

ОТЗЫВ

научного руководителя доктора технических наук Мещерякова Виктора Николаевича на диссертационную работу Воекова Владимира Николаевича «Частотный электропривод на базе синхронного двигателя с постоянными магнитами с релейным управлением для насосов нефтегазовой отрасли», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы».

В последние два десятилетия наметилась устойчивая тенденция замены нерегулируемого электропривода переменного тока на частотно-регулируемый асинхронный и синхронный электропривод в таких отраслях народного хозяйства, как нефтегазовая промышленность, энергетика, машиностроение и металлургия. На производстве электрические приводы потребляют значительное количество электроэнергии, поэтому как никогда актуальным является управление и адаптация их к меняющимся условиям нагрузок и регулирование скорости в соответствии с технологическими требованиями, что позволяет в реальных условиях сокращать энергопотребление на 10-70% по сравнению с применением нерегулируемого электропривода. В настоящее время большая часть регулируемых электроприводов переменного тока питается от преобразователя частоты, позволяющего регулировать скорость и обеспечивающего синусоидальную форму токов на выходе. В подавляющем большинстве преобразователей частоты для получения близкой к синусоидальной форме токов применяется метод широтно-импульсной модуляции, который разработан для условия постоянства выпрямленного напряжения на входе автономного инвертора напряжения (АИН), но в случае изменения этого напряжения он будет более сложен в реализации и потребует больших вычислительных мощностей. Поэтому актуальными являются разработки новых упрощенных алгоритмов управления транзисторными ключами АИН, такие как релейное управление, а также устройств, спо-

собных обеспечить регулирование мощности и напряжения на входе инвертора, а именно управляемого транзисторного коммутатора в звене постоянного тока преобразователя частоты.

В процессе работы над диссертацией автором были выполнены исследования, в результате которых получены следующие наиболее важные результаты:

- разработан алгоритм релейного управления ключевыми элементами инвертора напряжения, отличающийся формированием сигналов задания на коммутацию ключевых элементов на основе векторного анализа состояния переменных системы вентильного электропривода во вращающейся системе координат;

- разработаны автоматическая система и алгоритм управления преобразователем частоты с релейными регуляторами фазных токов инвертора, отличающийся релейным регулированием напряжения на входе инвертора с помощью дополнительного понижающего импульсного преобразователя напряжения в выпрямленной цепи, с обеспечением стабилизации входного напряжения инвертора на требуемом уровне и улучшения гармонического состава напряжения в обмотках двигателя;

- разработан алгоритм управления преобразователем частоты с релейными регуляторами фазных токов инвертора, отличающийся формированием сигнала управления дополнительным повышающим импульсным преобразователем напряжения в выпрямленной цепи с помощью релейного регулятора тока на основе использования принципа баланса мощности на входе и выходе преобразователя напряжения, с достижением улучшенной электромагнитной совместимости электропривода с питающей сетью и поддержанием требуемого значения напряжения на обмотке статора двигателя, питающегося через протяженные кабельные линии системы электроснабжения;

- разработан алгоритм управления преобразователем частоты с релейными регуляторами фазных токов инвертора, отличающийся поддержанием заданных значений тока в выпрямленной цепи и напряжения на выходе ин-

вертора с помощью дополнительного повышающего импульсного преобразователя напряжения с релейным регулятором тока, получающего сигнал управления в результате сравнения сигнала задания на ток с измеренным значением тока.

В данной диссертационной работе были поставлены задачи, связанные с анализом существующих способов управления электроприводами переменного тока, разработкой системы вентильного электропривода для применения в нефтегазовой отрасли с повышающим и понижающим импульсным преобразователем напряжения в звене постоянного тока, разработки алгоритмов совместного управления коммутацией ключей инвертора и импульсным преобразователем напряжения, а также анализа влияния включения импульсного преобразователя напряжения в звено постоянного тока на гармонический состав токов на входе и выходе преобразователя частоты с применением компьютерных моделей. Разработанные силовые схемы, алгоритмы и модели могут использоваться не только при создании новых блоков и станций управления, но и при реконструкции/модернизации действующих установок.

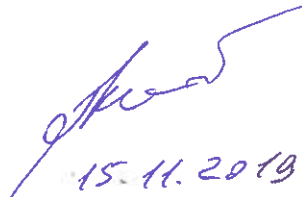


Эти задачи выполнены в полном объеме. Результаты, полученные в работе Воекова В.Н, используются в ООО «Борец - НЭО» и ФГБОУ ВО ЛГТУ.

В целом Воеков В.Н. является сложившимся научным работником, способным самостоятельно решать сложные технические задачи с широким использованием новейших разработок в области регулируемого вентильного электропривода.

Считаю, что данная диссертационная работа удовлетворяет требованиям ВАК к кандидатским диссертациям, а ее автор, Воеков Владимир Николаевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы».

Научный руководитель,
доктор технических наук




15.11.2019
Подпись удостоверяю
Специалист ОК ЛГТУ  
15.11.2019

Мещеряков В.Н.