

Изобретение относится к области электромашиностроения и может быть использовано при производстве короткозамкнутых роторов асинхронных двигателей с пониженной удельной и технологической металлоемкостью и улучшенными пускорегулировочными характеристиками.

В традиционных конструкциях асинхронных двигателей короткозамкнутый ротор, как и заявленное техническое решение, содержит магнитопровод с литой обмоткой и осевой опорный элемент. Указанный элемент выполнен в виде вала, запрессованного в центральное отверстие магнитопровода (Бойко Е.П. Асинхронные двигатели общего назначения. М.: Энергия, 1980. - С.429). Центральное отверстие в магнитопроводе, уменьшая высоту спинки ротора, ухудшает энергетические характеристики двигателя, а также увеличивает отходы электротехнической стали при производстве. Наличие средней массивной части осевого опорного элемента в виде вала существенно повышает технологическую металлоемкость и расход конструкционной стали при производстве двигателя. Кроме того, короткозамкнутые роторы традиционной конструкции отличаются недостаточно удовлетворительными пускорегулировочными характеристиками (Могильников В.С., Олейников А.М., Стрельников А.И. и др. Асинхронные двигатели с двухслойным ротором. - М.: Энергия, 1980. - С.73 - 75).

Из авт. св. СССР №663024, кл. H02K1/28, 1979, известна конструкция короткозамкнутого ротора, в которой удельная и технологическая металлоемкость снижена путем замены сплошного вала опорными элементами в виде хвостовиков, стягивающих магнитопровод в осевом направлении. Хвостовики содержат выступы, залитые алюминием короткозамыкающих колец. Указанный ротор принят в качестве прототипа. Общими признаками прототипа и заявленной конструкции являются: магнитопровод с литой обмоткой и по крайней мере один осевой опорный элемент с выступами, фиксированными в короткозамыкающем кольце обмотки. Однако конструкция осевого опорного элемента прототипа не отличается высокой технологичностью и низкой металлоемкостью ввиду сложности выполнения радиальных и аксиальных выступов путем механической обработки. Кроме того, этот ротор как и традиционные роторы, не обеспечивает высоких пускорегулировочных характеристик.

В основу изобретения поставлена задача усовершенствования короткозамкнутого ротора с осевыми опорными элементами с выступами, фиксированными в короткозамыкающих кольцах обмотки, в котором новое сочетание конструктивных особенностей опорных элементов за счет изменения электрических параметров короткозамкнутой обмотки при изменении скольжения и снижения заготовительной массы стали, обеспечивает улучшение пускорегулировочных характеристик и снижение трудоемкости и металлоемкости производства ротора с опорными хвостовиками асинхронного короткозамкнутого двигателя.

Поставленная задача решается тем, что в

короткозамкнутом роторе, содержащем магнитопровод с литой обмоткой и, по крайней мере, один осевой опорный элемент с выступами, фиксированными в короткозамыкающем кольце обмотки, согласно изобретению, опорный элемент выполнен составным из центральной части и отрезка трубы с радиальными выступами, образованными отгибом участков между прорезями на конце трубы, причем центральная часть входит в отрезок трубы.

Дополнительно, по меньшей мере, часть выступов выполнена с двойным изгибом и охватом, по меньшей мере, части сечения короткозамыкающего кольца.

Сочетание конструктивных особенностей ротора, заключающихся в выполнении опорного элемента составным из центральной части и отрезка трубы с радиальными выступами, образованными отгибом участков между прорезями на торце трубы, причем центральная часть входит в отрезок трубы, обеспечивает минимальные заготовительный объем и отходы конструкционной стали, а также минимум мехобработки.

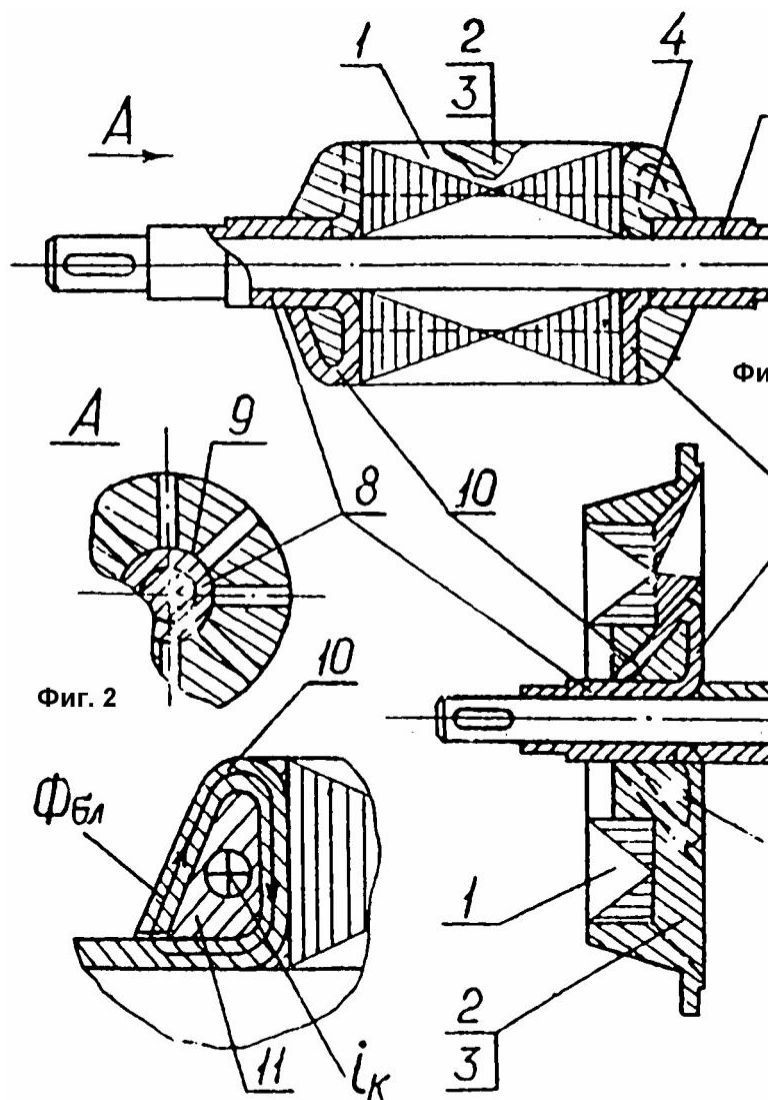
Наличие двойного изгиба в, по меньшей мере, части выступов, выполненных с охватом, по меньшей мере, части сечения короткозамыкающего кольца, за счет эффекта экранирования участков короткозамыкающего кольца и увеличения активного и индуктивного сопротивления короткозамкнутой обмотки при увеличении скольжения, в 1,5 - 2 раза соответственно увеличивает пусковой момент и снижает пусковой ток, а также обеспечивает возможность регулирования частоты вращения снижением напряжения.

