

АВТОМАТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ТЕПЛООВОГО РЕЖИМА ПОДШИПНИКОВЫХ УЗЛОВ ШАХТНОЙ ПОДЪЕМНОЙ УСТАНОВКИ

Евсеева В.О., магистрант; Неежмаков С.В., к.т.н., доц.

(Донецкий Национальный Технический Университет, г. Донецк, Украина)

Подъемные установки шахт – наиболее сложные и ответственные объекты в общей технологической цепи транспортировки полезного ископаемого с забоя на поверхность [1]. Одним из важных параметров системы автоматического управления и контроля работы подъемной установки является температура подшипниковых узлов. На рисунке 1 приведен алгоритм выполнения тахограммы скоростей подъемного сосуда, которая, в совокупности с заполнением скипа определяет нагрузку на двигатель и, соответственно степень нагрева подшипников.

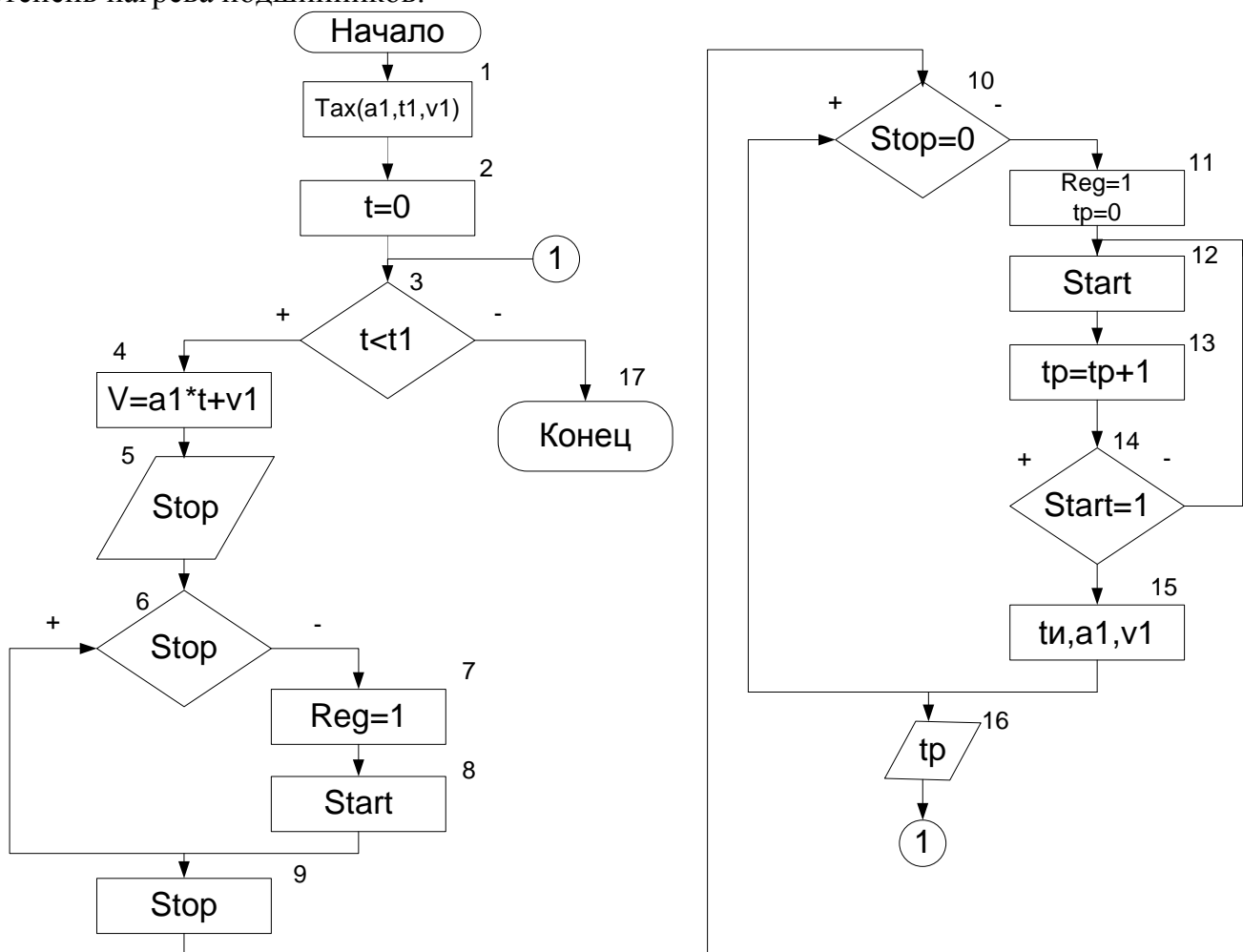


Рисунок 1 - Алгоритм работы тахограммы скоростей подъемного сосуда

Описание алгоритма: 1 - начало процедуры, задаем скорость, ускорение, длительность периода тахограммы; 2 – приравнивание длительности цикла к нулевому начальному значению; 3 – начало движения, отсчет времени цикла; 4 – задание скорости и ускорения участка тахограммы; 5 – введение действительных значений скорости и ускорения участка тахограммы; 6 – сравнение фактических параметров с заданными; 7 –

перевод машины в режим ручного управления; 8 – ручное управление параметрами тахограммы; 9 – контроль нажатия кнопки аварийной остановки; 10 – проверка ее состояния; 11 – если кнопка включена (Stop=1), то делаем переход на ручной режим управления; 12, 13, 14 – контроль включения кнопки восстановления движения Start и фиксация времени простоя в аварийном режиме; 15 – вычисление времени, оставшегося на участке диаграммы и задание значений параметров движения, отвечающего послеаварийным; 16 – выведение времени простоя установки; 17 – конец цикла.

