

**Результаты испытаний двигателя Д-245.2
оснащенного промежуточным охладителем
с регулятором температуры наддувочного воздуха**

Вершина Г.А, Тамкович Е.С.

Белорусский национальный технический университет

Важнейшим фактором процессов смесеобразования и сгорания, влияющих на основные показатели высокофорсированного двигателя, является система газотурбинного наддува. Высокие качественные характеристики используемых в конструкции как турбокомпрессоров так и промежуточных охладителей наддувочного воздуха (ПОНВ), являются необходимым условием обеспечения улучшения топливной экономичности и экологичности двигателя.

Проведенные на кафедре «ДВС» расчетные исследования [1, 2] показали, что объем ПОНВ и температура наддувочного воздуха на выходе из охладителя имеют значительное влияние на время переходного режима и рабочий процесс двигателя. При уменьшении нагрузки на двигатель оснащенный не регулируемым ПОНВ, особенно в условиях отрицательных температур окружающей среды, давление воздуха значительно меньше и глубина его охлаждения в промежуточном охладителе будет более высокой, что приводит к нарушениям процесса сгорания, а следовательно к ухудшению экономических и экологических показателей дизеля. Теоретические исследования показали, что неизменная температура наддувочного воздуха на входе в двигатель позволяет достичь более высоких и стабильных показателей последнего.

На основании сделанных выводов была разработана и испытана конструкция ПОНВ с автоматическим регулятором, обеспечивающим относительное постоянство температуры наддувочного воздуха на различных режимах работы дизеля [3].

Сравнительные испытания образцов ПОНВ серийной и экспериментальной конструкции, проведенные на РУП «Минский моторный завод» совместно с кафедрой «ДВС», показали следующие результаты:

1. При коэффициентах избытка воздуха менее 3,2 экономические показатели двигателя при его работе с серийным и экс-

периментальным ПОНВ на установившихся режимах являются практически равнозначными (рис.1).



Рис.1.Зависимость удельного эффективного расхода топлива g_e от коэффициента избытка воздуха α по нагрузочной характеристике

2. При значениях коэффициента избытка воздуха более 3,2 наблюдается тенденция к снижению удельного эффективного расхода топлива (рис.1, рис.3).

3. Применение экспериментального ПОНВ обеспечивает увеличение на 7 % интенсивности прогрева охлаждающей жидкости при пуске двигателя, а так же способствует увеличению отвода теплоты от масляного картера двигателя (рис.2). Последнее объясняется снижением количества теплоты, передаваемого материалом ПОНВ потоку охлаждающего воздуха с вентилятора, при перепуске наддувочного воздуха мимо охладителя.

