положительную роль в этом деле сыграла Россия. Благодаря сокурснику Р. Дизеля по Мюнхенской высшей школе профессору Петербургского технологического института Г.Ф. Делпу, был заключен договор с Петербургским заводом Нобеля на продажу лицензии для производства двигателя.

Р. Дизель сомневался в возможности изготовления таких двигателей в России, но уступил настойчивым просьбам коллеги. Одним из условий Нобеля было обеспечение работы двигателя на нефти, поскольку он владел нефтяными участками на Кавказе. В ноябре 1899 года в присутствии профессора Делпа Г. Ф. были проведены успешные испытания дизеля. Благодаря этому рынок сбыта

нефти расширился, и возвратилось пошатнувшее доверие к двигателю Р. Дизеля. Весной 1910 года Р. Дизель с супругой посетили в Петербурге Международный съезд по двигателям внутреннего сгорания. Он прочитал два доклада в Петербурге и в Москве. К тому времени Коломенский завод налаживал производство дизелей, с которым ознакомился Р. Дизель. Он также ознакомился с реверсивными судовыми дизель-моторами канонерских лодок «Карс» и «Ардаган». Эти лодки предназначались для Каспийского моря, куда они и дошли затем своим ходом. Начались активные исследования по использованию этих двигателей для судов, подводных лодок, дирижаблей, тепловозов, автомобилей. В некоторых случаях положительный результат получали быстро, как например, после создания реверса для судовых двигателей, а в некоторых случаях это требовало времени.

В те годы существовал большой интерес к работам Р. Дизеля. Свидетельство тому, найденное нашим коллегой Банниковым Н. Г. в библиотеке института ГИК в г. Топи (Пакистан), прижизненное издание статьи [6]. Статья имеет символическое название: «Дизельный нефтяной двигатель и его промышленная важность, особенно для Великобритании». Вероятно, этот журнал в те годы попал туда с английскими колонистами. Р. Бош понимал, что в перспективе для надежного существования его предприятия одного немецкого рынка может не хватить. Поэтому он активно развивает свое производство в Великобритании, Франции, Бельгии, открывает по всему миру торговые представительства. Создать свою фабрику в 1910 году в Америке его вынудила необходимость обойти высокие таможенные барьеры.

Осознавая, что нельзя ориентироваться только на одно производство (в случае появления более совершенной системы зажигания это поставит под удар благополучие его фирмы), Р. Бош уделял большое внимание разработке новых изделий. Это производство фар, свечей зажигания, генераторов, стартеров, клапанов, аккумуляторов. К 1913 году была закончена разработка единой автомобильной электросистемы. И в дальнейшем фирма придерживалась этой стратегии. Война 1914 года нанесла огромный урон, поскольку все зарубежные фабрики в Америке были конфискованы. Но, благодаря отличной репутации фирмы, полученной до войны,

удалось восстановить и даже увеличить былую сеть предприятий.

При этом Р. Бош использовал передовые методы производства. Так, с разрешения Генри Форда, ознакомился с конвейерной системой, внедрил ее у себя на фирме в 1925 году. Делался упор на создание транснационального электротехнического концерна. В программе выпуска были холодильники, вначале цилиндрической формы, как наиболее технологичные в производстве, электроинструмент, радиоаппаратура и т.д.

Много внимания уделялось подбору компетентных кадров и поддержанию рабочей обстановки на предприятии. Ради интересов дела уволил двух директоров и даже своего племянника. Отличался высокой требовательностью, откровенностью, которая граничила с грубостью. Часто делал проверки на рабочих местах, при этом не делал различий между директором и простым механиком. Были и беспричинные вспышки гнева. Противоречивость личных качеств Р. Боша не дает полного представления об его характере. Но личностью он был незаурядной.

Оба изобретателя уделяли большое внимание патентной защите своих разработок. Вначале патентовалась идея, а по мере получения новых экспериментальных данных подавались заявки на усовершенствованные образцы. Это подробно описано в работе [8].

Известен первый патент Р. Дизеля № 67207 1892 года. В нем патентуется способ воспламенения топлива от сжатия и устройство для его реализации. Согласно способу предполагался постепенный подвод топлива, чтобы компенсировать падение температуры и давления из-за расширения – изотермический процесс. Экспериментально этого не удалось осуществить, поэтому он получает дополнительный патент № 82168 от 30 ноября 1893 года, в котором процесс приближается к изобарному. Для получения работоспособного двигателя ему пришлось пойти на компромиссы. Так Р. Дизель отказался от реализации адиабатного сжатия, использовал охлаждение цилиндра и применил компрессорную форсунку.

При этом он занимался патентованием своих разработок в других странах. Так, в России, он получил ряд патентов (привилегий), выданных в 1897 и в 1900 годах.

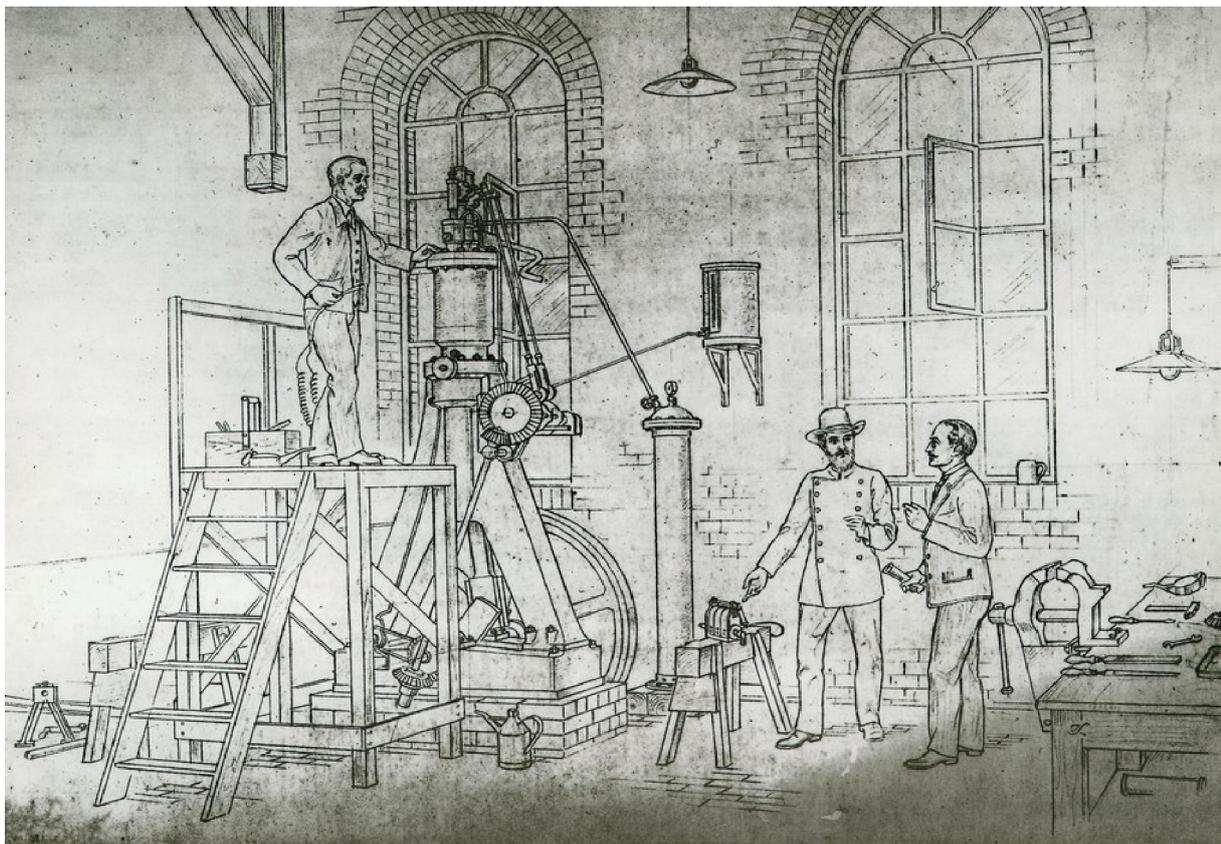


Рис. 1. Репродукция встречи Роберта Боша (слева) и Рудольфа Дизеля (справа), 1894 год



Рис. 2. Роберт Бош (1861-1942)



Рис. 3. Рудольф Дизель (1858-1913)

Следует отметить дальновидность его идей, некоторые из которых осуществлены в наше время, а некоторые только предстоит реализовать. Это вертикальное и горизонтальное расположение цилиндров. Возможность работы двигателя на разных топливах, включая твердое, жидкое и газообразное, и на их смесях. К ним он относил угольную пыль и растительные масла. Это также многоступенчатая подача топлива, которая может осуществляться современными электронноуправляемыми системами, идея использования адиабатного двигателя.

