**Оглавление**

Введение……………………………………………………………………………………...3

1. История создания электродвигателей…………………………………………….……..4

2. Практическое применение электродвигателей………………………………………….7

Заключение………………………………………………………………………………….12

Список литературы………………………………………………………………………....13

**Введение**

Начало XIX века в научной литературе считается как время развития науки и техники. Буквально за 40 -50 лет произошли глобальные изменения, на глазах людей начал изменяться мир.

Среди многообразия научного прогресса немаловажную роль играет изобретение электродвигателей. В настоящее время для общества не так сложно понять, какую степень важности имеет данное открытие. Принадлежит это выдающемуся русскому ученому физику Якоби Б.С. Среди большого разнообразия двигателей, электродвигатель быстро превзошел конкуренцию благодаря таким качествам как: экономия, качество, компактность, высокая производительность.

На сегодняшний день человек не может даже представить себе повседневную жизнь без электрических приборов. Электродвигатели повсюду: электрички, трамваи, троллейбусы, чайники, микроволновые печи, кухонные комбайны и многое другое.

**Цель работы -** описать историю изобретения и развития электрического двигателя.

**Задачи:**

1. Рассмотреть историю создания электродвигателей;

2.Рассмотреть практическое их применение в некоторых отраслях технических средств существующих на сегодняшний день.

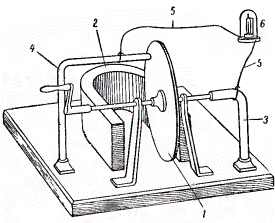
1. **История создания электродвигателей**

Создание электродвигателей насчитывает не один век исторического развития. Человечество прошло не простой путь от создания и строения до воплощения в жизнь различных технических средств, в том числе и электродвигателя. Все таки первый в мире электродвигатель создали на много раньше, чем двигатель внутреннего сгорания.

Изначально у электродвигателей были недостатки, такие как низкий уровень КПД. Кроме того испытывали большие трудности такие процессы как передача полученной энергии. От электродвигателя тянулись большие ремни к различным станкам, что вызывало большую потерю энергии. Успешной разработкой стало создание электропривода

Достоинства электропривода были на лицо. Первым и самым большим плюсом был высокий уровень КПД. После его создания в производстве в больших количествах стала снижаться недостача производства. Кроме того, с созданием электромоторов впервые появилась возможность поставить отдельный привод на каждый его узел[[1]](#footnote-1).

Изначально развитие электродвигателей берет свое начало от опыта английского физика – Майкла Фарадея, открывшего явления взаимного вращения магнитов и электрических токов электродвигателя в 1821 году. Этот год тесно связан с созданием физических приборов для демонстрации непрерывного преобразования электрической энергии в механическую, что показано на Рисунке 1.



1. Электропроводящий диск; 2. Подковообразный магнит; 3,4. Электропроводящие оси. 5. Электрические контакты. 6. ЭДС (Электродвижущая сила).

Рисунок 1 – Магнитоэлектрический генератор Фарадея («диск Фарадея»)

Исследуя взаимодействие проводников с током и магнитов, Фарадей в 1821 г установил, что электрический ток, проходящий по проводнику, может заставить этот проводник совершать вращение вокруг магнита или вызывать вращение магнита вокруг проводника. Следовательно, опыт Фарадея являлся наглядной иллюстрацией принципиальной возможности построения электродвигателя.

Создание данных моделей двигателей составляло основу современной составляющей энергетики, оно было открыто только через 10 лет. Было названо оно электромагнитной индукцией. Следует отметить, что создатели данного явления, братья Пиксин, создали еще и конструкцию первого электрического генератора.

Через несколько лет выдающийся русский физик, соединил в одно опыты Фарадея и братьев Пиксин и сформулировал новый закон, который давал возможность определить направление тока.

Такой же принцип был доказан Ленцем, он описал данную разработку не только в теории но и с помощью эксперимента. Катушка, при ее вращении между полюсами магнита, генерирует электрический ток, обратная реакция заключается в том, что катушка начала вращаться, если в нее посылать ток (Рисунок 2).



Рисунок 2. Катушка Ленца.

Практическое воплощение в жизнь своих разработок сыграли важнейшую роль в истории строения и развития электрических машин. Разработки русских и английских физиков дали новую надежду, технический прорыв в науке и технике.

Так, английский физик и математик Питер Барлоу книге «Исследование магнитных притяжений», опубликованной в 1824 г., описывал устройство, известное под названием «колесо Барлоу» и являющееся одним из исторических памятников предыстории развития электродвигателя. Барлоу наглядно продемонстрировал возможность превращения электрической энергии в механическую[[2]](#footnote-2).

