SHAXTA SHAMOLLATISH VENTILYATOR QURILMALARINING ELEKTR YURITMASINI ISH REJIMINI AVTOMATLASHTIRISH CHORA TADBIRLARI

Xamzayev Akbar Abdalimovich

Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti

Annotatsiya. Ushbu maqolada shaxtalarda is gazini so‘ruvchi ventilyator qurilmasini avtomatik boshqarish tizimini yaratish va joriy etish masalalari ko‘rib chiqilgan.

Ventilyatorni ishga tushirish va o‘chirish jarayoni shaxtadagi havo tarkibi va ventilyatsiyaga bo‘lgan ehtiyojdan kelib chiqqan holda avtomatik tarzda amalga oshirilishi ta’kidlangan. Bunda turli datchiklar va nazorat qurilmalari orqali monitoring olib borilib, tegishli boshqaruv signallari qabul qilinadi. Shuningdek, ventilyatorning ish parametrlari – havo bosimi va harorati kabi ko‘rsatkichlar doimiy nazoratda bo‘lib, zarurat tug‘ilganda uning ishlash holati avtomatik ravishda o‘zgartiriladi. Elektr energiyasini tejash maqsadida ventilyatorning aylanish tezligini avtomatik boshqarish imkoniyati ko‘zda tutilgan. Butun tizim mikrokontroller yoki programmalashtiriladigan logik kontroller (PLK) orqali avtomatlashtiriladi. Shaxta is gazini so‘ruvchi ventilyator qurilmalarini ish rejimini avtomatlashtirish chora tadbirlari ko‘rsatilgan.

Kalit so‘zlar: ventilyator, elektr yuritma,datchiklar, is gazi, avtomatlashtirish.

Аннотация. В данной статье рассмотрены вопросы создания и внедрения системы автоматического управления вентиляторным устройством для всасывания угарного газа в шахтах. Отмечается, что процесс пуска и отключения вентилятора осуществляется автоматически, исходя из состава воздуха в шахте и потребности в вентиляции. При этом мониторинг осуществляется с помощью различных датчиков и контрольных устройств, и принимаются соответствующие управляющие сигналы. Кроме того, такие показатели, как рабочие параметры вентилятора - давление и температура воздуха - находятся под постоянным контролем, и при необходимости его рабочее состояние автоматически изменяется. Для экономии электроэнергии предусмотрена возможность автоматического регулирования скорости вращения вентилятора. Вся система автоматизируется с помощью микроконтроллера или программируемого логического контроллера (ПЛК). Описаны меры по автоматизации режима работы шахтных вентиляторных установок для отсасывания угарного газа.

Ключевые слова: вентилятор, электропривод, датчики, угарный газ, автоматизация.

ISSN 3030-3907

Abstract. This article examines the issues of creating and implementing an automatic control system for a ventilation device for exhaust gases in mines. It is noted that the process of starting and turning off the fan is carried out automatically, depending on the composition of the air in the mine and the need for ventilation. In this case, monitoring is carried out through various sensors and control devices, and the corresponding control signals are received. Also, the operating parameters of the fan - such indicators as air pressure and temperature - are constantly monitored, and if necessary, its operating state is automatically changed. In order to save electricity, the possibility of automatic control of the fan speed is provided. The entire system is automated using a microcontroller or programmable logic controller (PLC). Measures for automating the exhaust mode of mine exhaust ventilation units are indicated.

Keywords: fan, electric drive, sensors, carbon monoxide, automation.

Kirish

Hozirgi kunda sanoatning barcha sohalarida ishlab chiqarish samaradorligini oshirish va energiya resurslaridan oqilona foydalanish dolzarb masalalardan biri hisoblanadi. Shu jihatdan, elektr yuritmalarni avtomatlashtirish va energiya tejamkor texnologiyalarni joriy etish nafaqat iqtisodiy foyda, balki ekologik barqarorlikni ham ta’minlaydi. Ayniqsa, elektr yuritmalarni chastota o‘zgartirgich yordamida boshqarish orqali energiya iste’molini 30–60% gacha kamaytirish mumkin. Foydali qazilmalarni yer osti usuli bilan qazib olishda kon lahimlari eng kamida ikkita tik yoki qiya stvollar bilan yer sathi (atmosfera)ga tutashgan bo‘ladi.

