

СТРУКТУРА СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО КОНТРОЛЮ ОСНОВНИХ ПАРАМЕТРІВ ВУГЛЕДОБУВНОГО КОМПЛЕКСУ

Лахам С.А., студент; Василюк С.В., доц., к.т.н.

(Донецький національний технічний університет, м. Донецьк, Україна)

Вугледобувний комплекс технологічної дільниці вугільної шахти складається з вугледобувного комбайна, скребкового конвеєра, гідравлічного кріплення, маслостанції та інших допоміжних механізмів [1]. Актуальність розробки системи автоматичного контролю основних експлуатаційних та технологічних параметрів машин та механізмів, що входять до складу вугледобувного комплексу, обумовлена необхідністю підвищення показників надійності, продуктивності та безпеки роботи вугледобувної дільниці шахти [2].

Система автоматичного контролю основних параметрів добувального комплексу може працювати як самостійно з видачею інформації на пульти оператора та гірничого диспетчера, так і у складі системи безлюдної виїмки вугілля. Розрізняють дві групи способів безлюдної виїмки: з кріпленням та без кріплення привибійного простору. У першому випадку присутність людей у вибої допускається тільки під час профілактичних і ремонтних робіт, монтажу та демонтажу обладнання, тобто при зупинці робіт з виїмки, у другому - людина за умовами технології робіт і безпеки не може або не повинен перебувати в забої. Безлюдна виїмка з кріпленням привибійного простору включає відпрацювання пластів механізованими комплексами або агрегатами. В процесі виїмки люди перебувають поза очисного забою і керують виїмковими машинами і перерозподілом кріплення дистанційно [3]. Безлюдна виїмка без кріплення привибійного простору проводиться буровими і шнекобуровими установками, комбайнами, віброустройства, буровибуховим способом. До цієї групи належать також стругова виїмка, шахтна гідромеханізація та ін. З метою скорочення втрат і збільшення навантаження на забій застосовують технологію з розбурювання свердловин при зворотному ході. Перспективний напрямок розвитку безлюдної виїмки - створення кібернетичних автоматизованих систем виїмки, що дозволяють вести її в автоматичному режимі з урахуванням даних систем спостереження та аналізу інформації про стан робіт в очисному вибої.

Головним об'єктом у вибої є комбайн, який оснащується засобами автоматизації, такими як, автоматичний регулятор навантаження, що забезпечує необхідний режим роботи, системою керування положення ріжучих органів та іншими. Також забій має наступні апарати автоматизації, до яких можна віднести апаратуру керування двигунами комбайна і конвеєра, апаратуру автоматичного управління кріпленням, апарат захисту електродвигунів при перекиданні та відпуску, що не відбувся, і тому подібне.

Для якісного управління процесом добування вугілля необхідно контролювати наступні основні параметри: напруга і струм електродвигунів систем подачі та різання комбайна, привода скребкового конвеєра, температура обмоток електродвигунів, частоти обертання їх роторів; визначення положення видобувного комбайна та його робочих органів; визначення продуктивності; визначення кордону «порода-вугілля»; контроль концентрації метану, контроль ланцюга скребкового конвеєра, тощо.

