

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA MAXSUS
TA‘LIM VAZIRLIGI**

**ABU RAYHON BERUNIY NOMIDAGI TOSHKENT DAVLAT
TEXNIKA UNIVERSITETI**

“HAYOT FAOLIYATI XAVFSIZLIGI”

fanidan amaliy mashg‘ulotlar to‘plami

Toshkent – 2014

Tuzuvchilar: O‘.R.Yuldashev, O.T.Xasanova, U.M.Turabekova.
“Hayot faoliyati xavfsizligi” fanidan amaliy mashg‘ulotlar to‘plami –
Toshkent, ToshDTU, 2014, 90 b.

Amaliy mashg‘ulotlar to‘plami 5640100 – “Hayot faoliyati xavfsizligi” ta’lim yo‘nalishi hamda boshqa turdosh ta’lim yo‘nalishi talabalari uchun mo‘ljallangan.

Hayot faoliyati xavfsizligi ijtimoiy, iqtisodiy, texnika, sanitariya-gigiyena, mehnat qonunlari va tashkiliy chora-tadbirlar tizimidan iborat bo‘lib, uzluksiz faoliyat jarayonida inson salomatligi va mehnat qobiliyatini saqlashni ta’minlashga qaratilgan fandır.

Ushby amaliy mashg‘ulotlar to‘plamida har bir mavzu bo‘yicha nazariy materiallar, masalalar yechimidan namunalar, mustaqil yechish uchun masalalar va talabalarining olgan bilimlarini sinash uchun nazorat savollari keltirilgan.

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti ilmiy-uslubiy kengashi qarori asosida chop etildi.

Taqrizchilar:

B. Muhammadgaliyev – ToshDTU “Hayot faoliyati xavfsizligi” kafedrası professori, x.f.d.

X.E.Qodirov – TKTI “Organik kimyo va AOST” kafedrası dotsenti, t.f.n.

Kirish

Ozod va obod Vatan, erkin va farovon turmush qurish birinchi navbatda milliy istiqlol g'oyasiga sodiq, yetarli intellektual salohiyatga ega, ilm-fanning zamonaviy yutuqlari asosida mustaqil fikr va mushohada yurita oladigan shaxslarni tarbiyalash hamda raqobatbardosh, yuqori malakali kadrlarni tayyorlash masalasiga bog'liqdir.

Zamon talablariga javob beradigan o'quv adabiyotlarini yaratish uzluksiz ta'lim tizimidagi asosiy vazifalardan biridir. O'quv-tarbiyaviy jarayonda darsliklar bilan bir qatorda o'quv qo'llanmalari ham muhim ahamiyat kasb etadi.

Ushbu amaliy mashg'ulotlar to'plamining maqsadi "Hayot faoliyati xavfsizligi" fani bo'yicha olingan nazariy bilimlarni mustahkamlash va hayotda insonning faoliyat xavfsizligini ta'minlashga qaratilgan masalalar yechimi bo'yicha amaliy ko'nikmalar hosil qilishga qaratilgan.

"Hayot faoliyati xavfsizligi" fani faoliyat xavfsizligining nazariy asoslari, ishlab chiqarishda faoliyat xavfsizligi va favqulodda vaziyatlarda hayot faoliyat xavfsizligi kabi bo'limlardan iborat bo'lib, uning asosiy maqsadi va vazifasi ishlab chiqarishda xavfsiz va sog'lom ish sharoitini yaratish hamda favqulodda vaziyatlar, jumladan, tabiiy ofatlar, texnogen va antropogen tushdagi hamda harbiy-siyosiy mojarolar vaqtidagi favqulodda holatlar vaqtida aholini himoya qilish, ishlab chiqarish korxonalarining barqaror ishlashini ta'minlash va favqulodda holatlar oqibatlarini bartaraf etishga qaratilgan tadbirlar majmui va texnik vositalar tizimlarini ilmiy tahlillar asosida o'rganishdan iboratdir.

Fanning ushbu maqsad va vazifalaridan kelib chiqqan holda fan bo'yicha amaliy mashg'ulotlar talabalarga ma'ruza darslarida olgan nazariy bilimlarini mustahkamlashda hamda mehnat sharoitini va favqulodda vaziyatlar darajasini baholashda mustaqil qarorlar qabul qilishga o'rgatadi.

Ilm-fan jadal taraqqiy etayotgan, zamonaviy axborot-kommunikatsiya tizimlari vositalari keng joriy etilgan jamiyatda turli fan sohalarida bilimlarning tez yangilanib borishi, ta'lim oluvchilar oldiga ularni puxta egallash bilan bir qatorda, muntazam va mustaqil ravishda bilim izlash vazifasini qo'yimoqda.

Aynan ushbu amaliy mashgʻulotlar toʻplamida keltirilgan masalalar, ularning yechimi boʻyicha namunalar va mavzularga oid nazariy materiallar talabalarni nafaqat fan boʻyicha amaliy mashgʻulotlarda, balki mustaqil taʼlim olishlarida ham koʻmak beradi.

Amaliy mashgʻulotlar toʻplamida har bir mavzu boʻyicha nazariy materiallar, masalalar yechimidan namunalar, mustaqil yechish uchun masalalar va talabalarning olgan bilimlarini sinash uchun nazorat savollari keltirilgan.

1. SANOAT SANITARIYASI

1 - amaliy mashg'ulot.

Ishlab chiqarishdagi baxtsiz hodisalarni tekshirish va hisobga olish

Mashg'ulotning maqsadi. Ishlab chiqarishda sodir bo'lgan baxtsiz hodisalarni tekshirish va hujjatlashtirish tartiblarini o'rganish, H-1 shakldagi dalolatnomani to'ldirish bo'yicha amaliy ko'nikma hosil qilish.

Mashg'ulot rejasi:

1. Ishlab chiqarishdagi baxtsiz hodisalarni tekshirish va hujjatlashtirish tartiblari.

2. H-1 shakldagi dalolatnomani to'ldirish tartibi.

3. Baxtsiz hodisalarni maxsus tekshirish.

Topshiriq. Ixtiyoriy tanlangan kasb va jarohatlanish turi uchun H-1 shakldagi dalolatnomani to'ldiring.

Nazariy qism

Ishlab chiqarishdagi baxtsiz hodisalarni tekshirish va hujjatlashtirish tartiblari. Ishlab chiqarishdagi baxtsiz hodisalar va xodimlar salomatligining boshqa xil zararlanishlarini tekshirish hamda hujjatlashtirish O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 1997-yil 6-iyunda 286-sonli qarori bilan qabul qilingan "Ishlab chiqarishdagi baxtsiz hodisalar va xodimlar salomatligining boshqa xil zararlanishini tekshirish va hisobga olish" to'g'risidagi nizomi asosida olib boriladi.

Nizomga muvofiq:

– korxonada hududi va uning tashqarisida mehnat vazifasini bajarayotganda (shuningdek, xizmat safarlarida) yuz bergan jarohatlanish, zaharlanish, kuyish, cho'kish, elektr toki va yashin urishi, o'ta is-siq yoki o'ta sovuq harorat ta'siri, portlash, halokat, imoratlar, in-shootlar va konstruksiyalar buzilishi natijasida hamda sudralib yuruvchi hayvonlar, hasharotlar tomonidan shikastlanishlar, shuningdek, tabiiy ofatlar (yer qimirlashi, o'pirilish, suv toshqini, to'fon va boshqalar) natijasida salomatlikning boshqa xil zararlanishlari;

– ish beruvchi topshiriq bermagan bo‘lsa ham, lekin korxonaning manfaatlarini ko‘zlab, qandaydir ishni amalga oshirilayotgandagi;

– avtomobil, temiryo‘l, havo yo‘llari, dengiz va daryo transporti, elektr transporti yo‘l harakati hodisasi natijasidagi;

– korxonaning transportida yoki shartnoma (buyurtma)ga muvofiq o‘zga tashkilot transportida ishga ketayotgan yoki ishdan qaytayotgandagi;

– ish vaqtida shaxsiy transportida, uni xizmatga oid safarlarda ishlatish huquqi berilganlik haqida ish beruvchi farmoyishi bor bo‘lgandagi;

– mehnat faoliyati xizmat ko‘rsatish obyektlari orasida yurish bilan bog‘liq ish vaqtida jamoat transportida yoki piyoda ketayotgandagi;

– shanbalik (yakshanbalik) o‘tkazilayotganligida, qayerda o‘tkazishidan qat’iy nazar, korxonalariga otaliq yordami ko‘rsatilayotgandagi;

– ish vaqtida mehnat vazifasini bajarayotganda boshqa shaxs tomonidan tan jarohati yetkazilgandagi;

– smenali dam olishda bo‘lgan xodim bilan transport vositasi vaqtidagi shaharcha hududida yoki yollangan hududdagi (kuzatib boruvchi, smenali haydovchi, shuningdek, vaxta va ekspeditsiya usulida ishlayotganlar va boshqalar) baxtsiz hodisalar tekshiriladi va hisobga olinadi.

Tabiiy o‘lim, o‘zini-o‘zi o‘ldirish, jabrlanuvchining o‘z salomatligiga qasddan shikast yetkazishi, shuningdek, jabrlanuvchining jinoyat sodir qilish chog‘ida shikastlanish holatlari (sud-tibbiy ekspertiza xulosasi yoki tergov organlarining ma’lumolariga ko‘ra) tekshirilmaydi va hisobga olinmaydi.

Ushbu Nizom:

– ishlab chiqarishda ishlayotgan davrida sud hukmi bo‘yicha jazoni o‘tayotgan fuqarolarga;

– ish beruvchilarga;

– pudrat va topshiriqlarga ko‘ra fuqarolik huquqiy shartnomalari bo‘yicha ishlarni bajarayotgan shaxslarga;

– tabiiy va texnogen tushdagi favqulodda vaziyatlarni bartaraf etishda qatnashayotgan fuqarolarga;

– agar maxsus davlatlararo bitimda o‘zgacha hol ko‘rsatilmagan bo‘lsa, yollanib ishlayotgan chet el fuqarolariga;

– qurilish, qishloq xo‘jaligi va harbiy xizmatni o‘tash bilan bog‘liq bo‘lmagan, o‘zga ishlarni bajarish uchun korxonaga yuborilgan harbiy xizmatchilarga, shu jumladan muqobil xizmatni o‘tayotgan harbiy xizmatchilarga;

– korxonada ishlab chiqarish amaliyotini o‘tayotgan talabalar va o‘quvchilarga ham tatbiq etiladi.

Oliy o‘quv yurtlari talabalari, kollejlari, o‘rta maxsus o‘quv yurtlar, litseylar va umumta’lim maktablari o‘quvchilari bilan o‘quv-tarbiya jarayonida yuz bergan baxtsiz hodisalar Mehnat vazirligi bilan kelishilgan holda Xalq ta’limi vazirligi tomonidan belgilangan tartibda tekshiriladi va hisobga olinadi.

Ishlab chiqarishda sodir bo‘lgan baxtsiz hodisa ish beruvchining buyrug‘iga asosan, ish beruvchi vakillar hamda kasaba uyushma yoki xodimlarning boshqa vakillik organi a’zolaridan tashkil topgan komissiya tomonidan tekshiriladi. Komissiya a’zolarining har qaysisi baxtsiz hodisani tekshirish komissiyasi raisi bo‘lishi mumkin. Jabrlanuvchi bevosita bo‘ysunadigan va jabrlanuvchi uchun mehnat xavfsizligini ta’minlash vazifasi yuklatilgan rahbar (smena, sex boshlig‘i, usta va shunga o‘xshashlar) komissiya tarkibiga kiritilmaydi.

Harbiy qism bilan korxonada o‘rtasida shartnoma – bitim bo‘yicha xalq xo‘jaligi obyektlariga ishga jalb qilingan va uning ma’muriy texnik xodimi boshchiligida ish olib borayotgan harbiy qurilish otryadi (qismi) shaxsiy tarkibi bilan yuz bergan baxtsiz hodisa ish beruvchi tomonidan harbiy qurilish otryadi (qismi) qo‘mondonligi ishtirokida tekshiriladi. Baxtsiz hodisa korxonada tomonidan hisobga olinadi.

Korxonadagi mehnatga jalb qilinib, ishni uning ma’muriy texnik xodimi boshchiligida bajarayotgan axloq tuzatish mehnat muassasasi (ATMM) da saqlanayotgan shaxslar bilan baxtsiz hodisa yuz bersa, u ATMM vakili ishtirokida ish beruvchi tomonidan tekshiriladi va baxtsiz hodisa korxonada tomonidan hisobga olinadi. ATMMda xo‘jalik ishlarini bajarayotgan shaxs bilan, shuningdek, o‘zining ishlab chiqarishida baxtsiz hodisa yuz bersa, u Ichki ishlar vazirligi va Sog‘liqni saqlash vazirligi tomonidan belgilangan tartibda tekshiriladi va hisobga olinadi.

Korxonada xodimi rahbarligida ishlab chiqarish amaliyoti o‘tayotgan yoki ish bajarayotgan umumta’lim maktabi, kasb-hunar kollejlari

o'quvchilari va oliy o'quv yurti talabalari bilan yuz bergan baxtsiz hodisalar korxonada tomonidan o'quv yurti vakili bilan birgalikda tekshiriladi va korxonada tomonidan hisobga olinadi.

Korxonada tomonidan ishlab chiqarish amaliyoti uchun ajratilgan uchastkada o'qituvchilar rahbarligida ishlab chiqarish amaliyoti o'tayotgan yoki ish bajarayotgan umumta'lim maktabi, kasb-hunar kollejlari o'quvchilari yoki oliy o'quv yurti talabalari bilan yuz bergan baxtsiz hodisalar o'quv yurtlari tomonidan korxonada vakili bilan birgalikda tekshiriladi va o'quv yurti tomonidan hisobga olinadi.

Ishlab chiqarishdagi baxtsiz hodisani va xodimlar salomatligining boshqa xil zararlanishlarini tekshirish quyidagi tartibda amalga oshiriladi:

1. Ishlab chiqarishdagi har bir baxtsiz hodisa haqida jabrlanuvchi yoki guvoh darhol bo'linma (sex) rahbariga xabar berishi kerak, u esa:

- jabrlanuvchiga zudlik bilan yordam ko'rsatishi va uni tibbiy sanitariya qismiga yoki boshqa davolash muassasasiga yetkazishni tashkil etishi;

- tekshirish komissiyasi ish boshlashiga qadar ish joyidagi vaziyatni va jihozlar holatini, hodisa yuz bergan daqiqada qanday bo'lsa shundayligicha (agar bu atrofdagi xodimlar hayoti salomatligiga tahlika solmayotgan bo'lsa va halokatga olib kelmasa) saqlab turishi zarur.

Baxtsiz hodisa yuz bergan joydagi korxonada rahbari darhol hodisa to'g'risida ish beruvchiga, kasaba uyushmasiga yoki korxonada xodimlarining boshqa vakillik organiga xabar qilishi shart.

2. Korxonaning tibbiy-sanitariya qismi (shifoxona) bir sutka ichida yordam so'rab murojaat qilgan xodimlar, shu jumladan, xizmat safaridagi va korxonada ishlab chiqarish obyektlarida ish bajarayotgan xorijiy tashkilot xodimlari bilan yuz bergan har bir baxtsiz hodisa haqida ish beruvchiga, kasaba uyushmasiga yoki xodimlarning boshqa vakillik organiga xabar beradi.

3. Ish beruvchining buyrug'iga ko'ra ish beruvchi va kasaba uyushmasi qo'mitasi vakillari yoki xodimlarning boshqa vakillik organi tarkibida komissiya tuziladi. Ishlab chiqarishdagi mehnat xavfsizligiga bevosita javob beruvchi rahbar baxtsiz hodisani tekshirishda ishtirok etmaydi.

4. Komissiya:

– uch sutka ichida baxtsiz hodisani tekshirib chiqishi, guvohlar va mehnat muhofazasi qoidalari, mehnat xavfsizligi andozalarining buzilishiga yo‘l qo‘ygan shaxslarni aniqlab so‘roq qilishi, imkon bo‘lsa, jabrlanuvchidan tushuntirish xati olishi;

– baxtsiz hodisa sabablarini yo‘qotish chora-tadbirlari ko‘rsatilgan H-1 shaklidagi dalolatnomani kamida uch nusxada tuzishi va imzo chekib, ularni tasdiqlash uchun ish beruvchiga berishi kerak.

5. Ish beruvchi ishlab chiqarishda baxtsiz hodisani keltirib chiqargan sabablarni bartaraf etish choralarini ko‘radi va tekshirish tamom bo‘lgandan so‘ng uch sutka davomida tasdiqlangan H-1 shakldagi dalolatnomalarni:

– jabrlanuvchiga yoki uning manfaatlarini himoya qiluvchi shaxsga, tekshirish materiallari bilan korxonaning mehnatni muhofaza qilish xizmati rahbari (muhandisi, mutaxassisi)ga, davlat texnika nazoratchisiga yuboradi.

H-1 shakldagi dalolatnomani to‘ldirish tartibi. Ishlab chiqarishdagi baxtsiz hodisa natijasida xodimning mehnat qobiliyati kamida bir kunga yo‘qotilsa yoki tibbiy xulosaga muvofiq yengilroq boshqa ishga o‘tishi zarur bo‘lsa, H-1 shakldagi dalolatnoma bilan rasmiylashtiriladi (1-ilova).

H-1 shakldagi dalolatnoma bilan rasmiylashtirilgan baxtsiz hodisalar korxonada tomonidan hisobga olinadi va maxsus daftarda qayd qilinadi.

Mehnatni muhofoza qilish xizmati rahbari (muhandisi, mutaxassisi)ga tekshirish materiallari bilan yuborilgan H-1 shakldagi dalolatnoma 75 yil davomida saqlanishi lozim. Boshqa joylarga yuborilgan H-1 shakldagi dalolatnomalar va uning nusxalari ehtiyoj yo‘qolguncha saqlanadi.

Agar korxonada qayta tashkil etilsa, H-1 shakldagi dalolatnoma huquqiy vorisga korxonaning boshqa qiymatli qog‘ozlarini topshirish tartibida beriladi. Agar korxonada tugatilsa, H-1 shakldagi dalolatnoma korxonaning yuqori turuvchi xo‘jalik organiga beriladi. Agar korxonada yuqori turuvchi xo‘jalik organi bo‘lmasa, unda H-1 shakldagi dalolatnoma viloyat (Qoraqalpog‘iston Respublikasi, Toshkent shahar) ijtimoiy ta’minot bo‘limiga beriladi.

Boshqa tashkilot tomonidan o‘sha tashkilot topshirig‘ini bajarish uchun yoki xizmat vazifasini ado etish uchun mazkur korxonaga jo‘natilgan xodim bilan yuz bergan baxtsiz hodisa shu baxtsiz hodisa

yuz bergan korxonada ish beruvchisi tomonidan tuzilgan komissiya tomonidan jabrlanuvchi ishlaydigan tashkilot vakili ishtirokida tekshiriladi. Baxtsiz hodisa jabrlanuvchi qaysi tashkilot xodimi bo'lsa, o'sha tashkilot tomonidan hisobga olinadi.

Baxtsiz hodisa yuz bergan korxonada H-1 shakldagi dalolatnomaning bir nusxasini baxtsiz hodisa sabablarini bartaraf etish uchun o'zida olib qoladi, 3 ta tasdiqlangan nusxasini jabrlanuvchi xodimi bo'lgan tashkilotga hisobga olish, saqlash va "Nizom"da ko'rsatib o'tilgan manzillarga jo'natish uchun yuboradi.

Ish beruvchi tekshirish tugaganidan so'ng 3 sutkadan kechiktirmay jabrlanuvchiga yoki uning manfaatlarini himoya qiluvchi shaxsga davlat tilida yoki boshqa maqbul tilda rasmiylashtirilgan baxtsiz hodisa to'g'risidagi H-1 shakldagi dalolatnomani berishi kerak.

Ish beruvchi ishlab chiqarishdagi baxtsiz hodisalarni to'g'ri va o'z vaqtida tekshirish hamda hisobga olish, H-1 shakldagi dalolatnomani tuzish, baxtsiz hodisa sabablarini bartaraf etish chora-tadbirlarini ishlab chiqish va amalga oshirish uchun javobgardir.

Ishlab chiqarishdagi baxtsiz hodisalarni to'g'ri va o'z vaqtida tekshirish va hisobga olishni, shuningdek, baxtsiz hodisa kelib chiqishi sabablarini bartaraf etishga oid chora-tadbirlarning bajarilishini korxonaning yuqori turuvchi xo'jalik organi, kasaba uyushmasi qo'mitasi yoki xodimlarning boshqa vakillik organi, davlat mehnat texnika nazoratchisi, kasaba uyushmalarining mehnat texnika nazoratchisi (O'zbekiston Kasaba uyushmalari Federatsiyasi kengashiga a'zo tashkilotlarda), "Sanoatfeokontekstnazorat" davlat inspeksiyasi organlari (nazorat ostidagi obyektlarda) nazorat qiladi.

Ish beruvchi H-1 shakldagi dalolatnomani tuzishdan bosh tortsa, jabrlanuvchi yoki uning manfaatlarini himoya qiluvchi shaxs H-1 shakldagi dalolatnoma mazmunidan norozi bo'lsa, u kasaba uyushmasi qo'mitasiga yoki korxonada xodimlarining boshqa vakillik organiga murojaat qiladi.

Kasaba uyushmasi qo'mitasi yoki korxonada xodimlarining boshqa vakillik organi 10 kun muddat ichida baxtsiz hodisaning kelib chiqishi sabablarini o'rganib chiqadi, mehnatni muhofaza qilish qoidalari va me'yorlari, mehnat xavfsizligi andozalari buzilishini aniqlaydi, zarur deb hisoblasa, ish beruvchidan H-1 shakldagi dalolatnomani tuzishni yoki qayta tuzishni talab qiladi. Ish beruvchi bu talablarni bajarmasa, korxonada kasaba uyushmasi qo'mitasi yoki boshqa vakillik organi

davlat mehnat texnika nazoratchisiga murojaat qiladi. H-1 shakldagi dalolatnoma tuzilmaganligi yoki noto'g'ri tuzilganligi aniqlangan hollarda davlat mehnat texnika nazoratchisi ish beruvchidan H-1 shakldagi dalolatnomani tuzishni yoki boshqatdan tuzishni talab qilish huquqiga ega. Ish beruvchi davlat mehnat texnika nazoratchisi xulosasini bajarishga majbur.

Ish beruvchi bilan davlat mehnat texnika nazoratchisi o'rtasidagi anglashilmovchilikni bosh davlat mehnat texnika nazoratchisi hal qiladi.

Baxtsiz hodisalarni maxsus tekshirish. Quyidagi baxtsiz hodisalar maxsus tekshiriladi:

– bir vaqtning o'zida ikki va undan ziyod xodimlar bilan yuz bergan guruhiiy baxtsiz hodisalar;

– o'lim bilan tugagan baxtsiz hodisalar;

– oqibati og'ir baxtsiz hodisalar.

Guruhiiy, o'lim bilan tugagan va oqibati og'ir baxtsiz hodisa to'g'risida ish beruvchi darhol quyidagilarga xabar berishi kerak:

– davlat mehnat texnika nazoratchisiga;

– yuqori turuvchi xo'jalik organiga;

– Qoraqalpog'iston Respublikasi Mehnat vazirligiga, viloyat (Toshkent shahar) mehnat boshqarmasiga;

– baxtsiz hodisa yuz bergan joydagi prokuraturaga;

– baxtsiz hodisaga uchragan xodimni yuborgan tashkilotga;

– O'zbekiston Respublikasi Mehnat vazirligiga;

– “O'zsanoatkontexnazorat” davlat qo'mitasining mahalliy organiga (agar baxtsiz hodisa ushbu tashkilot nazorati ostidagi korxonada (obyekt)da yuz bergan bo'lsa);

– Viloyat (Qoraqalpog'iston Respublikasi, Toshkent shahar) kasaba uyushmalari kengashiga, agar baxtsiz hodisa O'zbekiston Kasaba uyushmalari Federatsiyasi kengashiga a'zo tashkilotda yuz bergan bo'lsa.

Guruhiiy, o'lim bilan tugagan va oqibati og'ir baxtsiz hodisalar yuz berganida H-1 shakldagi dalolatnoma komissiya tomonidan maxsus tekshirish dalolatnomasi tuzilgandan so'ng bir sutka ichida komissiya xulosalariga muvofiq rasmiylashtiriladi.

Besh va o'ndan ziyod kishi o'lgan baxtsiz hodisalar O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining qarori asosida tuzilgan komissiya tomonidan tekshiriladi.

Maxsus tekshirish komissiyasi 15 kun mobaynida baxtsiz hodisani tekshirib chiqadi, korxonada (bo'limi, sex)dagi mehnatni muhofaza qilish ahvolini agar zarur bo'lsa, tarmoqning boshqa korxonalarida ham tekshirishni tashkil etadi, maxsus tekshirish dalolatnomasini tuzadi hamda Nizomda ko'zda tutilgan boshqa hujjatlarni rasmiylashtiradi.

Komissiya a'zolari jabrlanuvchilar yoki ularning oila a'zolari bilan uchrashuvlar tashkil etadilar, zarur bo'lsa, tegishli organlarga takliflar kiritadilar yoki iqtisodiy tushdagi yordam masalalarini joyida hal qiladilar, jabrlanuvchiga yoki halok bo'lganlarning oila a'zolariga ularning huquqlarini tushuntiradilar.

Kasaba uyushmalarining (bosh) mehnat texnika nazoratchisi bu masala bo'yicha o'zining alohida fikrini bildirishi mumkin.

Texnik hisoblashlar, laboratoriya tadqiqotlari, sinovdan o'tkazish va taklif qilishgan mutaxassislar amalga oshirayotgan boshqa ishlar, shuningdek, transport va aloqa vositalar xarajatlarini baxtsiz hodisa yuz bergan korxonada to'laydi.

Komissiya a'zolari tekshirish davomida ish beruvchidan, korxonada va uning tarkibiy bo'linmalari rahbarlari, guvohlar va boshqa shaxslardan yozma hamda og'zaki tushuntirishlar olishga haqlidir.

Baxtsiz hodisa yuz bergan korxonada ish beruvchisi (yuqori turuvchi xo'jalik organi rahbari) maxsus tekshirish materiallarini zudlik bilan ko'rib chiqishga, baxtsiz hodisa kelib chiqishi sabablarini bartaraf etish to'g'risida komissiya taklif qilgan chora-tadbirlarni bajarish haqida mehnatni muhofaza qilish hamda xavfsizlik texnikasi bo'yicha lavozimi va kasbiga oid vazifalarning bajarilmasligiga (buzilishiga) yo'l qo'ygan shaxslarni javobgarlikka tortish haqida buyruq chiqarishga majburdir.

