

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

**ANDIJON MASHINASOZLIK INSTITUTI**

**“TRANSPORT VA LOGISTIKA” fakulteti**

**“HAYOT FAOLIYATI XAVFSIZLIGI” kafedrası**

**“Diplom loyihasi himoyaga qo`yilsin”**

**“Texnologik mashinalar va jihozlar”**

kafedrası mudiri \_\_\_\_\_

dots.N.Qobulova

«\_\_»\_\_\_\_\_ 2019-y.

**“Xodimlarni ishlab chiqarishda vujudga keladigan zararli moddalardan  
himoya qilishni takomillashtirish”**

5860100 “Hayot faoliyati xavfsizligi” ta`lim yo`nalishi bo`yicha bakalavr  
akademik darajasini olish uchun diplom loyihasi

147-15 guruhi talabasi

Jalilov Axmadbek

Rahbar, t.f.n, dots.

A. Xojiyev

Andijon - 2019

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM  
VAZIRLIGI  
ANDIJON MASHINASOZLIK INSTITUTI**

---

“TRANSPORT VA LOGISTIKA” fakulteti

“HAYOT FAOLIYATI XAVFSIZLIGI” kafedra

5860100 “Hayot faoliyati xavfsizligi” ta'lim yo`nalishi 147-15guruhi

**“Tasdiqlayman”**

“Texnologik mashinalar va jihozlar”

kafedra mudiri \_\_\_\_\_

dots. N.Qobulova

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2019-y.

**Diplom loyihasi bo`yicha topshiriq**

Talaba: **Jalilov Axmadbek**

f.i.sh.

1. Diplom loyihasining mavzusi

**“Xodimlarni ishlab chiqarishda vujudga keladigan zararli moddalardan himoya qilishni takomillashtirish”**

201\_\_\_\_-yil “ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ kafedra majlisida ma`qullangan.

2. Diplom loyihasini topshirish muddati, 06.2019

3. Diplom loyihasini bajarishga doir boshlang`ich ma`lumotlar

1) uslubiy ko`rsatmalar;

2) umumiy ma`lumotlar;

3) adabiyotlar;

4) internet ma`lumotlari.

---

4. Hisoblash-tushuntirish yozuvlarining tarkibi (ishlab chiqiladigan masalalar ro`yxati)

1) kirish;

2) umumiy ma`lumotlar;

3) asosiy qism;

4) iqtisodiy qism.

5. Grafik ishlari ro`yxati (chizmalar nomi aniq ko`rsatiladi)\_\_\_\_\_

---

---

---

---

Diplom loyihasi bo`yicha maslahatchi(lar)

№	Bo`lim mavzusi	Maslahatchi o`qituvchi f.i.sh.	Imzo, sana	
			Topshiriq berildi	Topshiriq bajarildi
1.	Kirish			
2	Umumiy ma`lumotlar			
3	Asosiy qism			
4	Iqtisodiy qism			

6. Diplom loyihasini bajarish rejasi

№	Diplom loyihasini bosqichlarini nomi	Bajarish muddati (sana)	Tekshiruvdan o`tganlik belgisi
1	Kirish		

2	Umumiy ma`lumotlar;		
3	Asosiy qism		
4	Iqtisodiy qism		
№	Diplom loyihasini bosqichlarini nomi	Bajarish muddati (sana)	Tekshiruvdan o`tganlik belgisi

**Topshiriq berilgan sana** \_\_\_\_\_ - yil “ \_\_\_\_\_ ”

(sana)

(imzo)

**Diplom loyihasi rahbari** \_\_\_\_\_ (imzo)

**Topshiriqni bajarishga oldim** \_\_\_\_\_ (imzo)

## MUNDARIJA

<b>KIRISH</b> .....	3
<b>ISHLAB CHIQRISH KORXONASI HAQIDA UMUMIY MA'LUMOT</b> .....	5
<b>I-BOB. ISHLAB CHIQRISHDAGI CHANGLAR VA UNING INSON SALOMATLIGIGA TA'SIRI</b> .....	6
1.1. Ishlab chiqarish changi haqida umumiy ma'lumot.....	6
1.2. Ishlab chiqarish changining fizik-kimyoviy xususiyatlari va uning gigienik ahamiyati.....	8
<b>II-BOB. ISH JARAYONIDA HOSIL BO'LADIGAN CHANG MODDALARINI TOZALASH USULLARI</b> .....	20
2.1. Ish jarayoniga inson organizmining moslashuvi.....	20
2.2. Qog'ozni qayta ishlash korxonalarini shamollatish.....	23
2.3. Qog'ozni qayta ishlash sanoatida changli havoni tozalash.....	30
<b>III-BOB. ISH JOYLARIDAGI CHANG MODDALARINI TOZALASH QURILMASINI TANLASH VA UNING HISOBI</b> .....	41
<b>IQTISOD QISMI</b> .....	58
<b>XULOSA</b> .....	67
<b>FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR</b> .....	69

## KIRISH

Bugungi kunda sanoatda eng ko'p tarqalgan tashlamalardan biri bu changli tashlamalardir. Changli tashlamalar deyarli barcha sanoat tarmoqlarida ajraladi va atmosfera havosiga tashlanadi. Buning natijasida esa atmosfera havosining tarkibi keskin ifloslanadi. Changli tashlamalari ko'pincha biror-bir mahsulotni olish jarayonida hosil bo'ladi, masalan, un tortish korxonalarida un changlari, qurilish materiallari ishlab chiqarish jarayonida shu materiallar changi, qog'oz ishlab chiqarishda esa mineral chang va selyuloza changlari ajralib chiqadi. Demak, chang zarralari ishlab chiqarilayotgan mahsulotlarning bir bo'lagi bo'lib, ularni ushlab qolish va ishlab chiqarish sikliga qaytarish katta ahamiyatga ega.

Sanoat korxonalarida ishlab chiqarish xonalari uchun sanitar normalar QMQ 3.01.02—00 bo'yicha belgilangan havo tarkibidagi zararli moddalarning ruxsat etilgan miqdorlari saqlanishi kerak. Har qanday normal sharoitda ishlayotgan sanoat korxonalarida ishlab chiqarish zonalarida, chang yoki zaharli moddalar ajralganda inson organizmi uchun yetarli darajada salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Inson organizmi har xil sharoitlarga ko'nikish va moslashish qobiliyatiga ega. Lekin bu moslashish ma'lum chegaradagina amalga oshadi. Ana shu moslashish chegaralari SN 245-71 bo'yicha belgilangan. Shuning uchun ham shamollatish qurilmalarini loyihalash va o'rnatishda qurilish qoida va normalariga, tashkiliy masalalarga, shamollatish sistemalarida yong'inga va portlashga qarshi qo'yilgan shartlarni ta'minlashga alohida e'tibor berish zarur. Shuningdek, O'zbekistonda qurilish davlat qo'mitalari tomonidan chiqarilgan tarmoq normalari va normativ adabiyotlaridan keng foydalanish tavsiya etiladi.

Ajralib chiqadigan havoni tozalash uni zararsizlashtirishning muhim bosqichi hisoblanadi, shu yo'l bilan korxonada hududidagi va korxonada tashqarisidagi havo muhitining ifloslanmasligi ta'minlanadi.

Changli havo chiqindilarini zararsizlantirish uchun ular tarkibidagi chang zarralarining xususiyatini aniqlash ham alohida ahamiyatga ega. Chunki chang

zarrasining xossasiga qarab tozalash usuli va uning apparati ham bir-biridan farqlanadi.

Hozirgi vaqtda atmosfera havosini ifloslantiruvchi asosiy manba ishlab chiqarish korxonalaridir. Atrof-muhitni muhofaza qilish hozirgi vaqtda eng muhim muammolardan biri bo`lib, bu butun dunyo mutaxassislarining diqqat-e`tiborini jalb qilmoqda.

Shuni ta`kidlash o`rinliki, O`zbekiston Respublikasi Prezidenti Sh.M.Mirziyoyevning 2017-2021 yillarda O`zbekiston Respublikasini rivojlantirishning beshta ustuvor yo`nalishlarida ham “yangi sanoat korxonalarini va servis markazlarini tashkil etish, sanoat va xizmatlar ko`rsatish sohasini jadal rivojlantirish, atrof-tabiiy muhit, aholi salomatligi va genofondiga ziyon yetkazadigan ekologik muammolarni oldini olish, ishlab chiqarish korxonalarida sog`lom va xavfsiz ish sharoitlarini yaratish” masalalari dolzarb masala qilib qo`yilgan.

Bu borada ushbu diplom ishida chiqindi qog`ozlarni qayta ishlash va gigienik qog`ozlar ishlab chiqaruvchi sexdan chiqayotgan changli tashlamalarni inson organizmiga ta`siri va tozalash apparati siklonining asosiy parametrlarini hisoblash va uning ishlar prinsiplari xususida to`xtalib o`tilgan.

## **ISHLAB CHIQRISH KORXONASI HAQIDA UMUMIY MA'LUMOT**

Men Asaka shahrida joylashgan “Paper Trade Elite” korxonasida amaliyot o'tadim. Bu davrida haqiqiy ishlab chiqarish muhitida bevosita qatnashdim, avvalo bu korxonada haqida to'xtalib o'tsam.

Korxonada manzili: Andijon viloyati, Asaka shahri, korxonada 05.03.2004-yil tashkil etilgan.

Asosiy faoliyat turi va mahsulot nomi- qog'ozni qayta ishlash husobiga ikkilamchi mahsulot ishlab chiqariladi.

Jami ishchi hodimlar soni 16 nafar, shu jumladan: raxbar hodimlar-2, mutaxassislar-1, yordamchi mutaxassislar-1, ishchilar-12, o'rtacha oylik ish maoshi 800 ming so'mni tashkil etadi.

Korxonaning yillik ishlab-chiqarish quvvati 7-ming dona mahsulot ishlab chiqarish 2018-yili 56-mln so'mlik,4,5-ming dona mahsulotlar ishlab chiqarilgan.



# I-BOB. ISHLAB CHIQRISHDAGI CHANGLAR VA UNING INSON SALOMATLIGIGA TA'SIRI

## 1.1. Ishlab chiqarish changi haqida umumiy ma'lumot

Ishlab chiqarish changi - ishlab chiqarish jarayonida hosil bo'ladigan va havo muhitida muallaq holdagi moddalarning yig'indisidir.

