

бретательских Задач (АРИЗ), предложенный Г.С. Альтшуллером, направленный на выявление и устранение противоречий в системе. Следует отметить, что АРИЗ позволяет решить локальную задачу идеализации.

При решении задачи по улучшению системы в целом и повышении степени её идеальности применим метод функционально-идеального моделирования [6]. Суть метода состоит в том, что система декомпозируется на элементы, и определяются функции этих элементов. Выделяются основные функции и функции, содержащие нежелательные эффекты. По определенным правилам удаляются элементы, содержащие функции, выполнение которых приводит к появлению нежелательных эффектов, за исключением элементов, содержащих основные функции. Выясняется, какие функции остались после удаления нераспределенными, и они перераспределяются между оставшимися элементами, в результате чего получается функционально-идеальная модель. К этой модели формируются требования, проводится их анализ, формулируются задачи, и строятся предварительные предложения.

Таким образом, функционально-идеальное моделирование обеспечивает уменьшение количества элементов системы при сохранении того же функционала, т.е. мы повышаем идеальность системы.

Для повышения наглядности и удобства использования метода было предложено создание автоматизированной системы поддержки функционально-идеального моделирования. Для этого процесс был формализован и сформулирована четкая последовательность действий.

При проектировании системы были выделены следующие модули: подсистема свертки, подсистема формирования и анализа сводного комплекса требований, модуль взаимодействия с пользователем.

Для программной реализации были выбраны подсистема свертки и взаимодействия с пользователем. Подсистема свертки предоставляет следующие возможности: загрузки исходной структуры технической системы, отбора проблемных элементов, редактирования структуры и функций технической системы, перераспределения функций между элементами, сравнения исходной структуры с текущей, загрузки структуры технической системы, ведения протокола работы.

Новизна представленной работы заключается в построении концептуальных моделей процесса функционально-идеального моделирования, на основе которых была сформирована архитектура автоматизированной системы и реализована подсистема свертки.

Практическая значимость работы заключается в интенсификации процесса проектирования технических систем.

Таким образом, было показано, что процесс идеализации может быть проведен по нескольким направлениям. Для каждого из них должен быть использован свой метод. Была реализована автоматизированная система поддержки процесса функционально-идеального моделирования.

Список литературы

1. Концептуальное проектирование. Развитие и совершенствование методов: монография [коллективная] / В.А. Камаев, Л.Н. Бутенко, А.М. Дворякин и др. – М.: Машиностроение-1, 2005. – 360 с.
2. Альтшуллер Г.С. Алгоритм изобретения. – 2-е изд. – М.: Московский рабочий, 1973. – 296 с.
3. Альтшуллер Г.С. Психология изобретательского творчества [Электронный ресурс] / Г.С. Альтшуллер Р.Б. Шапиро. – 2002. – Режим доступа: <http://www.altshuller.ru/triz0.asp>.
4. Саламатов Ю.П. Идеализация технических систем [Электронный ресурс]. – [2012]. – Режим доступа: <http://www.trizminsk.org/e/21102200.htm>.
5. Бутенко Л.Н., Гонжал Е.И. Концептуальный анализ идеальной системы // Современные проблемы и пути их решения в науке, транспорте, производстве и образовании '2011: сборник научных

трудов SWorld. Материалы международной научно-практической конференции. – Выпуск 4. Том 4. – Одесса: Черноморье, 2011. – 100 с.
6. Практика проведения функционально-стоимостного анализа в электротехнической промышленности / под ред. М. Г. Карпунина. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 288 с.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ЦИКЛА ДВИГАТЕЛЯ, РАБОТАЮЩЕГО НА ГЕНЕРАТОРНОМ ГАЗЕ

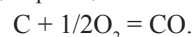
Гуськов В.Ф., Сухов С.П., Козлов С.А.

ГОУ ВПО «Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых», Владимир,
e-mail: fil.111@inbox.ru

Наиболее удобными и традиционно используемыми топливами для поршневого двигателя являются жидкие (бензин или дизельное топливо) и газообразные (в основном высококалорийные природный и нефтяной газы). Однако, постоянный рост цен этих топлив, а также расходов на их транспортировку в отдаленные районы все настоятельнее требует активизировать переход на альтернативные, более дешевые, местные топлива, в том числе твердые: уголь, древесина, торф и т.п.

