развитие в филогенезе и онтогенезе позвоночных животных, 3) структурные основы лимфотока. До сих пор не потеряло научного значения представление профессора Иосифова о пассивном лимфатическом сердце (цистерна грудного протока в связи с поясничными ножками диафрагмы). В 1930 г. эта же книга Г.М.Иосифова вышла на немецком языке в Йене. Профессор Иосифов первым провел статистически достоверное исследование (на 40 трупах взрослых людей) строения и топографии

начального отдела грудного протока и показал, что по мере повышения уровня формирования грудного протока от I-II поясничных до XII-XI грудных позвонков цистерна в его начальном отделе вытесняется цистерной и сплетением поясничных стволов («Начало грудного протока и его расширение»: Труды научного общества Харьковского медицинского института, 1904). Эти данные использовали в своих работах такие известные анатомы, как H.Rouviere (1932) и Д.А.Жданов (1945).

Технические науки

МНОГОФАЗНЫЙ АСИНХРОННЫЙ ИНВЕРТОРНЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД С УЛУЧШЕННЫМИ ПУСКОВЫМИ КАЧЕСТВАМИ

А.В. Бражников, И.Р. Белозеров,

И.И. Рафальский

ФГОУ ВПО «Сибирский федеральный университет» Красноярск, Россия

Среди всего многообразия современных машин и механизмов выделяется широкий класс электромеханических устройств и систем, в которых в процессе регулирования скорости требуется обеспечить высокую кратность пускового момента электродвигателя по отношению к номинальному. К названному классу, в частности, относятся дробилки, объемные насосы, приводы конвейеров, различные подъемно-транспортные механизмы, системы следящего привода, миксеры, электро

трические транспортные средства, буровые и металлообрабатывающие станки, прокатные станы и др.

На сегодняшний день в области электроприводов наиболее перспективными считаются частотно-регулируемые (инверторные) приводы переменного тока (как асинхронные, так и синхронные) в силу целого ряда преимуществ перед электроприводами других типов. В настоящее время разработке инверторных электроприводов переменного тока с повышенной кратностью пускового момента посвящено большое количество работ. Например, известен многофазный электропривод переменного тока, в котором высокая кратность пускового момента может быть достигнута за счет изменения схемы подключения фазных обмоток статора электродвигателя к фазам автономного инвертора с помощью соответствующего блока, осуществляющего механическую коммутацию фаз [1]. Недостатком данного устройства является наличие в его составе дополнительного элемента — блока механической коммутации фазных обмоток статора двигателя, что приводит к усложнению системы привода, увеличению его массогабаритных показателей и ухудшению надежности.

Кроме того, к разработкам в названной выше области относится многофазный асинхронный инверторный электропривод, в котором высокая кратность пускового момента достигается за счет применения фазно-полюсного управления асинхронным двигателем (АД), сущность которого заключается в том, что в случае его использования изменение скорости вращения ротора достигается за счет повышения в определенное число раз с помощью блока управления вентильными элементами инвертора (преобразователя частоты) величины фазовых смещений между напряжениями (токами) соседних фаз многофазного инвертора (а тем самым и двигателя) без какого либо изменения частоты названных напряжений и токов; при этом наблюдается эффект, адекватный увеличению числа пар полюсов электродвигателя, сопровождающийся увеличением критического и пускового моментов двигателя [2-9]. Поскольку реализация названного управления требует обязательного обеспечения гальванической независимости друг от друга всех пазов статора (в противном случае при использовании фазно-полюсного управления двигатель будет иметь недопустимо низкий КПД), то в этом электроприводе применяется двигатель со стержневой обмоткой статора (обладающей чрезвычайно малыми значениями индуктивности и активного сопротивления), при использовании которой обеспечивается указанная гальваническая независимость пазов статора. Стержни этой обмотки представляют собой отдельные фазы статора двигателя, размещаются в пазах статора и подключаются к соответствующим фазам преобразователя частоты через многофазный понижающий трансформатор. В такой системе число стержней обмотки статора определяет число фаз электродвигателя и преобразователя частоты. Недостатком данной системы является обязательное наличие в системе электропривода понижающего трансформатора, коэффициент трансформации которого в зависимости от мощности привода может составлять от нескольких десятков до нескольких сотен, что обуславливает высокие массогабаритные показатели, как самого трансформатора, так и электропривода в целом.