Chang qattiq moddaning fizik holatidir, shuning uchun ham u fizik omillarga bo'ysunadi. Chang- aerosol bo'lib, aerodinamik tizim elementidan iboratdir. Unda dispers muhit havo hisoblansa, dispers faza - chang zarrachalaridir. Changga o'lchamlari 1000 dan 0,0001 mkm gacha (103-1010 m) bo'lgan zarrachalar kiradi. Tuproqqa ishlov berish va foydali qazilma boyliklari qazib olish ishlari boshlangan qadimgi davrlardan beri chang inson organizmiga ta'sir ko'rsatuvchi zararli omillar qatoriga kiritilgan. Chang omili ishlab chiqarishda keng tarqalgan bo'lib, ishchilarning juda katta qismiga noqulay ta'sir ko'rsatadi. Shuning uchun ham uning noqulay ta'sir ko'rsatishi oldini olish masalasi mehnat gigienasi va kasb kasalliklarini oldini olishning muhim vazifalaridan biri hisoblanadi. Changga qarshi kurash, shuningdek, texnologik (texnologik uskunalarning eskirishi, chiqarilayotgan mahsulot sifatining pasayishi) va ekologik (changning ko'p turlari qimmatbaho xomashyo yoki mahsulot hisoblanadi) ahamiyatga ham egadir.

Chang omili juda ham keng tarqalgan. U ishlab chiqarish korxonalarida, transport va qishloq xo'jaligi mahsulotlarini ishlab chiqarishning deyarli barcha sohalarida texnologik jarayonlar natijasida hosil bo'ladi. Ayniqsa, changing yuqori kontsentratsiyalari tog'-kon va ko'mir sanoatida ko'plab hosil bo'ladi.

Mashinasozlik sanoatida chang quyish, termik ishlov berish, temirchilik kabi issiq sexlarda ishlab chiqarish muhitini belgilovchi muhim omillardan biri hisoblanadi va xomashyoni tayyorlash, ortish, metall quyish, shakl berish, tozalash, tuproq va o'zaklarni tayyorlash jarayonlarida hosil bo'ladi.

Qog'ozni qayta ishlash korxonalarida chang asosan xomashyoni tayyorlash va qayta ishlash jarayonining boshlang'ich bosqichlarida (tozalash, saralash, ajratish, maydalash) ko'proq ajraladi.

Chang kimyo zavodlarida, yog'ochni qayta ishlash va mebel ishlab chiqarish korxonalarida, qurilish materiallarini (sement, g'isht, oyna va boshqalar) ishlab chiqarishda, qurilish ishlarida ham hosil bo'ladi. Shuni aytib o'tish joizki, ochiq havodagi ishlar jarayonida changning darajasi yilning fasliga, ob-havo sharoiti, tuproqning namligiga qarab o'zgarib turadi.

**Ishlab chiqarish changining tasnifi.** Chang ishchilar organizmiga noqulay ta'sir ko'rsatuvchi ishlab chiqarish zararli omillariga kirishini hisobga olgan holda uni organizmga ta'sir qilish xarakteri bo'yicha tasniflash zarur.

Kimyoviy tarkibiga bog'liq holda chang quyidagi ta'sirlarni ko'rsatishi mumkin: fibrogen, toksik, allergik, fotosensibilizatsiyalovchi, kontserogen, qo'zg'atuvchi va ionlovchi. Changning bunday turlari ishlab chiqarishning juda ko'p sohalarida hosil bo'ladi va ular bilan yuqori miqdorda uzoq muddat nafas olinganda o'pka to'qimasi va bronxlarda patologik jarayonlar rivojlanib, oxir-oqibatda sklerotik (fibroz) o'zgarishlar va o'pka emfizemasi rivojlanishi mumkin.

Kelib chiqishiga ko'ra, chang noorganik, organik va aralash turlarga bo'linadi. Noorganik chang mineral (kvarts, korund, asbest, sement changlari va boshqalar) va metall (rux, mis, temir, xrom va boshqalar) changlariga bo'linadi. Organik chang tabiiy, ya'ni hayvonot yoki o'simliklar dunyosi bilan bog'liq (yog'och, don, paxta, jun, ipak va b.) va sun'iy (plastmassa, rezina, buyoqlar va b.) bo'lishi mumkin. Ishlab chiqarish sharoitida ko'pincha aralash turdagi chang tarqalgan (ruda changi, metall va abrazivlar changi, rezina va teri changi, paxta va tuproq changi va b.).

Dispers fazasining hosil bo'lish usuliga ko'ra, dezintegratsiya va kondensatsiya aerzollari farqlanadi. Ishlab chiqarish sharoitlarida ko'pincha dezintegratsiya aerzoli uchraydi va mexanik jarayonlar natijasida hosil bo'ladi: qattiq moddalarni maydalash, kukun hosil qilish, kukunsimon moddalarni ortish, tushirish, qirqish, sayqal berish ishlari va boshqalar. Dezintegratsiya aerzoli ko'pincha katta o'lchamli chang zarralaridan iborat bo'lib, unda submikroskopik zarrachalar ham bo'ladi. Bu chang zarrachalari odatda, noto'g'ri shakldadir.

Kondensatsiya aerzollari termik jarayonlar (eritish, payvandlash ishlari, metall bug'larining sovishi va kondensatsiya), qattiq mahsulotlarning hosil bo'lishiga olib keluvchi kimyoviy gazli reaksiyalar (kremniyni eritishda hosil bo'luvchi kremniy qo'sh oksidining kondensatsiya aerzoli, kremniy tetraxlorid bug'lari gidroliz qilinganda oq amorf kremnezemning aerzoli hosil bo'lishi) natijasida hosil bo'ladi. Paydo bo'lish mexanizmini hisobga olgan holda «chang deganda dezintegratsiya natijasida hosil bo'ladigan qattiq modda zarrachalarining havodagi muallaq holati tushuniladi, tutun esa qattiq dispers fazali kondensatsiya aerzolidir. Kondensatsiya aerzollarining o'lchamlari dezintegratsiya aerzollariga nisbatan ancha kichik va ular odatda dumaloq shakldadir.

Dispersligi bo'yicha chang ko'rinadigan (o'lchamlari, ya'ni diametrlari 10 mkm dan ortiq), mikroskopik (0,1 dan 10 mkm. gacha) va ultramikroskopik (0,1 mkm. dan kam) turlarga bo'linadi.

## **1.2.Ishlab chiqarish changining fizik-kimyoviy xususiyatlari va uning gigienik ahamiyati**

Fibrogen changning organizmga ta'sir qilish xarakteri va darajasi uning bir qator fizik va kimyoviy xossalriga, ta'sir qilish muddati va miqdoriga, shuningdek, organizmning individual xususiyatlariga bog'liqdir.

**Chang zarrachalarining dispersligi** katta gigienik ahamiyatga egadir, chunki chang zarrachalarining nafas olish a'zolariga kirish chuqurligi va to'planish darajasi, shuningdek, changning havoda cho'kish tezligi shunga bog'liqdir. Chang zarrachasi qancha kichik bo'lsa, nafas yo'llariga chuqurroq kiradi, o'pkada ko'p darajada to'planadi va fibrogen ta'sir ko'rsatadi. Disperslik darajasining ortishi bilan chang zarrachalarining yig'indi yuzasi oshib boradi hamda kimyoviy faollikni, eruvchanlik va adsorbtsion xususiyatlarni belgilaydi. Yig'indi yuzasi qancha yuqori bo'lsa, bu xususiyatlar shuncha ko'p ifodalangan bo'ladi. Masalan, qattiq moddaning  $1 \text{ sm}^3$  o'lchamlari 0,1 mkm bo'lgan zarrachalarga maydalanganda uning yuzasi 6 dan 600000  $\text{sm}^2$  gacha, ya'ni 100000 baravar ortadi. Chang zarrachalari o'z yuzasida gazlar va moddalarning toksik xususiyatga ega

bo'lgan bug'larini (is gazi, metan, radioaktiv moddalar va boshqalar) tutib qoladi. Portlash va yonish xususiyatiga (ochiq olov yonida) toshko'mir, shakar, un, kraxmal va yana ba'zi bir chang turlari egadir.

Chang zarrachalarining havoda muallaq holatda turishi va cho'kishi asosan chang dispersligiga hamda qisman chang zarrachalarining sof og'irligi va shakliga bog'liqdir.

O'lchamlari 0,1 mkm. dan kam bo'lgan chang zarrachalari deyarli cho'kmaydi, chunki ular broun harakati holatida bo'ladi. O'lchamlari 0,1 dan 100 mkm. gacha bo'lgan chang zarrachalari Stoks qonuni bo'yicha asta-sekin cho'kadi (erkin tushishning tezlanishi bilan), yirik chang zarrachalari esa (10 mkm. dan ko'p) zarrachalarning o'lchamlari va sof og'irligiga bog'liq bo'lgan tezlanishda cho'kadi. Bu zarrachalarning cho'kish tezligi Nyuton qonuni bilan aniqlanadi (tortish kuchining tezlanishi bilan). Ishlab chiqarish changlari odatda ko'p disperslidir.

**Changning kimyoviy tarkibi.** Ishlab chiqarish changi ko'pincha aralash bo'ladi va uning xavflilik darajasi va ta'sir qilish xarakteri kimyoviy tarkibiga bog'liqdir. Fibrogen changlarning kuchi va ta'sir qilish xarakteri asosan uning tarkibidagi kremniy dioksidi bilan aniqlanadi. Bu kremniyli tuproqning yuqori fibrogenligi va tabiatda keng tarqalganligi bilan bogliqdir. «Uglerod hayvonot va o'simlik moddalarining asosiy va bosh qismini tashkil qilganidek, kremniy yer, ayniqsa, tog' jinrlarining asosiy qismini tashkil qiladi», deb ta'kidlagan edi D.I. Mendeleev. Kisloroddan keyin kremniy yerda eng ko'p tarqalgan elementlardan hisoblanadi. U yer qobig'ining 27,6 foizini tashkil qiladi va u har xil birikmalardan iborat bo'lib, asosan kvarts va silikatlardan tashkil topgan. Changning tarkibidagi ozod kremniy dioksidining ( $\text{SiO}_2$ ) miqdori qancha yuqori bo'lsa, uning fibrogenlik xususiyati va xavfliligi shuncha ko'p bo'ladi. Amaliyotda ko'pincha ikkita - «ozod» va «umumiy» kremniy dioksidi atamasi ishlatiladi. Ozod dioksidi kremniyli tuproq - kremniy kislotasining tuzlaridir (silikatlar). Chang tarkibidagi shu ikkala ko'rinishdagi dioksidlarning yig'indisi umumiy kremniyli tuproq hisoblanadi.

