

Տ.Է. ՀԱԿՈՔՅԱՆ

**ԱՅՏԱՎՈՐ ՋԱՐԴԻՉԻ ՄԻԿՐՈՔՈՆԹՐՈՒԼԵՐԱՅԻՆ ԿԱՌԱՎԱՐՄԱՆ
ՀԱՄԱԿԱՐԳ**

Մշակված են այտավոր ջարդիչի ասինքրոն էլեկտրաբանեցման ֆունկցիոնալ և միկրոքոնթրոլերային կառավարման համակարգերը: Համակարգերը ներառում են տվիչներ, որոնք վերահսկում են ջարդիչ մտնող և ելքային ջարդվող նյութի զանգվածները, նյութը մատուցող կոնվեյերի արագությունը, հենարանների ջերմաստիճանը և մուտքային զետեղարանների գերբեռնումը: Կառավարման համակարգն իրագործված է ATMEL ընկերության ATMEGA 128 միկրոքոնթրոլերի հիման վրա:

Առանցքային բաղադրանք. ջարդիչ, միկրոքոնթրոլեր, տվիչ, էլեկտրաբանեցում, կառավարման համակարգ:

Ջարդիչի արտադրողականությունը, կախված ջարդվող նյութի ամրությունից և մեծությունից, սահմանափակվում է թողարկային ունակությամբ կամ ջարդիչի էլեկտրաշարժիչի բեռնվածքով: Ամուր հանքաշերտի ջարդման դեպքում ջարդիչին մատուցվող նյութի քանակությունը սահմանափակվում է ջարդիչի շարժիչի թույլատրելի բեռնվածքով: Եթե ջարդվող նյութն ունի փոքր ամրություն, ապա դրա քանակը սահմանափակվում է միայն ջարդիչի արտահանման ունակությամբ: Այդ պատճառով ջարդիչում նյութի բեռնավորման կառավարումը և էլեկտրաբանեցման գերբեռնման բացառումը պետք է իրականացվի՝ կախված շարժիչի բեռնվածքից և ջարդիչում հանքանյութի առկայության մակարդակից:

Ջարդիչի աշխատանքային ռեժիմի կառավարումը, ջարդվող արտադրանքի հատիկաչափական բաղադրության կարգավորման դեպքում, իրականացվում է բեռնաթափման ճեղքի չափսերի կամ ջարդիչի շարժվող օրգանի տատանման հաճախության փոփոխմամբ՝ կախված ջարդման արտադրանքի չափսերից կամ այլ պարամետրերից, որոնք անուղղակի բնութագրում են ջարդման արտադրանքի ամրությունը և չափսերը [1]: Յուրաքանչյուր ջարդիչի աշխատանքային ռեժիմի ընտրության համակարգային մոտեցումը հիմք է հանդիսանում ջարդման տեխնոլոգիական գծի առավելագույն չափով արդյունավետ կառավարման համար: Այդ նպատակով ջարդիչի բոլոր ագրեգատները պետք է առավելագույնս գործարկված լինեն կառավարումն իրականացնելիս, ինչը հնարավոր է իրագործել միայն ժամանակակից ապարատաձրագրային միջոցների կիրառման դեպքում:

Ընդհանուր առմամբ, ջարդիչի կարգավորումը նրա աշխատանքային տարածքում նյութի քանակի կայունացումն է: Եթե նյութի մակարդակը գերազանցում է առաջադրված արժեքը, ապա մատուցվող հոսքը նվազում է, հակառակ դեպքում՝ ավելանում: Ջարդման փուլի կառավարման ավգորիթմների մշակման համար անհրաժեշտ է ապահովել ջարդիչի էլեկտրաբանեցման համակարգի սահուն թողարկումը, ինչը թույլ կտա խուսափել թողարկման հարվածային հոսանքներից, պահպանելով որոշակի տեխնոլոգիական հաջողականություն: Դրա հետ մեկտեղ՝ կառավարման համակարգը պետք է ապահովի.

