

Изобретение относится к области электротехники, в частности к электрическим машинам постоянного тока, и может быть использовано в различных отраслях народного хозяйства для энергоснабжения.

Наиболее близким по технической сущности к заявляемому является двигатель, содержащий секцию со статором с главными полюсами, якорь с обмоткой и сердечником и коллектор.

В конструкции этого двигателя невозможно добиться значительного снижения тока якоря за счет увеличения числа витков обмотки якоря в связи с ограниченным количеством проводников, которые могут входить в пазы якоря, что обуславливает сравнительно низкий КПД.

Задачей изобретения является повышение КПД путем снижения тока якоря и увеличения его числа витков.

Поставленная задача решается тем, что в двигатель постоянного тока, содержащий секцию со статором с полюсами, основным якорем с обмоткой и сердечником, коллектором со щетками подачи питания на полюса статора, согласно изобретению, введены, по крайней мере, одна дополнительная секция, якорь которой закреплен на общем валу с основным якорем, причем сердечник каждого из якорей выполнен в виде прямоугольных пластин с двумя катушками, закрепленными с противоположных сторон сердечника и включенными между собой последовательно, щетки подачи питания на двигатель и на вертикальные и горизонтальные полюса статора закреплены на одном щеткодержателе, коллектор состоит из 2 - х вертикальных и 2 - х горизонтальных коллекторных пластин, каждая из которых смещена одна относительно другой на угол 90° , причем горизонтальные и вертикальные пластины попарно соединены между собой проводником, вертикальные коллекторные пластины на контактной поверхности имеют диэлектрическую прокладку под щетками питания горизонтальных полюсов, а горизонтальные коллекторные пластины - под щетками питания вертикальных полюсов, а статоры каждой секции неподвижно закреплены на общей станине и вместе со щеткодержателем смещены один относительно другого на угол α поворота вокруг общей оси, равный $90^\circ/n$, где n - количество секций.

На фиг.1 изображена общая компоновка двигателя постоянного тока; на фиг.2 - коллекторы двигателя; на фиг.3 - электрическая схема управления двигателем.

Двигатель постоянного тока имеет ряд секций, например, шесть 1 - 6, каждая из которых состоит из статора 7 с полюсами 8 - 11, якорем 12 с обмоткой 13 и сердечником 14, коллектором 15. Выбор числа полюсов статора осуществляется аналогично выбору в известных двигателях.

Якоря 12 и коллекторы каждой секции 1 - 6 закреплены на общем валу 16 без сдвига вокруг общей оси. Сердечник 14 каждого из якорей 12 выполнен в виде прямоугольных пластин с обмоткой 13, состоящей из двух катушек 17 и 18, закрепленных с противоположных сторон сердечника 14 и включенных между собой последовательно,

Статоры 7 каждой секции неподвижно закреплены на общей станине 19 и вместе со щеткодержателями 20 смещены один

относительно другого на угол поворота α вокруг оси. Угол поворота $\alpha = 90^\circ/n = 15^\circ$.

Для уменьшения биений общего вала 16 при вращении между секциями установлены подшипники, закрепленные в обоймах, соединенных с общей станиной 19.

Каждый из коллекторов секций 1 - 6 состоит из 2 - х вертикальных 21, 22 и 2-х горизонтальных 23, 24 коллекторных пластин, расположенных в двух взаимно перпендикулярных плоскостях.

Причем коллекторные пластины 21 и 24, 22 и 23 соединены между собой проводниками 25 и 26 соответственно. Щетки подачи питания на двигатель 27, вертикальные полюса 28, горизонтальные полюса 29, а также щетки 30, 31 и 32 закреплены на общих щеткодержателях 33 и 34 соответственно.

Вертикальные коллекторные пластины 21 и 22 на контактной поверхности 35 имеют диэлектрическую прокладку 36, расположенную под щетками питания горизонтальных полюсов 29 и 32, а горизонтальные пластины 23 и 24 - щетками питания вертикальных полюсов 28 и 31.

