

Список литературы

1. Липовка, Ю.Л. Применение метода конечных элементов в расчетах теплоснабжающих систем [Текст] / Ю.Л. Липовка, С.Л. Липовка // Повышение энергетической эффективности систем теплоснабжения и вентиляции жилых и общественных зданий тезисы докладов. – Челябинск: УДНТП. – 1988. – С. 36-37.
2. Липовка, Ю.Л. Применение метода Галеркина в сочетании с конечно-элементной аппроксимацией для создания математической модели на микроуровне элементов теплоснабжения [Текст] / Ю.Л. Липовка // Совершенствование системы управления качеством подготовки специалистов. Материалы Всероссийской научно-методической конференции с международным участием. – Красноярск. – 2001. – С. 9-10.
3. Липовка, Ю.Л. Анализ сходимости процесса математического моделирования методом Галеркина совместно с конечно-элементной аппроксимацией с помощью симплекс-элементов [Текст] / Ю.Л. Липовка, А.Ю. Липовка // Социальные проблемы инженерной экологии, природопользования и ресурсосбережения материалы конференции. – Красноярск. – 2003. – С. 128-133.
4. Липовка, Ю.Л. Использование теории комбинаторной геометрии для создания математической модели на микроуровне элементов теплоснабжения [Текст] / Ю.Л. Липовка, А.Ю. Липовка // Социальные проблемы инженерной экологии, природопользования и ресурсосбережения. – Красноярск. – 2001. – С. 93-101.
5. Липовка, Ю.Л. Аппроксимация трехмерных краевых задач теплоснабжения на основе теории комбинаторной геометрии теплоснабжения [Текст] / Ю.Л. Липовка, А.Ю. Липовка // Совершенствование системы управления качеством подготовки специалистов. Материалы Всероссийской научно-методической конференции с международным участием. – Красноярск. – 2001. – С. 21-23.
6. Липовка, Ю.Л. Использование вычислительных аспектов коммутативной алгебры для исключения переменных в системах полиномиальных уравнений [Текст] / Ю.Л. Липовка // Развитие теплоэнергетического комплекса города. Материалы II Всероссийской научно-практической конференции и выставки по проблемам энергоэффективности. – Красноярск. – 2001. – С. 68-74.
7. Липовка, Ю.Л. Математическое моделирование теплогидравлических цепей с использованием базисных понятий коммутативной алгебры [Текст] / Ю.Л. Липовка // Ученые - юбилею вуза. Сборник научных трудов. – Красноярск. – 2002. – С. 34-39.
8. Липовка, Ю.Л. Алгебраические идеалы в математическом моделировании систем теплоснабжения [Текст] / Ю.Л. Липовка // Вестник Ассоциации выпускников Красноярского государственного технического университета. – 2002. – № 7. – С. 48-52.
9. Липовка, Ю.Л. Метод Лобачевского-Греффе в анализе потокораспределения [Текст] / Ю.Л. Липовка, А.Ю. Липовка // Социальные проблемы инженерной экологии, природопользования и ресурсосбережения. Материалы конференции. – Красноярск. – 2003. – С. 125-128.
10. Lipovka, A.J. Application of «Gradient» Algorithm to Modeling Thermal Pipeline Networks with Pumping Stations [Text] / A.J. Lipovka, Y.L. Lipovka // Journal of Siberian Federal University. 1 Engineering & Technologies (2013 6) 28-35.
11. Lipovka, A.J. Determining Hydraulic Friction Factor for Pipeline Systems [Text] / A.J. Lipovka, Y.L. Lipovka // Journal of Siberian Federal University. 1 Engineering & Technologies (2014 1), 62-82.

УДК 681.5

Ивашкина А.Д.

Московский государственный технологический университет «СТАНКИН», Москва

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ МИКРОКЛИМАТОМ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЛК

Основными показателями микроклимата производственного помещения являются следующие контролируемые параметры: температура, уровень влажности воздуха и уровень загрязненности помещения. Эти показатели могут изменяться в течение всего производственного процесса. Для различных помещений и производств колебание показателей микроклимата могут быть различными. Наиболее жесткие требования предъявляют к показате-

лям микроклимата чистых комнат прецизионного машиностроения. Обеспечение качества выпускаемой продукции достигается благодаря использованию автоматизированных систем управления для непрерывного контроля микроклимата.

Микроклимат, АСУ, ПЛК, сети Петри.

Проведено сравнение существующих автоматизированных систем

управления микроклиматом производственных помещений. Выявлены недостатки –отсутствие возможности включения резервных исполнительных механизмов, заменяющих вышедшие из строя основные исполнительные механизмы.

Разработана модернизированная автоматизированная система управления, которая оснащена программируемыми логическими контроллерами (ПЛК) [1]. Каждый ПЛК при помощи коммутаторов соединен с группами основных и резервных исполнительных механизмов и датчиков (рисунок 1).

Коммутаторы позволяют производить перенастройку параметров системы и под-ключать резервные исполнительные меха-
Группа датчиков

низмы и датчики при отказах оборудова-ния в существующей системе [2]. ПЛК контролирует надежность оборудования, обрабатывают информацию с датчиков, переключают коммутаторы и рассчитывают новые режимы работы системы при отка-зах оборудования. Для ввода резерва ПЛК переключает коммутатор, при этом неис-правный механизм отключается и вместо него включается резервное устройство. Через коммутатор ПЛК передает резервно-му исполнительному механизму сигналы управления. Таким образом, при отказах оборудования система управления микро-климатом производственных помещений продолжает работать в штатном режиме с использованием резерва.

