

# Basis of Overall equipment effectiveness

Week 7. Improving OEE on New Machinery: An Overview of  
Electrical Reliability

**Obidjon Abdujabborov**

Lecturer

Department of Metrology, Standardization  
and Quality Management

Andijan Machine Building Institute

Email: [oabdujabborov93@gmail.com](mailto:oabdujabborov93@gmail.com)



# Jihozning umumiy samaradorligi asoslari

7-Mavzu. Yangi mashinalarda OEEni takomillashtirish: Elektr ishonchliligi haqida umumiy ma'lumot

**Ma'ruzachi: Obidjon Abdujabborov**

Metrologiya, standartlashtirish va  
sifat menejmenti kafedrası

Andijon mashinasozlik instituti

Email: [oabdujabborov93@gmail.com](mailto:oabdujabborov93@gmail.com)



**7-Mavzu. Yangi mashinalarda OEE ni  
takomillashtirish: Elektr ishonchliligi haqida umumiy  
ma'lumot**

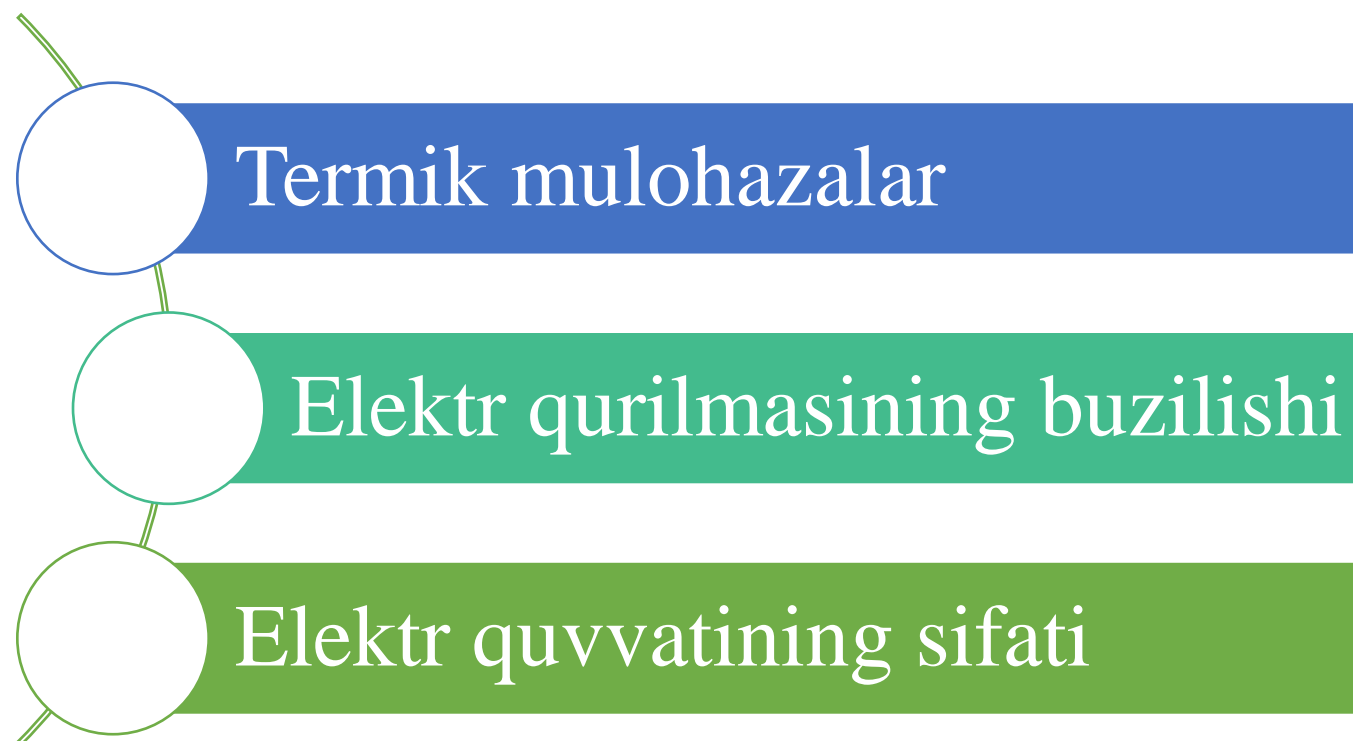
**Reja:**

- 1. Elektr jihozlarining issiqlik xususiyatlarini ko'rib  
chiqing**
- 2. Elektr komponentlarining ishonchliligi va  
mavjudligini yaxshilash uchun cheklash.**
- 3. Elektr nosozliklarining oldini olish.**

# 1. Elektr jihozlarining issiqlik xususiyatlarini ko'rib chiqing

6-bobda mexanik ishonchlilikni ta'kidlab, yangi mashinalar uchun umumiy uskuna samaradorligini (OEE) yaxshilash muhokama qilindi. Ushbu bob elektr ishonchliligiga e'tibor qaratib, muhokamani davom ettiradi.

Ishlab chiqarish jarayonida ishlatiladigan elektr jihozlarining ishonchliligi uchta asosiy sohaning funksiyasidir. Bular quyidagilar va ushbu bobda batafsil yoritilgan:

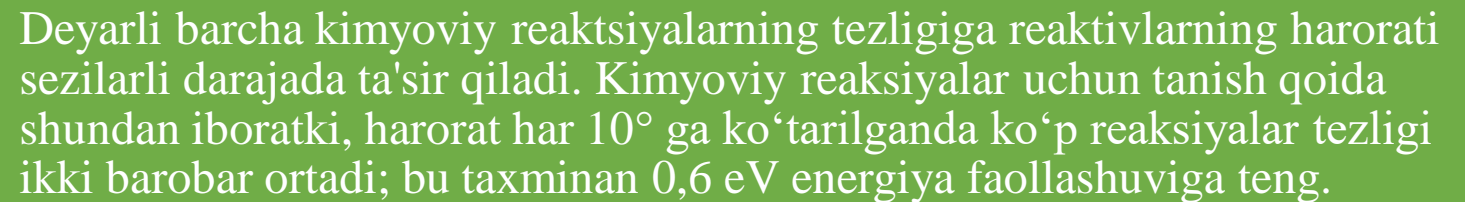


## Elektr jihozlarining issiqlik xususiyatlarini ko'rib chiqing

Issiqlik va sovuqlik ikkita juda oddiy sababga ko'ra kimyoviy va jismoniy buzilishning kuchli agentlari hisoblanadi:



Deyarli barcha ma'lum materiallarning fizik xususiyatlari haroratning o'zgarishi bilan sezilarli darajada o'zgaradi.



