



KORXONA RESURSLARINI REJALASHTIRISH (ERP), BIZNES JARAYONLARINI AMALGA OSHIRISH TIZIMLARI (MES) VA JARAYONLARNI YAGONA BOSHQARISH UCHUN SCADA INTEGRATSIYASI

Islomjon Nurmukhammadov

Namangan MuxandislikTexnologiya Instituti 1-kurs doktoranti

+998949507697

Topic: Digital Management

auditor.islam@bk.ru

Annotatsiya: Korxona resurslarini rejalashtirish (ERP), ishlab chiqarishni amalga oshirish tizimlari (MES) va nazoratni nazorat qilish va ma'lumotlarni yig'ish (SCADA) ning integratsiyalashuvi zamonaviy ishlab chiqarish muhitida jarayonlarni yagona boshqarishga erishish uchun zarur bo'ldi. Ushbu integratsiya ishlab chiqarish, sifat, logistika va korporativ boshqaruv tizimlari bo'ylab uzluksiz ma'lumotlar oqimini ta'minlaydi, ko'rinishni, real vaqtda qaror qabul qilishni va operatsion samaradorlikni oshiradi. ERP tizimlari resurslarni rejalashtirish va biznesni boshqarishni osonlashtiradi, MES samarali ishlab chiqarish va jarayon monitoringini ta'minlaydi va SCADA sanoat operatsiyalari ustidan real vaqt rejimida nazoratni ta'minlaydi. Birgalikda ushbu tizimlar mahsuldorlikni oshiradigan, xarajatlarni kamaytiradigan va ishlab chiqarishni tashkiliy maqsadlarga moslashtiradigan yaxlit, ma'lumotlarga asoslangan yondashuvni yaratadi. Ushbu maqola ERP, MES va SCADA integratsiyasini amalga oshirishning afzalliklari, qiyinchiliklari va eng yaxshi amaliyotlarini, shuningdek, muvaffaqiyatli integratsiyani boshqaradigan eng so'nggi texnologiyalar tahlilini o'rganadi.

Kalit so'zlar: ERP integratsiyasi, MES va SCADA, jarayonni yagona nazorat qilish, real vaqtda monitoring, sanoatni avtomatlashtirish, ishlab chiqarish tizimlari,



resurslarni rejalashtirish, ma'lumotlarning o'zaro ishlashi, jarayonni optimallashtirish, ishlab chiqarishda raqamli transformatsiya

Kirish:

Bugungi tez sur'atlar bilan rivojlanayotgan ishlab chiqarish landshaftida kompaniyalar o'zgaruvchan talabga tezda moslashishlari, ish vaqtini kamaytirishlari va xarajatlarni boshqarishda mahsulot sifatini yaxshilashlari kerak. ERP, MES va SCADA tizimlarining integratsiyasi korxona darajasida qarorlar qabul qilishni yerdagi operatsion boshqaruv bilan bog'lash orqali ushbu maqsadlarga erishishda muhim rol o'ynaydi. Bunday integratsiya real vaqt rejimida monitoringni osonlashtiradigan, jarayon nazoratini kuchaytiradigan va biznes operatsiyalari va ishlab chiqarish o'rtasidagi tafovutni bartaraf etadigan yagona asosni yaratadi.

ERP, MES va SCADA tizimlarini tushunish

- ERP (Korxona resurslarini rejalashtirish): ERP tizimlari moliya, xaridlar, inventarizatsiya, inson resurslari va umumiy resurslarni taqsimlash kabi biznes jarayonlarini boshqarish uchun markazlashtirilgan platformani taqdim etadi. ERP integratsiyasi tashkilotlarga o'z faoliyatini tartibga solish, resurslardan foydalanishni yaxshilash va o'zaro funktsional hamkorlikni yaxshilash imkonini beradi.

