

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫМИ СИСТЕМАМИ. СИНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ЭКОМОБИЛЕЙ

УДК 629.3.03

РАЙТСАЙЗИНГ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ ГИБРИДНОГО МОТОТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

**О.Я. Никонов, профессор, д.т.н., С.И. Толстяк, аспирант,
М.В. Синдеев, аспирант, ХНАДУ**

Аннотация. Проведен обзор современных тенденций развития ДВС. Произведен райтсайзинг ДВС гибридного мототранспортного средства на примере отечественного мотоцикла «Днепр» МТ10-36.

Ключевые слова: гибридные транспортные средства, ДВС, мотоцикл, оптимизация, райтсайзинг

РАЙТСАЙЗИНГ ДВИГУНА ВНУТРИШНЬОГО ЗГОРЯННЯ ГИБРИДНОГО МОТОТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ

**О.Я. Ніконов, професор, д.т.н., С.І. Толстяк, аспірант,
М.В. Сіндєєв, аспірант, ХНАДУ**

Анотація. Проведено огляд сучасних тенденцій розвитку ДВС. Зроблено райтсайзинг ДВС гібридного мототранспортного засобу на прикладі вітчизняного мотоцикла «Дніпро» МТ10-36.

Ключові слова: гібридні транспортні засоби, ДВС, мотоцикл, оптимізація, райтсайзинг

RIGHTSIZING INTERNAL COMBUSTION ENGINE OF MOTORCYCLE HYBRID VEHICLES

**O.J. Nikonov, professor, dr. eng. sc., S.I. Tolstyak, post graduate student,
M.V. Sindyeyev, post graduate student, KhNAHU**

Abstract. An overview of current trends in the development of the internal combustion engine. Rightsizing the internal combustion engine of motorcycle hybrid vehicles on the example of the domestic motorcycle «Dnepr» MT10-36 is produced.

Keywords: hybrid vehicles, internal combustion engines, motorcycle, optimization, rightsizing

Введение

Эксперты автомобильной индустрии считают, что к 2020 году 90% новых (не говоря уже о парке старых машин) автомобилей по-прежнему будут комплектоваться ДВС. Несомненно, все эти машины будут оснащены системами Start-Stop, системой рекуперации энергии и конечно гибридными силовыми агрегатами.

Основной мотив инженеров, занимающихся разработкой силовых агрегатов, звучит так: КПД современных бензиновых моторов находится на уровне 30%, а их максимально возможный теоретический КПД составляет 48%. За эту прибавку в 18% и намерены бороться инженеры ведущих автопроизводителей.

За последние 15 лет экономичность автомобилей улучшилась на 30%. Сегодня автопроиз-

зводители прибегают к самым различным мерам по уменьшению расхода. Наиболее популярный – «даунсайзинг», то есть уменьшение рабочего объема двигателя. Однако уменьшая рабочий объем, нельзя получить большей отдачи. Поэтому такие моторы не обходятся без турбонаддува, позволяющего достичь необходимой мощности и крутящего момента. Однако Ауди и Мазда видят развитие двигателей в направлении «райтсайзинга» – от англ. rightsizing – «правильный объем».

Ауди первая решила официально заявить об отходе от пресловутого downsizing-a. Руководитель технического развития Ауди АГ Ульрих Хакенберг считает, что уменьшение объема и оборотов двигателя могут дать результат только тогда, когда они находятся в разумном соотношении к классу автомобиля и принципам использования машины клиентами в каждодневной эксплуатации. «Rightsizing», это оптимальное соотношение класса автомобиля, объема двигателя, мощности, крутящего момента и эффективности в реальной эксплуатации.

Анализ публикаций

Двигатель внутреннего сгорания в современном мире получил широкое распространение во всех сферах деятельности, и прежде всего как силовой агрегат транспортных средств [1,2]. Это связано с компактностью, свободой перемещения вследствие независимости двигателя от стационарных источников энергии, а также относительно высокой надежностью и ремонтпригодностью ДВС.

Принцип работы ДВС не изменился за более чем столетний срок. Современные высокотехнологичные двигатели уже совсем не похожи на своих столетних собратьев. Достигнуты весьма впечатляющие показатели по мощности, экономичности и экологичности. Современный ДВС требует к себе минимум внимания и рассчитан на ресурсы в сотни тысяч, а порой и миллионы километров.

Произошло внедрение легированных покрытий в областях трения и износа шатунно-поршневой группы, что привело к значительному увеличению срока службы ДВС. Но в то же время это привело и к существенному удорожанию двигателя оставаясь уделом дорогих автомобилей.

Кардинальные изменения претерпела система питания ДВС. Вместо карбюратора внедрены электронные системы распределенного, а затем и непосредственного впрыска топлива, позволяющие значительно повысить мощность и экономичность двигателя путем обеднения топливно-воздушной смеси. Этап активного внедрения проходит электронная педаль газа – непосредственная связь педали акселератора и дроссельной заслонки уходит в историю.