Электрическая схема управления двигателем состоит из положительной 37 и отрицательной 38 шин питания. Каждая из секций 1 - 6, например, секция 1, состоит из ключа управления **K1-1**, выполненного из щеток подачи питания на двигатель 27 и 30 и щеток подачи питания на вертикальные полюса 28 и 31, которые замыкаются вертикальными коллекторными пластинами 21 и 22, соединенными с обмоткой якоря 13 и ключа управления **K1-2**, выполненного из щеток подачи питания на двигатель 27 и 30 и щеток подачи питания на горизонтальные полюса 29 и 32, которые замыкаются горизонтальными коллекторными пластинами 23 и 24, соединенными с обмоткой якоря 13. Вертикальные обмотки статора 39 и 40 включены между собой параллельно и соединяются с шиной питания 37, 38 через щетки 28 и 31, а горизонтальные обмотки статора 41, 42 также включены параллельно и соединяются с шиной питания через щетки 29 и 32.

Секции 2 - 6 построены аналогично секции 1.

Двигатель постоянного тока работает следующим образом.

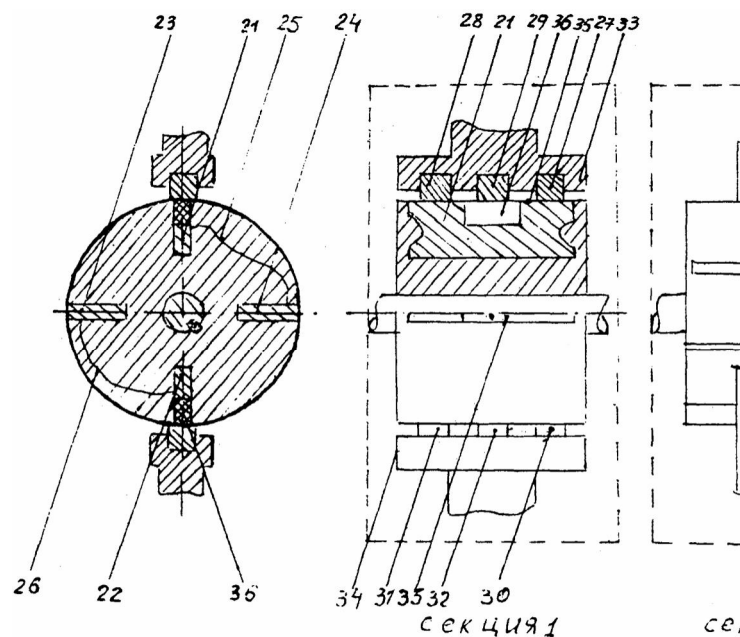
В любой момент времени пуска двигателя вертикальные коллекторные пластины 21 и 22 находятся в контакте со щетками подачи питания на двигатель 27 и 30 и щетками подачи питания на вертикальные полюса статора 28 и 31, т.е. ключ **K1-1** находится в замкнутом положении, что обеспечивает подачу питания от источника питания к обмотке якоря 13 и обмоткам статора 39 и 40. Остальные ключи управления всех секций 1 - 6, в том числе и ключ **K1-2**, в момент пуска находятся в разомкнутом состоянии. При прохождении тока через обмотки якоря и статора возникает МДС, которая вызывает вращение якоря секции 1 и вместе с ним остальных якорей и коллекторов других секций, расположенных на общем валу. Так как статоры и щеткодержатели каждой из секций смещены на угол α (в данном случае равный 15°), то при повороте вала на угол 15° угол управления **K1-1** секции 1 замыкается, а ключ управления **K2-1** секции 2 размыкается, и все остальные ключи находятся в разомкнутом состоянии. Вал двигателя продолжает вращение при прохождении тока через обмотку якоря и обмотки вертикальных полюсов

