DOI: 10.17117/na.2016.04.03.141

<http://ucom.ru/doc/na.2016.04.03.141.pdf>

Поступила (Received): 24.04.2016

Некрасов А.С., Савченко А.В. Результаты физического моделирования автоматизированного электропривода насосного агрегата трехэтажного жилого дома

Nekrasov A.S., Savchenko A.V.
Results of physical modeling of automated electric
pump unit three storey apartment building

В статье рассмотрены результаты экспериментального исследования полной электрической энергии W_i , потребленной физической моделью автоматизированной системы управления технологическим процессом водоснабжения трехэтажного жилого дома (ФМ АСУ ТП ВТЖД) при реализации различных принципов регулирования в электроприводе насосного агрегата (НА)

Ключевые слова: автоматизированный электропривод, водоснабжение, энергосбережение, физическое моделирование, экспериментальное исследование, принципы регулирования

The results of an experimental study of a full electric energy W_i , consumed by the physical model of the automated process control system of water supply three-storey apartment building for the implementation of various principles of regulation of the electric pump unit

Key words: automated electric, water supply, energy saving, physical modeling, experimental research, the principles of regulation

Некрасов Александр Сергеевич

Студент

Российский государственный политехнический университет им. М.И. Платова

г. Новочеркасск, ул. Просвещения, 132

Nekrasov Aleksandr Sergeevich

Student

Russian state technical university named M.I. Platov
Novocherkassk, Prosveshcheniya st., 132

Савченко Александр Владимирович

Кандидат технических наук, доцент

Российский государственный политехнический университет им. М.И. Платова

г. Новочеркасск, ул. Просвещения, 132

Savchenko Aleksandr Vladimirovich

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Russian state technical university named M.I. Platov
Novocherkassk, Prosveshcheniya st., 132

11 ноября 2009 года Государственной Думой РФ был принят Федеральный закон «Об энергосбережении...», и 18 ноября 2009 года он был одобрен Советом РФ, который регулирует отношения, возникающие в процессе деятельности в области энергосбережения, в целях создания экономических и организационных условий для эффективного использования энергетических ресурсов. Кроме того, в настоящее время имеется несколько десятков государственных стандартов на промышленное оборудование, машины, приборы, которые относятся к

стандартам энергетической эффективности, поскольку основное их назначение в регламентации показателей энергетической эффективности этого оборудования. Разработан ряд нормативных и методических документов по энергетическим обследованиям и энергопаспортизации, в которых нашли отражение показатели энергетической эффективности технологических процессов. В государственной и отраслевой статистике имеется более десятка форм, в которых отражены показатели энергопотребления и эффективности энергоиспользования на предприятиях, в отраслях, регионах, на макроуровне экономики Российской Федерации.

Нормативные требования к рациональному использованию водных ресурсов и экономии энергетических затрат обуславливают актуальность научно-практических исследований в области энергоресурсосбережения, в том числе средствами автоматизированного регулируемого электропривода насосных агрегатов в ЖКХ [2-6].

С учётом новых нормативных требований и с целью апробации методики [2] комплексной оценки уровня экономии электроэнергии (эффективности использования электроэнергии [3-6]) от реализации энергосберегающих принципов регулирования в электроприводе НА (как наиболее распространенном оборудовании типовых ТП водоснабжения) на стендовом оборудовании кафедры «Электроснабжение и электропривод» было выполнено физическое моделирование АСУ ТП ВТЖД [7] при различных вариантах нагрузки асинхронного электропривода НА (рис. 1).

Рис. 1. Семейство экспериментальных значений полной электрической энергии W_i , потребленной ФМ АСУ ТП ВТЖД из сети переменного тока при реализации различных принципов управления электроприводом НА

На рис. 1 представлено семейство графиков полной электрической энергии W_i (где i – порядковый номер измерения), потребленной ФМ АСУ ТП ВТЖД при реализации различных принципов управления электроприводом НА: а)«

—*—» – принцип неуправляемого НА; б) «—●—» – принцип регулирования давления дросселированием; в) «—■—» – принцип автоматизированного регулирования давления.

В результате физического моделирования выявлена значительная экономия электроэнергии за счёт реализации принципа автоматизированного регулирования давления (в). Так экономия электроэнергии составила: 80% (4180 кВт·ч) – по отношению к принципу неуправляемого насосного агрегата (а) и 79% (3995 кВт·ч) – по отношению к принципу регулирования давления дросселированием (б). Экспериментальные исследования выявили, что с применением методики [2] впервые появилась возможность проводить комплексный сравнительный анализ уровня экономии электроэнергии для различных режимов работы НА, учитывая основные технологические параметры процесса ВТЖД (напор – H_i , подачу – Q_i , мгновенный КПД НА – η_i , производительность НА – α_i , коэффициент загрузки НА – β_i и коэффициент мощности НА ξ_i).

Список используемых источников:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 23 ноября 2009 г. N 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».
2. Богданов Д.Ю., Катюхина Д.И. Савченко А.В. Методика расчета эффективности использования электро-энергии в автоматизированных электроприводах систем водоснабжения и водоотведения // Изв. ву-зов. Электромеханика. 2014. №3. С. 67-70.
3. Савченко А.В., Зюбровский Л.Г. Методы оптимизации и экономного потребления электроэнергии при металлообработке. Новочеркасск, 2002. 25 с.
4. Савченко А.В., Зюбровский Л.Г., Пятибратов Г.Я. Интенсификация технологического процесса – один из важнейших путей повышения эффективности использования электроэнергии // Интеллектуальные электромеханические устройства, системы и комплексы. Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ), 2003. С. 44-45.
5. Савченко А.В., Апилов В.Р., Темиров А.П., Никифоров Б.В., Гайдай Б.В., Чугунов В.И., Федоров А.Е., Цветков А.А. Эффективность использования электроэнергии и энергосбережение средствами современного электропривода // Силовая электроника в бортовых системах электроснабжения и электро-приводах. Ростов н/Д, 2003. С. 76–78.
6. Савченко А.В., Зюбровский Л.Г., Пятибратов Г.Я. Повышение производительности технологической установки с учетом эффективности использования электроэнергии электроприводом // Изв. вузов. Электромеханика. 2003. № 5. С. 46-49.
7. Луценко А.С., Добродей В.Н., Савченко А.В. Экономия электроэнергии в системах автоматизированно-го управления технологическим процессом водоснабжения // Студенческая научная весна-2015. Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2015. С. 120-121.