

## СЛАВНЫЕ ИМЕНА ИНЖЕНЕРИИ ОТЕЧЕСТВА

# БОРИС ГРИГОРЬЕВИЧ ЛУЦКОЙ

(ПРОДОЛЖЕНИЕ. НАЧАЛО В № 2 (110) И № 4 (112) 2017 г.)

## ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ Б.Г. ЛУЦКОГО В КОМПАНИИ "МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО НЮРНБЕРГ"

Дмитрий Александрович Боев, генеральный директор журнала "Двигатель"

Грандиозная (без изъятия) исследовательская работа, проделанная автором книги о нашем соотечественнике Луцком Александром Фирсовым не только восстанавливает реальный ход событий начала XX века, но и позволяет нам почувствовать атмосферу времени, когда совершенно менялось представление людей о мире, времени и своих возможностях в этом мире. И известные нам действующие лица того времени из безмолвной привычной портретной галереи вновь видятся людьми со своими страстями, слабостями, желаниями, возможностями и гениальными озарениями. И это - крайне интересный процесс.

Компания "Машиностроительное акционерное общество "Нюрнберг" в 1903-904 гг преобразовано в "М.А.Н. Машинная фабрика Аугсбург Нюрнберг АГ" ("M.A.N. Maschinenfabrik AugsburgNürnberg AG". Сегодня концерн "МАН" известен во всем мире.

До 1890 г. компания "Машиностроительное акционерное общество Нюрнберг" изготавливала чугунные изделия, краны, паровые двигатели, железнодорожные вагоны, машины для испытания материалов и мостов. В 1890 г. руководство компании решило заняться производством газовых ДВС.

Необходимо отметить, что в то время основным производителем газовых двигателей в Германии, да и во всей Европе была компания "Газмоторенфабрик Дойц", которая выпускала 4-тактные газовые двигатели по патентам Отто. Эта фабрика имела свои представительства во многих городах Германии и Европы. В частности, в Нюрнберге было представительство этой фабрики, которое занималось продажей её газовых двигателей. Так как у компании "Машиностроительное акционерное общество Нюрнберг" не было лицензии фабрики "Дойц" на изготовление двигателей по патентам Отто, руководство компании пригласило к себе на работу инженера Луцкого, чтобы он создал собственный "нюрнбергский" двигатель, более эффективный и экономичный, чем у фабрики "Дойц".

В письме исторического архива концерна МАН от мая 1956 г. написано: "Г-н Борис Луцкий из Бердянска (Россия) в период с 1891 по 1897 гг. работал в качестве главного инженера и конструктора на нашем Нюрнбергском заводе. Он руководил строительством газовых двигателей, в том числе и двигателей системы Луцкого мощностью от 1 до 12 л.с.". Следовательно, под руководством Б.Г. Луцкого на заводе создавались и изготавливались также паровые двигатели, железнодорожные вагоны, машины для испытания материалов и мостов и др. Хочется особенно подчеркнуть, что 25-летний Б.Г. Луцкий был принят на работу в компанию "Машиностроительное акционерное общество Нюрнберг" не рядовым инженером, а главным инженером всего огромного завода, на котором в то время работало 3000 человек.

За время работы в Нюрнберге Б.Г. Луцкий создал целый ряд уникальных ДВС. В 1891 г. он разработал газовый двигатель, у которого открытие и закрытие клапанов осуществлялось непосредственно самим маятниковым регулятором газораспределительного механизма (немецкий патент № 63121). В 1892 г. Б. Г. Луцкий разработал "безопасный" бензиновый ДВС. Этот двигатель назывался "безопасным" потому, что в нем образование бензино-воз-

душной смеси происходило внутри двигателя, а не снаружи, как было тогда принято у двигателей других компаний. В этом двигателе Б.Г. Луцкий впервые в мире применил жиклер, который имел маленькие отверстия для распыливания горючей смеси в камере сгорания. Лишь через год после изобретения Б.Г. Луцким жиклера сначала венгр Донат Банки, а позже немец Вильгельм Майбах запатентовали, используя идею Б.Г. Луцкого, свои карбюраторы.

В 1894 г. Б. Г. Луцкий создал самый оригинальный ДВС за всю историю моторостроения, так называемый "Батарейный" двигатель ("BatterieMotor"). При разработке этого двигателя он первым в мире использовал идею адиабатного процесса. В этом же году Б.Г. Луцкий создал "оппозитный" двигатель внутреннего сгорания с двумя цилиндрами, размещенными друг напротив друга, и с кривошипами коленчатого вала, расположенными под углом 180°. Такое расположение кривошипов обеспечивало уравнивание шенности двигателя и устраняло интенсивные вибрации. Эта конструкция коленчатого вала была впоследствии использована многими компаниями, в частности, компаниями "Даймлер Моторен Гезельшафт" и "Бенц и Ко." при создании двигателей "Феникс", "Мерседес", "Контрамотор".

