

Иванов Н. Т., Чечет Ю. В. – №2001120872/06: заявл. 26.07.2001, Бюл. №23. – с. 3.

3. Бойков, А. Ю. Опыт применения прибора АГЦ-2 при диагностировании цилиндропоршневой группы ДВС / А. Ю. Бойков // Вестник МГАУ. – 2006. – №3. – 132-135 с.

УДК: 631.372

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ТРАКТОРА ПУТЁМ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ РАБОТЫ ДВИГАТЕЛЯ

Гузалов Артёмбек Сергеевич, аспирант кафедры тракторов и автомобилей ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА им К.А. Тимирязева. aguzalov@mail.ru

Дидманидзе Отари Назирович, доктор технических наук; академик РАН, профессор кафедры тракторов и автомобилей ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА им К.А. Тимирязева. didmanidze@rgau-msha.ru

Девянин Сергей Николаевич, доктор технических наук, профессор кафедры тракторов и автомобилей ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА им К.А. Тимирязева. devta@rambler.ru

Аннотация: в статье обозначена актуальность темы, указаны основные работы ученых, которые ранее исследовали эту область. Также был рассмотрен способ применения и проанализированы основные требования к турбокомпрессору со вспомогательным электродвигателем. В заключении работы был выбран вектор направления дальнейшего исследования.

Ключевые слова: машинно-тракторные агрегаты, двигатель внутреннего сгорания, турбокомпрессор, давления наддува, диапазон частоты вращения коленчатого вала.

Важной составной частью материально-технической базы аграрного производства являются машинно-тракторные агрегаты (МТА), отдельные технологические комплексы и весь машинно-тракторный парк (МТП) хозяйств. От эффективности использования как отдельных агрегатов, так и всего МТП непосредственно зависит количество и качество производимой сельскохозяйственной продукции, затраты соответствующих ресурсов и, в конечном итоге, экономическое благополучие всего хозяйства.

Высокий уровень совершенства современных ДВС, обеспечивающий большую литровую мощность, достигнут в результате тщательного проектирования с привлечением сложных расчетных моделей и длительной экспериментальной доводки с использованием новейшего экспериментального оборудования. Поэтому имеющиеся возможности дальнейшего форсирования ДВС традиционными методами без применения наддува ограничены.

При использовании наддува возможно значительное (в разы) увеличение мощности и крутящего момента двигателей при сравнительно небольшом усложнении конструкции и увеличении стоимости. Однако при выборе

системы наддува необходимо учитывать особенности конструкции двигателя и режимов его работы на тягово-транспортном средстве, а в особых случаях возможно применение специальных систем наддува (Гипербар, двухступенчатый наддув, силовая турбина, волновой обменник давления Компрекс).[3]

В условиях реальной эксплуатации работа МТА сопровождается непрерывными изменениями внешних воздействий. Как показали многочисленные исследования, проведенные В.Н.Болтинским, Ю.К.Киртбаем, С.А.Иофиновым, Г.М.Кутьковым, Л.Е.Агеевым, В.Н.Поповым [4] и другими учеными, мощностные и экономические показатели при этом снижаются до 20 % и более по сравнению с показателями, полученными в стендовых стационарных условиях. Непрерывное колебание частоты вращения коленчатого вала двигателя приводит к фазовым сдвигам между цикловыми подачами топлива и воздуха, их уменьшению, ухудшению наполнения, очистки цилиндров и сгорания топлива.

Наиболее существенно это проявляется у двигателей с газотурбинным наддувом (ГТН), когда нагнетатель воздуха имеет с двигателем лишь газовую связь. При этом установлено, что одной из причин низкого коэффициента использования установленной мощности, ухудшения топливной экономичности и роста тепловой напряженности тракторных турбированных дизелей является снижение коэффициента избытка воздуха вследствие нарушения согласованности систем топливо- и воздухоподачи.

«Турбопровал» при работе двигателя на динамических режимах можно устранить при использовании ТКР со вспомогательным электродвигателем. Кроме того, такие ТКР позволяют повышать давление наддува до границы помпажа.

ТКР со вспомогательным электродвигателем

Для достижения максимального повышения давления наддува p_k в диапазоне частот от $n_{min}=1000 \text{ мин}^{-1}$ до $n_{кл} = 1300 \text{ мин}^{-1} \dots 0,4n_{ном}$ и улучшения работы дизеля на переходных режимах на роторе ТКР между турбинной и компрессорной ступенями размещают вспомогательный электродвигатель. В таких ТКР величина давления наддува ограничивается линией помпажа.

На рисунке 1 в качестве примера приведены общий вид, устройство и схема соединения ТКР WGT со вспомогательным электродвигателем (турбокомпрессор «eu-ATL» фирмы BWTS).

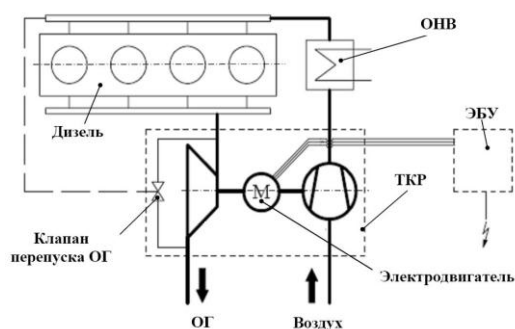


Рис. 1. Турбокомпрессор «eu-ATL» фирмы BWTS – ТКР WGT со вспомогательным электродвигателем -схема соединения с двигателем

Фирма Honeywell-Garrett разработала аналогичную конструкцию ТКР «e-Turbo», которая за счет энергии ОГ позволяет использовать вспомогательный электродвигатель в качестве генератора [5].

