QO‘QON TEX INVEST MChJ KORXONASIDA MAVJUD TEXNOLOGIK JIHOZLARNING XAVFSIZ ISHLASHINI TA’MINLOVCHI HIMOYA QURILMALARINI TAKOMILLASHTIRISH

Nurmatov Sardorbek Xasanboy o‘g‘li
Qo‘qon davlat universiteti assistenti
Abdalimov Dilshod Jahongir o‘g‘li
Qo‘qon davlat universiteti 01/23 TMJ guruh talabasi
sardornurmatov51@gmail.com
abdalimovdilshod41@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu maqolada Qo‘qon Tex Invest MChJ korxonasida avtomobilsozlik sanoati uchun ehtiyot qismlar, jumladan, Chevrolet Cobalt va Onix rusumli avtomobillarga mo‘ljallangan bamper kronshteynlarini ishlab chiqarishda foydalaniladigan texnologik jihozlarning xavfsiz ishlashini ta’minlash masalalari tadqiq etilgan. Korxonada qo‘llanilayotgan kontaktli nuqtali avtomatik payvandlash qurilmalarining ishlash jarayonida yuzaga kelishi mumkin bo‘lgan mexanik, elektr, termik va texnologik xavf omillari tahlil qilingan. Ishlab chiqarish jarayonida operatorning harakatlanuvchi mexanizmlar, elektr toki, yuqori harorat, payvandlash uchqunlari va qisuvchi elementlar ta’siridan himoyalanishi muhim ahamiyatga ega ekanligi asoslangan. Shuningdek, mavjud himoya vositalarini takomillashtirish maqsadida avtomatik blokirovkalash, fotoelektrik xavfsizlik datchiklari, avariya holatida to‘xtatish tugmalari, himoya ekranlari va boshqaruv tizimlarini o‘zaro integratsiyalash bo‘yicha takliflar ishlab chiqilgan. Taklif etilayotgan texnik yechimlar ishlab chiqarish jarayonida mehnat xavfsizligini oshirish, baxtsiz hodisalar xavfini kamaytirish va texnologik jihozlarning ishonchli ishlashini ta’minlashga xizmat qiladi.

Kalit so‘zlar: texnologik jihozlar, sanoat xavfsizligi, himoya qurilmalari, kontaktli nuqtali payvandlash, avtomatik payvandlash, blokirovkalash tizimi, xavfsizlik datchigi, bamper kronshteyni, ishlab chiqarish xavfsizligi, mehnat muhofazasi.

Abstract: This article examines the improvement of safety protection systems for technological equipment operated at Qo‘qon Tex Invest LLC, a manufacturing enterprise producing automotive components, including bumper brackets for Chevrolet Cobalt and Onix vehicles. Particular attention is paid to automatic resistance spot welding machines used in the manufacturing process. Potential mechanical, electrical, thermal and technological hazards associated with the operation of such equipment are identified and discussed. The importance of protecting operators from moving machine components, electric current, high temperatures, welding sparks and clamping mechanisms is emphasized. To improve the existing safety arrangements, several engineering solutions are proposed,

including automatic interlocking systems, photoelectric safety sensors, emergency stop buttons, protective enclosures and integrated safety control systems. The proposed improvements are intended to reduce occupational risks, prevent accidental machine activation, enhance operator protection and ensure reliable operation of technological equipment. The study also highlights the importance of systematic risk assessment and preventive maintenance in achieving a safer and more efficient industrial production environment.

Keywords: technological equipment, industrial safety, protective devices, resistance spot welding, automatic welding, interlocking system, safety sensors, bumper bracket, production safety, occupational safety.

KIRISH

Bugungi kunda avtomobilsozlik sanoatining jadal rivojlanishi ishlab chiqarish korxonalarida zamonaviy texnologik jihozlardan foydalanish ko‘lamining kengayishiga olib kelmoqda. Avtomobil ehtiyot qismlarini ishlab chiqarishda yuqori unumdorlik, mahsulot sifati va texnologik jarayonlarning uzluksizligini ta’minlash bilan bir qatorda, ishlab chiqarish uskunalarining xavfsiz ishlashiga ham alohida e’tibor qaratish talab etiladi.