Дизель широко рекламировал свои разработки и охотно продавал лицензии на их изготовление. Он исходил из того, что любому предпринимателю выгоднее у него купить право на производство двигателей, чем патентовать новый двигатель или начинать дорогостоящие исследовательские работы по созданию такого двигателя.

В 1908 году истек срок действия патентов Р. Дизеля, и к изготовлению его двигателей приступили заводы всего мира, что может свидетельствовать о признании его разработок.

Р. Бош в 1889 году он получил патент № 99399 под названием «Электрический генератор искры для зажигания взрывчатой смеси в двигателях внутреннего сгорания и др.». В настоящее время его фирма, продолжая эти традиции, является одним из мировых лидеров по подаче заявок на изобретения.

Р. Дизель трагически ушел из жизни в 1913 году на 55 году жизни. На судне, которое направлялось в Великобританию, после ужина в веселом настроении он покинул компанию и направился в свою каюту. Утром каюту нашли пустой. Постель не была разобрана, вещи лежали на своих местах. По одной версии это было самоубийство, поскольку он в последние годы страдал сильными головными болями и тяжело переживал нападки недоброжелателей. По другой версии это было убийство. Месть владельцев угольных шахт, быстро теряющих, свои рынки сбыта. Или расправа немецкой

разведки, которая накануне мировой войны пыталась предотвратить передачу документов на новые двигатели англичанам.

Р. Бош в 65 лет отошел от дел и в 1942 году на 81 году умер от осложнения при воспалении среднего уха.

Исторический путь этих двух талантливых людей является примером самоотверженной деятельности для достижения поставленных целей. И, вероятно, они бы остались довольны результатами реализации своих идей.

Автор благодарит за оказанную помощь при подготовке статьи отдел исторических коммуникаций (C/CCH) Robert Bosch GmbH в Штутгарте.

Список литературы:

1. Гумилевский Л. Рудольф Дизель его жизнь и деятельность: библиографический очерк / Л. Гумилевский. – М.: Государственное энергетическое издательство, 1934. – 182 с.
2. Беккер Рольф. Роберт Бош. Жизнь и деятельность. Вестник истории Бош / Р. Беккер. – Штутгарт: Отдел корпоративных коммуникаций Robert Bosch GmbH, 2004. – Приложение 1. – 56 с.
3. Schmitt Dieter. Am liebsten wäre mir's schon allein. Die Werkstätte für Feinmechanik & Elektrotechnik / D. Schmitt // Robert Bosch. Leben und Werk. Magazin zur Bosch-Geschichte. – Historische Kommunikation (C/CCH) Robert Bosch GmbH, Stuttgart, 2008. – Sonderheft 1. – S. 28-31.
4. Heuss Theodor. Robert Bosch. Leben und Leistung / T. Heuss. – Stuttgart, Leipzig: Hohenheim Verlag, 2008. – 709 Seiten.
5. Kuhlitz Dietrich. Bosch Automotive. Produktgeschichte im Überblick. Magazin zur Bosch-Geschichte. / D. Kuhlitz. – Stuttgart: Historische Kommunikation (C/CCH) Robert Bosch GmbH, 2005. – Sonderheft 2. – 75 Seiten.
6. Diesel Rudolph. The Diesel Oil-engine. The Diesel Oil-Engine, and its Industrial Importance Particularly for Great Britain / R. Diesel // ENGINEERING / Offices for advertisements and publication – 35&36. – London, 1912. – March 22. – pp. 395-406.
7. Höcherl Bettina. Neubeginn in Russland. Bosch an der Wolga / B. Höcherl // Weg zum Global Player. Die Internationalisierung der Bosch-Gruppe. Magazin zur Bosch-Geschichte. – Historische Kommunikation (C/CCH) Robert Bosch GmbH, Stuttgart, 2008. – Sonderheft 3. – S. 61-63.
8. Моравский А. В. Огонь в упряжке, или как изобретают тепловые двигатели / А. В. Моравский, М. А. Файн. – М.: Знание, 1990. – 192 с.

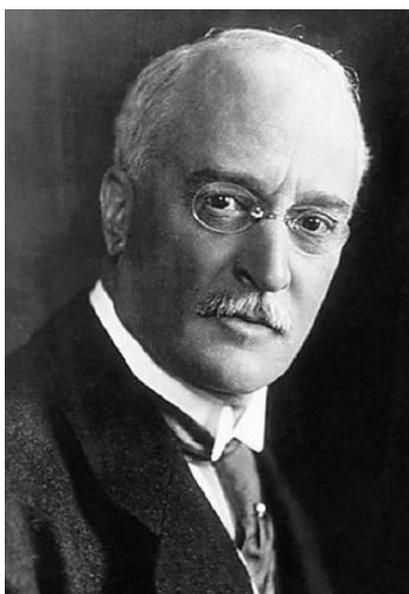
УДК 621.436

Б.Г. Тимошевский, д-р техн. наук, В.С. Наливайко, канд. техн. наук

Р. ДИЗЕЛЬ, Э. НОБЕЛЬ, Г. ТРИНКЛЕР – ИХ РОЛЬ В РАЗВИТИИ ДИЗЕЛЕСТРОЕНИЯ

Прошедшее десятилетие XXI века для нас, дизелистов, было знаменательным тремя важными событиями: 150-летие со дня рождения немецкого инженера-теплотехника Рудольфа Кристиана Карла Дизеля (1858-1913), 150-летия Эммануил Людвиговича Нобеля (1859-1932) – основоположника российского дизелестроения, действительного статского советника и 100-летие с даты оформления

Русской Привилегии на бескомпрессорный двигатель конструкции Густава Васильевича Тринклера (1876-1957) – ведущего российского специалиста в области двигателей внутреннего сгорания, профессора, долгое время возглавлявшего кафедры ДВС Горьковского политехнического института и Горьковского института инженеров водного транспорта.



*Рудольф Карл
Кристиан Дизель
(1858-1913)*



*Эммануил Людвигович
Нобель
(1859-1932)*



*Густав Васильевич
Тринклер
(1876-1957)*

Эти три личности стоят рядом, поскольку их профессиональные пути неоднократно пересекались, и каждый сыграл свою положительную, а иногда и отрицательную, роль в развитии дизелестроения в России, Украине и во всем мире.

Первый патент выдан Рудольфу Дизелю 23 февраля 1892 г. под названием "Рабочий процесс и способ выполнения одноцилиндрового и многоцилиндрового двигателей". По замыслу Дизеля в цилиндре двигателя до достижения давления в 200 атмосфер должен был сжиматься чистый воздух. После в нем расплылся угольный порошок, который медленно сгорал при постоянной высокой температуре. Идея использованная в качестве топлива угольной пыли возникла у Дизеля в угоду хо-

зявам угольного Рура в Германии. Опытный образец двигателя был построен в июле 1893 г., но предварительные испытания показали, что угольный порошок в качестве топлива не пригоден, поэтому Дизель, который присутствовал на испытаниях, решил применить бензин. При попытке его подачи в цилиндр произошел взрыв, едва не погубивший изобретателя. Но неудачное испытание, тем не менее, подтвердило возможность воспламенения топливовоздушной смеси.

Второй двигатель был построен к июню 1894 г., и проработал одну минуту, совершив при этом 88 оборотов. В качестве топлива использовался керосин. В это время в дневнике Дизеля появилась запись: – "Первый двигатель не работает, второй

работает неважно, третий, я думаю, будет хорош". Третий опытный двигатель, построенный в 1895 г., действительно оказался более удачным. При его создании Дизелю пришлось отказаться от своих первоначальных теоретических замыслов. Например, оказалась совершенно невозможна работа без водяного охлаждения и сгорания по изотерме. На третьем двигателе для подачи топлива в цилиндры и его распыления Дизель использовал сжатый воздух. Этот воздух приготавливался в специальном компрессоре, который с этого момента становится неотъемлемым атрибутом всех последующих конструкций двигателей Дизеля. Такие двигатели получили название компрессорные. В дальнейшем, Дизель пришел к ошибочному заключению о невозможности создания бескомпрессорного двигателя, так как ему не удалось изобрести свой двигатель от этого компрессора.

В конце 1896 г. был построен четвертый вариант опытного двигателя, оказавшийся полностью работоспособным. Во время официальных испытаний, проведенных в феврале 1897 г. двигатель проработал 17 суток, при этом на режиме полной мощности его КПД составил 26% при давлении в цилиндрах около 35 атм. и температуре воздуха при сжатии порядка 600...800°C [1].