статора секции 2. При повороте вала на угол 30° замыкается ключ управления **K3-1** секции 3 и размыкается ключ **K2-1** секции 2. Далее процесс переключения ключей осуществляется аналогично через каждые последующие 15° . При повороте вала на угол 90° замыкается ключ управления **K1-2** секции 1 и размыкается ключ управления **K6-1** секции 6, т.е., горизонтальные коллекторные пластины входят в контакт со щетками 29 и 32 горизонтальных обмоток статора 41 и 42. Это обеспечивает подачу питания на обмотку якоря 13, соединенную проводником с горизонтальной коллекторной пластиной и горизонтальные обмотки статора 41 и 42. Возникающая в указанных обмотках МДС обеспечивает дальнейшее вращение вала двигателя. Далее процесс переключения ключей управления секций повторяется. При повороте вала на угол 180° замыкается ключ **K1-1** секции 1 и размыкается ключ **K6-2** секции 6 и далее процесс переключения ключей разных секций повторяется.

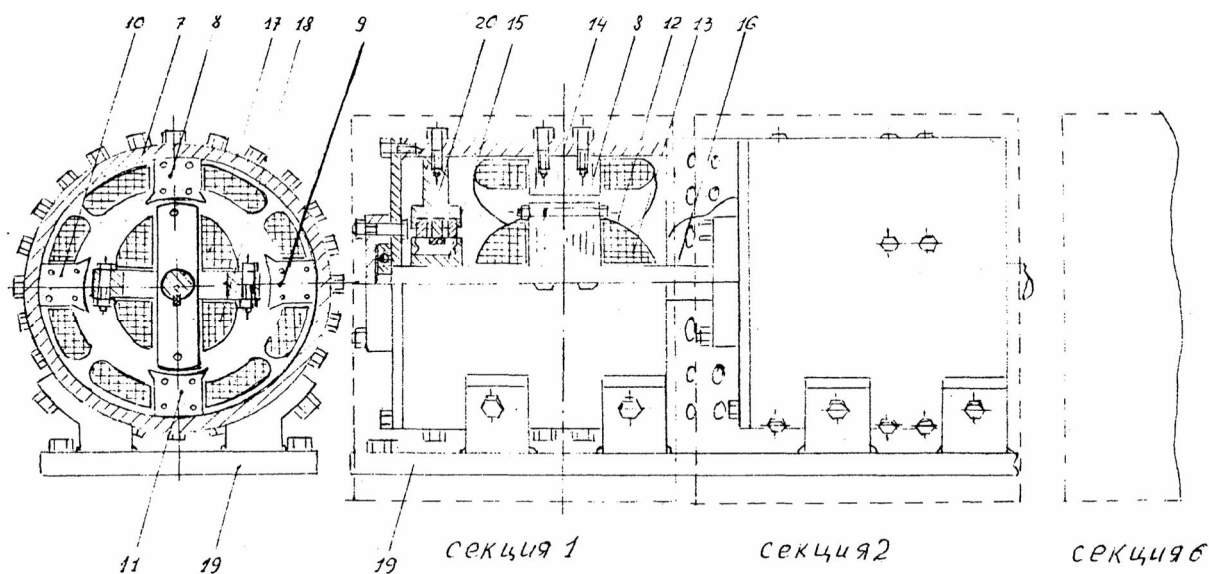
При нахождении вала двигателя в любом положении процесс переключения ключей управления начинается с замыкания того ключа, коллекторные пластины которого находятся в контакте со щетками подачи питания, в остальном процесс переключения сохраняется прежним. Увеличение количества секций можно обеспечить путем увеличения диаметров коллекторов.

Применение секционного двигателя постоянного тока, в котором осуществляется ключевая подача питания на обмотки якоря и статора, обеспечивает снижение потребляемой мощности за счет уменьшения тока якоря, что вызывает увеличение КПД.

