

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ СОВЕТ
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет
им. Г.И. Носова»

ВЫПИСКА

из протокола № 9

от «27» 12. 2019 г.

Присутствовало: 19 чел. из 24 членов Научно-технического совета.

Слушали: заключительный отчет Храмшина Тимура Рифхатовича, доцента кафедры электроснабжения промышленных предприятий, о результатах выполнения проекта **«Разработка комплекса научно-обоснованных технических решений, обеспечивающих повышение устойчивости частотно-регулируемых электроприводов прокатного производства на основе создания новых методик синтеза систем управления»**, реализуемого в рамках базовой части государственного задания Министерства образования и науки Российской Федерации в сфере научной деятельности (задание № 8.8900.2017/8.БЧ).

Отметили: В соответствии с планом реализации проекта и техническим заданием на 2019 год получены следующие научно-технические результаты:

1. Для проведения теоретических исследований частотно-регулируемых синхронных электроприводов непрерывного стана холодной прокатки разработан имитационно-моделирующий комплекс, который описывает полную структуру электропривода «питающая сеть – активный выпрямитель – инвертор – синхронный двигатель» для каждой клетки и позволяет анализировать ее устойчивость при несимметричных провалах напряжения в системе электроснабжения.

2. Разработана методика оценки чувствительности системы управления электроприводами к качеству напряжения питающей сети. Показано, что среди показателей качества особое значение имеет уровень обратной последовательности напряжения, который значительно увеличивается при возникновении несимметричных провалов питающего напряжения. Установлены причины низкой и высокой чувствительности отдельных блоков системы управления.

3. Разработан способ повышения устойчивости электропривода с векторной системой управления, в котором снижение чувствительности блока регулирования токов активного выпрямителя осуществляется путем введения дополнительных связей – пред-управления по сетевому напряжению. Это позволяет компенсировать обратную последовательность и значительно снизить пульсации токов и напряжений в звене постоянного тока.

4. Разработан альтернативный вариант исполнения системы управления активным выпрямителем с релейно-векторном законом регулирования, который позволяет сохранить устойчивость электропривода при несимметричных провалах напряжения. Использование релейных регуляторов совместно со специально сформированной таблицей переключения базовых векторов напряжения позволяет ограничить динамическую ошибку регулирования по току в пределах ширины петли гистерезиса регуляторов, в том числе в режиме провала напряжения.

5. Разработан способ сохранения устойчивости технологического процесса на стане холодной прокатки при возмущениях со стороны питающей сети. При провале напряжения стан переводится в режим торможения, выход из которого при восстановлении питающего напряжения осуществляется по специальному алгоритму.

6. Разработано устройство динамического восстановления провалов напряжения, применение которого позволяет сохранить нормальный режим работы для группы электроприводов, не изменяя при этом их структуру и законы управления.

7. Проведенные на имитационно-моделирующем комплексе исследования показали высокую эффективность разработанных способов повышения устойчивости электроприводов и принципов сохранения безаварийности технологического режима работы на стане холодной прокатки при провалах напряжения.

8. Выполнен анализ возможности внедрения результатов научных исследований на подобных агрегатах прокатного производства. Разработанные технические решения рекомендованы для повышения устойчивости частотно-регулируемых электроприводов чистовой группы клетей непрерывного широкополосного стана горячей прокатки.

По результатам работы получено два патента РФ на изобретение: №2682164 «Устройство управления высоковольтным преобразователем частоты», №2699374 «Устройство управления высоковольтным преобразователем частоты». Также подана заявка №2019135537 на получение патента РФ на изобретение.

Один из членов научного коллектива — заведующий кафедрой автоматизированных систем управления С.М. Андреев, защитил диссертацию на соискание ученой степени доктора технических наук в диссертационном совете Д 212.297.02 Череповецкого государственного университета по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (в металлургии).

Результаты НИИ апробированы доложены на двух международных конференциях: "UralCon-2019" (г. Челябинск) и "ICOECS-2019" (г. Уфа). Направлены 3 статьи в журнал "IEEE Xplore", входящий в международные наукометрические базы Web of Science и Scopus, из которых 1 статья опубликована и процитирована в Scopus в 2019 году. Опубликована одна статья в журнале «Электротехнические системы и комплексы», входящем в список рецензируемых научных изданий ВАК РФ. Кроме того в 2019 году с задержкой проиндексированы в базе «Scopus» две статьи, подготовленные по итогам 2018 отчетного года.

Таким образом, основные задачи и целевые индикаторы проекта в соответствии с техническим заданием выполнены в полном объеме. По промежуточным отчетам этапов 2017 и 2018 года имеются положительные заключения экспертов Российской Академии Наук.

Вопрос об утверждении отчета ставится на открытое голосование.

Результаты голосования: «за» — 19, «против» — 0, воздержалось — 0.

Постановили: Отчет Храмина Т.Р. по итогам выполнения проекта «Разработка комплекса научно-обоснованных технических решений, обеспечивающих повышение устойчивости частотно-регулируемых электроприводов прокатного производства на основе создания новых методик синтеза систем управления», реализуемого в рамках базовой части государственного задания Министерства образования и науки Российской Федерации (задание № 8.8900.2017/8.БЧ) утвердить.

Председатель НТС



О.Н. Тулупов

Секретарь НТС

Т.В. Шишкина