- գետեղարանում նյութի նվազագույն մակարդակի հսկում (ջարդիչի առջև տեղակայված թիթեղավոր սնուցիչի վրա);

- ջարդիչների փլվածքների հսկում, որը կիրառվում է պարտադրված կանգառներից խուսափելու համար;

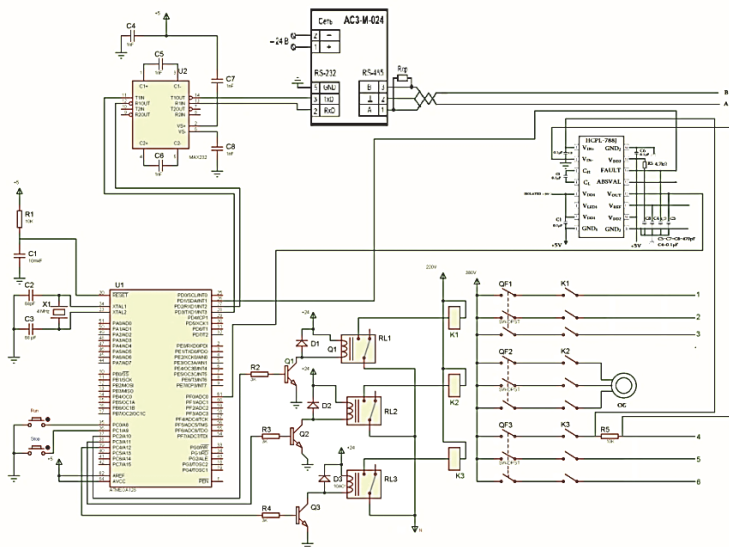
- ջարդիչների առանցքակալների վիճակի վերահսկում, ինչը նախատեսում է առանցքակալների գերտաքացման ազդանշում անհրաժեշտ արգելափակումների համար;

- ջարդիչի գետեղարանը սնող կոնվեյերի արագության տվիչ, որը կկանխարգելի վերջինս նյութի գերլցումից:

Ջարդիչներում ներկայումս հիմնականում օգտագործվում են ասինքրոն ուներսիվ էլեկտրաբանեցումներ, հաճախականային և հոսանքահաճախականային կառավարումով երկսնուցման էլեկտրական մեքենաներ և այլն: Սակայն նշված համակարգերում սկզբունքորեն հնարավոր չէ վերոնշյալ խնդիրների տեխնիկական իրագործումը, ինչը ունենում է իր բացասական ազդեցությունը ջարդիչների անխափան և հուսալի աշխատանքի վրա [1, 2, 3]: Իսկ հաստատուն հոսանքի կառավարվող էլեկտրաբանեցումների կիրառումը սահմանափակվում է աշխատանքի առանձնահատուկ ծանր աշխատանքային պայմանների պատճառով [4]:

Հաշվի առնելով վերոնշյալը՝ մեր կողմից մշակվել է հանքարդյունաբերությունում լայնորեն գործածվող այտավոր ջարդիչի միկրոքոնթրոլերային կառավարման համակարգը, որում իրենց լուծումն են ստացել կառավարման համակարգին ներկայացվող վերոհիշյալ խնդիրները: Այդ նպատակով մշակվել է ջարդիչի կառավարման ֆունկցիոնալ սխեման (նկ. 1):

նում է կոնվեյերի արագությունը, իսկ հակառակ դեպքում՝ արագացնում է կոնվեյերի արագությունը: Հիմք ընդունելով նկարագրված ֆունկցիոնալ սխեման, մշակվել է ջարդիչի միկրոքոնթրոլերային կառավարման համակարգը, որը պատկերված նկ. 2-ում [5]:

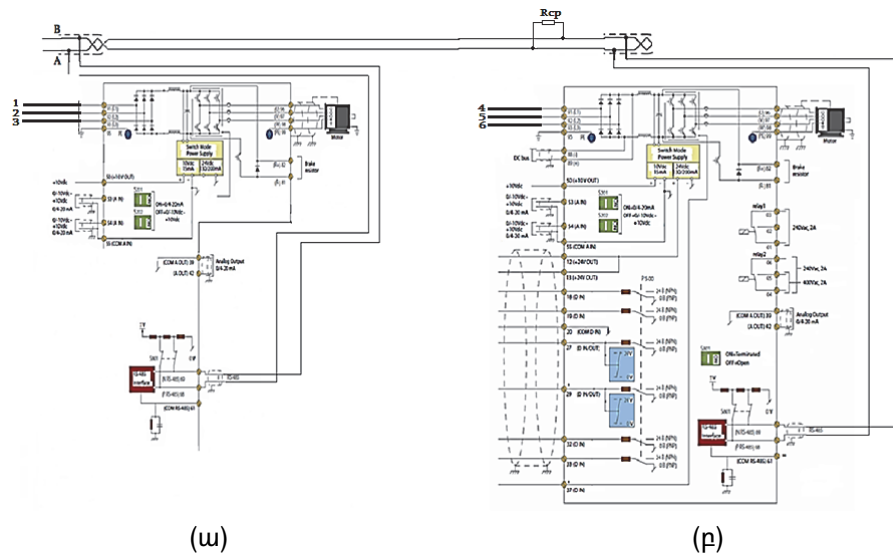


Նկ. 2. Ջարդիչի միկրոքոնթրոլերային կառավարման համակարգը

Նկ. 2-ում պատկերված են հետևյալ հիմնական տարրերը՝

- ATmega128 միկրոքոնթրոլեր,
- MAX232 ընդունիչ-հաղորդիչ, որը կապակցում է միմյանց միկրոքոնթրոլերը և AC3-M-024 ինտերֆեյսային կերպափոխիչը,
- Q1-Q3 տրանզիստորների և RL1-RL3 ռելեների վրա իրագործված գալվանական կապազերծման բլոկ,
- HCPL-788J տիպի հոսանքի տվիչ, որը R5 շունտի միջոցով չափում է ջարդիչի հիմնական շարժիչի ֆազի հոսանքը,
- K1, K2, K3 կոնտակտորների կոճեր,
- QF1-QF3 ուժային անջատիչներ:

Նկ. 3-ում պատկերված են այտավոր ջարդիչի և ժապավենային կոնվեյերի հիմնական էլեկտրաշարժիչները և դրանք սնող հաճախականային կերպափոխիչները: Կերպափոխիչների և միկրոկոնտրոլերի միջև կապն իրականացված է RS-485 ինտերֆեյսի միջոցով:



Նկ. 3. Ժապավենային կոնվեյերի (ա) և ջարդիչի (բ) էլեկտրաշարժիչները սնող հաճախականային կերպափոխիչների սկզբունքային սխեմաները

Եզրակացություն. Մշակվել է այտավոր ջարդիչի միկրոընթուլերային կառավարման համակարգը, որում իրագործված են ջարդիչի զետեղարանում նյութի նվազագույն և առավերագույն մակարդակների, առանցքակալների ջերմային վիճակի և զետեղարանը սնող կոնվեյերի արագության վերահսկման և կարգավորման ֆունկցիաները: Նշվածը թույլ է տալիս կատարել ջարդիչի սահուն թողարկում և ապահովել նրա անխափան շահագործումը և տեխնիկական վիճակի վերահսկումը: Ողջ կառավարման համակարգն իրագործված է Ժամանակակից ապարատաճրագրային միջոցների հիման վրա: Անհրաժեշտության դեպքում՝ համակարգում հնարավոր է կատարել տեխնոլոգիական պարամետրերի դրվածքների ծրագրային փոփոխություններ:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. **Грейсух М.В., Зытнер Д.Я., Писарский Я.Л.** Электрооборудование и автоматизация обогатительных и агломерационных фабрик.-М.: Металлургия, 1971.-240 с.
2. **Серго Е.Е.** Дробление, измельчение и грохочение полезных ископаемых.-М.: НЕДРА, 1985.-146 с.
3. **Կարապետյան Կ.Ա.** Ձուլման արտադրության սարքավորումներ. Դասագիրք/ ՀԱՊՀ.- Երևան: Ճարտարագետ, 2015.- 188 էջ:

4. **Ключев В.И., Терехов В.М.** Электропривод и автоматизация общепромышленных механизмов: Учебник для вузов.-М.: Энергия, 2006.-360с.
5. <http://www.microchip.com/wwwproducts/en/ATmega128>.

Т.Э. АКОПЯН

МИКРОКОНТРОЛЛЕРНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЩЕКОВОЙ ДРОБИЛКОЙ

Разработаны функциональная и микроконтроллерная системы управления электроприводом щековой дробилки. Системы управления включают датчики: контроля массы материала на входе и выходе дробилки, скорость конвейера, осуществляющего подачу материала, температуру подшипников дробилки и уровня заполнения бункеров, питающих дробилку. Система управления реализована на микроконтроллерах ATMEGA 128 компании ATMEL.

Ключевые слова: дробилка, микроконтроллер, датчик, электропривод, система управления.

T.E. HAKOBYAN

A MICROCONTROLLER CONTROL SYSTEM OF THE JAW CRUSHER

The functional and microcontroller control systems for the electrical drive of the jaw crusher are developed. The control systems include sensors: controlling the mass of the material at the input and output of the crusher, the speed of the conveyor, supplying the material, the temperature of the crusher bearings and the filling level of the hoppers, feeding the crusher. The control system is implemented on ATMEGA 128 microcontrollers from ATMEL Corporation.

Keywords: crusher, microcontroller, sensor, electrical drive, control system.