**“Tasdiqlayman”
H-1 shakl**

Bir nusxadan yuboriladi:

- jabrlanuvchiga (o‘lgan bo‘lsa, oilasiga);
- mehnatni muhofaza qilish xizmati rahbari (muhandisi, mutaxassisi)ga;
- bosh davlat mehnat texnika nazoratchisiga

№ ____ D A L O L A T N O M A
Ishlab chiqarishdagi baxtsiz hodisa va salomatlikka boshqa xil zarar yetkazishi to‘g‘risida

1. Korxonaning nomi _____.

Korxonaning manzili _____
(viloyat, shahar, tuman, ko‘cha, uy)

1. 2. Mulkchilik shakli _____
(davlat, aktsiyadorlik, xususiy va hokazo)

1. 3. Baxtsiz hodisa yuz bergan joy _____
(bo‘linma, sex)

2. Vazirlik, korporatsiya, uyushma, konsern _____

3. Xodimni yo‘llagan korxonasi _____
(nomi, manzili, vazirlik, korporatsiya, uyushma, konsern)

4. Jabrlanuvchining familiyasi, ismi va otasining ismi _____

5. Jinsi: erkak, ayol _____
(tagiga chizilsin)

6. Yoshi _____
(to‘liq yillar soni ko‘rsatilsin)

7. Kasbi, lavozimi _____

8. Baxtsiz hodisa yuz berganda bajarilayotgan ish bo‘yicha ish staji

9. Mehnat xavfsizligi bo‘yicha yo‘riqnoma o‘tganligi:

9.1. Kirish yo‘riqnomasi (sana) _____

9.2. Mehnat xavfsizligi bo‘yicha o‘qitish (sana) _____

9.3. Dastlabki (davriy) yo‘riqnoma (sana) _____

9.4. O‘ta xavfli ishlar uchun bilimlarni tekshirish (sana) _____

9.5. Ishga kirayotganida va davriy tibbiy ko‘rikdan o‘tganligi

10. Baxtsiz hodisa yuz bergan sana va vaqt _____
(yil, kun, oy)

11. Baxtsiz hodisa holati _____

11.1. Baxtsiz hodisa sabablari _____

11.2. Jarohat yetkazilishiga sabab bo‘lgan asbob-uskuna _____

11.3. Jabrlanuvchining hushyorligi (alkogol yoki narkotiklar ta’siridaligi)

(tibbiy xulosaga binoan)

11.4.Tashxis

_____(dastlabki, oxirgi)

12. Baxtsiz hodisa sabablarini bartaraf etish tadbirlari

T/r	Tadbirlar nomi	Bajarilish muddati	Bajaruvchi	Bajarilishi haqida belgi

13. Mehnat to'g'risidagi qonunchilik, mehnatni muhafaza qilish qoidalari va me'yorlari buzilishiga yo'l qo'ygan shaxslar: _____

(F.I.SH., lavozimi, korxon nomi)

(ular tomonidan buzilgan qonunlar va me'yoriy hujjatlarning moddalari, bandlari)

14. Baxtsiz hodisa guvohlari _____

Dalolatnoma tuzildi: _____
(yil, oy, kun)

Komissiya raisi: _____
(F.I.SH., imzo)

Komissiya a'zolari: _____
(F.I.SH., imzo)

(F.I.SH., imzo)

Nazorat savollari

1. Ishlab chiqarishdagi baxtsiz hodisalarga qanday holatlar kiradi?
2. Baxtsiz hodisalar kim tomonidan tekshiriladi?
3. Oqibati og'ir va o'lim bilan tugagan baxtsiz hodisalar qanday tartibda tekshiriladi?
4. Baxtsiz hodisalarni tekshirish uchun necha kun muhlat beriladi?
5. Baxtsiz hodisalar qanday tartibda hujjatlashtiriladi?
6. Qanday baxtsiz hodisalar ishlab chiqarishdagi baxtsiz hodisalar deb hisoblanmaydi?
7. Baxtsiz hodisalarni maxsus tekshirish uchun necha kun beriladi?
8. Ish beruvchi baxtsiz hodisani tekshirish va hujjatlashtirishdan bosh tortsa jabrlanuvchi kimlarga murojaat qilishi kerak?
9. H-1 shakldagi dalolatnoma necha yil saqlanishi kerak?
10. Agar tashkilot tugatilsa yoki qayta tashkil etilsa oldin tuzilgan H-1 shakldagi dalolatnomalar qayerga topshiriladi?

2 - amaliy mashg‘ulot.

Baxtsiz hodisalarni tahlil qilish usullari va jarohatlanish ko‘rsatkichlarini aniqlash

Mashg‘ulotning maqsadi. Xavfsizlikni va baxtsiz hodisalarni tahlil qilish usullari bilan tanishish hamda jarohatlanish ko‘rsatkichlarini aniqlash bo‘yicha amaliy ko‘nikmalar hosil qilish.

Mashg‘ulot rejasi:

1. Xavfsizlikni tahlil qilish usullari
2. Baxtsiz hodisalarni tahlil qilish usullari
3. Jarohatlanish ko‘rsatkichlarini aniqlash usulu
4. Jarohatlanish ko‘rsatkichlarini aniqlashga doir masalalar yechimi

Topshiriq. Jarohatlanish ko‘rsatkichlarini aniqlashga doir masalalarni yeching.

Nazariy qism

Xavfsizlikni tahlil qilish usullari. Xavfsizlik sistemasini ikki xil, ya‘ni aprior va aposterior usublar bilan tahlil qilish mumkin.

Aprior usul. Bu usullulda tadqiqotchi tahlil qilinadigan sistemadagi mavjud xavfli omil ta‘sirida kelib chiqishi ehtimol qilingan baxtsiz hodisani va ushbu hodisa ta‘sirida yuzaga keladigan boshqa xavflar ketma-ketligini o‘rganadi yoki ushbu ko‘ngilsiz hodisaga olib keluvchi holatlar, sabablar turini aniqlaydi. Ushbu uslub faoliyat amalga oshmasdan oldin mantiqiy tahlil qilish orqali bajariladi.

Aposterior usul. Ushbu usullul faoliyat amalga oshgach, ya‘ni hodisa sodir bo‘lgach bajariladi. Bunda ushbu ko‘ngilsiz hodisaning oqibatlari asosida uning sabablari aniqlanadi va tahlil natijalari bo‘yicha kelajakda bajarilishi lozim bo‘lgan tadbirlar ishlab chiqiladi.

Bu ikkala usul mos holda to‘g‘ri va teskari usul ham deb yuritiladi.

To‘g‘ri usulda ko‘ngilsiz hodisalarga olib keluvchi sabablar va xavf turlari o‘rganilib, sodir bo‘lishi mumkin bo‘lgan baxtsiz hodisalar oldindan tahlil qilinadi.

Teskari usulda esa sodir bo‘lgan ko‘ngilsiz hodisalar, ya‘ni baxtsiz hodisalar o‘rganilib, ularning sabablari aniqlanadi va bartaraf etish tadbirlari ishlab chiqiladi.

Xavfsizlikni tahlil qilishdagi asosiy muammolardan biri uning asosiy ko‘rsatkichlarini va sistemaning chegarasini to‘g‘ri belgilashdan iborat. Agar sistema juda qisqa tarzda tahlil qilinsa, ayrim xavfli

holatlar e'tibordan chetda qolishi va natijada turli xil baxtsiz hodisalar kelib chiqishi mumkin. Shuningdek, agar sistema juda keng qabul qilinsa, tahlil natijasida noaniqliklar, chalkashliklar yuzaga kelishi mumkin. Shu sababli, tahlil chegarasini aniqlashdan oldin tahlilning aniq maqsadi belgilanishi zarur. Umumiy qilib aytganda, tahlil asosida ishlab chiqilgan iqtisodiy, texnik, tashkiliy, sanitar-gigiyenik va boshqa turdagi barcha tadbirlar ushbu sistemada yuz berishi mumkin bo'lgan xavflarning oldini to'liq olish, ya'ni baxtsiz hodisalarning kelib chiqishini bartaraf etilishini ta'minlashi zarur.

Baxtsiz hodisalarni tahlil qilish usullari. Ishlab chiqarishdagi jarohatlanishlarni kamaytirish uchun ularning sabablarini to'g'ri aniqlash va atroflicha tahlil qilish zarur. Ishlab chiqarishda yuz bergan baxtsiz hodisalarning sabablarini o'rganish va baholashni quyidagi usullar orqali amalga oshirish mumkin:

Monografik usul. Ushbu usul har bir baxtsiz hodisani alohida, chuqur tahlil qilish, uning aniq sabablarini o'rganishga asoslangan. Bunda ishlab chiqarish jarayonida ishlatilgan mashinalar, mexanizmlar va boshqa texnik jihozlarning mexanik holati, ishlatiladigan materiallarning tarkibi, havo va suvning sanitar-gigiyenik holati kabi omillar tekshirilib o'rganiladi.

Statistik usulda esa jarohatlanishlarning sabablari keng masshtabda, ya'ni tuman, viloyat, vazirliklar, tarmoqlar va umuman respublika miqyosida o'rganiladi. U tashkilotlar va korxonalarining baxtsiz hodisalar bo'yicha hisobotlarini statistik qayta ishlash va tahlil qilishga asoslangan bo'lib, baxtsiz hodisalar ishchilarning kasbi, yoshi, jinsi, ish staji kabi ko'rsatkichlar bo'yicha taqsimlanishini yoritadi.

Topografik usul baxtsiz hodisa ro'y bergan joyni o'rganish va tahlil qilishga asoslangan bo'lib, ushbu joyni ishlab chiqarish rejasiga yoki topografik xaritaga tushirish orqali amalga oshiriladi.

Iqtisodiy usulda esa mehnat muhofazasi uchun ajratiladigan mablag'lar va materiallarning baxtsiz hodisalarni kamaytirishga qanchalik ta'sir etishi va baxtsiz hodisalarning iqtisodiy oqibatlari o'rganiladi.

Jarohatlanish ko'rsatkichlarini aniqlash usuli. Baxtsiz hodisalarni to'g'ri tekshirish, ularning sabablarini o'rganish va baholash quyidagi jarohatlanishlar ko'rsatkichlarini aniqlash orqali tahlil qilinishi mumkin:

Jarohatlanish chastotasi – K_{ch}

$$K_{ch} = (n_1 / n_0) \cdot 1000$$

bunda n_1 – baxtsiz hodisa tufayli ish qobiliyatini yo‘qotgan va halok bo‘lgan ishchilar soni; n_0 – o‘rtacha ishchilar soni.

Jarohatlanish og‘irligi – K_0

$$K_0 = n / n_2$$

bunda D_n – hisobot davrida yo‘qotilgan jami ish kunlari soni; n_2 – ish qobiliyatini yo‘qotgan ishchilar soni.

Ish kunining yo‘qotilganligi ko‘rsatkichi – K_{ik}

$$K_{ik} = D_n / n_u \cdot 1000, \%$$

Jarohatlanish ko‘rsatkichlarini aniqlashga doir masalalar yechish

1-masala. Hisobot ma‘lumotlariga ko‘ra korxonadagi o‘rtacha yillik ishchilar soni 320 kishini tashkil etadi. Bir yilda ushbu korxonada 4 ta baxtsiz hodisa sodir bo‘lgan va 52 ish kuni yo‘qotilgan. Jarohatlanish chastotasi ko‘rsatkichini aniqlang.

$$K_{ch} = \frac{n_1}{n_4} \cdot 1000 = \frac{4}{320} \cdot 1000 = 12,5$$

2-masala. Korxonada hisobot davrida 3 ta baxtsiz hodisa sodir bo‘lgan va ulardan bittasi o‘lim bilan tugagan. Baxtsiz hodisalar tufayli 32 ish kuni yo‘qotilgan. Korxonadagi o‘rtacha yillik ishchilar soni 460 kishi bo‘lsa, jarohatlanish ko‘rsatkichlarini aniqlang.

Jarohatlanish chastotasi

$$K_{ch} = \frac{n_1}{n_4} \cdot 1000 = \frac{3}{460} \cdot 1000 = 6,53$$

Jarohatlanish og‘irligi

$$K_0 = \frac{D_{ik}}{n_2} = \frac{32}{2} = 16$$

Ish kunining yo‘qotilganligi

$$K_{ik} = \frac{D_{ik}}{n_4} \cdot 1000 = \frac{32}{460} \cdot 1000 = 69,6$$

Masalalar

1. Ishlab chiqarish korxonasidagi o‘rtacha yillik ishchilar soni 260 kishidan iborat. Hisobot yilida korxonada 3ta baxtsiz hodisa sodir

boʻlgan va jami 62 ish kuni yoʻqotilgan. Jarohatlanish koʻrsatkichlarini aniqlang.

2. Hisobot boʻyicha baxtsiz hodisalarning jarohatlanish chastotasi korxonada 24 ni tashkil etadi. Agar korxonadagi ishchilar soni 72 kishidan iborat boʻlsa, ushbu korxonada hisobot yilida nechta baxtsiz hodisa sodir boʻlgan?

3. Korxonada yuz bergan 4ta baxtsiz hodisa tufayli 60 ish kuni yoʻqotilgan. Jarohatlanish ogʻirligi koʻrsatkichini hisoblang.

4. Korxonada baxtsiz hodisalar oqibatida bir yilda 55 ish kuni yoʻqotilgan, ish kunining yoʻqotilganlik koʻrsatkichi 458,34 ga teng. Korxonadagi ishchilar sonini aniqlang.

5. Korxonada 30 kishi ishlaydi va bir yilda 2 ta baxtsiz hodisa roʻy bergan. Natijada 60 ish kuni yoʻqotilgan. Jarohatlanish ogʻirligi koʻrsatkichini aniqlang.

6. Korxonada hisobot yilida 4ta baxtsiz hodisa sodir boʻlgan va ularning bittasi oʻlim bilan tugagan. Agar baxtsiz hodisalar tufayli 62 ish kuni yoʻqotilgan boʻlsa, jarohatlanish ogʻirligi koʻrsatkichi qanchani tashkil etadi?

7. Ishlab chiqarish korxonasida bir yilda 2ta baxtsiz hodisa sodir boʻlgan va ularning bittasi oʻlim bilan tugagan. Korxonadagi ishchilar soni 520 kishini tashkil etadi. Baxtsiz hodisa tufayli yoʻqotilgan ish kunlari 45 ga teng. Jarohatlanish koʻrsatkichlarini aniqlang.

8. Korxonadagi ishchilarning oʻrtacha yillik soni 40 kishi. Bir yilda 1ta baxtsiz hodisa sodir boʻlgan va 15 ish kuni yoʻqotilgan. Jarohatlanish koʻrsatkichlarini aniqlang.

9. Jarohatlanish chastotasi 9,23 ga va jarohatlanish ogʻirligi 5,16 ga teng boʻlgan holatda korxonada nechta baxtsiz hodisa sodir boʻlgan boʻlishi mumkin.

10. Korxonada umumiy ishchilar soni 400 kishidan iborat. Jarohatlanish chastotasi–10, jarohatlanish ogʻirligi 1–5 va ish kunining yoʻqotilganligi 150 ga teng. Sodir boʻlgan baxtsiz hodisalar soni va yoʻqotilgan ish kunlarini aniqlang.

Nazorat savollari

1. Xavfsizlik qanday usullar yordamida tahlil qilinadi?
2. Aprior usulning mohiyati nimadan iborat?
3. Aposterior usul nima maqsadda foydalaniladi?
4. Baxtsiz hodisalar nima maqsadda tahlil qilinadi?

5. Baxtsiz hodisalarni tahlil qilish usullari qanday turlarga bo'linadi?
6. Monografik usulning mohiyati nimadan iborat?
7. Statistik usul qanday ma'lumotlar asosida amalga oshiriladi?
8. Jarohatlanish ko'rsatkichlari nima va ular qanday aniqlanadi?
9. Jarohatlanish chastotasi ko'rsatkichining ma'nosi nima?
10. Jarohatlanish og'irligi ko'rsatkichi qanday omillarga bog'liq?

3 - amaliy mashg'ulot.

Ishlab chiqarish xonalarini sun'iy yoritishni hisoblash

Mashg'ulotning maqsadi. Ishlab chiqarish xonalarini sun'iy yoritish turlari, yoritish me'yorlari, foydalaniladigan yoritish chiroqlari to'g'risidagi ma'lumotlar bilan tanishish va sun'iy yoritishni hisoblashda amaliy ko'nikmalar hosil qilish.

Mashg'ulot rejasi:

1. Ishlab chiqarish xonalarini yoritish turlari, yoritilganlik ko'rsatkichlari va me'yorlari.
2. Ishlab chiqarish xonalarini sun'iy yoritishni hisoblash.
3. Sun'iy yoritishga oid masalalar yechimi.

Topshiriq: ishlab chiqarish xonalarini yoritish turlari, me'yorlash, foydalaniladigan elektr chiroqlari to'g'risidagi ma'lumotlar bilan tanishish va ishlab chiqarish xonalarini sun'iy yoritish va hisoblash bo'yicha amaliy ko'nikmalar hosil qilish.

Nazariy qism

Ishlab chiqarish xonalarini yoritish turlari, yoritilganlik ko'rsatkichlari va me'yorlari. Ishlab chiqarish xonalarining va ish joylarining yoritilganligi mehnat gigiyenasining muhim ko'rsatkichlaridan biri hisoblanib, mehnatni ilmiy asosda tashkil etishning va ishlab chiqarish madaniyatining ajralmas qismi hisoblanadi. Yoritilganlik insonning tashqi muhit bilan bog'lanishini aniqlovchi va inson miyasiga keluvchi tashqi dunyo to'g'risidagi ma'lumotlarning sifatini ifodalovchi asosiy ko'rsatkichlardan biridir. To'g'ri va me'yoriy miqdordagi yoritilganlik ish qurollari va jihozlarning rangini, o'lchamlarini tezda aniqlashga imkon beradi va ishchining mehnat qobiliyatining uzoq muddatgacha saqlanib qolishiga, mehnat unumdorligining oshishiga, ishlab chiqarilgan

mahsulotning sifatli bo'lishiga sharoit yaratib, mehnat xavfsizligini oshiradi.

Yorug'lik – elektromagnit spektrining ko'zga ko'rinadigan sohasining bir qismi hisoblanadi. Uning asosiy xarakteristikasi sifatida to'liq uzunligi (λ) va tebranish chastotasi (ν) qabul qilingan. Bu ko'rsatkichlar orasidagi o'zaro bog'lanish quyidagicha ifodalanadi.

$$\lambda = c / \nu$$

bunda c – yorug'likning tarqalish tezligi.

Ko'zning ko'rish darajasi spektrning ko'rinadigan sohasining har xil qismida turlicha bo'lib, spektrning yashil oblastida, to'liq uzunligi $\lambda = 554 \text{ nm}$ bo'lgan holatda maksimal hisoblanadi.

Yoritilganlikning asosiy yorug'lik-texnik ko'rsatkichlariga yorug'lik kuchi, yoritilganlik, yorug'likni yutish, o'tkazish va qaytarish koeffitsienti, ravshanlilik, obyektning fon bilan kontrasti (obyekt bilan asosiy rang orasidagi keskin farq), yoritilganlikning pulsatsiya koeffitsienti va yoritilganlikning notekislik koeffitsienti kiradi.

Yorug'lik kuchi (J) – yorug'lik oqimining yorug'lik tarqaladigan burchakka nisbati orqali ifodalanadi

$$J = dF / d\omega$$

Yorug'lik kuchining o'lchov birligi qilib kandela (Kg) qabul qilingan.

Yorug'lik oqimi (F) yorug'lik quvvati orqali xarakterlanadi va lumenda (lm) o'lchanadi.

Yoritilganlik (E) – yorug'lik oqimining sirt bo'ylab zichligi bo'lib, luks (Lk) da o'lchanadi.

Yoritilganlikni qaytarish, yutish, o'tkazish koeffitsientlari. Yoritilganlik sifati yoritilganlik miqdori va yoritiluvchi yuzaning xususiyatlariga bog'liq bo'ladi. Yoritiluvchi yuzaning yorug'lik oqimini qaytarish, yutish va o'tkazish xususiyatlari yorug'likni qaytarish α_s , yutish β_s va o'tkazish γ_s koeffitsientlari orqali baholanadi. Ushbu koeffitsientlar quyidagicha aniqlanadi:

$$\alpha_s = F_\alpha / F; \quad \beta_s = F_\beta / F; \quad \gamma_s = F_\gamma / F$$

bunda F – yoritiladigan yuzaga tushadigan yorug'lik oqimi;

$F_\alpha, F_\beta, F_\gamma$ – mos holda, yoritiladigan yuzadan qaytgan, yutilgan va o'tkazilgan yorug'lik oqimi, Lm .

Ravshanlilik, kontrast va fon. Yoritiladigan yuzaning asosiy xarakteristikalaridan biri yorug'likni qaytarish xususiyati hisoblanadi

va bu yuzaning ravshanligi («яркость») ga bog‘liq bo‘ladi. Ravshanlikning o‘lchov birligi qilib Nit (Nt) qabul qilingan. Buyum sirti (yuzasi) dagi ravshanlik bilan umumiy atrof foni (rangi) orasidagi keskin farq kontrast_{deb} ataladi. Fon deb farqlanadigan obyektga talluqli yuzaning rangiga, ya’ni ushbu obyekt (buyum) joylashgan yuzaning rangiga aytiladi. Fon yorug‘lik oqimini qaytarish xususiyati bilan xarakterlanadi va

$\alpha_s > 0,4$ bo‘lganda yorug‘, $\alpha_s = 0,2-0,4$ bo‘lganda o‘rta, $\alpha_s < 0,2$ bo‘lganda qora hisoblanadi.

Fonga bog‘liq holda kontrast $K_o > 0,5$ bo‘lsa, yuqori, $K_o = 0,2-0,5$ bo‘lsa o‘rtacha, $K_o < 0,2$ bo‘lsa kichik hisoblanadi.

Yoritilganlikning pulsatsiya koeffitsienti (K_n) – o‘zgaruvchan tok bilan ishlovchi gazrazryadli chiroqlarda yorug‘likning o‘zgarishi natijasida yuzaga keladigan yoritilganlik tebranishining nisbiy chuqurligi orqali baholanadi va u quyidagicha aniqlanadi:

$$K_{pe} = \frac{E_{\max} - E_{\min}}{2E_{or}} = 100\%$$

Bunda E_{\max} , E_{\min} , E_{or} – tebranish davridagi maksimal, minimal va o‘rtacha yoritilganlik.

Yoritilganlik pulsatsiya koeffitsienti (K_{pe}) 10–20% bo‘lishi lozim.

Yoritilganlikning notekislik koeffitsienti K_{NK} - ishchi yuzadagi minimal va maksimal yoritilganliklarning nisbati orqali ifodalanadi,

$$K_{NK} = E_{\min} / E_{\max}$$

Ishlab chiqarish xonalarini yoritish yorug‘lik manbayiga bog‘liq holda tabiiy va sun’iy turlarga bo‘linadi.

Tabiiy yoritish. Tabiiy yoritish yorug‘lik o‘tkazish yo‘llariga bog‘liq holda yon tomonlama, yuqori tomonlama va kombinatsiyalashgan, ya’ni ham yon, ham yuqori tomonlama bo‘lishi mumkin.

Tabiiy yoritish darajasi kunning vaqtiga va iqlimiy sharoitlarga bog‘liq holda ish vaqti davomida o‘zgarishi hisobli, ish joyining yoritilganligi bilan emas, balki tabiiy yoritilganlik koeffitsienti orqali me’yorlashtiriladi.

Tabiiy yoritilganlik koeffitsienti deb xona ichidagi biror nuqtaning yoritilganligini shu vaqtdagi tashqi muhit yoritilganligiga nisbatining foizdagi ifodasiga aytiladi,

$$e = \frac{E_U}{E_T} \cdot 100$$

bunda E_u – xona ichining biror nuqtasidagi yoritilganlik, Lk;

E_T – tashqi muhitdagi ochiq maydondagi yoritilganlik, Lk.

Tabiiy yoritilganlik koeffitsienti (e) yon tomonlama yoritilganlikda $e_{o,r} \geq 80\% e_n$; yuqori tomonlama va kombinatsiyalashgan yoritilganlikda $e_{o,r} \geq 60\% e_n$ bo'lsa, yaxshi hisoblanadi. Tabiiy yoritilganlik koeffitsienti yorug'likning iqlimiy koeffitsientiga bog'liq bo'lib, uning miqdori ishning ko'rish bo'yicha razryadiga, farqlash obyektining eng kichik o'lchamiga hamda iqlimning yorug'lik dastasiga bog'liq holda maxsus jadvallardan tanlab olinadi va shu asosda binolarga o'rnatilishi lozim bo'lgan derazalar soni aniqlanadi.

Sun'iy yoritish. Sun'iy yoritish umumiy yoki kombinatsiyalashgan bo'lishi mumkin. Kombinatsiyalashgan sun'iy yoritishda umumiy va mahalliy yoritish birgalikda qo'llaniladi. Umumiy yoritishda xona ichi umumiy chiroqlar yordamida yoritilsa, mahalliy yoritishda esa chiroqlar bevosita ish joyiga yoki ish jihozi oldiga o'rnatiladi, masalan, ish stoli ustida o'rnatilgan ko'chma chiroqlar, stanoklar yoki boshqa ish qurilmalarida o'rnatiladigan chiroqlar va boshqalar. Umumiy yoritish ish jihozi va ish joyining joylashishiga bog'liq holda tekis yoki lokal ko'rinishda bo'ladi. Bundan tashqari, sun'iy yoritish ishchi yoki avariya o'ld bo'lishi mumkin. Ishchi yoritishdan me'yoriy ish rejimini ta'minlash maqsadida tabiiy yoriq bo'lmagan yoki yetarli darajada yoriq bo'lmagan joylarda foydalaniladi. Avariya o'ld yoritishdan asosiy yoritish qo'qqisidan o'chib qolgan vaqtlarda, yong'in, portlash, ishchilarning zaharlanishi, jarohatlanish xavfi, texnologik jarayonning uzoq to'xtab qolishi yoki buzilishi, aloqaning uzilishi, suv, gaz ta'minoti to'xtab qolishi ehtimoli bor bo'lgan joylarda hamda navbatchilik postlarida, turli xil sistemalarning boshqarish punktlarida foydalaniladi.

Yoritilganlikni me'yorlashni yengillatish maqsadida barcha ishlar aniqlilik darajasiga ko'ra 6 razryadga bo'lingan: o'ta yuqori aniqlikdagi ishlar – I razryad; juda yuqori aniqlikdagi ishlar – II razryad; yuqori aniqlikdagi ishlar – III razryad; o'ta aniqlikdagi ishlar –IV razryad; kam aniqlikdagi ishlar – V razryad; dag'al ishlar –VI razryad; eng yuqori yoritilganlik I razryaddagi ishlar uchun belgilangan bo'lib, 5000 Lk.ni tashkil etadi, kichik yoritilganlik esa IV razryaddagi ishlar uchun –75 Lk. qilib belgilangan. Tashqi muhitda bajariladigan ishlarda ish razryadiga bog'liq holda yoritilganlik 2 dan 50 Lk gacha

bo‘ladi. Masalan, MTA larida mashinalarning old qismidagi yoritilganlik 5 Lk ishchi a‘zolaridagi yoritilganlik 10 Lk bo‘lishi mumkin.

Sun‘iy yorug‘lik manbalari va yorug‘lik chiroqlari. Sun‘iy yorug‘lik manbalari sifatida cho‘g‘lanma va gazrazryadli chiroqlardan foydalaniladi.

Chug‘lanma chiroqlar 127 va 220 V nominal kuchlanishda ishlaydi hamda 15 dan 1500 V gacha quvvatga ega bo‘ladi. Chiroqlarning quvvati qanchalik yuqori bo‘lsa, yorug‘lik berish qobiliyati shunchalik kuchli bo‘ladi. Bir xil quvvatdagi chiroqlar 127 V kuchlanishda ishlaganda 220 V ga nisbatan kuchliroq yorug‘lik tarqatadi.

Mahalliy yoritishda 12 va 36 V kuchlanishdagi quvvati 50 V gacha bo‘lgan chiroqlardan foydalaniladi. Cho‘g‘lanma chiroqlarning ishlash muddati 1000 soatgacha, yorug‘lik berish qobiliyati – 7... 20 Lm/V ni tashkil etadi.

Gazrazryadli chiroqlar cho‘g‘lanma chiroqlarga nisbatan gigiyenik talablarga to‘liqroq javob beradi. Bunday chiroqlarning ishlash muddati – 14000 soatgacha yetadi, yorug‘lik berishi – 100 Lm/V ni tashkil etadi. Eng keng tarqalgan gazrazryadli chiroqlarga silindrik quvur shaklidagi luminitsent chiroqlarni misol qilib keltirish mumkin. Ular turli xil markada, ya‘ni LD, LXD, LB, LTB, LDTS ko‘rinishida ishlab chiqariladi. Luminitsent chiroqlarda yorug‘lik oqimining tebranish chastotasi elektr tokining tebranish chastotasiga (50 Hz) teng bo‘ladi. Bu esa ularning asosiy kamchiligi hisoblanadi. Chunki bu ko‘rsatkichga mos holda pulsatsiya koeffitsienti ham o‘zgaradi. Masalan, LB markali chiroqlarda pulsatsiya koeffitsienti 35%, DL markali chiroqlarda 65% ni tashkil etadi. Vaholanki, bu ko‘rsatkich cho‘g‘lanma chiroqlarda 15% ga tengdir.

