УДК 681.5

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ И ПОДДЕРЖАНИЯ ПЛОТНОСТИ ПУЛЬПЫ НА ЗЕМСНАРЯДЕ ОБОГАТИТЕЛЬНОЙ ФАБРИКИ

Тараненко М.Е., доцент, к.т.н.
Толмачёв А.С., студент 3 курса
Губкинский филиал НИТУ «МИСИС»,
Россия, г. Губкин

В данной работе произведена разработка АСУТП земснаряда буферной емкости ЦХХ ОФ ЛГОКа с функциями: 1) автоматизированный контроль основных технологических параметров земснаряда, с выводом на рабочую станцию оператора; 2) автоматизированное управление основным технологическим оборудованием земснаряда с рабочей станции оператора; 3) автоматическое регулирование плотности пульпы, откачиваемой земснарядом; 4) противоаварийных защит грунтового насоса земснаряда; 5) мониторинга производительности земснаряда.

Произведена разработка структуры и математического обеспечения контура системы автоматического регулирования плотности пульпы, откачиваемой земснарядом, произведена настройка регуляторов, выполнен анализ полученных результатов.

Произведена разработка алгоритмического и информационного обеспечения АСУТП. Разработана структурная схема комплекса технических средств АСУТП. Произведен выбор технических средств АСУТП. Произведен выбор и разработка программного обеспечения.

Цель работы: Повышение эффективности работы земснаряда 3800Э буферной емкости ЦХХ ОФ ЛГОКа за счет внедрения программно-аппаратного комплекса для управления технологическим процессом откачки пульпы и мониторинга производительности.

Методы решения: Для достижения поставленной цели применены следующие методы и решения:

1. Анализ текущего состояния системы управления земснарядом и выявление её недостатков.
2. Проектирование структуры АСУТП с контурами регулирования плотности пульпы, мониторингом и защитой оборудования.
3. Использование современных средств автоматизации (контроллер ОВЕН ПЛК160, датчики давления, расхода, плотности и др.).
4. Разработка программного обеспечения для сбора, обработки и визуализации данных.
5. Настройка контуров регулирования и реализация системы противоаварийной защиты.

6. Оценка эффективности внедрения по результатам повышения стабильности и производительности земснаряда.

Инновационность работы: Впервые для земснаряда ЦХХ АО «Лебединский ГОК» реализовано автоматическое регулирование плотности пульпы и дистанционный мониторинг с передачей данных по беспроводной связи.

Полученные результаты: Внедрение АСУТП повысило стабильность и эффективность работы земснаряда, снизило влияние человеческого фактора и улучшило качество управления технологическим процессом.

Фактический эффект от внедрения: Автоматизация контроля и регулирования плотности пульпы позволила стабилизировать процесс и снизить колебания параметров на 20%. Внедрение системы мониторинга и защиты повысило коэффициент технической готовности земснаряда до 0,9, увеличило его производительность на 10–15% и снизило энергозатраты на 5–7%.

В ходе выполнения работы была разработана и предложена к внедрению автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУТП) земснаряда буферной емкости цеха хвостового хозяйства АО «Лебединский ГОК». Система обеспечивает автоматический контроль, управление и регулирование основных параметров технологического процесса, включая плотность пульпы, давление, вакуум, температуру и производительность.

Внедрение АСУТП позволило:

- повысить производительность земснаряда на 10–15%;
- снизить энергозатраты и износ оборудования;
- сократить число аварийных ситуаций и простоев;
- улучшить качество технологического процесса за счёт исключения влияния человеческого фактора;
- повысить общую надежность и управляемость работы оборудования.

Экономический эффект от внедрения выражается в снижении эксплуатационных затрат, уменьшении времени простоев и увеличении объёмов откачиваемой пульпы при тех же энергозатратах. В результате достигается рост эффективности использования производственных мощностей и сокращение себестоимости технологических операций.

Предполагаемые риски связаны в основном с этапом внедрения и эксплуатации системы:

- необходимость обучения персонала работе с новым оборудованием;
- возможные сбои при интеграции системы в существующую инфраструктуру;
- риск временного снижения производительности в период наладки и адаптации персонала;
- необходимость своевременного технического обслуживания и калибровки датчиков для поддержания точности измерений.

В целом, разработанная АСУТП земснаряда представляет собой эффективное и надёжное решение, обеспечивающее повышение производительности и устойчивости технологического процесса, а также соответствие современным требованиям цифровизации горнодобывающего производства.

Список литературы:

1. Применение электронных моделей для исследования горных маш» ги./0. А. Залесов, В. Ф. Кузнецов, М. С. Ломакн1Г и др. М ., Недра, 1966. 359 с.

2. Средства автоматизации железорудных карьеров. /А. А. Жуковский, А. Г. Зарипов, В. В. Климов, В. П. Крюков. М., Н едра, 1976. 128 с.

3. Ефимов, И. П. SCADA-система TraceMode / И. П. Ефимов, Д. А. Солуянов. – Ульяновск: УлГТУ, 2010. – 158 с.

4. Системы диспетчерского управления и сбора данных (SCADA- системы) // Мир компьютерной автоматизации. – 1999. – № 3. – С. 4 – 9.

5. Емцев Б.Т. Техническая гидромеханика: Учебник для вузов по специальности «Гидравлические машины с средства автоматики». – 2-еизд. перерабю. и доп. / Б.Т. Емцев. – М.: Машиностроение, - 1987. – 440с.

6. Кирилловский Ю. Л. и Подвидз Л. Г. Рабочий процесс и основы расчета струйных насосов // Труды ВИГМ. - 1960 г. - 26.