В связи с этим представляется актуальной разработка системы асинхронного инверторного электропривода, обладающей не только улучшенными пусковыми характеристиками, но и более высокой надежностью и меньшими массогабаритными показателями (в частности, за счет исключения из состава названной системы понижаю-

щего трансформатора с высоким значением коэффициента трансформации), чем описанные выше электроприводы. Ниже описан один из возможных вариантов такой электромеханической системы.

Поставленная выше цель достигается в разработанной системе тем, что многофазный АД, регулирование скорости которого осуществляется за счет фазно-полюсного управления (другой вариант названия – «рт-управление»), питающийся от преобразователя частоты и имеющий число фаз более пяти, оснащается магнитной системой, которая выполняется следующим образом: массивный ферромагнитный ротор имеет в сечении Ш-образную форму и состоит из внутренней и внешней частей, жестко соединенных механически, имеющих гладкие поверхности и охватывающих статор снаружи и изнутри; шихтованный магнитопровод статора состоит из двух полых цилиндрических частей, вставленных одна в другую и отделенных друг от друга полой цилиндрической диамагнитной (например, медной) гильзой, и имеет два ряда пазов – внутренний и наружный; каждая из многовитковых фазных обмоток статора укладывается в два паза - в один внутренний и в один наружный, ближайший к внутреннему в радиальном направлении, и подключается напрямую к соответствующей фазе преобразователя частоты, минуя понижающий трансформатор; в целом многофазная обмотка статора – тороидального типа; АД имеет два основных рабочих воздушных зазора.

Использование многовитковых фазных обмоток асинхронного двигателя, число витков в которых (как и в обмотках двигателей традиционного типа, например, серии 4А) равно нескольким десяткам и более, позволяет исключить из системы электропривода понижающий трансформатор и, тем самым, значительно уменьшить массогабаритные показатели привода по сравнению со случаем, когда применяется двигатель с многостержневой обмоткой статора. При этом в указанной системе не используются никакие устройства, осуществляющую механическую коммутацию каких-либо конструктивных элементов системы, а фазно-полюсное управление многофазным электродвигателем реализуется только за счет соответствующего изменения с помощью системы управления преобразователем частоты моментов отпирания и запирания силовых вентильных элементов преобразователя.

Описанная выше многофазная тороидальная обмотка статора позволяет (как и в случае стержневой обмотки) осуществить гальваническую независимость пазов статора (отдельно во внутреннем и отдельно в наружном ряду пазов), которая необходима для обеспечения возможности реализации фазно-полюсного управления в таком многофазном асинхронном инверторном электроприводе.

В разработанной системе электропривода фазные обмотки статора асинхронного электродвигателя подключаются напрямую к фазам преобразователя частоты, питание которого может осуществляться как от трехфазной, так и от однофазной сети переменного тока или от источника постоянного тока. Понижающий трансформатор между преобразователем частоты и электродвигателем отсутствует. Фазные обмотки статора полключаются к общей точке, соединенной по схеме «звезда». Общая точка звезды может быть соединена с нулевой точкой вторичной обмотки входного трансформатора преобразователя частоты нулевым проводом. Магнитопровод статора вместе с диамагнитной гильзой крепится к корпусу электродвигателя болтовыми соединениями.

В процессе работы двигателя магнитное поле, возбуждаемое элементами фазных обмоток, расположенных в наружных пазах статора, создает вращающий момент в наружной части Ш-образного ротора, а поле, возбуждаемое элементами обмоток, расположенных во внутренних пазах статора, создает момент во внутренней части ротора. В торцевой части статора, отделенной от ротора воздушным зазором, лобовыми частями фазных обмоток статора также создается вращающееся магнитное поле, проникающее в ротор и тоже создающее дополнительный крутящий момент.