Simobli chiroqlar luminitsent chiroqlarga nisbatan ancha turg‘un yoritadi va haroratning turli xil oralig‘ida, ya‘ni ham past, ham yuqori haroratlarda yaxshi ishlaydi. Bunday chiroqlar yuqori quvvatga ega bo‘lib, ulardan ko‘chalarni va katta ishlab chiqarish binolarini yoritishda foydalaniladi.

Ksenon chiroqlar kvarts trubkalardan iborat bo‘lib, bu trubkalarda ksenon gazi to‘latilgan bo‘ladi. Ulardan sport inshootlarini, temir yo‘l stansiyalarini, qurilish maydonlarini yoritishda foydalaniladi. Bu chiroqlar ultrabinafsha nurlar chiqaradi va yoritilganlik 250 Lk dan oshganda xavfli hisoblanadi.

Hozirgi vaqtda goloid va natriyli chiroqlar eng istiqbolli chiroqlardan hisoblanadi. Ularning yorug'lik tarqatishi 110–130 Lk/V ni tashkil etadi.

Yuqoridagilardan tashqari ultrabinafsha nur tarqatuvchi chiroqlardan ham ishlab chiqarishda foydalaniladi. Masalan, bunday chiroqlar hayvonlar va o'simliklarga ta'sir etishda, tibbiyotda ishlatiladi. Bunday nurlarning inson tanasiga ta'siri eritem nurlanish deb ataladi va uning ta'sirida terida kam sezilarli darajada qizarish paydo bo'ladi. Yuqori darajadagi eritem nurlanish xavfli hisoblanadi. Uning inson uchun ruxsat etilgan miqdori $30 \text{ milli ber} \cdot \text{s} \cdot \text{m}^{-2}$ ga teng.

Yoritilganlik lyuksmetr bilan o'lchanadi. Buning uchun YU-17, YU-16 markali lyuksmetrlardan foydalaniladi. Eritem nurlanish esa ufimetr bilan o'lchanadi.

Ishlab chiqarish xonalarining sun'iy yoritishni hisoblash. Sun'iy yoritish turli xil usullar yordamida hisoblanishi mumkin. Shundan eng keng tarqalgani yorug'lik oqimiga asoslangan usul hisoblanadi.

Buning uchun har bir elektr chirog'ida hosil bo'ladigan yorug'lik oqimi topiladi, ya'ni

$$F_{e.ch.} = \frac{k \cdot E \cdot S}{nZ \cdot \eta}$$

bunda $F_{e.ch.}$ – elektr chirog'ining yorug'lik oqimi, Lm;

E – me'yoriy yoritilganlik, Lk; S – xonaning yuzasi, m^2 ;

k – zaxira koeffitsienti, (1-jadval);

Z – yoritilganlikning notekislik koeffitsienti;

η – yorug'lik oqimidan foydalanish koeffitsienti, (2-jadval);

n – o'rnatiladigan elektr chiroqlar soni.

Zaxira koeffitsienti (k) elektr chiroqlaridan foydalanish davrida ularning ifloslanishi yoki kirlanishi natijasida yoritilganlikning kamayishini hisobga oladi.

Yoritilganlikning notekislik koeffitsienti (Z) elektr chiroqlari turiga, chiroqlar orasidagi masofaga (ℓ) va ularni o'rnatish balandligiga ($N_{e.ch.}$) bog'liq bo'ladi.

Elektr chiroqlarni o'rnatish balandligi quyidagicha aniqlanadi:

$$H_{e.ch.} = H - h_{yo.yu} - h_{ye.ch.}$$

bunda H – xona balandligi, m;

$h_{yo.yu}$ – xona polidan yoritiladigan yuzasigacha bo'lgan masofa, m;

$h_{ye.ch.}$ – xona polidan elektr chirog'igacha bo'lgan masofa, m.

Elektr chiroqlari simmetrik oʻrnatilganda ularning soni quyidagicha topiladi:

$$n = \frac{S}{\ell^2}$$

bunda S – xona yuzasi, m^2 ;

ℓ – elektr chiroqlar orasidagi masofa, m.

Sunʼiy yoritishga oid masalalar yechish

1-masala. Ishlab chiqarish xonasining yuzasi $(8 \times 14) = 1120 \text{ m}^2$ ga, balandligi 4,5 m ga teng. Xonani yoritish uchun choʻgʻlanma elektr chiroqlaridan foydalaniladi. Minimal yoritilganlik meʼyori $E = 100 \text{ Lk}$. Elektr chiroqlari orasidagi masofa $\ell = 4 \text{ m}$. Ish stolining balandligi 1,2 m. Xonani sunʼiy yoritish koʻrsatkichlarini hisoblang.

Yechish. Oʻrnatilish lozim boʻlgan chiroqlar sonini topamiz,

$$n = \frac{S}{\ell^2} = \frac{1120}{16} = 70 \text{ dona.}$$

Elektr chiroqlarni oʻrnatish balandligi

$$H_{e.ch} = H - h_{yo.yu} + h_n = 4,5 - 1,2 + 0,5 = 2,8 \text{ m}$$

Yoritilganlikning notekislik koeffitsienti ϵ ni $\frac{\ell}{H_{e.ch}}$ nisbat orqali

hisoblaymiz:

$$\frac{\ell}{H_{e.ch}} = \frac{4}{2,8} = 1,4.$$

Olingan natija asosida yoritilganlikning notekislik koeffitsientini 1-jadval asosida aniqlaymiz, universal chiroqlar uchun $Z = 0,950$. Xonaning yoritilganlik koeffitsientini aniqlaymiz

$$\varphi = \frac{a \cdot b}{H_{sch}(a + b)} = \frac{8 \cdot 14}{2,8(8 + 14)} = \frac{112}{61,6} = 1,82.$$

φ ning qiymati boʻyicha 2-jadvaldan yorugʻlik oqimidan foydalanish koeffitsientini aniqlaymiz, yaʼni $\varphi = 1,82$ boʻlganda

$$\eta = 0,5.$$

Elektr chiroq hosil qiladigan yorugʻlik oqimi

$$F_{e.ch} = \frac{1,4 \cdot 100 \cdot 112}{7 \cdot 0,950 \cdot 0,5} = 4716 \text{ Lm.}$$

3-jadvaldan $F_{e.ch}$ ning qiymati asosida oʻrnatilishi lozim boʻlgan chiroqlar quvvatini aniqlaymiz,

$$F_{e.ch.} = 4716 \text{ Lm bo'lganda } N_{e.ch.} = 300 \text{ W}$$

2-masala. Ma'ruza xonasining maydoni $6 \times 18 = 108 \text{ m}^2$. Xona balandligi 4 m. Auditoriyaga ikki qator qilib 14 dona «Luttarmoqta» elektr chiroq o'rnatilgan. Agar elektr chiroqlar orasidagi masofa $\ell = 3,5 \text{ m}$ bo'lsa, har bir chiroqning minimal quvvatini hisoblang.

Yechish. Dastlab xonaning yoritilganlik koeffitsientini hisoblaymiz

$$V = \frac{a \cdot b}{H_{e.ch.}(a+b)} = \frac{6 \cdot 18}{2,7(6+18)} = \frac{108}{64,8} = 1,67.$$

2 - jadvalga muvofiq $V=1,67$ qiymatda $\eta = 0,41$

$$H_{e.ch.} = H - (h_{yo.yu} + h) = 4 - (0,8 + 0,5) = 2,7.$$

Yoritilganlikning notekislik koeffitsienti,

$$\frac{e}{H_{e.ch.}} = \frac{4}{2,7} = 1,5$$

bo'lganda 1- jadvalga muvofiq $Z=0,967$.

Elektr chirog'ining yorug'lik quvvati,

$$F_{e.ch.} = \frac{k \cdot E \cdot S}{n \cdot Z \cdot \eta} = \frac{1,3 \cdot 100 \cdot 108}{14 \cdot 0,867 \cdot 0,41} = 2821 \text{ Lm.}$$

k ning qiymati 4-jadvaldan tanlanadi. 3-jadvalga muvofiq $F_{e.ch.} = 2821 \text{ Lm}$ bo'lganda elektr chiroqning quvvati $N_{e.ch.} = 300 \text{ W}$. Bunday quvvatli elektr chiroqlarda xonaning haqiqiy yoritilganligi,

$$E = \frac{F_{e.ch.} \cdot n \cdot Z \cdot \eta}{k \cdot S} = \frac{2821 \cdot 14 \cdot 0,867 \cdot 0,41}{1,3 \cdot 108} = 145 \text{ Lk.}$$

1- jadval

Yoritilganlikning notekislik koeffitsientini aniqlash jadvali

Elektr chiroqlari turi	Z koeffitsientining qiymati $\frac{\ell}{H_{e.ch.}}$ bo'yicha						
	0,8	1,0	1,2	1,4	1,5	1,75	2,0
Universal	0,650	0,770	0,938	0,975	0,915	0,912	0,845
Luttarmoqta	0,545	0,660	0,785	0,915	0,967	0,734	0,595
Emallangan chiroqlar	0,657	0,775	0,907	0,983	0,990	0,907	0,830

2-jadval

Yorug'lik oqimidan foydalanish koeffitsienti (η)

Elektr chiroq turi	Xonaning yoritilganlik koeffitsienti φ bo'yicha η ning qiymati								
	0,5	0,6	0,8	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0
Universal	0,17	0,22	0,28	0,32	0,36	0,40	0,43	0,47	0,48
Luttarmoqta	0,16	0,21	0,26	0,31	0,37	0,41	0,47	0,50	0,52
Emallangan chiroqlar	0,13	0,18	0,24	0,28	0,36	0,40	0,46	0,51	0,54

3-jadval

Yorug'lik oqimi ($F_{e.ch.}$) asosida elektr chiroq quvvatini aniqlash

Elektr chiroq turi	Elektr chiroqlari quvvati, W								
	75	100	150	200	300	500	750	1000	1500
Cho'g'lanma chiroqlar	840	1240	1900	2700	4350	8100	13100	18200	28000
Luminetsent chiroqlar	1380	1520	1740	1960	2480	2720	3440	4320	-

4-jadval

Yoritilganlikning zaxira koeffitsienti (k)

Xonaning tavsifi	Zaxira koeffitsienti, k	
	Luminetsent chiroqlar	Cho'g'lanma chiroqlar
Yuqori miqdorda chang va tutun ajralib chiqadigan xonalar	2	1,7
O'rtacha miqdorda chang va tutun ajralib chiqadigan xonalar	1,8	1,5
Kam miqdorda chang va tutun ajralib chiqadigan xonalar	1,5	1,3
Ochiq maydon	1,5	1,3

Masalalar

1. Ishlab chiqarish xonasining hajmi $(8 \times 5 \times 4) = 160 \text{ m}^3$, xonaga 2 dona cho'g'lanma elektr chirog'i o'rnatilishi kerak. Minimal me'yoriy yoritilganlik $E = 120 \text{ Lk}$. Chiroqlar orasidagi masofa $\ell = 2 \text{ m}$. O'rnatilishi lozim bo'lgan elektr chiroqlar quvvatini toping.

2. Ishlab chiqarish xonasining yuzasi $12 \times 5 = 70 \text{ m}^2$. Xonaga 4 dona 200 W li elektr chirog'i o'rnatilgan. Xonaning balandligi 4,5 m. Ish

stolining balandligi 1 m, chiroqlarning xona shipidan oʻrnatilish masofasi 0,5 m. Xonaning haqiqiy yoritilganligini aniqlang.

3. Hajmi $(10 \times 4) \times 4 = 160 \text{ m}^3$ boʻlgan ishlab chiqarish xonasining yoritilganlik koʻrsatkichlarini hisoblang. Ish stolining balandligi $h_{i,s} = 1,0 \text{ m}$, elektr chirogʻidan xona shipigacha boʻlgan masofa $h_{sh} = 0,3 \text{ m}$.

4. Xonaning meʼyoriy yoritilganligi $E = 100 \text{ Lk}$. Xonaga 2 dona 200 W li choʻgʻlanma chiroqlar oʻrnatilgan. Xona yuzasi 40 m^2 va yorugʻlik oqimidan foydalanish koeffitsienti $\eta = 0,49$ boʻlsa, yoritilganlikning notekislik koeffitsientini toping.

5. Xonaning yuzasi 112 m^2 va yorugʻlik oqimi $F = 2500 \text{ Lm}$ boʻlsa, yoritilganlik (E)ni hisoblang.

6. Xonaning yuzasi $S = 50 \text{ m}^2$, xonaga oʻrnatilgan elektr chiroqlar orasidagi masofa $\ell = 4 \text{ m}$ boʻlgan holat uchun talab etiladigan elektr chiroqlar sonini toping.

7. Xonaga quvvati 200 W li 4 dona choʻgʻlanma elektr chiroq oʻrnatilgan. Agar xonaning yuzasi 128 m^2 boʻlsa, elektr chiroqlari orasidagi masofani toping.

8. Xonaning meʼyoriy yoritilganligi 100 Lk, yuzasi 120 m^2 . Yoritilganlikning notekislik koeffitsienti $Z = 0,955$. Agar oʻrnatilgan chiroqning yorugʻlik oqimi 2500 Lm va yorugʻlik oqimidan foydalanish koeffitsienti $\eta = 0,40$ boʻlsa, xonaga nechta elektr chiroq oʻrnatish talab etiladi.

9. Ishlab chiqarish xonasining meʼyor boʻyicha yoritilganligi $E = 160 \text{ Lk}$ ni tashkil etishi kerak. Xonaning oʻlchamlari $(10 \times 4,5 \times 4 \text{ m})$. Elektr chiroqlari orasidagi masofaning oʻrnatilish balandligiga nisbati $\ell / N_s = 1,5$. Chiroqlar orasidagi masofa $\ell = 4 \text{ m}$. Xonaga oʻrnatilishi lozim boʻlgan elektr chiroqlar sonini va quvvatini aniqlang.

10. Xonaning hajmi $(9 \times 4,3) \times 3,5 = 135,5 \text{ m}^3$ va yorugʻlik oqimi $F = 4100 \text{ Lm}$ boʻlsa, talab etiladigan yoritilganlik darajasini aniqlang.

Nazorat savollari

1. Ishlab chiqarish xonalarini yoritish necha xil usulda amalga oshiriladi?
2. Tabiiy yoritish qanday koʻrsatkich bilan baholanadi?
3. Sunʼiy yoritish qanday turlarga boʻlinadi?
4. Sunʼiy yoritish qanday koʻrsatkichlar bilan baholanadi?

5. Sun'iy yoritishda qanday turdagi chiroqlardan foydalaniladi?
6. Ishlar yoritish me'yorlari bo'yicha necha razryadga bo'lingan?
7. Ishlab chiqarish xonalarida maksimal va minimal yoritilganlik me'yorlari necha luks qilib belgilangan?
8. Tashqi muhitda bajariladigan ishlar uchun yoritilganlik me'yorlari necha luksni tashkil etadi?
9. Cho'g'lanma va gaz razryadli elektr chiroqlarining ish muddati qancha?
10. Yoritilganlik qanday asboblardan bilan o'lchanadi?

4 - amaliy mashg'ulot.

Tabiiy shamollatish qurilmalarini hisoblash

Mashg'ulotning maqsadi. Ishlab chiqarish xonalarida tabiiy havo almashinish qurilmalarining vazifasi, turlari va ishlash prinsipi bilan tanishish hamda tabiiy shamollatishni hisoblash bo'yicha amaliy ko'nikma hosil qilish.

Mashg'ulot rejasi

1. Ishlab chiqarish xonalarida tabiiy havo almashinish qurilmalarining vazifasi, turlari va ishlash prinsipi.
2. Tabiiy shamollatish qurilmalarini hisoblash va tanlash.
3. Tabiiy shamollatish qurilmalarini hisoblashga oid masalalar yechimi.

Topshiriq. O'qituvchi topshirig'i bilan berilgan masalalarni yechish.

Nazariy qism

Ishlab chiqarish xonalarida tabiiy havo almashtirish qurilmalarining vazifasi, turlari va ishlash prinsipi. Sanitar-gigiyenik me'yorlarga asosan barcha ishlab chiqarish binolarida tabiiy shamollatish qurilmalari bo'lishi shart. Tabiiy havo almashinish xona ichi havosi bilan tashqi muhit havosining bosimlari hamda zichliklari orasidagi farq asosida amalga oshadi. Ushbu shamollatish qurilmalarining asosiy kamchiligi havo almashinish darajasini tashqi muhit havosining haroratiga, bosimiga hamda shamolning tezligi va yo'nalishiga bog'liqligidir.

Tabiiy havo almashinish qurilmalari ish usuliga ko'ra tashkillashtirilgan va tashkillashtirilmagan turlarga bo'linadi.

Agar shamollatish qurilmalarida havo oqimi yoʻnalishini va miqdorini rostlovchi moslamalar oʻrnatilgan boʻlsa, bunday shamollatish sistemasi tashkillashtirilgan deb ataladi.

Havoning tortish kuchini oshirish maqsadida tabiiy havo almashinish qurilmalarida deflektorlardan foydalaniladi. Ular havo almashish kanallarining yuqori qismiga oʻrnatiladi. Havo oqimi deflektor orqali oʻtishi natijasida havo kanallarida siyraklanish hosil boʻladi va buning taʼsirida kanalda havoning tezligi oshadi.

Deflektorning diametri quyidagicha aniqlanadi:

$$D = 0,0188 \sqrt{(W_d / V_d)}$$

bunda W_d - deflektorning ish unumdorligi, m^3/s ;

V_d - havoning deflektordagi tezligi, m/s .

Hisob ishlarida $V_d = (0,2 - 0,4) V_h$ deb qabul qilish mumkin.

bunda V_h - havoning tezligi, m/s .

Tabiiy havo almashinish qurilmalarining ishlash samaradorligi ulardan qanchalik toʻgʻri foydalanish darajasiga bogʻliq. Shuning uchun ishlab chiqarish xonasiga tabiiy havo almashinish qurilmasi oʻrnatilib boʻlingach, ular sinovdan oʻtkazilishi lozim. Buning uchun havo almashinishi koʻzda tutilgan kanallar va tuynuklar ochib qoʻyiladi hamda ularning yuzasi aniqlanadi. Havo oʻtish yoʻlining oʻrtasiga anemometr oʻrnatilib, havoning tezligi oʻlchanadi. Shamollatish qurilmasining ish unumdorligi olingan natijalar asosida quyidagicha topiladi:

$$3600 V_h \cdot S_{h.t.}$$

bunda V_h - havoning tezligi, anemometr koʻrsatishi asosida, m/s ;
 $S_{h.t.}$ - havo oʻtish tuynuklarining umumiy yuzasi, m^2 .

Sinov vaqti turgʻun texnologik rejim davrida $1,5 \div 2,0$ soat boʻlishi lozim.

Tabiiy shamollatish qurilmalarini hisoblash va tanlash. Tabiiy havo almashish sistemasida havoning harakatlanish tezligi xona ichi hamda xona tashqarisidagi havo zichligining farqiga bogʻliq boʻladi va bu koʻrsatkichlar quyidagi formula asosida aniqlanadi:

$$\rho_{x.i.} = \frac{353}{273 + t_{xu}}, \text{ kg/m}^3,$$

$$\rho_{xt} = \frac{353}{273 + t_{xt}}, \text{ kg/m}^3,$$

bunda ρ_{xi}, ρ_{xt} – havoning xona ichidagi va tashqarisidagi zichligi, kg/m^3 ; t_{xi}, t_{xt} – havoning xona ichidagi va tashqarisidagi harorati, $^{\circ}\text{C}$.

Havo zichligining farqi asosida yuzaga keladigan tabiiy havo almashinish sistemasi quvurining ikkala uchidagi bosim farqini quyidagicha aniqlash mumkin:

$$N=9,8h(\rho_{xi}-\rho_{xt})$$

bunda h – havo almashinish qurilmasi quvurining uzunligi, m.

Quvurda harakatlanayotgan havoning nazariy tezligi quyidagicha aniqlanadi:

$$v_n = \sqrt{\frac{2\Delta H}{\rho_{xt}}}$$

Havoning nazariy tezligi, quvurning shakli va materialiga bog‘liq holda yuzaga keladigan qarshilik natijasida doimo haqiqiy tezlikdan kichik bo‘ladi. Havoning haqiqiy tezligi quyidagi formula asosida aniqlaniladi:

$$v_x = \mu \sqrt{\frac{2\Delta H}{\rho_{xt}}}$$

bunda μ – quvurning materiali va shaklini hisobga oluvchi koeffitsient, $\mu = 0,1 \dots 0,6$.

Bir soatda almashinadigan havo miqdorini (m^3/s) havo almashinish karraligi asosida aniqlash mumkin, ya’ni

$$L = \kappa V, \text{m}^3/\text{s}$$

bunda L – bir soatda almashinadigan havo miqdori, m^3/s ;

κ – havo almashinish karraligi; V – ish xonasining hajmi, m^3 .

Bir soatda almashinishi mumkin bo‘lgan havoning miqdori va quvurdagi havoning haqiqiy tezligi asosida me’yoriy havo almashinish uchun lozim bo‘lgan maydonning umumiy yuzasini aniqlaymiz:

$$F = \frac{L}{3600v_x}$$

Tabiiy havo almashinish uchun o‘rnatilgan quvurning konstruktiv o‘lchamlari asosida, uning ko‘ndalang kesimi yuzasini aniqlaymiz

$$f = \frac{\pi d^2}{4}$$

bunda d – quvurning diametri, m.

O‘rnatilishi lozim bo‘lgan quvurlar sonini quyidagicha aniqlaymiz:

$$n = \frac{F}{f}$$

O‘rnatilgan quvurning shakli, o‘lchami va ish xonasining hajmiga bog‘liq holda quvurning ko‘ndalang kesimi yuzasini quyidagi miqdorda qabul qilish mumkin:

$$F_h = 0,16 \dots 0,36$$

$$F_s = 0,04 \dots 0,06$$

bunda f_s – so‘ruvchi tabiiy havo almashinish qurilmasi uchun;
 F_h – haydovchi tabiiy havo almashinish qurilmasi uchun.

Tabiiy shamollatish qurilmalarini hisoblashga oid masalalar yechish

1-masala. Ishlab chiqarish korxonasida texnologik jarayonlar natijasida soatiga 4500 l/s uglerod oksidi ajralib chiqadi. Xona harorati +16 °C, tashqi muhit harorati +30 °C bo‘lgan holat uchun tabiiy havo almashinish ko‘rsatkichlarini hisoblang.

Ishlab chiqarish xonasi uchun talab etiladigan shamollatish qurilmasining ish unumdorligi topiladi:

$$L = \frac{P}{P_1 - P_0} = \frac{4500}{2,5 - 0,3} = 2045,5 \text{ m}^3/\text{s}.$$

Havo kanalidagi bosimlar farqi

$$\Delta H = 9,8h(\rho_{xt} - \rho_{xi}) = 9,8 \cdot 4,5(23 - 1,17) = 2,65H,$$

bunda

$$\rho_{xt} = \frac{353}{273 + 16} = 1,23 \text{ kg/m}^3,$$

$$\rho_{xi} = \frac{353}{273 + 30} = 1,17 \text{ kg/m}^3.$$

L – havo almashinish quvurining uzunligi, L=4,5 m

Havo quvurida harakatlanadigan havoning nazariy tezligi

$$V_H = \sqrt{\frac{2\Delta H}{\rho_{xt}}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 2,65}{1,23}} = 2,07 \text{ m/s}.$$

Havoning haqiqiy tezligi

$$V_x = \sqrt{\frac{2\Delta H}{P_{xt}}} = 0,3 \cdot 2,07 = 0,63 \text{ m/s}.$$

Havo almashinishini ta’minlaydigan havo quvurining umumiy kesim yuzasi

$$\Sigma F = \frac{L}{3600V} = \frac{2045,5}{3600 \cdot 0,63} = 0,91 \text{ m}^2.$$

Talab etiladigan tabiiy havo almashish quvurlarining soni

$$n = \frac{\Sigma F}{f} = \frac{0,91}{0,36} = 2,53 \text{ dona.}$$

Hisob natijalari bo'yicha ushbu ishlab chiqarish xonasi uchun 3 dona haydovchi havo quvurini tanlash tavsiya etiladi.

Masalalar

1. Ishlab chiqarish xonasining hajmi $(0x4,0) \cdot 4,5 = 180 \text{ m}^3$. Xona harorati $+20^\circ\text{C}$, tashqi muhit harorati $+32^\circ\text{C}$. Havo almashinish karraligi $k=3,0$ bo'lgan holat uchun talab etiladigan tabiiy havo almashish quvurlari sonini hisoblang.

2. Ishlab chiqarish xonasining yuzasi 36 m^2 , balandligi $4,0 \text{ m}$. Xonada havo almashish karraligi $k=2$, havo zichligi mos holda $\rho_{x,i}=1,32$ va $\rho_{x,t}=1,247$. Tabiiy havo almashish qurilmasi ish unumdorligini va havo almashish quvurlari sonini aniqlang.

3. Xonaga 3 dona haydovchi havo almashish quvuri o'rnatilgan. Quvurdagi havo tezligi $v_h=1,21 \text{ m/s}$, ga teng. Havo almashish qurilmasi ish unumdorligini hisoblang.

4. Havo almashish qurilmasining ish unumdorligi $3000 \text{ m}^3/\text{s}$. Havo almashinish karraligi $k=3,0$ bo'lganda, bu qurilmani qanday hajmdagi xonaga o'rnatish mumkin?

5. Xonaga o'rnatilgan havo almashinish quvurlarining umumiy yuzasi $0,6 \text{ m}^2$ va quvurdagi havo tezligi $1,3 \text{ m/s}$ bo'lganda tabiiy havo almashinish qurilmasi ish unumdorligini va havo almashinish quvurlari sonini aniqlang.

6. Ishlab chiqarish xonasida soatiga 800 mg zararli gaz ajralib chiqadi. Xona hajmi 200 m^3 va ushbu gazning ruxsat etilgan miqdori 20 mg/m^3 ga teng. Talab etiladigan havo almashinish karraligi va havo almashinish qurilmasi ish unumdorligini aniqlang.

7. Xonadagi zararli gaz konsentratsiyasi 200 mg/m^3 ga teng, ruxsat etilgan miqdori $0,3 \text{ mg/m}^3$. Talab etiladigan havo almashinish qurilmasi ish unumdorligini aniqlang.

8. Xonaning hajmi 200 m^3 , xonadagi zararli gaz konsentratsiyasi 150 mg/m^3 . Agar ushbu gazning ruxsat etilgan miqdori 20 mg/m^3 bo'lsa, xonada soatiga qancha zararli gaz ajralib chiqishini va talab etiladigan havo almashinish qurilmasi ish unumdorligini hisoblang.

9. Xona harorati $+20^{\circ}\text{C}$, tashqi muhit harorati $+36^{\circ}\text{C}$ va havo quvuri uzunligi 4,5 m bo'lganda talab etiladigan havo almashinish quvuridagi havo tezligi qancha bo'lishi zarur?

10. Xonaga o'rnatilgan havo almashinish quvuridagi havo tezligi $V_x=1,34$ m/s. Agar havo almashinish karraligi $k=3,0$ va xona hajmi 324 m^3 bo'lsa ushbu xonaga nechta tabiiy havo almashinish quvuri o'rnatish talab etiladi?

Nazorat savollari

1. Ishlab chiqarish xonalarida qanday turdagi havo almashinish qurilmalaridan foydalaniladi?

2. Tabiiy havo almashinishi qanday amalga oshiriladi?

3. Tabiiy havo almashinish qurilmasining ish unumdorligi qanday ko'rsatkichlarga bog'liq?

4. Tabiiy havo almashinish qurilmalari ishlash usuliga ko'ra qanday turlarga bo'linadi?

5. Tashkillashtirilgan tabiiy havo almashinish qanday amalga oshiriladi?

6. Deflektorlar nima maqsadda ishlatiladi?

7. Deflektorning diametri qanday ko'rsatkichlarga bog'liq holda tanlanadi?

8. Tabiiy havo almashinishi samaradorligi qanday omillarga bog'liq?

9. Tabiiy havo almashinish samaradorligi qanday tartibda aniqlanadi?

5 - amaliy mashg'ulot.

Ishlab chiqarish xonalarida mexanik havo almashtirishni hisoblash

Mashg'ulotning maqsadi. Ishlab chiqarish xonalarida mexanik havo almashtirishga qo'yilgan talablar bilan tanishish va havo almashtirishni hisoblash bo'yicha amaliy ko'nikmalar hosil qilish.