### Создание "безопасного" бензинового двигателя внутреннего сгорания

Существующие двигатели для подготовки бензино-воздушной смеси использовали отдельные устройства (карбюраторы), расположенные снаружи двигателя. Б.Г. Луцкий применил в раз-

работанном двигателе совершенно новый метод. По методу Луцкого образование бензино-воздушной смеси происходило не снаружи двигателя, что считалось очень взрывоопасным, а внутри. Метод Луцкого заключался в следующем. Бензин в жидком состоянии самотеком поступал одновременно во впускной клапан L двигателя и нагревательную лампу G из резервуара, расположенного над двигателем. Маленькие отверстия u, расположенные вокруг седла клапана L, всегда были заполнены бензином, но он не мог попасть в цилиндр, пока клапан не поднят. Всасывание воздуха происходило с помощью поршня через впускной

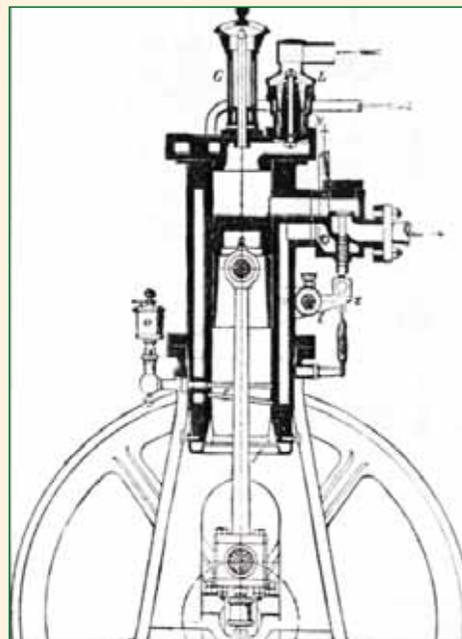


Рис. 1 "Безопасный" двигатель Б.Г. Луцкого (рисунок взят из книги Ф. Засса): а, b, с - трубопровод подачи бензина; d - впускной клапан; e - отверстия для подачи бензина к воздуху; f - калильная трубка; g - подогрев калильной трубки; h - трубопровод подачи воздуха; i - трубопровод подачи охлаждающей воды; k - выпускной клапан

клапан L от трубопровода, показанного на рисунке сверху, в направлении, указанном стрелкой. При движении поршня вниз под действием потока воздуха происходило впрыскивание бензина через мелкие отверстия у внутри смесительной камеры. При этом мелко распыленный бензин смешивался с потоком воздуха. Затем бензиновоздушная смесь поступала в рабочий цилиндр, сжималась и воспламенялась. Выпуск отработавших газов происходил обычным путем. Впускной и выпускной клапаны приводились в действие с помощью кулачков и коромысел от распределительного вала. Маятниковый регулятор регулировал открывание и закрывание клапанов в зависимости от скорости вращения коленчатого вала. Этот бензиновый двигатель Нюрнбергский машиностроительный завод выпускал в диапазоне мощностей от 1 до 10 л.с. Скорость вращения коленчатого вала составляла 190 об/мин.

На рис. 1 представлена одна из конструкций "безопасного" бензинового ДВС, которую Ф. Засс привел в книге "История немецкого моторостроения с 1860 по 1918 гг.". Как видно из рисунка в этом "безопасном" бензиновом двигателе, по сравнению с газовым, Б.Г. Луцкий использовал более короткую калильную трубку зажигания и другую конструкцию горелки.

Разработанный Б.Г. Луцкий метод подачи бензина в цилиндр ДВС и его распыления с помощью воздуха является гениальным изобретением. Об этом писал Ф. Засс: "Об изобретательности Луцкого свидетельствуют результаты, полученные им при настройке нюрнбергских двигателей для работы на бензине. Луцкий хотел избавиться от того требования, что поплавков карбюратора должен находиться примерно на одном уровне с рабочим пространством двигателя. И ему в голову пришла мысль: использовать для подачи бензина в цилиндр и его распыления воздух, всасываемый рабочим поршнем двигателя. Это тот же принцип, на котором основана форсунка карбюратора, изобретенного Вильгельмом Майбахом год спустя. ...Метод Луцкого является гениальным изобретением...".

