"UZ SAEMYUNG CO" KORXONASIDA AVTOMOBIL BUTLOVCHI QISMLARINI PRESSLASH JARAYONINI XAVFSIZLIK TIZIMINI TAKOMILLASHTIRISH

Nematjonov Javoxir

Andijon davlat texnika instituti talabasi

E-mail: nematjonovjavoxir669@gmail.com

Telefon raqam: +998 91 288 30 57

Ilmiy rahbar: Toshmatov Shunqorjon

Annotatsiya: Ushbu maqolada "Uz Saemyung Co" korxonasida avtomobil butlovchi qismlarini presslash jarayonini xavfsizlik tizimini takomillashtirish masalalari ko'rib chiqilgan. Asosiy e'tibor presslash jarayonida qo'llaniladigan qurilmalar — xavfsizlik yorug'lik to'siqlari, ikki qo'l boshqaruv modullari, Safety PLC kontrollerlari, gidravlik bosim va holat datchiklari, avariya to'xtatish tizimlari va SCADA platformalari orqali xavfsizlikni qanday takomillashtirish mumkinligini yoritishga qaratilgan. Taklif etilgan yondashuv ishchi xavfsizligini kafolatlaydi, press uskunasining ishonchliligini oshiradi va ishlab chiqarish samaradorligini yaxshilaydi.

Аннотация: В данной статье рассматриваются вопросы совершенствования системы безопасности в процессе прессования автомобильных комплектующих на предприятии "Uz Saemyung Co". Основное внимание уделено тому, каким образом такие устройства, как световые барьеры безопасности, модули двуручного управления, контроллеры Safety PLC, датчики гидравлического давления и положения, системы аварийной остановки и платформы SCADA, позволяют повысить уровень безопасности в

процессе прессования. Предложенный подход гарантирует безопасность работников, повышает надёжность прессового оборудования и улучшает производительность.

Abstract: This article examines the improvement of the safety system in the process of pressing automotive components at the "Uz Saemyung Co" enterprise. The main focus is on how devices such as safety light curtains, two-hand control modules, Safety PLC controllers, hydraulic pressure and position sensors, emergency stop systems, and SCADA platforms can enhance safety during the pressing process. The proposed approach guarantees worker safety, increases the reliability of press equipment, and improves production efficiency.

Kalit so'zlar: press xavfsizligi, yorug'lik to'sig'i, ikki qo'l boshqaruvi, Safety PLC, gidravlik bosim sensori, avariya to'xtatish, SCADA, takomillashtirish.

Ключевые слова: безопасность пресса, световой барьер, двуручное управление, Safety PLC, датчик гидравлического давления, аварийная остановка, SCADA, совершенствование.

Keywords: press safety, light curtain, two-hand control, Safety PLC, hydraulic pressure sensor, emergency stop, SCADA, improvement.

Kirish: "Uz Saemyung Co" korxonasi O'zbekistonda avtomobil sanoatiga butlovchi qismlar — shtamplangan metall elementlar, kroshteyinlar va korpus detallarini ishlab chiqaruvchi yirik korxonalardan biri hisoblanadi. Ishlab chiqarishda tonnalar hisobidagi kuch ishlab chiqaruvchi gidravlik va mexanik press uskunalaridan foydalaniladi. Aynan ushbu uskunalar bilan ishlash jarayoni yuqori xavf darajasi bilan tavsiflanadi. Jahon sanoatida press uskunalari bilan bog'liq jarohatlanishlar barcha ishlab chiqarish baxtsiz hodisalarining katta qismini tashkil etadi. O'zbekiston mehnat muhofazasi qoidalari va xalqaro EN ISO 13849, IEC 62061 standartlari presslash jarayonida xavfsizlikni ta'minlash uchun aniq texnik

talablarni belgilaydi. Biroq korxonalarda eskirgan uskunalar va yetarli darajada rivojlanmagan avtomatik xavfsizlik tizimlari hali ham keng tarqalgan muammo bo'lib qolmoqda. Shu sababli mazkur maqolada "Uz Saemyung Co" korxonasida presslash jarayonini xavfsizlik tizimini qaysi qurilmalar orqali takomillashtirish mumkinligi batafsil ko'rib chiqiladi.

Asosiy qism: Presslash jarayonini xavfsizlik tizimini takomillashtirish bir nechta muhim qurilmalar orqali amalga oshiriladi. Quyida har bir qurilma batafsil tahlil qilinadi.