Deyarli barcha kimyoviy reaksiyalarning tezligiga reaktivlarning harorati sezilarli darajada ta'sir qiladi. Kimyoviy reaksiyalar uchun tanish qoida shundan iboratki, harorat har  $10^{\circ}$  ga ko'tarilganda ko'p reaksiyalar tezligi ikki barobar ortadi; bu taxminan 0,6 eV energiya faollashuviga teng.

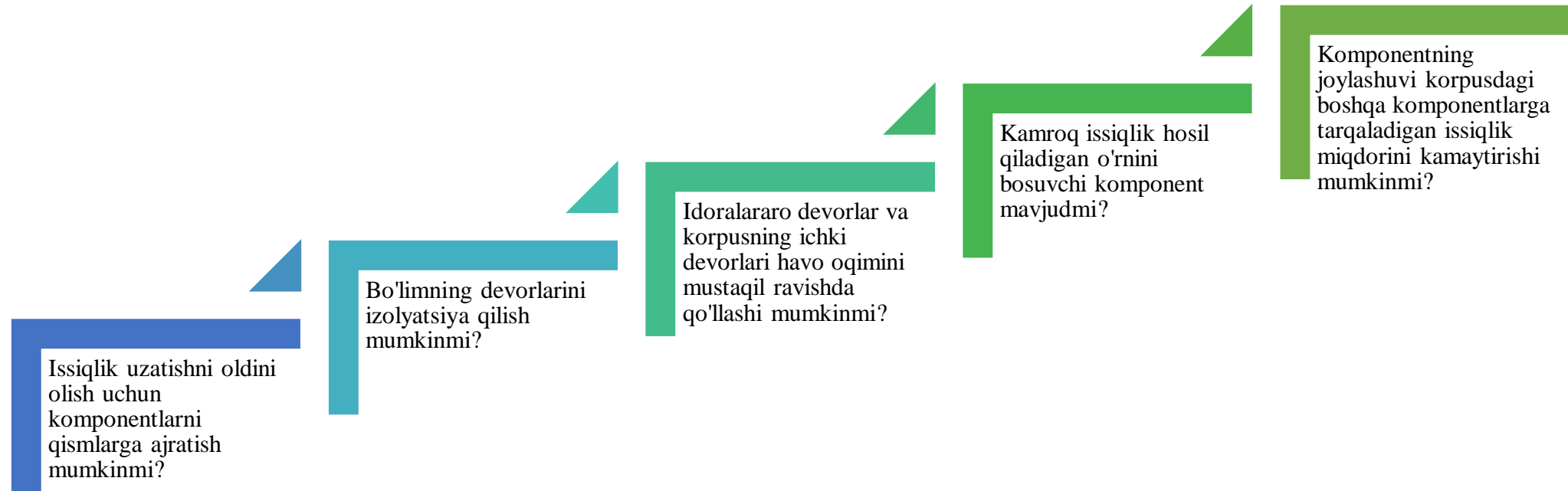
# Asosan, issiqlik elektr komponentlaridan uzoqda uchta usulda uzatiladi:

radiatsiya, o'tkazuvchanlik va konveksiya orqali. Ushbu uchta usuldan biri (yoki kombinatsiyasi) elektr komponentlarini buzilishdan himoya qilish uchun ishlatilishi mumkin. Yuqori haroratning buzilishi passiv yoki faol issiqlik uzatish usullari bilan minimallashtirilishi mumkin:

Passiv usullar issiqlikni olib tashlash uchun tabiiy issiqlik qabul qiluvchilardan foydalanadi.

Faol sovutish usullari issiqlik moslamalarini yaratish uchun issiqlik nasoslari yoki sovutish moslamalari kabi qurilmalardan foydalanadi.

Ishlab chiqarish muhitida elektr komponentlaridan issiqlikni olib tashlashni loyihalashda boshqa dizayn variantlarini ko'rib chiqish kerak bo'lishi mumkin. Dizayner quyidagilarga e'tibor berishi kerak:



Korpus ichidagi barqaror harorat uchun hosil bo'lgan issiqlik miqdori chiqarilgan issiqlik miqdoriga teng bo'lishi kerak. Issiqlik tizimlari (masalan, o'tkazuvchan sovutish, majburiy konveksiya, shamollatgichlar, to'g'ridan-to'g'ri yoki bilvosita suyuqlik sovutish, to'g'ridan-to'g'ri bug'lanish yoki bug'lanish sovutish va radiatsiya sovutish) tabiiy va bilvosita issiqlik hosil qiluvchi manbalarga ishlov berish qobiliyatiga ega bo'lishi kerak.

Passiv issiqlik moslamalari istalgan issiqlik chiqarishga erishilgunga qadar oraliq lavabolardan yakuniy lavabolarga progressiv issiqlik uzatishning ba'zi vositalarini talab qiladi. Shunday qilib, issiqlik manbalari aniqlanganda va issiqlikni yo'qotish elementlari tanlangan bo'lsa, ular issiqlikni tizim ichida qayta taqsimlanmasligi uchun umumiy issiqlik chiqarish tizimiga birlashishi kerak. Samarali issiqlik o'chirish tizimlari tizimning umumiy ishonchliligini sezilarli darajada oshirishi mumkin. Komponentlarning ish haroratini pasaytirish ishonchlilikni oshirishning asosiy usuli hisoblanadi.

