Список литературы

1. Семёнов А.С. // Наука в центральной России. – 2012. – № 2S. – С. 23-27.
2. Семёнов А.С. // Научная дискуссия: вопросы технических наук материалы II Международной заочной научно-практической конференции. Международный центр науки и образования. – 2012. – С. 52-56.
3. Семёнов А.С., Саввинов П.В., Рушкин Е.И. // Достижения и перспективы естественных и технических наук Сборник материалов II Международной научно-практической конференции. Центр научного знания Логос. – 2012. – С. 60-63.
4. Семёнов А.С., Шипулин В.С. // Наука XXI века: новый подход материалы II молодежной международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, 28 сентября 2012 года, г. Санкт-Петербург. – Петрозаводск: Науч.-изд. центр «Открытие», 2012. – С. 63-65.
5. Семёнов А.С., Шипулин В.С., Рушкин Е.И. // Современные исследования в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности: сб. научных статей по материалам I Международной научно-практической конференции / Минобрнауки России, Юго-западный государственный университет (ЮЗГУ); редкол.: А.В. Филинович, 2012. – С. 102-107.
6. Семёнов А.С. // Современная наука: тенденции развития материалы II Международной научно-практической конференции, (30 июля 2012 г.): сборник научных статей: в 3 т. / Ред.: П.В. Бисалиев. – Краснодар, 2012. – С. 112-116.
7. Semenov A.S., Shipulin V.S. // Europäische Fachhochschule. – 2013. – № 1. – С. 228-230.
8. Семёнов А.С. Моделирование автоматизированного электропривода: Методические указания по выполнению лабораторных работ. – М., 2012. – 60 с.
9. Семёнов А.С. Программа MATLAB: Методические указания к лабораторным работам. – М., 2012. – 40 с.
10. Семёнов А.С. Основы теории надежности электротехнических систем. Лабораторный практикум. – М., 2012. – 49 с.
11. Семёнов А.С. // Мир современной науки. – 2013. – № 1 (16). – С. 12-15.
12. Рушкин Е.И., Семёнов А.С. // Современные наукоёмкие технологии. – 2013. – № 8-2. – С. 341-342.
13. Саввинов П.В., Семёнов А.С. // Современные наукоёмкие технологии. – 2013. – № 8-2. – С. 342-344.
14. Шипулин В.С., Семёнов А.С. // Современные наукоёмкие технологии. – 2013. – № 8-2. – С. 344-347.
15. Семёнов А.С. // Естественные и технические науки. – 2013. – № 4 (66). – С. 296-298.
16. Семёнов А.С., Кугушева Н.Н., Хубиева В.М. Моделирование режимов работы электроприводов горного оборудования: монография. Подробный анализ систем электроприводов, их моделирование, сопоставление параметров и выводы о возможном применении / Saarbrücken, 2013. – 112 с.
17. Семёнов А.С. // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 9-2. – С. 29-34.
18. Семёнов А.С. // Вестник Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова. – 2014. – Т. 11. № 1. – С. 51-59.
19. Саввинов П.В., Семёнов А.С. // Современные наукоёмкие технологии. – 2014. – № 5-1. – С. 232.
20. Семёнов А.С. // Современные наукоёмкие технологии. – 2014. – № 5-1. – С. 232-236.
21. Семенов А.С., Кугушева Н.Н., Хубиева В.М., Матул Г.А. // Естественные и технические науки. – 2014. – № 3 (71). – С. 165-171.
22. Егорова А.А., Семёнов А.С., Петрова М.Н. // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2-2. – С. 840.
23. Семёнов А.С., Хубиева В.М., Петрова М.Н. // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 10-3. – С. 523-528.
24. Волотковская Н.С., Семёнов А.С., Мартынова А.Б. Методические указания по выполнению расчетно-графических работ по дисциплине «Электроснабжение горного производства». – Мирный: МПТИ (ф) СВФУ, 2015. – 20 с.
25. Волотковская Н.С., Семёнов А.С., Черенков Н.С. Методические указания по выполнению курсового проекта по дисциплине «Электроснабжение горного производства». – Мирный, 2015. – 44 с.
26. Семёнов А.С., Бебихов Ю.В., Самсонов А.В. Проектирование и расчет внешней электроэнергетической системы. Методические указания к курсовому проекту. Приводится пример расчета замкнутой энергосистемы внешней электрической сети, проектируются узлы нагрузки и ТЭЦ / Saarbrücken, Deutschland, 2015. – 56 с.
27. Семёнов А.С. Основы теории надежности электротехнических систем. Учебное пособие для горных инженеров специальности 130400 «Горное дело» специализации «Электрификация и автоматизация горного производства» / Политехнический институт (филиал) Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова. – М., 2015. – 106 с.
28. Семёнов А.С., Хубиева В.М., Кугушева Н.Н. Моделирование режимов работы систем электроснабжения горных предприятий: монография. Политехнический институт (филиал) Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова. – М., 2015. – 100 с.
29. Кугушева Н.Н., Семёнов А.С. Методические указания к курсовому проектированию по дисциплине «Системы электроснабжения». Методические указания по выполнению курсового проекта

