SCADA TIZIMLARINING PARRANDACHILIK KORXONALARIDA QO‘LLANILISHI

Fayzullayev Lutfiddin Farhod o‘g‘li
f.lutfiddin.98@gmail.com, Namangan, O'zbekiston
Avtomatlashtirish muhandisi magistri

ПРИМЕНЕНИЕ SCADA-СИСТЕМ НА ПТИЦЕВОДЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Файзуллаев Лутфиддин Фарход углы
f.lutfiddin.98@gmail.com, Наманган, Узбекистан
Магистр техники автоматизации

APPLICATION OF SCADA SYSTEMS IN POULTRY ENTERPRISES

Fayzullayev Lutfiddin Farhod’s son
f.lutfiddin.98@gmail.com, Namangan, Uzbekistan
Master in Engineer of automation

Annotatsiya. *Ushbu maqolada parrandachilik xo‘jaliklarida SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) tizimlaridan foydalanish imkoniyatlari, texnik asoslari va amaliy samaradorligi yoritiladi. Sensorlar, dasturlashtiriladigan boshqaruv qurilmalari (PLC/RTU), aloqa tarmoqlari hamda SCADA dasturiy platformalarining o‘zaro integratsiyasi orqali ishlab chiqarish jarayonlari optimallashtirilishi tahlil qilinadi. Amaliy misollarda O‘zbekiston, Rossiya, Hindiston va Yaponiyadagi tajribalar ko‘rib chiqilib, SCADA tizimlarining ishlab chiqarish samaradorligini oshirishi va resurslardan oqilona foydalanishni ta’minlashi asoslab berilgan.*

Аннотация*. В статье рассматриваются возможности, технические основы и практическая эффективность применения SCADA-систем (диспетчерского управления и сбора данных) на птицеводческих предприятиях. Проанализирована оптимизация производственных процессов за счёт интеграции датчиков, программируемых логических контроллеров (ПЛК/RTU), сетей связи и программных платформ SCADA. Рассмотрены практические примеры в Узбекистане, России, Индии и Японии, а также обосновано применение SCADA-систем для повышения эффективности производства и обеспечения рационального использования ресурсов.*

Abstract. *This article discusses the possibilities, technical foundations and practical effectiveness of using SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) systems in poultry farms. The optimization of production processes through the integration of sensors, programmable logic controllers (PLC/RTU), communication networks and SCADA software platforms is analyzed. Practical examples are considered in Uzbekistan, Russia, India and Japan, and the use of SCADA systems to increase production efficiency and ensure rational use of resources is justified.*

Kalit so‘zlar: *avtomatlashtirish, IoT, monitoring, parrandachilik, tizim, sensor, PLC, RTU, SCADA.*

Ключевые слова*: автоматизация, IoT, мониторинг, птицеводство, система, датчик, ПЛК, RTU, SCADA.*

Keywords*: automation, IoT, monitoring, poultry farming, system, sensor, PLC, RTU, SCADA.*

Kirish. Parrandachilik xo‘jaliklari zamonaviy qishloq xo‘jaligining eng muhim tarmoqlaridan biri bo‘lib, oziq-ovqat xavfsizligini ta’minlashda va aholining oqsilli oziq moddalarga bo‘lgan ehtiyojini qondirishda alohida o‘rin egallaydi. Xususan, tovuq go‘shti va tuxum inson salomatligi uchun zarur bo‘lgan oqsil, vitamin va mineral moddalar manbai sifatida keng iste’mol qilinadi. Shu bois, yirik parrandachilik majmualarida ishlab chiqarishni samarali tashkil etish hamda resurslardan oqilona foydalanish eng muhim vazifalardan biridir.

Mazkur jarayonni yuqori darajada nazorat qilish va optimallashtirish uchun avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlariga ehtiyoj seziladi. Aynan shunday vazifani bajarishda SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) tizimlari muhim ahamiyat kasb etadi. SCADA tizimlari ishlab chiqarishning barcha bosqichlarini — mikroiqlimni boshqarish, oziqlantirish va sug‘orish jarayonlari, yorug‘lik rejimini nazorat qilish, shuningdek, parranda sog‘lig‘i va ozuqa iste’molini kuzatishni markazlashgan tarzda amalga oshiradi. Bu tizim inson mehnatini yengillashtiradi, operatorlarning xatoliklarini sezilarli darajada kamaytiradi hamda ishlab chiqarish samaradorligini oshirishga xizmat qiladi [1].