Hozir shu narsa tasdiqlanganki, har qanaqa chang, ya'ni yomon eriydigan metal changlari, uglerod saqlovchi chang (olmos, qurum va b.) larning ma'lum miqdordagi va uzoq muddatli ta'siri natijasida o'pkada fibroz jarayoni (pnevmonioz) va surunkali bronxit rivojlanadi.

Changning fibrogenligi faqatgina kimyoviy tarkibi bilangina emas, balki moddaning strukturasi va molekulyar tuzilishi bilan ham bog'likdir. Asosan bu kremniyli tuproq uchun isbotlangan. Eng yuqori fibrogen aktivlikka kremniyli tuproqning tetraedrli kristallangan modifikatsiyalari (tridim, kristobalitlar) ega, keyin esa har 6 ta tetraedri xalqacha bo'lib boglangan tabiiy kristallangan kremniyli tuproq (kvarts) turadi. Kristall tuzilishi buzilgan amorf kremniy dioksidi kamroq fibrogenlik xususiyatiga ega. Changning kuchi va ta'sir qilish xarakteriga aralash changlar tarkibidagi boshqa birikmalar ham ta'sir ko'rsatadi. Masalan, olti valentli xrom changning allergik xususiyatini kuchaytiradi va hokazo.

**Changning eruvchanligi.** Bu xususiyatning ahamiyati changning zaharliligi, dispersligi va yig'indi yuzasi bilan bogliqdir. Agar zararli, yuqori dispersli yoki yuqori yig'indi yuzali chang qancha eruvchan bo'lsa, u shuncha xavfli bo'ladi. Fibrogen changlarning yomon eruvchanligi salbiy ahamiyatga ega va changning o'pkada to'planishiga olib keladi. Ba'zi bir changlarning yaxshi eruvchanligi (shakar, ba'zi bir tuzlar, kraxmal va b.) ularning nafas olish a'zolaridan tez chiqib ketishiga sabab bo'ladi va ular organizmga zararli ta'sir ko'rsatmaydi.

Shunday qilib, kam zararli changlar qancha yengil eruvchan bo'lsa, ular shuncha tez organizmdan chiqib ketadi va kamroq zararli hisoblanadi.

Chang zarrachalarining elektro zaryadlanganligi har xil texnologik jarayonlar (asbob-uskunalar yuzasining ishqalanishi, maydalash, parmalash, chang oqimida bir-biri bilan ishqalanishi, atmosfera ionlarining absorbttsiyasi) natijasida hosil bo'lgani uchun changing ko'p qismi (85-95 %) musbat yoki manfiy elektr zaryadiga ega bo'ladi. Changning ozgina qismi neytral holatda qoladi. Zaryadlarning belgisi va kattaligi har xildir. Changning zaryadi turlicha bo'lib, u asosan moddaning kimyoviy tabiatiga bogliq. Manfiy zaryadlar metall changlarida

va ishqorli oksidlar changlarida paydo bo'ladi. Musbat zaryadlar nometall changlar va kislotali oksidlarda yuzaga keladi. Changning elektro zaryadlanganligi uning havoda turg'unligiga va nafas olish a'zolarida to'planishiga ta'sir ko'rsatadi. Zaryadlarning har xil belgili bo'lishi chang zarrachalarining yiriklashishiga va tez cho'kishiga olib keladi. Elektrozaryadlangan chang zarrachalari organizmda ko'proq turib qolishi isbotlangan. Manfiy zarrachada chang zarrachalarining fagotsitozi musbat zaryadga nisbatan ko'proq kuzatiladi. Kondensatsiya aerozoli dezintegratsiya aerozoliga nisbatan kamroq zaryadlarga ega bo'ladi.

**Chang zarrachalarining shakli** katta gigienik ahamiyatga ega emas va bu hol faqat aerozolning havoda turg'unligiga ta'sir ko'rsatadi. Dezintegratsiya aerozolining noto'g'ri shakli uni muallaq holatda uzoq muddat turishiga olib keladi, lekin nafas yo'llariga kirishi qiyinroq. Nina shaklidagi (ko'mir) yoki plastinka (asbest) yoxud to'qima shaklidagi (paxta) chang zarrachalari havoda hatto 20 mkm. dan ortiq bo'lganda ham uzoq muddat turishi mumkin. To'qima shaklidagi chang nafas yo'llari shilliq qavatining qo'zg'alishiga sabab bo'ladi.

Kondensatsiya aerozoli odatda dumaloq shaklda bo'lib, havoda tez cho'kadi, lekin nafas a'zolariga osonlik bilan kiradi. Chang zarrachalarining shakli yuqori dispersli changlar ichida hech qanday ahamiyatga ega emas.

Chang zarrachalarining qattiqligi o'pkada rivojlanadigan patologik jarayonlarning rivojlanishida ahamiyat kasb etmaydi. Buni juda qattiq jism hisoblangan olmos changining yumshoq modda hisoblanuvchi kvarts changiga nisbatan kam xavfliligi tasdiqlaydi.

Radioaktivlik changning o'ta xavfli xususiyati hisoblanadi. Chang radioaktivlik xususiyatini o'z yuzasida radioaktiv gazlarning adsorbtsiyalanishi natijasida egallashi yoxud uning o'zi shu xususiyatga ega bo'lishi mumkin (uran va b.). Radioaktiv aerozollar hosil bo'lishiga ko'ra, tabiiy (uran va toriyli rudalarni qazib olish, polimetall qo'rg'oshin rux, volframli rudalar tarkibidagi radioaktiv elementlar va b.) va sun'iy (yadro portlashlarda, atom sanoatidagi avariya holatlarida) bo'lishi mumkin. Ichki nurlanish, ya'ni radio aktiv changning organizmda to'planishi (o'pka, limfa bezlarida) ko'proq xavflidir. Ayniqsa, uzoq

yashovchi izotoplar juda ham xavfli hisoblanadi. Ular teri orqali tushganida terining kuyishi kuzatilishi mumkin.

**Changning organizmga ta'siri.** Gigienik, epidemiologik va eksperimental tekshiruvlar natijasida fibrogen chang nafas olish a'zolarida chuqur o'zgarishlar keltirib chiqarishi aniqlangan. Ularning qatoriga yuqori nafas yo'llarining kasalliklari, tugunchali va diffuz-sklerotik (interstitsial) fibroz jarayonlar, changli bronxitlar, teri va shilliq qavatlarning zararlanishi (dermatitlar, kon- yunktivitlar), o'smalar va allergik reaksiyalar kiritiladi. Odatda nafas olish a'zolarining chang ta'siridan rivojlangan kasalliklarining klinik ko'rinishlarining ifodalangani va darajasi changning kimyoviy tuzilishiga, fizik-kimyoviy xususiyatlariga, nafas olish a'zolariga qaysi muddatda (smena, oy, yil, butun mehnat faoliyati davrida) ta'sir qilganiga bog'liqdir. O'pkaning chang ta'siridan rivojlangan kasalliklari dunyoda eng ko'p tarqalgan va og'ir kasb kasalliklaridir.

Chang eng avvalo, yuqori nafas yo'llariga ta'sir ko'rsatadi va bu yerda changning katta qismi tutilib qoladi, bunga burunga kirish qismida tuklarning borligi, burun yo'llarining o'ziga xos tuzilgani va shilliq, qavatlar yuzasining namligi tufayli erishiladi. Chang bilan nafas olinganda kuzatiladigan boshlang'ich reaksiya shilliq qavatlarning qalinlashishi, ko'p miqdorda shilliqning ajralishi bilan kechuvchi gipertrofik jarayonlarning rivojlanishi hisoblanadi. Chang uzoq muddat ta'sir qilganida sekin-asta yuqori nafas yo'llaridagi o'tkir yallig'lanish surunkali yallig'lanish shakliga o'tadi, burun, xalqum, yutqin va traxeyaning shilliq qavatlarida turli jarayonlar rivojlanadi va ularning himoya funksiyasi susayishiga olib keladi, natijada chang ta'sirida nafas olish organlarida o'ziga xos patologik jarayon rivojlanishi mumkin (bronxit, emfizema, pnevmokonioz va h.k.).

Uzoq vaqt davomida silikat changidan nafas olgan odamda silikatoz va changli bronxit kasalligi rivojlanishi mumkin. Ular chang turlariga va ularning fizik-kimyoviy xossalriga qarab bir-biridan farq qiladi.

**Kasallikning I bosqichidayoq** bir oz jismoniy harakat qilinganda, hansirash tez namoyon bo'ladi. O'pkada jismoniy mehnatdan keyin quruq xirillashlar eshitiladi, o'pkaning yon tomonlarida plevraning ishqalanish shovqini eshitiladi.

O'pkani rentgenologik tekshirishda (rentgenografiya) unda to'rsimon, mayda ilmoqsimon fibroz to'qima rivojlanganini va fibroz to'qima ko'proq o'pkaning o'rta va past qismida, bronx va qon tomirlari atrofida yaqqolroq ifodalanganini ko'rish mumkin. O'pkaning ildiz qismi biroz qalinlashgan va shakli o'zgargan bo'ladi.

**Asbestozning II bosqichida** kasallikning klinik belgilari ko'proq namoyon bo'ladi. Bemorlarni tinch holatda hamhansirash, qiyin ko'chadigan balg'amli yo'tal, o'krak qafasida og'riq bezovta qiladi. O'pka perkussiya qilinganda tiniq o'pka tovushi yoki o'pkaning yon va pastki qismlarida qutichani urganda chiqadigan tovush eshitiladi. O'pka eshitib ko'rilganda (auskultatsiya) quruq xirillash bilan birga asosan o'pkaning pastki bo'limlarida nam xirillashlar ham eshitiladi.