Mashg'ulot rejasi:

1. Ishlab chiqarish xonalarida havo almashtirishning maqsadi, vazifalari va turi.

2. Havo almashtirish uchun talab etiladigan shamollatkich ish unumdorligini hisoblash:

- a) umumiy havo almashishini hisoblash;
- b) changlanganlik darajasini me'yorlash;
- d) gazlanganlik darajasini me'yorlash;
- e) xona haroratini me'yorlash;
- f) xonaning nisbiy namligini me'yorlash.

Topshiriq. O'qituvchi topshirig'i bo'yicha berilgan masalalarni yechish.

Nazariy qism

Ishlab chiqarish xonalarida havo almashtirishning maqsadi, vazifasi va turlari. Havo almashtirish qurilmalari ishlab chiqarish binolarida yuzaga keladigan ortiqcha issiqlik, namlik, chang, gazlar va bug'larni haydab chiqarish hamda xona mikroiklim holatini sanitar-gigiyenik talablar asosida me'yorlashtirish uchun xizmat qiladi. Ishlab chiqarish xonalarida havo almashinishi tabiiy va sun'iy usullarda olib boriladi, bu maqsadlarda shamollatish qurilmalaridan foydalaniladi.

Shamollatish qurilmalari havo almashinish usuliga ko'ra umumiy almashinuvchi va mahalliy turlarga bo'linadi.

Umumiy havo almashinish sistemasida xona ichidagi iflos havo xonaning butun hajmi bo'yicha bir vaqtda toza havo bilan almashtiriladi. Mahalliy havo almashinish sistemalarida esa iflos havo bevosita ushbu iflos havo (chang, gaz, bug' va b.) hosil bo'ladigan joydan, ya'ni ish joyidan haydab chiqariladi.

Shamollatish qurilmalari ishlash usuliga ko'ra so'ruvchi, haydovchi va so'ruvchi-haydovchi turlarga bo'linadi.

So‘ruvchi shamollatish qurilmalari iflos havoni faol haydab chiqarish talab etiladigan ishlab chiqarish xonalarida o‘rnatiladi. Haydovchi shamollatish qurilmalari esa so‘ruvchi qurilmalar mumkin bo‘lmagan xonalarda qo‘llaniladi. So‘ruvchi-haydovchi shamollatish qurilmalari esa intensiv havo almashinish talab etiladigan xonalarda ishlatiladi.

Sun‘iy, ya‘ni mexanik shamollatish sistemalarida havo almashinishi shamollatgichlar yordamida amalga oshiriladi. Sun‘iy havo almashinish qurilmalarining afzalliklari shundaki, ular yordamida xonaning istalgan joyidan iflos havoni haydab chiqarish yoki xonaga toza havo yuborish hamda bu qurilmalarga havoni isitish, namlash va tozalash moslamalarini o‘rnatish mumkin. Bunday shamollatish qurilmalari shamollatgichdan, havoni yuborish yoki haydab chiqarish qurilmasidan, havo kanallaridan va filtrdan tashkil topgan bo‘ladi. Shamollatgichlar sifatida markazdan qochma va o‘qli shamollatgichlardan foydalaniladi. Markazdan qochma shamollatgichlar hosil qiladigan bosimlariga ko‘ra quyidagi 3 turga bo‘linadi:

- past bosimli – 1000 N/m^2 gacha;
- o‘rta bosimli – $1000\text{--}3000 \text{ N/m}^2$;
- yuqori bosimli – $3000\text{--}15\,000 \text{ N/m}^2$.

Shamollatgichlarning markasida ko‘rsatilgan raqam shamollatgich ish g‘ildiragining dm da ifodalangan diametrini bildiradi. Masalan, N5 ventilatoridagi 5 soni shamollatgich ish g‘ildiragining diametri $D_{i.g.} = 5 \text{ dm} = 500 \text{ mm}$ ekanligini ko‘rsatadi.

O‘qli shamollatgichlar past bosimli havo almashinish talab etiladigan ishlab chiqarish xonalarida o‘rnatiladi. Ular $250\text{--}300 \text{ N/m}^2$ atrofida bosim hosil qiladi.

Sun‘iy shamollatish sistemalarining havo quvurlari po‘latdan tayyorlanadi. Agressiv kimyoviy moddalar bilan ifloslangan havoli muhit uchun esa quvur materiali sifatida zanglamaydigan po‘lat, viniplast yoki keramika tanlanadi. Havo quvurlariga xonaga kiritiladigan havo miqdorini rostdash, havoni tozalash, isitish, sovitish va namlash moslamalari o‘rnatiladi. Havoni isitishda kaloriferlardan foydalaniladi. Ular tuzilishi va ishlash prinsipi jihatidan avtomobillarning radiatoriga o‘xshash bo‘ladi.

Havoni sovitish moslamalari esa 2 xil: sirt bo‘yicha sovitish va kontaktli sovitish qurilmalariga bo‘linadi. Sirt bo‘yicha sovitish qurilmalari kalorifer shaklida bo‘lib, sovituvchi sifatida soviq suv,

ammiak yoki freondan foydalaniladi. Kontaktli sovitish qurilmalarida havo suv kamerasida yuzaga keluvchi yomg'irli muhit orqali o'tib soviydi.

Havoni tozalashda esa turli xil material filtrlardan, yog' filtrlaridan, elektrik va ultratovushli filtrlardan foydalaniladi.

Ishlab chiqarish xonalarida mexanik havo almashinishga oid masalalar yechish

Umumiy havo almashtirishni hisoblash. Ishlab chiqarish xonalarida umumiy mexanik havo almashtirish havo almashinish karraligi asosida hisoblanadi. Shamollatgich yordamida 1 soatda xonadan haydab chiqariladigan yoki xonaga so'riladigan havo hajmining xona hajmiga nisbati havo almashinish karraligi deb ataladi va quyidagi formula asosida aniqlanadi:

$$k=L/V$$

bunda L – shamollatgichning ish unumdorligi, m^3/s ; V – xona hajm, m^3 .

Yuqoridagi formulaga asoslangan holda ishlab chiqarish xonasida umumiy havo almashtirish uchun talab etiladigan shamollatgich ish unumdorligi quyidagicha aniqlanadi:

$$L=kV, m^3/s.$$

1-masala. Ishlab chiqarish xonasining yuzasi $40 m^2$, balandligi $4,0 m$, havo almashinish karraligi $k=3,0$ bo'lsa, talab etiladigan shamollatgich ish unumdorligini aniqlang.

$$L = kV = k \cdot SH = 3 \cdot 4 \cdot 40 = 480 m^3 / s$$

Ishlab chiqarish xonasida changlanganlik darajasini me'yorlash. Ishlab chiqarishdagi ko'pgina jarayonlar turli xil tarkibdagi changlarning ajralib chiqishi bilan amalga oshadi. Shu sababli, sof toza havo deyarli uchramaydi va havo tarkibida hamisha ma'lum miqdorda ($1m^3$ toza havo tarkibida $0,25 mg$ dan $0,5 mg$ gacha) chang bo'ladi. Changlar ko'rinishi va tarkibiga bog'liq holda quyidagi guruhlarga bo'linadi: organik, noorganik (mineral) va metall changlari.

Yirik changlar nafas olganda burun bo'shlig'ida qolib, o'pkaga kirmaydi. Mayda changlar esa (asosan, o'lchami $10 mkm$ dan kichik bo'lgan changlar) nafas orqali burun bo'shlig'idan o'tib, o'pkaga o'rnashadi va vaqt o'tishi bilan turli xil kasalliklarni keltirib chiqaradi. Ayniqsa diametri $0,3 mkm$ dan kichik changlar qonga tushishi ham

mumkin. Changlar o‘z zarrachalari yuzasida turli xil zararli moddalar (mishyak, berilliy, kadmiy, nikel, qo‘rg‘oshin, xrom, mis, asbest, vanadiy va b.) bilan bog‘lanib, insonning kuchli zaharlanishiga sabab bo‘ladi. Bundan tashqari, qora metallurgiya, qurilish materiallarini ishlab chiqarish sanoati, neftni qayta ishlash sanoati, energetika sanoati va qishloq xo‘jaligidagi ishlab chiqarish jarayonlarida ajralib chiqadigan turli xil organik va noorganik changlar ham inson hayoti uchun xavfli hisoblanadi.

Ishlab chiqarish xonalarining changlanganlik darajasi aspirator asbobi yordamida aniqlanadi.

Xonada changlanganlik darajasini me‘yorlashtirish uchun shamollatgichlardan foydalaniladi va ularning ish unumdorligi quyidagicha hisoblanadi:

$$L = \frac{P}{P_1 - P_0} \text{ m}^3 / \text{s}$$

bunda P – xonada ajralib chiqadigan chang miqdori, mg/s;

P_1 – ruxsat etilgan chang miqdori, mg/m³;

P_0 – shamollatgich yordamida so‘rib olinadigan tashqi muhit havosi tarkibidagi chang miqdori, mg/m³.

2-masala. Ishlab chiqarish xonasida soatiga 18 g sement changi ajralib chiqadi. Sement changining ruxsat etilgan miqdori 6 mg/m³. Toza havo tarkibida bunday chang bo‘lmagan holat uchun shamollatgich ish unumdorligini hisoblang.

$$L = \frac{P}{P_1 - P_0} = \frac{18000}{6 - 0} = 3000 \text{ m}^3 / \text{s}.$$

Ishlab chiqarish xonasi havosi tarkibidagi zararli gazlar miqdorini me‘yorlash. Havo muhiti va tarkibi changlardan tashqari ishlab chiqarish jarayonlarini amalga oshirish davrida yuzaga keladigan turli xil zaharli gazlar va kimyoviy moddalar bilan ham ifloslanadi. Bu atmosfera havosining buzilishi bilan bir vaqtda turli xil kasalliklarning kelib chiqishiga ham sabab bo‘ladi.

Xonaning zararli gazlar bilan ifloslanish darajasi UG-2, GX-2 markali gaz analizatorlari bilan o‘lchanadi.

Ishlab chiqarish xonalari havosini texnologik jarayonlar vaqtida ajralib chiqadigan zararli gazlardan tozalash maqsadida shamollatgichlardan foydalanish talab etiladi va ularning ish unumdorligi formula yordamida aniqlanadi.

3-masala. Ishlab chiqarish xonasida texnologik jarayonlar maqsadida benzin ishlatiladi va u soatiga 360 g bug‘lanadi. Toza havo tarkibidagi benzin bug‘ining miqdori $P_0=0$. Agar benzin bug‘ining ruxsat etilgan miqdori 100 mg/m^3 bo‘lsa, talab etiladigan shamollatkich ish unumdorligini hisoblang.

$$L = \frac{P}{P_1 - P_0} = \frac{360.000}{100 - 0} = 3600 \text{ m}^3 / \text{s}.$$

Xona haroratini me‘yorlash. Ishlab chiqarish xonalarining harorati ishchining sog‘lig‘iga va ish qobiliyatiga ta’sir etuvchi asosiy ko‘rsatkichlaridan biri hisoblanadi. Shu sababli barcha turdagi ishlab chiqarish xonalari uchun ishning turi, ya’ni og‘irlik sinfi (og‘ir ishlar – III; o‘rtacha og‘ir ishlar–II a va II b; yengil ishlar–I) va yilning davri (issiq, soviq va o‘tish davri)ga bog‘liq holda haroratning optimal ruxsat etilgan miqdorlari davlat standarti bo‘yicha belgilangan. Masalan, I–yengil ishlar uchun yilning soviq davrida xona harorati $+20 - 23^{\circ}\text{C}$ bo‘lishi lozim bo‘lsa, og‘ir ishlarda $+16.. 18^{\circ}\text{C}$ bo‘lishi talab etiladi.

Xona harorati simobli, spirtli termometrlar va termograflar yordamida aniqlanadi. Xona harorati DS talablaridan past bo‘lgan- da isitish qurilmalaridan yuqori bo‘lsa, shamollatgichlardan foydalaniladi.

Ishlab chiqarish xonasida me‘yoriy haroratni ta’minlash uchun talab etiladigan shamollatgich ish unumdorligi quyidagicha aniqlanadi:

$$L = \frac{Q_{o'rt}}{C(t_i - t_m)\gamma_t}$$

bunda $Q_{o'rt}$ – xonaga kiruvchi ortiqcha issiqlik miqdori, kkal/soat;
 c –havoning o‘rtacha solishtirma issiqlik sig‘imi, $C=0, 24 \text{ kkal/kg.grad}$;

t_i – xonadan chiqarilishi lozim bo‘lgan havo harorati, $^{\circ}\text{C}$;

t_t – tashqi havodan xonaga kiradigan havo harorati, $^{\circ}\text{C}$;

γ_t – tashqi havo zichligi, kg/m^3

4-masala. Ishlab chiqarish jarayoni davrida 2 dona elektr isitgichidan foydalaniladi va har bir isitgich soatiga 4000 kkal issiqlik ajratib chiqaradi. Agar xonada shamollatish qurilmasi bo‘lmasa, xona harorati $+30^{\circ}\text{C}$ gacha yetishi mumkin. Tashqi muhit harorati $+20^{\circ}\text{C}$ bo‘lsa, xona havosi haroratini kamaytirish uchun talab etiladigan shamollatgich ish unumdorligini hisoblang.

$$L = \frac{Q_{ort}}{C(t_i - t_t)\gamma_t} = \frac{400.2}{0,24(30 - 20) \cdot 1,205} = 2766,25 \text{ m}^3 / \text{s}.$$

Xonaning nisbiy namligini me'yorlash. Xona havosi tarkibidagi mutlaq (absolut) namlikning (g_a) maksimal namlikka g_m nisbatining foizdagi ifodasi nisbiy namlik deb ataladi va u xonaning mikroiklim holatini belgilovchi asosiy ko'rsatkichlardan biri hisoblanadi. Nisbiy namlik quyidagicha aniqlanadi:

$$W_n = \frac{G_a}{G_m} \cdot 100, \%$$

Ishlab chiqarish xonalarida nisbiy namlik sanitar-gigiyenik me'yorlar bo'yicha 40–60% ni tashkil etishi lozim. Lekin, ayrim texnologik jarayonlar vaqtida ma'lum miqdorda suv bug'larining ajralib chiqishi xonaning nisbiy namligining me'yordan oshib ketishiga olib keladi. Bunday hollarda xona havosi namligi shamollatgichlar yordamida rostlanadi.

Nisbiy namlik psixrometrlar va katatermometrlar bilan o'lchanadi.

Xona havosining nisbiy namligini kamaytirish uchun talab etiladigan shamollatgich ish unumdorligini

$$L = \frac{\sum m_i \cdot g_i}{(g_s - g_t)}$$

yoki

$$L = \frac{\sum m_i \cdot g_i}{\left(\frac{V_i \cdot g_{xt}}{100} - \frac{V_t \cdot g_{xt}}{100} \right)}$$

formula bilan aniqlash mumkin. bundam – suv bug'lari hosil qiluvchi manbalar soni; g_i – har bir manbada hosil bo'luvchi suv bug'lari miqdori, g/soat; g_{xt} – ma'lum havo harorati va bosimida xona havosi tarkibidagi suv bug'lari miqdori, g/kg; g_t – ma'lum havo harorati va bosimida tashqi muhit havosi tarkibida suv bug'lari miqdori, g/kg; g_{xi} – xona ichidagi maksimal suv bug'lari miqdori, g; g_{xt} – tashqi muhit havosi tarkibidagi maksimal suv bug'lari miqdori, g.

5-masala. Ishlab chiqarish xonasida texnologik jarayonda ishlatiladigan qurilmalardan soatiga 25 kg suv bug'lanadi. Xona harorati $+20^{\circ}\text{C}$, tashqi muhit harorati esa $+15^{\circ}\text{C}$. Xonaning va tashqi muhitning nisbiy namligi mos holda 80% va 40% ga teng bo'lsa, talab etiladigan shamollatgich ish unumdorligini aniqlang.

$$L = \frac{25000}{\left(\frac{80}{100} * 14,4 - \frac{40}{100} * 10,5 \right)} = 3428,6 \text{ m}^3 / \text{s}$$

yoki

$$L = \frac{25000}{4,5 - 4,2} = 3428,6 \text{ m}^3 / \text{s}$$

Masalalar

1. Ishlab chiqarish xonasining yuzasi 50 m^2 va balandligi $4,0 \text{ m}$. Talab etiladigan havo almashish karraligi $k=5$ bo'lgan holat uchun shamollatgich ish unumdorligini aniqlang.

2. Don yanchish tegirmoni o'rnatilgan xonada soatiga 15 g un hange ajralib chiqadi. Agar un changining ruxsat etilgan miqdori 4 mg/m^3 bo'lsa, talab etiladigan shamollatgich ish unumdorligini aniqlang.

3. Ishlab chiqarish korxonasida 10 ta avtomobil mavjud. Ular 5 ta yopiq bokslarda saqlanadi. Har kuni ertalab ishga chiqishdan oldin avtomobil dvigatelini qizitish uchun boks ichida avtomobil 3 daqiqa ishlatib qo'yiladi. Natijada boks ichidagi is gazi konsentratsiyasi 200 mg/m^3 gacha yetadi. Sanitar me'yorlar bo'yicha is gazining ruxsat etilgan miqdori $P_1=20 \text{ mg/m}^3$. Havo almashinish karraligi va talab etiladigan shamollatgich unumdorligini aniqlang.

4. Ishlab chiqarish korxonasida texnologik jarayonlar natijasida soatiga 60 g is gazi ajralib chiqadi. Xonaning hajmi 200 m^3 . Xona havosi tarkibidagi is gazi konsentratsiyasi miqdorini va talab etiladigan havo almashinish karraligini hisoblang. Is gazining ruxsat etilgan miqdori $P_1=20 \text{ mg/m}^3$.

5. Xonada ishlatilgan texnik vositalardan soatiga 5000 kal issiqlik ajralib chiqadi va xona harorati shamollatgich bo'lmasa $+28^\circ\text{C}$ ga yetadi. Agar tashqi muhit harorati 20°C bo'lsa, talab etiladigan shamollatgich ish unumdorligini aniqlang.

$$(t_t=+20^\circ\text{C} \text{ bo'lganda } \gamma_t=1,205).$$

6. Xonada texnologik jarayonlar natijasida soatiga 15 kg suv bug'lanadi. Xona harorati $+23^\circ\text{C}$, tashqi havo harorati $+20^\circ\text{C}$. Natijada xona ichining nisbiy namligi 70% ga yetadi. Tashqi muhit havosi namligi 60% . Xona namligini kamaytirish uchun talab etiladigan shamollatgich ish unumdorligini toping.

($t=+23^{\circ}\text{C}$ va $\phi=70\%$ bo'lganda $g=12,2$; $t=20^{\circ}\text{C}$ va $\phi=50\%$ $g=7,2$)

7. Ishlab chiqarish xonasiga ish unumdorligi $3000 \text{ m}^3/\text{soatga}$ teng shamollatgich o'rnatilgan. Xona hajmi 200 m^3 . Havo almashinish karraligini aniqlang.

8. Ishlab chiqarish xonasida soatiga 20 gr mineral chang ajralib chiqadi. Mineral changlarning ruxsat etilgan miqdori $6 \text{ mg}/\text{m}^3$. Agar tashqi muhit havosi tarkibida $0,5 \text{ mg}/\text{m}^3$ gacha chang mavjud bo'lsa, xona havosi tarkibidagi changlanishni kamaytirish uchun talab etiladigan shamollatgichning ish unumdorligi qanday bo'lishi kerak?

9. Xonada ajralib chiqadigan zararli gaz konsentratsiyasi $150 \text{ mg}/\text{m}^3$ ga teng. Ushbu gaz (oltingugurt)ning ruxsat etilgan miqdori $10 \text{ mg}/\text{m}^3$. Ushbu gaz miqdorini me'yorlash uchun talab etiladigan shamollatgich ish unumdorligini aniqlang.

10. Agar xona havosi harorati $+35^{\circ}\text{C}$, tashqi muhit harorati $+28^{\circ}\text{C}$ ga teng bo'lsa, xona haroratini kamaytirish uchun talab etiladigan shamollatgich ish unumdorligi qancha bo'lishi lozim? (harorat $+18^{\circ}\text{C}$ bo'lgan holat uchun havo zichligi $1,213$ ga teng).

Nazorat savollari

1. Ishlab chiqarish xonalarida qanday havo almashinish sistemalaridan foydalaniladi?

2. Mexanik havo almashinishi qanday amalga oshiriladi?

3. Havo almashinish karraligi qanday aniqlanadi?

4. Havo almashinish karraligi asosida shamollatgich ish unumdorligi qanday aniqlanadi?

5. Havo almashinish qanday vazifalarni bajarishi mumkin?

6. Changlanganlik darajasi yuqori bo'lgan xonalar uchun shamollatgich qanday tanlanadi?

7. Xona harorati yuqori bo'lganda talab etiladigan shamollatgich ish unumdorligi qanday aniqlanadi?

8. Xona havosi namligini havo almashtirish orqali me'yorlash mumkinmi?

9. Zararli gazlar ruxsat etilgandan yuqori bo'lsa, shamollatgich qanday tanlanadi?

10. Shamollatgichlar qanday turlarga bo'linadi?

2. TEXNIKA XAVFSIZLIGI

6 - amaliy mashg‘ulot.

Xavfsizlik texnikasi bo‘yicha yo‘riqnomalar va ularni hujjatlashtirish tartiblari

Mashg‘ulotning maqsadi. Xavfsizlik texnikasi bo‘yicha o‘tkaziladigan yo‘riqnomalarning maqsadi, vazifasi, turlarining o‘tkazilish vaqti va tartibini o‘rganish hamda ularni hujjatlashtirish bo‘yicha amaliy ko‘nikmalar hosil qilish.

Mashg‘ulot rejasi

Xavfsizlik texnikasi bo‘yicha yo‘riqnomalarning maqsadi va vazifasi.

Xavfsizlik bo‘yicha yo‘riqnomalarning turlari, mazmuni va hujjatlashtirish tartibi.

Topshiriq. Xavfsizlik texnikasi bo‘yicha yo‘riqnomalarning turi, tarkibi va mazmuni bilan tanishing. Ularni hujjatlashtirish bo‘yicha yuritilishi lozim bo‘lgan jurnal (1-4 ilova)larni to‘ldiring.

Nazariy qism

Xavfsizlik texnikasi bo‘yicha yo‘riqnomalarning maqsadi va vazifasi. Ishlab chiqarishda faoliyat yuritayotgan har bir ishchi-xodim o‘ziga biriktilgan ishni xavfsiz bajarish qoidalarini puxta bilishi zarur. Buning uchun esa ularni mehnat muhofazasi va xavfsizlik texnikasi qoidalari bo‘yicha malakali o‘qitish talab etiladi.

Ishlab chiqarishdagi barcha ishchilarga ishlab chiqarish ishlarining xarakteri va xavfsizlik darajasidan qat’iy nazar, ular mehnat muhofazasi bo‘yicha o‘qitilib, xavfsizlik texnikasi bo‘yicha bilimlari tekshirilib ko‘rilgandan keyingina ishga ruxsat beriladi. Ishchilarni mehnat xavfsizligi bo‘yicha o‘qitish ularga yo‘riqnomalar o‘tish orqali amalga oshiriladi (1-4 ilova).

Xavfsizlik texnikasi bo‘yicha yo‘riqnomalar o‘tishning asosiy maqsadi – ishlab chiqarishda baxtsiz hodisalar sodir bo‘lishining oldini olishdan iborat, uning vazifasi esa ishchi-xodimlarni ishni bajarishning xavfsiz usullari bo‘yicha bilimlarini oshirishga qaratilgandir.

Xavfsizlik texnikasi bo‘yicha yo‘riqnomalarning turlari, mazmuni va hujjatlashtirish tartibi. Xavfsizlik texnikasi bo‘yicha yo‘riqnomalar mazmuni va o‘tkazilish davriga qarab quyidagi turlarga bo‘linadi: kirish, ish joyida birlamchi, reja bo‘yicha (navbatdagi), reja-dan tashqari va davriy (mavsumiy).

Kirish yo‘riqnomasi (1-ilova). Kirish yo‘riqnomasi korxonalar rahbari, xavfsizlik texnikasi bo‘yicha muhandis yoki bosh muhandis hamda kasaba uyushmasi qo‘mitasi tasdiqlagan dastur asosida o‘tkaziladi. U har bir yangi ishga olinadigan ishchi-xodimga uning yoshi, jinsi, ish lavozimi, ma‘lumoti, malakasi va ish stajidan qat‘iy nazar, alohida o‘tkaziladi yoki ishchilar guruhiga mehnat muhofazasiga oid zamonaviy vositalar va ko‘rgazmali qurollar bilan jihozlangan xavfsizlik texnikasi xonasida olib borilishi ham mumkin. Kirish yo‘riqnomasi asosan quyidagi masalalarni o‘z ichiga oladi:

- xo‘jalikning ish rejimi va ichki tartib qoidalari;
- mehnat intizomi va uning mehnat xavfsizligiga ta‘siri;
- mehnat muhofazasi bo‘yicha qonunlar to‘g‘risida ma‘lumot;
- mehnat muhofazasi bo‘yicha jamoa shartnomalari;
- xo‘jalikda sodir bo‘lgan baxtsiz hodisalar va ularning kelib chiqish sabablari;
- yong‘inning oldini olish tadbirlari;
- elektr xavfsizligining asosiy qoidalari;
- yuklarni ko‘tarish, tushirish, kimyoviy moddalar bilan ishlashda xavfsizlik qoidalari;
- uydan ishga kelish yoki ishdan qaytish xavfsizlik qoidalari;
- maxsus kiyim boshlar va boshqa himoya vositalaridan foydalanish tartibi;
- baxtsiz hodisa ro‘y berganda birinchi yordam ko‘rsatish qoidalari;
- ichkilikbozlikka qarshi kurash tadbirlari;
- jamoa o‘rtasida ma‘naviyat va ma‘rifatni yuksaltirishga qaratilgan tadbirlar.

Kirish yo‘riqnomasi dasturiga kiritilishi lozim bo‘lgan masalalar mahalliy sharoitlar, ishlab chiqarish xarakteri va qabul qilingan ishchining mutaxassisligiga bog‘liq holda qo‘shimcha tadbirlar bilan to‘ldirilishi mumkin.

Kirish yo‘riqnomasi o‘tkazilgandan so‘ng xavfsizlik texnikasi bo‘yicha muhandis maxsus jurnalga bu haqda qayd etadi va unga yo‘riqnomani o‘tgan shaxs hamda yo‘riqnomadan o‘tgan ishchi imzo qo‘yadi.

Ish joyidagi birlamchi yo‘riqnoma. Ishga yangi qabul qilingan ishchi kirish yo‘riqnomasidan o‘tgach maxsus kiyim bosh hamda shaxsiy himoya vositalari bilan ta‘minlanadi va ish joyiga boradi. U

yerda unga bo‘lim (brigada yoki sex) boshlig‘i xavfsizlik texnikasi bo‘yicha ish joyidagi birlamchi yo‘riqnomani o‘tkazadi.

Ish joyidagi birlamchi yo‘riqnoma tashkilot rahbari yoki bosh muhandis hamda kasaba uyushmasi qo‘mitasi tomonidan tasdiqlangan qo‘llanmalar asosida o‘tkaziladi va maxsus jurnalga qayd etiladi.

Birlamchi yo‘riqnoma o‘tkazish jarayonida ishchini asosan quyidagilar bilan tanishtirish lozim bo‘ladi:

– ushbu ish joyidagi texnologik jarayonlar va tashkiliy-texnik qoidalar;

– ish joyini tashkil etish bo‘yicha talablar;

– mashina yoki agregatning tuzilishi, ishlashi va xavfli joylari;

– ushbu ish turi bo‘yicha xavfsizlik texnikasi;

– mashina yoki agregatda ishlashning xavfsiz usullari;

– texnologik jihozlar bilan ishlash qoidalari;

– elektr jihozlari va ular bilan ishlash qoidalari;

– ish joyining yoki ish maydonining xavfli zonalari;

– ish joyining yoki ish maydonining «signalizatsiya»si va undan foydalanish tartiblari.