Для оценки динамических свойств объекта контроля разработана математическая модель нагрева подшипников на основе уравнения теплового баланса. На рисунке 2 приведен алгоритм моделирования.

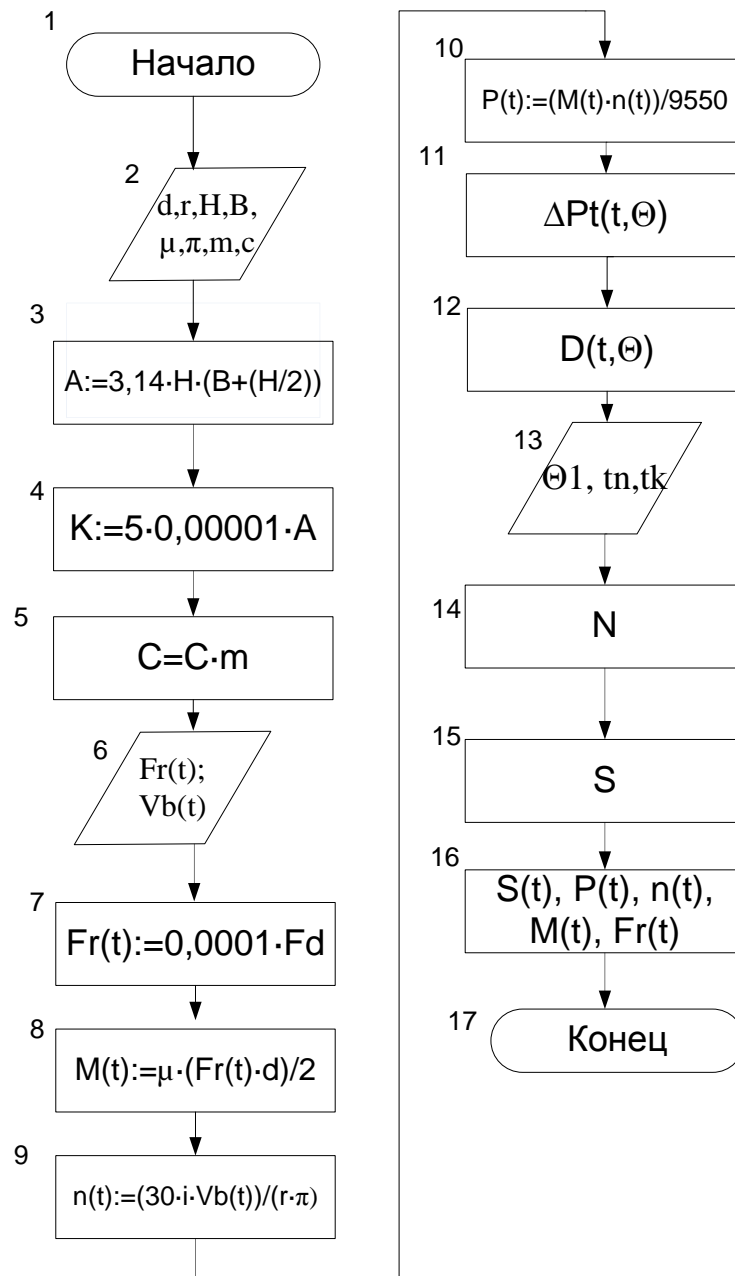


Рисунок 2 - Алгоритм моделирования

Описание алгоритма: 1 – начало процедуры; 2 – введение постоянных величин; 3 – расчет внешней охлаждающей поверхности корпуса подшипника; 4 – расчет коэффициента охлаждения; 5 – расчет теплоемкости; 6 – задание функции увеличения усилий подъема и скорости вращения барабана в функции времени; 7 – расчет изменения

радиальной нагрузки в функции времени; 8 – расчет изменения момента трения в функции времени; 9 – расчет изменения скорости вращения подшипника; 10 – расчет изменения мощности трения в функции времени; 11 – расчет изменения температуры подшипника с помощью дифференциального уравнения; 12 – решение дифференциального уравнения; 13 – введение начальных условий для решения дифференциального уравнения; 14 – определение шага моделирования; 15 – решение дифференциального уравнения; 16 – построение основных графических зависимостей; 17–конец цикла.

Алгоритм работы разработанного устройства изображен на рисунке 3.

