

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ РОТОРНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ В АВТОМОБИЛЯХ

Н.Р. Назметдинов, студент

Казанский национальный исследовательский технический университет имени А.Н. Туполева
(Россия, г. Казань)

DOI: 10.24412/2500-1000-2023-5-4-140-142

Аннотация. В представленной статье освещаются перспективы применения роторных двигателей в автомобилях. Актуальность данного исследования обусловлена тем, что роторные двигатели имеют много достоинств, однако не имеют широкого распространения на фоне ряда недостатков. В связи с этим, исследование посвящено возможностям их преодоления. Для достижения целей статьи автор раскрывает суть и принцип работы таких двигателей, оценивает их достоинства, а также недостатки, механизмы совершенствования и перспективы применения после устранения таковых. В результате проведенного исследования автор приходит к выводу о том, что после предложенных изменений данные двигатели вполне могут получить широкое распространение.

Ключевые слова: роторные двигатели, жидкое топливо, поршневой двигатель, выбросы, сгорание.

Роторный двигатель, который также именуется двигателем Ванкеля, выступает в качестве разновидности двигателя внутреннего сгорания, в котором в овальной камере используется ротор треугольной формы. На треугольном роторе имеют место три грани выпуклой формы, каждая из которых действует по принципу поршня. Также на вершине каждой грани можно наблюдать наличие металлического лезвия, образующего некоторое уплотнение со внутренней стенкой камеры сгорания. Стоит отметить, что внешний корпус ротора имеет в данном случае форму овала, а именно, форму эпитрохоида. Эпитрохоидальная форма в данном случае позволяет

всем трем вершинам ротора контактировать с камерой.

Известно, что каждая из секций корпуса посвящена одной из четырех возможных стадий процесса, направленного на сгорание. В частности, это впуск, сжатие, а также сгорание и выпуск, что отражено на рисунке 1. В данном корпусе располагаются выпускные, впускные отверстия. Впускное отверстие здесь будет соединяться с дроссельной заслонкой, а выпускное отверстие соединяется с выхлопом. В данном случае не будет соединяемых стержней, равно как выпускных или впускных клапанов.



Рис. 1. Стадии работы роторного двигателя [1]

Выходной вал роторного двигателя будет иметь круглые, а также эксцентрично сконфигурированные лепестки. Ротор будет нажимать на данные лепестки, что будет иметь место в том случае, когда он будет проходить свой путь внутри корпуса. На фоне этого, данные лепестки имеют эксцентричное расположение, в том числе, по отношению к выходному валу. То усилие, которое ротор будет оказывать на лепестки, будет формировать крутящий момент. Все это порождает вращение выходного вала и выработку мощности.

Рассмотрим основные преимущества двигателей такого рода. Так, в качестве преимущества можно назвать то, что по своей конструкции они более простые, чем поршневые двигатели. Более того, роторный двигатель будет иметь намного меньше движущихся частей, если сравнивать его с

четырёхтактным поршневым двигателем. Полагаем, что меньше число таких частей в двигателе будет свидетельствовать о более высоком уровне надёжности.

Также стоит отметить такое преимущество, как наличие наиболее плавного рабочего цикла. В частности, все движущиеся части указанного двигателя на непрерывной основе вращаются в одном направлении. Также такие двигатели содержат и противовесы, вращающиеся с некоторой заданной скоростью, что впоследствии будет подавлять вибрационные процессы. В то же время, в обычном поршневом двигателе поршни будут двигаться в разных направлениях. Как следствие, изучаемые двигатели в этом аспекте представляют собой меньшую вибрацию, а также наиболее плавную работу.

Нельзя не отметить и такое преимущество, как наиболее высокая эффективность двигателя по сравнению с двигателем поршневого типа. Так, известно, что роторный двигатель с одним ротором будет обеспечивать мощность на 75% от каждого оборота выходного вала. В свою очередь, одноцилиндровый поршневой двигатель будет обеспечивать мощность всего на 25% от оборота коленчатого вала. В связи с этим, роторные двигатели будут иметь более высокую выходную мощность за

полный цикл сгорания. Представляется, что роторные двигатели также будут иметь наиболее мощный расход топливовоздушной смеси и более высокий массовый коэффициент, а также не нуждаются в усиленном техническом обслуживании, что нельзя сказать о поршневых двигателях. Более того, рассматриваемые в данном исследовании двигатели, будут иметь более высокое отношение мощности к весу, если сравнивать их с поршневыми двигателями соответственно.

