

ГАЗОТУРБИННЫЙ НАДДУВ В ДВС

**Морозов С.В., Коробицын П.А., студенты 4 курса инженерного
факультета**

**Научный руководитель – Молочников Д.Е.,
кандидат технических наук, доцент
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ**

***Ключевые слова:** турбонаддув, турбина, особенности эксплуатации, турбокомпрессор, электродвигатель, мощность.*

В статье рассмотрены вопросы назначения, принципа работы наддува, его основные виды, особенности эксплуатации и управления параметрами двигателя с возможностью применения в ДВС турбокомпрессора с приводом от электродвигателя.

Рабочий процесс дизеля претерпевает изменения в зависимости от скорости вращения коленчатого вала двигателя, давления надвучного воздуха, подачи топлива, нагрузки. Наиболее характерным переходным режимом автомобильного дизеля является разгон, который характеризуется резким возрастанием нагрузки на двигатель и соответственно увеличением подачи топлива в цилиндры двигателя.

В настоящее время наддув как способ увеличения мощности ДВС различного назначения применяется достаточно широко. Однако во всех случаях существует необходимость оптимизации вопросов управления агрегатами, обеспечивающими наддув. В связи с этим целью аналитического обзора особенностей применения систем наддува в ДВС различного назначения является обозначение основных направлений совершенствования систем управления параметрами двигателя при наддуве, оценка необходимых ограничений и выработка рекомендаций в вопросах повышения эффективности этих систем. Описание и принцип работы систем наддува двигателя [1].

Согласно существующей классификации различают три основных вида наддува:

- наддув с механическим или электрическим приводом;

- турбонаддув – за счет энергии отработавших газов;
- комбинированный наддув.

В последнее время большое число автопроизводителей начали заниматься вопросом оснащения турбокомпрессора электрической машиной. Компактный электрический турбокомпрессор подходит для различных двигателей и компоновок с ним, что позволяет не вносить существенных изменений в конструкции существующих двигателей, а также на каждом режиме работы двигателя внутреннего сгорания обеспечивать его необходимым расходом воздуха и давлением наддува, что повышает эффективность системы в целом [2, 3].

Применение электротурбокомпрессора позволяет снизить расход топлива до 10 %, а так же избежать механических и гидравлических потерь по сравнению с силовыми турбинами [4-5]. Кроме того, если сравнивать с двигателями с приводным компрессором, у которых производительность компрессора является практически линейной, то использование электрического турбокомпрессора может быть ограничено лишь температурой отработавших газов и максимальной частотой вращения [6-10].

В исследовании [1] использовалась стандартная установка силовой турбины после турбокомпрессора. В математической модели расчета изменялись геометрические параметры турбокомпрессора для достижения необходимого давления наддува, а на режимах с избыточной мощностью на валу компрессора она преобразовывалась в электрическую энергию. В ходе расчетов электрический КПД генератора принимался постоянным на уровне 95 %, что обеспечивало 5 % снижение расхода топлива на полной нагрузке и незначительное снижение расхода топлива на режиме 25 % нагрузки.

Библиографический список:

1. Молочников, Д. Е. Изменение свойств масел при эксплуатации ДВС / Д. Е. Молочников, С. А. Яковлев // Автоматизация и энергосбережение в машиностроении, энергетике и на транспорте: материалы XVI Международной научно-технической конференции, Вологда. – Вологда: Вологодский государственный университет, 2022.– С. 351-354. – EDN NXOBKS.

2. Определение динамических характеристик подвижных стыков машин / А. Н. Зазуля, Р. Ш. Халимов, Д. Е. Молочников [и др.] // Наука в центральной России. – 2018. – № 5(35). – С. 11-17. – EDN VJZSFO.

3. Двигатели, автомобили и тракторы. Теория, расчет, курсовая и выпускная квалификационная работа: Допущено Федеральным учебно-методическим объединением по сельскому, лесному и рыбному хозяйству в качестве учебного пособия при подготовке бакалавров по направлению «Агроинженерия» / А. П. Уханов, Д. А. Уханов, А. Л. Хохлов [и др.]. – Ульяновск : Ульяновский ГАУ им. П.А. Столыпина, 2021. – 312 с.

4. Результаты моторных испытаний экспериментального бензинового двигателя внутреннего сгорания / Д. М. Марьин, И. Р. Салахутдинов, Д. Е. Молочников [и др.] // Вестник Казанского ГАУ. – 2019. – Т. 14, № 4-2(56). – С. 64-68. – DOI 10.12737/2073-0462-2020-64-68. – EDN WAUNHS.

5. Методы неразрушающего контроля материалов / Д. Е. Молочников, Р. Ш. Халимов, С. А. Яковлев [и др.] // Теория и практика современной аграрной науки : Сборник IV национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием, Новосибирск, 26 февраля 2021 года / Новосибирский государственный аграрный университет. – Новосибирск: Издательский центр Новосибирского ГАУ "Золотой колос", 2021. – С. 521-524.

6. Прогнозирование ресурса вертикальных резервуаров для нефтепродуктов при циклическом нагружении / Д. Е. Молочников, С. А. Яковлев, Р. Н. Мустякимов [и др.] // Материалы Всероссийской научно-практической конференции посвящённой 40-летию со дня организации студенческого конструкторского бюро (СКБ). – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2020. – С. 63-67.

7. Техническое обеспечение дизеля для работы на дизельном смесевом топливе / А. Л. Хохлов, Д. Е. Молочников, А. А. Хохлов, И. Н. Гаязиев // Вестник Казанского ГАУ. – 2019. – Т. 14, № 3(54). – С. 122-127. – DOI 10.12737/article_5db96fe742de44.29083985. – EDN WICAUV.

8. Коррозионные повреждения стальных резервуаров для нефтепродуктов / Д. Е. Молочников, С. А. Яковлев, М. М. Замальдинов [и др.] // Инновационная деятельность науки и образования в

агропромышленном производстве : материалы Международной научно-практической конференции. Том 3. – Курск: Курская ГСХА, 2019. – С. 102-107. – EDN JGCATA.

9. Теоретическое обоснование влияния геометрических параметров цилиндро-конического гидроциклона на степень очистки отработанных смазочных масел от нерастворимых примесей / А. Н. Зазуля, А. А. Глущенко, Д. Е. Молочников [и др.] // Наука в центральной России. – 2019. – № 2(38). – С. 116-123. – EDN UAWVWA.

10. Виды и источники потерь нефтепродуктов / Д. Е. Молочников, Р. Н. Мустякимов, А. В. Лисин, К. Хуссейн // Теория и практика современной аграрной науки: Сборник IV национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием. – Новосибирск: Издательский центр Новосибирского ГАУ "Золотой колос", 2021. – С. 360-363. – EDN OSSUBJ.

GAS TURBINE BOOST IN THE INTERNAL COMBUSTION ENGINE MOROZOV S.V., KOROBICYN P.A.

**Scientific supervisor – Molochnikov D.E.
Ulyanovsk State Agricultural University**

Keywords: *turbocharging, turbine, operation features, turbocharger, electric motor, power.*

The article discusses the issues of the purpose, the principle of operation of the boost, its main types, features of operation and control of engine parameters with the possibility of using a turbocharger driven by an electric motor in the internal combustion engine.