Bu stvollarning biridan shaxtaga toza havo kiradi. U kon lahimlarini shamollatib ikkinchi stvoldan atmosferaga chiqib ketadi.

Havo harakatda bo‘ladigan muhit ya’ni shaxta stvoli, yer osti lahimlari va ventilyator qurilmaning havo yo‘laklari shamollatish shaxobcha yoki qurilmaning tashqi tarmog‘i deb atalgan.

Tashqi tarmoqda havo harakati shaxtaga kirish va chiqish tomonlardagi bosimlar farqi hisobiga paydo bo‘ladi. Bosimlar farqi tabiiy yoki sun’iy, ya’ni ventilyator qurilma yordamida paydo bo‘ladi. Tabiiy holda bosimlar farqi kirish va chiqish tomonlardagi havoning harorati va ular oralig‘idagi tik balandlikka bog‘liq bo‘lib u quyidagi ifoda bilan topiladi:

$$P_T = g \cdot Z \cdot (\rho_a - \rho) \qquad (1)$$

bu yerda: ρ_a, ρ - atmosfera sharoitidagi va shaxtadan chiqadigan kon havosi zichliklari, kg/m^3; Z- kirish va chiqish oralig‘idagi tik balandlik, m.

Ma’lumki harorat past bo‘lgan muhitdagi havo zichligi harorat yuqori bo‘lgan muhitdagi havo zichligidan yuqori bo‘ladi. Shuning uchun yilning sovuq kunlarida tabiiy havo harakati atmosferadan shaxtaga qarab yo‘nalgan bo‘ladi. U

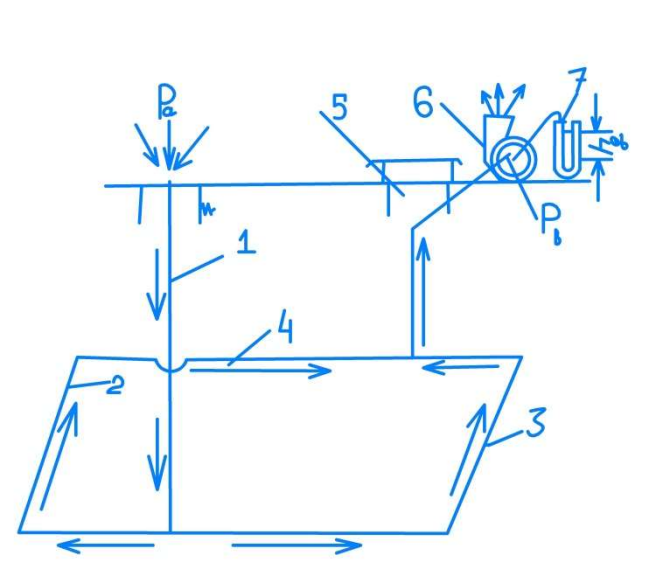
ISSN 3030-3907

ventilyator qurilma ishini yaxshilaydi. Aks hollarda (shaxtadan chiqadigan havoning harorati atmosfera haroratidan past bo‘lgan) havo harakati shaxtadan atmosfera tomonga yo‘nalgan bo‘ladi. Bu hollarda tabiiy havo oqimi ventilyator qurilma ishini qiyinlashtiradi. Chunki ventilyator zo‘riqmasining bir qismi tabiiy havo harakatini yengishga sarflanadi.

Ventilyator qurilma kon havosini shaxtadan so‘rib olish yoki toza havoni shaxtaga haydash rejimida ishlay oladi.

