

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ В АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Шигина А. А., Орлов А. А.

научный руководитель канд. техн. наук Шигин А. О.

Сибирский федеральный университет

Важную роль в автоматизации и управлении технологическими процессами в объектах горно-металлургической промышленности играют системы управления. Проблема построения таких систем в настоящее время достаточно актуальна, так как повышение эффективности управления невозможно без использования автоматизированных систем управления (далее - АСУ), основанных на применении информационных технологий и прогрессивных математических моделей управления [1].

Однако современные АСУ технологических машин не позволяют своевременно реагировать на изменение свойств объекта воздействия, подстраивать режимы работы и компенсировать возмущения при функционировании сложной технической системы (далее – объект управления), что приводит к снижению ее эффективности [2]. Кроме того, в современных АСУ отсутствует возможность принимать решения об изменении параметров при изменяющихся свойствах объекта, а также баз знаний в виде специальных математических моделей, отражающих протекающие в системе информационные процессы, что не позволяет учесть все многообразие и сложность задач, возникающих в процессе функционирования АСУ. Обеспечение заданных требований по оперативности (своевременности) и точности передачи информации является основополагающим условием повышения качества управления объектом и процессом.

Цель настоящей статьи – обосновать необходимость использования в технологических машинах автоматизированной интеллектуальной системы (далее - АИС) с адаптивным элементом для повышения эффективности и удешевления технологического процесса.

Исследуемая АИС позволит своевременно отследить изменение свойств объекта воздействия в процессе функционирования объекта управления (осуществление мониторинга), определить его прогнозируемую эффективность, осуществить корректировки режимных параметров в постоянном режиме, а также обеспечит успешное решение задач при априорной неполноте и нечеткости исходных данных, вариабельности и неточности характеристик исследуемого объекта воздействия.

Применение разработанных методик расчета ресурса, оптимальной производительности и удельных затрат на осуществление технологического процесса, контроль и учет данных рекомендаций позволят повысить эффективность функционирования технической системы и снизить эксплуатационные затраты в условиях непрогнозируемых изменяющихся свойств объекта воздействия [2]. Применение указанных методик необходимо в целях реализации конкретного алгоритма и получения определенного прогнозируемого результата функционирования технической системы.

Классическая схема автоматизированной системы управления включает управляемый объект и управляющую систему, находящиеся в некоторой окружающей среде и взаимодействующие друг с другом за счет управляющих и обратных связей [3] (рис. 1).