Происходит постепенное внедрение электромобилей, гибридных автомобилей, но окончательно отказаться от двигателя внутреннего сгорания человечество не в состоянии на данном этапе. Емкость аккумуляторных батарей позволяет обходиться без подзарядки лишь около сотни километров. Эта цифра никак не может удовлетворить требованиям в мобильности современного человека [3-5].

Разрабатываются двигатели на газообразных топливах, на водороде, но основное топливо для двигателей внутреннего сгорания до сих пор остается бензин и дизель. Цены на них постоянно растут и заставляют изыскивать альтернативу.

Цель и постановка задачи

Целью статьи является проведение обзора современных тенденций развития ДВС и райтсайзинг ДВС гибридного мототранспортного средства.

Райтсайзинг двигателя внутреннего сгорания гибридного мототранспортного средства

Рассмотрим райтсайзинг двигателя внутреннего сгорания гибридного мототранспортного средства на примере отечественного мотоцикла «Днепр» модели МТ10-36 производства ОАО «Киевский мотоциклетный завод».

«Днепр» МТ10-36 – мотоцикл тяжелого класса, предназначен для перевозки двух пассажиров или груза общей массой до 260 кг. Мотоцикл обладает повышенной проходимостью, поэтому может использоваться на дорогах с любым дорожным покрытием. Так как в коробке переключения передач реализована возможность заднего хода, мотоцикл отличается повышенной маневренностью. Общий вид мотоцикла приведен на рис. 1.

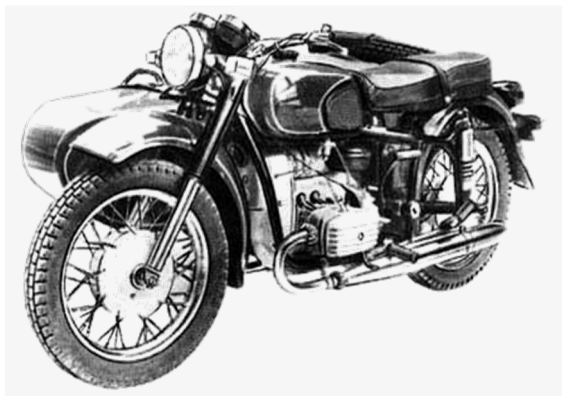


Рис. 1. Мотоцикл «Днепр» МТ10-36

В результате проведенной модернизации мотоцикл получил новое электрооборудование, форсированный бензиновый двигатель, заднее колесо, раму и т.д.

Основные технические характеристики мотоцикла «Днепр» МТ10-36: максимальная скорость, км/ч, не менее – 105; максимальная нагрузка, кг, не более – 260; контрольный расход топлива на 100 км пути при скорости движения 75% от максимальной, л, не более – 8,0; двигатель – четырехтактный карбюраторный с верхним расположением клапанов; число цилиндров – 2; рабочий объем, см³ – 649; максимальная мощность, кВт (л.с), не менее – 26,5 (36); коробка передач – четырехступенчатая с передачей заднего хода; обозначение шин, мм (дюймов) – 95–484 (3,75–19); масса мотоцикла (сухая), кг, не более – 335; габаритные размеры, длина, ширина, высота, мм, не более – 2430, 1680, 1080.

На рис. 2 приведен общий вид модернизированного мотоцикла «Днепр» МТ10-36. На рис. 3 – двигатель с размерами в отдельности. На рис. 4-7 показаны основные этапы сборки модернизированного бензинового двигателя.



Рис. 2. Модернизированный мотоцикл «Днепр» МТ10-36

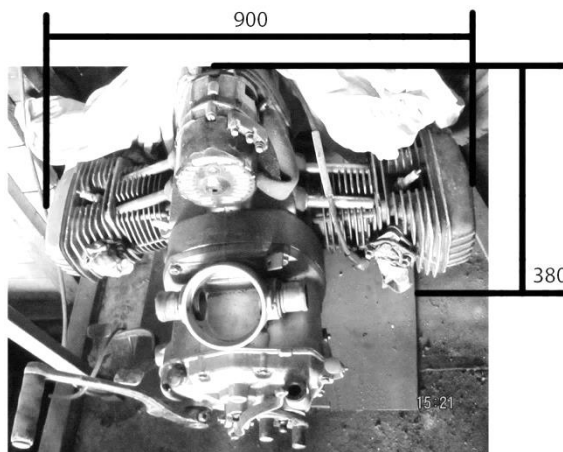


Рис. 3. Двигатель модернизированного мотоцикла «Днепр» МТ10-36

Проект по модернизации мотоцикла «Днепр» МТ10-36 выполняется с 2011 года на кафедре информационных технологий и мехатроники Харьковского национального автомобильно-дорожного университета в рамках государственного заказа №ДЗ/464-2011 «Разработка и внедрение информационно-коммуникационной технологии движения наземного транспорта крупных городов» и госбюджетной темы Министерства образования и науки Украины №06-53-15 «Разработка и внедрение интегрированных интеллектуальных автомобильных информационно-управляющих систем».

Публикация содержит результаты исследований, проведенных при грантовой поддержке Государственного фонда фундаментальных исследований по конкурсному проекту Ф62/040.