Yuqorida qayd etilgan masalalardan tashqari ish joyidagi yo‘riqnoma ish joyining, ishning va ishchining malakasiga bog‘liq holda boshqa tadbirlar bilan to‘ldirilishi mumkin.

Reja bo‘yicha yo‘riqnoma ishning xarakteri va xavflilik darajasiga qarab ish joyidagi birlamchi yo‘riqnomadan 3 yoki 6 oy keyin o‘tkaziladi. Ushbu yo‘riqnoma ishchilarning mehnat muhofazasi bo‘yicha bilimlarini oshirish va tekshirish maqsadida ish joyidagi birlamchi yo‘riqnoma dasturi asosida ish joyida brigada, bo‘lim, sex boshlig‘i tomonidan o‘tkaziladi va yo‘riqnoma o‘tkazgan xodimning hamda ishchining imzosi bilan jurnalga qayd etiladi.

Rejadan tashqari yo‘riqnoma. Bu yo‘riqnoma ishlab chiqarish texnologiyasi yoki texnikasi o‘zgarganda, ishchi bir ishdan boshqa ishga o‘tkazilganda, xavfsizlik texnikasi qoidalari buzilganda va baxtsiz hodisa ro‘y berganda, shuningdek, ishda 60 kundan ortiq tanaffus bo‘lgan holatlarda (yuqori mehnat xavfsizlik talablari qo‘yiladigan ishlar uchun 30 kun) o‘tkaziladi.

Kundalik yo‘riqnoma. O‘ta xavfli ishlarda ishlaydigan ishchilar uchun “naryad-ruxsat” shaklida maxsus yo‘riqnomalar o‘tkaziladi. Bunday ishlarga bosim ostida ishlaydigan idish va jihozlar, gaz bilan

ishlovchi qurilma va mashinalar, elektr jihozlari va qurilmalari bilan bajariladigan ishlar, payvandlash ishlari kabilar misol bo‘ladi.

Mehnat muhofazasi va xavfsizlik texnikasi bo‘yicha o‘z vaqtida sifatli yo‘riqnoma o‘tkazish ishlab chiqarishda baxtsiz hodisalarning oldini olish bilan bir qatorda mehnat unumdorligini oshirishga ham sharoit yaratadi.

Kurs o‘qishlari (4-ilova). Ishlab chiqarish jarayoni davrida bajariladigan ishning turiga va xarakteriga bog‘liq holda ishchilar hamda mutaxassis xodimlar mehnat muhofazasi va xavfsizlik texnikasi bo‘yicha kurs o‘qishlariga yuboriladi.

Kurs o‘qishlari oliy o‘quv yurtlari qoshidagi mehnat muhofazasi bo‘yicha malaka oshirish kurslari yoki fakultetlarida va ilmiy tekshirish institutlarida maxsus dastur asosida olib boriladi. Kurs o‘qishlari davrida o‘tilgan mavzu nomlari va ular uchun ajratilgan soat miqdori maxsus jurnalga qayd etib boriladi. Mehnat muhofazasi bo‘yicha kurs o‘qishlarini o‘tagan ishchi-xodimlarga guvohnoma beriladi.

Nazorat savollari

1. Xavfsizlik texnikasi bo‘yicha yo‘riqnomalar o‘tishdan maqsad nima?
2. Yo‘riqnomalar qanday turlarga bo‘linadi?
3. Kirish yo‘riqnomasining mazmuni nimadan iborat?
4. Ish joyidagi birlamchi yo‘riqnoma kim tomonidan va qayerda o‘tkaziladi?
5. Reja bo‘yicha yo‘riqnoma o‘tkazish vaqtini belgilashda qanday omillar asos qilib olinadi?
6. Rejadan tashqari yo‘riqnoma qanday holatlarda o‘tkaziladi?
7. Davriy yo‘riqnoma qanday holatlarda o‘tkaziladi?
8. Barcha turdagi yo‘riqnomalar uchun nechta jurnal yuritiladi?
9. Kurs o‘qishlari qayerda va qanday dastur asosida o‘tkaziladi?
10. Kurs o‘qishlarini o‘tagan shaxslarga qanday hujjat beriladi?

KIRISH YO‘RIQNOMASI

Ishchining ismi va familiyasi _____

Qaysi ishga (lavozimga) tavsiya etilgan _____

Yo‘riqnomaning qisqacha mazmuni: _____

XAVFSIZLIK TEXNIKASI BO‘YICHA KIRISH
YO‘RIQNOMASINI HISOBGA OLISH VARAQASI

Familiyasi _____ Ismi _____

Otasining ismi _____

Tug‘ilgan yili _____

Mutaxassisligi _____

Umumiy ish staji _____

Ushbu ish bo‘yicha staji _____

Ish joyi _____

(bo‘lim, brigada, ferma, sex va b.)

Ishchining imzosi _____

Yo‘riqnoma o‘tuvchining imzosi _____

Yo‘riqnoma o‘tilgan sana _____

XAVFSIZLIK TEXNIKASI BO‘YICHA YO‘RIQNOMANI QAYD ETISH JURNALI

T/r	Yo‘riqnoma o‘tilgan sana	Ishchining F.I.SH.	Kasbi (ish turi)	Yo‘riqnoma turi	Yo‘riqnoma mavzusi	Yo‘riqnomadan o‘tgan ishchining imzosi	Yo‘riqnoma o‘tgan xodimning f.i.sh., vazifasi	Yo‘riqnoma o‘tgan xodimning imzosi	Eslatma.

KURS O‘QISHLARINI QAYD ETISH JURNALI

T/r	Sana	Ishchining f.i.sh.	Mutaxassisligi (kasbi)	Mavzu nomi	O‘tilgan soat hajmi	O‘qituvchining F.I.SH., vazifasi	O‘qituvchining imzosi	Eslatma

7 - amaliy mashg‘ulot

Xavfsizlik texnikasi va ishlab chiqarish sanitariyasi bo‘yicha ko‘rsatmalar tuzish

Mashg‘ulotning maqsadi. Xavfsizlik texnikasi va ishlab chiqarish sanitariyasi bo‘yicha ko‘rsatmalarning vazifasi, tarkibi va mazmuni bilan tanishish hamda ularni tuzish bo‘yicha amaliy ko‘nikmalar hosil qilish.

Mashg'ulot rejasi:

1. Xavfsizlik texnikasi bo'yicha ko'rsatmalarning maqsadi, vazifasi va asosiy mazmuni.
2. Ko'rsatmalar tuzish uchun ma'lumotlar.
3. Xavfsizlik texnikasi bo'yicha ko'rsatmaning tarkibi.

Topshiriq. Ixtiyoriy tanlangan kasb turi uchun xavfsizlik texnikasi va ishlab chiqarishi sanitariyasi bo'yicha ko'rsatma tuzish.

Nazariy qism

Xavfsizlik texnikasi bo'yicha ko'rsatmalarning maqsadi, vazifasi va asosiy mazmuni. Xavfsizlik texnikasi va ishlab chiqarish sanitariyasi bo'yicha ko'rsatmalarning maqsadi ishchilarga ishni qanday texnologiya asosida xavfsiz bajarish ketma-ketligini o'rgatish orqali baxtsiz hodisalarning oldini olishdan iborat.

Ko'rsatmaning vazifasi ishning turi, unda ishlatiladigan texnik vositalarning tuzilishi va texnologiyasiga asoslangan holda amalda xavfsizlik texnikasi qoidalarining bajarilishini ta'minlash hamda xavfsiz va sog'lom ish sharoitini yaratishdan iborat.

Shu sababli ko'rsatmalarning mazmuni mashina-mexanizmlardan foydalanishda xavfsizlik talablari hamda xavfsiz va sog'lom ish sharoitini yaratish bo'yicha talablardan iborat bo'lishi zarur.

Ko'rsatmalar ishchilarga xavfsizlik texnikasi qoidalarini tez o'zlashtirib olish yoki tez eshlashlari uchun yordam beradi.

Ko'rsatmalar har bir ish turi uchun unda ishlatiladigan texnik vositalarning xususiyatiga bog'liq holda alohida tuziladi. Masalan, payvandchilar har xil transformatorlar bilan yoki turli xil tok (o'zgaruvchan yoki o'zgarmas) turlari bilan ishlasa, ularning har biri uchun alohida ko'rsatma tuzilishi kerak. Albatta, bu yerda umumiy talablar o'zgarmasdan qolishi mumkin.

Ko'rsatma tuzish uchun ma'lumotlar. Xavfsizlik texnikasi bo'yicha ko'rsatma tuzishda ishni bajarish texnologiyasi, unda ishlatiladigan texnik vositalarning tuzilishi, texnik ma'lumotlar, mashina-mexanizmlarning xavfli joylari asos qilib olinadi va mehnat muhofazasi bo'yicha qonunlar, nizomlar, davlat va tarmoq standartlari kabi me'yoriy hujjatlardan foydalanish tavsiya etiladi. Masalan, traktorlar uchun xavfsizlik texnikasi bo'yicha ko'rsatma tuzishda "Traktorlar, qishloq xo'jalik mashinalari va maxsus mashinalarda ishlashda texnika xavfsizligi qoidalari" dan foydalanish mumkin.

Ko'rsatmalarda barcha me'yoriy talablar aniq aks etishi lozim, masalan: "Mashinada himoya to'sig'isiz ishlash taqiqlanadi", "Odamlarni tashish taqiqlanadi" va b. Bundan tashqari ko'rsatmalarni tuzishda oldin sodir bo'lgan baxtsiz hodisalar to'g'risidagi ma'lumotlardan ham foydalanish mumkin, ya'ni baxtsiz hodisaga olib kelgan sabablarni bartaraf etishga qaratilgan tadbirlarni ham kiritish mumkin.

Ko'rsatmadagi barcha bandlar ketma-ket raqamlanishi lozim. Raqamlar ketma-ketligi ko'rsatmada tavsiya etiladigan ish turining texnologik jarayonlari ketma-ketligiga mos kelishi zarur.

Xavfsizlik texnikasi bo'yicha ko'rsatma tarkibi. Xavfsizlik texnikasi va ishlab chiqarish sanitariyasi bo'yicha ko'rsatmalar tarkibi, asosan, quyidagi bo'limlardan iborat bo'lishi mumkin. Umumiy talablar:

1. Ko'rsatma talablarining bajarilmaganligi uchun ishchining javobgarligi.
2. Nosoz mashina-mexanizmlarda ishlashning taqiqlanishi.
3. O'zi ishlayotgan mashinada ishlashga boshqa kishilarning ishlashiga ruxsat etilmasligi.
4. Mashina-mexanizmlar yordamida ularning tavsifnomasida ko'rsatilmagan ishlarni bajarishning taqiqlanishi.
5. Jarohatlanganlarga shifokor kelgunga qadar birinchi yordam ko'rsatish va ma'muriyatga sodir bo'lgan baxtsiz hodisa bo'yicha tezkor xabar berish tartibi.

Xavfli va zararli omillardan saqlanish

1. Texnologik jarayonda sodir bo'lishi mumkin bo'lgan xavflardan ogohlantirish.
2. Mashina-mexanizmlarda qo'qqisdan sodir bo'lishi mumkin bo'lgan xavflar to'g'risida ogohlantirish.
3. Mashina-mexanizmlarning ruxsat etilgan ko'rsatkichlari (masalan: tezlik, aylanishlar soni, bosim, harorat va b.) dan chetga chiqishni taqiqlash.
4. Nosoz mashinalardan foydalanishni taqiqlash.
5. Himoya to'siqlarini ish vaqtida yechib olishni taqiqlash.
6. Ishchilar yoki mashina-mexanizmlar boshqaruvchilariga mashinalarning elektr jihozlaridagi nosozliklarni to'g'rilashni taqiqlash.
7. Ishlab chiqarishdagi zararli omillarni bartaraf etish bo'yicha tavsiyalar.

Ish joyiga talablar

1. Ish joyining tartibi.
2. Ish joyini tozalash davri.
3. Ish joyini yoritish me'yori.
4. Ish joyida materiallar yoki yarim fabrikantlarni saqlash tartibi.
5. Mashina-mexanizmga xavfsiz texnik xizmat ko'rsatish tartibi.
6. Ishchining shaxsiy gigiyenasi.

Himoya moslamalari va vositalari

1. Ish joyidagi majburiy himoya vositalari majmuyi.
2. Himoya, saqlash qurilmalari va ulardan foydalanish tartibi
3. Ishchining maxsus kiyim-boshiga talablar.

Yuqorida keltirilgan tarkib umumiy holatlar uchun maqbul hisoblanadi. Shu sababli har bir ish turining o'ziga xos xususiyatlarini hisobga olgan holda unga o'zgarishlar va qo'shimcha bandlar kiritish mumkin. Xavfsizlik texnikasi va ishlab chiqarish sanitariyasi bo'yicha tuzilgan ko'rsatmalar korxonalar rahbari, bosh muhandis (yoki xavfsizlik texnikasi bo'yicha muhandis) va kasaba uyushmasi qo'mitasi raisi tomonidan tasdiqlanadi.

Nazorat savollari

1. Xavfsizlik texnikasi bo'yicha ko'rsatmalar nima maqsadda tuziladi?
2. Xavfsizlik texnikasi bo'yicha ko'rsatmalarni kimlar tuzishi mumkin?
3. Ko'rsatmalar tuzishda qanday manbalardan foydalaniladi?
4. Ko'rsatmalar qaysi turdagi yo'riqnomalar uchun tuziladi?
5. Ko'rsatmalar qanday bo'limlardan iborat bo'lishi lozim?
6. Ko'rsatmaning "Umumiy talablar" bo'limida nimalar qayd etiladi?
7. Ko'rsatmaning "Xavfli va zararli omillardan saqlash" bo'limida qanday talablar qayd etiladi?
8. Ko'rsatmada "qat'iy taqiqlanadi", "qat'iy bajarish talab etiladi" kabi iboralarni ishlatish maqsadga muvofiqmi?
9. Maxsus kiyim-boshlar va ulardan foydalanishga bo'lgan talablar qaysi bo'limda ko'rsatiladi?
10. Ko'rsatmalarni kim tasdiqlaydi?

8 - amaliy mashg'ulot.

Yuk ko'tarish-tushirish mexanizmlaridan xavfsiz foydalanishni hisoblash

Mashg'ulotning maqsadi. Yuk ko'tarish-tushirish mexanizmlarini texnik tekshirish va sinovdan o'tkazish tartiblari bilan tanishish hamda sinovga oid hisoblarni bajarish bo'yicha amaliy ko'nikmalar hosil qilish.

Mashg'ulot rejasi:

Yuk ko'tarish-tushirish mexanizmlarini texnik tekshiruv va sinovdan o'tkazish tartiblari.

Yuk ko'tarish-tushirish mexanizmlarining elementlarini sinovga oid hisolash.

Yuk ko'tarish-tushirish mexanizmlari elementlarini hisoblash namunalari.

Topshiriq. Yuk ko'tarish-tushirish mexanizmlarini sinovdan o'tkazish tartiblarini o'rganish va berilgan masalalarni o'qituvchi topshirig'i bo'yicha yechish.

Nazariy gism

Yuk ko'tarish-tushirish mexanizmlarini texnik tekshiruv va sinovdan o'tkazish tartiblari. Barcha turdagi yuk ko'tarish mexanizmlari belgilangan muddatda tegishli sinov va tekshirishlardan o'tkazilib turilishi kerak. Texnik tekshiruv har 12 oyda bir marta, navbatdan tashqari tekshirish esa kapital ta'mirlash yoki yuk ko'tarish mexanizmlari boshqa joyga o'rnatilganda o'tkazilishi lozim.

Texnik tekshiruvda asosan quyidagi jarayonlar bajariladi:

a) tashqi ko'zdan kechirish – metall konstruksiyalar holati, kanatlar, ilgaklar, ushlab moslamalari, payvand va boshqa birikmalar hamda mahkamlash moslamalari tekshiriladi;

b) kuchlanish ostida statik sinovdan o'tkazish;

d) statik sinov;

e) elektr jihozlarni tekshirish.

Amalda, texnik tekshirishlarda kanatlar va ushlab turuvchi moslamalar holatiga katta e'tibor beriladi. Kanatlar tekshirilganda ulardagi uzilgan simlar soni aniqlanadi va simlarning buralganligiga, sim o'ramlarining egilib qolgan joylariga ahamiyat beriladi. Agar o'ram qadami uzunligi bo'yicha uzilgan simlar soni 10% dan (yoki

ruxsat etilgan miqdordan, jadvalga qarang) ko‘p bo‘lsa, bunday kanat ishga yaroqsiz hisoblanadi. Bundan tashqari, kanat simlari zanglagan yoki dastlabki diametriga nisbatan 40% gacha yeyilgan bo‘lsa ham yaroqsiz deb topiladi.

5-jadval

Kanat o‘ramlarining qadam uzunligi bo‘yicha uzilgan simlarining ruxsat etilgan miqdori

Kanat turi	Simlar soni	Ruxsat etilgan uzilishlar soni
Organik o‘zakli bir tomonlama o‘ralgan kanatlar	6x19=114	4
	6x37=222	8
Organik o‘zakli chalakashtirib o‘ralgan kanatlar	6x61=366	12
	6x19=114	10
	6x37=222	19
	6x61=366	32

Kanatlar, zanjirlar va yuk ushlab moslamalari nominal yuk quvvatidan 2 barobar katta kuchlanishda sinab tekshiriladi.

Statik sinovlar balka (to‘sin)larning mustahkamligini tekshirish maqsadida o‘tkaziladi. Buning uchun ishchi yuk 200 mm balandlikka ko‘tarilib, 10 daqiqa ushlab turiladi, keyin esa yuk miqdori foydalanishdagi kranlar uchun 10%, yangi va kapital ta‘mirlangan kranlar uchun 25% oshirilib ko‘tariladi hamda yuk ko‘tarilgan holatda balkaning egilishi (elastik deformatsiyasi) tekshiriladi. Keyin yuk tushirilib, qoldiq deformatsiya aniqlanadi. Agar qoldiq deformatsiya borligi qayd etilsa, bunday balka yaroqsiz deb hisoblanadi.

Dinamik sinovda yuk ko‘tarish mexanizmlari va tormozlar, ajratkichlar hamda harakatni cheklovchi moslamalar tekshiriladi. Sinov nominal yuk ko‘tarish qobiliyatidan 10% ortiq bo‘lgan yukda, yukni 300 mm balandlikka bir necha marta ko‘tarish-tushirib o‘tkaziladi. Yukni ko‘tarish-tushirish vaqtida tormozlanganda yuk o‘z joyida to‘xtashi zarur. Agar yuk tormozlashdan keyin oz miqdorda bo‘lsa-da o‘z holicha tusha boshlasa, yuk ko‘tarish mexanizmi foydalanishga yaroqsiz hisoblanadi.

Barcha sinov va tekshirish natijalari dalolatnoma bilan hujjatlashtirilib, mexanizm pasportiga yoziladi.

Bundan tashqari, ayrim ta'mirlash yoki texnik xizmat ko'rsatish ishlarida gidravlik va mexanik yuk ko'targich – domkratlardan ham keng foydalaniladi. Ular har yili bir marta statik sinovdan o'tkazilishi zarur. Sinov nominal yukdan 10% ortiq bo'lgan yukda 10 daqiqa davomida o'tkaziladi. Bunda gidravlik yuk ko'targichlarda bosim kamayishi 5% dan ortiq bo'lmasligi zarur.

Yuk ko'tarib-tushirish mexanizmlarining elementlarini hisoblash. Yuk ko'tarib-tushirish ishlarida ishlatiladigan texnikalardan xavfsiz foydalanish kanatlar, zanjirlar, ilgaklar va boshqa yuk ko'tarish elementlarining qay darajada to'g'ri tanlanishiga bog'liq.

Yuklarni bog'lash yoki ilgaklarga osish uchun turli xil kanatlardan foydalaniladi. Ma'lum (Q) yuk ta'sirida ushbu kanatlarning S tortilishi quyidagicha aniqlanadi:

$$S = \frac{Q}{\cos \alpha \cdot m}, H$$

bunda Q – ko'tariladigan yuk, kg; m – kanat tarmoqlari soni.

Kanatning ruxsat etilgan tortilishi aniq bo'lsa, bunday kanatlar uchun ruxsat etilgan maksimal yuk og'irligi quyidagicha aniqlanadi.

$$Q = m \frac{S}{k^0}$$

Bunda k^0 – kanatning qiyalik burchagiga bog'liq koeffitsient, mos holda: $0^0=1$; $30^0=1,15$; $45^0=1,42$; $60^0=2,0$ ga teng

Yuklarni ko'tarishda bog'lash maqsadida po'lat yoki penka (mayda teshikchali olovbardosh mineral material) kanatlar ishlatiladi.

Penka kanatlar faqat cho'zilishga hisoblanadi, ya'ni:

$$S = \frac{\pi d^2 \sigma_p}{4}$$

bunda d – kanat diametri, m; S – kanatga tushuvchi kuchlanish, N;

σ – uzilish bo'yicha ruxsat etilgan kuchlanish, N/sm²

Smolali kanatlar uchun – 900 N/sm².

Smolalanmagan kanatlar uchun – 1000 N/sm².

Ushbu ruxsat etilgan kuchlanishlar asosida kanatlar uchun ruxsat etilgan kuchlanish quyidagicha aniqlanadi.

$S=0,705 d^2$ – smolali kanatlar uchun.

$S=0,785 d^2$ – smolalanmagan kanatlar uchun.

Po'lat kanatlar uchun sinovga oid hisoblash amalga oshiriladi

$$S = \frac{P_p}{K}, H$$

bunda S – kanatning tortilishi, N ; P_p – kanatning to‘liq uzilish kuchlanishi, N ; K – kanatning mustahkamlik zaxira koeffitsienti.

Qo‘l harakatli yuk ko‘tarish mexanizmlari uchun – $k=4,0$; mashinali harakat uzatishda – $k=5,0 \div 6,5$.

Yuk ko‘tarish mexanizmlarida eng kichik ruxsat etilgan baraban diametri quyidagicha aniqlanadi:

$$D=d(e - 1)$$

bunda D –baraban diametri, mm;

d –kanat diametri, mm;

e –yuk ko‘tarish mashinasining turi va ish rejimiga bog‘liq koeffitsient.

6-jadval

Koeffitsient (e) ning qiymatlari

Yuk ko‘tarish mexanizmi turlari	Harakat uzatish mexanizmi turi va ish rejimi	Koeffitsient, e
Strelali kranlar, tal va chig‘irlardan tashqari barcha turdagi yuk ko‘tarish mexanizmlari uchun	Qo‘lda:	18
	Mashinada:	20
	yengil rejimda	25
	o‘rta rejimda	30
	og‘ir rejimda	20
Elektr tallar qo‘l Harakatli chig‘irlar	uzluksiz og‘ir rejimda	16

Yuk ko‘tarish mexanizmlari elementlarini hisoblashga oid masalalar yechish

1-masala. 500 kg li yukni ko‘tarish uchun diametri 30 mm bo‘lgan smolalangan penka kanatlardan foydalanilsa, ushbu kanatning mustahkamligi yetarli bo‘ladimi?

$$S = 0,785d^2 = 0,785 \cdot 30^2 = 706 \text{ kg.}$$

Demak, kanat to‘g‘ri tanlangan.

2-masala. Ta‘mirlash sexida diametri 12,5 mm li po‘lat trossli yuk ko‘tarish mexanzmi mavjud. Po‘latning mustahkamlik chegarasi $T=1500 \text{ N/mm}^2$, kanatning cho‘zilishdagi ruxsat etilgan kuchlanishi $R=7310 \text{ kg/mm}^2$. Ushbu trossdan og‘irligi 2200 kg li dvigatelni ko‘tarib-tushirishda foydalanish mumkinmi?

3. ELEKTR XAVFSIZLIK

9 - amaliy mashg'ulot.

Elektr jihozlari yerga ulashni hisoblash

Mashg'ulotning maqsadi. Elektr jihozlari va uskunalari yerga ulashning vazifasi va yerga ulash sxemasi bilan tanishish hamda yerga ulash ko'rsatkichlarini hisoblash bo'yicha amaliy ko'nikmalar hosil qilish.

Mashg'ulot rejasi:

1. Elektr jihozlari va qurilmalarini yerga ulashning vazifasi va sxemasi.

2. Elektr jihozlari yerga ulash ko'rsatkichlarini hisoblash tartibi.

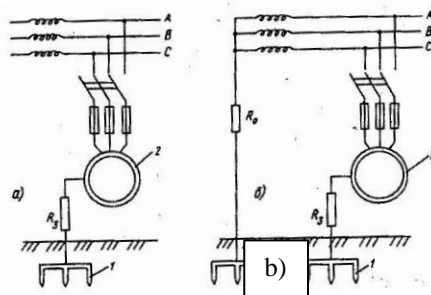
3. Yerga ulashni hisoblash bo'yicha masalalar yechimi.

Topshiriqlar. Elektr jihozlari va uskunalari yerga ulash tartibini o'rganish va berilgan variant asosida elektr uskunalari yerga ulashni hisoblash.

Nazariy qism

Elektr jihozlari yerga ulash ko'rsatkichlarini hisoblash tartibi

Insonlarni elektr tokidan himoya qilishning ishonchli va keng tarqalgan usullaridan biri elektr uskunalari yerga ulash yoki nollashtirishdir. Yerga ulash qurilmasi elektrodlar (1) va ularni birlashtiruvchi o'tkazgichlardan (2) tashkil topgan bo'ladi (3.1-rasm).



3.1-rasm. Ishchi va himoyalovchi yerga ulash sxemasi:

a) himoyalangan neytral bilan 1000V gacha tarmoqqa ulanganda;

b) yerga ulangan neytral bilan 1000V dan yuqori tarmoqqa ulanganda: 1 - elektrodlar; 2 - yerga ulanadigan uskuna.

Yerga ulash elektrodleri sun'iy (aynan shu maqsad uchun maxsus o'rnatilgan po'lat quvur, burchaksimon po'lat, armatura) va tabiiy (boshqa

maqsadlarda yerga oʻrnatilgan poʻlat materiallar) boʻlishi mumkin. Tabiiy elektrodlarga poʻlat suv quvurlari, bino va inshootlarning temir-beton konsruksiyasidagi yerga ulangan metall materiallar va boshqalarni misol qilish mumkin.

Sunʼiy elektrodlar sifatida ishlatilishi lozim boʻlgan quvurlar yoki burchakli materiallarning uzunligi 2-3 m, qalinligi esa 3,5 mm dan kam boʻlmasligi kerak. Elektrodlarni bir-biriga ulashda koʻndalang kesimining oʻlchami 4x12 mm boʻlgan yoki diametri 6 mm dan kam boʻlmagan poʻlat materiallardan foydalaniladi.

Elektr uskunalari va jihozlari quyidagi hollarda yerga ulanishi kerak:

- 380 V undan yuqori nominal kuchlanishdagi oʻzgaruvchan tok hamda 440 V va undan yuqori kuchlanishdagi oʻzgarmas tok bilan ishlovchi uskuna va jihozlarning barchasi;

- 42 dan 380 V gacha kuchlanishdagi oʻzgaruvchan hamda 110 dan 440 V gacha kuchlanishdagi oʻzgarmas tok bilan yuqori va oʻta xavfli sharoitlarda ishlovchi elektr jihozlari;

- 42 V va undan kichik kuchlanishdagi oʻzgaruvchan tok va 110 V va undan kichik kuchlanishdagi oʻzgarmas tok bilan ishlovchi portlashga moyil elektr jihozlari va payvandlash transformatorlarining ikkilamchi oʻramlari. Bu kuchlanishdagi boshqa elektr jihozlarini yerga ulash shart emas.

Amaldagi Davlat standartlariga koʻra kuchlanishi 1000 V gacha boʻlgan uskunalari yerga ulash sistemasining qarshiligi 4 Om, kuchlanishi 1000 V gacha boʻlgan yoki quvvati 10 kW gacha boʻlgan elektr dvigatellari, generatorlari, transformatorlari uchun esa 10 Om gacha ruxsat etiladi. Elektr uskunalarining yerga ulash qurilmasini tekshirishda ularning elektrodlari hamda oʻtkazgichlarining holati koʻzdan kechiriladi va qarshiligi oʻlchanadi. Tekshirish har 6 oyda bir marta, yuqori va oʻta xavfli elektr uskunalari uchun har 3 oyda bir marta oʻtkazilishi kerak. Ularning qarshiligi esa bir yilda bir marta oʻlchanadi. Bundan tashqari elektr jihozlari taʼmirlashdan oʻtganda yoki uzoq muddat ishlamasdan turganda ham yerga ulash qurilmasining qarshiligi tekshirilishi kerak.

