

УДК 621.432

ТУРБОНАДУВ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ДВС

Ильяков Д.В.

Научный руководитель - Бегляк А.В.

Среди ведущих мировых производителей и разработчиков дизельных двигателей в 90-е годы сформировалась концепция о том, что система турбонадува является неотъемлемым компонентом современного экологически чистого двигателя. При этом турбонадув, в отличие от 70 - 80-х годов, перестал рассматриваться как средство форсирования двигателей, и подавляющее большинство современных базовых моделей дизелей проектируются и разрабатываются с наддувом.

Цель наддува двигателя внутреннего сгорания (ДВС) - улучшить наполнение цилиндров двигателя топливо-воздушной смесью для повышения среднего эффективного давления цикла и, как следствие, мощности двигателя путем принудительного увеличения заряда воздуха, поступающего в цилиндры. При этом существует лишь один вид атмосферного наддува - так называемый резонансный наддув, при котором используется кинетическая энергия объема воздуха во впускных коллекторах, и технически реализуемый с помощью воздушных коллекторов переменной длины и тщательной настройкой фаз газораспределения двигателя. Все остальные виды наддува связаны с увеличением давления поступающего в цилиндры воздуха выше атмосферного, используя для этого различные механические, электромеханические и газодинамические способы. При турбонадуве в качестве привода используется отработавший газ, который в обычном случае просто выбрасывается в атмосферу, без утилизации его энергии в полезную работу.

При работе двигателя с турбонадувом выхлопные газы подаются в турбину, где отдают часть своей энергии, раскручивая ротор турбокомпрессора, и затем поступают через приемную трубу в глушитель. На одном валу с лопаточным колесом турбины находится колесо компрессора, который засасывает воздух из воздушного фильтра, повышает его давление на 30 - 80% (в зависимости от степени наддува) и подает в двигатель. В один и тот же объем двигателя поступает большее по весу количество рабочей смеси и, следовательно, обеспечивается достижение на 20 - 50% большей мощности, а за счет использования энергии выхлопных газов повышается КПД двигателя и снижается удельный расход топлива на 5 - 20%.

На бензиновые двигатели также устанавливают системы турбонадува, несмотря на возникающие при этом проблемы. Первая - это детонация, появляющаяся вследствие повышенного давления конца такта сжатия и накладывающая ограничения по максимальной величине объемной степени сжатия в цилиндрах, и повышенные требования к качеству бензина, а именно к октановому числу. Во-вторых, предельно высокая максимальная температура рабочего цикла бензинового двигателя с турбонадувом требует повышенного внимания к выбору материалов выпускной системы и лопаток турбины, конструкции корпусных деталей турбокомпрессора (ТКР), необходимости дополнительного охлаждения подшипникового узла ТКР, а также к эксплуатационным качествам моторного масла.

Но, экологические приоритеты при разработке двигателей являются определяющими, а требования по выполнению все время ужесточающихся норм приводят к пересмотру уже утвердившихся подходов к разработке двигателей, а также систем и агрегатов наддува. Учитывая это, системы турбонадува на двигателях внутреннего сгорания, приобретают в настоящее время все более широкое распространение.

Литература:

1. <http://www.wikipedia.org>
2. В.Н. Каминский Системы и агрегаты наддува транспортных двигателей: учеб. пособие / В.Н. Каминский; М-во обр. и науки РФ, МГТУ «МАМИ» – Москва, 2011. – 126 с.