So‘nggi yillarda SCADA tizimlari IoT (Internet of Things) texnologiyalari bilan integratsiyalashuvi natijasida “aqlli ferma” (smart farm) konsepsiyasi shakllanmoqda. Bunday yondashuv ishlab chiqarish jarayonlarini masofadan boshqarish va monitoring qilish imkonini beradi. Masalan, sensorlar orqali yig‘ilgan real vaqt ma’lumotlari internet tarmog‘i orqali markaziy serverga uzatiladi va SCADA dasturiy interfeysi yordamida vizualizatsiya qilinadi. Bu esa xo‘jalik rahbarlari va mutaxassislariga tezkor qaror qabul qilish imkonini beradi. Shuningdek, IoT bilan uyg‘unlashgan SCADA tizimlari yordamida ishlab chiqarishdagi nosozliklarni oldindan prognoz qilish,

energiya va resurs sarfini kamaytirish, mahsulot sifatini nazorat qilish hamda parranda salomatligini muntazam monitoring qilish mumkin [2].

Natijada, SCADA va IoT texnologiyalarining birgalikdagi qo‘llanilishi parrandachilik xo‘jaliklarini yuqori darajada raqamlashtirishga xizmat qilmoqda. Bu esa kelgusida inson omilini yanada kamaytirib, to‘liq avtomatlashtirilgan aqlli fermalar konsepsiyasini amaliyotga tatbiq etish uchun zamin yaratadi.

Metodlar va texnik asoslar. SCADA tizimlarining parrandachilikda qo‘llanilishi bir necha asosiy texnik komponentlarning o‘zaro integratsiyasiga asoslanadi.

1. Sensorlar va aktuatorlar: Parranda saqlanadigan xonadagi mikroiqlim sharoitlarini nazorat qilish uchun harorat, namlik, ammiak va karbonat angidrid gaz konsentratsiyasini o‘lchovchi yuqori aniqlikdagi sensorlar qo‘llaniladi. Ozuqa va suv ta’minotini avtomatlashtirishda esa elektron tarozilar va elektromagnit klapanlardan foydalaniladi.

2. Lokal boshqaruv qurilmalari (PLC/RTU): Sensorlardan kelgan ma’lumotlarni qayta ishlash va aktuatorlarni boshqarish uchun dasturlashtiriladigan mantiqiy kontrollerlar (PLC - Programmable Logic Controller, Siemens S7-1200 yoki OMRON PLC) yoki masofadan boshqarish qurilmalari (RTU - Remote Terminal Unit) ishlatiladi. Ushbu qurilmalar avtomatlashtirilgan oziqlantirish liniyalari, ventilyatsiya va yoritish tizimlarini boshqaradi.

3. Aloqa tarmoqlari: Ma’lumotlarni sensorlardan PLCga va SCADA serveriga uzatish uchun Modbus TCP/IP yoki Profibus kabi sanoat protokollaridan foydalaniladi. Kelajakda bu jarayonlarda IoT texnologiyalari (masalan, Wi-Fi va LoRaWAN) tobora keng qo‘llanilmoqda.

4. SCADA dasturiy platformalari: Bu tizimlarning markaziy qismi bo‘lib, u real vaqt rejimida barcha jarayonlarni kuzatish, ma’lumotlarni vizualizatsiya qilish va hisobotlar tayyorlash imkonini beradi. WinCC, Ignition, Wonderware yoki Indusoft SCADA kabi dasturlar shu maqsadlarda ishlatiladi [3-5].

Natijalar va ularning muhokamasi. SCADA tizimi orqali quyidagi 4 ko’rsatkichlarni boshqarish orqali parrandachilik xo‘jaliklarida ishlab chiqarishni qulaylashtirish, maksimal samaraga erishish va iqtisodiy rentabellikni oshirishga erishish mumkin.

1. Mikroiqlimni boshqarish: Parrandachilik xo‘jaliklarida parrandalar uchun optimal harorat (18-22 °C) va namlik (60-70%) sharoitini saqlash katta ahamiyatga ega. SCADA tizimi sensorlardan olingan ma’lumotlar asosida ventilyatsiya va isitish tizimlarini avtomatik boshqaradi. Masalan, parrandachilik xo‘jaligida (O‘zbekiston) ushbu tizim joriy etilgach, parranda nobud bo‘lish ko‘rsatkichi 12% dan 4% gacha

kamayganligi qayd etildi. Bu esa SCADA tizimining samaradorligini amalda isbotlaydi.