Yerga ulash qurilmasining qarshiligi amper-voltmetr yoki M-416, M-1103 markali megometrlar (2-rasm) yordamida aniqlanishi mumkin. Bu jihozlar yordamida elektr qarshiligini oʻlchash uchun yerga 0,7-0,8m chuqurlikda 2 ta qoʻshimcha elektrod oʻrnatiladi. Yordamchi elektrodlar bilan asosiy elektrodlar orasidagi masofa 20 m dan kam boʻlmasligi kerak.

Elektr jihozlarini yerga ulash ko'rsatkichlarini hisoblash tartibi

1. Tuproqning solishtirma qarshiligi aniqlanadi. Agar tuproq quruq holatda bo'lsa, solishtirma qarshilik miqdori yerga ulashning tuzatish koeffitsientiga ko'paytiriladi, ya'ni

$$\rho = \rho^1 k$$

bunda ρ^1 - tuproqning qarshiligi, Om m;

K – yerga ulashning tuzatish koeffitsienti, (7-jadval).

Ushbu koeffitsient miqdori iqlim ko'rsatkichlariga bog'liq holda 7-jadvaldan tanlab olinadi.

7-jadval

Tuproq solishtirma qarshiligini aniqlashdagi tuzatish koeffitsienti, k

Rayonlar tavsifi	Rayonlar			
	1	2	3	4
O'rtacha past harorat, °C	20-15	14-10	10-0	0-25
O'rtacha yuqori harorat, °C	16-18	18-20	22-24	24-26
Suvning muzlash davri, kun	190-170	150	100	0
Elektrodlarning turi	Tuzatish koeffitsientlari			
Uzunligi 2–3 m bo'lgan va sterjen shaklida ko'milgan burchaksimon po'lat materiallar yoki po'lat quvurlar	1,65	1,45	1,3	1,1
Uzunligi 10 m va yerga ko'milish chuqurligi 0,8 m bo'lgan po'lat polosa yoki armaturalar	5,5	3,5	2,5	1,5

2. Elektrodning materiali, profili va o'lchami tanlab olinadi. Amalda bajarilgan ishlarning ko'rsatishicha, qalin devorli po'lat quvurlar-ning elektrod sifatida ishlatilishi maqsadga muvofiqdir.

Elektrodning qarshiligini 8-jadvalda ko'rsatilgan formulalar asosida aniqlaymiz. Elektrodning qarshiligi uning turi, o'lchamlari, shakli va ularning yerga o'rnatilish holatiga bog'liq. Elektrodlar gorizontal yoki vertikal holatda o'rnatilishi mumkin.

8-jadvaldagi formulalarda keltirilgan ko'rsatkichlarning tahriri quyidagicha:

ρ – tuproqning solishtirma qarshiligi, Om·m;

l, l_g – elektrodning uzunligi, m;

d – elektrodning tashqi diametri, m;

h – elektrodning yerga ko'milish chuqurligi, m. Yuqori uchi yer sathidan past bo'lgan va vertikal o'rnatilgan elektrodlar uchun h ning qiymati yer sathidan elektrodning o'rtasigacha olinadi.

v – po‘lat polosalarning eni, burchakli materiallar uchun esa bir tomonining o‘lchami, m.

8-jadval

Yerga ulash sistemasi elektrodlarining qarshiligini hisoblash formulalari

T/r	Elektrodning turi	Hisoblash formulalari
1	Po‘lat armatura yoki quvurlardan tayyorlangan vertikal elektrodlar. Elektrodning yuqori uchi yer sathidan pastda joylashgan	$R_{eb} = \frac{0,366\rho}{L} \left(\lg \frac{2l}{d} + \frac{1}{2} \lg \frac{4h+1}{4h-1} \right)$
2	Burchaksimon po‘latlardan tayyorlangan vertikal elektrodlar. Elektrodning yuqori uchi yer sathidan pastda joylashgan	$R_{eb} = \frac{0,366\rho}{L} \left(\lg \frac{2l}{0,95b} + \frac{1}{2} \lg \frac{4h+1}{4h-1} \right)$
3	Po‘lat armatura yoki quvurlardan tayyorlangan vertikal elektrodlar. Elektrodning yuqori uchi yer sathida joylashgan	$R_{eb} = \frac{0,366\rho}{L} \lg \frac{4l}{d}$
4	Po‘lat polosalardan tayyorlangan gorizontal elektrodlar.	$R_{eb} = \frac{0,366\rho}{l_2} \lg \frac{2l^2 g}{bh}$
5	Po‘lat armatura yoki quvurlardan tayyorlangan gorizontal elektrodlar.	$R_{eb} = \frac{0,366\rho}{l_2} \lg \frac{2l^2 g}{bh}$
6	Po‘lat armatura, quvur yoki burchakli materiallardan tayyorlangan elektrodlar uchun, taxminan:	$R_{eb} = \frac{\rho}{l}$
7	Po‘lat armatura yoki po‘lat polosalardan tayyorlangan elektrodlar uchun, taxminan:	$R_{eg} = \frac{2\rho}{l_g}$

Bir-biriga ulangan va vertikal o‘rnatilgan elektrodlar sonini quyidagicha aniqlaymiz:

$$n = \frac{R_{e.u.}}{R_{zaz.v.} \eta_g}$$

bunda $R_{e.u.}$ – yerga ulash qurilmasining umumiy qarshiligi, Om;

η_g – elektrodning qo‘shni elektrodlar ta’sirida ekranlashishi (elektrodlardan foydalanish) koeffitsienti, (9-10 jadval).

9-jadval

Burchaksimon po‘lat materiallar va po‘lat quvurlardan tayyorlangan vertikal elektrodning foydalanish koeffitsienti (birlashtiruvchi polosalarning ta’siri hisobga olinmagan) qator qilib o‘rnatilgan elektrodlar uchun

Elektrodlar soni	Elektrodlar orasidagi masofaning elektrod uzunligiga nisbati		
	1	2	3
2	0,84 – 0,87	0,90 – 0,92	0,93 – 0,95
3	0,76 – 0,80	0,85 – 0,88	0,90 – 0,92
5	0,67 – 0,72	0,79 – 0,83	0,84 – 0,86
10	0,56 – 0,62	0,72 – 0,77	0,79 – 0,83
15	0,51 – 0,56	0,66 – 0,73	0,76 – 0,90
20	0,47 – 0,50	0,65 – 0,70	0,74 – 0,79

10-jadval

Burchaksimon po‘lat materiallar va po‘lat quvurlardan tayyorlangan vertikal elektrodning foydalanish koeffitsienti (birlashtiruvchi polosalarning ta’siri hisobga olinmagan) kontur ko‘rinishida o‘rnatilgan elektrodlar uchun

Elektrodlar soni	Elektrodlar orasidagi masofaning elektrod uzunligiga nisbati		
	1	2	3
n	0,06 – 0,72	0,76 – 0,80	0,84 – 0,56
5	0,58 – 0,65	0,71 – 0,75	0,78 – 0
10	0,52 – 0,58	0,66 – 0,71	0,71 – 0
20	0,44 – 0,50	0,61 – 0,66	0,68 – 0,73
40	0,38 – 0,44	0,55 – 0,66	0,61 – 0,69
60	0,36 – 0,42	0,62 – 0,58	0,60 – 0,67
100	0,33 – 0,39	0,49 – 0,58	0,59 – 0,69

Elektrodlarning integral qarshiligini quyidagicha aniqlaymiz:

$$R_{e.y.b}^1 = \frac{R_{e.b.}}{n \cdot \eta_b}$$

Elektrodlarni bir-biriga va elektr jihozlariga ulash uchun ishlatiladigan o‘tkazgichlarning uzunligini aniqlaymiz,

$$\ell_g = an + 0,5m$$

bunda a–vertikal elektrodlar orasidagi masofa (10-jadval).

Elektrodlarni bir-biriga birlashtiruvchi o'tkazgichning qarshiligini quyidagi formula asosida aniqlaymiz:

$$R_{e.u.g.} = \frac{R_{eg}}{\eta_g}$$

bunda R_{eg} – o'tkazgichning qarshiligi (11-jadvaldagi formula asosida aniqlanadi), Om; η_g – o'tkazgichdan foydalanish koeffitsienti,

11-jadval

Burchaksimon po'lat materiallar va po'lat quvurlardan tayyorlangan, qator qilib o'rnatilgan elektrodlarni birlashtiruvchi o'tkazgichlarning foydalanish koeffitsienti

Elektrodlar orasidagi masofalarning (a) elektrodlar uzunligiga nisbati	Elektrodlar soni			
	4	10	20	30
1	0,77	0,62	0,42	0,31
2	0,89	0,75	0,56	0,46
3	0,92	0,82	0,68	0,58

12-jadval

Burchaksimon po'lat materiallar va po'lat quvurlardan tayyorlangan, kontur tarzida o'rnatilgan elektrodlarni birlashtiruvchi o'tkazgichlarning foydalanish koeffitsienti

Elektrodlar orasidagi masofalarning elektrod uzunligiga nisbati	Elektrodlar soni					
	4	10	20	30	50	70
1	0,45	0,34	0,27	0,24	0,21	0,20
2	0,55	0,40	0,32	0,30	0,28	0,26

Yerga ulash qurilmasining to'la qarshiligi

$$R_{um} = \frac{R_{e.y.b} \cdot R_{e.y.g}}{R_{e.y.g} + R_{e.y.b}}$$

Agar yerga ulash sistemasining umumiy qarshiligi (R_{ev}) 4 Om dan katta chiqsa, elektrodlar sonini ko'paytirib olib, yerga ulash sistemasi ko'rsatkichlarini qayta hisoblash talab etiladi.

Yerga ulashni hisoblashga oid masalalar yechish

1-masala. Yerga ulash qurilmasining umumiy qarshiligi 40 Om dan katta bo'lmagan ($R_{um}^1 \leq 40 \text{Om}$) holat uchun po'lat quvurdan tayyorlangan vertikal elektrodlar sonini aniqlang. Quvur diametri $d=50$ mm. Quvur uzunligi 2 m, tuproq turi – bo'z tuproq, qarshiligi – 200 Om.

Tuproqning solishtirma qarshiligini aniqlaymiz:

$$\rho = \rho' \kappa = 200 \cdot 45 = 290 \text{ Om.}$$

Yerga ko'milgan vertikal elektrodning qarshiligi

$$\begin{aligned} R_{7.b} &= 0,366 \frac{\rho}{e} \left(\lg \frac{2l}{\alpha} + \frac{1}{2} \lg \frac{4h+l}{4h-e} \right) = 0,366 \frac{290}{2,0} \left(\lg \frac{2 \cdot 2}{0,05} + \frac{1}{2} \lg \frac{4 \cdot 1,0 + 2}{4 \cdot 1,0 - 2} \right) = \\ &= 53,07 \left(\lg 80 + \frac{1}{2} \lg 3 \right) = 53,07 \left(1,903 + \frac{1}{2} \cdot 0,477 \right) = 114,1 \text{ Om.} \end{aligned}$$

Bir biriga ulangan vertikal elektrodlar soni

$$n = \frac{R_{e.v.}}{R_{e.u.v.} \cdot \eta_v} = \frac{114,1}{4 \cdot 0,4} = 71,33 \approx 72 \text{ dona.}$$

Elektrodlarning integral qarshiligi

$$R_{e.u.v.}^1 = \frac{R_e \cdot \epsilon}{n \cdot \eta_v} = \frac{114,1}{72 \cdot 0,4} = 3,97 \text{ Om.}$$

Elektrodlarni bir-biriga ulash uchun ishlatiladigan o'tkazgichning uzunligi

$$l_g = a \cdot n + 0,5m = 2 \cdot 72 + 0,5 = 144,5 \text{ m.}$$

Elektr o'tkazgichlar qarshiligi

$$R_{e.u.g.} = \frac{R_{e.g.}}{\eta_m} = \frac{145}{0,20} = 725 \text{ Om,}$$

$$R_{e.g.} = \frac{\rho}{\ell} = \frac{290}{2} = 145 \text{ Om.}$$

Yerga ulash qurilmasining umumiy qarshiligi

$$R_{um} = \frac{R_{r.u.v.} \cdot R_{e.u.g.}}{R_{r.u.v.} + R_{e.u.g.}} = \frac{3,97 \cdot 725,0}{3,97 + 725} = 3,95 \text{ Om.}$$

$$R_{um} \leq R_{um}^1 = 4 \text{ Om.}$$

Yerga ulash qurilmasining umumiy qarshiligi 4 Om dan kichik bo'lganligi sababli hisoblar to'g'ri bajarilgan.

2-masala. Elektr agregati elektrodvigatelining o'ramlar izolatsiyasi buzilgan. Elektr tarmoqidagi kuchlanish 380V. Tarmoq neytrali yerga

ulangan va uning yerga ulash qarshiligi $R_0=12$ Om. Himoyalovchi yerga ulash qurilmasining qarshiligi $R_{e,u}=3$ Om, ishchining qarshiligi $R_i=1000$ Om. Ishchi elektr jihoziga tegib ketgan vaqtda uning tanasi orqali o'tuvchi tok kuchi miqdorini aniqlang.

Elektr zanjirining ekvivalent qarshiligini aniqlaymiz:

$$R_3 = R_0 + \frac{R_{e,u} \cdot R_4}{R_u + R_4} = 12 + \frac{3 \cdot 5000}{3 + 5000} = 14,99 \text{ Om}$$

Elektr zanjiridagi tok kuchi miqdori

$$J_{um} = \frac{380}{1,73 \cdot 14,99} = 14,67 \text{ A.}$$

Ma'lumki, parallel o'ramlarda tok kuchi qarshilikka teskari proporsional holda tarqaladi, ya'ni:

$$\frac{J_{e,u}}{J_u} = \frac{R_4}{R_{e,u}},$$

bundan $J_{e,u} R_{e,u} = J_u R_4$.

Shuningdek $J_{um} = J_{e,u} + J_i$

bundan $J_{um} = J_{um} J_i = 14,67 - J_i$

Ushbu qiymatlarni $J_{e,u} R_{e,u} = J_i R_i$ ga qo'ysak

$$(14,67 - J_i) \cdot R_{e,u} = J_i \cdot 1000; \quad 14,67 R_{e,u} - R_{e,u} \cdot J_i = J_i \cdot 1000$$

$$14,67 \cdot 3 - 3 J_i - J_i \cdot 1000 = 0$$

$$997 J_i = 44,01; \quad J_i = \frac{44,01}{997} = 0,044 \text{ A.}$$

Bunday tok kuchi og'ir jarohatlarga va o'limga olib kelishi mumkin.

3-masala. Ishchi elektr jihozini ishga tushirishda qo'shib-ajratkich (рубилник) tarmoqlariga tegib ketdi. Elektr tarmoqdagi kuchlanish $U_e=380$ V, tarmoq neytrali yerga ulangan, yerga ulash qarshiligi $R_{e,u}=18$ Om. Ishchining elektrga qarshiligi 1500 Om, oyoq kiyim qarshiligi $R_0=350$ Om, xona polining qarshiligi $R_n=800$ Om. Tegib ketish kuchlanishini aniqlang.

Tegib ketish kuchlanishini quyidagi formula asosida aniqlaymiz.

$$U_{tk} = J_u R_u; \quad J_i = \frac{U_e}{\sqrt{3 R_{um}}} \cdot R_u$$

bunda R_{um} – elektr zanjirining umumiy qarshiligi, Om

$$R_{um} = R_{ey} + R_n + R_0 + R_u = 18 + 80 + 350 + 1500 = 1948 \text{ Om}$$

Tegib ketish kuchlanishi

$$U_{t.k} = \frac{Ue}{\sqrt{3R_{um}}} * R_4 = \frac{380}{1,73 * 1948} * 1500 = 169V$$

Bunday kuchlanish o'limga olib kelishi mumkin.

10 - amaliy mashg'ulot

Inson organizmiga elektr tokining fiziologik ta'siri

Mashg'ulotning maqsadi. Ishlab chiqarishdagi elektr xavfsizligi bo'yicha me'yoriy talablar bilan tanishish. Inson tanasini elektr tokiga ko'rsatayotgan qarshiligini o'lchash tajriba usullarini o'zlashtirish.

Kerakli asboblari: Ф41021-1M rusumli megaohmmetr

Nazariy qism

Elektr toki ta'siri natijasida inson tanasining shikastlanishi elektr jarohat deb ataladi. Elektr tokining xatarligi shuki, inson o'z sezguvchi organlari bilan, kuchlanishni bor-yo'qligini aniqlamaydi.

Inson tanasidan o'tayotgan tok: termik, elektrolitik, biologik ta'sirini va mexanik jarohatlanish olishi mumkin.

Elektr toki ta'siri natijasida tirik to'qimalarni to'liqlantirib mushaklarni keskin qisqaririshiga olib keladigan holat elektr zarb deb ataladi. Odamni tok urish holati to'rt darajada baholanadi:

I darajada odam hushidan ketmagan holda yiqilib tushish, mushaklarning qisqaririshiga olib kelishi;

II darajada odamning nafas olishi va yurak faoliyatiga ta'sir etilmagan holda hushdan ketish;

III darajada nafas va yurak faoliyatiga ta'sir etilgan holda hushdan ketish;

IV darajada elektr shok, qon aylanishi va nafas olish to'xtab, klinik o'lim yuz beradi.

13- jadval

Inson tanasini elektr tokiga ko'rsatayotgan qarshiligi

O'zgaruvchan tok (50 Hz)	Solishtirma hajm qarshiligi quyidagicha: (Om. sm)
Teri quruq holatda	$2 \cdot 10^6$ gacha
Suyaklar	$1 \cdot 10^6$ dan $2 \cdot 10^8$ gacha
Tirik hujayralar	$(3 - 6) \cdot 10^6$ gacha
Mushaklar	150 - 300 gacha
Qon	100 - 200 gacha

Tok kuchlanishi oshishi bilan tanani qarshiligi kamayib boradi. Natijada terini yorib o'tadi. Tok kuchi yoki o'tish muddati oshishi bilan terining qizib boradi va tutash joylarining terlashiga olib keladi. Bu terining elektr qarshiligini kamaytiradi.

Ichki a'zolarining qarshiligi asosan tok kuchlanishiga bog'liq va 300 - 600 Om bo'ladi.

Inson tanasining umumiy qarshiligi ham tokning kuchlanishiga bog'liq, lekin chiziqli emas, kuchlanish ko'payishi bilan umumiy qarshiligi kamayadi va 300 V kuchlanishida ichki organlarning qarshiligiga yaqinlashadi:

$$Z_h = \frac{R_h}{\sqrt{1 + (2\pi f C_h R_h)^2}},$$

$R_h = 2R_H + R_h$ - inson tanasining aktiv qarshiligi, Om;

$C_h \approx 0,5$ - inson tanasining zichligi, Φ ;

f - tok chastotasi, Hz

Inson tanasini elektr tokiga ko'rsatayotgan qarshiligi bir tekis va mo'tadil emas. Shu qarshiliklar bilan hisob-kitob qilish o'ziga xos qiyinchiliklarga duch keladi. Hisob-kitobni onsonlashtirish niyatida amaliyotda yetarli aniqlik darajasida inson tanasining qarshiligini

$R_h = 1000$ Om deb qabul qilingan.

Insonni elektr tokidan shikastlanishining asosiy omillariga: tokning turi, inson tanasidan o'tayotgan tokning davom etish muddati, tok o'tgan yo'l, tok chastotasi, insonni shaxsiy xususiyatlarga bog'liq. "Diqqat faktori" ham, katta ahamiyatga ega. Agar inson elektr tok "urishiga", "tayyor" bo'lsa, ta'siri kamayadi.

Elektr tokidan himoya vositalari. Elektr uskunalari bilan ishlaydigan ishchilarni elektr jarohatlanishdan, elektr yoyi va elektrmagnit maydonlaridan himoyalash uchun elektr himoya vositalari (EHV) qo'llaniladi (5-ilova).

EHV qo'lda va avtomobilda elitib yuruvchi buyumlar mavjud. Himoyalovchi vositalar shartli ravishda uch turga bo'linadi: izolatsiyalovchi, to'suvchi va yordamchi.

Insonni elektr kuchlanish ostida bo'lgan elektr uskunalari qismlaridan va yerdan izolatsiyalash uchun xizmat qiladigan vositalar izolatsiyalovchi vositalar deb ataladi. Unga quyidagi buyumlar kiradi: izolatsiyalovchi va o'lchovchi shtangalar; vaqtincha yerga ulash qurilmalari; izolatsiyalovchi va elektr o'lchov qisqichlari; kuchlanish

ko'rsatkichlari; montyorlik asboblarning izolatsiyalangan dastalari; dielektrik qo'lqoplar; etiklar va kalishlar; rezinali gilamchalar va poyandozlar; izolatsiyalangan narvonlar.

Izolatsiyalovchi EHV ikki turga bo'linadi: asosiy va yordamchi. Kuchlanishga ishonchli bardosh beradigan va ular yordamida tok o'tkazuvchi qismlarga tegishiga ruxsat beradigan vositalar asosiy vositalar deb ataladi. Ishchilar xavfsizligini ta'minlab bera olmaydigan va asosiy EHV bilan birgalikda qo'llaniladigan vositalar qo'shimcha vositalar deb ataladi.

To'siqli himoya vositalari deb, vaqtincha tok o'tkazuvchi qismlarni to'sish uchun qo'llaniladigan vositalarga aytiladi. Bunga olib yuruvchi to'siqlar (sharmalar, qo'lqoplar, qafaslar) hamda vaqtinchalik yerga ulash qurilmalari kiradi. Ularga shartli ravishda ogohlantiruvchi plakatlar ham kiradi. Inson yeqilib tushishini oldini olish uchun (himoyalovchi belbog'lar, ogohlantiruvchi arqonlar) va tepaga ko'tarilish uchun (narvonlar, tirnoqchalar) hamda yorug'lik, issiqlik, mexanika va kimyoviy ta'sirlaridan himoyalani uchun shahsiy himoya vositalari (ko'zoynak, protivogaz, maxsus kiyimlar va shunga o'xshash turli buyumlar) qo'llanib kelinadi.

Izolatsiyalovchi EHVga qo'shimcha, dielektrik kalishlari (etiklar), rezinali gilamchalar, poyandozlar va podstavkalar qo'llaniladi.

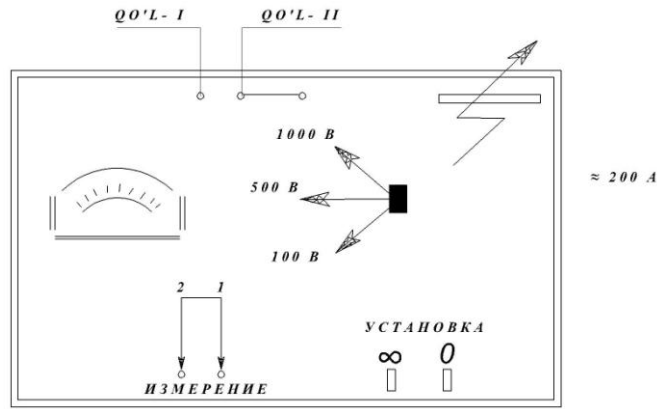
Tajriba qismi

Elektr toki bilan o'tqazilgan tajribalar ma'lum xavf bilan bog'liq. Shuning uchun shu xavflarni to'liq yoqotish uchun, asbob va sxemalarni kichik qiymatli toklar bilan tajribalar o'tkazish lozim.

F41021-1M rusumli megaohmmetr (3.2-rasm) yordamida tajriba o'tqazuvchi elektrodlarni ushlagan holda "qo'l-qo'l" yo'l orqali inson tanasini elektr tokiga ko'rsatayotgan qarshiligi o'lchaydi. Tajriba o'tqazuvchi bitta qo'li bilan (bosh va ko'rsatgich barmoqlari bilan) 0 ni ushlab, ikkinchisi bilan esa 1,2,3,4,5 elektrodlarini navbatma-navbat ushlaydi.

Elektrodlar orasida kuchlanish manbayi o'rniga ikki-uch galvanoelementlar kiritilgan. Har bir element kuchlanishi 1,5-1,5V.

Mikroampermet orqali inson organizmidan o'tayotgan elektr tokining qiymatini ko'rsa bo'ladi. Olingan qiymatlar 14-jadvalga kiritiladi.



3.2-rasm. F41021-1M rusumli megaohmmetr

14-jadval

Kuchlanish diapazoni, U volt	100	500	1000
Qarshilik qiymati, M Om			
Tokning hisoblangan qiymati, 1 mA			

Tokning qiymati, 1 mA

$$I_i = U_{yk} / R_i$$

bunda I - tok kuchi, mA; U – kuchlanish, V; R – qarshilik, Om.

Ishni bajarish vaqtida har bir operator o‘zi uchun sezilarli minimal tok qiymatini aniqlashi kerak.

5-ilova

Elektr uskunalarni sinovdan o‘tkazish me’yorlari va muddati

Himoya vositalari	Kuchlanish, kV	Vaqt, min	Tok kuchi, mA	Muddati	
				Sinov davri	Davriy ko‘riklar
Dielektrik rezina qolqop-lari	2,5	1	2-5	6 oyda bir marta	Ishlatish oldida
Izolatsion dastali asboblari	2	1	-	Bir yilda bir marta	Ishlatish oldida
Dielektrik kalishlari	3,5	1	2	Bir yilda bir marta	6 oyda bir marta
Rezinali gilamchalar	3,5	2-3 sm/s	2	Ikki yilda bir marta	Bir yilda bir marta
Izolatsion nakladkalar	3,5	1	3,5	Uch yilda bir marta	Bir yilda bir marta
Kuchlanish ko‘rsatkichlari	10	1	1,4-1,7	Bir yilda bir marta	Ishlatish oldida
Izoltasion qisqichlar	2	5	-	Ikki yilda bir marta	Bir yilda bir marta

Inson organizmiga elektr tokening fiziologik ta'siri hisoblashga oid masalalar yechish

1-masala. Inson tanasidan o'tayotgan tok kuchini hisoblash: r_0 bilan r_{ayl} hisobga olgan hol uchun.

Berilgan $U=220$ V; $R_h=1000$ Om; $r_0=10$ Om; $r_p=30$ kOm;

$r_{ayl}=20$ kOm.

1-holat uchun:

$$I_h = \frac{U}{R_h + r_0}$$
$$I_h = \frac{220}{1000 + 10} = 0.22 \text{ A}$$

Bunday tok inson tanasi uchun xavfli.

2-masala. Inson tanasidan o'tayotgan tok kuchini hisoblash. r_0 bilan r_{ayl} hisobga olgan hol uchun

$$I_h = \frac{U}{R_h + r_n + r_{o\sigma} + r_0}$$

$$I_h = \frac{220}{1000 + 30000 + 20000 + 10} = 0,0043 \text{ A} = 4,3 \text{ mA}.$$

Bunday tok inson tanasi uchun xavfli.

Masalalar

1. Elektr jihozining yerga ulash elektrodi diametri $d=30$ mm li po'lat quvurdan tayyorlangan va uzunligi 2,5 m ga teng. Elektrod qumloq tuproqqa ko'milgan. Tuproq qarshiligi 200 Om. Elektrodlar sonini aniqlang.

2. Qarshiligi 150 Om ga teng bo'lgan bo'z tuproqqa o'rnatilgan yerga ulash qurilmasining umumiy qarshiligini aniqlang. Elektrod burchakli po'latdan tayyorlangan.

3. Ishchi elektr jihozini ajratishda qo'shib-ajratkichdagi ochiq elektr simiga tegib ketdi. Elektr tarmoqidagi kuchlanish 380V. Tarmoq neytrali yerga ulangan va uning qarshiligi 15 Om ga teng. Ishchining nam xonadagi qarshiligi 2000 Om, oyoq kiyimi qarshiligi 300 Om, xona poli qarshiligi 100 Om. Tegib ketish kuchlanishini aniqlang.