Одним из известных и широко применяемых в 40... 50-е годы прошлого столетия способов использования твердых топлив является их газификация [1, 2].

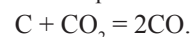
Процесс горения углерода топлива может протекать по следующим реакциям:



В первом случае происходит полное горение, в результате которого образуется инертный углекислый газ и выделяется тепло.

Во втором случае в результате неполного окисления углерода образуется горючий газ – оксид углерода и выделяется соответственно меньшее количество теплоты.

Оксид углерода образуется также при восстановлении углекислого газа в раскаленном слое топлива:



Эта реакция эндотермическая, т.е. протекает с поглощением тепла.

Образовавшаяся окись углерода может быть использована в качестве моторного топлива.

Выделившийся в результате газификации генераторный газ, который может быть получен практически из любых видов твердых топлив, а также из твердых отходов соответствующих производств, актуально использовать для энергоснабжения деревообрабатывающих и с/х предприятий, мебельных фабрик, торфопереработок, а также частного сектора. Исходя из этого, целью исследования являлось расчетно-теоретическое исследование цикла двигателя работающего на генераторном газе и жидком топливе.

Объектом исследования являлся двигатель семейства ВАЗ.

Исследование цикла двигателя на номинальной частоте вращения коленчатого вала проводилось по методике Гриневецкого–Мазинга с использованием программного комплекса кафедры ТД и ЭУ ВлГУ. В результате расчетов были определены основные энергетические показатели и параметры теоретического цикла. Анализ результатов (таблица) показывает, что мощность газогенераторного двигателя по сравнению с бензиновым снизилась примерно в 2 раза, что объясняется меньшей теплотворной способностью генераторного газа по сравнению с бензином примерно в 8 раз. Для увеличения мощностных показателей двигателя работающего на генераторном газе, целесообразно повышение степени сжатия, применение наддува и охладителя топливовоздушной смеси.

Показатели цикла двигателя

№ п/п	Вычисленные параметры	Бензин	Генераторный газ
1	Коэффициент наполнения	0,840	0,817
2	Максимальная температура сгорания, К	2759,3	2017,4
3	Максимальное давление цикла, МПа	6,6818	3,8837
4	Эффективное среднее давление, МПа	1,0004	0,4996
5	Индикаторный КПД	0,395	0,327
6	Эффективный КПД	0,336	0,268
7	Часовой расход топлива	17,07 кг/ч	88,76 м ³ /ч
8	Индикаторная мощность, кВт	82,3	42,62
9	Эффективная мощность, кВт	70	34,95

Учитывая более высокое октановое число генераторного газа (110–140) по сравнению с бензином АИ-92 степень сжатия газового двигателя может быть повышена до 13, в результате мощность двигателя увеличится на 10,5%, а эффективный КПД на 9,7% (рис. 1).

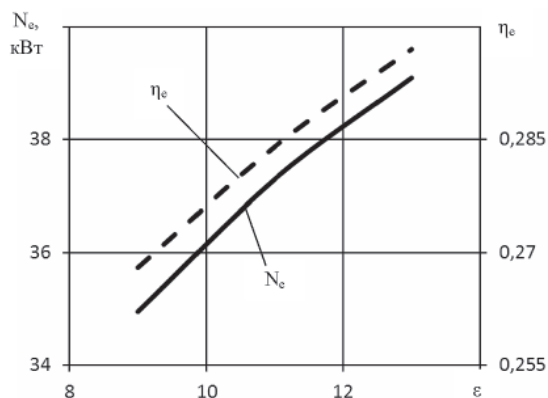


Рис. 1. Зависимость показателей газового двигателя от степени сжатия

Применение наддува более существенно влияет на прирост мощности. Так, например, при степени повышения давления $\pi_k = 2$ мощность газового двигателя составляет $N_e = 57,7$ кВт, что соответствует 79% мощности бензинового двигателя, при росте эффективный КПД на 7% (рис. 2).