Диамагнитная гильза препятствует наложению и взаимной компенсации в обоих воздушных зазорах магнитных полей, создаваемых внешним и внутренним рядами пазов статора.

Список литературы

- 1. Edelson J.S. Mesh Connected Electrical Rotating Machine with Span Changing. USA Patent № 6,838,791 B2. Date of Patent: January 4, 2005.
- 2. Бражников А.В., Пантелеев В.И., Довженко Н.Н. Фазно-полюсное управление многофазными асинхронными инверторными электроприводами // Электрика, № 3, 2005. С. 22-27.
- 3. Бражников А.В. Преимущества, перспективы применения и конструктивные особенности многофазных инверторных электроприводов с *рт*-управлением / Сб. научных трудов «Перспективные технологии и техника для горнометаллургического комплекса». Красноярск: Изд-во КГАЦМиЗ, 1999. С. 375-385.
- 4. Кузьмин И.А., Бражников А.В. Конструкции двигателей для многофазных электроприводов с *рт*-управлением / Сб. материалов Всероссийской научнотехнической конференции «Совершенствование методов поиска и разведки, технологии добычи и переработки полезных ископаемых». Красноярск: Изд-во КГАЦМи3, 1999. С. 105-107.
- 5. Бражников А.В., Минеев А.В., Пантелеев В.И., Довженко Н.Н. Конструкции двигателей для многофазных инверторных электроприводов с *рт*-управлением / Сб.

научных трудов «Вестник университетского комплекса». – Красноярск: Изд-во ВСФ РГУИТП, НИИ СУВПТ, вып. 3 (17), 2005. – С. 198-200.

6. Бражников А.В., Гилев А.В., Довженко Н.Н., Пантелеев В.И. Многофазные асинхронные инверторные электроприводы нового поколения / Сб. материалов межвузовской научно-практической конференции «Инновационные процессы в современном образовании России как важнейшая предпосылка социально-экономического развития общества». – Красноярск: Изд-во ИЦМиЗ СФУ, 2007. – С. 199-210.

7. Белозеров И.Р., Бражников А.В., Гилев А.В., Довженко Н.Н. Конструктивные особенности многофазных инверторных электроприводов переменного тока с фазно-полюсным управлением / Сб. материалов Всероссийской научной конференции «Интеллект - 2008». – Красноярск: Изд-во КРО НС «Интеграция», II часть, 2008. – С. 291-295.

8. Белозеров И.Р., Бражников А.В., Гилев А.В., Довженко Н.Н. Принципы построения нового поколения управляемых асинхронных электроприводов / Сб. материалов Всероссийской научной конференции «Интеллект - 2008». — Красноярск: Изд-во КРО НС «Интеграция», ІІ часть, 2008. — С. 325-332.

9. Бражников А.В., Гилев А.В., Довженко Н.Н., Белозеров И.Р. Разработка и создание нового поколения инверторных

электроприводов переменного тока с расширенными регулировочными возможностями // Фундаментальные исследования, \mathbb{N}^2 2, 2009. – C. 72-73.

ОПЫТ НЕЙРОСЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В МУНИЦИПАЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

В.А. Гололобова, М.А. Алыменко,

Г.С. Маль

Курский государственный медицинский университет Курск, Россия

Цель исследования: использованию нейросетевых классификаторов для прогнозирования эффекта кардиологических препаратов с целью совершенствования работы кардиологов в муниципальных учреждениях зравоохранения.

В последнее время нейронные сети успешно применяются в самых различных областях — бизнесе, медицине, технике, геологии, физике. Нейронные сети вошли в практику везде, где нужно решать задачи прогнозирования, классификации или управления.

Материал и методы: для решения задачи прогнозирования эффекта кардиологических препаратов на основе результатов лабораторного и инструментального обследования больных были использованы нейронные сети, которые позволили на основании определенного набора параметров биохимического и клинического статуса