4. Elektr qurilmasiga keluvchi elektr simining izolatsiyasi yeyilgan va korpusga tegib qolgan. Elektr tarmog'ining kuchlanishi 380V. Tarmoq neytrali yerga ulangan, qarshiligi 15 Om. Elektr qurilmasining yerga ulash qarshiligi 3,5 Om. Ishchining qarshiligi 2000 Om. Agar bunday holatda ishchi elektr jihoziga tegib ketsa, qanday turdagi jarohat olishi mumkin?

5. Tuproq qarshiligi 400 Om bo'lgan holat uchun yerga ulash qurilmasi ko'rsatkichlarini hisoblang. Elektr jihozi dvigatelining quvvati 30 kW. Elektrod materiali po'lat polosa, uzunligi 2 m.

6. Elektr dvigatelining quvvati 50 kW li elektr agregati yerga ulangan va yerga ulash qarshiligi 3 Om ga teng. Elektrod sifatida diametri 50 mm, uzunligi 2 m li po'lat quvur olingan. Ho'l qumloq tuproq uchun elektrodlar sonini aniqlang. Tuproq qarshiligi 250 Om.

7. Elektr jihozini yerga ulash bo'z tuproqda bajarilgan. Tuproq qarshiligi 150 Om. Yerga ulashning tuzatish koeffitsienti $k=1,45$. Yerga ulash qurilmasi ko'rsatkichlarini hisoblang.

8. Yerga ulash qurilmasi qarshiligi 400 Om ga teng, tuproqda o'rnatilgan, tuproq qarshiligining to'g'rilash koeffitsietni $k=1,3$. Yerga ulash qurilmasining vertikal elektrodleri qarshiligini aniqlang.

9. Yerga ulash vertikal elektrodlerining qarshiligi 350 Om. Elektrodlar orasidagi masofa 2 m. Yerga ulash qurilmasidagi elektrodleri birlashtiruvchi o'tkazgich qarshiligi va uzunligini aniqlang.

10. Yerga ulash qurilmasi elektrodleri po'lat armaturadan tayyorlangan. Elektrodlar uzunligi 3 m, diametri 20 mm. Qarshiligi 400 Om ga teng tuproq uchun yerga ulash qurilmasini hisoblang.

Nazorat savollari

1. Elektr jihozlari nima maqsadda yerga ulanadi yoki nollashtiriladi?

2. Yerga ulash va nollashtirishning farqi nima?

3. Sun'iy yoki tabiiy yerga ulash elektrodleri nima bilan farqlash mumkin?

4. Elektrodlar qanday materiallardan tayyorlanishi mumkin? Ularni birlashtiruvchi o'tkazgichlarchi?

5. Yerga ulash sistemasining qarshiligi qanchagacha bo'lishi kerak?

6. Elektrodlerining qarshiligi qanday asboblar bilan aniqlanadi?

7. Elektr jihozlari yerga ulash qurilmasining holati va qarshiligi qancha muddat oralig'ida tekshirilib turilishi kerak?

8. Qanday kuchlanishdagi elektr jihozlari yoki uskunalarni yerga ulamaslik mumkin?

9. Inson organizmining elektr tokiga qarshiligi qancha va uning miqdori nimalarga bog'liq?

10. Yerga ulash qurilmasining to'la qarshiligi qanday aniqlanadi?

11 - amaliy mashg'ulot.

Statik elektr zaryadlari xavfliligi ko'rsatkichlarini hisoblash

Mashg'ulotning maqsadi. Statik elektr zaryadining paydo bo'lish sabablarini, inson organizmiga hamda ishlab chiqarish muhitiga ta'sirini, undan himoyalaniish yo'llarini o'rganish va statik elektr toki xavfliligi ko'rsatkichlarini hisoblash bo'yicha amaliy ko'nikmalar hosil qilish.

Mashg'ulot rejasi:

Statik elektr zaryadlari va uning manbalari.

Statik elektr zaryadlari ko'rsatkichlarini hisoblash tartibi.

Topshiriqlar Statik elektr zaryadlarning hosil bo'lish sabablari va ulardan himoyalaniish yo'llarini o'rganish, berilgan variant bo'yicha masalalarni yechish.

Nazariy qism

Statik elektr zaryadlari va uning manbalari. Tuzilish va tarkibi jihatidan bir xil bo'lmagan ikki materialning bir-biriga ishqalanishi natijasida va ayrim suyuqlik yoki gazlarning quvurlardagi harakati tufayli statik elektr zaryadlari hosil bo'ladi. Masalan, avtomobil beton yo'lda harakatlanayotganda uning g'ildiraklarini yo'l uzra sirpanishi natijasida yoki qum va tosh zarrachalarining avtomobil kuzoviga urilishi natijasida 3000 V, benzinning po'lat quvurlarda bosim ostida uzatilishida 3600 V, tezligi 15 m/s bo'lgan tasmali uzatmalarda 80000 V, tasmali transportyorlarda 45000 V gacha elektr zaryadlari hosil bo'lishi mumkin. Statik elektr zaryadlarining miqdori materiallarning tarkibiga, ishqalanuvchi qismining yuzasi, zichligi, solishtirma elektr qarshiligi, texnologik jarayonlarning intensivligi va muhitning mikroiklim ko'rsatkichlari (havoning harorati, nisbiy namligi, harakatlanish tezligi va atmosfera bosimi)ga bog'liq bo'ladi.

Shartli ravishda solishtirma elektr qarshiligi 10^5 Om·m dan yuqori bo'lmagan materiallarda statik elektr zaryadlari hosil bo'lmaydi va to'planmaydi deb qabul qilingan. Havo haroratining ko'tarilishi yoki nisbiy namlikning kamayishi elektr zaryadlari hosil bo'lishini kuchaytiradi.

Yuqori miqdorda statik zaryadlari hosil bo'lgan muhitda inson organizmining muskullari ixtiyorsiz qisqarishi va buning oqibatida turli xil jarohatlanishlar yoki shikastlanishlar sodir bo'lishi mumkin. Uzoq muddatda statik elektr zaryadi mavjud muhitda ishlash oqibatida insonning asab sistemasi faoliyati buzilishi mumkin. Bundan tashqari, elektr zaryadlari yong'in yoki portlashlarga olib kelishi, tayyorlanadigan mahsulotning sifatiga salbiy ta'sir etishi, ayrim hollarda mahsulotning yaroqsiz bo'lishiga ham olib kelishi mumkin.

Statik elektr zaryadlarining hosil bo'lishi va to'planishini ishlab chiqarish xonasining mikroiklim ko'rsatkichlarini me'yorlashtirish (havoning nisbiy namligi 70% dan kam bo'lmasligi zarur), asosiy materiallarga antistatik materiallar qo'shish, muhit havosini ionizatsiyalash orqali kamaytirish yoki bartaraf etish mumkin. Statik elektr zaryadlarining ta'siridan himoyalashning asosiy yo'llaridan yana biri ish qurollari, uskunalari va materiallarining metall qismlarini yerga ulashdir. Yerga ulashda elektrod sifatida po'lat armaturalar, quvurlar va burchakli materiallardan foydalanish mumkin.

Statik elektr zaryadlariga qarshi qurilgan yerga ulash sistemasining qarshiligi 100 Om dan yoki texnologik jarayonda ishtirok etayotgan uskuna va jihozlar metall qismining barcha nuqtalaridagi elektr qarshiligi 10 Om dan kichik bo'lishi kerak.

Statik elektr zaryadlari ko'rsatkichlarini hisoblash tartibi

1-masala. V - hajmdagi sig'imga v -tezlik bilan benzin quyilayotgan vaqtda hosil bo'ladigan statik elektr zaryadi miqdori va o'rnatilishi lozim bo'lgan yerga ulash qurilmasining qarshiligini hisoblang.

Elektrlanish tezligi $g=10^8$ ayl/daq.

Sisternaning elektr sig'imi $S=10^{-9}$ f.

Hisoblash tartibi:

Benzinning sig'im ichki devorlariga g tezlikda urilish natijasida hosil bo'ladigan statik elektr zaryadi miqdorini aniqlaymiz:

$$Q = gV, \text{ k}$$

Ma'lum elektr sig'imidagi sisternaning potensial miqdori

$$E = \frac{1}{2} CV^2 .$$

Elektr zaryadi potentsiali miqdorini 10V gacha kamaytirish uchun zarur bo'lgan yerga ulash sistemasining qarshiligi

$$R_1 = \frac{P}{Q} .$$

bunda P – potensial miqdori, (P=10V); t – benzinning sisternaga oqish vaqti, daq.

Potensialni 300 V gacha kamaytirish

$$R_2 = \frac{300t}{Q} .$$

To'liq zaryadsizlantirish vaqti

$$t_1 = 3CR_1, \quad t_2 = 3CR_2$$

15-jadval

Hisoblashga oid variantlar

Variantlar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sisternaning hajmi, m ³	800	100	400	600	500	800	500	550	850	900
Benzinning oqish tezligi, l/s	180	80	60	60	100	60	50	50	60	100

Nazorat savollari

1. Statik elektr zaryadlari qanday paydo bo'ladi?
2. Statik elektr zaryadlarining hosil bo'lishiga qanday omillar ta'sir etadi?
3. Statik elektr zaryadlari qanday oqibatlarga olib kelishi mumkin?
4. Statik elektr zaryadlarining hosil bo'lishini qanday kamaytirish mumkin?
5. Statik elektr zaryadlariga qarshi o'rnatilgan yerga ulash qurilmalarining qarshiligi qancha bo'lishi kerak?
6. Ishlab chiqarish xonasining mikroiklimi statik elektr zaryadlari hosil bo'lish miqdoriga ta'sir etadimi?
7. Statik elektr zaryadlaridan himoyalash yo'llari nimalardan iborat?

8. Statik elektr zaryadi ta'siridan himoyalaniş uchun o'rnatilgan yerga ulash qurilmasida elektrod sifatida qanday materiallardan foydalanish mumkin?

9. Yuqori miqdordagi statik elektr zaryadlari inson organizmiga qanday ta'sir etishi mumkin?

10. Statik elektr zaryadlari mahsulotlarning sifatiga ham ta'sir etishi mumkinmi?

4. RADIATSIYA XAVFSIZLIGI

12 - amaliy mashg'ulot.

Yuzalar va insonlarning radioaktiv zararlanishini hisoblash

Mashg'ulotning maqsadi Radioaktiv zararlanish manbalari, radioaktiv nurlanishning o'lchov birliklari, radioaktiv nurlarning ta'siri, nurlanish kasalligi to'g'risidagi ma'lumotlarni o'rganish va radioaktiv zararlanishni hisoblash bo'yicha amaliy ko'nikma hosil qilish.

Mashg'ulot rejasi:

– joylarning radioaktiv ifloslanish manbalari va radioaktiv nurlanish o'lchov birliklari.

– odamlarda nurlanish kasalligi.

– radioaktiv zararlanishni hisoblash:

a) yuzalardagi radiokativlikni aniqlash;

b) radiokativ modda tarqalgandan keyin turli vaqtlardagi radiatsiya miqdorini aniqlash;

d) kishilar radiatsiya ta'siridagi joylarda bo'lganda olgan nurlanish dozalarini aniqlash.

Topshiriq. Radiokativ nurlanish manbalari va radioaktiv nurlar ta'siri natijasida kelib chiqadigan kasalliklar to'g'risidagi ma'lumotlar bilan tanishish va berilgan masalalarni yechish.

Nazariy qism

Joylarning radioaktiv ifloslanish manbalari. Yadro zaryadini tashkil qiluvchi uran va plutoniy parchalanayotganda, uning reaksiyaga kirmay qolgan qoldiqlari joylar, tuproq elementlari va yer yuzasidagi barcha obyektlarni sun'iy radioaktivlik bilan ifloslaydi. Radioaktiv moddalar tarqalgan joydan ancha uzoq rayonlarda ham

sigaret tutuni shaklida koʻzga koʻrinmaydigan radioaktiv moddalar asta-sekin yer yuzini qoplaydi. Bu RMIlarning lokal (joyli) choʻkishidir. Havodagi yadro portlashi, asosan, sunʼiy kuchsiz radioaktiv zararlanish bilan xarakterlanadi. Bunda yadro portlashi mahsulotlari troposfera va stratosferaga koʻtariladi, keyin asta-sekin yer yuzasiga tushib, yadro portlashi oʻtkazilgan rayon kengligida global (kenglik) choʻkishni hosil qiladi.

Ichki yadro oʻzgarish jarayonida 36 kimyoviy elementlarning radioaktiv izotoplari oʻzida mujassamlantirgan radioaktiv moddalar hosil qiladi. Portlashning quvvatiga qarab hosil boʻlgan radioaktiv moddalarning 60 dan 80% gachasi lokal (joyli) choʻkadi. Natijada yer usti portlashida hosil boʻlgan yirik erigan zarrachalar portlash markazidan uzoq boʻlmagan masofada choʻksa, shamol yengil radioaktiv changni uzoq-uzoqlarga olib ketishi mumkin. Yer usti portlashlarining 20-40% va havodagi portlashlarning hamma radioaktiv moddalari troposferaga, hatto stratosferagacha koʻtarilib, yer shari boʻylab tarqaladi, oqibatda asta-sekin global choʻkish bilan yerga tushadi. Radioaktiv moddalar troposferadan 2-4 oyda, stratosferadan esa 5-7 yil mobaynida yerga tushadi. Global choʻkishlar joylarda lokal choʻkishlar bilan aralashib ifloslanish zichligini oshiradi.

Yirik zarrachalar portlash joyidan uzoq boʻlmagan masofalarda 20–45 daqiqa, 100 km dan ortiq masofada bir necha soat mobaynida yerga tushadi. Mayda zarrachalar havoda turganida aerezollar hosil qiladi. Yerga choʻkkan radioaktiv choʻkindilar tuproqni va boshqa yer yuzidagi hamma obyektlarni ifloslaydi.

Radioaktiv bulut quyidagi zararlovchi nurlanishlarga ega boʻladi:

- a) umumiy tashqi nurlanishni vujudga keltiruvchi γ -nurlanishga;
- b) tashqi taʼsir qilganda terining radiatsion shikastlanishini va ovqat hazm qilish hamda nafas olish aʼzolari orqali taʼsir etishi natijasida nur kasalligini keltirib chiqaruvchi β -zarrachalarga;
- d) α -zarrachalar organizm ichiga oʻtishi (kirishi) xavfli hisoblanadi.

Odamlarda nurlanish kasalligi. Radioaktiv nurlar radioaktiv izdagi umumiy tashqi γ -nurlanish dozasining kattaligi va davomiyligiga bogʻliq holda odam va hayvonlarda har xil darajadagi nur kasalligini keltirib chiqaradi. Kasallikning kechishi toʻrt davrga boʻlinadi. Birlamchi reaksiyalar davri nurlangandan keyin darhol boshlanib, bir necha soatdan 2-3 sutkagacha davom etadi. Bu davrda orga-

nizm sustligi va qo'zg'aluvchanligi, ishtaha yo'qolishi, shilliq qavat-larning qizarishi, qayt qilish va shunga o'xshash holatlar kuzatiladi so'ng hammasi yo'qoladi. Yashirin davr 3 dan 14 sutkagacha, ba'zan undan ham uzoqroq (nurlanish dozasiga bog'liq holda) davom etadi. Bu davrda odam va hayvonlar tashqi belgilari bilan sog'lomlardan farq qilmaydilar, qonda va qon hosil qiluvchi to'qimalarda patologik o'zgarishlar rivojlanishi davom etaveradi. Nur kasalligining qizg'in davri kasallikning aniq ifodalangan belgilari bilan xarakterlanadi. Bu davr kasallikning og'ir-yengilligiga qarab 2-4 haftadan ko'proq davom etadi. Kasallikning oxirgi davri klinik tuzalish yoki kasallanganlarning o'limi bilan ro'y beradi.

Yengil darajadagi nurlanish kasalligi umumiy quvvatsizlik, bosh og'rig'i, qonda ma'lum miqdorda leykositlar sonining kamayishi bilan xarakterlanadi. Yengil darajadagi kasallik 150-250 R doza olganda rivojlanadi.

Nurlanish kasalligining o'rta darajadagi formasi, ancha og'ir betoblanish, nerv sistemasi funksiyasining buzilishi, bosh og'rig'i bilan namoyon bo'ladi. Boshida ko'pincha qayt qilish, ich ketish sodir bo'lsa, keyin tana harorati ko'tarilishi mumkin, qonda leykotsitlar miqdori, asosan, limfotsitlar ikki baravardan ko'proq kamayib ketadi. Asoratlari bo'lmagan holda odamlar bir necha haftadan keyin sog'ayib ketadilar, qonning morfologik tarkibi faqat bir necha oydan keyin qayta tiklanadi. O'rta darajadagi nurlanish kasalligi 250-400 R doza olganda rivojlanadi.

Nurlanish kasalligining og'ir formasi 400-600 R dozada nurlan-ganda sodir bo'ladi. Bunday holda umumiy og'ir holat: kuchli bosh og'rig'i, ko'ngil aynash, ichdan qon kelish, ba'zan hushdan ketish yoki birdaniga holsizlanish, shilliq qavatlar va teriga qon quyilishi, milk atrofidagi shilliq qavatlar nikrozi kuzatiladi. Leykositlar miqdori, undan keyin eritrotsitlar va trombositlar keskin pasayib ketadi. Orga-nizmning himoya xossalari pasayib ketganligi sababli har xil yuqumli asoratlari paydo bo'ladi.

Nurlanish kasalligining nihoyatda og'ir formasi 600 R dan yuqori dozada nurlanganda vujudga keladi, agar davolanilmasa, odatda, ikki haftadan keyin kam hollarda keyinroq o'limga olib keladi. O'lim vaqti nurlanish dozasining darajasiga va davomiyligiga bog'liq bo'ladi.

Radioaktiv nurlanishning o'lchov birliklari. Har qanday radio-aktiv element atom yadrolari umumiy sonining ma'lum vaqt ichida

asta-sekin bir qismi parchalanadi. Ma'lum radioaktiv izotopning istalgan miqdori uchun quyidagi qonuniyat xarakterlidir: radioaktiv atomlar yadrolari umumiy sonining yarmi har doim bir xil vaqtda, yarim parchalanish davrida ($T^{1/2}$) parchalanadi, demak, ma'lum bir izotop uchun yarim parchalanish davri o'zgarmas kattalikdir. Yarim parchalanish davri qancha katta bo'lsa, parchalanish shuncha sekin bo'ladi. Radioaktiv izotop radioaktiv nurlanishlar hosil qilib, uzoq "yashaydi". Har xil izotoplar har xil yarim parchalanish davri bilan farqlanadi.

Yarim parchalanish davri RM parchalanish tezligini belgilaydi, ammo uning miqdorini aniqlamaydi. Shuning uchun RM ning miqdori uning aktivligiga bog'liq bo'lib, bunda ma'lum vaqt birligi ichida parchalanadigan atomlar soni tushuniladi, masalan, 1 soniyada 10 ta parchalanish, bir daqiqada 100 ta parchalanish va shu kabilar.

Radioaktivlikning sistemasiz birligi sifatida "Kyuri" (Ki) qabul qilingan. Kyuri – bu RMning shunday miqdoriki, bunda atom yadrolarining 37 mlrd parchalanishi 1 sekundda ($1 \text{ kyuri} = 37,10^9 \text{ parcha/s}$) sodir bo'ladi.

Radioaktivlikning sistemali birligi "Bekkerel" (Bk) dir. Bir bekkerel 1 sek da bitta parchalanishga to'g'ri keladi. Sistemasiz birliklar sistemali birliklarga ma'lum koeffitsient yordamida o'tkaziladi ($1 \text{ Kyuri} = 37 \text{ mlrd Bk}$).

Yuza yoki hajm birligiga o'tkazilgan ezatop aktivligi solishtirma aktivlik deb ataladi (solishtirma aktivlik Ki/kg, Ki/l da ifodalanadi).

Yuzalarning RMLar bilan ifloslanish darajasining parch/min sm^2 da ifodalanishi ifloslanish zichligi deyiladi. Mahsulot hajm birligidagi RMLar miqdori ularning konsentratsiyasi deyiladi (Ki/kg, Ki/l).

Gamma (rentgen) nurlari muhit bilan o'zaro ta'sir etib, ionlanishni keltirib chiqaradi. Ionlanish har xil belgidagi elektr zaryadlarini hosil qiluvchi jarayondir. Agar atomga berilgan energiya yetarli bo'lmasa, elektronni urib chiqara olmaydi, natijada ionlanish sodir bo'lmaydi.

Gamma nurlarining ionlash qobiliyati nurlashning ekspozitsion bazasini belgilaydi. Rentgen va gamma nurlari ekspozitsion dozasi birligi Kulon 1 kg ga (Kl/kg) teng.

Ekspozitsion dozasining sistemasiz birligi rentgen hisoblanadi. Rentgen (R)–bu gamma nurlanishning shunday dozasiki, bunda 1 sm^3 quruq havoda, 0^0 haroratda va 760 mm simob ustuni bosimida ulardan har birining zaryadi elektron zaryadiga teng 2,083 mlrd juft ion hosil qiladi. 1 R dozaga 1 g havodagi 83 erg energiya yutilishi to'g'ri

keladi; 1 g biologik to‘qima 93 erg 1R=2,58 10⁻⁴ Kl/kg energiya yutadi. Rentgenning hosilalari–millirentgen (1mR-1,0³R) va mikrorentgen (mkR-10⁶R) dir.

Gamma va rentgen nurlarining biologik effekti yutilgan dozaning kattaligiga bog‘liq bo‘ladi. Nurlanishning yutilgan doza birligi bo‘lib, 1 kg/ga Joul (J/kg) hisoblanadi. Yutilgan dozaning birligi qilib, xalqaro birliklar sistemasida «Grey» (Gr) qabul qilingan. 1 Gr – 1 J/kg

Yutilgan dozaning sistemasiz birligi bo‘lib rad (1 rad-100 erg/g=10⁻² J/kg) hisoblanadi.

Ekspozitsion dozaning quvvatini o‘lchash birligi qilib Amper/kg qabul qilingan.

Sistemasiz birlik –R/s; 1 R/s=2,58.10⁻⁴ A/kg.

Zararlangan obyekt yuzasidan 1 m uzoqlikda o‘lchangan doza quvvati radiatsiya darajasi deb ataladi. GM sistemasida dalada foydalaniladigan asboblarda rentgen soatlarda (R/s) yoki millirentgen soatda (mR/s) berilgan.

Radioaktiv zararlanishni hisoblashga oid masalalar yechish

Yuzalardagi radioaktivlikni aniqlash. Yuzalarning radioaktiv zararlanishini aniqlashda ulardan o‘tadigan gamma-nurlari (avtomobil kuzovi, yupqa yog‘ochli devorlar va inshoot to‘siqlari), shuningdek, odam va hayvon organizmi ichidagi Rmlar bilan ifloslanmagan bo‘ladi. Agar asbob zondining oynasi ochiq holatida yopiq turgandagiga qaraganda ko‘p ko‘rsatsa, u holda yuza Rmlar bilan zararlangan bo‘ladi.

Avvalo, gumon qilingan maydonchalarda yerdan 1 m balandlikda gamma-fon aniqlanadi. So‘ngra odamlar, hayvonlar va texnika joylashgan maydonda DP-5A (B,V) asbobining zond ekranini “G” holatga qo‘yilib, tekshirilayotgan obyektidan (odam, hayvon, mashina) 1–1,5 sm masofada butun yuzasidagi radioaktivli miqdori R (mR/s) o‘lchanadi, keyingi hisoblar uchun quyidagi formuladan foydalaniladi:

$$\rho_{um} = \rho_{o'ch} - \left(\frac{\rho_f}{K} \right).$$

bunda ρ_{um} – kuzatish obyektining yuza radioaktivligi;

$\rho_{o'ch}$ –DP-5 asbobi yordamida obyektning fon bilan birgalikda yuza radioaktivligi; ρ_f –gamma foni; K–obyektida to‘siqlar ta’sirini hisobga oluvchi koeffitsienti.

Avtotransport va qishloq xo'jalik texnikalari uchun 1,5; odam gavdasi va hayvon tanasi yuzasi uchun 1,2; shaxsiy himoya qilish vositalari, oziq-ovqat idishlari, oziq-ovqat saqlanadigan omborxonalarda obyektlardagi to'siqlar ta'sirini hisobga oluvchi koeffitsient 1,0 ga teng bo'ladi.

1-masala. Maydonchadagi o'lchangan gamma-fon 0,3 R/s ga teng. RMLar bilan zararlangan joylardagi bug'doy o'rib olingandan keyin kombaynning radioaktivligini aniqlang.

$$\rho_{um} = 0,6 - \frac{0,3}{1,5} = 0,4 \text{ R/s.}$$

2-masala. Dozimetrist mollar tanasini RMLar bilan ifloslanganligini aniqladi. Maydonchada o'lchangan gamma-fon 0,2 R/s ga teng. Mol tanasida o'ngdan chapga zondning yopiq holatda radioaktivlik 0,5 R/s, zondning ochiq oynagida 0,8 R/s. Molning tana yuzasini radioaktiv moddalar bilan zararlanganlik darajasini aniqlang.

$$\rho_{um} = \rho_{o'ich} - \frac{\rho_{\phi}}{1,2} = 0,8 - \frac{0,2}{1,2} = 0,64 \text{ R/s.}$$

Hisob natijasi ruxsat etilgan miqdor bilan taqqoslanadi.

Radioaktiv modda tarqalgandan keyin turli vaqtlardagi radiatsiya miqdorini aniqlash. Radioaktiv modda tarqalgandan keyin har xil vaqtlarda radiatsiya darajasini hisoblash 15-jadval yoki R.L. lineykasi yordamida quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi.

$$R_t = R_0 \cdot \left(\frac{t_0}{t} \right)^{1,2}$$

bunda R_t – vaqtda aniqlanayotgan radiatsiya miqdori, R/s;

P_0 – ma'lum vaqtda (t_0) o'lchangan radiatsiya miqdori,

R/s; t – radiatsiya tarqalgandan keyingi vaqt, sek.

3-masala. Yadro quroli portlashidan 3 soat o'tganidan keyin radiatsiya darajasi 22 R/s ga teng. 10 soat o'tganidan keyin radiatsiya darajasi qancha bo'lishi mumkin.

Yechish. Oldin o'lchangan radiatsiya miqdorini portlashdan keyin 1 s ga keltirish kerak. Buning uchun 22 R/s ni koeffitsient – K ga ko'paytirib, $(22 \cdot 3,7) = 81,4$ R/s ni topamiz. Ushbu ko'rsatkichni 10 soat o'tgandan keyingi K ning qiymatiga bo'lamiz, ya'ni $81,4 : 16 = 5,2$ R/s (koeffitsient K ning qiymatini 15-jadvaldan aniqlaymiz).

Portlashdan 3 soat ($S+3$) o'tgandan keyingi radiatsiya miqdori 3,7 marta (koeffitsient K), 10 soat o'tgandan keyin esa 16 marta ($S+10$), ya'ni portlashdan 1 soat o'tgandagiga nisbatan kamayadi. Bunda port-

lashdan 10 soat o'tgandan keyingi radiatsiya miqdori $5,1 \text{ R/s} \left(\frac{22 \cdot 3,7}{16} \right)$ ni tashkil qiladi.

Berilgan ma'lumotlarni $P_1 = P_0 \cdot \left(\frac{t_0}{t} \right)^{1,2}$ formulaga qo'ysak, radiatsiya darajasi portlashdan 10 s dan keyin $22 \cdot \left(\frac{3}{10} \right)^{1,2} = 5,06 \text{ R/s}$ bo'ladi.

Odamlar radiatsiya ta'siridagi joylarda bo'lganlarida olgan nurlanish dozalarini aniqlash. Nurlanish dozasi quyidagi formula yordamida aniqlanadi: $D = P \cdot t$

bunda D – nurlanish dozasi, R;

P – dozaning quvvati, R/s;

T – nurlanishning doimiyliigi, s.