Колесо Барлоу (Рисунок 3) представляло собой два горизонтально расположенных П-образных постоянных магнита, под которыми на одной оси размещены два медных зубчатых колеса. Когда через колеса проходил ток, они начинали вращаться в одном направлении. При этом ученый заметил, что смена полярности контактов и полюсов магнитов изменяла направление вращения колес. По сути, Барлоу изобрел первый униполярный электродвигатель.

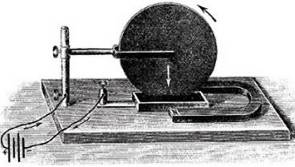


Рисунок 3. Колесо Барлоу.

Колесо Барлоу не имело практического значения и остается до сих пор лабораторным демонстрационным прибором. Но его опыт дал пищу для размышления другим изобретателям, и уже в 1931 году была представлена еще одна модель электродвигателя. На этот раз американский физик Джозеф Генри сделал попытку использовать для получения качательного движения отталкивание одноименных и притяжение разноименных магнитных полюсов.

Таким образом, открытие законов электродинамики Ампером и законов электромагнитной индукции Фарадеем сильно опровергли видимые признаки отсутствия связей между механическим и электрическими явлениями.

Следующий электродвигатель получает сенсацию и водворяется в жизнь общества. Данный этап стал очень приемлемым для науки и техники.

Далее электрический двигатель выходит за стены научных лабораторий. Этот этап характеризуется практическим направлением конструкторов-изобретателей[[3]](#footnote-3).

Следует отметить, что первыми электродвигателями были двигатели постоянного тока, так как первыми были изобретены источники постоянного тока – гальванические элементы и батареи. Первый генератор для получения постоянного тока в 1832 году изготовил Ампер вместе с Пиксин. Особенная конструкция двигателя являлась необходимым условием для переменного тока, однако изобретатели и конструкторы не смогли найти её сразу.

**2. Практическое применение электродвигателей**

машина

Развитие электродвигателей с 1834 года дает характеристику конструкциям с преобладающим вращательным движением полюсного якоря. Вращающий момент на таком валу был резко пульсирующим. Неповторимый вклад в развитие электродвигателей внес известный русский ученый, физик – Б.С. Якоби, который, как уже говорилось, разработал один из первых в мире электродвигателей. Принцип работы данных двигателей был основал на подаче постоянного тока или батареи.

Прежде чем начать работу, ученый тщательно изучил своих предшественников, которые участвовали в свое время в разработках данных двигателей. О двигателях предшественников, конструкции которых осуществляли свою работу с помощью возвратно поступательных движений, Якоби утверждал, что такие двигатели невозможно применить в больших масштабах. Извлечение экономической выгоды из таких двигателей тоже было невозможным и Якоби, задумался о создании двигателя с конструкцией вращательного движения якоря.

Электродвигатель Якоби состоял из нескольких групп электромагнитов. Изменение полярностей происходило попеременно, с помощью передвижных электромагнитов путем специального коммутатора. Данный двигатель был оснащен двумя группами электромагнитов П – образной формы, одна из них располагалась на стационарной раме.

Наконечники полюсов устроены были асимметрично, то есть, удлинены в одну сторону. Вал у двигателя состоял из двух параллельных дисков из латуни, которые соединялись четырьмя электромагнитами, расположенными на одинаковом расстоянии друг от друга. Во время вращения вала против полюсов неподвижных электромагнитов проходили электромагниты подвижные. Принцип этого устройства используется в некоторых современных электродвигателях. Мощность двигателя составляла всего 15 Вт, при частоте вращения ротора 80–120 об/мин. В то время двигатель Якоби являлся важнейшим техническим достижением (Рисунок 4)[[4]](#footnote-4).

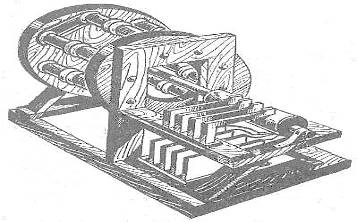


Рисунок 4. Электродвигатель Якоби.

Б.С. Якоби, находясь в Париже в 1834 году, представил Парижской академии наук проект данного устройства. Документы рассмотрели на заседании Парижской академии в конце 1834 года и дали добро ученому на создание научного образца. Позже сам прототип был одобрен той же комиссией и было налажено производство. Академия опубликовала сообщение о создании такой модели двигателя, и известие о научном прорыве быстро распространилось по странам ближнего зарубежья. Но без проблем не обошлось, все таки первые двигатели были слабые, не хватало мощности. Физик был такого же мнения и по этому все свои сбережения инвестировал на совершенствование электрических машин.