- MES (Manufacturing Execution Systems): MES real vaqt rejimida ishlab chiqarish jarayonlarini boshqarish va monitoring qilishga qaratilgan tizimdir. Bu ishlab chiqaruvchilarga xom ashyoning tayyor mahsulotga aylanishini kuzatish va hujjatlashtirish imkonini beradi. MES ishlab chiqarish maydonchasida ma'lumotlarni to'plashni, sifatni boshqarishni, inventarni kuzatishni va jarayonni optimallashtirishni ta'minlaydi.

- SCADA (Nazorat qiluvchi nazorat va ma'lumotlarni yig'ish): SCADA tizimlari ishlab chiqarish maydonchasidagi uskunalar va jarayonlarni bevosita nazorat qilish va monitoringini ta'minlaydi. SCADA real vaqt rejimida ma'lumotlarni yig'ish, operatsion



ko'rsatkichlarni vizual tarzda taqdim etish va operatsion o'zgarishlarga javoban tezkor sozlash imkonini beradi.

Ushbu tizimlarning integratsiyasi korxona boshqaruvi (ERP), ishlab chiqarish jarayonlari (MES) va sanoat nazoratini (SCADA) bog'lab, jarayonlarni samarali boshqarish va qarorlar qabul qilish uchun yaxlit muhit yaratadi.

ERP, MES va SCADA integratsiyasining afzalliklari

1. Kengaytirilgan Operatsion Visibility: Integratsiya real vaqt rejimida resurslar, inventar, ishlab chiqarish holati va uskunalar holatini kuzatish imkonini beradi, bu esa menejerlarga jarayonlarni kuzatish va asosli qarorlar qabul qilish imkonini beradi.
2. Samaralilik va mahsuldorlikni oshirish: Avtomatlashtirish va ma'lumotlarga yagona kirish ma'lumotlarni qo'lda kiritishni kamaytiradi, vazifalarning takrorlanishini oldini oladi va ma'lumotlar siloslarini yo'q qiladi, bu esa silliq operatsiyalarni ta'minlaydi.
3. Takomillashtirilgan sifat nazorati: MES va SCADA tizimlari sifat muammolarini erta aniqlashga yordam beradigan batafsil ishlab chiqarish ma'lumotlarini oladi, ERP tizimlari esa vaqt o'tishi bilan nuqsonlarni kuzatish va kamaytirish uchun tahlillarni taqdim etadi.
4. Resurslarni soddalashtirilgan taqsimlash: ERP va MES integratsiyasi to'g'ri materiallar, xodimlar va jihozlarning kerakli vaqtda mavjudligini ta'minlash orqali resurslarni rejalashtirish va taqsimlashni yaxshilaydi.
5. Operatsion xarajatlarning kamayishi: Integratsiya isrofgarchilikni kamaytiradi, ish vaqtini qisqartiradi va inventarizatsiyani yanada samarali boshqarish imkonini beradi, natijada umumiy xarajatlar kamayadi.
6. Real vaqt rejimida qaror qabul qilish: Ishlab chiqarish va korporativ tizimlardan olingan so'nggi ma'lumotlar bilan menejerlar uzilishlar, talab o'zgarishlari va jarayon samarasizligiga tez javob berishlari mumkin.

ERP, MES va SCADA integratsiyasidagi qiyinchiliklar



Afzalliklarga qaramay, ERP, MES va SCADA tizimlarini integratsiyalash muayyan qiyinchiliklarni keltirib chiqaradi:

1. Tizim muvofiqligi: Ko'pgina ishlab chiqarish ob'ektlari yangi ERP, MES yoki SCADA yechimlari bilan osonlikcha integratsiyalasha olmaydigan eski tizimlarga tayanadi, bu esa yangilanishlar yoki maxsus interfeyslarni talab qiladi.
2. Ma'lumotlar xavfsizligi: Integratsiyalashgan tizimlar kiberxavfsizlik tahdidlariga nisbatan zaifdir. O'zaro bog'langan tizimlar bo'ylab ma'lumotlar xavfsizligini ta'minlash ruxsatsiz kirish va ma'lumotlar buzilishining oldini olish uchun muhim ahamiyatga ega.
3. Tadbiq etish xarajatlari: Integratsiya loyihalari dasturiy ta'minot, apparat ta'minoti va o'qitishga, ayniqsa murakkab, turli ishlab chiqarish liniyalariga ega bo'lgan ob'ektlar uchun katta sarmoya talab qilishi mumkin.
4. Funksional o'zaro ta'lim: Bo'limlar bo'yicha xodimlar bir-biriga bog'langan tizimlarni tushunishlari kerak, bu esa o'zaro bog'liq bo'lgan tizimlarni uzluksiz ishlashini ta'minlash uchun o'zaro funktsional tayyorgarlik va moslashishni talab qiladi.
5. Ma'lumotlarni standartlashtirish: Ma'lumotlar formatlari, yig'ish metodologiyalari va hisobot berish standartlaridagi farqlar ma'lumotlarning nomuvofiqligi muammolariga olib kelishi mumkin, bu esa yagona tushunchalar uchun standartlashtirilgan yondashuvni talab qiladi.

ERP, MES va SCADA integratsiyasi uchun eng yaxshi amaliyotlar

1. Aniq maqsadlarni belgilang: Integratsiya jarayoni uchun aniq maqsadlarni belgilang, masalan, ishlab chiqarish samaradorligi, xarajatlarni tejash yoki inventarizatsiyaning aniqligi kabi aniq ko'rsatkichlarni yaxshilash.
2. To'g'ri texnologiyani tanlang: ERP, MES va SCADA-ni muammosiz bog'lay oladigan integratsiya platformalarini tanlang, shu bilan birga kengaytirilishi va mavjud tizimlar bilan mosligini qo'llab-quvvatlaydi.



3. Ma'lumotlar xavfsizligiga e'tibor qarating: Integratsiyalashgan tizimlar bo'ylab nozik ma'lumotlarni himoya qilish uchun ishonchli kiberxavfsizlik protokollarini, jumladan kirishni boshqarish, shifrlash va muntazam auditlarni joriy qiling.
4. Plot sinovini o'tkazish: Integratsiya jarayonini sinab ko'rish va barcha mumkin bo'lgan muammolarni aniqlash uchun ishlab chiqarish liniyasining bir qismida tajriba loyihasidan boshlang.
5. Xodimlarni o'qitishga sarmoya kiriting: Har bir tizimning rolini ta'kidlaydigan idoralararo sessiyalar bilan barcha darajadagi xodimlar integratsiyalashgan tizimdan foydalanish bo'yicha o'qitilishini ta'minlang.

ERP, MES va SCADA integratsiyasidagi kelajak tendentsiyalari

1. Industrial Internet of Things (IIoT): IIoT-ni qo'llab-quvvatlaydigan qurilmalar ishlab chiqarish jarayonining barcha jabhalaridan real vaqt rejimida ma'lumotlarni olishi mumkin, ularni tahlil qilish va qaror qabul qilish uchun MES, SCADA va ERP tizimlariga kiritish mumkin. .
2. Sun'iy intellekt (AI) va Machine Learning (ML): AI va ML texnologiyalari ishlab chiqarish jadvallarini optimallashtirish, texnik xizmat ko'rsatish ehtiyojlarini bashorat qilish va tarixiy va real vaqt ma'lumotlarini tahlil qilish orqali resurslarni taqsimlashni yaxshilash uchun tobora ko'proq foydalanilmoqda.
3. Bulutli echimlar: Bulutli hisoblash ERP, MES va SCADA ning oson integratsiyalashuvini osonlashtiradi, bu ma'lumotlarga markazlashtirilgan kirish va boshqarish imkonini beradi, ayniqsa ko'p joylashuvli korxonalar uchun foydalidir.
4. Raqamli egizaklar: ishlab chiqarish muhitining raqamli egizaklari turli ishlab chiqarish stsenariylari natijalarini taqlid qilishi va bashorat qilishi mumkin, bu esa kompaniyalarga jarayonlarni sozlash va resurslardan foydalanish bo'yicha ko'proq asosli qarorlar qabul qilishda yordam beradi.