O'pka rentgenografiyasida bronx va tomirlarning shakli ancha ifodalangan, dag'al to'rsimon shaklda bo'ladi, ba'zan mayda ilmoqli tugun ko'rinishida talaygina dog'lar ko'rinadi. O'pkaning ildiz qismi qalinlashadi va kengayadi.

Kasallikning klinik belgilari silikozga qaraganda turli-tuman bo'lib, kasallikning II bosqichida o'pka-yurak etishmovchiligining boshlang'ich belgilari paydo bo'lishi mumkin.

**Kasallikning III bosqichida** hansirash yanada kuchayadi, quloq suprasi, yuz, qo'l va oyoq barmoqlari ko'karib ketadi, ba'zan esa ifodalangan akrotsianoza ham kuzatilishi mumkin.

Ko'krak qafasi shakli kengaygan ko'rinishga ega bo'lib, harakatchanligi kamayadi, uning barcha bo'limlari perkussiya qilinganda qutichani urganda chiqadigan tovushga o'xshash tovush eshitiladi. O'pka auskultatsiya qilinganda juda ko'p quruq va nam xirillashlar kuzatiladi. Yurak tonlari bug'iq, o'pka arteriyasida II ton tovushining kuchayganini eshitish mumkin.

**O'pka rentgenografiyasida:** o'pkada rivojlangan fibroz to'qimalar ko'paygani, emfizema belgilari yaqqol ifodalanganini, o'pka ildizi qismining yana ham ko'proq qalinlashgani va shakli o'zgargani kuzatilishi mumkin.



**Changli bronxit.** Changli bronxit traxeya va bronxlar shilliq qavatining diffuz yallig'lanishi bo'lib, ishlab chiqarish aerozollarining yuqori miqdorlari ta'sirida ishlovchi shaxslarda kuzatiladi.

Ma'lumki, o'tgan asrimizning 70-80 yillarida sanoati rivojlangan mamlakatlarda o'pkaning nospesifik surunkali kasalliklari o'linga sabab bo'luvchi kasalliklar orasida yurak qon tomir va onkologik kasalliklardan so'ng uchinchi o'rinni egallagan.

Butunjahon sog'liqni saqlash tashkilotining ma'lumotlariga ko'ra, 2005-2015 yillarda standartlashtirilgan yosh bo'yicha bronxit, emfizema va bronxial astmadan o'lish ko'rsatkichi erkaklarda ayollarga nisbatan 3 marta oshib ketgan.

Kasbiy bronxit ko'proq tog'-kon, rangli metallurgiya, ko'mir, qurilish, mashinasozlik sanoati va boshqa sohalarda uchraydi. Adabiyotlardagi ma'lumotlarga muvofiq, tog'-kon sanoati ishchilari orasida surunkali bronxit bilan kasallanish juda rivojlanishida ishlab chiqarishning ulushi ham yuqoridir va 18,4 dan 76 foizgachani tashkil qiladi (N.F. Lzmerov, 1996).

Changli korxonalarda ishlovchi ishchilar orasida surunkali bronxitning uchrashi yuqori darajalarda o'zgarib turadi va ishlovchining yoshiga, mehnat faoliyatiga va changning miqdoriga bog'liqdir. Yagona diagnostik usullarning yo'qligi ham ma'lum bir salbiy ahamiyat kasb etadi.

Qo'shimcha usullardan bronxoskopik tekshiruvda eng ko'p ma'lumot olish mumkin. Kasallikning boshlang'ich davridayoq bronxlarning changli zararlanishiga xos ba'zi belgilarni aniqlash mumkin. Rivojlanayotgan patologik jarayonning nafas olish funksiyasiga ta'siri boshlanishida ko'p emas, ventilyatsiyaning asosiy ko'rsatkichlari odatda saqlangan bo'ladi. Ba'zi hollarda quyidagi ko'rsatkichlar: nafas chiqarishning maksimal tezligi (4 l-sek dan kam), nafas chiqarishning 1 sekunddagi hajmi (70% dan kam) kamayadi, ya'ni obstruktiv ko'rinishdagi nafas etishmovchiligining birinchi darajasi rivojlanadi.

Changli bronxitning boshlang'ich shaklida bemorlarni rentgenologik tekshirishda hech qanday o'zgarishlar aniqlanmaydi. Lekin ushbu guruhdagi

bemorlarni, bronxit belgilari bilan kechuvchi local yokidiffuz kasalliklarni istisno qilish uchun albatta, rentgenologik tekshiruvdan o'tkazish kerak.

Changli bronxitning boshlang'ich bosqichida surunkali bronxitga xos bo'lgan umumiy qonuniyatlarni saqlagan holda, kasallikning boshlanishidayoq yechishi mumkin, kasallikning qo'zg'alishi kam, asosan yilning noqulay fasllarida bahor va kuzda hamda sovqotishdan keyin kuzatiladi. Bunday qo'zg'alish davrida xirillashlarning miqdori birmuncha ko'payadi, o'pkaning ventilyatsion funktsiyasi buzilishi yaqqol bilinadi. Lekin qo'zg'alish kam, yiliga 1-2 marta 7-10 kun davom etadi. Odatda uni surunkali bronxitning qo'zg'alishi deb emas, balki o'tkir respirator kasalligi deb bilishadi. Bu belgilar qisqa muddatli bo'lgani uchun patientslar har doim ham tibbiy yordam uchun murojaat etishmaydi.

Shunday qilib, bronxial daraxtining chang ta'siridan zararlanishining boshlang'ich shakli 1-bosqichdagi changli bronxit obstruktiv bo'lmagan ko'rinishdagi endobronxitning sekin kechuvchi varianti hisoblanadi.

Kasallikning boshlang'ich shakllarining kam belgiligi kasallikni o'z vaqtida aniqlashni qiyinlashtiradi, ayni shu davrda maqsadga muvofiq o'tkazilgan profilaktik davo tadbirlari kasallikning zo'rayishi oldini oladi. Shuni ta'kidlash joizki, changli bronxitning I-bosqichidan oldin patologik jarayonning shakllanish davri farqlanadi va u «bronxit oldi holati» yoki «latent bronxit» deb ataladi. Bu davrda asosan kam produktiv va doimiy bo'lmagan yo'talga shikoyat bildirishadi. Obyektiv tekshiruv, qo'shimcha tekshirish usullari, jumladan, funktsional tekshirish usullarining natijalari tahlil qilinganda me'yordan siljish belgilari aniqlanmaydi.

Bronxial tekshiruv o'tkazilganda atrofik endobronxit va traxeit belgilari aniqlanadi.

Changli bronxitning zo'rayib boruvchi shakllari alohida e'tiborni talab qiladi, unda jarayon turg'un va yaqqol ifodalangan bo'ladi. U II-bosqichdagi changli bronxit deb belgilanadi.

Ushbu bosqichning klinik ko'rinishida ko'pchilik o'pkaning surunkali nospetsifik kasalliklariga xos bo'lgan asosiy o'pka sindromlarining belgilarini

ko'rish mumkin: infeksiyon yallig'lanish jarayonlarining qo'shilishi, obstruktiv o'zgarishlarning shakllanishiga olib keluvchi bronxlar motorikasining buzilishi, o'pka emfizemasi, nafas, keyinchalik esa o'pka-yurak yetishmovchiligi belgilari kuzatiladi.

Changli bronxitning III-bosqichida bemorlarning ahvoli o'pka yetishmovchiligi belgilari hamda kasallikning qo'zg'alish chastotasiga va davomiyligiga bog'liqdir.

Patologik jarayonlarning mayda bronxlarda joylashuvi ventilyatsion yetishmovchilikning obstruktiv ko'rinishi ustun turishiga olib keladi (nafas chiqarishda pnevmotaxometriya ko'rsatkichlarining pasayishi, chuqur nafas chiqarishning bir sekunddagi hajmi 65 % dan kam).

Patologik jarayon kuchayib borgan sari o'pka emfizemasi rivojlanganida restruktiv o'zgarishlar qo'shiladi va bunda hansirash kuchayadi, o'pkaning tiriklik sig'imi va tashqi nafas funktsiyasining boshqa ko'rsatkichlari kamayadi.

Kasallikning og'ir kechishida bemorlarda qonning gaz tarkibida ham o'zgarishlar kuzatilishi mumkin va bu o'zgarishlar ayniqsa kasallikning qo'zg'alish davrida ko'proq kuzatiladi: qonning oksigenatsiyasi 93-90 % ga pasayadi, alveolar havoda karbonat angidrid gazining partsial bosimi oshadi va bu o'zgarishlar nafas funktsiyasidagi o'zgarishlar bilan birga kechadi.

Elektrokardiografik tekshiruvda yurak o'ng bo'limlarining giper funksiyasi belgilari, yurak o'qining o'ngga siljishi, H-III standart yo'nalishlarda baland, uchli P tishchalari, V-VI ko'krak yo'nalishlarida chuqur S tishchalarining bo'lishi aniqlanadi.

Shuni alohida e'tiborga olish kerakki, changli bronxit bilan kasallangan ko'pchilik bemorlarda, ayniqsa ular mineral chang ta'sirida ishlashganda, faqat o'pkaning pastki bo'laklarida emas, balki o'rtacha bo'laklarida ham joylashgan interstitsial pnevmosklerozning belgilari kuzatiladi, bu esa kasb bilan bog'liq bo'lmagan bronxitga xos emas. Changli bronxitda o'pkada ko'p miqdorda kollogenning hosil bo'lishi, uning o'ziga xos xususiyatlaridan biri bo'lib changining qitiqlovchi va fibrogen ta'sirlarining bir vaqtdagi ta'siri bilan bog'liq

deb hisoblanadi. Changli bronxit bilan kasallangan bemorlarda bronxlarning shilliq qavatini gistologik tekshirish natijalari bronxlarda sklerotik o'zgarishlar borligini tasdiqlaydi.

Ma'lum darajada changning ta'siri changli kasblarda ishlovchi shaxslarda o'tkir pnevmoniyalarning o'ziga xos kechishida ham kuzatilishi mumkin, ularda yallig'lanish o'choqlari so'rilmadan, regionar pnevmoskleroz rivojlanishi mumkin.

Changli bronxidlarda mehnat layoqatini ekspertiza qilish masalalari patologik jarayonning bosqichi hamda o'pka va yurak yetishmovchiligining darajalarini baholash asosida hal qilinadi.