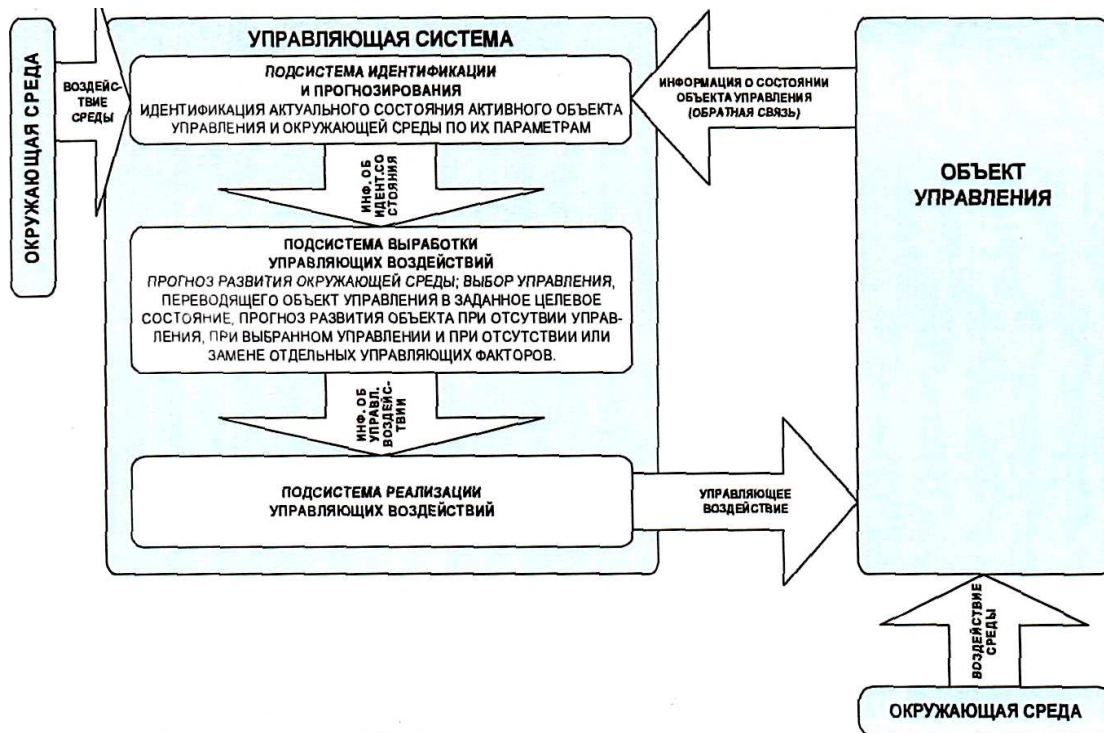


Рис. 1. Структура типовой АСУ

В отличие от приведенной АСУ, которая нашла широкое применение в различных областях промышленности, для автономной работы технологических машин необходимо применение интеллектуальной системы, которая наряду с основными функциями позволяет отслеживать информационный поток об изменяющихся случайным образом свойствах объекта воздействия. Для осуществления на базе технологической машины интеллектуального автоматизированного управления в аппаратном комплексе системы должен содержаться адаптивный элемент электромагнитного типа, который одновременно сглаживает случайные нагрузки и позволяет получить быстрый обратный сигнал о времени и ее величине.

Структурная модель предлагаемой АИС с адаптивным элементом представлена на рисунке 2.

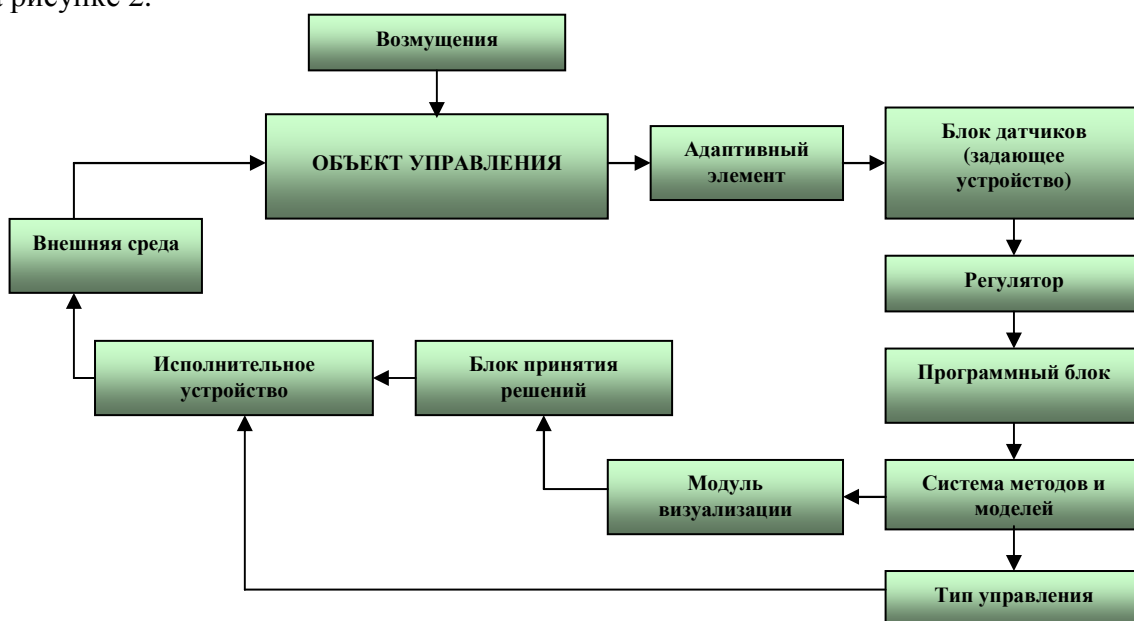


Рис. 2. Структурная модель предлагаемой АИС с адаптивным элементом

Принципиальная схема функционирования предлагаемой АИС представлена на рисунке 3.