1. Xavfsizlik yorug'lik to'siqlari (Safety Light Curtains) - Xavfsizlik yorug'lik to'siqlari presslash jarayonida eng asosiy himoya vositasi hisoblanadi. Bu qurilmalar press zonasining old qismiga vertikal holda o'rnatiladi va ko'zga ko'rinmas infraqizil nurlar to'ri hosil qiladi. Agar operator qo'li, barmoqlari yoki boshqa jism nur to'rini kesib o'tsa, press darhol to'xtatiladi. SICK deTec4 yoki Keyence GL-R seriyali yorug'lik to'siqlari Safety Category 4 / PLe darajasiga ega bo'lib, IEC 61496-1/2 standartiga muvofiq sertifikatlangan. Ular 14 mm dan 30 mm gacha bo'lgan ob'ektlarni aniqlay oladi — bu barmoq va qo'l kengligidan kichikroq, demak hech qanday jism sezilmay o'tib keta olmaydi. Tizim 0,01 soniyadan kam vaqt ichida press tormozlash signalini beradi.

2. Ikki qo'l boshqaruv moduli (Two-Hand Control Module) - Ikki qo'l boshqaruv moduli — operator ikkala qo'li bilan maxsus tugmachalarni bir vaqtda (0,5 soniya ichida) bosganidagina press ishga tushadigan mexanizm. Bu yondashuv operatorning qo'li albatta press zonasidan tashqarida ekanligini ta'minlaydi. Pilz PNOZ m B0 yoki Schmersal SRB301ST modullari ISO 13851 standarti bo'yicha sertifikatlangan. Modullar Safety PLC ga ulanib, ikkala tugmacha bir vaqtda bosilmaguncha press tsiklini bloklab turadi. Agar operator faqat bir qo'l bilan tugmachani bossa yoki tugmachani bosib, qo'lini pres zonasiga uzatsa, tsikl boshlanmaydi.

3. Safety PLC kontrolleri (Xavfsizlik dasturlashtiriladigan kontrolleri) - Oddiy PLC lar ishlab chiqarish jarayonini boshqarish uchun mo'ljallangan bo'lsa, Safety PLC lar xavfsizlik funksiyalarini bajarish uchun maxsus ishlab chiqilgan. Siemens SIMATIC S7-300F yoki Allen-Bradley GuardLogix 5580 modellari SIL 3 (IEC 62061) va PLe (EN ISO 13849) darajasida sertifikatlangan.Safety PLC barcha xavfsizlik qurilmalaridan (yorug'lik to'siqlari, ikki qo'l moduli, E-Stop tugmachalari, holat datchiklari) signal qabul qiladi. Agar biror qurilmadan xavf signali kelsa, kontroller mikrosaniyalar ichida press tizimini xavfsiz holatga o'tkazadi. Bundan tashqari, Safety PLC diagnostika funksiyasiga ega — u xavfsizlik qurilmalarining o'zini ham doimiy tekshirib turadi.

4. Gidravlik bosim va holat datchiklari - Gidravlik press tizimida bosim doimiy nazorat ostida bo'lishi kerak. Rexroth HM 20 yoki Balluff BSP seriyali bosim datchiklari 0–400 bar oralig'ida o'lchov o'tkazadi va ortiqcha bosim yuzaga kelganda Safety PLC ga darhol signal yuboradi. Holat datchiklari (position sensors) press qolipining ochiq/yopiq holatini nazorat qiladi. Turck yoki Pepperl+Fuchs kompaniyalarining induktiv proximity sensrlari qolip to'liq yopilmasdan turib press tsiklining boshlanishiga yo'l qo'ymaydi. Bu qolip ichida qolgan ishchi qo'li yoki asbob-uskunaning ezilishini oldini oladi.

5. Avariya to'xtatish tizimi (Emergency Stop — E-Stop) - Avariya tugmachalari (E-Stop) har qanday xavfli vaziyatda operatorga yoki atrofdagi xodimlarga pressni zudlik bilan to'xtatish imkonini beradi. IEC 60947-5-5 va ISO 13850 standartlariga muvofiq qizil rangli, sariq fonli E-Stop tugmachalari press atrofidagi bir nechta strategik nuqtaga o'rnatiladi. Zamonaviy E-Stop tizimlari kabellar orqali Safety PLC ga ulanadi va har doimiy o'z-o'zini diagnostika qiladi. Kabelda uzilish yuz bersa yoki tugmacha nosoz bo'lsa, tizim bu holatni ham xavfli signal sifatida qabul qilib, pressni to'xtatadi. Bu Fail-Safe printsipi deb ataladi — tizim ishlashdan to'xtasa ham xavfsiz holatga o'tadi.