2. Oziqlantirish jarayoni: Parrandalarni oziqlantirishdagi xatoliklar ham iqtisodiy yo‘qotishlarga olib kelishi mumkin. SCADA tizimi elektron tarozilar yordamida ozuqa miqdorini aniq o‘lchab, uni avtomatik taqsimlaydi. Masalan, “Cherkizovo” parrandachilik kompleksida (Rossiya) SCADA joriy etilishi natijasida ozuqa isrofi 15% ga kamaygan. Bu natija resurslardan samarali foydalanishda avtomatlashtirishning muhim rolini ko‘rsatadi.

3. Suv rejimini boshqarish: Suv ta’minoti va yorug‘lik rejimi parrandalar sog‘lig‘i va mahsuldorligiga bevosita ta’sir qiladi. SCADA tizimlari yordamida suv darajasi, elektromagnit klapanlar orqali boshqariladi. pH ko’rsatkichi va tozaligi sensorlar orqali uzluksiz nazorat qilinadi. Masalan yirik broyler fabrikasida (Hindiston) SCADA asosida avtomatlashtirilgan suv taqsimoti natijasida parranda salomatligida oshkora yaxshilanish kuzatilgan.

4. Yorug‘lik rejimini boshqarish: Yuqoridagi kabi yorug‘lik tizimlari ham PLC orqali parrandalar yoshiga qarab tegishli turdagi yoritgichlar tanlanadi va moslashtirilgan jadval asosida sozlanadi. Masalan, SCADAga asoslangan ushbu avtomatizatsiya parranda fabrikasida (Yaponiya) parrandalar sog‘lig‘ini yaxshilashga va tuxum qo‘yish samaradorligini 20% gacha oshirishga yordam bergan.

Xulosa. Ushbu tadqiqot parrandachilik xo‘jaliklarida SCADA tizimlarining joriy etilishi ishlab chiqarish samaradorligini oshirishdagi muhim rolini namoyish etdi. SCADA tizimining avtomatlashtirilgan boshqaruvi orqali parranda saqlash xonalaridagi mikroiqlim, oziqlantirish va suv ta’minoti jarayonlari optimallashtiriladi. Bunday avtomatlashtirish energiya va ozuqa resurslaridan samarali foydalanishga, parranda nobud bo‘lish ko‘rsatkichini sezilarli darajada kamaytirishga hamda mahsulot sifatini yaxshilashga olib keladi. SCADA tizimlari parrandachilik jarayonlarini markazlashgan va masofadan turib monitoring qilish imkonini berib, inson mehnatiga bo‘lgan ehtiyojni 40–50% ga kamaytiradi va xatoliklar ehtimolini minimallashtiradi. Kelgusida SCADA tizimlarining IoT, sun’iy intellekt va katta ma’lumotlarni tahlil qilish texnologiyalari bilan integratsiyasi "aqlli ferma" (smart farm) konsepsiyasining to‘liq amalga oshirilishiga zamin yaratadi. Bu esa parrandachilik sanoatining yanada innovatsion va yuqori texnologiyali sohaga aylanishiga xizmat qiladi.

Adabiyotlar

1. Chivarov, N.; Dimitrov, K.; Chivarov, S. Algorithm for Autonomous Management of a Poultry Farm by a Cyber-Physical System. *Animals* **2023**, *13*, 3252. https://doi.org/10.3390/ani13203252

2. Abdulwahab, M. M., Waled, M. ., Osman, A. A., Al-Tahir, A. . (2022). Wireless Sensor Networks for Real-Time Monitoring and Controlling of Poultry Farm. *Journal*

of Telecommunication, Electronic and Computer Engineering (JTEC), *14*(1), 21–26. https://doi.org/10.54554/jtec.2022.14.01.004

3. F.A. Fitri, Y.Yulizar, A.Haryanto. “Smart Poultry Farming: A Mobile-Based IoT System” Indonesian Journal of Electronics and Computer Science, Vol. 8, No. 3, pp. 1-8, 2023.
4. Ignition SCADA Platform Overview. – Inductive Automation, 2021.
5. Smart Poultry Farming: A Mobile-Based IoT System. *Indonesian Journal of Electronics and Computer Science* – 2023.
6. Miah, M. S., Rahman, M. A., Akhter, S. Development of an IoT-Based Smart Poultry Farm Monitoring System. *International Journal of Computer Applications*, 183(47), 2022.
7. Zhang, Y., Li, J., Chen, H. SCADA Systems in Modern Agriculture: Integration with IoT. *Journal of Agricultural Informatics*, 11(2), 45–56. – 2020.
8. Miah, M. S., Rahman, M. A., Akhter, S. Development of an IoT-Based Smart Poultry Farm Monitoring System. *International Journal of Computer Applications*, 183(47), 2022.