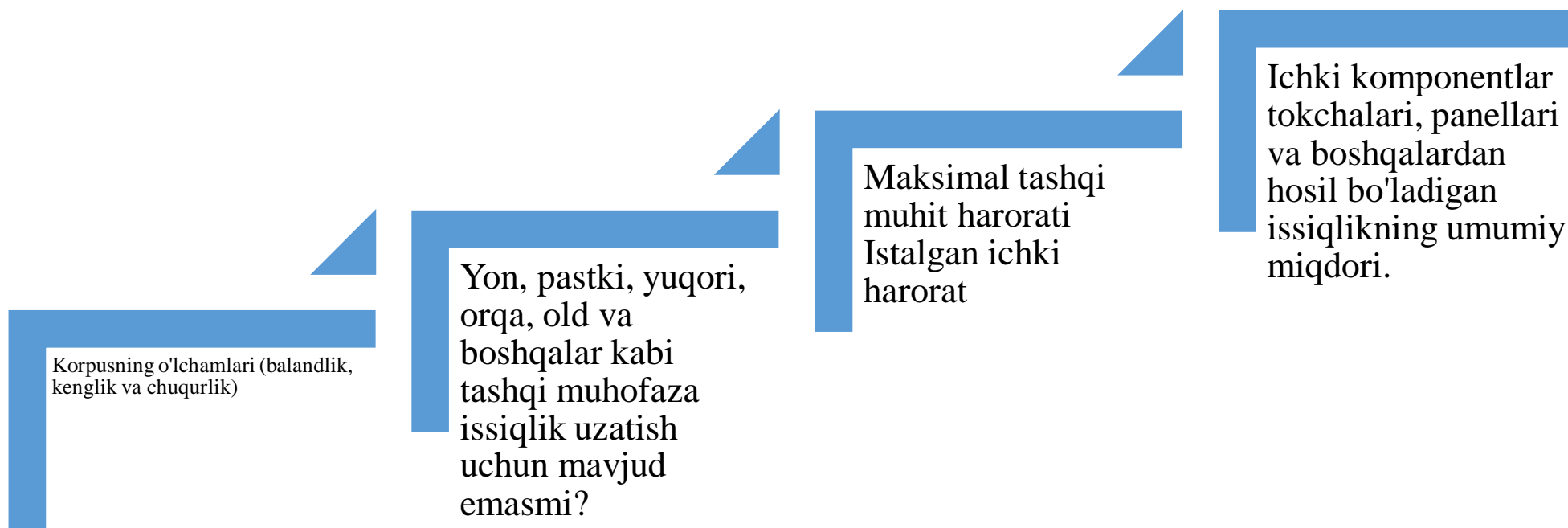
Bu issiqlik kiritishni minimal erishish mumkin bo'lgan darajaga kamaytiradigan va issiqlik ishlab chiqaruvchi elementlardan past haroratli issiqlik qabul qiluvchigacha past issiqlikka chidamlilik yo'llarini ta'minlaydigan termal dizaynni ta'minlash orqali mumkin. Issiqlik dizayni ko'pincha elektr jihozlarining kerakli ishlash va ishonchlilik xususiyatlarini olishda qurilma dizayni kabi muhimdir. Tegishli termal dizayn uskunalari va qismlarni ish sharoitida ruxsat etilgan ish harorati chegaralarida ushlab turadi. Issiqlik dizayni o'z-o'zidan muhandislik intizomidir.

## Termal tahlilning afzalliklarini tushunish.

Elektr va elektron komponentlar elektr energiyasini issiqlik energiyasiga (ya'ni, issiqlik) aylantirish orqali issiqlikni tarqatadi. Uskunaning uzluksiz ishlashi uchun u issiqlik energiyasini yo'qotishi kerak. Haddan tashqari harorat ishlamay qolish rejimlariga olib keladi va bu nosozlik rejimlarining sabablari uskunaning atrof-muhitga harorat ko'tarilishini rad eta olmasligidir. Haroratning umumiy ta'sirini minimallashtirish uchun uskuna bilan termal tahlil o'tkazilishi mumkin. Ushbu tahlil dizaynerga issiqlik uzatishning etarli usulini ishlab chiqishda yordam beradi.

# Termal tahlilning afzalliklarini tushunish.

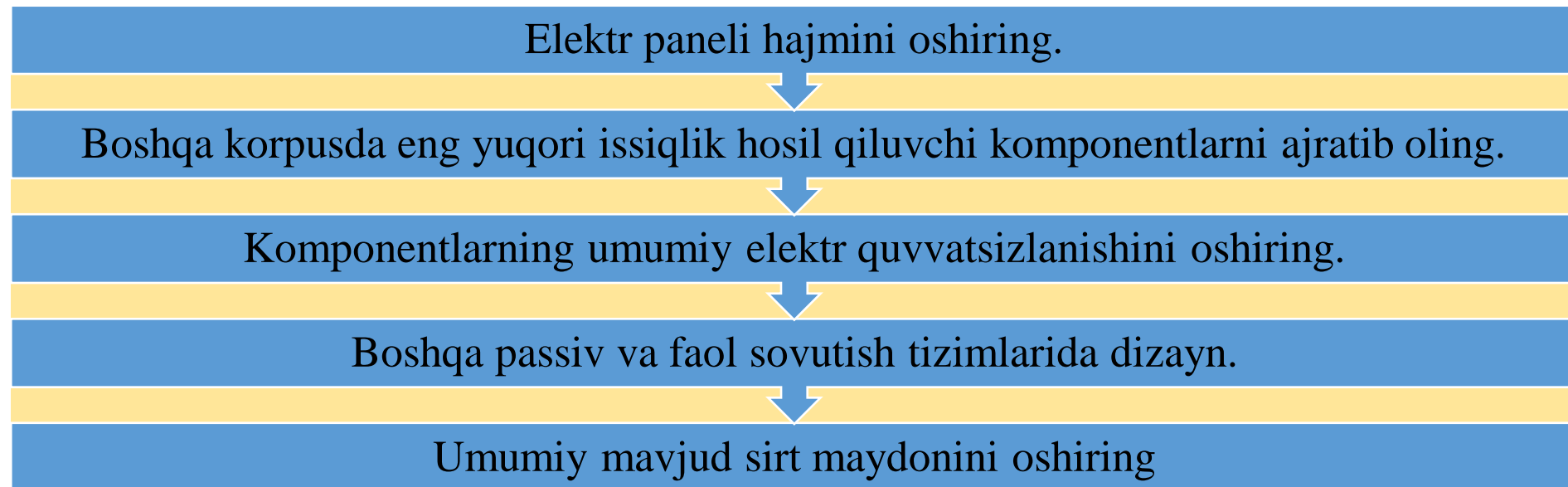
Termal tahlilni o'tkazish kerakligini aniqlash uchun quyidagi ma'lumotlarni ko'rib chiqish kerak:



Maksimal tashqi haroratlar ishlab chiqarish ob'ektidagi yillik maksimal haroratlar sifatida aniqlanadi. Misol uchun, 90 ° F (32,3 ° C) haroratga ega bo'lgan dvigatel zavodida panelning ishlashi uchun ichki haroratning istalgan chegarasi 104 ° F (40 ° C) da o'rnatildi. Bu shaxsiy hisoblash (kompyuter) sanoati tomonidan o'rnatilgan xavfsizlik chegarasiga asoslanadi. Dizayn jamoasi ishlab chiqaruvchining elektr issiqlik ko'rsatkichlari bilan maslahatlashishi kerak. Odatda, kompaniya to'liq yuk sharoitida, paneldagi atrof-muhit issiqligining eng yomon kombinatsiyasi, shuningdek, issiqlik ko'tarilishi 44 ° C dan oshmasligini kutadi.

Agar hisoblangan termal haroratlar kerakli ishlash chegarasidan oshsa, dizayn guruhi termal dizayn harakatlari uchun quyidagi variantlar ro'yxatini ko'rib chiqishi kerak:

Ko'pgina hollarda, ishlab chiqarish maydonchasida haroratni pasaytirish uchun 2, 4 va 5-variantlar qabul qilinadi. Haroratlangan havoga ega bo'lmagan ishlab chiqarish ob'ektlarida faol sovutish tizimlarining yon tomondagi o'rnatilishi muqobil dizayn sifatida baholanishi mumkin.



Transformatorlar va boshqa yuqori issiqlik hosil qiluvchi elementlar panel yuzasidan kamida 6 dyuym masofada o'rnatilishi kerak. Paneldan ortiqcha issiqlikni olib tashlash uchun termal dizayn harakatlari quyidagilardan iborat:

---

Milliy elektr kodlari va mijozning (agar mavjud bo'lsa) elektr/elektron talablariga qat'iy rioya qilish kerak.

---

Elektr/elektron komponentlarni ishlab chiqaruvchining qo'llash bo'yicha ko'rsatmalariga ham qat'iy rioya qilish kerak (masalan, rafga o'rnatilgan komponentlar orasidagi masofa).

---

Havo kirishlari/chiqishlari bloklanmasligi kerak.

---

Barcha filtrlar uchun profilaktik ta'mirlash jadvalariga rioya qilish kerak.

---

Hech qanday komponent to'g'ridan-to'g'ri issiqlikni rad etuvchi fanatlar ostiga joylashtirilmasligi kerak.

---

Kichkina ichki o'rnatilgan muffin fanatlari bo'lgan panellarda yuqori issiqlik joylari havo aylanishini yaratish uchun tizimda yaratilgan. Haddan tashqari harorat uskunaning ishlashi va ishonchliligi pasayishining asosiy sababidir. Har bir dizayn uskunaning ishonchliligi talablariga mos kelishi uchun issiqlik xususiyatlarini yaxshilab baholashi va o'rnatishi kerak.  
Panel ichidagi katta issiqlik to'planishi panel ichidagi havoni ko'chirish uchun fanatlar yoki konditsionerni talab qilishi mumkin.

---

Issiqlik dizayni o'tkazuvchanlik, konveksiya va radiatsiyani hisobga olishi kerak.

---

## Issiqlik tahlilini o'tkazish.

Dizayn muhandisi panelning termal xarakteristikalari elektr tizimining muddatidan oldin ishdan chiqishiga olib kelmasligini ta'minlash uchun boshqaruv kabinasida termal tahlil o'tkazishi kerak.

Termal tahlil quyidagicha yakunlanadi:

1-qadam: Qo'shimchadagi barcha elektr komponentlar ro'yxatini ishlab chiqing.

2-qadam: Korpusda joylashgan har bir komponent uchun vatt quvvatini aniqlang.

3-qadam: Korpus uchun umumiy quvvatni yig'ing.

4-qadam: Har qanday tashqi issiqlik ishlab chiqaruvchi manbalarni qo'shing.

5-qadam: Sovutish uchun mavjud bo'lgan korpusning sirt maydonini hisoblang.

6-qadam: Atrof-muhit haroratidan yuqori issiqlik ko'tarilishini hisoblang.