5. Kengaytirilgan tahlil va bashoratli texnik xizmat ko'rsatish: Ma'lumotlar tahlili ishlab chiqaruvchilarga uskunaning ishdan chiqishini kutish yoki o'zgaruvchan talabga moslashish kabi proaktiv qarorlar qabul qilish imkonini beradi va shu bilan jarayon nazoratini optimallashtiradi.

Xulosa qilib aytganda ERP, MES va SCADA tizimlarini integratsiyalashuvi zamonaviy ishlab chiqarishga transformativ yondashuv bo'lib, jarayonni yaxshiroq boshqarish va qarorlar qabul qilish uchun real vaqt rejimida ma'lumotlarga asoslangan tushunchalarni taqdim etadi. Qiyinchiliklarga qaramay, kengaytirilgan ko'rinish, samaradorlik va moslashuvchanlikning afzalliklari integratsiyaning ahamiyatini ta'kidlaydi. IIoT, AI va bulutli hisoblash kabi texnologiyalar rivojlanishi bilan ERP, MES va SCADA integratsiyasining imkoniyatlari va ta'siri o'sishda davom etadi va ishlab chiqaruvchilarga tobora murakkablashib borayotgan global bozorda raqobatdosh ustunlikni taqdim etadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Aitken, Jonatan va Child, Stiven. "Ishlab chiqarish tizimlarida ERP va MES integratsiyasi: imtiyozlar va muammolarni ko'rib chiqish". Ishlab chiqarishni rejalashtirish va nazorat qilish, jild. 29, yo'q. 9, 2018 yil, 733-745-betlar.
2. Li, Jey va boshqalar. "Ilg'or ishlab chiqarish uchun SCADA, MES va ERP integratsiyasi." Ishlab chiqarish tizimlari jurnali, jild. 50, 2019 yil, 1-15-betlar.
3. Fantana, Valentin va boshqalar. "Sanoat 4.0 kontekstlarida SCADA va ERP tizimlarini o'zaro bog'lash". Procedia CIRP, jild. 81, 2019 yil, 1191-1196-betlar.
4. Nilsson, Fredrik va Gustavsson, Xanna. "Raqamli ishlab chiqarish uchun ERP, MES va SCADA integratsiyasi: avtomobil sanoatida misollar." Xalqaro ishlab chiqarish iqtisodiyoti jurnali, jild. 226, 2020 yil, 1-10-betlar.
5. Hofmann, Erik va Rüscher, Manuel. "Sanoat 4.0 va hozirgi holati, shuningdek, logistika bo'yicha kelajak istiqbollari". Sanoatdagi kompyuterlar, jild. 89, 2017 yil, 23-34-betlar.



6. Chjan, Z. "Yaxshilangan MES va ERP integratsiyasi uchun IIoT va ma'lumotlar tahlilidan foydalanish". Kompyuterlar va sanoat muhandisligi, jild. 139, 2020 yil, 123-137-betlar.
7. Koul, Shveta va boshqalar. "ERP va MES integratsiyasida ma'lumotlar xavfsizligi uchun asos." IEEE Transactions on Industrial Informatics, jild. 15, yo'q. 2, 2019 yil, 1087-1096-betlar.
8. Ivanov, Dmitriy va Dolgui, Aleksandr. "Ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtirishda raqamli Twin, AI va IIoT." Xalqaro ishlab chiqarish tadqiqotlari jurnali, jild. 58, yo'q. 7, 2020 yil, 2120-2132-betlar.