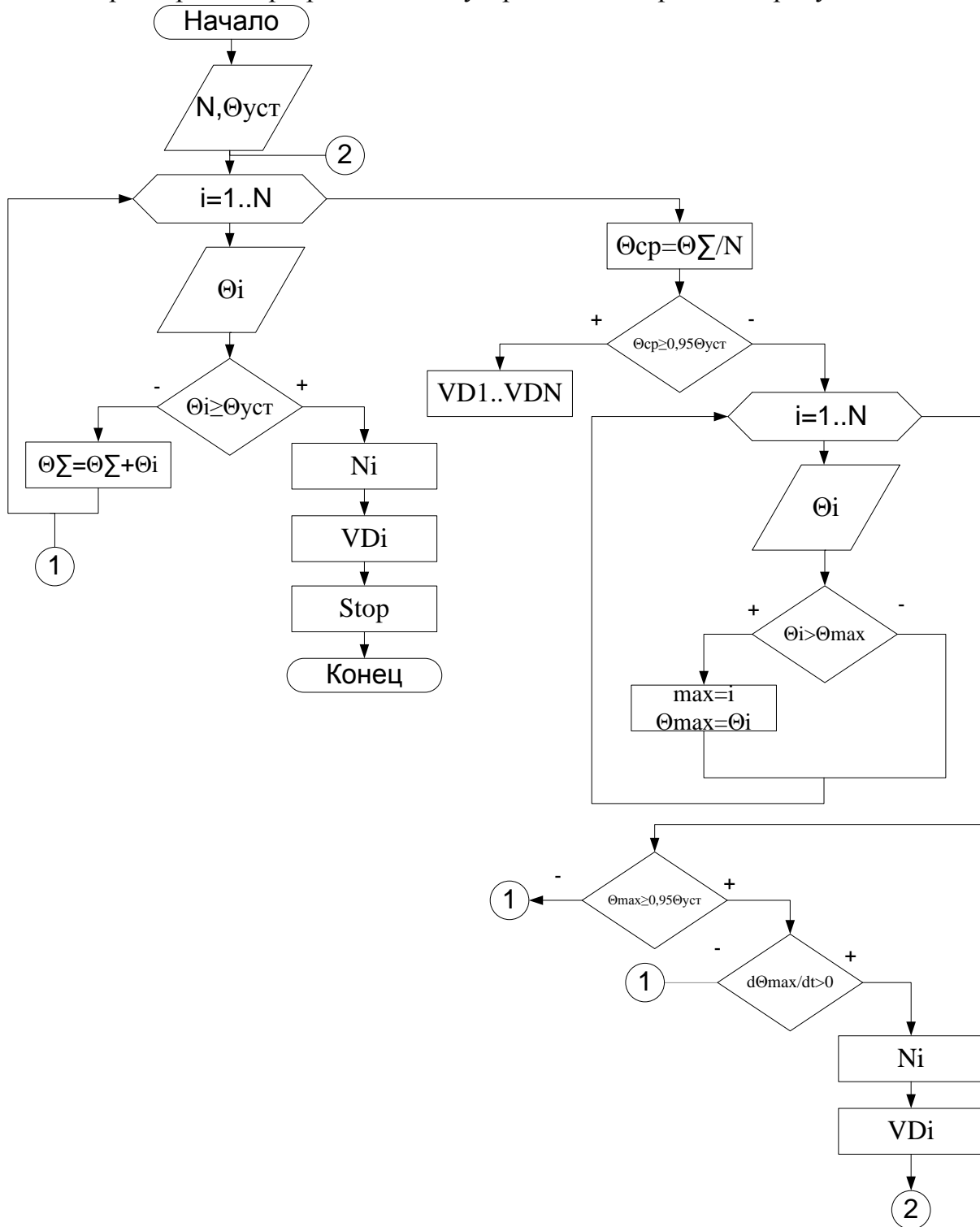


Рисунок 3 – Алгоритм работы устройства

Описание алгоритма работы устройства: входными параметрами являются номер подшипника и температура уставки. Если датчик перегрелся, то на пульт оператора ЭВМ поступает сигнал с номером перегретого подшипника и загорается индикация. Если температурный режим находится в пределах нормы, то вычисляем среднюю температуру всех подшипников. Если она превышает $0,95\Theta_{уст}$, то появляется индикация. Если нет, то происходит поиск максимально нагретого датчика. После выполнения цикла опроса происходит сравнение Θ_{max} с $0,95\Theta_{уст}$. Если максимально перегретый датчик приближается к заданной уставке, то происходит проверка возможности его нагрева. Если датчик нагревается, то включается индикация.

В работе описаны алгоритм разработанного устройства, алгоритм выполнения тахограммы скоростей подъемного сосуда и алгоритм моделирования. В результате повышен уровень автоматизации и надежности скиповой подъемной установки.

Перечень ссылок

- 1.Бежок В.Р., Дворников В.И., Манец И.Г., Пристром В.А./ Шахтный подъем: Научно-производственное издание. – Донецк: ООО «Юго-Восток,Лтд», 2007. – 624 с.
- 2.Батицкий В.А., Куроедов В.И., Рыжков А.А.: Автоматизация производственных процессов в АСУП в горной промышленности: учебник для техникумов.- М.:Недра,1981.-320 с.