В этом же 1897 году на заводе в Аусбурге был создан первый дизель. Это был двигатель высотой в три метра, который развивал 172 мин⁻¹, имел диаметр единственного цилиндра 250 мм, ход поршня 400 мм и мощность от 17,8 до 19,8 л.с., расходуя, при этом, 258 г/(л.с.·ч) керосина. Эффективный КПД составил 26,2%, что намного выше, чем имели на то время паровые машины. Этот двигатель получил всеобщее признание и когда он был представлен на выставке паровых машин 1898 года в Мюнхене, лицензии на его производство раскупались просто нарасхват. Таким образом, Дизель сразу же разбогател. Надо отметить, что при этом не один его двигатель еще толком не работал.

После этого Дизель ударяется в коммерцию – покупал и продавал различные фирмы, основал предприятие по созданию электропоездов, финансировал католические лотереи и совсем не занимался исследованиями и совершенствованием своего двигателя.

Но все это закончилось, когда выяснилось, что эти двигатели не могут эффективно работать из-за множества недоделок, связанных с производственными дефектами. Ведь производство таких

двигателей требовало высокой точности изготовления деталей, а также использования новых жаропрочных материалов, что не могли себе позволить многие существующие на тот момент предприятия. В Германии поднимается волна жесткой критики в адрес Дизеля, – ведь он не сделал обещанного: его двигатель потреблял не угольную пыль, на что рассчитывали угольные магнаты, а жидкое топливо. С высоты своего триумфа Дизель не заметил, как сходились над его головой копьё великой войны, войны Угля и Нефти.

Р. Дизель был вынужден обратиться за помощью в другие страны. Он смог наладить отношения с промышленниками Франции, Швейцарии, Австрии, Бельгии, Америки и России.

14 февраля 1898 года в берлинской гостинице "Палас-Отель" состоялась встреча сорокалетнего Рудольфа Дизеля и тридцативосьмилетнего Эммануила Нобеля, имя которого в то время было общеизвестным и воспринималось как символ промышленника мирового масштаба. Уроженец Петербурга Эммануил Нобель более четверти века был лидером третьего поколения знаменитой династии Нобелей: ученых, изобретателей, бизнесменов. Следует подчеркнуть то, насколько быстро и безошибочно Э. Нобель сумел оценить блестящую перспективу и найти столь разнообразные области применения двигателю Р. Дизеля.

Результаты этой встречи газетчики окрестили "сделкой века". За комплект чертежей и право монопольного использования патентов Р.Дизеля на территории России и Финляндии Э. Нобель, не торгуясь, заплатил 50 тыс. фунтов стерлингов [2]. В феврале 1898 г. чертежи были получены и началась постройка первого российского двигателя Р. Дизеля мощностью 20 л.с., имевшего один цилиндр диаметром 260 мм, ход поршня 410 мм и частоту вращения 180 об/мин. В качестве топлива вместо керосина была использована сырая нефть. Этот вид топлива был выбран не случайно, так как Россия располагала богатыми нефтяными ресурсами, а основные месторождения нефти были связаны удобным водным путем через Каспийское море и Волгу с главными промышленными центрами России. В ходе создания первого российского дизеля были модернизированы его основные механизмы и применены новые, более качественные материалы.

В этом же году этот двигатель испытывался на заводе "Людвиг Нобель" в Петербурге совместно со своим прототипом, построенным в Германии.

Проводивший испытания известный русский теплотехник профессор Г.Ф. Депп установил, что заводской двигатель имел КПД 29%. Он расходовал топлива заметно меньше, чем модель Аусбургского завода. В 1900 г., подводя итог работ по созданию русского дизеля, в докладе, прочитанном в обществе технологов, Г.Ф. Депп заявил "Мы обеспечили двигателю Дизеля великое будущее". Пионер российского дизелестроения завод "Людвиг Нобель" к 1913 году выпустил 642 двигателя общей мощностью 67920 л.с., которые устанавливались на предприятиях и электростанциях почти во всех городах России, а также начали применяться в гражданском и военном судостроении. Развитие дизелестроения в России, как и предвидел проф. Г.Ф. Депп, стремительно развивалось и до революции 1917 г. занимало лидирующие позиции в Европе и в мире. В этом большая заслуга Э.Нобеля, который стал в высшей степени колоритной фигурой среди публичных деятелей России начала XX века.

Здесь без преувеличения следует заметить, что если бы за постройку дизелей не взялся завод Л.Нобеля, то весьма вероятно, что внедрение их в промышленность задержалось бы на много лет.

Все это можно отнести к положительной стороне деятельности Эммануила Нобеля. Об отрицательной – несколько позже, а пока обратимся к деятельности Густава Тринклера, который будучи студентом Санкт-Петербургского технологического института, начал разрабатывать проект нового теплового двигателя, работающего на жидком углеводородном топливе с воспламенением от сжатия. Для скорейшей реализации своих идей Г. Тринклер, по рекомендации проф. В.П. Кутурницкого, летом 1898 г. (когда Р. Дизель испытал уже последний, четвертый, вариант своего двигателя) поступает на работу в конструкторское бюро Путиловского завода. Здесь он выполняет рабочие чертежи и создает в металле свой первый двигатель, который фактически стал первым в мире бескомпрессорным двигателем с самовоспламенением топлива от сжатия. Г. Тринклер был тогда студентом пятого курса. Директор Путиловского завода Н.И. Данилевский создал все необходимые условия для успешной и плодотворной работы талантливого студента. Заканчивая в 1898 г. технологический институт, Г. Тринклер в качестве дипломного проекта защитил проект созданного им двигателя нового типа и получил оценку "отлично".

Новый двигатель Г. Тринклера принципиально отличался от двигателя Р. Дизеля. Топливо в нем тоже самовоспламенялось от сжатия в цилиндре, но это топливо распыливалось и вводилось в камеру сжатия не с помощью воздуха, сжимаемого в компрессоре, а с помощью воздуха, выходящего из особого устройства, размещенного в крышке цилиндра, и приводившегося в действие от кулачной шайбы, установленной на распределительном валу. Сжимаемый в цилиндре воздух попадал в рабочую полость этого поршня, где дожимался и обеспечивал распыливание и подачу в камеру сгорания топлива через воздушную форсунку, в которую топливо поступало самотеком. При такой конструкции двигатель уже не нуждался (как двигатель Дизеля) в дополнительном компрессорном цилиндре или компрессорном агрегате, приводимых в действие от самого двигателя и отбиравших от 6 до 10% вырабатываемой им мощности. В результате соответственно возрастала и экономичность двигателя.

В течение 1898 г. двигатель был построен и в 1900 г. начались его испытания. Результаты испытаний этого двигателя, спроектированного, построенного и испытанного молодым русским инженером вызвали восхищение специалистов. На испытаниях был получен блестящий результат – КПД составил 31%, что вызвало волну опасений русских и зарубежных конкурентов–производителей тепловых двигателей [3].

При сопоставлении двигателей Р. Дизеля и Г. Тринклера выходило, что русская конструкция, появившаяся на полтора года позднее немецкой и испытанная на год позднее, была гораздо более совершенной и перспективной. Двигатели Тринклера не имели воздушного компрессора, а подвод тепла в них был более растянутым по времени по сравнению с двигателями Р. Дизеля. Тем не менее, широкая рекламная компания, развернутая немецкими промышленниками в западной технической печати по продаже патентов Р.Дизеля на производство его двигателей в различных странах, в том числе и в России, делала свое дело.

Весной 1902 г. новый директор Путиловского завода С.И. Смирнов категорически потребовал прекращения опытных работ по двигателям Г. Тринклера. Сделано это было под нажимом именно Э.Нобеля, который в 1898 г. купил патент на двигатель Р. Дизеля и наладил серийное их производство на принадлежащем ему механическом заводе

"Людвиг Нобель" в Санкт-Петербурге. Усмотрев в двигателе Тринклера сильного конкурента созданному на его заводе варианту двигателя Дизеля, Э.Нобель стал вытеснять Тринклера с Путиловского завода и обратился к нему с угрожающим письмом требуя "...прекратить занятия новым нефтяным двигателем...", поскольку лишь он (Э.Нобель) "... является единственным владельцем патентов Дизеля" [3].

Работы над двигателем Г. Тринклера на Путиловском заводе, да и вообще в России, пришлось прекратить. Весной 1902 г. Тринклер уехал в Германию на завод братьев Кертинг, где, войдя в договорные отношения с фирмой, начал работы по дальнейшей реализации своего изобретения. Следует отметить что, если бы Э.Нобель переступил через свои коммерческие интересы и не стал на пути развития двигателя Г. Тринклера, а, наоборот, каким-то образом, попытался объединить усилия и привнести идеи Тринклера в двигатели Р. Дизеля, это, несомненно, принесло бы большую пользу развитию дизелестроения в России.