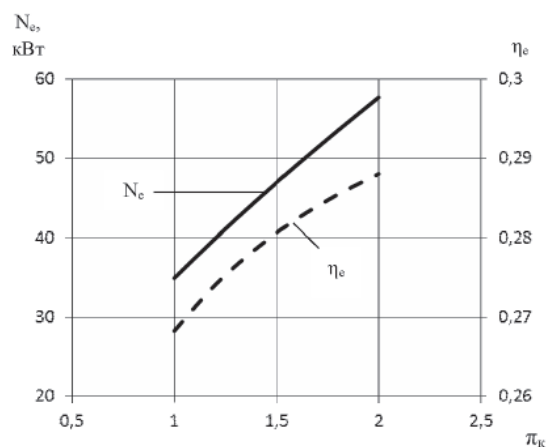
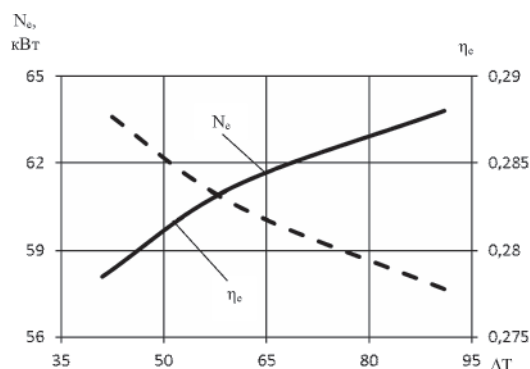


Рис. 2. Зависимость показателей газового двигателя от степени повышения давления

Использование охлаждения топливоздушнй смеси в газовом двигателе с наддувом, как видно из рис. 3, дополнительно позволит увеличить мощность до 63,8 кВт с одновременным понижением эффективного КПД до 0,278.

Рис. 3. Зависимость показателей двигателя от величины снижения температуры топливоздушной смеси ($\pi_k = 2$)

Таким образом, на основе выполненных исследований установлено, что при прочих равных условиях мощность двигателя, работающего на генераторном газе, меньше бензинового двигателя на 50%, но применение наддува с одновременным использованием охлаждения топливоздушной смеси в газовом двигателе, позволяет увеличить его мощность до значения, сопоставимого с мощностью двигателя работающего на жидком топливе.

Список литературы

1. Токарев Г.Г. Газогенераторные автомобили. — М.: МАШГИЗ, 1955.
2. Юдушкин Н.Г. Газогенераторные тракторы: теория, конструкция и расчет — М.: МАШГИЗ, 1955.

АНАЛИЗ НАДМОЛЕКУЛЯРНЫХ СТРУКТУР И УПРОЧНЯЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ НАНОЧАСТИЦ В ПОЛИМЕРНЫХ МАТРИЦАХ

¹Евстафьева К.О., ²Прыхин В.В.

¹«Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ», Москва;

²НОУ ВПО «Камский институт гуманитарных и инженерных технологий»,

Ижевск, e-mail: vasily.pryahin@mail.ru

Эффект упрочнения полимеров неорганическими наполнителями широко используется в промышленности, но механизмы, обуславливающие эту особенность до сих пор остаются не изучены. Непонятны очень высокие начальные механические модули материала, существенно превышающие величины, которые предсказывает механика сплошных сред. Изменение свойств полимерных композитов при циклическом деформировании является обратимым, промежутки между циклами деформирования приводят к частичному восстановлению механических характеристик, приближая их к начальным значениям. Повышение температуры в паузах между циклами деформирования ускоряет процесс восстановления свойств материала. Создание нового поколения полимерных композитов — нанокомпозитов (содержащих в своем составе наполнители наномасштабного уровня) еще более актуализирует проблему изучения вышеуказанных явлений, т.к. нанокомпозиты в полной мере их проявляют [1]. Типы молекулярных систем, построение их начальных конфигураций, метод молекулярной динамики, алгоритмы решения подробно описаны в работах [2, 3].

В работах [3, 4] отмечалось, что основным механизмом, приводящим к нелинейному механическому