Sanoat korxonalarida ishlab chiqarish jarayonlarining avtomatlashtirilishi inson mehnatini yengillashtiradi, biroq harakatlanuvchi mexanizmlar, elektr qurilmalari, yuqori harorat va bosim ostida ishlaydigan elementlar bilan bog‘liq xavf omillarini ham yuzaga keltiradi. Ayniqsa, metall buyumlarni kontaktli nuqtali payvandlash jarayonida operatorning texnologik jihoz bilan bevosita yoki bilvosita aloqada bo‘lishi turli ishlab chiqarish jarohatlari kelib chiqishiga sabab bo‘lishi mumkin.

Qo‘qon Tex Invest MChJ korxonasi avtomobillar uchun ehtiyot qismlar ishlab chiqarishga ixtisoslashgan bo‘lib, jumladan, Chevrolet Cobalt va Onix rusumli avtomobillar uchun bamper kronshteynlarini tayyorlash bilan shug‘ullanadi. Mazkur mahsulotlarni ishlab chiqarishda kontaktli nuqtali avtomatik payvandlash qurilmalaridan foydalaniladi. Ushbu qurilmalarda metall detallarni belgilangan holatda joylashtirish, qisish va elektr toki yordamida payvandlash operatsiyalari amalga oshiriladi.

Payvandlash jarayonida elektrodlarning qisuvchi harakati, elektr energiyasining yuqori qiymatlarda uzatilishi, payvandlash zonasida issiqlik ajralishi va metall uchqunlarining hosil bo‘lishi texnologik xavfsizlik talablariga qat’iy rioya qilishni taqozo etadi.

Shu sababli Qo‘qon Tex Invest MChJ korxonasida mavjud texnologik jihozlarning xavfsiz ishlashini ta’minlovchi himoya qurilmalarini takomillashtirish, operatorning xavfli zonaga kirishini cheklash va avariya holatlarining oldini olish dolzarb ilmiy-texnik masalalardan biri hisoblanadi.

1. KORXONADA FOYDALANILAYOTGAN TEXNOLOGIK JIHOZLARNING ISHLASH JARAYONI VA XAVF OMILLARI

Kontaktli nuqtali payvandlash metall detallarni ularning bir-biriga tegib turgan yuzalaridan elektr toki o‘tkazish va mexanik bosim ta’sirida biriktirish

usulidir. Ushbu texnologiyada metall detallar orasida elektr qarshiligi natijasida issiqlik ajraladi va payvandlash nuqtasida mustahkam birikma hosil bo‘ladi.

Qo‘qon Tex Invest MChJ korxonasida avtomobil bamper kronshteynlarini tayyorlashda foydalaniladigan avtomatik payvandlash qurilmalarining asosiy texnologik jarayoni quyidagi bosqichlardan tashkil topadi:

1. Payvandlanadigan metall detallarni tayyorlash va ishchi zonaga uzatish.
2. Detallarni maxsus moslama yordamida belgilangan holatda joylashtirish.
3. Elektrodlar yordamida detallarni qisish.
4. Belgilangan parametrlar asosida elektr toki uzatish va payvandlash jarayonini amalga oshirish.
5. Elektrodlarni dastlabki holatga qaytarish.
6. Tayyor mahsulotni ishchi zonadan chiqarish va sifatini tekshirish.

Mazkur texnologik operatsiyalarning bajarilishida bir nechta xavf omillari mavjud.

Mexanik xavf omillari. Payvandlash qurilmasining harakatlanuvchi qismlari, pnevmatik yoki mexanik qisish mexanizmlari operatorning qo‘li yoki barmoqlarini qisib qolishi mumkin. Ayniqsa, detalni joylashtirish va tayyor mahsulotni chiqarish vaqtida xavfli zonaga qo‘lning kirib qolishi ehtimoli mavjud.

Elektr xavf omillari. Payvandlash qurilmasining elektr ta’minot tizimi, transformator, kabellar, kontakt birikmalari va boshqaruv elektr jihozlarining nosozligi elektr toki urishi xavfini yuzaga keltiradi.

Termik xavf omillari. Payvandlash elektrodlarining qizishi, metall yuzasidagi yuqori harorat va uchqunlar operatorning kuyishiga sabab bo‘lishi mumkin.