Также следует отметить и неоднозначное отношение Э.Нобеля к Р. Дизелю. Он всячески препятствовал попыткам Р. Дизеля стать лауреатом Нобелевской премии, хотя тот неоднократно к нему обращался с просьбой. Более того, по одной из версий, к таинственной смерти Р. Дизеля в 1913 г. был причастен Э.Нобель, так как именно в этом году заканчивалось действие патента на двигатель, купленного Нобелем в 1898 г. на 15 лет [4].

Таков вклад в развитие мирового дизелестроения этих трех неординарных личностей, безусловно, талантливых, но и достаточно противоречивых.

Список литературы:

1. Александров Н.И. Дизель: человек и мотор / Н.И. Александров // Двигатель. – 1999. – №4. – С. 27–31.
2. Новиков Л.А. Нобели в России / Л.А. Новиков // Двигателестроение. – 2009. – №2. – С. 12–17.
3. Андрусенко Е.И. Бескомпрессорный двигатель Тринклера. / Е.И. Андрусенко, Ю.И. Матвеев // Двигателестроение. – 2008. – №4. – С. 37–42.
4. Берген Л.А. Подвиг и трагедия Рудольфа Дизеля / Л.А. Берген // Морской флот. – 1991. – №5. – С. 33–35.

Поздравления с юбилеем

Уважаемые дизелестроители!

Сердечно поздравляю Вас со знаменательной датой – 100-летием дизелестроения в Украине!

Радостно осознавать, что основы украинского дизелестроения были заложены в Харькове, где в 1911 г. на Харьковском паровозостроительном заводе (ныне завод им. Малышева) возник отдел тепловых двигателей. Именно этот отдел положил начало работам по созданию отечественных дизелей. Примерно в это же время началось формирование научной школы дизелестроения. В 1918 г. в Харьковском технологическом институте была организована специальность «Двигатели внутреннего сгорания», а в 1922 г. состоялся выпуск первых специалистов-дизелестроителей.

Значительный импульс развития дизелестроение получило в 50-е годы XX века с почти одновременным созданием Государственного специального конструкторского бюро по двигателям средней мощности (ГСКБД) и Харьковского конструкторского бюро по двигателестроению (ХКБД). Таким образом, были заложены основы для обеспечения отечественными дизелями как сельскохозяйственного и транспортного машиностроения, так и оборонной промышленности.

И в сегодняшних непростых экономических условиях современные дизелестроители являются достойными продолжателями традиций отечественного дизелестроения. Так, в 2004 г. издана шеститомная серия учебников «Двигатели внутреннего сгорания», а в нынешнем году на заводе им. Малышева начато изготовление двигателей для бронетехники ЗТД-3А.

Искренне желаю отечественным дизелестроителям крепкого здоровья, счастья, дальнейших трудовых успехов и свершений, оптимизма и веры в лучшее будущее!

Генеральный директор

ГП «Харьковстандартметрология»

М.М. Буденный

UDC 621.436

Ivashenko N.A. Dieselbuilding in Ukraine / N.A. Ivashenko, A.P. Marchenko, V.G. Djachenko // Internal combustion engines. – 2011. – № 1. – P. 8-11.

Landmarks in the history of enginebuilding from the times of Rudolf Diesel up to now are considered in the article. The main reasons of decline in the Ukrainian enginebuilding are mentioned. According to the present situation the new renaissance wave in machinebuilding, tractorbuilding and motorbuilding could be in the case of effective implementation the technical intellect in the country. Bibliogr. 9 names.

UDC 621.436

Zajchkovsky V.N. The internal combustion engines production development at Kharkov steam locomotive plant / V.N. Zajchkovsky, A.V. Bistrenko, V.U. Kovalev // Internal combustion engines. – 2011. – № 1. – P.11-14.

Stages of the internal combustion engines production development at Kharkov steam locomotive plant are considered. Comparison characteristics of the tractors and compressor engines produced at KPZ are resulted. The growth of a technical level ICE's production at KPZ was supported by highly professional heat engineers with the specialization of ICE. These engineers had been trained in the Kharkov technical institute (KTI), which was established in 1885 year. Highly professional students from KTI lifted the production culture at the enterprise. Table. 3. Il. 3. Bibliogr. 2 names.

UDC 621.436

Marchenko A.P. / A.P. Marchenko, V.A. Pylev, L.P. Semenenko, N.I. Litvintseva, G.V. Pavlova, V.V. Matvenko // By the start point of the new courses and creation of the new engine building school at National technical university "Kharkov polytechnical Institute" // Internal combustion engines. – 2011. – № 1. – P.15-21.

The period from origin up to now in the life of engines engineers school at the NTU "KPI" is shown in the article. Facts about famous lecturers who were carrying out preparation of engineers on fundamental and applied questions, connected with thermal engines, are resulted. Il. 9. Bibliogr. 4 names.

UDC 621.436

Marchenko A.P. The department of ICE in the Kharkov: the beginning / A.P. Marchenko, I.V. Parsadanov, V.A. Pylev // Internal combustion engines. – 2011. – № 1. – P. 21-25.

To solve the global task about creation of complex energetic object such as diesel, it is necessary to have specialists which would be in a deep understanding about processes related to the object of creation. This specialists are theorists, designers, production movers, technologists. The department of the Internal Combustion Engines at the Kharkov polytechnical institute was the pioneer and the leader of this process. The history of this department establishment which is standing by origin of diesels building process is considered. Il. 8

UDC 621. 4(091)

Alehin S.A. Ahead of the time / S.A. Alehin, A.V. Grizuk // Internal combustion engines. – 2011. – № 1. – P. 25-28.

In the article long life-cycle analysis of the tank diesels V-2 and 5TD is given. Both diesels are achievement of the SKB specialists constructors thoughts. SKB was the department of KHPZ named after Komintern turned after into KP KHKBD. A modern tank diesels upgraded modifications are presented. These modifications was engineered on the base of the first models. Prospects of its future parameters im-

provement are also presented. Table. 3. Il. 6. Bibliogr. 4 names.

UDC 621.436

Zajchkovsky V.N. Engine building at Kharkov transport mashinebuilding plant – GP "Malisheva plant" / V.N. Zajchkovsky, A.V. Bistrichenko, V.J.Kovalev // Internal combustion engines. – 2011. – № 1. – P.33-42.

The history of origin the engine building at Kharkov transport mashinebuilding plant named after Malishev is considered. The most perspective works at the plant are diesel engines production for railroad transport, diesel-locomotive shunters, gas engines production 11GD100M type running on a mine gas, biogas, producer gas, shale gas. Table. 2. Il. 8. Bibliogr. 18 names.

UDC 621.436

Marchenko A.P. Establishment and development of the ICE department at KPI / A.P. Marchenko, I.V. Parsadanov, V.A. Pylev // Internal combustion engines. – 2011. – № 1. – P.42-48.

Post-war period was the period of diesel engineering rapid development. ICE's department team after recreation of the resource base and training facilities in communication with the industry begun actively participate in young specialists preparing and in trains, ships diesels D50 and D100 production formation. The production formation took place at HTZ and at "Serp and Molot" enterprises. The special contribution into the ICE department development by heads of department: professors Zvetkov V.T., Glagolev N.M., Shehovzov A.F., Varchenko A.P. and a lot of another talented scientists and engineers is mentioned. Il. 8.

UDC 621.436

Mazin V.M. The new direction at diesels building in Ukraine / V.M. Mazin, A.V. Grizuk, I.V. Parsadanov, A.A. Motora // Internal combustion engines. – 2011. – № 1. – P.48-53.

Historical and technical materials about origin, formation and future perspectives in the Ukraine of the new trend in diesels related to the creation of the high speed small-capacity diesels has been systematized. Event chronology from the problem definition about small-capacity diesel's creation up to adaptation the State program of domestic speed small-capacity diesels production is shown. Table. 1. Il. 3. Bibliogr. 3 names.

UDC 621.436

Eroshenkov S.A. The department of "Heat engineering and heat engines" dedicated to engine building and diesel locomotive operation / S.A. Eroshenkov, A.O. Kagramanjan, V.V. Savchenko // Internal combustion engines. – 2011. – № 1. – P.53-57.

Historical and technical materials about origin, formation and development of the heat engineering and heat engines department at Kharkov state academy of railroad transport. The most significant research works at the chair were RND works related to improvement of technical and economical indexes in transport ICE. Wide range of fundamental and applied investigations are the achievement of more than three engine builder generations from Kharkov. Il. 3.

UDC 621.436

Strokov A.P. Donation of GSKBD into the diesels development / A.P. Strokov // Internal combustion engines. – 2011. – № 1. – P.60-63.