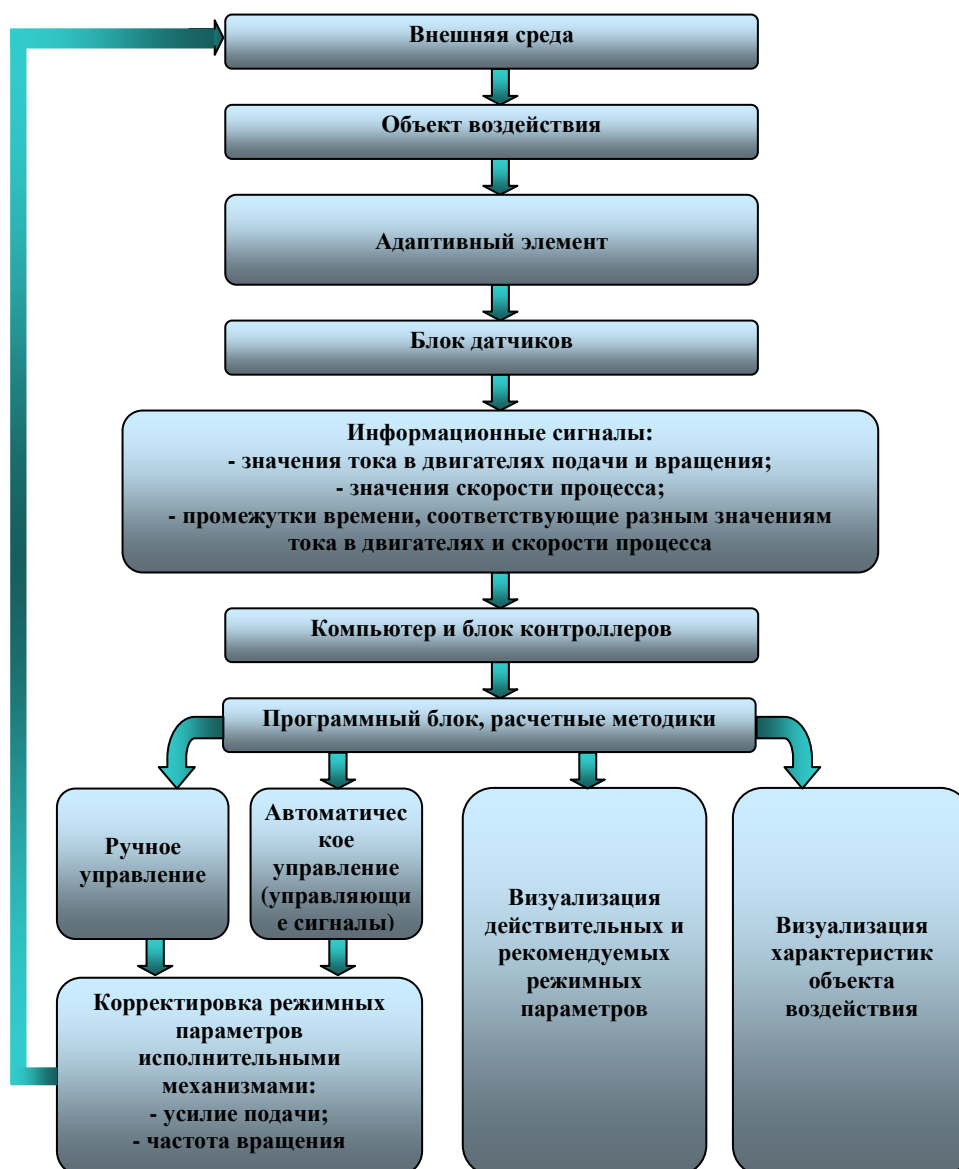


Рис. 3. Принципиальная схема функционирования АИС с адаптивным элементом

Эта система функционирует по следующему алгоритму. Внешняя среда воздействует на процесс функционирования объекта. Данная система предполагает включение вспомогательного адаптивного элемента [4], блока датчиков, компьютера и блока контроллеров. На объект также воздействуют возмущения, не зависящие от системы управления: случайная нагрузка, помехи (вибрации, уровень запыленности, температура, ошибки приборов, сбой в системе управления). Данный адаптивный элемент позволяет сглаживать эти непрогнозируемые возмущения.

Для анализа входной информации об изменении свойств объекта воздействия датчики (задающее устройство) посылают в компьютер информационные сигналы об изменениях скорости технологического процесса и тока в статоре адаптивного механизма (задающее воздействие). В компьютере эти информационные сигналы преобразуются в управляющие (информацию о действительных характеристиках

объекта) при помощи блока контроллеров (регуляторов, управляющих устройств), предназначенных для сглаживания кратковременных отклонений и реализации процесса управления и программного блока, который содержит разработанные расчетные методики (реализация алгоритма управления). Затем управляющие сигналы направляются к исполнительному устройству, реализующему принятое решение и способствующему изменению соответствующих режимных параметров (автоматическое регулирование). По этим методикам определяется прогнозируемый ресурс инструмента и удельные затраты на технологический процесс, соответствующие действительным значениям режимных параметров и свойств объекта. Из этой же информации определяются оптимальная скорость технологического процесса и режимные параметры (выходные данные). Для улучшения качественных характеристик системы действительные значения сравниваются с оптимальными и автоматически изменяются с помощью корректирующих устройств.