Changli bronxitning I- bosqichida bemorda nafas funktsiyasida o'zgarishlar bo'lmaganligi sababli, bemor o'z kasbida mehnat faoliyatini shifokorning dinamik nazorati ostida davom ettirishi mumkin.

Kasallikning II-bosqichida bemorni chang etiologiyasi kasalligining kechishini og'irlashtiruvchi boshqa omillarning, ya'ni noqulay meteosharoit, qo'zg'atuvchi ta'sirli gazlar, jismoniy zo'riqish ta'siri bo'lmagan boshqa ishga doimiy o'tkazish tavsiya qilinadi. Bunday holatlarda yosh bemorlarning boshqa malakani egallash masalasini hal qilish o'ta muhim hisoblanadi.

Changli bronxidlarning III-bosqichida nafas funktsiyasining yaqqol ifodalangan o'zgarishlari kuzatiladi va bu o'zgarishlar ko'pincha yurak yetishmovchiligi bilan birgalikda kechadi va mehnat layoqatini butunlay yo'qolishiga olib keladi. Ekspert masalalarini hal qilishda ijtimoiy omillarni (bemorning yoshi, ma'lumoti, malakasi) ham hisobga olish masalani to'g'ri hal qilishga yordam beradi. Masalan, changli bronxitning bir xilda og'irlik darajasida ekspert masala har xil yoshdagi guruhlar uchun turlicha hal qilinishi mumkin. Yosh bemorlarga ko'pincha zararli kasbda mehnat faoliyatini davom ettirishi man qilinadi. Ularga boshqa malakani egallash va ratsional ishga joylashtirish hamda zarur hollarda nogironlik guruhi va kasb bo'yicha mehnat layoqatining qancha foizini yo'qotganligini aniqlash tavsiya qilinadi. Kasbni o'z vaqtida o'zgartirish

bemorlarning mehnat layoqatining uzoq yillar mobaynida saqlab qolish imkonini beradi.

**Kasbiy bronxial astma.** Kasbiy allergik kasalliklar ichida keng tarqalgan va bu kasalliklar ichida ko'pincha nogironlikka olib keladigan kasallik bronxial astma kasalligi hisoblanadi.

Hozirgi vaqtda bronxial astmaning rivojlanish mexanizmi, tasnifi va uni davolash bo'yicha katta yutuqlarga erishildi. 1995 yilda ushbu masala bo'yicha asosiy ma'lumotlar Butunjahon Sog'liqni saqlash tashkiloti va Amerika Qo'shma Shtatlarining «Yurak, o'pka, qon» milliy instituti bilan hamkorlikda tayyorlangan «Bronxial astma Global strategiya» ma'ruzasida yoritildi (GINA, Jeneva, 1995). Ma'ruzada bronxial astmaga berilgan ta'rif ushbu kasallikning har qanday shakliga taalluqlidir va u quyidagicha izohlanadi: «Astma nafas yo'llarining surunkali kasalligi bo'lib, uning rivojlanishida ko'p xujayra elementlari, asosan, semiz hujayralar, eozinofillar, T- limfotsitlar ishtirok etadi. Kasallikka moyil shaxslarda ushbu yallig'lanish kechasi yoki ertalab kuzatiladigan ko'krak qafasida og'irlik hissi bilan kechuvchi epizodlarning rivojlanishiga olib keladi. Bu simptomlar tarqalgan va har xil darajada ifodalangan bronxlarning obstruksiyasi bilan bog'liq bo'lib, odatda, to'liq yoki qisman spontan ravishda yoki davolash natijasida yo'qoladi. Shuningdek, yallig'lanish nafas yo'llarini har xil qo'zg'atuvchilarning ta'siriga javob reaksiyasini kuchayishiga sabab bo'ladi». Ushbu ta'rifni kasbiy astmani ifodalashda ham qo'llash mumkin. Lekin shuni ta'kidlab o'tish joizki bronxial astma ishlab chiqarish muhitidagi allergen ta'siridagina rivojlansa, kasbiy kasallik hisoblanadi. Har qanday holatda ham kasbiy xarakterdagi astmani tasdiqlash uchun uning rivojlanishiga sabab bo'lgan kasbiy allergenning ta'siri borligini tasdiqlovchi hujjatlar zarur bo'ladi. Bunda bronxial astma boshlang'ich belgilarining paydo bo'lish vaqti va kechishi bir qator omillarga bog'liqdir. Bu omillar:

- ishlab chiqarish allergenlarining kimyoviy va biologik xususiyatlari;
- ularning sensibilizatsiyalovchi va toksik faolligi;
- ish joyidagi havoda allergenlarning kontsentratsiyasi;

- qo'shimcha noqulay omillarning borligi;
- nafas olish yo'llarida infektsiyaning borligi;
- allergik kasalliklarga irsiy moyillikning borligi.

**Mehnat layoqatini ekspertiza qilish.** Kasbiy bronxial astma bilan xastalangan bemorlarning mehnat layoqatini hal qilish va ishga joylashtirishda kasallikning darajasidan qat'iy nazar, quyidagilarni e'tiborga olish kerak: sensibilizatsiyalovchi va qitqlovchi moddalar ta'sirining bo'lmasligi, noqulay metereologik iqlim sharoitida bo'lmaslik va katta jismoniy zo'riqishga yo'l qo'ymaslik.

Kasbiy bronxial astmaning yengil shakllarida odatda, bemorlarning mehnat layoqati saqlangan bo'ladi, lekin shunga qaramasdan, ularni doimiy ravishda boshqa ishga ratsional joylashtirish kerak.

Kasbiy bronxial astmaning o'rtacha og'irlikdagi darajasida bemorlarning mehnat layoqati nafas yetishmovchiligining darajasiga bog'liq holda qisman yoki butunlay yo'qolgan bo'lishi mumkin, ya'ni ularning mehnat layoqati individual ravishda hal qilinadi. Bemorlarning mehnat layoqati qisman cheklangan bo'lsa, ular allergik va qitqlovchi ta'sirli moddalarlarning ta'siri, noqulay mikroiqlim sharoiti va og'ir jismoniy mehnat talab qilinmaydigan boshqa ishga ratsional joylashtirilishlari zarur. Agar bemorda yaqqol ifodalangan nafas yetishmovchiligi, dekompensatsiyalangan surunkali o'pka yuragi rivojlansa, odatda ular mehnatga layoqatsiz hisoblanadi.

## **II-BOB. ISH JARAYONIDA HOSIL BO'LADIGAN CHANG MODDALARINI TOZALASH USULLARI**

### **2.1. Ish jarayoniga inson organizmining moslashuvi**

Ish jarayonlarining va atrof-muhitning ishchilar organizmiga ta'sirini o'rganish mehnat gigienasi deyiladi. Mehnat gigiyenasini qo'llash natijasida qulay sharoitlarni yarata oladigan, mehnat unumdorligini oshira oladigan, kasbiy kasalliklarni kamaytira oladigan yoki butunlay yo'q qila oladigan sanitariya, gigiena va davolash profilaktik tadbirlari ishlab chiqiladi.

Ma'lumki, ish jarayonida kishi organizmiga tashqi muhit salbiy ta'sir qilishi, ayni paytda ayrim a'zolar charchashi ham mumkin. Organizmning charchashi ikki xil bo'ladi:

- tez charchash, bu ishga ko'nikma hosil qilinmaganda yoki og'ir jismoniy ish bajarishdan kelib chiqadi. Bunday charchash ish tugagandan so'ng tezda o'tib ketadi.

-sekin-asta rivojlanib boruvchi charchash, mehnat qobiliyatining asta-sekin pasayishiga olib keladi. Bu xil charchash uzoq vaqt va hamisha bir xil (monoton) ishlarni bajarish natijasida yuzaga kelib, kishi organizmiga putur yetkazadi.

Ish joylaridagi mikroiklim omillarni – harorat, nisbiy namlik, havo harakatining tezligi hamda atmosfera bosimi tashkil etadi. Bunday muhit kishi organizmiga salbiy ta'sir qilib, uni sovutib yoki qizitib yuboradi. Bundan tashqari organizmdan chiqadigan issiqlik kishi bajarayotgan ishning jadalligiga ham bog'liq.

Kishi organizmining me'yoriy harorati 36,5° C bo'ladi. Organizm o'zi uchun zarur bo'lgan haroratni ta'minlab turish qobiliyatiga ega. Organizmning bu hususiyati "haroratni rostlash" deyiladi. Masalan, biz sovuq qotsak qaltiraymiz, bu muskullarning ish bajarishi natijasida energiya chiqarishidir. Qizib ketsak, terlaymiz, bu ortiqcha issiqlikni tashqi muhitga berish va shu orqali organizm haroratini ma'lum miqdorda saqlab turishdir.

Ma'lum og'irlikdagi jismoniy mehnat bilan band bo'lgan kishi o'zini yaxshi his qilishi, ya'ni u qizib ketmasligi, yoki sovqotmasligi uchun mikroiklim

sharoitlari ma'lum darajada bir-biri bilan o'zaro bog'liq bo'lishi kerak. Bu sharoitlarni yaratish San Pin № 0065-93. "Atmosfera havosini muhofaza qilish" bilan belgilanadi.

Berilgan ish turi uchun komfort (eng maqbul) sharoit issiqlik balansi ta'min etilgandagina bo'lishi mumkin. Issiqlik balansi quyidagi formula bilan ifodalanadi.

$$Q = Q_o + Q_k + Q_n + Q_b + Q_h \quad (3.1)$$

bu yerda:  $Q_o$  – kiyimning issiqlik o'tkazuvchanligi,  
 $Q_k$  – badan atrofidagi konvektsiya,  
 $Q_n$  – atrof yuzalarga nurlanish,  
 $Q_b$  – badandan chiqayotgan namlikning bug'lanishi,  
 $Q_h$  – nafas olinayotgan havoni isitish.

Sex havosining harorati yuqori bo'lganda qon tomirlar kengayib, teriga qon me'yorida ko'p kela boshlaydi va atrof muhitga issiqlik uzatish birmuncha ko'payadi. Bu sex havosining harorati 30-35<sup>0</sup> C dan yuqori bo'lganda to'xtaydi. Kishi terlaydi, buning natijasida organizm uchun zarur bo'lgan tuzlar ham ter bilan chiqib ketadi. Shuning uchun issiq sexlarda sal sho'rlangan gaz suvlar beriladi.

