

МОТОР-КОЛЕСО ШКОНДИНА

Nikolay Kitaev | 12.11.2017 |

Тема, с которой хочу ознакомить вас уважаемый читатель сегодня, возникла внезапно. Во время проведения X международной специализированной выставки по энергоэффективности и ВИЭ-2017 в МВЦ Киев, на прошлой неделе, к нашему стенду подошел посетитель и сразу задал вопрос, есть ли в нашем журнале «Винахідник і раціоналізатор» информация о **мотор-колесе Шкондина**. Мой отрицательный ответ смутил его, но мы разговорились и нашли точки соприкосновения в изобретениях, касающихся электроприводов для велосипеда.

В свое время на блоге я рассказывал об асинхронном колесе российского инженера Дмитрия Дуюнова. Но нашего посетителя интересовала разработка именно Шкондина, поэтому я нашел подходящий материал и решил возобновить в памяти это оригинальное устройство, способное значительно усилить эффект езды на велосипеде и не только на нем.

ОБ ИСТОРИИ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Увидеть металлический диск внутри оси велосипедного колеса сегодня можно довольно часто. Не сложно догадаться, что это не что иное, как велосипедный электродвигатель, названный мотор-колесо. В свое время такую разработку выполнил и запатентовал инженер-изобретатель Василий Шкондин. Нужно отдать должное российскому ученому, который более 20 лет занимался внедрением своего главного изобретения – импульсно-инерционного электрического мотор-колеса.

Изобретения электротранспортных технологий всегда пользовались особым вниманием. Довольно удачные попытки совмещение двигателя с колесом воедино, так чтобы отпала необходимость в трансмиссии, предпринимались ещё в XIX веке. В апреле 1900 года на парижской выставке World Expo был замечен электромобиль Lohner-Porsche с электрическими мотор-колесами. Данную двигательную установку в автомобиле реализовал ни кто иной, как молодой инженер Фердинанд Порше – всемирно известный производитель автомобилей в XIX веке.

Конструкция мотор-колес Порше настолько пришлась людям по вкусу, что начиная с 1911 года колесными электродвигателями системы Лонера-Порше стали оборудоваться не только автомобили, но и троллейбусы, самосвалы, железнодорожные локомотивы. Правда, с развитием бензиновых двигателей, мотор-колеса начали встречаться в автомобилях куда реже, но сама идея – подобная разработка просто не могла быть забыта.

А что же велосипеды? В период с 1860 по 1895 год было создано несколько версий электрических велосипедов, среди которых присутствовали и модели с мотор-колесами. В 1895 году Огдэн Болтон получил патент за разработку щеточно-коллекторного двигателя постоянного тока, внедренного во внутреннее пространство заднего колеса. Попытки оснащения велосипедов мотор-колесами предпринимались не раз, но по причине того, что велосипедные электрические двигатели были довольно увесистыми и не обеспечивали развития достаточного показателя крутящего момента, довольно долгое время данное изобретение находилось в небытие.

Создать дешевое электрическое велосипедное мотор-колесо совсем небольших размеров и малого веса, но с отличным показателем крутящего момента, да ещё лишь с одной единственной вращающейся деталью удалось в 1980-х гг. инженеру Василию Шкондину. Поставив перед собой цель создания двигателя, существенно превосходящего традиционные моторы по показателям работоспособности, Шкондин собрал рабочий образец импульсно-инерционного двигателя. Принципы однополярных и чередующихся импульсов в последующем были подтверждены целым рядом патентов, выданных на имя изобретателя.

Это изобретение стало поистине революционным, ведь впервые за многие годы удалось решить задачу установления идеального баланса между велосипедом и электрическим двигателем. На Всемирном салоне изобретений "Брюссель – Эврика — 1990" Василий Шкондин был удостоен звания человека года, а за свою разработку инвалидной

электроколяски получил золотую медаль. Несколько позже российский изобретатель получил награды на выставках в Брюсселе, Женеве, Сеуле, Ганновере, Париже.

Но как ни печально, изобретение длительное время нельзя было реализовать и до серийного производства дело так и не доходило. В середине 1990-х после получения патента США, была налажена сборка электровелосипедов на основе двигателя Шкондина на Кипре. А в 2003 году изобретением российского ученого заинтересовалась английская фирма «Flintstone Technologies». Для реализации данного проекта было создано предприятие «Ultra Motors», статутный капитал которого в момент основания составлял практически миллион долларов. В данной компании Василий Шкондин, занял должность технического директора.

В этом же году состоялось ещё одно финансовое "вливание" в реализацию его разработки – в качестве инвестора выступила компания «Русские технологии», возложив на проект Василия Васильевича "большие надежды", исчисляемые более чем одним миллионом долларов. Экологически безопасными и эффективными в работе мотор-колесами заинтересовалась и индийская компания «Crompton Greaves». В 2005 году она начала производить **мотор-колеса системы Василия Шкондина** с целью комплектации ими велосипедов, скутеров, трициклов, инвалидных колясок, погрузочных электрокаров.