Issiqlik tahliliga misol: 1, 2, 3 va 4-bosqichlar

---

**Issiqlik hisoblash qiymatlari**

<b>Ichki komponent nomi</b>	<b>Miqdor</b>	<b>Maksimal individual vatt</b>	<b>Umumiy quvvat</b>
<b>Estafeta</b>			
<b>A18 kontaktor</b>			
<b>A25 kontaktor</b>			
<b>PS27 quvvat manbai</b>			
<b>Monoxrom monitor</b>			
<b>Umumiy quvvat</b>			

Tashqi komponent nomi	Miqdor	Shaxsiy quvvat maksimal	Umumiy quvvat
Servo transformator	1	450	63*
Umumiy quvvat			63*
Korpusning umumiy quvvati			234,7

*Eslatma: Yulduzcha (\*) servo transformator tashqi va korpus yonida o'rnatilganligini bildiradi. Shu sababli, umumiy quvvatning atigi 14% korpusga nurlanishi taxmin qilinadi.*

5-qadam: Korpusning sirt maydonini hisoblang. Elektr korpusining balandligi 5 fut, kengligi 4 fut va chuqurligi 2 fut. Ushbu korpusning sirt maydoni quyidagicha hisoblanadi:

$$\text{Old va orqa} = 5 \text{ ft} \times 4 \text{ ft} \times 2 = 40 \text{ ft}^2$$

$$\text{Yon tomonlari} = 2 \text{ fut} \times 5 \text{ fut} \times 2 = 20 \text{ fut}^2$$

$$\text{Korpusning yuqori qismi} = 2 \text{ fut} \times 4 \text{ fut} = 8 \text{ fut}^2$$

$$\text{Umumiy sirt maydoni} = 68 \text{ fut}^2$$

6-qadam: Termal o'sishni (DT) hisoblang.

Termal ko'tarilish ((DT) = Issiqlik qarshiligi ( $\Theta_{CA}$ ) shkafi atrof-muhit  $\times$  quvvatiga (Vt).

$$\Theta_{CA} = \frac{1}{\text{Issiqlik o'tkazuvchanligi} * \text{Sovutish maydoni}}$$

NEMA 12 muhofazasi uchun issiqlik o'tkazuvchanlik qiymati 0,25 Vt / daraja. Agar korpus ichidagi uskuna 234,7 Vt quvvat hosil qilsa, u holda termal ko'tariladi

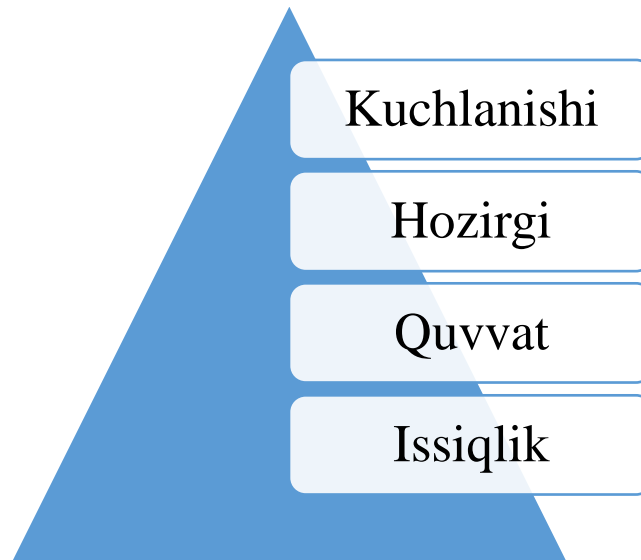
$$\Delta T = \theta_{CA} \times \text{Watt} = 0.0588 \times 234.7 = 13.80^{\circ}\text{F}$$

Agar o'simlikning atrof-muhit havosi 100 ° F bo'lsa, u holda muhofaza harorati 113,8 ° F ni ko'radi. Agar korpus harorati 104 ° F deb belgilangan bo'lsa, u holda dizayn spetsifikatsiyadan taxminan 9,8 ° F ga oshadi. Muhofaza hajmini oshirish, yukni kamaytirish yoki faol sovutish texnikasini qo'llash kerak.

## Elektr dizayni/Xavfsizlik chegaralari.

Oddiy so'z bilan aytganda, dizayn chegarasi - bu komponentning nominal va qo'llaniladigan kuchlanishlari o'rtasida mavjud bo'lgan chegara. Barcha komponentlar (elektr yoki mexanik) muayyan kuchlarga (masalan, yuklar, kesishlar, moment, kuchlanish, oqim va boshqalar) bardosh berish uchun mo'ljallangan yoki belgilangan. Qismning ishdan chiqishi ehtimolini kamaytirish uchun qismdagi kuchlanishni kamaytirish yoki qismning mustahkamligini oshirish mumkin. Agar qismdagi stressni kamaytirish mumkin bo'lmasa, u holda uskunaga kattaroq yoki kuchliroq qismni loyihalash orqali qismning kuchini oshirish mumkin. Uskunaning elektrotexnika sohasida qo'llaniladigan dizayn chegaralari deratatsiya deb ataladi. Mexanik dizayn chegaralari xavfsizlik chegaralari deb ataladi.

Elektr komponentlarini o'chirish asosan to'rt xil stressga qaratilgan:



Deting tushunchalarini qo'llash odatda komponentlar yetkazib beruvchining ichki dizayn ko'rsatmalari bilan belgilanadi. Misol uchun, yangi uskunaga qo'llaniladigan Allen-Bredli komponentlari allaqachon faol va passiv komponentlar uchun deating omiliga ega bo'ladi. Elektr ta'minoti ko'rib chiqilayotganda va kontaktlarning zanglashiga olib kelishi uchun to'liq yuk ostida 400 Vt quvvat talab qilinganda, boshqa darajadagi pasaytirishga erishish mumkin. 500 W quvvat manбайдan foydalanish mumkin, bu esa to'liq yuk bilan ishlaganda 25% deating raqamini beradi.

