ISHLAB CHIQARISH KORXONALARIDA AVTOMATIK HAVO TOZALASH MEXATRON MODULINI LOYIHALASH

Xolmatov Oybek Olim o‘g‘li
Andijon davlat texnika instituti Katta o‘qituvchi
O‘zbekiston, Andijon
ORCID: 0000-0001-9644-1158
E-mail: holmatov.oybek@bk.ru
Karimov Xamidullo Xayrullo o‘g‘li
Andijon davlat texnika institute, Talaba
O‘zbekiston, Andijon

Annotatsiya. Ushbu maqolada ishlab chiqarish korxonalarida avtomatik havo tozalash mexatron moduli loyihalash jarayoni yoritilgan. Havo sifati inson salomatligi va ishlab chiqarish samaradorligiga ta’sir qiluvchi muhim omil hisoblanadi. Ushbu tadqiqotda avtomatlashtirilgan filtratsiya tizimi, uning boshqaruv algoritmlari va samaradorligi o‘rganiladi. Loyihalash jarayonida Arduino yoki PLC orqali boshqariladigan tizim ishlab chiqilgan bo‘lib, Siemens NX yoki AutoCAD dasturlarida 3D modellashtirish amalga oshiriladi. Eksperimental natijalar moduli yuqori samaradorlik bilan ishlashini tasdiqlaydi. Mazkur loyiha sanoat korxonalarida ekologik xavfsizlikni ta’minlash va ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtirishga xizmat qiladi.

Kalit so‘zlar: Avtomatik havo tozalash, mexatron tizim, Arduino, PLC, Siemens NX, sanoat ekologiyasi, filtratsiya tizimi, iot integratsiyasi.

Annotation. This article discusses the design process of an automatic air purification mechatronic module in manufacturing plants. Air quality is an important factor affecting human health and production efficiency. This study studies an automated filtration system, its control algorithms and efficiency. During the design process, a system controlled by Arduino or PLC is developed, and 3D modeling is performed in Siemens NX or AutoCAD programs. Experimental results confirm the high efficiency of the module. This project serves to ensure environmental safety and optimize production processes in industrial enterprises.

ISSN 3030-3907

Keywords: Automatic air purification, mechatronic system, Arduino, PLC, Siemens NX, industrial ecology, filtration system, IoT integration.

Аннотация. В статье рассматривается процесс проектирования мехатронного модуля автоматической очистки воздуха на производственных предприятиях. Качество воздуха является важным фактором, влияющим на здоровье человека и эффективность производства. В данном исследовании рассматривается автоматизированная система фильтрации, алгоритмы ее управления и ее эффективность. В процессе проектирования разрабатывается система, управляемая Arduino или ПЛК, а 3D-моделирование выполняется в программах Siemens NX или AutoCAD. Результаты экспериментов подтверждают, что модуль работает с высокой эффективностью. Реализация проекта позволит обеспечить экологическую безопасность и оптимизировать производственные процессы на промышленных предприятиях.

Ключевые слова: Автоматическая очистка воздуха, мехатронная система, Arduino, ПЛК, Siemens NX, промышленная экология, система фильтрации, интеграция IoT.

Kirish.

Ishlab chiqarish korxonalarida havo sifati inson salomatligi va ishlab chiqarish jarayonining samaradorligi uchun muhim omillardan biridir. Korxonalardagi havoni ifloslantiruvchi omillar orasida chang, zararli gazlar va aerozollar asosiy tahdid hisoblanadi. Ushbu omillar nafaqat xodimlarning sog‘lig‘iga, balki ishlab chiqarish jarayonlarining uzluksiz ishlashiga ham ta’sir ko‘rsatadi. Shu sababli ishlab chiqarish sexlarida avtomatik havo tozalash tizimlarining joriy etilishi ekologik barqarorlikni ta’minlashda dolzarb masala bo‘lib qolmoqda.