It was mentioned a deep donation of GSKBD into the

diesels development in USSR and Ukraine. The history of establishment and works which took place at the enterprise related to engineering for agriculture new highly efficient engines are also regarded. A great services the personal from GSKBD into the motor engineering development are also rendered. These services were deserted by the government.

UDC 621.436

Timoshevsky B.G. The history of diesel building development and diesel building education in Nikolaev / B.G. Timoshevsky, V.S. Nalivajko // Internal combustion engines. – 2011. – № 1. – P.63-68.

The main milestones of diesel engine building in Nikolaev are presented, some types of diesel engines design, which were made in the plants of the city during the period from 1907 to present are shown as well. Stages of the technical education in the field of diesel engine building in Nikolaev are viewed. Il. 5. Bibliogr. 5 names.

UDC 621.436

U.V. Storcheus Scientific work at the chair of ICE VNU named after Dal' / U.V. Storcheus // Internal combustion engines. – 2011. – № 1. – P.68-72.

The main landmarks of enginebuilding establishment on the East of Ukrain from 60th up to now are regarded. It is shown that chair of ICE - one of the oldest University chairs, which was established in April 1967, over a period of existence has played a significant role in formation and development of engine building in the Ukraine. A wide spectrum of the scientific problems solving by the chair always was directed to the solving of actual tasks in engine building. Il. 11.

UDC 621.436

Abramchuk F.I. The history of ICE department at Kharkov National autoroad university / F.I. Abramchuk, I.I. Tymchenko // Internal combustion engines. – 2011. – № 1. – P.72-75.

The last perspective developments at the chair of internal combustion engines of National autoroad university are mentioned. Among them - scientific fundamentals of diesels and gasoline engines into gas engines conversion; scientific fundamentals of the fuel delivery creation with electronic control for high-speed engines; theoretical fundamentals of the pneumatic engine creation which is the part of combined power train for ecologically poor automobile.

UDC 621.436

Gutarevich U.F. Developments of the team at the department of "Engines and Heat Engineering" in the National Transport University in the field of diesels building / U.F. Gutarevich, A.G. Govorun, V.I. Dmytrenko // Internal combustion engines. – 2011. – № 1. – P. 75-80.

The main research works at the chair of "Engines and Heat Engineering" in the National Transport University during the last 50 years are considered. The direction of this works was the creation of delivery systems and adjustment systems in diesels. One of the developed device which was managed by prof. Dolganov K.E. was hydraulic adjuster with centrifugal sensitive element for a fuel pumps with the batching by cutting-off. The adjuster allowed to have a defined speed characteristics of a diesel. Il. 8.

UDC 621.436

Skotarenko E.A. Public company Avtramat – the art of making pistons / E.A. Skotarenko // Internal combustion engines. – 2011. – № 1. – P.80-83.

It is considered the history of establishment which

was started on 15th of June 1930 when on the base of auto repair boxes in Kharkov the Porshen plant was started (Avtramat public company now). Public company Avtramat is the only specialized enterprise in Ukraine and CIS countries which has the full piston's production cycle from design and tools engineering and preproduction to testing and serial production. At present enterprise specialized in pistons production with any design for different internal combustion engines including technological changes. Il. 5.

UDC 621.436

Levterov A.M. IPMash NASU to diesels building / A.M. Levterov // Internal combustion engines. – 2011. – № 1. – P.84-86.

It is mentioned that in a process of districting claims to technical level of diesels the range of problems and tasks also expended. Among them are life gain, search for new materials, modeling and incylinder's processes organization and heat-mass exchange processes. To solve all this problems the sector of heat engines was established at the Institute of the problems in mashinebuilding NASU. The most powerful reseach works of the institute were the study of the working cycles and processes in facility and devices, development the new gas and multipower equipment for gas-diesel engines. 9. Bibliogr. 11 names.

UDC 621.43

Epifanov S.V. HAI and aviation diesel building / S.V. Epifanov, U.S. Shohin // Internal combustion engines. – 2011. – № 1. – P.86-87.

The history of the chair "Aircraft engines" at the Kharkov aerospace institute which was established in 1930 is considered. The leading role of the chair in aircraft diesel building is mentioned. The most outstanding research works at the chair were: the experimental investigation of the influence different factors on the ignition lag at high-speed two-stroke aircraft engine; gaseous exchange investigation in two-stroke diesel, the influence of the supercharging in the engine on his working process.

UDC 62Дизель+62Босх

Vasyliov I. P. Two destinies: Rudolf Diesel And Robert Bosch / I. P. Vasyliov // Internal combustion engines. – 2011. – № 1. – P.87-91.

The main points of the biographies of the two historical personalities Rudolf Diesel and Robert Bosch are presented. Their most important technological developments are discussed. Russia's role in the successful rise of these developments is made clear. Consideration is also given to the patent policy of two inventors when protecting their inventions. Light is also cast on less well-known facts, such as the meeting of the two great men in Augsburg. Bibliogr. 8 names.

UDC 621.436

Timoshevsky B.G. R. Diesel, E. Nobel, G. Trinkler - the special role in diesels building / B.G. Timoshevsky, V.S. Nalivajko // Internal combustion engines. – 2011. – № 1. – P.92-95.

In the article a big role of engineers and scientists R. Diesel, E. Nobel, G. Trinkler in diesels building of Russia, Ukrain and all around the world is mentioned. All contradictoriness in relations between them is considered – if Nobel wouldn't stop development of the Trinkler's engine and tried to bring Trinkler's ideas into Diesel's engine it could take some benefits in diesel building development. Il. 3. Bibliogr. 4 names.

УДК 621.436

Иващенко Н.А. Дизелестроение в Украине / Н.А. Иващенко, А.П. Марченко, В.Г. Дьяченко // Двигатели внутреннего сгорания. – 2011. – № 1. – С. 8-11.

В статье рассмотрены основные вехи истории дизелестроения со времен Рудольфа Дизеля и по настоящее время. Выделены причины упадка двигателестроения в Украине. Отмечено, что применительно к сложившейся ситуации в Украине возрождение машиностроительного производства, в том числе производства различных транспортных средств, тракторостроения и моторостроения будет зависеть, прежде всего, от организации эффективного использования технического интеллекта страны. Библиогр. 9.

УДК 621.436

Зайончковский В.Н. Освоение производства дизелей на Харьковском паровозостроительном заводе / В.Н. Зайончковский, А.В. Быстриченко, В.Ю. Ковалев // Двигатели внутреннего сгорания. – 2011. – № 1. – С. 11-14.

Рассмотрены этапы освоения производства двигателей внутреннего сгорания на Харьковском паровозостроительном заводе. Приведены сравнительные характеристики тракторных и компрессорных двигателей, выпускаемых ХПЗ. Росту технического уровня производства ДВС на ХПЗ способствовало и то, что Харьковский технологический институт (ХТИ), созданный в 1885 году, готовил инженеров-теплотехников со специализацией ДВС. Высококвалифицированные студенты из ХТИ поднимали культуру производства на предприятии. Табл. 3. Ил. 3. Библиогр. 2 назв.

УДК 621.436

Марченко А.П. У истоков чтения лекций и создания научной школы по двигателестроению в Национальном техническом университете «Харьковский политехнический институт» / А.П. Марченко, В.А. Пылев, Л.П. Семененко, Н.И. Литвинцева, Г.В. Павлова, В.В. Матвеев // Двигатели внутреннего сгорания. – 2011. – № 1. – С. 15-21.

В статье описан период от зарождения до сегодняшнего дня школы двигателистов НТУ "ХПИ". Приведены сведения об основных лекторах, осуществлявших подготовку инженеров по фундаментальным и прикладным вопросам, связанным с тепловыми двигателями. Ил. 9. Библиогр. 4 назв.

УДК 621.436

Марченко А.П. Кафедра ДВС Харьковского политехнического: начало / А.П. Марченко, И.В. Парсаданов, В.А. Пылев // Двигатели внутреннего сгорания. – 2011. – № 1. – С. 21-25.

Для решения глобальных задач по созданию сложнейшего энергетического объекта, к которым относится дизель, нужны профессионалы, специа-

листы, глубоко понимающие процессы, связанные с функционированием объекта создания – теоретики, конструкторы, организаторы производства, технологи. Пионером и лидером в подготовке кадров для дизелестроения была и остается кафедра двигателей внутреннего сгорания Харьковского политехнического института. Рассмотрена история создания кафедры, которая стояла у истоков дизелестроения. Ил. 4.

УДК 621.4(091)

Алехин С.А. Опередившие время / С.А. Алехин, А.В. Грицюк // Двигатели внутреннего сгорания. – 2011. – № 1. – С. 25-28.