После создания Б. Г. Луцким нового, безопасного метода образования бензиновоздушной смеси его стали использовать многие моторостроительные компании Германии и других стран. Английский историк К.К. Лонгридж в обширной статье "Нефтяные двигатели автомобилей 1902 г.", которая в 1902-1903 гг. была опубликована во многих журналах, пишет: "В бензиновом двигателе немца Луцкого, построенного Нюрнбергским машиностроительным заводом, топливо поступает в цилиндр в жидком состоянии и испаряется за один ход (такт) по мере необходимости. Фактически, в очень многих немецких нефтяных двигателях принято не допускать контакта воздуха с топливом, пока оно не достигнет цилиндра, даже в том случае, когда используется испаритель".

Далее он пишет: "Например, бензиновый двигатель американца Вебера (Weber). В нем топливо берется из бака и поставляется непосредственно в цилиндр в жидком состоянии. При этом не используется испаритель и топливо не вступает в контакт с воздухом до тех пор, пока оно не достигнет камеры сгорания. ...В бензиновом двигателе Отто, построенном американской компанией с одноименным названием, не используется карбюратор.

#### Создание "батарейного" двигателя внутреннего сгорания

"Батарейный" ДВС был создан на основании патента на изобретение под названием: "Углеродная машина с двумя жестко соединенными, с тремя рабочими поверхностями пустотелыми поршнями, при однократном способе работы машины" Этот патент под № 81530 был выдан Б. Г. Луцкому германским патентным ведомством 31 июля 1894 г. Основными идеями при разработке "батарейного двигателя", как сообщил сам Б.Г. Луцкий, были: "...уменьшение теплового излучения наружу; минимальное использование охлаждающей воды; принцип двойного действия без сальниковых уплотнителей" [79].

Этот, по сути дела двухцилиндровый двигатель, на котором поршни двух расположенных по оси цилиндров имеют вид жестко соединенных цилиндрических гильз и работают поочередно и на

всасывание горючей смеси в цилиндр, и на сжатие, и на выхлоп. В книге Хуго Гюльднер пишет: "Небольшой бензиновый двигатель редчайшей оригинальности проиллюстрирован на фиг. 183186. Борис Луцкий в 1894 г. построил для транспортных средств двигатель уникальной компоновки, которая обеспечивала поразительное снижение веса двигателя.

Двигатель был двойного действия. Воспламенение бензиновоздушной смеси в двух концах цилиндра происходило поочередно, после поворота коленчатого вала на 180° и 540°. ...В 189495 гг. Нюрнбергский машиностроительный завод проводил испытания построенных двигателей, вес которых составлял 33 кг. При 1200 об/мин мощность двигателя достигала 4,4 л. с. Двигатель работал очень тихо и расход охлаждающей воды был чрезвычайно низким" [80].

Приводим описание этой весьма нетривиальной конструкции, данное в книге А.Фирсова: Первый вариант двигателя представлен на рис. 2. Данный двигатель представляет собой как бы два двигателя, надстроенных друг над другом. Двигатель имеет две камеры сгорания А и В (Fig. 1), которые окружены теплоизолирующей рубашкой а и b для более полного использования тепловой энергии. Снаружи эту двойную рубашку камер сгорания охватывают поршни K1 и K1, которые расположены друг под другом и жестко связаны между собой. На чертеже (Fig. 2) они изображены в виде пустотелого цилиндра (гильзы). Этот цилиндрический двойной поршень имеет ок на S и проходит сквозь промежуточную цилиндрическую крышку C2, благодаря наличию в ней щелевидных прорезей S' (Fig. 3). Поршень скользит по поверхности внутренней стенки корпуса G (Fig. 4). В камеры А и В через каналы e1 и e2 поступает смесь из воздуха и бензина и там, например, с помощью калильной трубки, она воспламеняется. От перегородок (днищ) и w1 и w2 общего поршня K1K2, усилие через палец М шатуна передается на кривошип. Таким образом, двигатель при каждом повороте кривошипа испытывает одно толчковое усилие и работает так, как при использовании шатуна на двухцилиндровом двигателе.

Объединенный поршень K1K2 в данном изобретении может служить, вследствие его своеобразной конструкции, одновременно и как воздушный насос. Для достижения этой цели нижняя цилиндрическая крышка C2 имеет клапан v, расположенный в цилиндрическом корпусе O. При движении поршня K1K1 вниз перегородка w1 соприкасается с выступающим цилиндрическим корпусом, как бы охватывая его. При этом сжатый воздух проходит через клапан v в корпус O и далее в сосуд R, заставляя керосин или бензин вытекать из емкости.