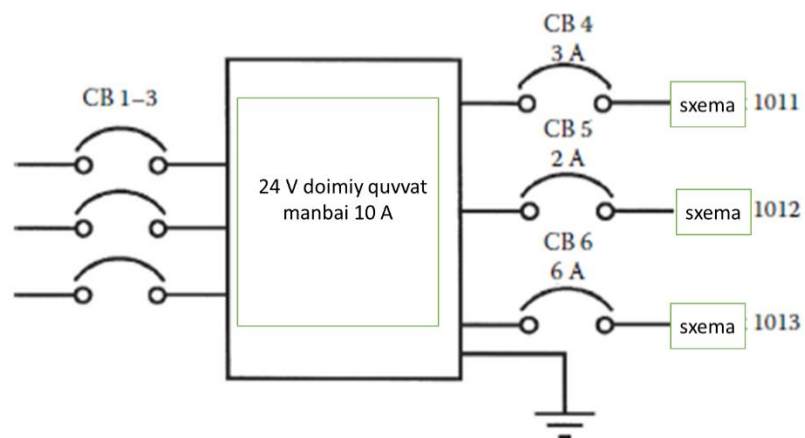
Servo haydovchi to'liq yuk ostida dvigatelni boshqarish uchun 50 A talab qiladi. Qo'llaniladigan 20% dizayn chegarasi, kerakli chegarani ta'minlash uchun 60 A haydovchi talab qilinishini ko'rsatadi. 20% dering omili elektr komponentlari uchun yaxshi qoidadir. Ushbu misollar loyihalashtirilayotgan uskunadagi elektr komponentlarining umumiy ishonchliligini oshiradi, natijada nosozliklar kamayadi va uskunaning mavjudligi ortadi.

Elektr kuchlanishiga misol.

Dizaynni ko'rib chiqishda, palletli konveyer uchun 24 V quvvat manbai etarli darajada zaiflashganmi degan savol tug'ildi. Quvvat manbai 480 Vac uch fazali, 2 A o'chirgich bilan ishlaydi va 10 A nominal chiqishiga ega.

Elektr ta'minotini tezkor tekshirish shuni ko'rsatadiki, 1-rasmda ko'rsatilgandek, 24 V quvvat yukga uchta CB2, CB3 va CB4 o'chirgichlar orqali etkazib beriladi. Bu erda e'tibor bering, bu o'chirgichlar birlashtirilganda, 11 A oqim yukga tushadi. Bu holat, ehtimol, sodir bo'lmaydi, lekin bu qo'shimcha tekshiruvni talab qiladi. 1-jadvaldagi qismlar ro'yxatida 24 V dan foydalanadigan komponentlar ko'rsatilgan va sxematik diagrammada yukga chiqish ko'rsatilgan.

Bir vaqtning o'zida ikkita solenoiddan faqat bittasi (jami ikkitasi) yonadi. Ushbu misol uchun elektr tokini kamaytirishni quyidagicha hisoblash mumkin:



1-rasm. Uchta o'chirgichli elektr ta'minotiga misol.

$$\%O'chirish = 1 - \frac{I_T}{I_S} = 1 - \frac{6.737}{10} = 0.3263 = 32.63\%$$

Bu yerda

$I_T$  = O'chirishning umumiy oqimi

$I_S$  = Jami ta'minot oqimi

Ushbu elektr quvvatsizlanish tahlilidan shuni ta'kidlash mumkinki, elektr ta'minoti haddan tashqari yuklanmaydi va o'chirgichlar juda katta hajmga ega. O'chirish to'xtatuvchilari noto'g'ri tetiklar tufayli o'chirilishi kerak emas.

Ba'zi quvvat manbalari to'g'ri quvvat manbasini tartibga solishni ishlab chiqish uchun minimal yukni qo'llashni talab qiladi. Dizayner elektr ta'minoti uchun ma'lumotlar varag'ini tekshirishi va yukning ushbu talablarga javob berishini baholashi kerak. Umuman olganda, talab qilinadigan yuk taxminan 20% ni tashkil qiladi va biz asosiy o'rni, yoqilgan chiroqlar va kirish / chiqish kartalari bu raqamga yaqinlashishini va o'zgarmas bo'lgan asosiy yukni ifodalashini ko'ramiz. Dizayner ushbu uskunada ushbu quvvat manbai bilan bog'liq muammolar bo'lmaydi degan xulosaga kelishi kerak.

## 1-jadval. Komponentlarning qismlar ro'yxati (1-rasm uchun)

Tavsif	Miqdori	Joriy	Jami
1011 sxemasi			
Xavfsizlik relesi	1	0.090	0.090
Asosiy estafeta	1	0.120	0.120
Quvvat ON nuri	1	0.100	0.100
Favqulodda to'xtash chiroqi	1	0.100	0.100
Asosiy havo solenoidi	1	0.100	0.100
Oraliq jami			0.477 A
1012 sxemasi			
Kirish kartasi	3	0.015	0.450
Bosim kaliti	1	0.060	0.060
Proks kaliti	11	0.010	0.110
Kommutatsiya / o'rni uchun 24 VDC Kontaktlar	15	0.007	0.110
Oraliq jami			0.73 A
1013 sxemasi			
Relay kartasi	2	0.150	0.300
Dvigatel starter	2	0.050	0.100
Qochish solenoidlari	4	0.067	0.130
Tashqi ulanish	10	0.500	5.000
Oraliq jami			5.530 A
Umumiy sxema			6.737 A

Elektr quvvati sifati bilan bog'liq muammolarning oldini olish.

Elektr kuchlanishini kamaytirish mumkin, bu esa komponentning umumiy ishonchliligini oshiradi. Stresslarni kamaytirishning ikkita usuli - elektr tokini kamaytirish va termal tahlil. Elektr komponentlarini ishdan chiqishdan himoya qilishning eng samarali va tejamkor usuli kuchlanishning keskin ko'tarilishini bartaraf etish, ularni kuchlanish o'chirish moslamalari bilan kesishdir. Vaqtinchalik kuchlanishni bostiruvchilar kuchlanishni bostirmaydi, balki erga past empedansli yo'lni ta'minlaydi. Ko'pincha, ular etarlicha tez javob berish vaqtini ta'minlamaydilar va natijada paydo bo'ladigan kuchlanish o'tishlari mavjud bo'lib, elektr komponentlarining ishdan chiqishiga olib keladi. Bunday holda, metall oksidli varistorlar (MOV) dan foydalanish kerak. MOVlar shunchaki kuchlanishning keskin ko'tarilishini kesib tashlaydi.