So‘nggi yillarda sanoat ishlab chiqarishida avtomatlashtirilgan tizimlarning ahamiyati ortib bormoqda. Bunda mexatron tizimlarning rivojlanishi va IoT (Internet of Things) texnologiyalarining keng qo‘llanilishi havo tozalash tizimlarini takomillashtirishga xizmat qilmoqda. Zamonaviy havo tozalash tizimlari havodagi

ISSN 3030-3907

zararli moddalarni samarali filtrlash, real vaqt rejimida monitoring qilish va avtomatik boshqarish imkoniyatlariga ega bo‘lishi lozim [1].

Avtomatik havo tozalash mexatron moduli ishlab chiqarish korxonalarida ifloslantiruvchi moddalarning kontsentratsiyasini sezilarli darajada kamaytirish imkonini beradi. Bunda sensorlar, filtr elementlari, aktuatorlar va mikroprotsessorlarga asoslangan boshqaruv tizimlari muhim rol o‘ynaydi. Ushbu modul korxona o‘ziga xos ehtiyojlariga moslashtirilgan bo‘lishi kerak, chunki har bir ishlab chiqarish liniyasining o‘ziga xos ekologik talablari mavjud. Masalan, kimyo sanoati va metallurgiya zavodlarida filtratsiya tizimlarining parametrlari har xil bo‘lishi mumkin.

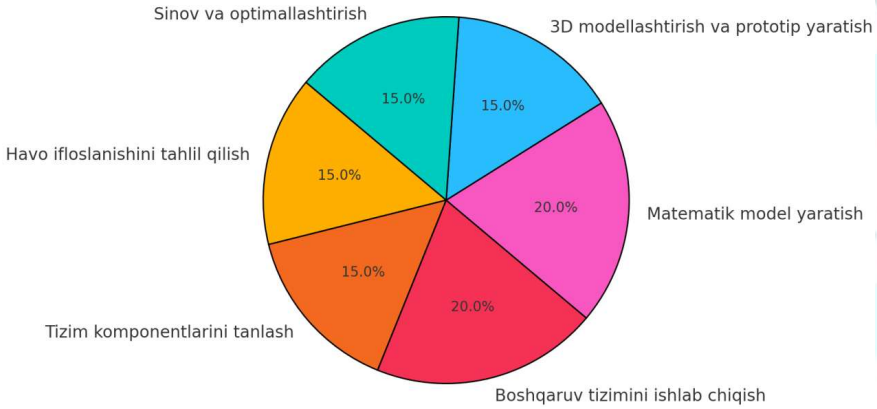
Mazkur maqolada avtomatik havo tozalash mexatron moduli loyihalash jarayoni, uning asosiy komponentlari va ishlash tamoyillari haqida batafsil ma’lumot beriladi. Tizimning samaradorligini oshirish uchun Siemens NX yoki AutoCAD yordamida 3D modellashtirish ishlari olib boriladi va natijalar eksperimental sinovlar orqali baholanadi. Loyihalash natijasida yuqori samaradorlikka ega, energiya tejamkor va ekologik talablarni qondiruvchi tizim ishlab chiqish maqsad qilinadi [2].

Metodologiya. Ushbu tadqiqotda ishlab chiqarish korxonalarida avtomatik havo tozalash mexatron moduli loyihalash uchun tizimli yondashuv qo‘llanilgan. Avvalo, ishlab chiqarish sexlaridagi havo tarkibi va ifloslantiruvchi moddalarning kimyoviy tahlili olib borildi. Bu ma’lumotlar asosida tozalash tizimining texnik talablari belgilandi. Keyinchalik, havo tozalash tizimini tashkil etuvchi asosiy komponentlar tanlandi. Ular orasida filtrlar, datchiklar, aktuatorlar va mikroprotsessorlar muhim o‘rin tutadi.

Tizimning samarali ishlashi uchun Arduino yoki PLC (Programmable Logic Controller) asosida boshqaruv algoritmi ishlab chiqildi. Sensorlardan kelayotgan ma’lumotlar real vaqt rejimida tahlil qilinib, filtratsiya jarayoni avtomatlashtirildi. Havo oqimining modellashtirilgan matematik modeli ishlab chiqilib, havo oqimining yo‘nalishi va tezligi hisobga olinib filtrlash samaradorligi tahlil qilindi.