В статье дан анализ причин и обоснований наличия длительного жизненного цикла танковых дизелей В-2 и 5ТД. Показано, что оба дизеля являются достижением конструкторской мысли специалистов СКБ дизельного отдела ХПЗ имени Коминтерна, постепенно преобразованного в КП ХКБД. Представлены современные модификации танковых дизелей, разработанных на базе первых образцов и перспективы дальнейшего совершенствования их параметров. Табл. 3. Ил. 6. Библиогр. 4 назв.

УДК 621.436

Зайончковский В.Н. Двигателестроение на Харьковском заводе транспортного машиностроения – ГП «Завод имени Малышева» (1946–2011 г.г.) / В.Н. Зайончковский, А.В. Быстриченко, В.Ю. Ковалев // Двигатели внутреннего сгорания. – 2011. – № 1. – С. 33-42.

В статье рассмотрена история зарождения двигателестроения на харьковском заводе машиностроения им. Малышева. Отмечены перспективные направления работ по двигателестроению на ГП "Завод имени Малышева", среди которых производство дизелей для железнодорожного магистрального и промышленного транспорта, для маневровывозных тепловозов, производство газовых двигателей типа 11ГД100М, работающих на шахтном газе, биогазе, генераторном и сланцевом газе. Табл. 1. Ил. 4. Библиогр. 3 назв.

УДК 621.436

Марченко А.П. Становление и развитие кафедры ДВС ХПИ / А.П. Марченко, И.В. Парсаданов, В.А. Пылев // Двигатели внутреннего сгорания. – 2011. – № 1. – С. 42-48.

Послевоенный период стал для Харькова периодом бурного развития дизелестроения. Коллектив кафедры ДВС, восстановив материальную и учебные базы, поддерживая прочные творческие связи с промышленностью, активно участвует в подготовке молодых специалистов и в становлении производства тепловозных и судовых дизелей Д50 и Д100, в организации моторного производства на ХТЗ, а затем на заводе «Серп и молот». Отмечен особый вклад в развитие кафедры ДВС ее выдаю-

щихся руководителей: профессоров Цветкова В.Т., Глаголева Н.М., Шеховцова А.Ф., Марченко А.П., а также других талантливых ученых и инженеров. Ил. 3.

УДК 621.436.1.12

Мазин В.М. Новое направление в дизелестроении Украины / В.М. Мазин, А.В. Грицюк, И.В. Парсаданов, А.А. Мотора // Двигатели внутреннего сгорания. – 2011. – № 1. – С. 48-53.

Систематизирован историко-технический материал зарождения, становления и дальнейших перспектив развития в Украине относительно нового направления дизелестроения - создания высокооборотных малолитражных дизелей. Показана хронология событий от постановки задачи разработки и постановки на производство малолитражного дизеля до утверждения Государственной программы развития производства отечественных малолитражных дизельных двигателей и итогов её развития. Табл. 1. Ил. 3. Библиогр. 3 назв.

УДК 621.436

Єрошенко С.А. Кафедра «теплотехніка та теплові двигуни» – двигунобудуванню і тепловозній тязі / С.А. Єрошенко, А.О. Каграманян, В.В. Савенко // Двигатели внутреннего сгорания. – 2011. – № 1. – С. 53-57.

Систематизирован историко-технический материал зарождения, становления и развития кафедры теплотехники и тепловых двигателей Харьковской государственной академии железнодорожного транспорта. Наиболее значимыми исследованиями кафедры были НИР по повышению технико - экономических показателей транспортных ДВС, проблемам экологизации на железнодорожном транспорте. Широкий спектр фундаментальных и прикладных исследований является достижением почти трех поколений двигателестроителей Харькова. Ил. 3.

УДК 621.436

Строков А.П. Вклад ГСКБД в развитие дизелестроения / А.П. Строков // Двигатели внутреннего сгорания. – 2011. – № 1. – С. 60-63.

Отмечен глубокий вклад ГСКБД в развитие дизелестроения СССР и Украины. Рассмотрены история образования именованного КБ, а также проводимые им работы по проектированию для сельского хозяйства новых перспективных двигателей с высокими технико-экономическими показателями. Отмечены высокие заслуги коллектива ГСКБД в развитии моторостроения, которые были высоко оценены государством.

УДК 621.436

Тимошевский Б.Г. История развития дизелестроения и дизелестроительного образования в Николаеве / Б.Г. Тимошевский, В.С. Наливайко

// Двигатели внутреннего сгорания. – 2011. – № 1. – С. 63-68.

Изложены основные вехи развития дизелестроения в Николаеве, представлены некоторые типы дизелей, которые изготавливались на заводах города в период с 1907 г. по настоящее время. Представлены также этапы становления технического образования в области дизелестроения в Николаеве. Ил. 5. Библиогр. 5 назв.

УДК 621.436

Сторчеус Ю.В. Научная деятельность кафедры ДВС ВНУ им. В. Даля / Ю.В. Сторчеус // Двигатели внутреннего сгорания. – 2011. – № 1. – С. 68-72.

Рассмотрены основные вехи становления двигателестроения на востоке Украины с 60-х годов прошлого века по настоящее время. Показано, что кафедра ДВС Восточноукраинского национального университета имени Владимира Даля – одна из старейших кафедр университета - организованная в апреле 1967 года, за период своего существования внесла свой вклад в становление и развитие двигателестроения в Украине. Широкий спектр научных проблем, решаемых кафедрой на различных временных отрезках ее деятельности всегда был направлен на решении актуальных задач двигателестроения. Ил. 11.

УДК 621.436

Абрамчук Ф.І. Історія кафедри ДВЗ Харківського національного автомобільно-дорожного університету Ф.І. Абрамчук, І.І. Тимченко // Двигатели внутреннего сгорания. – 2011. – № 1. – С. 72-75.

Отмечены последние перспективные разработки кафедры двигателей внутреннего сгорания национального автомобильно-дорожного университета. Среди них – научные основы конвертации дизельных и бензиновых двигателей в газовые; научные основы создания топливных систем с электронным регулированием для высокооборотных дизелей; теоретические основы создания пневматического двигателя комбинированной силовой установки для экологически чистого автомобиля.

УДК 621.436

Гутаревич Ю.Ф. Розробки колективу кафедри «Двигуни і теплотехніка» Національного транспортного університету в галузі дизелебудування / Ю.Ф. Гутаревич, А.Г. Говорун., В.І. Дмитренко // Двигатели внутреннего сгорания. – 2011. – № 1. – С. 75-80.

Рассмотрены основные разработки коллектива кафедры «Двигатели и теплотехника» Национального транспортного университета на протяжении пятидесятилетней истории существования кафедры. Исследования коллектива были направлены на создание систем питания и регулирования дизе-

лей. Одной из разработок кафедры под руководством профессора К.Е. Долганова был гидравлический регулятор с центробежным чувствительным элементом для топливных насосов с дозированием отсечкой, который обеспечивал заданную скоростную характеристику дизеля. Ил. 8.

УДК 621.436

Скотаренко Е.А. ПАО «Автрамат» - предприятие, владеющее искусством делать поршни / Е.А. Скотаренко // Двигатели внутреннего сгорания. – 2011. – № 1. – С. 80-83.

Описана история создания завода, которая началась 15 июня 1930 года, когда на базе авторемонтных мастерских в г. арькове был создан завод «Поршень» (в настоящее время ПАО «Автрамат»). Отмечено, что ПАО «Автрамат» – единственный специализированный завод Украины и стран СНГ, который имеет полный цикл производства поршней – от проектирования конструкций, оснастки и подготовки производства до проведения испытаний и серийного изготовления. В настоящее время предприятие специализируется на производстве поршней любых конструкций для различных двигателей внутреннего сгорания, включая все необходимые технологические переделы. Ил. 5.

УДК 621.436

Левтеров А.М. ИПМаш НАН Украины – дизелестроению / А.М. Левтеров // Двигатели внутреннего сгорания. – 2011. – № 1. – С. 84-86.

Отмечено, что по мере постоянно возрастающих требований к техническому уровню и потребительским качествам дизелей расширялись круг и количество проблем и задач, среди которых - увеличения ресурса, поиск новых конструктивных материалов, моделирование и организация внутрицилиндровых и тепломассообменных процессов, снижение токсичности отработавших газов, использования альтернативных моторных топлив. Для решения отмеченных проблем в Институте проблем машиностроения АН Украины был создан отдел тепловых двигателей. Выделены перспективные работы отдела, связанные с изучением рабочих циклов, процессов в устройствах и аппаратах, разработкой газовой и двухтопливной аппаратуры для газодизелей. Ил. 2. Библиогр. 19 назв.