Sexdagi havo harorati pasayganda, qon tomirlar torayib, teriga qonning kelishi susayadi va tananing tashqi muhitga issiqlik berishi kamayadi. Shunday qilib, kishi o'zini ish sharoitida yaxshi his qilishi uchun harorat, nisbiy namlik va havo harakati tezligining ma'lum uyg'unligi zarur ekan.

Tananing haroratini rostlashda sex havosining namligi katta ta'sir ko'rsatadi. Yuqori nisbiy namlik ( $\varphi > 80\%$ ) nafas yo'llari shilliq pardasining qurib qolishiga olib keladi. Namlikning eng maqbul qiymati 40-60% deb qabul qilingan, lekin to'qimachilik korxonalarida texnologik jarayon talablari nisbiy namlikning o'zgarishiga olib keladi. Ayni paytda har qanday sharoitda ham birinchi navbatda inson salomatligi, uning mehnatini muhofaza qilish muammosi qo'yilishi kerak. Ish joylarida havoning harakati ish sharoitini yaxshilashning muhim omillaridan hisoblanadi. Issiqlik yuqori bo'lgan sexlarda havoning harakati organizmdan



chiqadigan issiqlikni atrof muhitga berilishini yaxshilaydi va aksincha sovuq sexlarda organizmga salbiy ta'sir qiladi.

Havoning odam uchun sezilarli minimal tezligi 0,2 m/s hisoblanadi. Yilning sovuq paytlarida havoning tezligi 0,2-0,5 m/s, issiq kunlarda esa 0,2-1,0 m/s bo'lishi tavsiya etilgan. Issiq sexlarda bu tezlik 3,5 m/s gacha oshirilishi mumkin. Sexda havo tezligini tanlashda uning texnologik jarayonga halaqit bermasligini va zararli moddalarni uchirib sexga tarqatmasligini ham hisobga olish kerak.

Davlat sanitariya nazoratining tavsiyasiga ko'ra ish joylarida yo'l qo'yish mumkin bo'lgan, havo harakatining tezligi ish joyining haroratiga quyidagicha bog'lanadi.

1-jadval

Haroratga qarab havo harakati tezligining o'zgarishi

Ish joyidagi harorat, ° C	Ish joyida yo'l qo'yish mumkin bo'lgan havoning harakat tezligi, m/s
16-20	0,25 gacha
22-23	0,25-0,3
24-25	0,4-0,6
26-27	0,7-1,0
28-30	1,1-1,3

Sexlarda toifasi turlicha bo'lgan ishlarda mikroiklim sharoitining komfort qiymatlari har xil bo'ladi.

Masalan, yengil va og'ir toifali ish bajarish paytida komfort sharoit qiymatlari quyidagi jadvalda keltirilgan.

## Ish turiga qarab mikroiklim sharoitlarining o'zgarishi

Mikroiqlim sharoitlar	Kishi tinch turgan holda	Kishi og'ir ish bajarayotgan holda
Havo harakati tezligi, m/s	0	2
Havoning harorati, °C	18	14
Havoning nisbiy namligi, φ,%	50	40

Mikroiqlim kattaliklari: havo harorati va nisbiy namligi Avgust va aspiratsion Assman psixrometrlari yordamida, havo harakati tezligi parrakli ASO-3, kosachali MS-13, induktsion ARI-49 anemometrlari, atmosfera bosimi barometr – aneroid asboblari yordamida o'lchanadi. Hozirgi paytda yangi, raqamli ATT-1003 anemometri, IVA-6 seriyali termogigrometr va IVTM-7K rusumli havoning nisbiy namligini va haroratini o'lchovchi asboblari ishlab chiqarilmoqda.

## 2.2. Qog'ozni qayta ishlash korxonalarini shamollatish

Korxonada havosini tabiiy yo'l bilan shamollatishdan tashqari, ichkaridagi havo harakatining farqi hisobiga yoki binoni aylanib o'tayotgan shamolning statik bosimining o'zgarishi hisobiga bo'ladi. Agar havoni almashtirish binodagi qurilish konstruksiyalarining nozichligi, darcha yoki teshiklar orqali amalga oshsa, bunday shamollatish – tabiiy shamollatish deb ataladi. Agarda shamollatish uchun maxsus tuynuk va deflektorlar o'rnatilgan bo'lsa, bunday shamollatish aeratsiya deb ataladi. Tabiiy shamollatish ob-havo sharoitiga bog'liq. Issiqlik ko'p miqdorda ajralib chiqqanda, korxonada havosini sun'iy yoki mexanik usulda shamollatiladi.

Mexanik shamollatish ventilyatorlar bilan amalga oshiriladi. Ventilyatorlar asosan ikki xil bo'ladi: markazdan qochma va o'q bo'ylab yo'nalgan. Ular o'z navbatida hosil qiladigan bosimiga qarab: past bosimli – 1000 N/m<sup>2</sup> gacha, o'rta bosimli – 3000 N/m<sup>2</sup> gacha va yuqori bosimli – 12000 N/m<sup>2</sup> gacha bo'linadi. Qog'oz sanoati sexlarida toza havoni almashtirishda asosan past va o'rta bosimli

ventilyatorlar ishlatiladi. Changli havoni yoki qog'oz, qipiq va boshqa havo transporti vositalarida tashishda o'rta va yuqori bosimli ventilyatorlar ishlatiladi.

Mexanik shamollatish uch turli bo'ladi:

1. Shamollatishning uzatuvchi sistemasi, ya'ni tashqaridan olingan sof havoni sexga uzatib berish. Bunda tashqi havo qabul qiluvchi shaxta orqali o'tib filtrda tozalanib, konditsionerda sovutiladi yoki isitiladi va namligi me'yorlashtiriladi, hamda ventilyator orqali havo beruvchi teshiklardan o'tib ish joylariga uzatiladi. Bu sistemaning kamchiligi, mashinalardan chiqayotgan zararli moddalar (chang, issiq havo, gaz va h.k.) deraza, eshik va qurilish konstruktsiyalaridagi teshiklardan ixtiyoriy holatda tashqariga chiqib ketadi.

2. Shamollatishning so'ruvchi sistemasida esa, havo ish joylaridan ventilyator yordamida havo tozalagichga o'tadi va undan shaxta orqali atmosferaga chiqarib yuboriladi.

Bunda tashqaridan kelayotgan havo hech qanday tayyorgarliksiz (tozalanmasdan va me'yorlashtirilmasdan) kiraveradi. Bundan tashqari bu sistemada sexlarda havoning siyraklashuvi kuzatiladi. Bu esa ish joylarida yelvizaklarni keltirib chiqarib ishchilarni kasalga chalinishiga olib keladi.

3. Uzatuvchi – so'ruvchi shamollatish sistemasi mukammal sistema bo'lib, sexga kelayotgan havo fil'trda tozalanib, konditsionerda mo'tadillashtiriladi. So'rib olingan havo esa, havo tozalagichda, tozalanib atmosferaga chiqarib yuboriladi. Tashqi havo harorati past bo'lganda issiqlikni tejash maqsadida ko'pincha tozalangan havo qisman kanal orqali yana uzatuvchi sistemaga, ya'ni konditsionerga yuboriladi. Kanal retsirkulyatsiya (qayta ishlatish) kanali deyiladi. Bu sistemani zaharli changlarda va gazlarda ishlatish ta'qiqlanadi. Retsirkulyatsiya sistemasida sexdan so'rib olingan havoning 30 % gachasi qayta ishlatishga qo'yiladi.

**Sex havosi tozaligining mehnat sharoitiga ta'siri va zararli moddalarning yo'l qo'ysa bo'ladigan kontsentratsiyasi haqida tushuncha.**

Sexlardagi havoning tozaligi ishchilar salomatligini saqlashda katta ahamiyatga egadir. Ishlab chiqarish jarayonida sexlardagi havoga kishi

organizmiga zararli bo'lgan gaz, chang va boshqa moddalar ajralib chiqadi. Kishi bunday havodan nafas olganda yuqori nafas yo'llari qichiydi va kishi o'zi xohlamagan holda yuzaki nafas oladi, bu esa o'pka faoliyatiga salbiy ta'sir qiladi va turli kasalliklarni keltirib chiqaradi.

Sexlarda changlarning mavjudligi ko'z shilliq pardalarini qichishtirib konyuktivit kasalligini keltirib chiqaradi. Bundan tashqari chang zarrachalari tuberkulyoz tayoqchalarini va zararli bakteriyalarni tashuvchi vositadir. U lampalar ustiga o'tirib, sexdagi yorug'likni kamaytiradi, bu esa ishchilar faoliyatiga va sog'lig'iga salbiy ta'sir qiladi.

Kishi organizmiga ta'siri bo'yicha zararli moddalar 4 sinfga bo'linadi: 1-sinf – favqulodda xavfli, 2-sinf – yuqori darajada xavfli, 3-sinf – mo'tadil xavfli, 4-sinf – kam darajada xavfli.

Xavfli zararli moddalar miqdori ish kuni davomida ishchi sog'lig'iga salbiy ta'sir qilmasa, bunday kontsentratsiya yo'l qo'ysa bo'ladigan kontsentratsiya (YQBK) deb ataladi.

Sexdan shamollatish sistemasi orqali so'rib olingan havo atmosferaga chiqarib yuborishdan oldin zararli moddalardan tozalanadi, retsirkulyatsiya uchun sexga qayta yuboriladigan havoda zararli moddalarning miqdori 0,3 YQBK dan oshmasligi kerak.

### **Qog'ozni qayta ishlash sexlaridan ajralib chiqadigan asosiy zararli moddalar**

Qog'ozni qayta ishlash sanoati sexlarida chiqindi qog'oz materiallarni maydalash, tarash, rulonni kesish, o'rash jarayonlarida chang ajralib chiqadi. Bu zararli moddalar ishchilar fiziologiyasiga ta'sir qilib, organizmni zaharlanishiga olib kelishi mumkin.

Qog'ozni qayta ishlash sanoatida, ayniqsa, uning boshlang'ich jarayonlarida eng ko'p tarqalgan zararli modda – changdir. U hamma ishlab chiqarish sexlari hududida atmosferada uzoq vaqtlar qo'nmay, uchib yurishi mumkin.