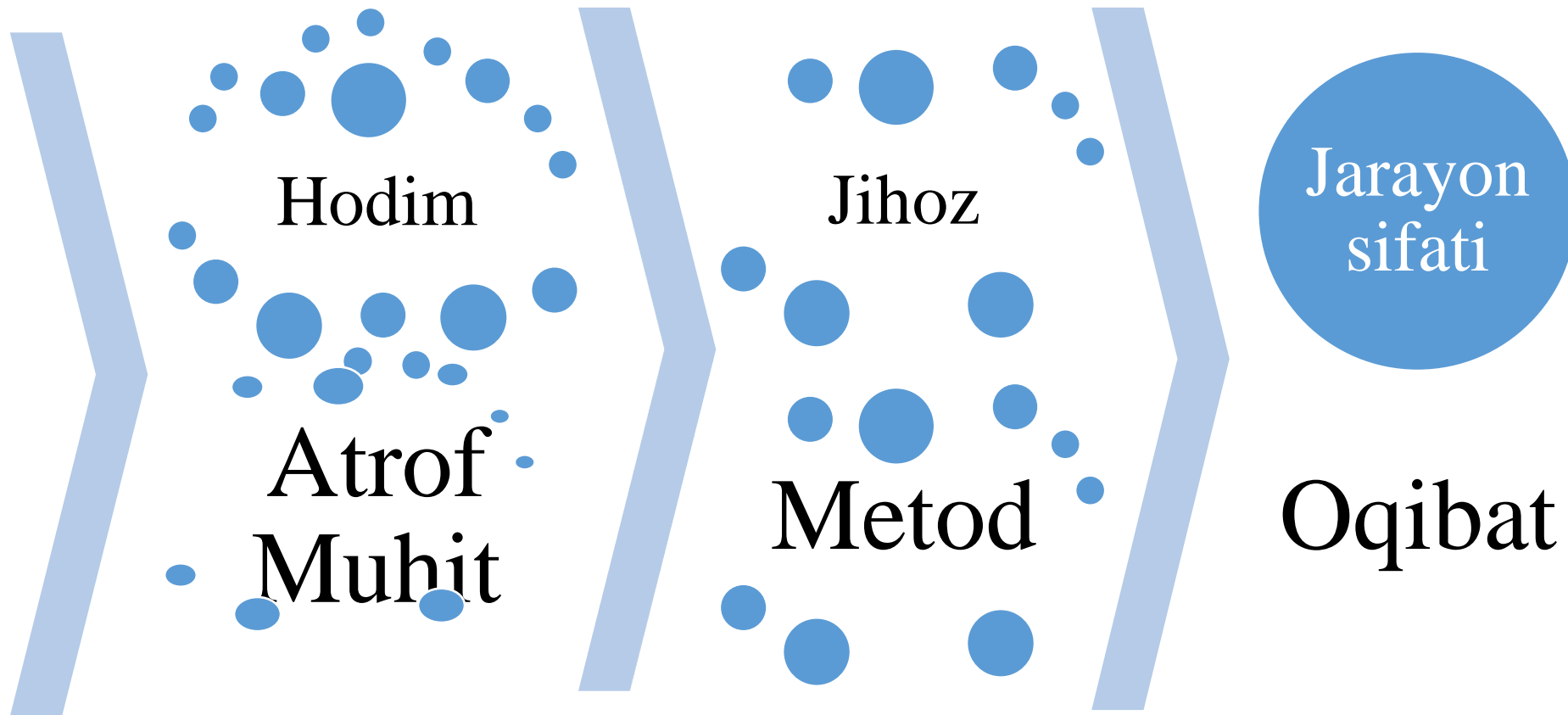
## Elektr quvvati sifati bilan bog'liq muammolarning oldini olish.

Izolyatsiya transformatorlari elektr harmonikasini kamaytirish uchun ishlatilishi mumkin. Kuchlanishni tartibga solish moslamalari yordamida pasayish, sarkma yoki kuchlanishni tuzatish mumkin. Dvigatelning aksariyat nosozliklari atrof-muhitning ifloslanishi, jumladan chang, sovutish suvi, metall talaşlari va o'rash izolatsiyasini buzadigan va motor mili podshipniklariga hujum qiladigan boshqa qum turlaridan kelib chiqadi. Dvigatel havo olish yo'llarida o'rnatilgan filtrlar muntazam tekshirilishi, tozalanishi yoki almashtirilishi kerak. Yuqori atrof-muhitning ish harorati yoki vosita haddan tashqari yuklanishi vosita sariqlarini buzuvchi hisoblanadi. Tajriba shuni ko'rsatadiki, o'rash dizayni ish haroratining har  $10^{\circ}\text{C}$  oshishi uchun o'rash muddati ikki baravar kamayadi. Dvigatellar dastur uchun mos hajmda bo'lishi kerak

2-jadval. Odatda elektr nosozliklari rejimlari.