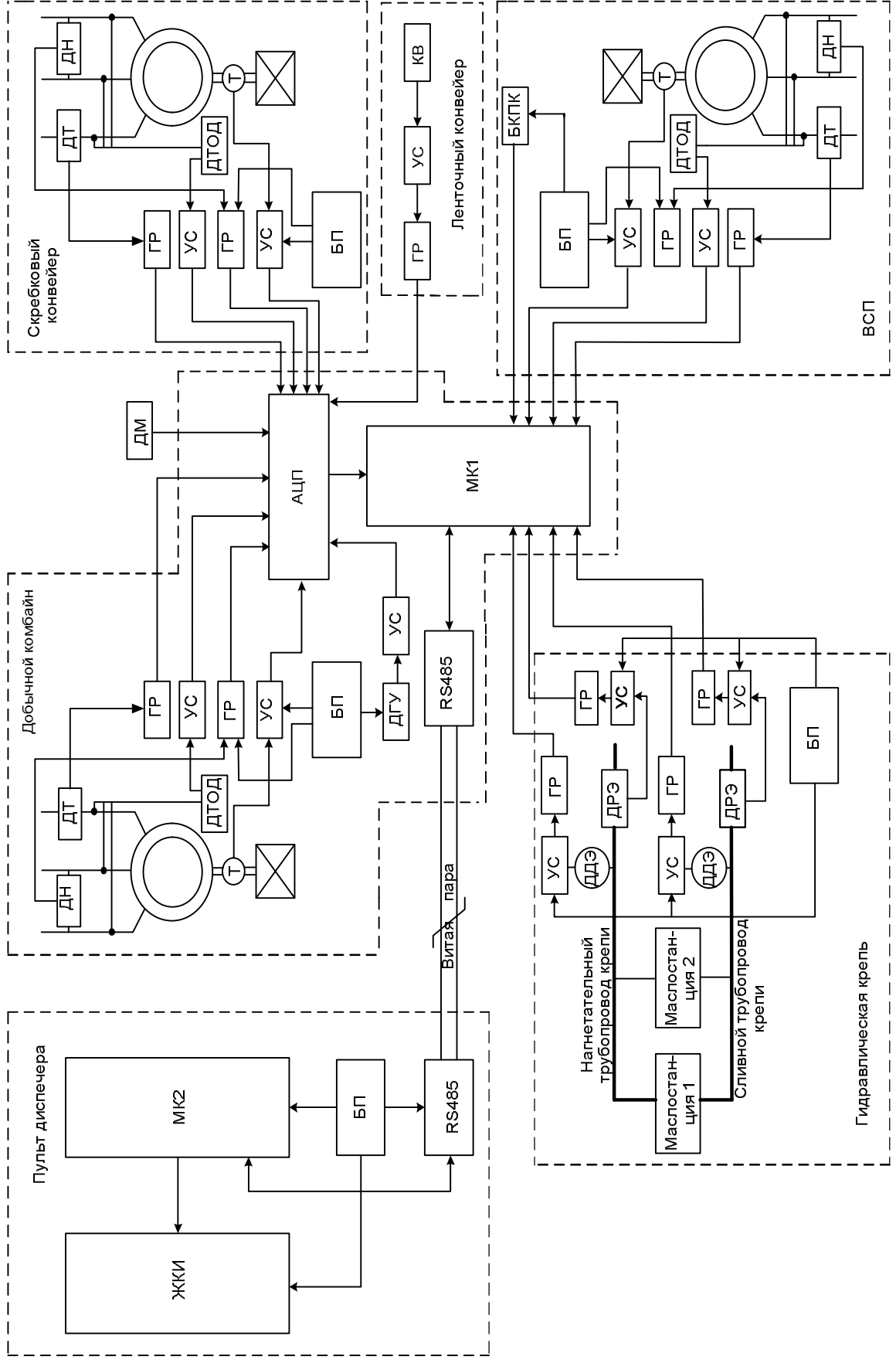


Рисунок 1 – Структурна схема системи контролю автоматичного контролю основних параметрів вугледобувного комплексу

Контроль вказаних параметрів є невід'ємною частиною системи автоматизованого керування вугледобувним комплексом, впровадження якої дозволить підвищити показники надійності роботи гірничого обладнання за рахунок раннього прогнозування відмов, збільшити продуктивність, знизити тривалість простоїв забійного обладнання, знизити імовірність травмування робітників. Таким чином мета роботи – обґрунтувати структуру системи автоматичного контролю основних параметрів вугледобувного комплексу.

На рис. 1 наведена структурна схема запропонованої системи, де прийняті наступні позначення: ДН - датчик напруги; ДТОД - датчик температури; ДТ - датчик струму обмоток двигуна; АЦП - аналогово-цифровий перетворювач (наприклад, типу TLC542С); Т – тахогенератор; ГР - гальванічна розв'язка; УС - пристрій узгодження; ДМ - датчик метану (наприклад, ДМ-4); ДГУ - датчик кордону вугілля (радіоізотопний); КВ - конвеєрні ваги; ДРЭ - датчик витрати емульсії; БП - блок живлення; ДДЕ - датчик тиску емульсії; ЖКИ – рідкокристалічний індикатор; МК - мікроконтролер; БКПК - блок контролю положення комбайна, що передбачає використання датчика Холла для вимірювання кількості обертів приводний зірочки, за яким обраховується місце розташування комбайна.

Система передбачає використання мікропроцесорної техніки для зчитування, обробки, зберігання та передачі даних за допомогою інтерфейсу RS485 на пульт оператора, де вони виводяться на рідкокристалічний індикатор в режимі реального часу. Також, можливо організувати зберігання даних і видачі параметрів за певний час, наприклад за місяць, для аналізу протікання процесів в очисному забої та внесення коригувань в його роботу. В якості мікроконтролера, призначеного для збору даних, і подальшої передачі інформації використовується АТmega16 [4]. Для обробки сигналів з аналогових датчиків використовується зовнішній 8-бітний АЦП [5] (наприклад, типу TLC542С), який передає дані у мікроконтролер по послідовному інтерфейсу. В якості мікроконтролера, що приймає і передає дані на елемент індикації, використовується АТtiny2313.

Дана галузь досить перспективна і в майбутньому планується створити систему, в якій можна було б зовсім виключити роботу людини, крім налагоджувальних робіт, і тих, які неможливо зробити без людини. Планується постійне оновлення елементної бази, коректування системи в ході проведення випробувальних робіт.

Перелік посилань

- 1.Квантовіч Л.І., Гетопанов В.Н. Гірські машини: Підручник для технікумів. М.: Недра, 1989. 304 с.
- 2.Інноваційний розвиток Донецького регіону: стан та перспективи / Амітан В.Н., Філатов Д.Є. - Донецьк, ТОВ "Південно-Захід". 2002. -182с.
- 3.Автоматизация очистного оборудования для выемки угля без постоянного присутствия людей в забое: Учеб. пособие / Силаев В. И., Оксенгендлер М. Э., Черняк З. А. – М.: 1984. – 120с.
- 4.Евстіфеев А.В. - Мікроконтролери AVR сімейств Tiny і Mega фірми ATMEL, 5-е изд., Стер. - М.: Видавничий дім «Додека-XXI», 2008. - 560С.
- 5.Опадчий Ю. Ф., Глудкін О.П. Аналогова та цифрова електроніка. - М., 2002.