Применение ТКР «e-Turbo» с электронным управлением, не зависящим от расхода G_{O_2} , позволяет в несколько раз уменьшить длительность «турбопровала» на переходных режимах работы двигателя при возрастании нагрузки (рисунок 2).

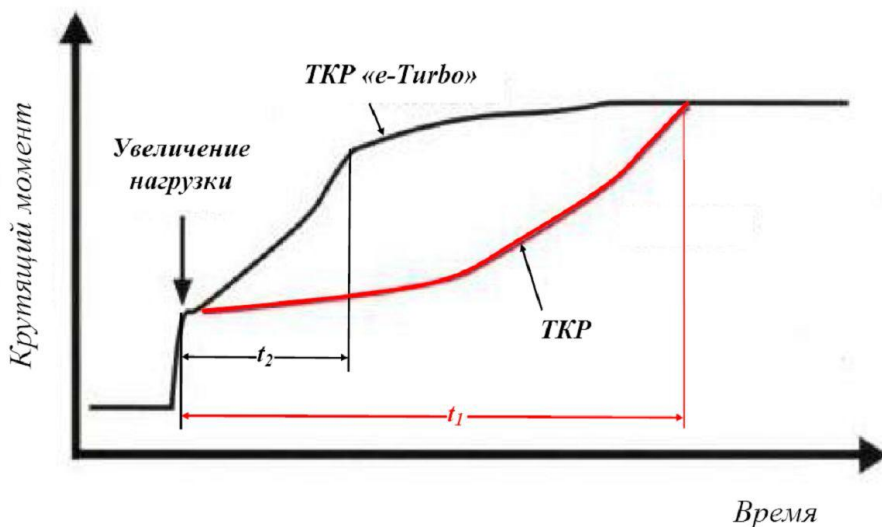


Рис. 2. Динамика изменения крутящего момента двигателя при повышении нагрузки (t_1 – длительность «турбопровала» ТКР, t_2 – длительность «турбопровала» ТКР «e-Turbo» [2])

Основным недостатком применения ТКР со вспомогательным электродвигателем в 12-вольтовых системах электроснабжения являются большие пусковые токи, оказывающие отрицательное воздействие на электронную систему управления двигателем.

Одним из перспективных направлений совершенствования одноступенчатых систем турбонаддува является применение объединенных в один модуль двух малоразмерных регулируемых ТКР, позволяющих разрабатывать системы турбонаддува с параллельной подачей воздуха с реализацией всех вышеперечисленных преимуществ систем с ТКР с РСА.

Библиографический список

1. Dr. FrankSchmitt, Dipl.-Ing. Hans-Peter Schmalzl, Dipl.-Ing. PatricDescampsNeueErkenntnissebei der Entwicklung von AufladesystemenfürPkw-Motoren. Feb.2003. [Электронный ресурс]. – Режим доступа к статье [[http://www.turbos.bwauto.com/service/default.aspx?doctype=12.](http://www.turbos.bwauto.com/service/default.aspx?doctype=12)]
2. Turbocharger aftermarket Honeywell-Garrett. Garrett variable geometry turbochargers [Text]: -Cheshire: Honeywell U.K. LTD, 2013.-32p.
3. Богатырев А.В., Лехтер В.Р. Тракторы и автомобили. / под редакцией А.В. Богатырева Учебник. М.: - Инфа-М. 2019. 480 с. – ил: (Учебники и учеб. пособия для средних специальных учебных заведений)

4. Синявский, В.В. Форсирование двигателей. Системы и агрегаты наддува: учеб. пособие / В.В. Синявский, И.Е. Иванов. – М.: МАДИ, 2016.– 112 с.

5. Электронно-поддерживаемый наддув [Текст]: Автостроение за рубежом. - 2014, май. - С.12-14. -ISSN 1684-7725.

УДК 502/504:621.79

ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОКОНТАКТНОГО НАПЕКАНИ ЯДЛЯ НАНЕСЕНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПОРОШКОВ НА БРОНЗОВЫЕ ПОВЕРХНОСТИ

Голиницкий Павел Вячеславович, к.т.н., доцент, кафедры метрологии, стандартизации и управления качеством, Российского государственного аграрного университета –МСХА имени К.А.Тимирязева, gpv@rgau-msha.ru

***Аннотация:** на примере подшипниковых втулок изготовленных из бронзы рассмотрена возможность восстановления металлическими порошками на основе железа методом электроконтактнонапекания.*

***Ключевые слова:** подшипниковые втулки, напекание металлических порошков, восстановление бронзовых втулок*

Наиболее часто из бронз в машиностроении изготавливают подшипниковые втулки для восстановления которых применяются различные способы восстановления одним из которых является электроконтактная приварка металлического слоя[1, 2]. Существует несколько видов данного способа восстановления,но наибольшую распространённость благодаря своей простоте получили напекание металлических порошков и приварка ленты [3].

Наибольшую трудность при проведении восстановления бронзовых подшипниковых втулок стальными материалами вызывает различная температура плавления бронзы и железа. Для преодоления этого фактора в технологиях приварки металлической ленты к бронзовым поверхностям предлагается увеличивать силу тока или длительность его протекания. Однако в местах приварки возможно возникновение микротрещин связанные с различной величины деформации и синтенсивностью релаксации при охлаждении. Вовремя проведения последующей механической обработки данные трещины увеличиваются, что приводит к снижению качества и как следствие ресурса восстановленной детали[4].

Необходимость тщательного подбора и контроля режима во время приварки ленты ведут к увеличению трудоемкости процесса восстановления детали и ограничивают практическое применение данной технологии. В связи с этим дальнейшие исследования проводились с целью изучения возможности применения стальных порошков для восстановления бронзовых втулок.