Изобретение поясняется чертежами. На фиг.1 представлен короткозамкнутый ротор предложенной конструкции для двигателя классической схемы; на фиг.2 - то же, вид сбоку с разрезами, поясняющими сущность конструкции; на фиг.3 поясняется эффект улучшения пускорегулировочных свойств; на фиг.4 представлен ротор аксиального двигателя предложенной конструкции; на фиг.5 и 6 - кривые зависимостей относительных значений момента M/M_n и тока I/I_n от скольжения S при различных напряжениях питания U_1 и U_2 для двигателя с заявленной конструкцией ротора (кривые 1) в сравнении с аналогичными кривыми (2) двигателя с классической конструкцией ротора.

Каждый из роторов содержит магнитопровод 1 с литой обмоткой 2, состоящей из стержней 3 и короткозамыкающих колец 4 и по крайней мере один осевой опорный элемент 5 с выступами 6, фиксированными в короткозамыкающем кольце 4. Опорный элемент 5 выполнен составным из центральной части 7 и отрезка трубы 8 из ферромагнитной стали. Радиальные выступы 6 образованы отгибом участков между прорезями 9 на торце трубы 8. Часть выступов 10 выполнена с двойным изгибом и охватом по меньшей мере части сечения 11 короткозамыкающего кольца 4. Центральная часть 7 входит в отрезок трубы 8.

При работе электродвигателя с ротором предложенной конструкции, в случае повышения момента нагрузки или регулирования частоты вращения вниз от номинальной снижением напряжения, увеличивают скольжение, частота и величина тока ротора и, в результате,

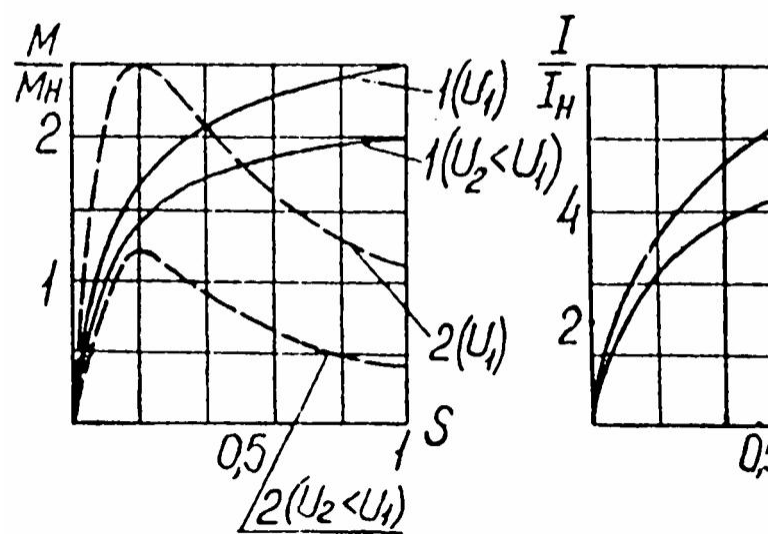
увеличиваются частота и величина магнитных потоков лобового рассеяния $\Phi_{\text{бл}}$ (фиг.3) участков короткозамыкающего кольца с сечением 11, охваченным выступами 10. Повышение величины и частоты потоков $\Phi_{\text{бл}}$ увеличивает ЭДС рассеяния направленной встречно току кольца 4. В результате достигается эффект, эквивалентный введению в цепь фазного ротора противоЭДС или добавочного сопротивления, то есть улучшаются пускорегулировочные характеристики двигателя заявленной конструкции (кривые 1 на фиг.5, 6) относительно пускорегулировочных характеристик (кривые 2) двигателя с классическим короткозамкнутым ротором.



Фиг. 2

Фиг. 3

Фиг. 4



Фиг. 5

Фиг. 6