

Изобретение относится к электромашиностроению и касается конструкции крепления лобовых частей обмотки статора электрической машины.

Известно устройство для крепления лобовых частей обмотки статора электрической машины, содержащее расположенные между катушками обмотки изоляционные распорки, каждая из которых выполнена в виде клина Т-образной формы и имеет в выступающей части паз, в котором размещено бандажное кольцо. Устройство предназначено для крепления, преимущественно, нижних катушечных сторон обмотки статора [1].

Это устройство имеет недостаток, заключающийся в закреплении, в основном, лобовых частей катушечных сторон, размещенных на дне паза.

Наиболее близким по технической сущности является устройство для крепления лобовых частей обмотки статора электрической машины, состоящее из нажимной плиты с цилиндрическим выступом, обращенным в сторону лобовых частей обмотки, изоляционного кольца, охватывающего лобовые части обмотки и имеющего возможность аксиального перемещения, прокладок из упругого материала, установленных по наружной цилиндрической поверхности изоляционного кольца, встречных клиньев, размещенных между выступами плиты и прокладками и поджимающих последние в радиальном направлении к изоляционному кольцу. Между прокладками вдоль наружной цилиндрической поверхности изоляционного кольца установлены пластины призматической формы, поджимаемые волнообразными пружинами, опирающимися, в свою очередь, на внутреннюю поверхность цилиндрического выступа плиты [2].

Совокупность пластины призматической формы и волновой пружины, опирающейся на внутреннюю поверхность цилиндрического выступа представляет собой тормозной элемент, предназначенный за счет трения, обусловленного радиальным поджатием волновой пружины, препятствовать тангенциальному и аксиальному перемещению изоляционного кольца относительно цилиндрического выступа плиты при вибрациях, при этом допуская аксиальное перемещение изоляционного кольца при тепловом расширении обмотки статора.

Жесткость такого крепления лобовых частей лимитирована упругими свойствами волновой пружины, следовательно, может быть соизмеримой с противодействием динамических и электродинамических нагрузок, а длительные тепловые воздействия на волновую пружину ослабляют ее упругие свойства, что в совокупности снижает надежность приведенного выше крепления и является его основным недостатком.

В основу изобретения поставлена задача создания устройства крепления лобовых частей обмотки статора электрической машины обладающего высокой надежностью в условиях значительных динамических и электродинамических нагрузок, новое решение которой позволит упростить конструкцию и повысить ее надежность за счет сокращения количества и обеспечения многофункциональности некоторых деталей.

Поставленная задача решается тем, что в устройстве для крепления лобовых частей обмотки статора электрической машины, содержащем нажимную плиту, изоляционное кольцо, охватывающее лобовые части обмотки и клинья, согласно изобретению, изоляционное кольцо выполнено из отдельных сегментов, имеющих на концах клиновидные поверхности, на которых установлены клинья, при этом клинья выполнены со сквозными отверстиями и снабжены резьбовыми элементами, установленными в них для взаимодействия с упорными планками, закрепленными на нажимной плите.

Отличие предлагаемого устройства от прототипа состоит в том, что изоляционное кольцо разделено на сегменты, на концах которых выполнены клиновидные поверхности, а клинья, устанавливаемые на эти поверхности, собирают сегменты в кольцо, создавая арочный (безззорный) распор между лобовыми частями, образующими внутренний конус. Таким образом, лобовые части оказываются надежно зажатыми в радиальном направлении аркой с одной стороны и составным изоляционным кольцом с другой стороны.

Кроме того, предлагаемая конструкция отличается своей простотой за счет сокращения номенклатуры входящих в нее деталей, причем некоторые из них выполняют несколько функций. Например, упорная планка, ограничивающая аксиальное перемещение сегментов кольца, одновременно своим резьбовым отверстием способствует аксиальному перемещению клина; упорная поверхность для клина выполнена на ребре жесткости, организующем корпус машины.

На фиг. 1 представлено предлагаемое устройство крепления лобовых частей обмотки статора электрической машины.

На фиг. 2 - вид устройства с торца.

Устройство для крепления лобовых частей статора содержит нажимную плиту 1, сжимающую пакет статора 2, в пазах которого размещена обмотка 3. На нажимной плите закреплены ребра жесткости 4 камеры лобовых частей, в которых выполнены опорные поверхности 5. В конце упорных поверхностей 5 закреплена упорная планка 6, содержащая резьбовое отверстие.

Клин 7 установлен с возможностью перемещения вдоль опорных поверхностей 5. Клин 7 содержит отверстие, соосное резьбовому отверстию упорной планки 6, для ввода болта 8 с пружинной шайбой 9. Изоляционное кольцо содержит клиновидные поверхности уклона 10, встречного клину 7, и является составным из отдельных сегментов 11. Между соседними сегментами имеется зазор для обеспечения возможности их радиального перемещения.