Второй вариант двигателя представлен на рис. 3. В этом варианте бензиновоздушная смесь воспламеняется в камерах А и В, расположенных за перегородками (днищами) w1 и w2 поршня K1 (Fig. 5). Объединенный поршень K1-K2 в данном варианте также служит, как воздушный насос. Только в данном случае клапан v

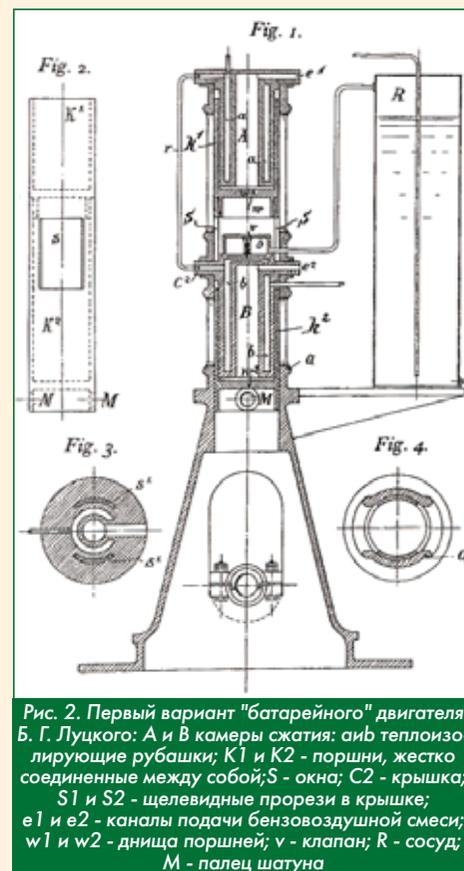


Рис. 2. Первый вариант "батарейного" двигателя Б. Г. Луцкого: А и В камеры сжатия; а и b теплоизолирующие рубашки; K1 и K2 - поршни, жестко соединенные между собой; S - окна; C2 - крышка; S1 и S2 - щелевидные прорези в крышке; e1 и e2 - каналы подачи бензовоздушной смеси; w1 и w2 - днища поршней; v - клапан; R - сосуд; М - палец шатуна

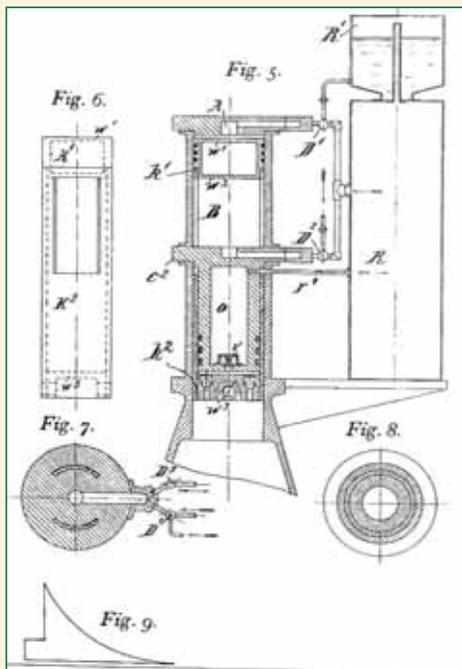


Рис. 3. Второй вариант "батарейного" двигателя Б. Г. Луцкого: А и В - камеры сжатия; К1 и К2 - поршни, жестко соединенные между собой; С2 - крышка; D1, D2, и D3 - поворотные золотники; w1 и w2 днища поршня К1; w3 - днища поршня К2; v - клапан; R - сосуд; R1 - дополнительный сосуд

расположен внизу под крышкой С2, возле перегородки w3. При движении поршня К1К2 от нижней мертвой точки к верхней сжатый воздух проходит через клапан v в корпус О и далее через трубку r1 попадает в сосуд R. Кроме сосуда R в данном двигателе имеется и дополнительный сосуд R1 в котором в неподвижном состоянии находится бензин или керосин. Под действием атмосферного давления бензин, находящийся в сосуде R1, начинает из него вытекать и по трубопроводам двигается к золотникам Dх и D2. Одновременно с этим к золотникам D1 и D2 из сосуда R подводится сжатый воздух. Затем попеременно через поворотные золотники D1 и D2

бензиновоздушная смесь попадает в камеры сгорания А и В. После закрытия клапанов происходит воспламенение горючей смеси, как показано на диаграмме.

Выхлопные газы выходят через поворотный золотник D3. В данном варианте двигатель разгоняется сам собой, для этого сосуд R всегда должен быть заполнен сжатым воздухом под давлением до одной атмосферы. Данный двигатель является двигателем двойного действия с однократным способом работы.