Qurilma kon havosini shaxtadan so‘rib olish rejimida ishlatilganda uning oldi tomonidagi bosim atmosfera bosimidan kichik bo‘ladi. Shuning uchun toza havo oqimi stvol-1 va stvol atrofi qo‘rasi orqali shaxtaga kiradi (1-rasm). Toza havo oqimi yer ostida konning ikki tomoniga bo‘linadi, har tomonga bo‘lingan havo oqimi chap-2 va o‘ng-3 tomonlardagi kavjoyni shamollatib, shamollatish lahim-4 va stvol-5 hamda ventilyator qurilma 6-orqali atmosferaga chiqib ketadi.

Atmosfera-P_a va ventilyator qurilmaning oldi tomonida bosimlar ayirmasi, ya’ni P_a-P_e shamollatish shaxobchaning depressiyasi deb ataladi. Uni maxsus o‘lchov asbobi depressiometr 7–yordamida o‘lchash mumkin. Depressiometrdagi suyuqlik sathlarining ayirmasi h bosimlar ayirmasi R_a-P_v teng.



1-rasm. Konlarda havo oqimi harakati

Ventilyator qurilmalarda, shaxtaga havo kiradigan va undan chiqadigan tomonlar oralig‘idagi tik masofa ya’ni geodezik balandlik kam bo‘lganligi sababli u ventilyator qurilma ishiga ta’sir ko‘rsata olmaydi. Shuning uchun qurilmaning tashqi tarmoq xarakteristikasini ifodalovchi tenglama quyidagi ko‘rinishda bo‘ladi.

$$\Delta P = R \cdot Q^2 \qquad (2)$$

bu yerda: R- shamollatish shaxobchasining aerodinamik qarshiligi: Uhar bir lahim uchun quyidagi ifoda bilan hisoblanadi.

ISSN 3030-3907

$$R_i = \alpha_i \cdot \frac{\Pi_i \cdot L_i}{S_i^3} \cdot Q_i^2 \qquad (3)$$

bu yerda: α_i - aerodinamik qarshilik koeffitsienti; Π_i - lahimning ko‘ndalang kesim perimetri, m; - lahim uzunligi,m; - ko‘ndalang kesim yuzasi,m2; Shamollatish xarakteristikasining aerodinamik qarshiligi-R ketma-ket yoki parallel ulangan lahimlarning qarshiliklari yig‘indisiga teng.

Konchilik korxonalarining shaxta va karyerlarida shamollatish hamda is gazi ajralib chiqqanda so‘ruvchi ventilyatorlar keng qo‘llaniladi. Shaxta shamollatish ventilyatorlarning ish rejimini yuritma aylanish tezligini o‘zgartirish usuli bilan moslashtirilmaydigan ventilyator qurilmalarda asinxron yoki sinxron elektr yuritmalar qo‘llaniladi.

Ulardan qaysi birini tanlab olish ventilyatorning iste’mol quvvatiga bog‘liq. Iste’mol quvvat 150-200 kVt.gacha bo‘lgan qurilmalarda past kuchlanishli (kuchlanish 380V) qisqa tutashgan rotorli asinxron, 150-350kVt.gacha bo‘lgan hollarda esa past kuchlanishli sinxron va 350 kVt.dan yuqori bo‘lganda kuchlanishi 6000 V, quvvati 400-1000 kVt bo‘lgan СД, СДС va СДВ rusumli sinxron elektr yuritmalar qo‘llaniladi.