Texnologik xavf omillari. Boshqaruv tizimidagi nosozlik, datchiklarning noto‘g‘ri ishlashi, elektr energiyasining uzilishi yoki qayta tiklanishi natijasida qurilmaning kutilmagan tarzda ishga tushishi xavf tug‘diradi.

Shu nuqtayi nazardan, texnologik jihozlarning xavfsizligini ta’minlashda faqat individual himoya vositalaridan foydalanish yetarli emas. Qurilmaning o‘zida xavfli harakatlarni cheklovchi va avariya holatida avtomatik ravishda ishni to‘xtatuvchi texnik himoya tizimlarini joriy etish zarur.

2. MAVJUD HIMOYA QURILMALARINING TAKOMILLASHTIRISH ZARURATI

Avtomatik payvandlash qurilmalarining xavfsizligi, avvalo, ularning konstruktiv tuzilishi va boshqaruv tizimida qo‘llanilgan himoya vositalariga bog‘liq. Himoya qurilmalarining asosiy vazifasi operatorning xavfli mexanizmlarga yaqinlashishini cheklash, jihozning nazoratsiz ishga tushishiga yo‘l qo‘ymaslik hamda favqulodda vaziyatlarda texnologik jarayonni xavfsiz holatga keltirishdan iborat.

Takomillashtirish jarayonida quyidagi himoya vositalaridan foydalanish maqsadga muvofiq:

1. Himoya to‘siqlari va ekranlari. Payvandlash elektrodlarining qisish zonasiga operatorning bevosita kirishini cheklash uchun metall yoki issiqlikka

ISSN: 3060-4648 | www.eyib.uz

chidamli shaffof materiallardan tayyorlangan himoya to‘siqlarini o‘rnatish lozim. Bunda ishchi jarayonni kuzatish imkoniyati saqlanib qolishi kerak.

2. Avtomatik blokirovkalash tizimi. Himoya eshigi yoki to‘siq ochilgan holatda payvandlash qurilmasining ishga tushishiga yo‘l qo‘ymaydigan elektr yoki elektron blokirovka tizimini joriy etish zarur. Himoya to‘sig‘i ochilganda xavfli harakatlar to‘xtatilishi va qayta ishga tushirish faqat xavfsiz sharoit yaratilgandan keyin amalga oshirilishi kerak.

3. Fotoelektrik xavfsizlik datchiklari. Ishchi zonaga begona jism yoki operator qo‘li kirganida xavfsizlik tizimiga signal beruvchi fotoelektrik datchiklar qo‘llanilishi mumkin. Bunday tizimlar xavfli zonaga kirishni aniqlash va tegishli xavfsizlik funksiyasini ishga tushirish uchun xizmat qiladi.

4. Favqulodda to‘xtatish qurilmasi. Qurilmaning operator uchun qulay va tez yetib boriladigan joyiga qizil rangli, qo‘ziqorin shaklidagi avariya to‘xtatish tugmasi o‘rnatilishi lozim. Ushbu tugma bosilganda xavfli harakatlar to‘xtatilishi va qayta ishga tushirish operatorning ongli harakatini talab qilishi kerak.

5. Elektr xavfsizligini ta’minlash vositalari. Elektr boshqaruv shkaflarini himoyalash, yerga ulash tizimining ishonchliligini tekshirish, qisqa tutashuv va ortiqcha yuklanishdan himoyalash qurilmalarini qo‘llash zarur.

3. TEXNOLOGIK JIHOZLAR HIMOYA TIZIMINI TAKOMILLASHTIRISH BO‘YICHA TAKLIF ETILAYOTGAN YECHIMLAR

Tadqiqot doirasida kontaktli nuqtali avtomatik payvandlash qurilmalarining xavfsizligini oshirish uchun bir nechta himoya vositalarini yagona boshqaruv tizimiga birlashtirish taklif etiladi.

Taklif etilayotgan tizimda xavfsizlik datchiklari, himoya to‘sig‘i, avariya to‘xtatish tugmasi va xavfsizlik relesi o‘zaro bog‘langan holda ishlaydi. Bunda qurilmaning oddiy texnologik boshqaruvi va xavfsizlik boshqaruvi bir-biridan funksional jihatdan ajratilishi lozim.

