

## ЭНЕРГОМАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

### СЕКЦИЯ «ДВИГАТЕЛИ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ»

УДК 621.43

Д.О.Торопов (асп., каф. ДВС), А.С.Пономарев (5 курс, каф. ДВС),  
Ю.В. Галышев, к.т.н., проф.

#### РАСЧЕТНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ДВИГАТЕЛЯ ВАЗ-21083 С ТУРБОНАДДУВОМ

Применение турбонаддува является эффективным способом увеличения мощности и эффективного КПД двигателя.

Целью настоящей работы было расчетное исследование характеристик бензинового двигателя ВАЗ-21083 с турбонаддувом. Для этого использовался расчет замкнутого рабочего цикла [1], в котором применяется нульмерная математическая модель при расчете параметров в цилиндре и одномерная — при расчете течения воздуха и газа во впускной и выпускной системах. Этот метод позволяет проанализировать совместную работу поршневой части, турбокомпрессора и всех газозводушных систем ДВС.

Расчеты проводились для режимов внешней скоростной характеристики. Рассматривалась возможность использования для наддува двух типов турбокомпрессоров: ТКР-4,5 и ТКР-5,5. Фазы газораспределения были оставлены без изменений, как у базового двигателя.

В результате анализа расчетных данных можно сделать следующие выводы:

1. Турбокомпрессоры ТКР-4,5 и ТКР-5,5 оба подходят для данного двигателя, но выбор был сделан в пользу ТКР-4,5, так как он имеет меньшие диаметры колес компрессора и турбины и обладает меньшим моментом инерции, что важно для транспортного двигателя.

2. Применение турбонаддува с промежуточным охлаждением наддувочного воздуха для двигателя ВАЗ-21083 позволяет повысить номинальную мощность на 30%, максимальный крутящий момент на 53%, при этом увеличивается также коэффициент приспособляемости с 1,18 до 1,36.

3. По сравнению с базовым двигателем минимальный удельный расход топлива уменьшается на 3%.

4. Применение охладителя наддувочного воздуха улучшает характеристики двигателя: повышает мощность на 5% и максимальный крутящий момент на 9%, а также способствует снижению теплонапряженности деталей двигателя.

5. Необходимо регулировать наддув двигателя (например, с помощью перепуска газов мимо турбины), поскольку уже на оборотах близких к  $4000 \text{ мин}^{-1}$  на внешней скоростной характеристике происходит значительное увеличение частоты вращения ротора турбокомпрессора и, соответственно, давления наддува, что вызывает недопустимый рост максимального давления сгорания и температуры отработавших газов.

6. Расчеты показали, что возможно оставить степень сжатия базовой. Понижение степени сжатия до  $\varepsilon=8,5$  (при тех же ограничениях по максимальному давлению сгорания  $p_z \leq 65$  бар и температуре газов перед турбиной  $t_T \leq 1100$  К) ухудшает характеристики двигателя.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Ефремов А.Г., Торопов Д.О., Чернышев В.С. Математическое моделирование замкнутого рабочего цикла бензинового двигателя с турбонаддувом // XXXI Неделя науки СПбГПУ. Ч. II: Материалы межвуз. науч. конф. - СПб.: Изд-во СПбГПУ, 2003. С. 36-37.