Кроме электродвигателей в истории был еще один этап, он связан с созданием альтернативной конструкции двигателя. Ее создал ученый, физик 19 века Т. Девенпорт в 1837 году. Работа данного двигателя была основана на вращении якоря, в котором происходило взаимодействие подвижных электромагнитов с неподвижными.

Из электрических двигателей (Рисунок 5), получивших практическое применение, следует отметить двигатель французского инженера Фромана,применившего его в типографии. В то время большинство производственных операций в типографиях велось либо ручным способом, либо на машинах с ручным приводом. Появление крупных печатных машин потребовало привода от двигателя[[5]](#footnote-5).

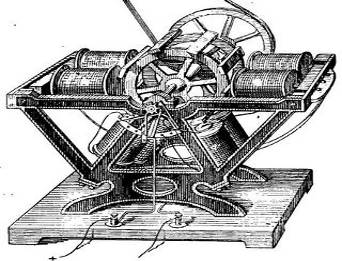
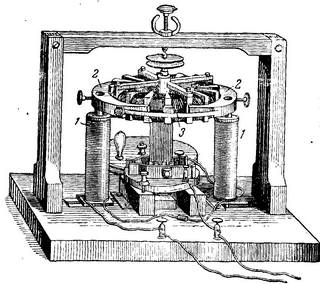


Рисунок 5. Электродвигатель Фромана.

Все рассмотренные выше электродвигатели действовали на принципе взаимных притяжений и отталкиваний магнитов или электромагнитов. Они были снабжены якорями простейшей формы в виде стержня с обмоткой; такие стержневые якоря являются явно полюсными. Этим электродвигателям были свойственны существенные недостатки. Наиболее серьезными из них являлись большие габариты машины при сравнительно малой мощности, большое магнитное рассеяние и низкий уровень КПД.

60-е годы XIX в. принято считать третьим этапом в истории развития электродвигателей. Этот период характеризовался разработкой двигателей с кольцевым неявнополюсным якорем и вращающим моментом с высокой постоянностью[[6]](#footnote-6).

Одним из «пионеров» этого направления был профессор физики Болонского и Пизанского университетовАнтонио Пачинотти. Его двигатель состоял из якоря кольцеобразной формы, вращающегося в магнитном поле электромагнитов. Подвод тока осуществлялся роликами. Обмотка электромагнитов включалась последовательно с обмоткой якоря, то есть электромашина имела последовательное возбуждение. В 1863 г. Пачинотти опубликовал сведения о конструкции своего электродвигателя (рис. 6), но на эту публикацию не было обращено достаточного внимания, и изобретение было на время забыто. Но несмотря на большой интерес с принципиальной точки зрения, оно не получило распространения, так как по-прежнему не было еще экономичного генератора электрической энергии.



1. Электрические магниты с полюсными наконечниками; 2. Кольцевой якорь с катушками; 3. Зубчатый якорь с катушками.

Рисунок 6 – Модель электродвигателя Пачинотти.

Идея кольцевого якоря была возрождена примерно через 10 лет. З.Т. Граммом, который построил машину с кольцевым якорем. Барабанный якорь, в котором рабочим является проводник, составляющий виток, был изобретен лишь в 1872 г В. Сименсом. Еще через 10 лет в железе якоря появились пазы для обмотки (1882 г). Барабанный якорь машины постоянного тока стал таким, каким мы его можем видеть в настоящее время.

Итак, данный этап развития электродвигателей характеризуется открытием и промышленным использованием принципа самовозбуждения, в связи с чем был окончательно осознан и сформулирован принцип обратимости электрической машины. Питание электродвигателей стало производиться от более дешевого источника электрической энергии – электромагнитного генератора постоянного тока.

В 1886 году электродвигатель постоянного тока приобрел основные черты современной конструкции. В дальнейшем он все больше и больше совершенствовался[[7]](#footnote-7).

В 1888 году изобретатель из Югославии, Тесла, и итальянский физик Феррарис открыли такое явление, как вращающее электромагнитное поле. Их изобретение вызвало огромный интерес во всём мире, и было ознаменовано началом новой эпохи. В этом же году Тесла первым создал электродвигатель совершенно нового образца, и этим открыл в технике новую эру. Уже в июне 1888 года фирма «Вестингауз Электрик Компании» купила у него за миллион долларов все патенты на двухфазную систему и предложила организовать на своих заводах выпуск асинхронных двигателей. Эти двигатели поступили в продажу в следующем году.

Через некоторое время индукционный двигатель этого ученого был переработан русским ученым Доливо-Добровольским.

Первым важным новшеством, которое внес Доливо-Добровольский в асинхронный двигатель, было создание ротора с обмоткой «в виде беличьей клетки». Во всех ранних моделях асинхронных двигателей роторы были очень неудачными, и поэтому КПД этих моторов был ниже, чем у других типов электрических двигателей.