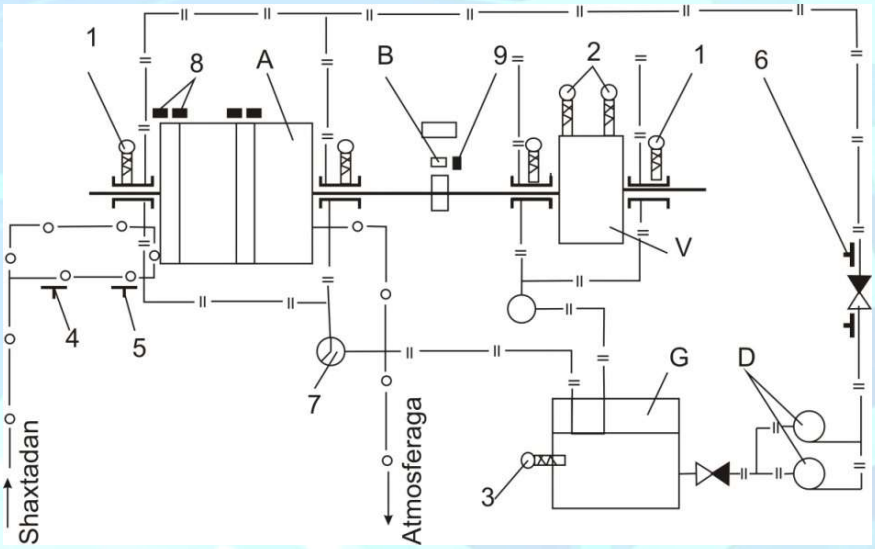
ВЦД-47 “Север” rusumli ventilyator faqat aylanish tezligi o‘zgartiriladigan asinxron elektr yuritmali mashina ventilli kaskad tizimidagi yuritma bilan jihozlangan ventilyatorlarning ish rejimi rotorni aylanish tezligini o‘zgartirish usuli bilan amalga oshiriladi.

Ventilyator qurilmasining ish holati quyidagi ko‘rsatkichlar bilan tavsiflanadi: havo bosimi va uning hajmi; elektr yuritgich va ventilyator rotorlari podshinniklarining harorati; elektr yuritgich chulg‘ami va moylash tizimidagi moyning haroratlari; moyning bosimi va uning miqdori.

Bu ko‘rsatkichlar doimiy ravishda o‘lchab boriladi. Ularni o‘lchash uchun qo‘llaniladigan o‘lchov asboblarining joylashishi 1.-rasmda ko‘rsatilgan[4].

Bu rasmda: 1-podshipniklar haroratini nazorat qilish asboblari, 2-elektr yuritma chulg‘amini nazorat qilish datchigi, 3-moylash tizimidagi moyning haroratini nazorat qilish datchigi, 4-va 5-havo bosimini va uning miqdorini o‘lchovchi datchigi, 6-moyning bosimini nazorat qilish datchigi, 7-podshinniklardan chiqadigan moy miqdorini nazorat qilish datchigi, 8-havo yo‘naltiruvchi va to‘g‘rilovchi apparatlar parraklarning holatini ko‘rsatish datchigi, 9-tormozlash tizimi holatini ko‘rsatish datchigi; A-ventilyator, B-tormozlash tizimi, V-elektr yuritgich, G-moy idishi, D-moylash tizimi nasoslari.

ISSN 3030-3907



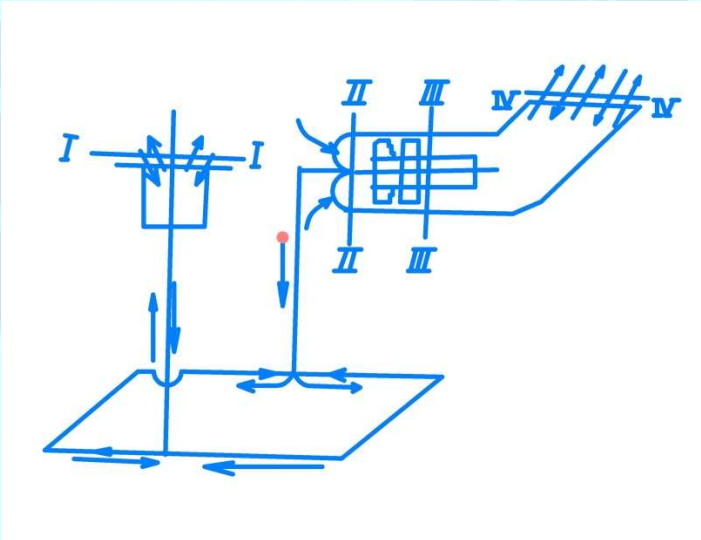
2-rasm.Ventilyator qurilma ishini nazorat qilish qurilmalarining joylashish sxemasi