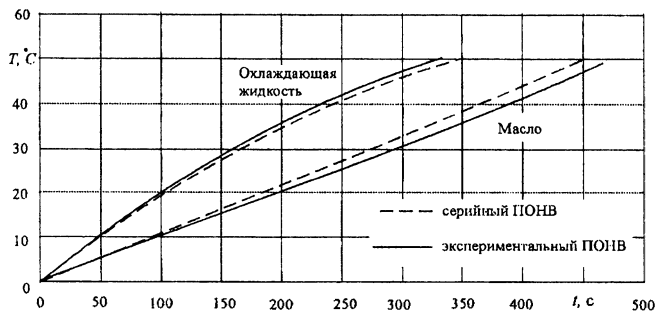


Рис. 2.Графики прогрева охлаждающей жидкости и масла

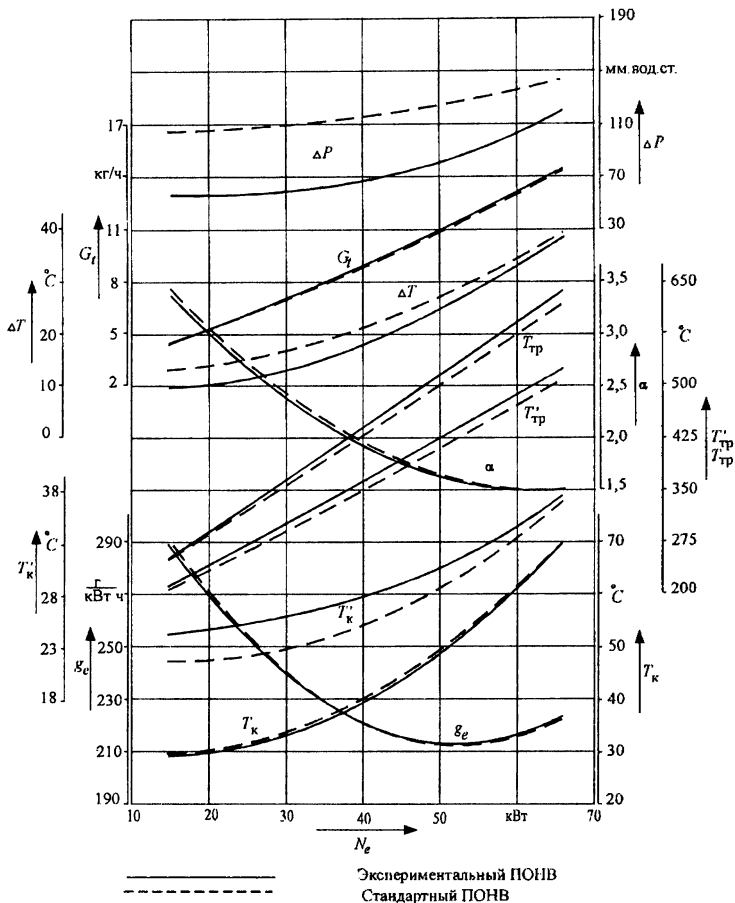


Рис. 3. Нагрузочная характеристика дизеля ($n=1400$ об/мин)

где N_e – эффективная мощность двигателя; α – коэффициент избытка воздуха; g_e , G_t – удельный эффективный и часовой расходы топлива; T_k , T'_k – температура наддувочного воздуха перед и после ПОНВ; T_{tr} , T'_{tr} – температура отработавших газов перед и после турбины; ΔT , ΔP – перепад температуры и потери давления в ПОНВ;

4. Перепуск части воздушного заряда, минуя ПОНВ, с целью сохранения его температуры при работе двигателя в области малых нагрузок и холостого хода способствует уменьшению периода задержки воспламенения и снижению выбросов СН и твердых частиц, так как температура свежего заряда на данных режимах возрастает на 20-25 °С.

5. Применение регулятора температуры наддувочного воздуха сокращает на 6-8 % время переходного процесса двигателя, при мгновенном набросе номинальной нагрузки.

6. Применение предложенного регулятора температуры не требует разработки специальной конструкции охладителя, так как за счет дополнительного канала он может применяться на дизелях оснащенных ПОНВ серийной конструкции.

Выводы:

Разработанная конструкция ПОНВ с регулятором температуры наддувочного воздуха обеспечивает эффективное регулирование температуры наддувочного воздуха и ее относительное постоянство во впускном коллекторе двигателя в независимости от параметров окружающей среды, что позволяет достичь более высоких технико-экономических и экологических показателей на режимах низких нагрузок, а также в условия динамического нагружения.

Литература

1. Вершина, Г.А., Тамкович, Е.С. Моделирование работы систем высокофорсированных дизелей. – Мн.: Вестник БНТУ – №5 2002 г., с 63-67.
2. Математическая модель САРЧ дизеля с наддувом Материалы 2-ой международной научно-технической конференции 21-23 мая 2003 г., Проблемы качества и эксплуатации автотранспортных средств, Ч.2. – Пенза: ПГАСА 2003 г., 500 стр.
3. Патент РБ № 6510, МКИ F 02 В 29/04, 33/44 «Двигатель внутреннего сгорания» Вершина Г.А., Тамкович Е.С., Янченко П.Н., Информационный бюллетень «Изобретения, полезные модели и промышленные образцы» №3, Минск, 2004 г.