Стало ясно, что долгий процесс создания и внедрения электрического двигателя был закончен. Двигатели Доливо-Добровольского были в разы лучше своих предшественников во всем, так как обладали очень высоким уровнем КПД. Вследствие этого данные двигатели в течении нескольких лет получили свое прямое назначение во всем мире.

Именно с этого момента электродвигатели стали привычным средством улучшения жизни как человека так и общества и приносили огромную пользу в жизни.

**Заключение**

Развитие электродвигателей в истории насчитывает длинный путь развития. Прошло пол века прежде чем их признали научной разработкой и внедрили в производство для извлечения большей прибыли. Кроме Якоби, большой вклад в развитие функционирования электродвигателей внес М. Фарадей. Несколько проведенных опытов показали особую важность и незаменимость в развитии их строения и использования. Кроме того еще ряд ученых содействовал развитию электрических машин, такие как Джозеф Генри и Э. Ленц.

XIX век стал прорывом в области строения электродвигателей и применения их на практике. Впоследствии Якоби разработал первый электродвигатель, работавший от батареи. До этой разработки они работали по системе паровой машины. Достижение Якоби стало выдающимся открытием в области науки и техники и стало прогрессировать и развиваться.

Следующий этап развития характеризуется разработкой и конструированием кольцевого якоря и постоянным вращающимся моментом. Данное открытие стало актуальным в 1860–х годах ученым, физиком А. Пачинотти. В системе двигателей Пачинотти принцип работы явнополюсного якоря, был заменен неявнополюсным, впоследствии развития был заменен на барабанный якорь.

На сегодняшний день электродвигатели используются повсюду. Данную разработку можно встретить как в автомобилях, так и в домашних бытовых приборах. Большое количество людей не думают о том, как функционирует электродвигатель и из чего он состоит. Ученые XIX века внесли неповторимый вклад в развитие науки и техники, в настоящее время жизнь без электродвигателя не представляется возможной.

**Список литературы**

**Учебники и монографии**

1. Арузманян А.Н. История строения электродвигателей / А.Н. Арзуманян и др. – М: Москва, 2013. – 229 с.
2. Деменьтьев Р.В. Развитие науки и техники в 19-20 веках: Учебное пособие/ Р.В. Деменьтьев. – Н. Новгород.: Новый дом, 2012. – 170 с.
3. Кузина Ю.А. Физика и физические процессы / Ю.А. Кузина. – М.: С.Петербург, 2011. – 94 с.
4. Смольников А.И. Великие изобретения мира/ А.И. Смольников. – М.: Москва 2008. – 112 с.
5. Соколов А.А. . История науки и техники / Соколов А.А.. – Учебник для вузов. – СПб, 2012. – 126 с.
6. Османов К.Г. Развитие науки и техники / Османов К.Г. – М.: Москва, 2010. – 78 с.

**Интернет источники**

1. [http://bibliofond.ru](http://www.antiplagiat.ru/go?to=tD0wvx9wFL3zaxYsOZVXvAm8WtVj0pC5LOE-P8eKyXRgq85PxsH4MO36_Or17o7Yzz1TPOjkyJOO3rQFTuNDHPR-KUJwBn84-YIMBlZz4tOVSDrZ0)
2. [http://bibliotekar.ru](http://www.antiplagiat.ru/go?to=vRtYELph7P28oSEEZb00OJNAHPSivumNNSiWgrbJ-XGl0AM2ybKBCgeyAJ-0BePPSpeDcd8vve3VzKFAID1vAe1WrMwLbgVxdoibuO9hSVGpBihn0)

1. Арузманян А.Н. История строения электродвигателей / А.Н. Арзуманян и др. – М: Москва, 2013. – 229 с. [↑](#footnote-ref-1)
2. Там же. 229 с. [↑](#footnote-ref-2)
3. Деменьтьев Р.В. Развитие науки и техники в 19-20 веках: Учебное пособие/ Р.В. Деменьтьев. – Н. Новгород.: Новый дом, 2012. – 170 с. [↑](#footnote-ref-3)
4. Соколов А.А. . История науки и техники / Соколов А.А.. – Учебник для вузов. – СПб, 2012. – 126 с. [↑](#footnote-ref-4)
5. Османов К.Г. Развитие науки и техники / Османов К.Г. – М.: Москва, 2010. – 78 с. [↑](#footnote-ref-5)
6. Там же. [↑](#footnote-ref-6)
7. Кузина Ю.А. Физика и физические процессы / Ю.А. Кузина. – М.: С.Петербург, 2011. – 94 с. [↑](#footnote-ref-7)