Chang zarrachalari tarkibiga ko'ra organik va mineral qismlardan iborat. Bunda uning asosiy qismini organik modda bo'lmish tola va uning bo'lakchalari (qog'oz changida 92-98%) tashkil qiladi. U murakkab tarkibli bo'lib, turli shakl va kattaliklarda uchraydi.

Changga gigienik baho berilganda uning tarkibi asosiy ro'l o'ynaydi. Uning organik qismi sellyulozadan tashkil topgan bo'lib, u organizmga zaharli ta'sir qilmaydi, lekin ularda mog'or zamburug'lari va sporalari mavjud bo'lishi mumkin, bu esa organizm haroratini oshiradi, bosh og'rig'i hamda titroq tutish hollariga olib keladi. Qog'oz changidan paydo bo'ladigan kasallik bissinoz deb ataladi. Bundan tashqari qog'oz changida, qog'ozga ishlov berish vaqtida aralashib qolgan zaharli moddalar bo'lishi mumkin.

Changning tarkibidagi mineral qismida kremniy ikki oksidi  $\text{SiO}_2$  bo'lib, uning nafas yo'llari orqali o'pkaga ma'lum kontsentratsiyada kirib borishi pnevmokonioz kasalligi xavfini tug'diradi. Chang tarkibida bu modda qancha ko'p bo'lsa kasallik xavfi shuncha ortadi.

Ayrim hollarda changning mayda zarrachalari kishi o'pkasining al'veollariga kirib, ularni berkitishi natijasida, o'pkaning ish faoliyatini pasaytiradi, ya'ni kishi o'pkaning to'liq hajmida nafas ololmaydi, natijada borib-borib xastalikka uchrashi, ya'ni pnevmokonioz kasaliga duchor bo'lishi mumkin.

Changlarni kishi tanasiga ta'sirini aniqlashda nafaqat ularning fizik xususiyatlarini, balki ularning o'lchamini ham hisobga olish kerakdir. Bu borada eng xavfli kattaligi 5 mkm gacha bo'lgan changlardir, chunki ular o'pkaning kattaligi 4-5 mkm bo'lgan al'veollariga bemalol kiraoladilar va ularni berkitib qo'yadilar. Bundan katta bo'lgan chang zarralari esa yuqori nafas yo'llarida va bronxlarda ushlanib qoladi va tanadan chiqarilib yuboriladi. Yana chang zarralarining kattaliklari, ularning havoda qanchalik ko'p ushlanib turishini belgilaydi, bu esa ularning organizmga kirish imkoniyatini kuchaytiradi. Tadqiqodlar natijasi chang zarralari qanchalik mayda bo'lsa ular havoda shuncha ko'p ushlanib turishligini ko'rsatadi.

Qog'oz korxonalarida qog'oz changi uchun quyidagi yo'l qo'ysa bo'ladigan kontsentratsiya (YQBK) qabul qilingan. Bu esa chang tarkibidagi SiO<sub>2</sub> ga bog'liqdir. Sanitariya me'yorlarida keltirilishicha: agar chang tarkibidagi SiO<sub>2</sub> 2% dan kam miqdorda bo'lsa, YQBK - 6 mg/m<sup>3</sup>, 2 dan 10% gacha bo'lsa - 4 mg/m<sup>3</sup> va 10% dan ortiq bo'lsa, unda YQBK - 2 mg/m<sup>3</sup> bo'lishi keltirilgan.

Ayni paytda bu moddalar kishi tanasiga salbiy tas'ir qilishi va organizmni zaharlashi mumkin.

### **Mashinalardan chang ajralib chiqishiga qarshi tadbirlar**

Sex havosidagi changni kamaytirishda quyidagi tadbirlar qo'llaniladi.

- umumiy shamollatish;
- zontlar qo'llash;
- aspiratsiyalash;
- kapsulyatsiyalash;
- gardishlardan so'rish;

Qog'oz sanoati korxonalarida asosan aspiratsiyalash, ya'ni ajralib chiqayotgan changni o'sha joyning o'zidan ventilyator orqali so'rib olish usuli qo'llaniladi.

Bundan tashqari havo oqimi bu korxonalarda texnologik jarayonda ham keng qo'llaniladi. Odatda changli havoni so'rish quvurlaridagi havo oqimining tezligi 8-14 m/s qilib olinadi. Ammo, tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, aspiratsiya sistemalarining magistral quvurlarida havo oqimining tezligi 20-25 m/s qilib olinsa, bu sistemaning ish samarasi yuqori bo'ladi.

Aspiratsiya sistemasida quvurning istalgan qismida havo oqimining tezligi u yoki bu chiqindi uchun belgilangan tezlikka teng bo'lishi kerak.

Hozirgi paytda respublikamizning qog'oz sanoatida ulkan o'zgarishlar bo'layapdi. Sanoat butunlay yangilanib, ilg'or texnologik jarayonlar, dunyoning mashhur firmalarining (Tryuchler – Germaniya, Riter – Shveysariya, Martsoli-Italiya va boshqalar) uskuna va mashinalari, kompyuterlashgan avtomatik tizimlari o'rnatilmoqda. Ularning afzalliklari nafaqat yuqori ish unumdorligi va sifatli

maxsulot ishlab chiqarish, balki, mehnat sharoitlarining yaxshiligi, xavfsizlikning oshirilganligi va sifatli dizayndir.



2.2.1-rasm. Qog'oz rulonlash dastgohi.

Ushbu talablar bu mashinada chang va chiqindilarni ularning bevosita ajralib chiqish joylaridan uzluksiz so'rib olish hisobiga amalga oshiriladi.

So'ruvchi sistema mashina konstruktsiyasining ajralmas qismi hisoblanib, so'ruvchi kanallar mashinaga borish yo'lini to'smaydi, ishchiga xalaqit bermaydi.

Ushbu konstruktsiyaning afzal tomoni shundaki – so'ruvchi sistema markaziy so'ruvchi sistemaga ulanishi mumkin. Bu polning ustida ham polning tagida ham bo'lishi mumkin. Changli havoning uzluksiz so'rilishi mashina ostida doimiy ravishda havoning siyraklashuvi, ya'ni manfiy bosim hosil qiladi va u nazorat qilib turiladi. Markaziy so'ruvchi sistema ishdan chiqsa mashina avtomatik ravishda darhol to'xtaydi. Bundan maqsad mahsulot sifatiga ta'sir qilmaslik va mashinani ehtiyot qilishdan tashqari, ishlab chiqarish muhitini chang va chiqindilardan toza saqlashdir.

Ishlash sharoitiga qarab, ushbu mashina to'xtab-to'xtab ishlaydigan yashikli filtr bilan ham ta'minlashi mumkin. Ushbu filtr mashinadan ajralib chiqqan chiqindilarni so'rish sistemasiga uzatib turadi.

Qog'ozni qayta ishlash korxonalari mashinalaridan chang chiqishini kamaytirish va changsizlantiruvchi uskunalar ishining samaradorligini oshirish bo'yicha quyidagi profilaktik tadbirlar amalga oshirilgan:

-maydalash bo'limida dastlabki maydalash agregatlarida chang ajralib chiqishini kamaytirish maqsadida agregatning zichligi oshirilgan;

- ajratuvchi, tozalovchi, maydalovchi valiklar qismida changli havoni so'rib olish samaradorligi oshirilgan qo'shimcha so'ruvchi uskunalar o'rnatilgan;

- ventilyatsiya sistemasining quvvati oshirilgan;

Uskunalarda changli havoni qabul qiluvchi moslamalarga quyidagi talablar qo'yiladi:

- ular bevosita chang va qipiq chiqayotgan joyga yaqinroq va zichroq joylashishi kerak;

- tuzilishi qipiqning harakat yo'lida keskin to'siqlarga uchramasligi, ravon tekis va silliq bo'lishi keskin o'timlardan holi bo'lishi kerak;

- o'rnatilish joyi chiqindilarning harakat trayektoriyasini hisobga olish va ularni eng ko'p tushadigan yerlarga moslashtirilishi kerak;

- so'ruvchi quvurning havo kirish tirqichi mashinaning chang va qipiq chiqadigan yeriga yaqin o'rnatilishi kerak, chunki uzoqlashgan sari havoning tezligi keskin kamayib boradi.

Chiqindilar sexida, ayniqsa, chang volchogi va chiqindi tozalash mashinalarining ishiga alohida ahamiyat berish kerak. Ularning eshik va qopqoqlari zichligini oshirish, tirqishlarini berkitish kerak.

Qog'ozni qayta ishlash sexlarida changlarning ajralib chiqishini kamaytirish bevosita yoki bilvosita ishlab turgan dastgohlarni loyihalash paytida takomillashtirish va xavfsizlikni ta'minlovchi moslamalarni qo'llashni ko'zda tutish va yangi dastgohlarni texnologik jarayonga tadbiq etish bilan amalga oshiriladi. Bulardan tashqari, dastgohlarni va binoning ichki konstruktiv elementlarini changdan tozalash maqsadida puflab tushiruvchi va chang so'rgich uskunalaridan ham foydalaniladi.



Qog'ozning rulonini chiqarish sexlarida chang chiqishini kamaytirish uchun rulon chiqaruvchi agregatlarga qo'shimcha ventilyator uskunalari o'rnatish, tirqichlarni berkitish hamda mavjud ventilyatsiya sistemalari quvvatlarini oshirishga amal qilinadi.

Maydalash sexlarida ham agregatlardan chang ajralib chiqishini kamaytirish maqsadida, chiqindilarni kameradan havo yordamida so'rib olish, mashinaning ustki qismining tirqichlarini berkitish, mavjud ventilyatsiya sistemalari quvvatlarini oshirish ishlarini bajarish maqsadga muvofiqdir.

Sexlardagi changlarni kamaytirishning asosiy omillaridan biri, mashinalarga, pollarga va binoning konstruktiv elementlari (ustun, deraza, tokcha)ga o'tirib qolgan changlarni tezda tozalab olishdir. Chunki, ular ozgina havo oqimi tezligiga ham yana sex havosiga ko'tarilib, changlanganlik darajasini oshirib yuboradi.

Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, qog'ozni qayta ishlash sexlarida o'tirgan changni havoga ko'tarilishi changlanganlikni avvalgi darajasiga nisbatan 2-3 barobar oshirib yuborar ekan.