по дисциплине «Системы электроснабжения» разработаны для студентов специальности 140211 «Электроснабжение» очной и заочной форм обучения. – М., 2015. – 24 с.

ВНЕДРЕНИЕ ЧАСТОТНО-РЕГУЛИРУЕМОГО ПРИВОДА НА НАСОСНЫХ СТАНЦИЯХ

Черевков Г.И., Егоров А.Н.

Политехнический институт, ФГАОУ ВПО «Северо-восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова», Мирный, e-mail: kafeiagp@rambler.ru

Применение частотно-регулируемых приводов (ЧРП) на основе асинхронных короткозамкнутых электродвигателей и полупроводниковых преобразователей частоты – это одно из направлений в области энергосберегающих технологий последних лет. На данном этапе развития технологий становится все более актуально применение ЧРП, так как это снижает потребление электрической энергии, повышает степень автоматизации, увеличивается удобство эксплуатации оборудования и качество технологических процессов. Они используются в качестве приводов вспомогательных устройств, обслуживающих основное технологические оборудование и производственные процессы, в основном это вентиляторы и насосы. Частотно-регулируемый привод – система управления частотой вращения ротора асинхронного (синхронного) электродвигателя. Состоит из электродвигателя и частотного преобразователя.

Преобразователь частоты (ПЧ) – устройство, состоящее из инвертора (преобразователя, иногда с ШИМ), преобразующего постоянный ток в переменный требуемой частоты и амплитуды и выпрямителя (моста постоянного тока), преобразующего переменный ток промышленной частоты в постоянный. Преобразователи частоты применяются в: судовом электроприводе большой мощности, прокатных станках (синхронная работа клетей), высокооборотном приводе вакуумных турбомолекулярных насосов (до 100.000 об/мин.), конвейерных системах, резательных автоматах, автоматически открывающихся дверях, городском электротранспорте, особенно в троллейбусах. Наибольший экономический эффект даёт применение ЧРП в системах вентиляции, кондиционирования и водоснабжения [8].

Преобразователи частоты рекомендуют использовать совместно с опциональными устройствами (дополнительными). Опциональные устройства, в зависимости от их назначения, устанавливаются как в силовые цепи преобразователя, так и в цепи управления. К устройствам, устанавливаемым в силовую цепь, относятся: реакторы переменного и постоянного тока, входные и выходные фильтры, тормозные резисторы. ПЧ имеет ряд встроенных защитных функций для работы с насосами – обнаружение утечек, защита от сухого хода и др. Их использование позволяет добиться увеличения надежности работы всей системы. Снижение риска порыва трубопроводной сети достигается за счёт автоматического поддержания давления в заданных пределах [6].

Внедрение ЧРП на насосные станции позволит существенно снизить потребляемую электроприводом электроэнергию. Также технико-экономические показатели ЧРП, такие как: плавный пуск насосов (отсутствие гидравлических ударов в трубопроводе, снижение напора), высокая надежность работы насосных агрегатов, автоматизация и диспетчерское управление, полная электрическая защита электродвигателя, и т.д., что в отдельных случаях имеет особое значение по отношению к прямой экономии. Частотно-регулируемый электропривод позволяет оптимизировать характеристики трубопроводной сети (давление,