6. SSR (Solid State Relay) va xavfsizlik relelari - An'anaviy elektromexanik kontaktorlar tez-tez ulanib-uzilish natijasida tez eskiradi va o'z vaqtida ishlamay qolishi mumkin. Buning o'rniga Crydom yoki Carlo Gavazzi kompaniyalari ishlab chiqargan SSR qurilmalari press isitish va boshqaruv tizimini tez hamda ishonchli holda boshqaradi. Xavfsizlik relelari (Pilz PNOZ, Schmersal SRB) esa xavfsizlik zanjiridagi barcha qurilmalarni bir-biriga ulaydi va ularni doimiy nazorat ostida saqlaydi. Har qanday nosozlikda rele xavfsizlik zanjirini uzib, pressni bloklab qo'yadi.

7. HMI operator paneli - 7 yoki 10 dyuymli sensorli HMI panel (Weintek MT8071iE yoki Siemens TP900 Comfort) operatorga press holatini, xavfsizlik qurilmalarining faolligini, joriy bosim va tsikl sonini real vaqtda ko'rsatib turadi. Operator xavfsizlik parametrlarini HMI orqali kiritishi va o'zgartirishi mumkin. Har qanday xavfsizlik hodisasi ekranda rang bilan ko'rsatiladi va ovozli signal beriladi.

8. SCADA tizimi - SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) tizimi korxona miqyosida barcha press uskunalarini markazlashgan holda nazorat qilish imkonini beradi. Ignition yoki WinCC SCADA platformalari orqali har bir press tsikli, xavfsizlik hodisasi va uskunaning texnik holati vaqt tamg'asi bilan arxivlanadi. Texnik xizmat ko'rsatuvchi mutaxassislar oldindan rejalashtirilgan texnik xizmat grafigini tuzishi va uskunaning eskirish holatini bashorat qilishi mumkin. SCADA tizimi OPC-UA protokoli orqali Safety PLC va HMI panel bilan integratsiya qilinadi. Natijada barcha ma'lumotlar yagona platformada jamlanadi va tahlil qilinadi.

Xulosa: Mazkur maqolada "Uz Saemyung Co" korxonasida presslash jarayonini xavfsizlik tizimini takomillashtirish uchun qo'llaniladigan asosiy qurilmalar batafsil ko'rib chiqildi. Yorug'lik to'siqlari (Safety Light Curtains) press zonasiga ruxsatsiz kirishni darhol aniqlaydi va pressni to'xtatadi — bu ishchi xavfsizligining birinchi mudofaa chizig'i hisoblanadi. Ikki qo'l boshqaruv moduli

operatorning ikkala qo'li band ekanligini ta'minlab, qo'lning press ostiga tushishini butunlay istisno qiladi. Safety PLC barcha xavfsizlik qurilmalarini real vaqt rejimida boshqarib, SIL 3 / PLe darajasida xavfsizlikni kafolatlaydi. Gidravlik bosim va holat datchiklari uskunaning ichki texnik holatini nazorat qiladi va mexanik nosozliklarni erta aniqlaydi. E-Stop tizimi va xavfsizlik relelari "Fail-Safe" prinsipida ishlaydi — tizim ishlashdan to'xtasa ham press xavfsiz holatga o'tadi. HMI panel va SCADA tizimi xavfsizlik hodisalarini arxivlab, tahlil qilish va kelajakda oldini olish uchun muhim ma'lumot manbai bo'lib xizmat qiladi. Ushbu qurilmalarni kompleks tarzda qo'llash "Uz Saemyung Co" korxonasida presslash jarayonidagi xavfsizlik darajasini EN ISO 13849-1 standarti bo'yicha PLd va undan yuqori darajaga olib chiqish imkonini beradi. Natijada ishchilarning jarohat olish xavfi keskin kamayadi, uskuna ishlash muddati uzayadi va ishlab chiqarish samaradorligi oshadi.

Adabiyotlar

1. Karimov Q.X. Sanoat avtomatlashtirish asoslari. – Toshkent: O'qituvchi, 2021. – 256 b.

2. Bolton W. Programmable Logic Controllers. – 7th Edition. Elsevier, 2021. – 380 p.

3. Pilz GmbH. Safety in Pressing Operations – Technical Guide. – Germany, 2023. – 96 p.

4. EN ISO 13849-1:2015. Safety of machinery – Safety-related parts of control systems.

5. IEC 61496-1:2020. Safety of machinery – Electro-sensitive protective equipment.

6. IEC 60947-5-5:2005. Low-voltage switchgear – Emergency stop devices.

7. Axmedov R.R. Texnologik jarayonlarni avtomatik boshqarish tizimlari. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2020. – 312 b.