Группа исполнительных механизмов

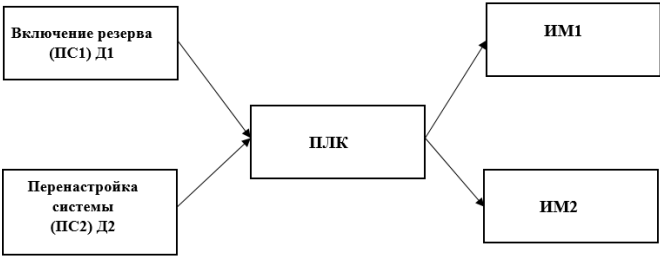


Рисунок 1. Структурная схема автоматизированной системы

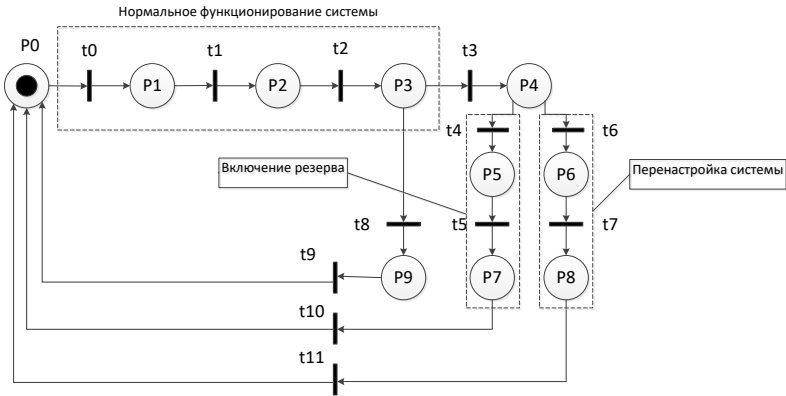


Рисунок 2. Сеть Петри

Для своевременной диагностики параметров системы необходимо использовать современные датчики температуры,

давления, влажности, напряжения. Также важным является выбор ПЛК, обеспечивающего все необходимые функции [3].

Для создания управляющих программ ПЛК используются динамические модели на сети Петри (рисунок 2). Сети Петри позволяют моделировать и исследовать процессы (таблица). Сеть Петри должна быть безопасной и живой. Проверка на безопасность и живость происходит путем построения и анализа дерева достижимости.

Таблица. Привязка состояний и переходов укрупненной сети Петри

№	Обозначение
P0	Исходное состояние
P1	Система включена
P2	Проверка параметров
P3	Контроль исполнительных механизмов
P4	Ошибка
P5	Включение резерва
P6	Смена параметров
P7,8,9	Работа системы
t0	Включение системы
t1	Датчик температуры
t2,3,4,5,6,7,8	Датчик тока
t9,10,11	Выключение системы

Сеть Петри использована для реализации алгоритма и написания программы для ПЛК. В программе ПЛК реализованы режимы работы автоматизированной системы управления микроклиматом в цехе прецизионного машиностроения такие как различные внешние погодные факторы, аварийные состояния системы, вводы резервов и перенастройка параметров штатной работы системы.

По завершении рабочего цикла, система выключается, сохраняя все заданные параметры и настройки. В начале нового цикла работы система включается и сверяет предыдущие настройки с новыми внешними погодными факторами и рабочим состоянием исполнительных механизмов.

Выводы

Для автоматизации системы управления микроклиматом производственных помещений с использованием ПЛК были выполнены следующие этапы:

- проведен анализ систем поддержания микроклимата;
- разработана структурная схема автоматизированной системы управления микроклиматом в производственных помещениях;
- разработана модель автоматизированной системы управления на сети Петри;
- разработан алгоритм управляющей программы и реализация алгоритма для ПЛК.

Список литературы

1. Сосонкин В.Л., Мартинов Г.М. Системы циклового программного управления. 2005. 296 с.
2. Суханова Н.В. Разработка интеллектуальных автоматизированных систем управления в машиностроении. Научные технологии в машиностроении 2018, № 11(89). С. 42-46.
3. Суханова Н.В. Разработка требований к аппаратно-программному комплексу интеллектуальных систем управления в машиностроении. Научные технологии в машиностроении, 2018. № 12(90). С. 38-43.

УДК 004.85: 519.76

Искендеров Р.И., Волкова О.Р.

Московский государственный технологический университет «СТАНКИН», Москва

ТЕХНОЛОГИЯ NLP ПРИ МАШИННОМ ОБУЧЕНИИ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ СЛУЖБЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ

В статье рассматривается применение методов технологии NLP при подготовке обучающей выборки для машинного обучения информационной системы службы технической поддержки при большом объеме накопленных обращений.

Единое информационное пространство, служба технической поддержки, технология NLP, машинное обучение.

Внедрение единого информационного пространства во все структурные подразделения современной предприятия – неотъемлемая составляющая динамического развития на рынке товаров и услуг, позволяющая обеспечить взаимодействие на различных уровнях и повысить эффективность использования основных ресурсов и качество выпускаемой продук-