В этом двигателе впервые в мире было применено боковое одностороннее расположение впускных и выпускных клапанов, на каковом работают сейчас практически все применяемые современные двухтактные двигатели разных схем. Кроме того, хотя двигатель и охлаждался водой, каждая из цилиндрических камер сгорания была окружена теплоизолирующим веществом для более полного использования тепловой энергии. Тем самым двигатель Луцкого предвосхищал идею "адиабатного двигателя", в котором сводятся к минимуму потери теплоты в систему охлаждения и с отработавшими газами, над чем специалисты многих стран работают в настоящее время.

"Батарейный" двигатель Б. Г. Луцкого был самым быстроходным ДВС того времени в мире (двигатели Даймлера имели частоту вращения не более 750 об/мин). Он имел удельную массу всего 7,5 кг/л.с. [81]. Для сравнения в 1895 г. двигатель Даймлера мощностью 2 л.с. при 700 об/мин имел вес 150 кг (удельная масса 75 кг/л.с.)

"Батарейный" двигатель Б. Г. Луцкого, опередивший свое время, изза сложности и дороговизны в производстве был изготовлен только в нескольких экземплярах. Несмотря на это многие журналы мира того времени с восхищением писали о создании этого уникального двигателя.

Создание "оппозитного" двигателя внутреннего сгорания



Рис. 4. Схема оппозитного двигателя

И ещё одну конструкцию Луцкого этого периода его творчества хотелось бы вспомнить в связи с тем, что и она послужила началом весьма и весьма многих раз-

работок.

Это - оппозитный двигатель (первоупотребление термина примени тельно к двигателю предположительно принадлежит тоже Луцкому). Поршневой ДВС, у которого угол между цилиндрами составляет 180°, а коленчатый вал расположен между ними (рис. 4). Такое оппозитное (противоположное) расположение поршней позволяет им взаимно нейтрализовать вибрации, благодаря чему двигатель имеет более плавную рабочую характеристику. Оппозитные двигатели менее вибронгружены, чем рядные или Vобразные и не требуют противовеса на коленчатом вале, поскольку системно сбалансированы. Именно такой двигатель разработки Б.Г. Луцкого в 1894 г. экспонировался на Эрфуртской торговопромышленной выставке. Патент на этот двигатель под № 248989 был получен Б.Г. Луцким 18 июля 1895 г. во французском патентном ведомстве. Он имел название: "Патент для газового и углеводородного двигателя, имеет два цилиндра, размещенных друг напротив друга и кривошипы, расположенные под углом 180°"

Как утверждает исследователь творчества Луцкого, книгу ко торого мы здесь постоянно цитируем: "О том, что Б.Г. Луцкий в 1894 г. изобрел первый в мире "оппозитный" двигатель внутреннего сгорания и запатентовал его во Франции практически, как ни странно, не знает ни один современный историк. По крайней мере отсутствуют публикации, в которых бы речь шла об этом двигателе Б.Г. Луцкого. Возможно из-за этого в СМИ приоритет в создании "оппозитного" ДВС отдается немецкому конструктору Карлу Бенцу." Автору пришлось просмотреть "все патенты подряд по номерам, а их оказалось более 300000 шт... Среди этих патентов отсутствует патент на "оппозитный" ДВС. Это позволяет констатировать тот факт, что Карл Бенц не является изобретателем "оппозитного" ДВС. Он лишь использовал, одним из первых, двигатели такого типа на своих автомобилях."

В начале XX века, после упомянутой Эрфуртской выставки, количество патентов на разнообразные схемы оппозитных двигателей превысило несколько сот. И до сих пор заявки на двигатели подобной схемы не редкость.

(Продолжение следует)



Рис. 5. Реклама компании "Панар и Левассор"



Рис. 6. Схема оппозитного двигателя Бенца

В начале XX века, после упомянутой Эрфуртской выставки, количество патентов на разнообразные схемы оппозитных двигателей превысило несколько сот. И до сих пор заявки на двигатели подобной схемы не редкость.

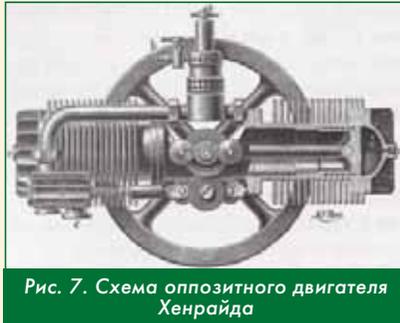


Рис. 7. Схема оппозитного двигателя Хенрайда

Литература

1. Фирсов А.В. Борис Григорьевич Луцкий (Луцкой) - инженер, конструктор, изобретатель. - Запорожье: Издательство АО "МОТОР СИЧ", 2015 г. - 653 с.