Radiatsiya tarqagandan keyingi birinchi kun kishilarning olgan radiatsiya dozalarini hisoblashda quyidagi formuladan foydalaniladi:

$$D = 5 \cdot P_{\text{tush}} \cdot t_{\text{tush}}^{1,2} \cdot \left(\frac{1}{t_1^{0,2}} - \frac{1}{t_2^{0,2}} \right)$$

bunda D – istalgan vaqt uchun radiatsiya dozasi;

P_{tush} – tush vaqti uchun maksimal radiatsiya miqdori, (R/s);

t_{tush} – radioaktivlik oshishining to'xtash vaqti, s;

t_1 – radiatsiya tarqalgandan so'ng nurlanishning boshlanishi, s;

t_2 – nurlanishning tamom bo'lish vaqti, s.

Radiatsiya tarqalgandan 2 kun o'tgandan so'ng soddaroq quyidagi formuladan foydalanish mumkin.

$$D = P_{o'rt} \cdot t$$

bunda D – radioaktiv zararlangan joyda ish vaqtidagi nurlanish dozasi, R; $P_{o'rt}$ – o'rtacha radiatsiya miqdori, R/s; t – nurlanishning davomiyligi, s.

4-masala. Radioaktiv moddalar tarqalgandan 3 soat o'tgach tushgan radiatsiya miqdori $R_{\text{tush}} = 22 \text{ R/s}$ ga teng. Nurlanish 27 soat davom etgan (t_2). Bunday vaqtda bino ichida bo'lgan odamlarning olgan nurlanish dozasi aniqlang:

$$D = 5 \cdot 22 \cdot 3^{1,2} \cdot \left(\frac{1}{3^{0,2}} - \frac{1}{27^{0,2}} \right) = 115.$$

Agar binoning himoya koeffitsienti $K=3$ deb olinsa,

$$D = \frac{115}{3} = 38,4 \text{ R/s}.$$

5-masala. Radiatsiya tarqagandan $t_1=3$ soat o'tgandan so'ng bino-dagi nurlanish dozasi 24 R/s ga teng. Nurlanish $t_2=30$ soatdan so'ng 2,0 R/s ga kamaydi. Bino ichida bo'lgan odamlarning olgan nurlanish dozasini aniqlang.

$$D = P_{o'rt} \cdot t = 13 \cdot 27 = 351R/s$$

$$P_{o'rt} = \frac{24 + 2}{2} = 13R/s$$

$$t = t_2 - t_1 = 30 - 3 = 27soat.$$

Agar binoning himoya koeffitsienti $K=3$ deb qabul qilinsa,

$$D = \frac{351}{3} = 117R/s.$$

16-jadval

Vaqt o'tishi bilan radiatsiya darajasining kamayishi va ochiq joy-larda radioaktiv bulutdan nurlanish dozasining to'planishi

Portlash dan keyingi vaqt, soat	S+1 dan qolgan radioaktivlik, %	S+1 da radi- oaktiv- likning kamayishi (kofef) k soni, marta	RM tushganidan boshlab nurlanishning davom etishi, soat	RMning to'liq parchalanishiga nisbatan nurlanish dozasining ulushi, %
1	100	1	1	13
2	43	2,3	2	20
3	27	3,7	3	24
4	19	5,3	4	27
5	14	6,9	5	30
6	12	8,6	6	32
7	10	10,3	7	34
8	8	12	8	35
9	7	14	9	37
10	6	16	10	39
16	3,5	28	16	42
24	2	45	24	46
48	1	104	48	54
72	0,6	170	72	58
96	0,4	240	96	60

Masalalar

1. Radioaktiv moddalar tarqalgandan keyin 2 soat o'tgach, tushgan radiatsiya miqdori 20 R/s ga teng. Nurlanish 48 soat davom etgan. Bunday vaqtda bino ichidagi odamlar olgan nurlanish dozasini aniqlang.

2. Radiatsiya tarqagandan 5 soat o'tgach, binodagi nurlanish dozasi 20 R/s ga teng bo'lgan. Nurlanish 36 soatdan so'ng 2,5 R/s ga kamaygan. Bino ichidagi odamlarning olgan nurlanish dozasini aniqlang.

3. Radioaktiv bulut Qarshi-Beshkent avtomobil yo'li bo'yicha iz qoldirgan. Radiatsiyaning maksimal darajasi harakat qilinadigan yo'lda 20 R/s, yo'lning uzunligi 12 km, harakat tezligi 80 km/s, $K_{him} = 0,2$. Radiatsiya tarqalgandan keyingi vaqt 3 soat. Ushbu yo'ldan o'tilganda olish mumkin bo'lgan nurlanish dozasini aniqlang.

4. Radiatsiya tarqalgandan 3 soat o'tgach, radiatsiya darajasi 24R/s ga teng bo'lgan bo'lsa, qancha vaqtdan so'ng ishni davom ettirish mumkin.

5. Yadro quroli portlagandan 3 soat o'tgach, radiatsiya darajasi 22R/s ga teng bo'lgan. 1 soat o'tgach, radiatsiya darajasi qancha bo'lgan?

6. Diametri 26 mm li stakanning hisoblash oynasidan tekshirilayotgan namunaning 10 mm masofada turgan holatida hisoblash tezligi daqiqasiga 30 impuls. Tekshirilayotgan namunaning radioaktivligini aniqlang.

7. Dozimetrik asbob yordamida obyektning fon bilan birgalikdagi yuza radioaktivligi $R_{o'1ch} = 0,6$. Maydondagi o'lchangan γ -fon 0,3 R/s, radioaktiv moddalar bilan zararlangan maydondagi texnikaning radioaktivligini aniqlang.

8. Dozimetrik asbob yordamida obyektning fon bilan birgalikdagi yuza radioaktivligi $R_{o'1ch} = 0,5$ R/s, maydondagi o'lchangan γ -fon 0,2R/s RM bilan zararlangan maydondagi odam tanasining radioaktivligini aniqlang.

9. Dozimetrik asbob yordamida obyektning fon bilan birgalikdagi yuza radioaktivligi $R_{o'1ch} = 0,4$ R/s. Maydondagi o'lchangan γ -fon 0,3R/s. Zararlangan maydonda saqlangan oziq-ovqatning radioaktivligi qancha bo'lishi mumkin.

10. Yadro quroli portlashidan 3 soat o'tgandan keyin radiatsiya miqdori 25 R/s ga teng bo'lgan 12 soatdan keyingi radiatsiya miqdorini aniqlang.

5. YONG'IN XAVFSIZLIGI

13 - amaliy mashg'ulot.

Yong'in xavfsizligi bo'yicha umumiy tushuncha

Mashg'ulotning maqsadi. Sanoat korxonalarida yong'in ni sodir bo'lishi va kelib chiqish sabablarini o'rganish, korxonada yong'in sodir bo'lganda ishchilarni evakuatsiya qilish vaqtini aniqlash.

Mashg'ulot rejasi:

1. Yong'in haqida tushuncha hosil qilish
2. Yong'inni sodir bo'lish sabablarini o'rganish
3. Sanoat korxonalaridagi yong'inga qarshi oraliqlardagi binolarning o'tga chidamlilik darajasini o'rganib chiqish

Topshiriq. Korxonada yong'in sodir bo'lganda ishchilarni evakuatsiya qilish vaqtini aniqlash

Nazariy qism

Yong'inning kelib chiqish sabablari. Yong'in sanoat korxonalarida, xalq xo'jaligining barcha tarmoqlarida yuz berib, yetkazadigan zarari jihatidan tabiiy ofatlarga tenglashishi mumkin bo'lgan hodisa hisoblanadi. Ular katta moddiy zarar keltirish bilan birga og'ir baxtsiz hodisalarga: zaharlanish, kuyish hamda kishilar halokatiga sabab bo'lishi mumkin.

Yong'inga qarshi kurash ishlari davlat miqyosida amalga oshiriladi. Yong'in xavfsizligini ta'minlash, uning rivojlanib, tarqalib ketmasligi chora-tadbirlarini oldindan ko'rish, unga qarshi samarali kurash olib borish yong'inni o'chirishda qo'llaniladigan birlamchi vositalardan to'g'ri foydalanishga qaratilgan.

Murakkab oksidlanish jarayonida yonuvchi moddalardagi bir moddaning ikkinchi moddaga aylanishi oqibatida katta miqdorda issiqlik va nurlanish ajralishi bilan kechadigan holatga yonish deb tushuniladi. Yong'inga, asosan, uch omil: yonuvchi modda, yondiruvchi muhit, qizdirish jarayoni sabab bo'ladi.

Yonish jarayoni, asosan, ikki xil bo'lishi mumkin. Birinchidan, qattiq jismlar yonish jarayonida havo muhitidan ajralgan holda bo'ladi. Bunday yonish havo harorati natijasida yonish zonasini kislorod bilan ta'minlaganligi uchun diffuziyali yonish deyiladi, uni yog'och, ko'mir va boshqa moddalar yonganda kuzatish mumkin. Yonishning ikkinchi xili yonuvchi gazlar va suyuqliklarning bug'lari, yonuvchi moddalarning changlari havo bilan aralashgan holatdagi

yonishi boʻlib, u kinetik yonish deb yuritiladi. Bunday yonish hajmli yonish jarayonida oʻtadi.

Yongʻin boʻlgan vaqtda alanga bir binodan ikkinchi binoga oʻtib ketmasligini taʼminlash maqsadida yongʻin ga qarshi oraliqlar tashkil qilinadi. Bunday oraliqlar belgilanayotganda, asosan, yonma-yon joylashishi mumkin boʻlgan binolarning yongʻinga xavflilik darajasi, konstruksiyalarining oʻtga chidamliligi, alanganlash maydoni, yongʻinga qarshi toʻsiqlarning mavjudligi, binoning tuzilishi, ob-havo sharoitlari va boshqalar hisobga olinadi. Yongʻinga qarshi oraliqlarni tashkil qilishda binolarning oʻtga chidamlilik darajasi hisobga olinadi.

Sanoat korxonalaridagi asosiy binolar, yordamchi xona, ombor qurilishlari orasidagi oraliqlardagi binolarning oʻtga chidamlilik darajasiga nisbati 17-jadvalda keltirilgan.

17-jadval

Sanoat korxonalaridagi yongʻinga qarshi oraliqlardagi binolarning oʻtga chidamlilik darajasiga nisbati

Bir binoning oʻtga chidamlilik darajasi	Oʻtga chidamlilik toifasi asosida binolar oʻrtasidash yongʻinga qarshi oraliq (m)		
	I va II	III	IV va V
I va II	G va D darajali	9	12
III	korxonalar binolari	12	15
IV va V	uchu meʼyorlanmaydi	15	18

Baʼzi yongʻin xavfi deyarli yoʻq boʻlgan binolar uchun yongʻinga qarshi oraliqlar belgilanmaydi. G va D darajadagi sanoat korxonalarini, ularning oʻtga chidamlilik toifasi I va II darajali hamda tomi yonmaydigan materiallar bilan yopilgan boʻlsa, shuningdek, tashqi devorlari yongʻinga qarshi toʻsiq sifatida qurilgan boʻlsa, yongʻinga qarshi oraliq belgilanmasligi mumkin.

Har bir sanoat korxonasi uchun moʻljallangan bino loyihalana-yotgan vaqtda kishilarni u yerdan oʻz vaqtida chiqarib yuborish uchun evakuatsiya yoʻllari ham loyihalalanadi. Evakuatsiya yoʻllari har qanday sanoat korxonasi uchun, albatta, eng kamida ikkita boʻlishi kerak. Yongʻin boʻlgan taqdirda ishchi va xodimlar bu hududdan eng qisqa yoʻl orqali zudlik bilan chiqib ketishlari zarur.

Evakuatsiya yoʻllari binoning qarama-qarshi tomonida joylashgan boʻlishi shart. Lift va boshqa odamlarni chiqarib tushirishga moʻljal-

langan mexanizasiyalashtirilgan vositalar evakuatsiya yo'llari sifatida hisobga olinmaydi. Evakuatsiya yo'llarining eni 1 m dan, eshiklarining eni 0,8 m, bo'yi 2 m dan kam bo'lmasligi kerak. Yo'lka va zinapoyalar odamlar soniga qarab hisoblanadi.

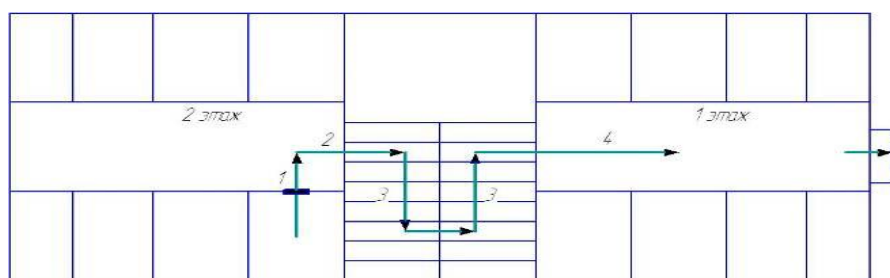
Sanoat korxonalarini loyihalashda odamlarni evakuatsiya qilishga mo'ljallangan zinapoyalar me'yorlar asosida o'rnatiladi. Zinapoya o'rnatilgan kataklar tutun to'planmaydigan bo'lishi, ya'ni, tutunni chiqarib yuborishni ta'minlovchi texnika vosigalariga ega bo'lish lozim. Har xil balandlikdagi binolar uchun yong'inga qarshi maxsus narvonlar o'rnatilishi kerak. Evakuatsiya yo'llarining hisobi, shu yerdagi umumiy joylarning chiqib ketishi uchun kerak bo'ladigan vaqtni belgilash bilan amalga oshiriladi. Ma'lumki, yong'in sodir bo'lgan vaqtda hosil bo'ladigan tutun nihoyatda katta hajmni tashkil qiladi. Uning tarqalishi va bo'g'uvchi ta'siri natijasida binodagi odamlarni Evakuatsiya qilish qiyinlashadi va alanganayotgan yerga yetib borishda, o'tni o'chirishda qiyinchiliklar tug'diradi.

Tutun va gazlar eshik, derazalar orqali, shuningdek, aeratsiya fonarlari orqali chiqarib yuboriladi. Tutunni chiqarib yuborish oraliqlari hosil bo'lgan tutunni atrofdagi xonalarga o'tmasligani ta'minlash, shuningdek, yong'inni kerakli tomonga yo'naltirish imkoniyatini berish kerak. Tutunni chiqarib yuborish teshiklari fonarsiz sanoat binolari va omborlarda qo'llanilishi mumkin. Yengil devor konstruksiyalari oldindan hisoblab o'rnatilgan bo'ladi va yong'in natijasida hosil bo'lgan gazlar bosimi xavfdi vaziytni vujudga keltirsa, bu ular qulab, binoning asosiy konstruksiyalariga zarar yetmasligini ta'minlaydi. Yengil konstruksiyalar, asosan, binoning tashqariga chiqib turgan devorlariga yoki to'siqlariga o'rnatilib bosim ma'lum miqdordan oshib ketganda, yig'ilib qolgan gazlarni chiqarib yuborish imkoniyatini beradi.

Evakuatsiya vaqtini aniqlashga oid masalalar yechish

Korxonada yong'in sodir bo'lganda ishchilarni evakuatsiya qilish vaqtini aniqlash lozim. Korxonada boshqarma binosi panel turida, avtomatik yong'indan darak beruvchi tizim bilan jihozlanmagan. Korxonada ikki qavatli, o'lchamlari $(A \cdot B)$ m, koridor eni b , m. Korxonada evakuatsiya chizmasiga ega. Xona hajmi V , m^3 joylashishi zina poyayonida birinchi qavatga tushishda. Zinapoya eni S , m, uzunligi L , m. Xonada n ta ishchi ishlaydi. Umumiy qavatda N ta ishchi ishlaydi.

Birinchi qavatda X ta ishchi ishlaydi. Evakuatsiya chizmasi 5.1-rasmida keltirilgan.



5.1-rasm. Evakuatsiya chizmasi

Hisoblash

Kategoriyasi bo'yicha xonalar yong'inga chidamliligi bo'yicha D va II darajali hisoblanadi.

Kritik vaqtda yong'in davomiyligi quydagi formuladan aniqlanadi:

$$c=1009 \text{ kJ/kg-grad}, \quad \varphi = 0,5$$

$$W_{nom} = \frac{(V \cdot 80)}{100}, \%$$

$$\tau_{n.k.} = \sqrt[3]{\frac{W_{nom} \cdot c \cdot (t_{kp} - t_n)}{(1-\varphi) \cdot \pi \cdot Q \cdot k \cdot M^2}} = \sqrt[3]{\frac{100,8 \cdot 1009 \cdot (70 - 20)}{(1-0,5) \cdot 3,14 \cdot 13800 \cdot 14 \cdot (0,36)^2}} = \sqrt[3]{129,36} = 5,05 \text{ мин}$$

Kislorod konsentratsiyasi miqdori bo'yicha yong'in davomiyligi quydagi formuladan aniqlanadi.

$$W_{O_2} = 4,76 \text{ г/мин}$$

$$\tau_{n.k.}^{O_2} = \sqrt[3]{\frac{(0,01)^{-1} \cdot W_{nom}}{\pi \cdot k \cdot W_{O_2} \cdot M^2}} = \sqrt[3]{\frac{100 \cdot 100,8}{3,14 \cdot 14 \cdot 4,76 \cdot (0,36)^2}} = \sqrt[3]{371,69} = 7,19 \text{ мин}$$

Minimal yong'in davomiligi 5,05 daqiqani tashkil etadi. Ruxsat etilgan evakuatsiya vaqti quyidagi obyekt uchun: $m=1$;
 $\tau_{don}^1 = m \cdot \tau_{n.k.}^1 = 1 \cdot 5,05 = 5,05 \text{ min}$

1-uchastka bo'yicha ishchilarning harakat vaqti, xona gabarit o'lchamlarini hisobga olganda $a \cdot b, m$. Ishchilar harakat oqimining zichligi aniqlanadi (1-uchastka) bo'yicha:

$$D = \frac{N_1 \cdot f}{L_1 \cdot b_1} = \frac{7 \cdot 0,1}{6 \cdot 7} = 0,01 \text{ m}$$

Harakat vaqti 100 m/min, intensiv harakat 1 m/min, unda 1 uchastka bo'yicha:

$$t_1 = \frac{L_1}{V_1} = \frac{7}{100} = 0,07 \text{ daq}$$

Eshik o'rnini nol deb qabul qilinadi. Eshik o'rnidan o'tishda harakat intensivligi normal sharoitda $g_{\max} = 19,6$ m/daq, eshik o'rnining enini b m deb olib quyidagi formuladan topamiz:

$$q_d = 2,5 + 3,75 \cdot b = 2,5 + 3,75 \cdot 1,1 = 6,62 \text{ m/min,}$$

$$q_d \leq q_{\max} \text{ shart bajarilishi lozim.}$$

Eshik o'rnidan o'tish vaqti quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$t_{dL} = \frac{N \cdot f}{q \cdot b} = \frac{7 \cdot 0,1}{6,67 \cdot 1,1} = 0,09 \text{ daq}$$

Ishchilar soni umumiy N ta ishchi ishlaydi, ikkinchi qavatda odam oqimining zichligi tashkil etadi:

$$D_2 = \frac{N_2 \cdot f}{l_2 \cdot b_2} = \frac{98 \cdot 0,1}{28 \cdot 3} = 0,11 \text{ m}$$

Harakat tezligi L_2 m/daqni tashkil etadi, harakat intensivligi V_2 m/daq, 2-uchastkada harakatlanish vaqti (koridordan zinapoyagacha):

$$t_2 = \frac{L_2}{V_2} = \frac{28}{80} = 0,35 \text{ daq}$$

Zinapoyada harakat intensivligi quydagicha aniqlanadi (3-chastka):
 $q_{i-1} = 8 \text{ m}$

$$q_i = \frac{q_{i-1} \cdot b_{i-1}}{b_i} = \frac{8 \cdot 3}{15} = 1,6 \text{ m,}$$

Zinada pastga qarab harakat qilish vaqti (3-4- uchastka):

$$t_3 = t_4 = \frac{L_3}{V_3} = \frac{10}{40} = 0,25 \text{ daq,}$$

Birinchi qavatga tushganda odamlar bilan aralashish va harakatlanish. Odamlar oqimining zichligi birinchi qavatda:

$$D_4 = \frac{N_4 \cdot f}{L_4 \cdot b_4} = \frac{76 \cdot 0,1}{28 \cdot 3} = 0,09 \frac{\text{m}}{\text{daq}}$$

Ko'chaga chiqishdagi harakat intensivligi vaqti:

$$N = (N + X)$$

$$t_{d_2} = \frac{N \cdot f}{q \cdot b} = \frac{174 \cdot 0,1}{8,5 \cdot 2} = 1,02 \text{ daq}$$

Evakuatsiyaning hisobiy vaqti quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$t_p = \tau_{\text{mk}} + t_1 + t_{d1} + t_2 + t_3 + t_4 + t_{d2} = 5,05 + 0,07 + 0,09 + 0,35 + 0,25 + 0,25 + 1,02 = 6,88$$

Xulosa. Korxonadan umumiy evakuatsiya vaqti $t_{ev} = 6,88$ min ni tashkil etadi.

18-jadval

Evakuatsiya vaqtini aniqlashga oid variantlar

	Variantlar									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A*B	(15x17)	(17x19)	(13x11)	(15x11)	(17x16)	(11x14)	(16x18)	(14x11)	(13x19)	(14x11)
b	3	2	4	5	2,5	3,5	4,5	2,75	2,85	3,15
V	125	128	114	175	166	152	132	134	124	125
C	1,25	1,5	1,75	1,15	1,35	1,20	1,22	1,30	1,25	1,5
L	12	11	10	9	13	14	10	11	12	11
n	7	8	9	10	6	11	12	7	8	9
N	100	102	96	98	104	110	112	118	120	122
X	80	82	84	86	76	78	79	82	84	87
t_{kp}, t_H	65,22	70,25	72,23	68,19	66,23	58,18	65,22	70,25	72,23	68,19
Q	12800	11950	10600	12450	13200	12550	13000	10350	11250	12350
k	11	12	13	14	15	10	12	11	11	12
M	0,25	0,28	0,24	0,32	0,35	0,37	0,27	0,23	0,33	0,34
a*b	5x6	6x7	10x8	10x9	6x8	5x9	6x7	8x9	9x6	7x8
L_2	30	25	32	28	32	29	25	22	36	21
V_2, V_3	85,35	75,25	70,30	82,28	86,35	92,43	95,45	92,27	90,26	81,38
q	10	6	11	12	7	8	9	10	6	11

Nazorat savollari

1. Obyektning yong'in xavfsizligi va yong'inga xavfliligini ta'riflang.
2. Yongin xavfsizligi sistemasiga qo'yilgan umumiy talablarga nimalar kiradi?
3. Yonish jarayonining mohiyati nimadan iborat?
4. Yong'in va portlashlarning asosiy sabablari nimalardan iborat?
5. Materiallar yonish va yonib portlash bo'yicha qanday guruhlarga ajratiladi?
6. Ishlab chiqarishdagi havo muhiti yonish va portlash bo'yicha necha sinfga ajratiladi?
7. Ishlab chiqarish portlash, yonib-portlash va yong'in xavfliligi bo'yicha qanday kategoriyalarga ajratiladi?
8. Neft va qattiq yoqilg'i omborlaridan foydalanishda yong'in xavfsizligining asosiy talablari nimalardan iborat?

9. Qanday joylarda neft mahsulotlari sigʻimlarini yer ustida oʻrnatish taqiqlanadi?
10. Neft mahsulotlarini tarqatish kolonkalari yer usti sigʻimlaridan va ishlab chiqarish binolaridan necha metr uzoqlikda oʻrnatilishi kerak?
11. Bino va inshootlar yongʻinga chidamliligi boʻyicha qanday tasniflanadi?
12. Oʻt oʻchiruvchi moddalar qanday xususiyatlari boʻyicha tasniflanadi?
13. Oʻt oʻchirgichlar qanday xususiyatlari boʻyicha tasniflanadi?
14. Oʻt oʻchirish qurilmalari va mashinalariga misollar keltiring
15. Ishlab chiqarish binolari uchun talab etiladigan oʻt oʻchirgichlar soni qanday aniqlanadi?
16. Yongʻinga qarshi suv taʼminotida tashqi va ichki yongʻinni oʻchirish uchun talab etiladigan suv sarfi qanday aniqlanadi?
17. Yongʻinni aniqlash va oʻchirishning avtomatik vositalari qanday ishlaydi?
18. Yongʻinni oʻchirishni tashkillashtirish tadbirlariga nimalar kiradi?
19. Oʻt oʻchirish vaqtida «harbiy hisob» qanday otryadlarga boʻlinadi?
20. Evakuatsiya yoʻllari va chiqish yoʻlaklari qanday hisoblanadi?

Foydalangan adabiyotlar

1. Безопасность жизнедеятельности. Практические занятия. /Под ред. И.Г. Гетия. –М.: Колос, 2003.
2. Охрана труда в машиностроении./Под ред. Е. Я. Юдина, С. В. Белова. –М.: Машиностроение, 1983.
3. М.К. Полтев. Охрана труда в машиностроении. –М.: Машиностроение, 1980.
4. О.Р.Юлдашев, О.К.Абдурахманов, У.Х.Джалалов, Ш.Г.Джаббарова. Безопасность жизнедеятельность. Учебное пособие. –Ташкент, 2009.
5. G‘.Yormatov va boshqalar. “Hayot faoliyati xafvsizligi” Darslik. –Toshkent, 2010.

MUNDARIJA

	Kirish.....	3
	1. Sanoat sanitariyasi	
1 - amaliy mashg‘ulot	Ishlab chiqarishdagi baxtsiz hodisalarni tekshirish va hisobga olish.....	5
2 - amaliy mashg‘ulot	Baxtsiz hodisalarni tahlil qilish usullari va jarohatlanish ko‘rsatkichlarini aniqlash.....	15
	Jarohatlanish ko‘rsatkichlarini aniqlashga doir masalalar yechish.....	17
3 - amaliy mashg‘ulot	Ishlab chiqarish xonalarini sun‘iy yoritishni hisoblash.....	19
	Sun‘iy yoritishga oid masalalar yechish.....	25
4 - amaliy mashg‘ulot	Tabiiy shamollatish qurilmalarini hisoblash.....	29
	Tabiiy shamollatish qurilmalarini hisoblashga oid masalalar yechish.....	32
5 - amaliy mashg‘ulot	Ishlab chiqarish xonalarida mexanik havo almashtirishni hisoblash.....	35
	Ishlab chiqarish xonalarida mexanik havo almashinishga oid masalalar yechish.....	37
	2. Texnika xavfsizligi	
6 - amaliy mashg‘ulot	Xavfsizlik texnikasi bo‘yicha yo‘riqnomalar va ularni hujjatlashtirish tartiblari.....	43
7 - amaliy mashg‘ulot	Xavfsizlik texnikasi va ishlab chiqarish sanitariyasi bo‘yicha ko‘rsatmalar tuzish.....	48

8 - amaliy mashg'ulot	Yuk ko'tarish-tushirish mexanizmlaridan xavfsiz foydalanishni hisoblash.....	52
	Yuk ko'tarish mexanizmlari elementlarini hisoblashga oid masalalar yechish.....	55
	3. Elektr xavfsizlik	
9 - amaliy mashg'ulot	Elektr jihozlarini yerga ulashni hisoblash.....	56
	Yerga ulashni hisoblashga oid masalalar yechish..	62
10- amaliy mashg'ulot	Inson organizmiga elektr tokining fiziologik ta'siri.....	64
	Inson organizmiga elektr tokining fiziologik ta'sirini hisoblashga oid masalalar yechish.....	68
11 - amaliy mashg'ulot	Statik elektr zaryadlari xavfliligi ko'rsatkichlarini hisoblash.....	70
	4. Radiatsiya xavfsizligi	
12 - amaliy mashg'ulot	Yuzalar va insonlarning radioaktiv zararlanishini hisoblash.....	73
	Radioaktiv zararlanishni hisoblashga oid masalalar yechish.....	77
	5. Yong'in xavfsizligi	
13 - amaliy mashg'ulot	Yong'in xavfsizligi bo'yicha umumiy tushuncha...	82
	Evakuatsiya vaqtini aniqlashga oid masalalar yechish.....	85
	Foydalangan adabiyotlar.....	89

Muharrir X. Po'latxo'jayev
Musahhih Sh. Dexkanova