Поверхность нажимного сегмента, прилегающая к лобовым частям, соответствует поверхности арочного распора, полученного при полном устранении зазоров между лобовыми частями, образующими внутренний конус (см. фиг. 2). При этом между промежуточными лобовыми частями, передающими усилие в радиальном направлении, обязательно наличие зазоров в тангенциальном направлении (что заложено в геометрическом расчете катушки).

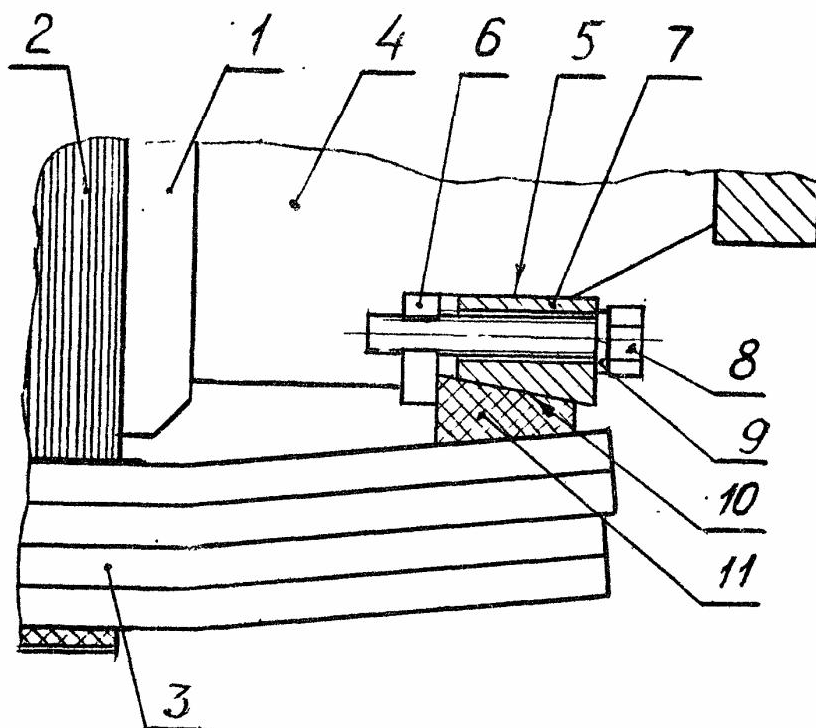
При сборке обмотки статора под воздействием болта 8, вворачиваемого в резьбовое отверстие планки 6, клинья 7 передают усилия клиновидным поверхностям встречного уклона 10 изоляционного кольца. Сегменты 11 изоляционного кольца, охватывающего лобовые части по всей окружности, под воздействием радиального поджатия клиньями 7 перемещают лобовые части в направлении оси статора до полного устранения зазоров между лобовыми частями, образующими внутренний конус, создавая арочный распор.

Аксиальное перемещение сегментов 11, обусловленное аксиальной составляющей от воздействия клина 7, ограничивает упорная планка 6.

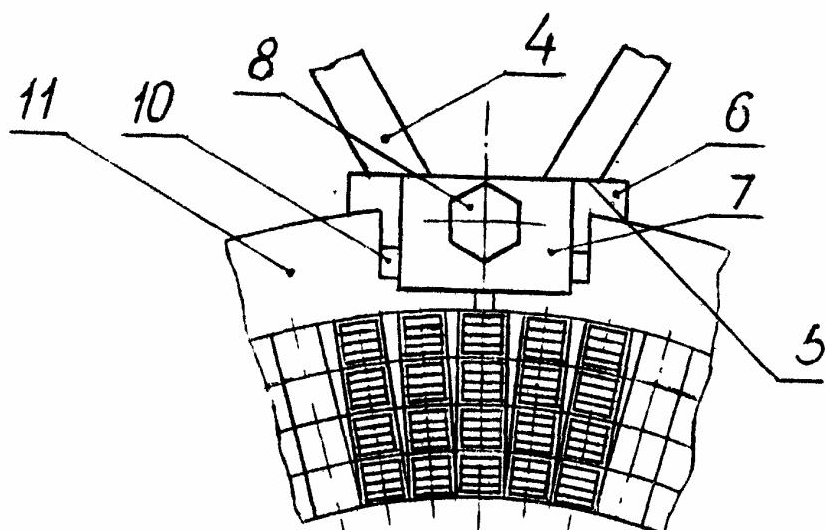
Аксиальные перемещения обмотки, обусловленные тепловым воздействием в диапазоне температур, определяемом допустимой температурой изоляции, компенсируются за счет тангенциальных зазоров в

промежуточных лобовых частях и за счет изменения механических напряжений в лобовых частях, образующих арку.

Таким образом, усилие радиального поджатия клиньями и полученная в результате этого арка внутреннего конуса, образованного лбовыми частями, придают жесткость закреплению лбовых частей обмотки статора, достаточную для предотвращения вибраций от значительных динамических и электродинамических нагрузок, а возможность размещения предлагаемого устройства на наибольшем удалении от паза в аксиальном направлении ограничена длиной вылета лбовых частей и позволяет максимально разгрузить пазовый клин от выдавливания из паза.



Фиг. 1



Фиг. 2