

ЛИТЕРАТУРА

1. Бородин, И. Ф. Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления: учебник для прикладного бакалавриата/И. Ф. Бородин, С. А. Андреев. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 356 с.
2. Орешина, М.Н., Автоматизация экспериментальных исследований биотехнологических процессов с использованием информационных технологий // Хранение и переработка сельхозсырья. 2015. № 6. С. 79-81
3. Продовольственная безопасность, импортозамещение и социально-экономические проблемы развития АПК: материалы международной научно-практической конференции (Новосибирск, 9–10 июня 2016 г.) / СибНИИЭСХ СФНЦА РАН. – Новосибирск, 2016. – 554с.

Демидов О.К., Барашко О.Г., к.т.н., доцент
Белорусский государственный технологический университет
г. Минск

АНАЛИЗ ПРОЦЕССА УДАЛЕНИЯ ОТРАБОТАННОГО ШАХТНОГО ВОЗДУХА В ШАХТЕ КАК ОБЪЕКТ УПРАВЛЕНИЯ

Ключевые слова: анализ, процесс, объект управления, автоматизация, вентиляция шахт, вентиляторная установка.

Аннотация: проведён анализ процесса удаления отработанного шахтного воздуха в шахте как объекта управления, выявлены основные технологические переменные, определена структура системы автоматического управления процесса удаления отработанного шахтного воздуха.

Цель процесса – удаление отработанного воздуха в шахтных выработках №1-4 шахты с предельной концентрацией CH_4 ($A = 1\%$ по объёму), при поддержании заданного объёмного расхода воздуха в выработках №1-4 ($F_1=29 \text{ м}^3/\text{с}$, $F_2=29 \text{ м}^3/\text{с}$, $F_3=15,8 \text{ м}^3/\text{с}$, $F_4=11,4 \text{ м}^3/\text{с}$, соответственно).

Шахта представляет собой шахтную вентиляторную установку №1 и №2 (предназначена для переключения в резерв), секции калорифера, воздухоподающий ствол, шахтные выработки №1-4 и воздухоотводящий ствол. Расстояние между воздухоподающим и воздухоотводящим стволом составляет 100 метров. Глубина разработки составляет 250 метров.

В воздухоподающий ствол с помощью шахтной вентиляторной установки №1 за счёт создания депрессии поступает чистый воздух (расход $F_{уст1} \leq 330 \text{ м}^3/\text{с}$).

При зимнем режиме работы, для создания комфортных условий производственного процесса, холодный воздух дополнительно подогревается проходя через секции калорифера, расположенные в шахтном стволе (процесс подогрева воздуха) и далее поступает по вентиляционной сети в шахтные выработки. В этом случае температура подогретого воздуха ($T_{под} = 18^\circ\text{C}$) поддерживается путём изменения расхода горячей воды $F^*_{гор}$, проходящей через секции калорифера из котельной установки с помощью насоса.

Поступающий в шахтные выработки №1-4 чистый воздух загрязняется (газовыделения из горных пород, процессы окисления, взрывные работы, работающее горное оборудование). Для удаления такого отработанного загрязнённого воздуха из шахтных выработок №1-4 с предельной концентрацией CH_4 ($A = 1\%$ по объёму) при поддержании заданных объёмных потоков воздуха в выработках №1-4 ($F_1 = 29 \text{ м}^3/\text{с}$, $F_2 = 29 \text{ м}^3/\text{с}$, $F_3 = 15,8 \text{ м}^3/\text{с}$, $F_4 = 11,4 \text{ м}^3/\text{с}$, соответственно) целесообразно использовать каскадную систему управления и локальную систему управления по отклонению.

Каскадная система управления обеспечивает удаление отработанного воздуха в шахтных выработках №1-4 шахты с предельной концентрацией CH_4 , при поддержании заданного объёмного расхода воздуха F_1 , F_2 , F_3 , F_4 в выработках №1-4 и осуществляет управление через вспомогательную переменную - объёмный расход установки $F_{уст1}$ с помощью изменения скорости вращения рабочего колеса S^*_1 и тем самым достигается высокая точность управления.

Локальная система управления по отклонению обеспечивает удаление отработанного воздуха в шахтных выработках №1-4 шахты с предельной концентрацией CH_4 , при поддержании заданных объёмных расходов воздуха F_1, F_2, F_3, F_4 в выработках №1-4 и осуществляется с помощью вентиляционных дверей ($S^*_2 - S^*_5$).

В результате анализа процесса удаления отработанного шахтного воздуха в шахте как объекта управления, выявлены основные технологические переменные, определена структура системы автоматического управления процесса удаления отработанного шахтного воздуха, позволяющая поддерживать в выработках атмосферу с параметрами, необходимыми для ведения горных работ в соответствии с нормами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аэрология горных предприятий: учеб. пособие/ Ушаков К.З. и др. – М.: Недра, 1987. – 424с.

2. Завадская, Т.В. Моделирование структур и алгоритмов управления системы автоматизации вентиляции шахт / Т. В. Завадская // Наукові праці Донецького національного технічного університету, 2012. - № 1.-С. 188-199.

Жур А.А., ст. преподаватель

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», Минск, Республика Беларусь

ПРАКТИКО ОРИЕНТИРОВАННАЯ ПОДГОТОВКА СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МОНТАЖ СРЕДСТВ АВТОМАТИКИ»

Ключевые слова: принципиальная электрическая схема, монтажная схема, щит управления.

Аннотация: Разработка принципиальной электрической схемы щита управления. Монтаж электрооборудования и средств автоматизации на монтажной плате.

Автоматизация производства является одним из приоритетных направлений. Для эксплуатации, проектирования и разработки ав-