Shaxtalar kon havosini so‘rib olish usulida shamollatilganda (3-rasm) havo oqimi harakatini aerogidromexanikaning asosiy qonunlaridan biri bo‘lgan Bernulli tenglamasi asosida o‘rganib chiqamiz.

Ma’lumki ventilyator ish g‘ildiragi orqali havo oqimiga uzatilgan energiya, ya’ni ventilyator zo‘riqmasi, chiqish (III-III) va kirish (II-II) kesimlardagi havoning to‘liq nisbiy energiyalari ayirmasiga teng. Ya’ni:

$$P_в = P_{III} - P_{II};$$

Bu yerda: P_{II}, P_{III} – mos ravishda kirish (II-II) va chiqish (III-III) kesimlardagi havoning to‘liq nisbiy energiyalari.



3-rasm.Ventilyator qurilmani ishlash usuli,kon havosini shaxtadan so‘rib olish; toza havoni shaxtaga xaydash

ISSN 3030-3907

Xulosa

Kon shaxtalarini samarali va xavfsiz shamollatish maqsadida ventilyator qurilmalarining ishlash rejimi va parametrlarini avtomatlashtirish bugungi kunda dolzarb ahamiyat kasb etmoqda. Ushbu tadqiqotda shaxta ventilyatorlarini avtomatik boshqarishga doir talablar, texnik yechimlar hamda amalga oshirilayotgan chora-tadbirlar atroflicha yoritildi. Xususan, ishni avtomatlashtirishda mikrokontroller va PLK tizimlari, havo parametrlarini monitoring qiluvchi datchiklar, uzluksiz yozuvchi depressiometrlar va diagnostika usullarining joriy etilishi tahlil etildi.

Avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari orqali ventilyatorlarning ishlash samaradorligi oshirilib, elektr energiyasini tejash, texnik xizmat ko‘rsatish samaradorligini yuksaltirish va xavfsizlik darajasini ta’minlash imkoni yaratiladi. Shu bilan birga, atmosferaga chiqariladigan zararli moddalarning nazorat qilinishi va ekologik talablarga muvofiq harakat etilishi ta’minlanadi. Ventilyatsiya tizimini boshqa muhandislik tizimlari bilan integratsiya qilish, real vaqtda monitoring qilish va profilaktik diagnostika kabi funksiyalar esa shaxtadagi ish jarayonlarini muvozanatlashtirish va optimallashtirishga xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Хамзаев А.А. Иссиқлик электр станциясининг хусусий эҳтиёж агрегатларини асинхрон юритмасини ишга туширилишини микропроцессор ёрдамида бошқариш. Автореф.дисс. Тошкент.2021.С.49
2. Б.С.Лезнов. Энергосбережение и регулируемый привод в насосных и воздуходувных установок.Москва Энергоавтомиздат. 2006.Ст.337.
3. В.Н. Бизенков. Стационарные машины, расчет вентиляторных установок шахт. Учебное пособие. Кемерово 2005.Ст. 62.
4. Sadikov Abdurauf, Baratov Baxtiyor. Turg‘un mashinalar. Toshkent 2013. 284b.
5. Khamzaev Akbar, Mikhail Sadovnikov, Buri Toshov, Bakhriddin Rakhmatov, Umidjon Abdurakhmanov. SPIE 12986, Third International Scientific and Practical Symposium on Materials Science and Technology (MST-III 2023), 129860R (19 January 2024)

ISSN 3030-3907