УДК 621.43

Єпіфанов С.В. ХАІ і авіаційне дизелєбудування / С.В. Єпіфанов, Ю.С. Шошин // Двигатели внутреннего сгорания. – 2011. – № 1. – С. 86-87.

Рассмотрена история кафедры «Авиационных двигателей» Харьковского авиационного института, которая была создана в 1930 г. Отмечена ее роль как ведущей в области авиационного дизелестроения. Среди выдающихся научно-исследовательских работ кафедры: экспериментально исследование влияния разнообразных факторов на период задержки воспламенения топлива в двухтактном высокооборотном дизеле с прямоточной схемой продувки; исследование вопроса газообмена в двухтактных дизелях, влияние наддува двигателя на его рабочий процесс.

УДК 62Дизель+62Бош

Васильев И.П. Две судьбы: Рудольф Дизель и Роберт Бош / И.П. Васильев // Двигатели внутреннего сгорания. – 2011. – № 1. – С. 87-91.

Приводятся основные этапы биографий двух исторических людей Рудольфа Дизеля и Роберта Боша. Отмечены их основные технические разработки. Показана роль России в продвижении этих разработок. Рассмотрена патентная политика двух изобретателей при защите изобретений. Уделено внимание малоизвестным фактам биографий, например, их встрече в Аугсбурге. Ил. 3. Библиогр. 8 назв.

УДК 621.436

Тимошевский Б.Г. Р. Дизель, Э. Нобель, Г. Тринклер – их роль в развитии дизелестроения / Б.Г. Тимошевский, В.С. Наливайко // Двигатели внутреннего сгорания. – 2011. – № 1. – С. 92-95.

В статье отмечена выдающаяся роль инженеров и ученых Р. Дизеля, Э. Нобеля, Г. Тринклера в дизелестроении России, Украины и всего мира. Рассмотрена вся противоречивость их отношений, в частности отмечено, что если бы Э.Нобель переступил через свои коммерческие интересы и не стал на пути развития двигателя Г. Тринклера, а наоборот, каким-то образом, попытался объединить усилия и привнести идеи Тринклера в двигателя Р. Дизеля, это, несомненно, принесло большую пользу развитию дизелестроения в России. Ил. 3. Библиогр. 4 назв.

УДК 621.436

Ивашенко Н.А. Дизелебудування в Україні / **Н.А. Ивашенко, А.П. Марченко, В.Г. Дьяченко** // Двигуни внутрішнього згоряння. – 2011. – № 1. – С. 8-11.

У статті розглянуті основні віхи історії дизелебудування із часів Рудольфа Дизеля і по теперішній час. Виділені причини занепаду двигунобудування в Україні. Відзначено, що стосовно до теперішньої ситуації в Україні відродження машинобудівного виробництва, у тому числі виробництва різних транспортних засобів, тракторобудування й моторобудування буде залежати, насамперед, від організації ефективного використання технічного інтелекту країни. Бібліограф. 9. назв.

УДК 621.436

Зайончковский В.Н. Освоєння виробництва дизелів на Харківському паровозобудівному заводі / **В.М. Зайончковский, А.В. Битриченко, В.Ю. Ковальов** // Двигуни внутрішнього згоряння. – 2011. – № 1. – С. 11-14.

У статті розглянута історія зародження двигунобудування на харківському заводі машинобудування ім. Малишева. Відокремлені перспективні напрямки робіт з двигунобудування на ГП «Завод імені Малишева», серед яких виробництво дизелів для залізничного магістрального й промислового транспорту, для маневрововивозних тепловозів, виробництво газових двигунів типу 11ГД100М, що працюють на шахтному газі, біогазі, генераторному та сланцевому газі. Табл. 3. Іл. 3. Бібліограф. 2 назв.

УДК 621.436

Марченко А.П. У джерел читання лекцій і створення наукової школи по двигунобудуванню в Національному технічному університеті «Харківський політехнічний інститут» / **А.П. Марченко, В.О. Пильов, Л.П. Семененко, Н.І. Літвінцева, Г.В. Павлова, В.В. Матвєєнко** // Двигуни внутрішнього згоряння. – 2011. – № 1. – С. 15-21.

У статті описаний період від зародження до сьогодення школи двигунобудівників НТУ «ХПІ». Наведені відомості про основних лекторів, які здійснювали підготовку інженерів за фундаментальними і прикладними питаннями, пов'язаними з тепловими двигунами. Іл. 9. Библиогр. 4 назв.

УДК 621.436

Марченко А.П. Кафедра ДВЗ Харківського політехнічного: початок / **А.П. Марченко, І.В. Парсаданов, В.А. Пильов** // Двигуни внутрішнього згоряння. – 2011. – № 1. – С. 21-25.

Для вирішення глобальних завдань зі створення складного енергетичного об'єкту, до якого відноситься дизель, потрібні професіонали, фахівці, глибоко розуміючі процеси, пов'язані з функціонуванням об'єкту створення – теоретики, конс-

труктори, організатори виробництва, технологи. Піонером і лідером у підготовці кадрів для дизелебудування була і залишається кафедра двигунів внутрішнього згоряння Харківського політехнічного інституту. Розглянуті історія створення кафедри, яка стояла у початку дизелебудування. Іл. 4.

УДК 621.4(091)

Алєхин С.А. Що Випередили час / **С.А. Алєхин, А.В. Грицюк** // Двигуни внутрішнього згоряння. – 2011. – № 1. – С. 25-28.

В статті наведено аналіз причин і обґрунтовань існування тривалого життєвого циклу танкових дизелів В-2 та 5ТД. Показано, що обидва дизеля є досягненням конструкторської думки спеціалістів СКБ дизельного відділу ХПЗ імені Комінтерна, поступово перетвореного в КП ХКБД. Наведені сучасні модифікації танкових дизелів, розроблених на базі перших зразків та перспективи подальшого удосконалення їх параметрів. Табл. 3. Іл. 6. Бібліограф. 4 назв.

УДК 621.436

Зайончковский В.Н. Двигунобудування на Харківському заводі транспортного машинобудування – ГП «Завод імені Малишева» (1946–2011 р.г.) / **В.Н. Зайончковский, А.В. Быстриченко, В.Ю. Ковальов** // Двигуни внутрішнього згоряння. – 2011. – № 1. – С. 33-42.

У статті розглянута історія зародження двигунобудування на харківському заводі машинобудування ім. Малишева. Відокремлені перспективні напрямки робіт з двигунобудування на ГП «Завод імені Малишева», серед яких виробництво дизелів для залізничного магістрального й промислового транспорту, для маневрововивозних тепловозів, виробництво газових двигунів типу 11ГД100М, що працюють на шахтному газі, біогазі, генераторному та сланцевому газі. Табл. 1. Іл. 4. Бібліограф. 3 назв.

УДК 621.436

Марченко А.П. Становлення і розвиток кафедри ДВЗ ХПІ / **А.П. Марченко, І.В. Парсаданов, В.А. Пильов** // Двигуни внутрішнього згоряння. – 2011. – № 1. – С. 42-48.

Післявоєнний період став для Харкова періодом бурхливого розвитку дизелебудування. Колектив кафедри ДВЗ, відновивши матеріальну та учбові бази, підтримуючи міцні творчі зв'язки з промисловістю, активно бере участь у підготовці молодих спеціалістів в становленні виробництва тепловозних та судових дизелів Д50 та Д100, в організації моторного виробництва на ХТЗ, а потім на заводі «Серп і молот». Відзначено особливий вклад у розвиток кафедри її видатних керівників: професорів Цветкова В.Т., Глаголева Н.М., Шеховцова А.Ф., Марченко А.П., а також інших талановитих вчених і інженерів. Іл. 3.

УДК 621.436.1.12

Мазін В.М. Новий напрямок у дизелебудуванні України / **В.М. Мазін, А.В. Грицюк, І.В. Парсіданов, А.А. Мотора** // Двигуни внутрішнього згоряння. – 2011. – № 1. – С. 48-53.

Систематизовано історично-технічний матеріал зародження, становлення та подальших перспектив розвитку в Україні відносно нового напрямку дизелебудування – створення високооберткових малолітражних дизелів. Показана хронологія подій від постановки завдання розробки та постановки на виробництво малолітражного дизеля до утвердження Державної програми розвитку виробництва вітчизняних малолітражних дизельних двигунів та підсумків її розвитку. Табл. 1. Іл. 3. Бібліограф. 3 назв.

УДК 621.436

Єрошенков С.А. Кафедра «теплотехніка та теплові двигуни» – двигунобудуванню і тепловозній тязі / **С.А. Єрошенков, А.О. Каграманян, В.В. Савенко** // Двигуни внутрішнього згоряння. – 2011. – № 1. – С. 53-57.