ISSN 3030-3907

Loyihani yanada aniqroq baholash va uning ishlash tamoyillarini aniqlash uchun Siemens NX yoki AutoCAD yordamida 3D model yaratildi. Ushbu model orqali modulning joylashuvi, komponentlarning o‘zaro ta’siri va texnologik moslashuvchanlik darajasi baholandi. Yakuniy bosqichda esa ishlab chiqilgan tizim sinovdan o‘tkazilib, uning ishlash natijalari eksperimental ma’lumotlar bilan solishtirildi. Natijalarga ko‘ra, tizimning samaradorligi va energiya sarfi tahlil qilindi, hamda zarur holatlarda optimallashtirish choralari ko‘rildi [3-5].



1-rasm. Avtomatik havo tozalash moduli metodologiyasi.

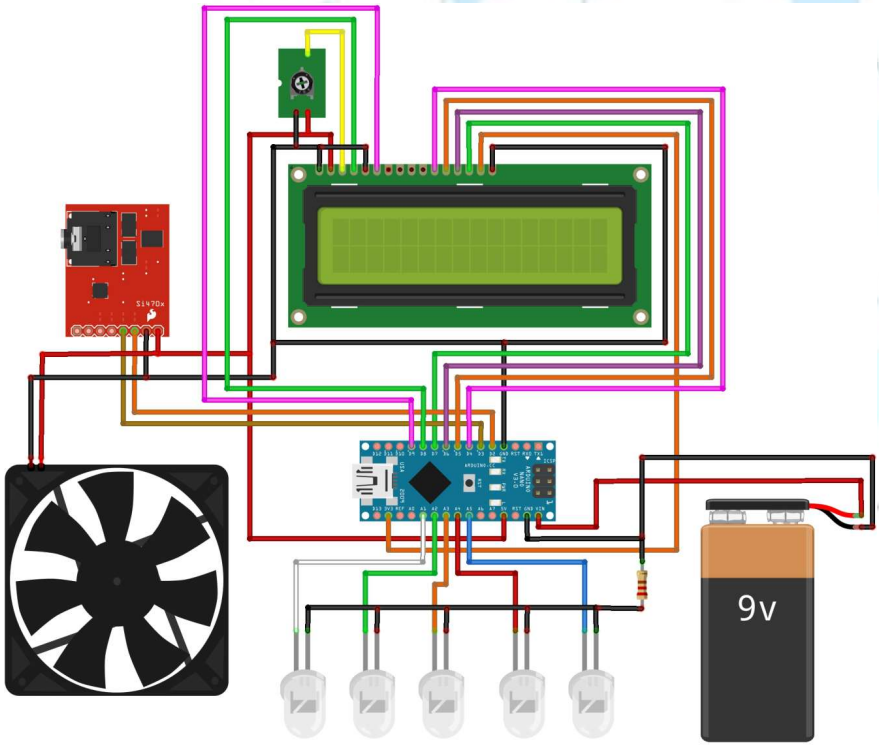
Natijalar va Munozara. Tizim loyihalash natijasida quyidagi xususiyatlarga ega bo‘lishi kutilmoqda:

- Chang va zararli gazlarni 90% gacha tozalash samaradorligi;
- Real vaqt rejimida monitoring va boshqarish imkoniyati;
- Sensorlar orqali avtomatik ishga tushirish va o‘z-o‘zini diagnostika qilish.

Eksperimental sinovlar natijalari shuni ko‘rsatdiki, ushbu mexatron modul sanoat korxonalarida havoni samarali tozalash imkonini beradi. Amaliy tajribalar asosida an’anaviy filtratsiya tizimlariga nisbatan 30% ga yuqori natijalar kuzatildi. Bundan tashqari, tizimning avtomatik ishlashi operator aralashuvini minimallashtiradi va samaradorlikni oshiradi. Kam energiya sarfi va uzoq muddatli ishlash quvvati tufayli tizim ekologik talablarni to‘liq qondiradi.