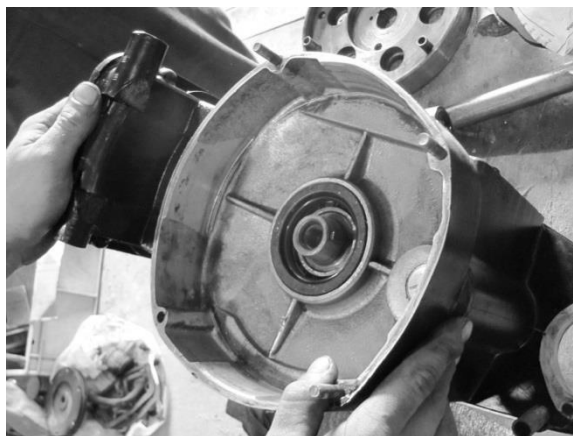


Рис. 4. Сборка модернизированного бензинового двигателя (этап №1)



Рис. 5. Сборка модернизированного бензинового двигателя (этап №2)

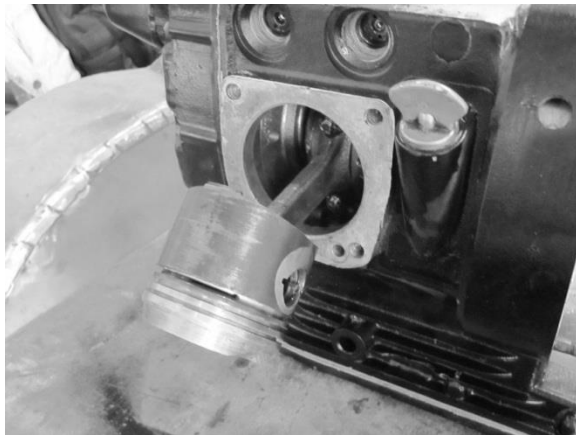


Рис. 6. Сборка модернизированного бензинового двигателя (этап №3)

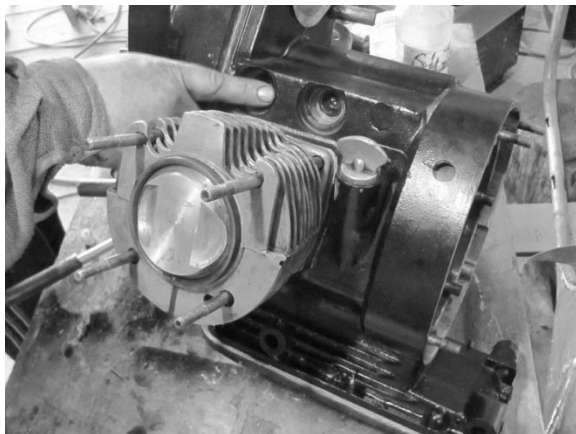


Рис. 7. Сборка модернизированного бензинового двигателя (этап №4)

Выводы

Появление двигателя внутреннего сгорания стало знаковым явлением в общемировой культуре, именно благодаря этому агрегату наш мир стал таким, каким мы его знаем. Его появление определило и определяет вектор развития транспортных технологий. С момента появления первого ДВС умы учёных и

изобретателей были направлены именно на него, и пар уступил место энергии химического топлива. Но экологическая ситуация и цены на нефть заставляют учёных искать пути модернизации ДВС, а также альтернативу им.

В работе проведен обзор современных тенденций развития ДВС. Произведен райтсизинг ДВС гибридного мототранспортного средства на примере отечественного мотоцикла «Днепр» МТ10-36.

В результате проведенной модернизации мотоцикл получил новое электрооборудование, форсированный бензиновый двигатель, заднее колесо, раму и т.д.

Литература

1. Автомобільні двигуни: Підручник [Текст] / Ф.І. Абрамчук, Ю.Ф. Гутаревич, К.Є. Долганов та ін. – К.: Арістей, 2006. – 476 с.
2. Абрамчук Ф.І. Перспективи розвитку двигунів внутрішнього згоряння [Текст] : [монографія] / Абрамчук Ф.І., Жилін С.С., Левтеров А.М.; Харк. нац. автомобільно-дорожній ун-т. – Х.: ХНАДУ, 2011. – 55 с.
3. Гібридні автомобілі [Текст]: [монографія] / Бажинов О.В., Смирнов О.П., Серіков С.А. [та ін.]; Харк. нац. автомоб.-дор. ун-т. – Х.: Крок, 2008. – 327 с.
4. Синергетичний автомобіль. Теорія і практика [Текст] : [монографія] / Бажинов О.В., Смирнов О.П., Серіков С.А., Двандненко В.Я.; Харк. нац. автомобільно-дорожній ун-т. – Х.: ХНАДУ, 2011. – 236 с.
5. Никонов О.Я. Гибридные мототранспортные средства: современные технологии и перспективы развития / О.Я. Никонов, С.И. Толстяк, В.О. Баранова // Автомобіль і електроніка. Сучасні технології. – ХНАДУ. – Харків. – 2013. – №4. – С. 15-18.

Рецензент: А.В. Бажинов, профессор, д.т.н., ХНАДУ.

Статья поступила в редакцию 10 мая 2016 г.