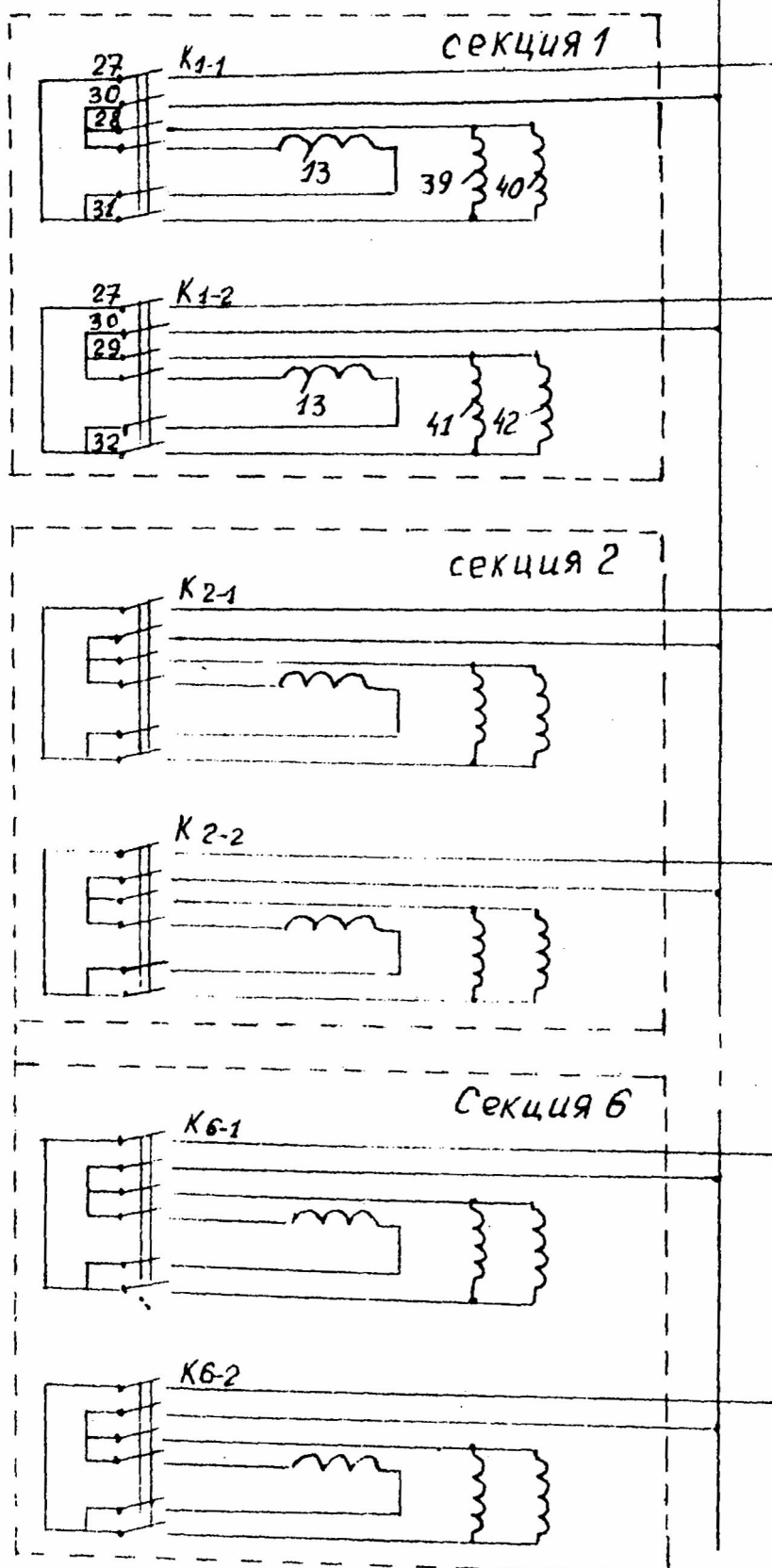
Снижение тока якоря позволяет снизить расходы на потери в меди и, кроме того, поочередное подключение секций обеспечивает улучшение охлаждения двигателя.



Фиг. 2



Фиг. 1



Фиг. 3