Quvvat muammolari	Potentsial sabab	Potentsial effektlar
Yuqori kuchlanish, ko'tarilish va kuchlanish	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chaqmoq</li> <li>• Kommunal tarmoqlarni almashtirish</li> <li>• Og'ir sanoat uskunalari</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uskunaning nosozliklari</li> <li>• Tizim blokirovkalari</li> <li>• Ma'lumotlar yo'qolishi</li> </ul>
Past kuchlanish, elektr shovqini	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ark payvandlovchilar</li> <li>• Elektron uskunalarni almashtirish qurilmalari</li> <li>• Motorli uskunalar</li> <li>• Noto'g'ri topraklama</li> <li>• Nosozliklarni bartaraf etish qurilmalari (kontaktlar va o'rni)</li> <li>• Nusxa ko'chirish mashinalari</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ma'lumotlarning buzilishi</li> <li>• Xato buyruq funksiyalari</li> <li>• Vaqt signallarining o'zgarishi</li> <li>• Qayta ishlash holatlaridagi o'zgarishlar</li> <li>• Drayv holati va bufer o'zgarishi</li> <li>• Sinxron holatlarning yo'qolishi</li> <li>• Servomexanizm boshqaruvining beqarorligi</li> <li>• Jarayon davomida axborot yo'qolishi</li> <li>• Himoya zanjirini faollashtirish</li> </ul>
Harmonika	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommutatsiya rejimida quvvat yetkazib beruvchi</li> <li>• Nochiziqli yuklar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yuqori neytral oqim</li> <li>• Haddan tashqari qizib ketgan neytral</li> <li>• Supero'tkazuvchilar</li> <li>• Haddan tashqari qizib ketgan taqsimot va quvvat</li> <li>• Transformatorlar</li> </ul>
Voltaj tebranishlari	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ortiqcha yuklangan tarqatish tarmoqlari</li> <li>• Og'ir uskunalarni ishga tushirish</li> <li>• Elektr tarmog'idagi nosozliklar</li> <li>• Rejalashtirilgan va rejalashtirilmagan qorayishlar</li> <li>• Beqaror operatorlar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tizim blokirovkasi</li> <li>• Dvigatelning qizib ketishi</li> <li>• Tizimni o'chirish</li> <li>• Chiroqning yonishi</li> <li>• Elektr ta'minotining shikastlanishi</li> <li>• Ma'lumotlarning buzilishi va yo'qolishi</li> <li>• Faoliyatning pasayishi</li> </ul>
Elektr uzilishlari va uzilishlar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O'chirishlar</li> <li>• Nosoz yoki ortiqcha yuklangan elektr uzatish liniyalari</li> <li>• Zaxira generatorini ishga tushirish</li> <li>• Chiqib ketgan va singan elektr uzatish liniyalari</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tizimning ishdan chiqishi yoki bloklanishi</li> <li>• Ma'lumotlar yo'qolishi</li> <li>• Ishlab chiqarishni yo'qotish</li> <li>• Nazorat yo'qotilishi</li> <li>• Elektr ta'minotining shikastlanishi</li> <li>• Aloqa yo'qolishi</li> <li>• To'liq o'chirish</li> </ul>

Atrof-muhit uchun mos elektr komponentlarini tanlash.



## Atrof-muhit uchun mos elektr komponentlarini tanlash.

Elektr komponentlarini tanlash uskuna profilida ko'rsatilganidek, komponentning ishlab chiqarish va atrof-muhit sharoitida ishlash qobiliyatiga asoslanadi. Komponent etkazib beruvchisi o'z qurilmalarining kutilayotgan atrof-muhit sharoitida ishonchli ishlashini tasdiqlovchi dalillarni taqdim etishi kerak, masalan

Ishonchlilik imkoniyatlarini tekshirish vositasi sifatida tayyor bo'lgan elektr jihozlarini etkazib beruvchilardan mahsulot dizayni sinovlari va / yoki ishlab chiqarishni qabul qilish sinovlari natijalarini taqdim etishlarini so'rash kerak.

---

Issiqlik

---

Namlik

---

Shok

---

Tebranish

---

Chang

---

Ifloslantiruvchi moddalar

---

Elektr quvvatining o'zgarishi

Ishonchlilik imkoniyatlarini tekshirish vositasi sifatida tayyor bo'lgan elektr jihozlari etkazib beruvchilardan mahsulot dizayni sinovlari va / yoki ishlab chiqarishni qabul qilish sinovlari natijalarini taqdim etishlarini so'rash kerak. Kafolat ma'lumotlari bilan bog'liq elektr qurilmalariga ushbu komponentning ishlab chiqarish muhitida ishlash qobiliyatini ko'rsatadigan dalil sifatida taqdim etilishi kerak. Agar elektr moslamasi yetkazib beruvchisi komponentni kamaytirgan bo'lsa, u holda bu ma'lumot elektr moslamasining to'g'ri qo'llanilishini ta'minlash uchun dastur muhandisi tomonidan ko'rib chiqilishi kerak. Agar o'chirish ta'minlanmagan bo'lsa, u holda qurilmani mashinaga qo'llashda deaktivatsiya qilish kerak.

Xulosa.

Ushbu bob elektr ishonchliligiga e'tibor qaratib, yangi mashinalarda OEEni yaxshilashga qaratilgan. Xususan, termal mulohazalar va elektr / xavfsizlik chegaralari mavzulari muhokama qilindi. Keyingi bob yangi mashinalar uchun OEEni qanday yaxshilashni tasvirlashni davom ettiradi, ammo asosiy e'tibor dizaynni takomillashtirishga hissa qo'shadigan tanlangan metodologiyalarga qaratilgan. (Mexanik va elektr ishonchliligi haqida ko'proq ma'lumot olish uchun o'quvchiga Stamatis (2003, 1998, 1997); Kececioglu (1991) ni ko'rish tavsiya etiladi.)

## **Foydalanilgan adabiyotlar**

- 1. "OEE Primer", D.H.Stamatis, Taylor and Francis group LLC, 2010**
- 2. "Juran's Quality Handbook", Joseph M. Juran, A. Blanton Godfrey,McDraw-Hill, 2015**
- 3. "OEE Guide to Smart Manufacturing", Dr. Jill A O'Sullivan, Dr. Theresa Nick, Sandy Abraham, DMMSI, Associates Inc, 2016**
- 4. "Understanding, Measuring, and Improving Overall Equipment Effectiveness: How to Use OEE to Drive Significant Process Improvement", Ross Kenneth Kennedy, Productivity Press, 2017**
- 5. Overall Equipment Effectiveness, Robert C. Hansen, Industrial Press, 2011**
- 6. <https://www.oee.com/>**
- 7. <https://www.leanproduction.com/oee/>**
- 8. <https://sixsigmadsi.com/what-is-oeef/>**
- 9. [www.sv.vt.edu/classes/MSE2094\\_NoteBook/97ClassProj/num/widas/history.html](http://www.sv.vt.edu/classes/MSE2094_NoteBook/97ClassProj/num/widas/history.html).**
- 10. Stamatis 2003**

**E'tiboringiz  
uchun rahmat!**