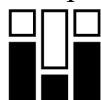


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

13.06.01 Электро-и теплотехника/ 05.09.03 Электротехнические комплексы и системы
Инженерная школа энергетики (ИШЭ)
Отделение электроэнергетики и электротехники (ОЭЭ)

**Аннотация на научный доклад об основных результатах подготовленной
научно-квалификационной работы**

Тема научного доклада
Исследование нештатных режимов в управлении электроприводом систем вентиляции производственных и жилых помещений.

Аспирант

Группа	ФИО	Подпись	Дата
А8-28	Прохоров Сергей Валерьевич		

В работе изложен обзор проблем, связанных с эксплуатацией вентиляционных систем с тепловым рекуператором. В работе приведен анализ существующих решений для задач, связанных с поддержанием работоспособности системы вентиляции с рекуперативной установкой в жилых и производственных зданиях. Различные проблемы заиневаания теплообменников, влияние внешних шумов на датчики и отслеживание других переменных, необходимых для качественного поддержания технологического процесса. В частности: мониторинг всех важных переменных, необходимых для качественного поддержания технологического процесса.

Использование тепловых рекуператоров, в данном случае – рекуператоров со вторым промежуточным теплоносителем может вызвать проблему образования инея в вытяжном канале. Обусловлено это тем, что в холодный период года, влажный воздух соприкасаясь с остывшей поверхностью рекуператора образует конденсат и замораживает стенки в вытяжном канале. Намерзший иней в дальнейшем может перекрыть вытяжной канал вентиляции, что приведет к потере функциональности всей установки.

По результатам изучения литературы было найдено решение, которое увеличивает температуру на вытяжной канал рекуператора при замерзании путем снижения эффективности теплообмена. В результате образования инея нараста в системе управления рекуператором с датчиков поступает соответствующий сигнал, при котором снижается скорость или полностью выключается циркулирующий насос. Тепло воздушных масс, которое было не использовано теплообменником из-за падения эффективности рекуператора, плавит инеевый нарост. Также следует отметить, что есть зависимость эффективности рекуператора от скорости циркуляции раствора теплоносителя.

При помощи реле перепада давления фиксируется критический уровень заиневаания. Капилляры устройства установлены в вытяжном канале перед и после калорифера. Если в канале есть большой перепад, то это будет свидетельствовать о закупорке канала. Подобный способ применяется для определения загрязнения воздушных фильтров и состояния вентиляторов.

Помимо проблем, связанных с заиневаанием, имели место быть еще несколько задач по поддержанию технологического процесса. Решить их необходимо было при помощи уже имеющейся аппаратной составляющей объекта. Поскольку среда, в которой происходит процесс осушения, достаточно агрессивная и очень нестабильная, изначально установленный резистивный датчик влажности после 1-2 циклов сушки приходил в негодность.

В результате чего, основным измерительным элементом будут служить два датчика температуры, один из которых помещен в условия максимальной влаж-

ности («мокрый» и «сухой»). В датчиках температуры имеется защитный металлический кожух. Это позволяет использовать их в различных агрессивной средах. При использовании психрометрической разницы показаний сухих и влажных датчиков температуры, можно определить текущую влажность.

Чтобы управлять технологическими процессами и собирать архивные данные, была поставлена задача диспетчеризации.

В итоге, в работе решена задача разморозки инея в вытяжном теплообменнике рекуператора. В процессе решения была представлена математическая модель, которая в результате испытаний теплообменной системы обеспечивает соответствующее переключение между режимами работы теплообменника. Однако в реальных условиях, при воздействии различных электромагнитных помех, возникали ложные срабатывания. Для их исключения введен наблюдатель степени формирования инея на поверхности конструкции теплообменника. Данный алгоритм работы был опробован на эксплуатируемом объекте, а его работоспособность в условиях электромагнитных помех подтверждена техническими специалистами.

Также в работе решена одна из задач обнаружения нештатной ситуации в каналах управления электроприводами. Метод основан на использовании анализа переходных процессов температур сухого и влажного термометра в камере сушки пиломатериала. Время обнаружения нештатной ситуации может достигать до полутора часов, однако такое время вполне приемлемо если учитывать, что время всего технологического процесса составляет не менее 10 суток.

Решения представлены в виде алгоритмов, разработанного на языке СFC, и могут быть дублированы на большинстве ПЛК, поддерживающие стандарт IEC (МЭК)-61131-3.

Результаты работы могут быть полезны для разработчиков систем управления, поскольку предложенный метод позволяет получать дополнительную диагностическую информацию о технологическом процессе.

Реализация проектов была проделана на аппаратной части, произведённой в России.

По результатам работы были представлены доклады на всероссийских и международных конференциях, опубликованы три статьи из списка ВАК, три патента на изобретение и две программы для ЭВМ.