По обратной связи осуществляется быстрая передача информации (сотая доля секунды) о текущих режимных параметрах объекта управления от объекта управления к управляющей части. После корректирующих воздействий адаптивный элемент работает во вновь заданных режимах. Расчетные значения выводятся на приборную панель с помощью модуля визуализации, предназначенного для демонстрации результатов моделирования и последующего контроля оператора.

Подводя итог, можно отметить необходимость использования в технологических машинах АИС с адаптивным элементом для быстрого своевременного реагирования системы на изменение свойств объекта воздействия и последующей корректировки и поддержания параметров функционирования объекта управления в оптимальном соотношении.

В дальнейшем, применение такой АИС позволит снизить эксплуатационные затраты на технологический процесс в условиях неопределенности и, как следствие, повысить эффективность функционирования технической системы.

Список литературы

1. Сащенко Н.Н. Интеллектуальная адаптивная система передачи информации в распределенных автоматизированных системах управления; дис... канд. техн. наук. – Владимир, 2006. – 166 с.
2. Ступина А.А., Шигина А.А., Шигин А.О. Анализ эффективности функционирования многопараметрической системы // Вестник Сибирского государственного аэрокосмического университета им. академика М.Ф. Решетнева. – 2013. – № 2 (48). – С. 94-100.
3. Луценко Е.В., Коржаков В.Е., Лаптев В.Н. Теоретические основы и технология применения системно-когнитивного анализа в автоматизированных системах обработки информации и управления (АСОИУ) (на примере АСУ вузом) / Е.В. Луценко. – Монография (научное издание). – Майкоп: АГУ, 2009. – 536 с.
4. Шигин А.О. Адаптивный вращательно-подающий механизм бурового станка для снижения непрогнозируемых нагрузок при бурении сложноструктурных пород // Горный журнал. – 2013. – № 7. – С. 79 – 83.