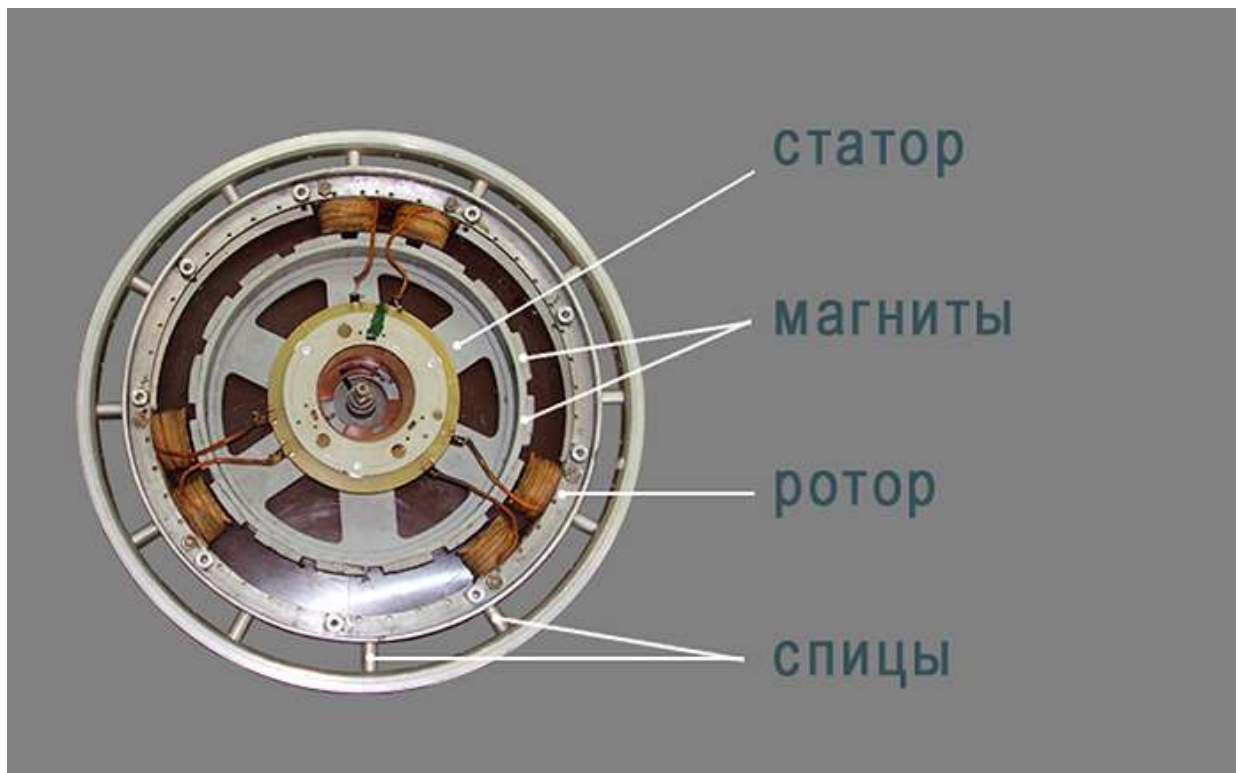
Свое главное изобретение Василий Шкондин позиционирует, как мотор-колесо. Хотя сам по себе коллекторный электрический двигатель может быть модифицирован и использован в разного рода электротехнике, его главное предназначения – расширение возможностей велосипедного транспорта. Для того, чтобы понять особенности и принцип работы мотор-колеса Шкондина, его нужно прежде всего сравнить со стандартным двигателем постоянного тока и бесколлекторным электромотором.

Шкондин получил несколько патентов на свои изобретения, но наиболее важным было то, что ученый рассматривал возможность использования в электрическом транспортном средстве двигателя без коллектора (щеточного-коллекторного узла). Электродвигатель Шкондина – это объединение магнитных дорожек, динамично изменяющих параметры при переключении обмоток электромагнитов.

Вначале Василий Васильевич испытал свой двигатель на инвалидной коляске, после чего уже решился на установку мотор-колеса на велосипед, скутер, мотоцикл и даже автомобиль. Как отметил разработчик, мотор отлично показал себя во всех вариантах комплектации. Так как электродвигатель, интегрируемый во внутреннее пространство колеса транспортного средства, уже не имел редуктора, шестеренок и трансмиссии, он получился значительно более прочным и долговечным.

КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И ПРИНЦИП РАБОТЫ

Что касается конструктивного исполнения, то электродвигатель Шкондина довольно прост — состоит он лишь из 5-6 основных деталей. Главными элементами мотор-колеса является внутренний статор с круговым магнитоприводом и внешний ротор. На статоре на одинаковом расстоянии друг от друга размещено 11 пар магнитов неодим-железо-борного состава, образуя 22 полюса. На роторе, отделенном от статора воздушным промежутком, имеется 6 подковообразных электромагнитов, расположенных попарно и сдвинутых на 120° в отношении друг друга.



Благодаря тому, что расстояние между полюсами электромагнитов ротора равно расстоянию между магнитами статора, при соприкосновении одного из полюсов электромагнитов с соседними полюсами магнитов статора контакта между полюсами иных электромагнитов с полюсами магнитов не возникает. При изменении положения полюсов магнитов относительно друг друга создается градиент напряженности магнитного поля, который, по сути, и является источником образования крутящего момента. Получается, что в определенный момент времени, крутящий момент формирует пять электромагнитов ротора и 20 магнитов статора

Иные компоненты конструкции мотор-колеса Шкондина – закрепленный на корпусе статора распределительный коллектор, состоящий из отдельных, изолированных друг от друга токопроводящих пластин, количество которых равно числу электромагнитов, и токосъемники с элементами токосъема. Каждая из пластин соединяется с одним из выводов катушек двух соседних электромагнитов. Каждый из электромагнитов имеет по две катушки с последовательно встречным направлением обмотки. Принцип создания намотки указанных электромагнитов таков: если одна катушка мотается по часовой стрелке, то другую выполняют против часовой стрелки. Обмотки катушек соседних электромагнитов соединяются последовательно, а выводы противоположных – соединяются между собой. Количество витков в обмотках противоположных электромагнитов может быть различным.

В основе работы электродвигателя Шкондина лежит действие сил электромагнитного притяжения и отталкивания, наблюдаемые при взаимодействии электромагнитов ротора и неодимовых магнитов статора. Когда электромагнит проходит между осями неодимовых магнитов, образуется магнитный полюс одноименный с полюсом магнита, который ему уже удалось преодолеть, и противоположный полюсу магнита, к которому он движется. Иными словами, электромагнит отталкивается от одного магнита и притягивается к другому – последующему в направлении вращения. Указанное электромагнитное взаимодействие и обеспечивает вращение обода. Если электромагнит достигает оси магнита, то он обесточивается, так как именно здесь располагается токосъемник. Использование своеобразных "пауз" позволяет существенно экономить энергию аккумуляторных батарей транспортного средства, питая двигатель лишь тогда, когда это будет выгодно. Скорость вращения мотор-колеса прямо зависит от количества электричества подаваемого к токопроводящим пластинам.

КПД электродвигателя составляет 83%. При создании тяги в электродвигателе противоЭДС не наблюдается, однако на холостом ходу конструкция электрического мотор-колеса позволяет максимально эффективно возвращать часть энергии в аккумуляторы за счет

возникновения противоЭДС, а не только в момент торможения, существенно увеличивая таким образом дальность пробега электровелосипеда (функция рекуперации энергии).

Внешняя корпусная защитная часть электромотора Шкондина имеет отверстия для продевания спиц и соединения с ободом велосипедного колеса.

Что касается достоинств мотор-колес Шкондина, то они характеризуются не только малым весом и доступной ценой, но и более высокой производительностью, нежели электродвигатель стандартной конструкции. Изобретению Шкондина при относительно простом конструктивном исполнении свойствен свободный инерционный ход, большая скорость вращения. Так, на 300 ваттном электродвигателе, выпущенном согласно его задумки, можно разогнаться без педалей до 25-30 км/ч на ровной дороге. Не совсем низкой будет и скорость перемещения по местности с уклонов в 8 градусов – около 20-22 км/ч. Поддержка функции рекуперации энергии при торможении и спусках позволяет возвращать в аккумуляторные батареи до 180Вт энергии.

Благодаря использованию малого количества деталей удастся не только повысить надежность мотор-колеса Шкондина, но и уменьшить его себестоимость практически в два раза по сравнению с иными типами электрических двигателей. В отличие от большинства электромоторов велосипедного транспорта, комплектуемых электронным блоком управления, мотор-колесо Шкондина не требует внешнего управляющего устройства. Этот электродвигатель совершенно не боится пыли, влаги, не имеет свойства нагреваться во время работы.

Простота исполнения, низкая стоимость производства, эксплуатации и ремонта, отличные качественные характеристики делают **мотор-колеса Шкондина** весомым и ценным продуктом. В настоящее время ведутся работы в направлении широкого внедрения данного электродвигателя в механизм работы разных видов транспорта: электровелосипедов, электроскутеров, электромобилей, водного и воздушного электротранспорта. Данная разработка позволяет ослабить зависимость средств передвижения от сырьевых ресурсов и увеличения их экологичности.

Источник: <http://savenergy.info/page/motor-koleso-shkondina/>