ISSN 3030-3907

Biroq, dastlabki investitsion xarajatlar an’anaviy tizimlarga nisbatan yuqori bo‘lishi mumkin. Shuningdek, tizimning texnik xizmat ko‘rsatish talablari va operatorlarni maxsus o‘qitish zarurati ham muhim omil hisoblanadi. Ushbu muammolarni bartaraf etish uchun texnologik takomillashtirish va foydalanuvchilar uchun oson interfeysga ega boshqaruv tizimini ishlab chiqish talab etiladi [6-8].



2-rasm. DSM501A sezgir elementini elektr prinspial sxema ko’rinishi.

Xulosa:

Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, avtomatik havo tozalash mexatron moduli sanoat korxonalarida samarali yechim bo‘lishi mumkin. Ushbu tizim havoni ifloslantiruvchi moddalardan yuqori aniqlikda tozalash, avtomatlashtirilgan boshqaruv va monitoring imkoniyatlarini taqdim etadi. Sensor va aktuatorlar

ISSN 3030-3907

asosida ishlovchi boshqaruv tizimi operator aralashuvini minimallashtiradi, bu esa tizimni yanada ishonchli va samarali qiladi.

Eksperimental sinovlar natijasida an'anaviy filtratsiya usullariga nisbatan 30% yuqori samaradorlik kuzatildi. Shuningdek, energiya tejamkorlik va uzoq muddatli ishlash tizimning sanoat korxonalarida qo'llanishini maqbul qiladi. Biroq, dastlabki investitsion xarajatlar yuqori bo'lishi mumkin, bu esa kichik va o'rta korxonalar uchun qiyinchilik tug'dirishi mumkin.

Kelajakda tizimni IoT bilan integratsiya qilish va uning energiya samaradorligini oshirish bo'yicha tadqiqotlar olib borish maqsadga muvofiqdir. Siemens NX va AutoCAD kabi dasturlar yordamida modulli arxitekturani yanada takomillashtirish ham zarur. Natijada, ishlab chiqarish korxonalarida ekologik xavfsizlikni ta'minlash va havo sifatini doimiy ravishda nazorat qilish imkoniyati kengayadi. Shu sababli, avtomatik havo tozalash mexatron moduli sanoat korxonalarining ekologik barqarorligini ta'minlash uchun istiqbolli texnologiya hisoblanadi.

Adabiyotlar ro'yxati.

1. Axmedov, U. (2021). Sanoat ekologiyasi va filtratsiya tizimlari. Toshkent: Fan nashriyoti.
2. Karimov, B. (2020). Mexatronika asoslari. Toshkent: O'zbekiston Milliy Universiteti.
3. Rustamov, X. (2019). Avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari. Toshkent: Texnologiya.
4. Ismoilov, N. (2022). Sanoatda IoT va uning amaliyoti. Samarqand: Zarafshon nashriyoti.
5. Qodirov, D. (2021). Havo tozalash va filtrlash texnologiyalari. Toshkent: Akademnashr.
6. Saidov, A. (2020). Sanoat ishlab chiqarishida energiya samaradorligi. Toshkent: Oliy ta'lim.
7. Rahmonov, Y. (2018). Mexatronika va avtomatlashtirish. Buxoro: Buxoro Davlat Universiteti nashriyoti.

ISSN 3030-3907

8. Salimov, Z. (2021). Ekologik xavfsizlik va sanoat ifloslanishining oldini olish. Nukus: Qoraqalpoq Universiteti.

9. Turg‘unov, F. (2019). Sanoat korxonalarida havo sifati nazorati. Toshkent: O‘zFA nashriyoti.

10. Nazarov, M. (2022). Innovatsion filtratsiya usullari. Andijon: Andijon muhandislik-texnologiya instituti nashriyoti.

ISSN 3030-3907