Систематизовано історико-технічний матеріал зародження, становлення та розвитку кафедри теплотехніки і теплових двигунів Харківської державної академії залізничного транспорту. Найбільш вагомими дослідженнями кафедри були НДР по підвищенню техніко-економічних показників транспортних ДВЗ, проблемам екологізації на залізничному транспорті. Широкий спектр фундаментальних і прикладних досліджень є досягненням майже трьох поколінь двигунобудівників Харкова. Іл. 3.

УДК 621.436

Строков О.П. Внесок ГСКБД у розвиток дизелебудування / **О.П. Строков** // Двигуни внутрішнього згоряння. – 2011. – № 1. – С. 60-63.

Відзначено глибокий вклад ГСКБД у розвиток дизелебудування СРСР та України. Розглянуті історія утворення іменитого КБ, а також проведені ним роботи щодо проектування для сільського господарства нових перспективних двигунів з високими техніко-економічними показниками. Відмічено високі досягнення колективу ГСКБД у розвитку моторобудування, які були високо оцінені державою.

УДК 621.436

Тимошевський Б.Г. Історія розвитку дизелебудування й дизелебудівного утвору в Миколаєві / **Б.Г. Тимошевський, В.С. Наливайко** // Двигуни внутрішнього згоряння. – 2011. – № 1. – С. 63-68.

Викладено основні віхи розвитку дизелебудування в Миколаєві, представлені деякі типи дизелів, які виготовлялися на заводах міста в період з 1907 р. по теперішній час. Представлені також етапи становлення технічної освіти в області дизелебудування в Миколаєві. Іл. 5. Бібліограф. 5 назв.

УДК 621.436

Сторчеус Ю.В. Наукова діяльність кафедри ДВЗ ВНУ ім. В. Даля / **Ю.В. Сторчеус** // Двигуни внутрішнього згоряння. – 2011. – № 1. – С. 68-72.

Розглянуті основні віхи становлення двигунобудування на сході України з 60-х років минулого століття по теперішній час. Показано, що кафедра ДВЗ Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля, одна з старіших кафедр університету. Організована в квітні 1967 року, за період свого існування внесла свій вклад в становлення і розвиток двигунобудування в Україні. Широкий спектр наукових проблем, що вирішуються кафедрою на різноманітних відрізках часу її діяльності завжди був направлений на вирішення актуальних задач двигунобудування. Іл. 11.

УДК 621.436

Абрамчук Ф.І. Історія кафедри ДВЗ Харківського національного автомобільно-дорожнього університету **Ф.І. Абрамчук, І.І. Тимченко** // Двигуни внутрішнього згоряння. – 2011. – № 1. – С. 72-75.

Відзначені останні перспективні розробки кафедри двигунів внутрішнього згоряння Харківського національного автомобільно-дорожнього університету. Серед них - наукові основи конвертації дизельних та бензинових двигунів у газові; наукові основи створення паливних систем з електронним керуванням для високооберткових дизелів; теоретичні основи створення пневматичного двигуна комбінованої силової установки для екологічно чистого автомобіля.

УДК 621.436

Гутаревич Ю.Ф. Розробки колективу кафедри «Двигуни і теплотехніка» Національного транспортного університету в галузі дизелебудування / **Ю.Ф. Гутаревич, А.Г. Балакун., В.І. Дмитренко** // Двигуни внутрішнього згоряння. – 2011. – № 1. – С. 75-80.

Розглянуті основні розробки колективу кафедри «Двигуни і теплотехніка» Національного транспортного університету протягом п'ятидесятирічної історії існування кафедри. Дослідження колективу були спрямовані на створення систем живлення і регулювання дизелів. Однією з розробок кафедри під керівництвом професора К.Є. Долганова був гідравлічний регулятор з відцентровим чутливим елементом для паливних насосів з дозуванням відсічкою, що забезпечував задане протікання швидкісних характеристик дизеля. Іл. 8.

УДК 621.436

Скотаренко Е.А. ПАО «Автрамат» – підприємство, що володіє мистецтвом робити поршні / **Е.А. Скотаренко** // Двигуни внутрішнього згоряння. – 2011. – № 1. – С. 80-83.

Розкрита історія створення заводу, яка почалася 15 червня 1930 року, коли на базі авторемонт-

них майстерень в м. Харкові був створений завод "Поршень" (на теперішній час ПАО «Автрамат». Відзначено, що ПАО «Автрамат» - єдиний спеціалізований завод України і країн СНГ, який має повний цикл виробництва поршнів – від проектування конструкції, оснастки і підготовки виробництва до проведення випробувань і серійного виробництва. В теперішній час підприємство спеціалізується на виробництві поршнів усіляких конструкцій для різноманітних двигунів внутрішнього згорання, включаючи усі необхідні технологічні переробки. Іл. 5.

УДК 621.436

Левтеров А.М. ИПМаш НАН України – дизелебудуванню / А.М. Левтеров // Двигуни внутрішнього згорання. – 2011. – № 1. – С. 84-86.

Відзначено, що по мірі постійно зростаючих вимог до технічного рівня й споживчих якостей дизелів розширювалося коло й кількість проблем і завдань, серед яких - збільшення ресурсу, пошук нових конструкційних матеріалів, моделювання й організація внутрішньоциліндрових і тепломасобмінних процесів, зниження токсичності відпрацьованих газів, використання альтернативних моторних палив. Для розв'язання зазначених проблем в Інституті проблем машинобудування АН України був створений відділ теплових двигунів. Виділені перспективні роботи відділу, пов'язані з вивченням робочих циклів та процесів у пристроях і апаратах, розробкою газової й двопаливної апаратури для газодизелів. Іл. 2. Библиогр. 19 назв.

УДК 621.43

Єпіфанов С.В. ХАІ і авіаційне дизелебудування / С.В. Єпіфанов, Ю.С. Шошин // Двигуни внутрішнього згорання. – 2011. – № 1. – С. 86-87.

Розглянуто історію кафедри «Авіаційних двигунів» Харківського авіаційного інституту, яка була створена в 1930 р. Відокремлена її роль як

провідної в авіаційному дизелебудуванні. Проаналізовано найбільш видатні науково-дослідні роботи, що проводились на кафедрі. Серед найбільш видатних науково-дослідних робіт кафедри: експериментальне дослідження впливу різноманітних факторів на період затримки займання палива у двотактному швидкохідному авіаційному дизелі з прямою схемою продувки; дослідження питання газообміну у двотактних дизелях, вплив наддуву двигуна на його робочий процес.

УДК 62Дизель+62Бош

Васильєв І.П. Дві долі: Рудольф Дизель і Роберт Бош / І.П. Васильєв // Двигуни внутрішнього згорання. – 2011. – № 1. – С. 87-91.

Розглянуто основні етапи біографій двох історичних людей Рудольфа Дизеля та Роберта Боша. Відзначені їхні основні технічні розробки. Розглянуто призначення Росії в просуванні цих розробок. Розглянута патентна політика двох винахідників при захисті винаходів. Приділена увага маловідомим фактам біографій, наприклад, їхній зустрічі у Аугсбурзі. Іл. 3. Библиогр. 8 назв.

УДК 621.436

Тимошевский Б.Г. Р. Дизель, Є. Нобель, Г. Тринклер – їх роль у розвитку дизелебудування / Б.Г. Тимошевский, В.С. Наливайко // Двигуни внутрішнього згорання. – 2011. – № 1. – С. 92-95.

У статті відзначена видатна роль інженерів і вчених Р. Дизеля, Є. Нобеля, Г. Тринклера в дизелебудуванні Росії, України й усього світу. Розглянута вся суперечливість їх відносин, зокрема відзначене, що якби Є.Нобель переступив через свої комерційні інтереси і не став на шляху розвитку двигуна Г. Тринклера, а, навпаки, якимось чином, спробував об'єднати зусилля й привнести ідеї Тринклера у двигуни Р. Дизеля, це, безсумнівно, принесло б більшу користь розвитку дизелебудування в Росії. Іл. 3. Библиогр. 4 назв.

Двигуни внутрішнього згоряння

Всеукраїнський науково-технічний журнал

Відповідальний за випуск: І.В. Рикова

Підписано до друку 31.08.2011р. Формат 60*84 1/8 Папір офсетний.
Гарнітура Times. Віддруковано на різнографі.
Умовн. друк. арк. 13,25 Обл. вид. арк.. 10,83
Замовлення № 63/08/11 Наклад 300 прим. Ціна договірна

Віддруковано ПП "ЄВРОМЕДІЯ"
Свідоцтво № 33607826 видане Виконавчим комітетом
Харківської Міської Ради від 14.07.2005 р.