Takomillashtirilgan himoya tizimining ishlash ketma-ketligi quyidagicha tashkil etiladi:

- Operator detalni maxsus moslamaga joylashtiradi.
- Himoya to‘sig‘ining yopilganligi va blokirovka holati tekshiriladi.
- Fotoelektrik xavfsizlik datchiklari ishchi zonaning xavfsizligini nazorat qiladi.
- Barcha xavfsizlik shartlari bajarilgandan keyingina boshqaruv tizimiga ishga tushirish ruxsati beriladi.
- Payvandlash jarayoni belgilangan texnologik parametrlar asosida bajariladi.
- Xavfli zonaga kirish, himoya to‘sig‘ining ochilishi yoki favqulodda to‘xtatish tugmasining bosilishi natijasida xavfsizlik tizimi xavfli harakatlarni to‘xtatadi.
- Nosozlik bartaraf etilgandan so‘ng qurilma faqat alohida qayta ishga tushirish buyrug‘i orqali ishga tushiriladi.

ISSN: 3060-4648 | www.eyib.uz

1-jadval. Kontaktli nuqtali avtomatik payvandlash qurilmasi uchun taklif etilayotgan himoya vositalari

Himoya vositasi	Asosiy vazifasi	Kutilayotgan natija
Himoya to‘sig‘i	Xavfli zonaga kirishni cheklash	Mexanik jarohatlanish xavfini kamaytirish
Blokirovka datchigi	To‘siq ochilganda xavfli ishga tushishni cheklash	Kutilmagan harakatlarning oldini olish
Fotoelektrik datchik	Xavfli zonaga kirishni aniqlash	Operator xavfsizligini oshirish
Avariya tugmasi	Favqulodda holatda to‘xtatish	Tezkor xavfsiz to‘xtatish
Xavfsizlik relesi	Himoya signallarini qayta ishlash	Himoya funksiyalarining ishonchliligini oshirish
Elektr himoya vositalari	Elektr nosozliklaridan himoyalash	Elektr xavfsizligini ta’minlash

Himoya tizimlarini tanlashda ishlab chiqarish sharoiti, payvandlash qurilmasining konstruksiyasi, operatorning ish joyi va texnologik jarayonning davomiyligi hisobga olinishi lozim.

Bunda fotoelektrik xavfsizlik qurilmalari payvandlash uchqunlari, tutun, metall changi va boshqa tashqi ta’sirlarga mos ravishda tanlanishi zarur. Datchikning aniqlash masofasi, javob berish vaqti hamda xavfsizlik tizimining umumiy to‘xtash vaqti xavfli zonagacha bo‘lgan masofa bilan muvofiqlashtirilishi kerak.

Shuningdek, payvandlash qurilmasining elektr ta’minotini uzish bilan birga pnevmatik yoki mexanik qisish mexanizmlarida saqlanib qolishi mumkin bo‘lgan energiyani ham xavfsiz holatga keltirish muhimdir. Shu sababli ta’mirlash va texnik xizmat ko‘rsatish jarayonida energiya manbalarini blokirovkalash va belgilash (LOTO) tartibini qo‘llash tavsiya etiladi.

Taklif etilayotgan yechimlarning amaliy samaradorligini aniqlash uchun himoya tizimi joriy etilishidan oldin va keyin xavf omillarini baholash, avariya to‘xtatish funksiyalarini sinash, datchiklarning ishlashini tekshirish hamda texnologik jihozning to‘xtash vaqtini o‘lchash talab etiladi.

4. TAKLIF ETILAYOTGAN HIMOYA TIZIMINING KUTILAYOTGAN SAMARADORLIGI

Kontaktli nuqtali avtomatik payvandlash qurilmalarida himoya vositalarini takomillashtirish ishlab chiqarish jarayonida texnik va tashkiliy samaradorlikni oshirishga xizmat qiladi.

Birinchidan, operatorning harakatlanuvchi qismlar bilan bevosita aloqasi cheklanadi. Natijada qo‘l va barmoqlarning qisilib qolishi bilan bog‘liq xavflarni kamaytirish imkoniyati yaratiladi.