Несмотря на это, такие двигатели имеют и недостатки. Отметим, что именно их наличие создает препятствия для того, чтобы эти двигатели максимально широко применялись на практике. В частности, к данным недостаткам стоит отнести плохую экономию топлива, а также достаточно высокий уровень загрязнения окружающей среды. Полагаем, что именно на этом фоне, данные двигатели широкого распространения в автомобилях не получили. Представляется, что высокий расход топлива вполне можно рассматривать как основной недостаток роторных двигателей. Во многом, наличие данного недостатка обусловлена износом уплотнений, которые создают препятствия к тому, чтобы обеспечивать герметизацию основных полостей двигателя. Как следствие, возникает утечка топлива и воздуха из одной полости, в другую полость соответственно. Отметим, что наличие таких уплотнений, которые нельзя назвать герметичными, достаточно широко распространены для обычных роторных двигателей.

Также к числу факторов, которые на практике порождают высокий расход топлива, относятся узкие и длинные камеры сгорания. Так, такая камера порождает то, что термодинамическая эффективность двигателя неизбежно снижается. В связи с этим, роторным двигателям требуется намного больше топлива, чем двигателям поршневым.

Вторым существенным недостатком, как уже отмечалось ранее, стоит признать то, что такие двигатели весьма существенно загрязняют окружающую среду. В частности, такие двигатели имеют низкое сгорание, что порождает проблемы с вы-

бросами, которые имеют весьма высокое содержание углеводов и окиси углерода. На этом фоне, снижение выбросов, а также повышение топливной экономичности, будут являться основными изменениями, в которых сегодня нуждаются эти двигатели и только в этом случае они смогут получить широкое распространение. В этом аспекте стоит принимать во внимание тот факт, что производительность указанных двигателей ухудшается тогда, когда они используют жидкое топливо, например, бензин. Относительно низкая скорость воспламенения бензина, равно как и иного жидкого топлива, будет порождать неполное сгорание на фоне большого расстояния, которое в роторных двигателях должно преодолевать пламя. В связи с этим, такой двигатель нуждается в большем количестве топлива, что и порождает чрезмерные выбросы в атмосферу.

В качестве решения указанных проблем, в том числе, с позиции экономии топлива и снижения выбросов, можно

назвать то, что стоит улучшать процесс сгорания. Данные двигатели с длинной камерой сгорания и относительно высокой рабочей частотой вращения, требуют топлива, которое легко воспламеняется и которое может достаточно легко испаряться. Улучшение указанных свойств топлива выступает в качестве реального подхода к тому, чтобы повышать производительность роторных двигателей.

В завершении стоит отметить, что современный и улучшенный роторный двигатель сумел бы произвести революцию во всем автопроме. В частности, указанный тип двигателя смог бы разработать транспортные средства, которые бы потребляли меньше топлива и выбрасывали бы меньшее количество вредных веществ в атмосферу. Как следствие, такие изменения стоит внедрять в практическую деятельность, однако вполне естественно, что процесс по их разработке и внедрению, является весьма сложным и длительным.

Библиографический список

1. Устройство автомобилей. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://k-a-t.ru/PM.01_mdk.01.01/3_dvs_8_vankel/index.shtml (дата обращения: 24.04.2023).
2. Wikipedia. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://en.wikipedia.org/wiki/Rotary_engine (дата обращения: 24.04.2023).
3. Entrepreneur. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.entrepreneur.com/money-finance/heres-a-chance-to-invest-in-the-future-of-engine-technology/373577> (дата обращения: 24.04.2023).

PROSPECTS FOR THE USE OF ROTARY ENGINES IN AUTOMOBILES

N.R. Nazmetdinov, *Student*

Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev
(Russia, Kazan)

Abstract. *This article highlights the prospects for the use of rotary engines in cars. The relevance of this study is due to the fact that rotary engines have many advantages, but are not widely used against the background of a number of disadvantages. In this regard, the study is devoted to the possibilities of overcoming them. To achieve the goals of the article, the author reveals the essence and principle of operation of such engines, evaluates their advantages, as well as disadvantages, improvement mechanisms and prospects for use after eliminating them. As a result of the study, the author comes to the conclusion that after the proposed changes, these engines may well become widespread.*

Keywords: *rotary engines, liquid fuel, piston engine, emissions, combustion.*