Ikkinchidan, avtomatik blokirovkalash tizimi himoya to‘sig‘i ochiq holatda qurilmaning xavfli harakatlarni boshlashiga yo‘l qo‘ymaydi. Bu esa operator tomonidan sodir etilishi mumkin bo‘lgan xatolar oqibatlarini kamaytiradi.

Uchinchidan, avariya to‘xtatish qurilmalari favqulodda vaziyatlarda texnologik jarayonni tezkor to‘xtatish imkonini beradi.

To‘rtinchidan, elektr xavfsizligi va energiya manbalarini blokirovkalash vositalarini takomillashtirish texnik xizmat ko‘rsatish vaqtida xavfsiz mehnat sharoitlarini shakllantiradi.

Taklif etilayotgan tizimning samaradorligini quyidagi ko‘rsatkichlar asosida baholash mumkin:

- xavfli zonaga ruxsatsiz kirish holatlari soni;
- himoya blokirovkalarining to‘g‘ri ishlash darajasi;
- avariya to‘xtatish tizimining javob berish vaqti;
- xavfsizlik qurilmalaridagi nosozliklar soni;
- ishlab chiqarish jarohatlari va xavfli hodisalar dinamikasi;
- texnologik jihozlarning rejadan tashqari to‘xtashlari soni.

Himoya tizimining iqtisodiy samaradorligini baholashda quyidagi ifodadan foydalanish mumkin:

$$E = (Z_1 - Z_2) - X \qquad (1.1)$$

Bu yerda:

E — takomillashtirishdan olinadigan yillik iqtisodiy samara;

Z_1 — takomillashtirishdan oldingi xavfli hodisalar va nosozliklar bilan bog‘liq yillik iqtisodiy yo‘qotishlar;

Z_2 — takomillashtirishdan keyingi yillik iqtisodiy yo‘qotishlar;

X — himoya vositalarini o‘rnatish va ularga xizmat ko‘rsatish uchun sarflanadigan yillik xarajatlar.

Mazkur hisoblash usuli himoya tizimini joriy etishning iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiqligini aniqlashga yordam beradi. Bunda hisob-kitoblar korxonaning haqiqiy ishlab chiqarish va xarajat ko‘rsatkichlari asosida bajarilishi lozim.

XULOSA

Qo‘qon Tex Invest MChJ korxonasida Chevrolet Cobalt va Onix avtomobillari uchun bamper kronshteynlarini ishlab chiqarishda foydalaniladigan kontaktli nuqtali avtomatik payvandlash qurilmalarining xavfsiz ishlashini ta’minlash bo‘yicha olib borilgan tahlillar asosida quyidagi xulosalarga kelindi:

1. Kontaktli nuqtali avtomatik payvandlash qurilmalarida mexanik qisish mexanizmlari, elektr toki, yuqori harorat va payvandlash uchqunlari asosiy xavf omillari hisoblanadi.
2. Texnologik jihozlarning xavfsizligini oshirish uchun oddiy himoya vositalari bilan bir qatorda avtomatik blokirovkalash, fotoelektrik xavfsizlik datchiklari va avariya to‘xtatish qurilmalaridan kompleks foydalanish zarur.
3. Himoya to‘sig‘i, xavfsizlik datchiklari va xavfsizlik relesini yagona tizimga birlashtirish operatorning xavfli zonaga kirishini nazorat qilish va xavfli harakatlarni to‘xtatish imkonini beradi.
4. Elektr va pnevmatik energiya manbalarini xavfsiz boshqarish, ta’mirlash vaqtida LOTO tartibini qo‘llash hamda himoya qurilmalarining davriy texnik tekshiruvini tashkil etish ishlab chiqarish xavfsizligini ta’minlashning muhim shartlaridan biridir.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

ISSN: 3060-4648 | www.eyib.uz

1. ISO 12100:2010. Safety of machinery — General principles for design — Risk assessment and risk reduction. International Organization for Standardization.
2. IEC 60204-1:2016. Safety of machinery — Electrical equipment of machines — Part 1: General requirements. International Electrotechnical Commission.
3. ISO 13849-1:2023. Safety of machinery — Safety-related parts of control systems — Part 1: General principles for design. International Organization for Standardization.
4. ISO 13850:2015. Safety of machinery — Emergency stop function — Principles for design. International Organization for Standardization.