Qog'ozni qayta ishlash sexlarida o'tirib qolgan changlarni tozalashni mexanizatsiyalash asosan ikki usulda olib boriladi, birinchisi vakuum yordamida yuzalardagi changni so'rib olish, ikkinchisi kuchli havo oqimi yordamida changni shu yuzalardan puflab qo'zg'atib yuborish.

Birinchi usul, ya'ni changni vaakum yordamida so'rib olish usuli gigienik nuqtai nazardan afzalroqdir, chunki chang qaytadan havoga ko'tarilmaydi, lekin bunda ish unumdorligi ikkinchi usulga nisbatan 8-10 marta kamdir. Bundan tashqari so'rib olish usulida shift, ustun va balandligi 5 metrdan ortiq joylarni tozalash qiyin. Puflash usuli esa bularni tezda bajarishga imkon beradi. Bunda puflab polga tushirilgan changlarni esa so'rib olish usuli bilan tozalash tavsiya qilinadi.

O'tirib qolgan changlarni puflab ko'chirish, siqilgan kuchli havo oqimi orqali bajarilib, ular kompressorlar yordamida hosil qilinadi. Bunda siqilgan havo bosimi 0,4-0,6 MPa (4-6kg/sm<sup>2</sup>) ni tashkil qiladi va bu bosimni keng tarqalgan VU-6,4, PKS-3,5, KSE-5 va boshqa kompressorlar bema'lol bera oladilar.

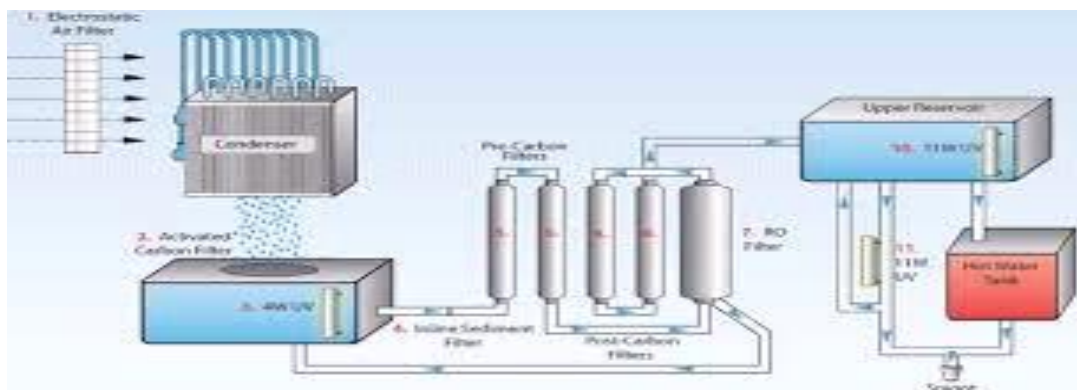
### 2.3. Qog'ozni qayta ishlash sanoatida changli havoni tozalash

Changli havoni tozalash qog'ozni qayta ishlash korxonalarida ilgari oddiy va sodda usullar, chang kameralari, chang yerto'lalari, chang kanallari qo'llash bilan amalga oshirilardi. Ularda chang zarrachalari gravitatsiya kuchlaridan foydalanib, ya'ni o'z og'irligi bilan o'tkazib tozalanardi. Ular katta maydonlarni egallab, ish unumdorligi past, ko'p energiya va ishchi kuchi talab qilar, tozalash samaradorligi qoniqarli emas edi (50-80%).

Ma'lumki sexdagi havo muntazam ravishda almashib turilishi kerak. Sexdagi havoni 15-20 karra almashtirilganda qish faslida sex harorati pasayib ketadi, nisbiy namlik ham me'yordagidan oshib ketadi, natijada issiqlikning ko'p sarf bo'lishiga olib keladi. Atmosferaga chiqarib yuboriladigan havodagi changlanganlik darajasi yuqori bo'lganligi uchun bu havoni sexga qaytib berib bo'lmaydi.

Chang yer to'lalari o'rniga tozalash samaradorligi birmuncha yuqori bo'lgan (85-95%) retsurkulyatsion filtrlar FT-2 qo'llanilmoqda.

Texnologik jarayonlarda zamonaviy uskunalarning qo'llanilishi changli havoni tozalash borasida ham tubdan o'zgarish yasadi. Oxirgi yillarda tolali chiqindilarni yig'ish va changli havoni tozalashni birgalikda uzluksiz amalga oshiruvchi markazlashtirilgan, avtomatik ishlovchi zamonaviy uskunalar qo'llanilmoqda. Shunday uskunalaridan biri bo'lgan LTG (Germaniya) firmasining TFC-4 rusumli barabanli filtrini misol tariqasida o'rganib chiqamiz.



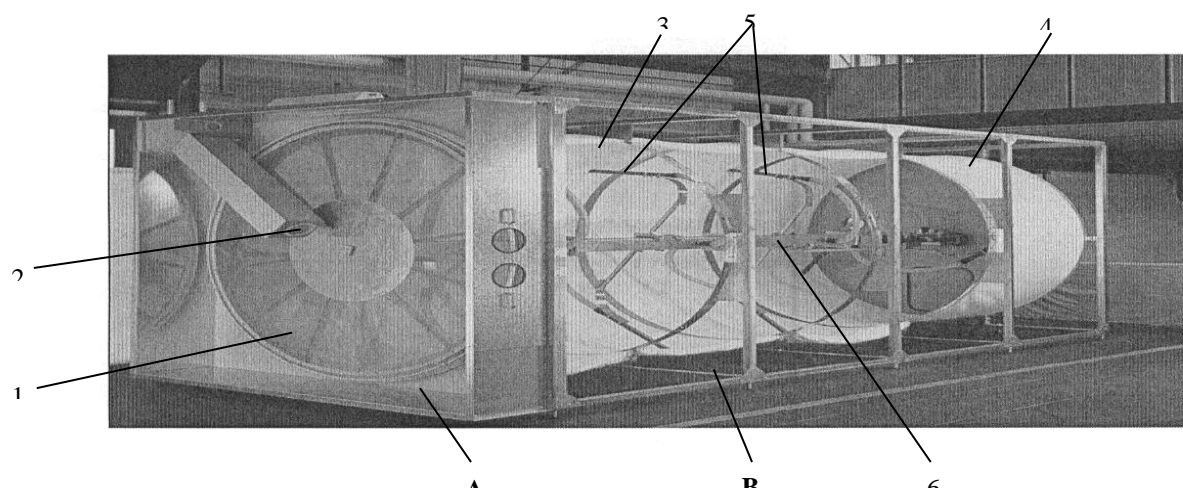
2.3.1-rasm.TFC-4 rusumli barabanli filtrning ishlash prinsipi.

Filtr ikki qismdan iborat bo'lib, dastlabki tozalash A qismida asosan mashinalardan kelayotgan tolali chiqindilar quvur orqali aylanib turuvchi mayda ko'zli kapron to'r bilan qoplangan disk (sito-kapron) yuzasida ushlanib qoladi. Qayta tozalash qismi B da changli havo baraban ichiga so'rilib, uning ichki devoriga yopishgan mayda chang zarrachalari maxsus aylanma va ilgariylanmaytma harakatlanib turuvchi soplolar orqali so'rib olinadi.

Aylanib turuvchi dastlabki tozalash diskidan sidirib olingan tolali chiqindilar va barabanning ichki devoridan so'rib olingan changli havo quvurlar orqali chang ajratgichga va kompaktorga uzatiladi. U yerda havo changdan tozalanib, changli havo quvurlari orqali filtrning dastlabki tozalash qismi A ga qaytariladi. Chiqindilar esa kompaktor tubida joylashgan diafragma yordamida uzluksiz chiqarib turiladi va avtomatik press yordamida zichlashtirilib qadoqlanadi.

Filtr faqat changli va kalta tolali havoni tozalashga mo'ljallangan. Boshqa hollarda qo'llash tavsiya etilmaydi. Filtr +5 °C dan + 60°C gacha haroratda hamda yog'in-sochin va yuqori namlikdan himoyalash maqsadida yopiq xonalarda ishlatishga mo'ljallangan. U musbat va manfiy bosimda ham ishlay oladi.

Chang, tolalar va chiqindilarni o'zi bilan olib kelayotgan asosiy havo oqimi filtrlovchi barabanga yon tomondan kiradi (3- rasm ).



2.3.2-rasm. Filtrlovchi baraban ko'rinishi.

A-dastlabki tozalash bo'limi; B-mayin tozalash bo'limi;

1-dastlabki tozalash diski; 2-harakatlanmaydigan soplo; 3-mayin tozalash barabani; 4-filtrlovchi element; 5-juft soplolar; 6-baraban o'qi.

TFC-4 filtrida changli havo oqimi dastlabki tozalash diski (1) ga kelib tushadi va unda tola va chiqindilar ushlab qolinadi. dastlabki tozalash diski mayda ko'zli kapron to'rdan iborat bo'lib, minutiga 24 marta aylanib turadi. disk yuzasida ushlab qolingani tola va chiqindilar ventilyator yordamida harakatlanmaydigan soplo (2) orqali so'rib olinadi va kompaktorga uzatiladi. Kompaktorda ajratilgan changli havo filtrning dastlabki tozalash kamerasiga qaytariladi.

Changli havoning asosiy oqimi baraban (3) ichiga o'tib, barabanning yuzasiga tarang qilib qoplangan filtrlovchi element (4) orqali filtrlanib (tozalanib) tashqariga chiqadi. Bunda havodagi chang zarrachalari filtrlovchi elementning ichki devorida ushlanib qoladi.

Filtrlovchi element 4 sifatida ikki hil material: tukli trikotaj polotnosi (tukli tarafi barabanning ichki tarafiga qaratib qoplanadi) va igna sanchma (igloprobivnoy) noto'qima material (kalandrlangan, silliq, qattiq tarafi barabanning ichki tarafiga qaratib qoplanadi) ishlatilishi mumkin. Filtrning qayta tozalash qismidagi baraban (3) harakatlanmaydi.

Unga qoplangan filtrlovchi elementni tozalash sektsiyalar bo'yicha joylashgan, aylanib turuvchi, so'ruvchi juft soplolar (5) yordamida amalga oshiriladi. Soplolar elastik havo ichaklari orqali so'ruvchi quvurga biriktirilgan.

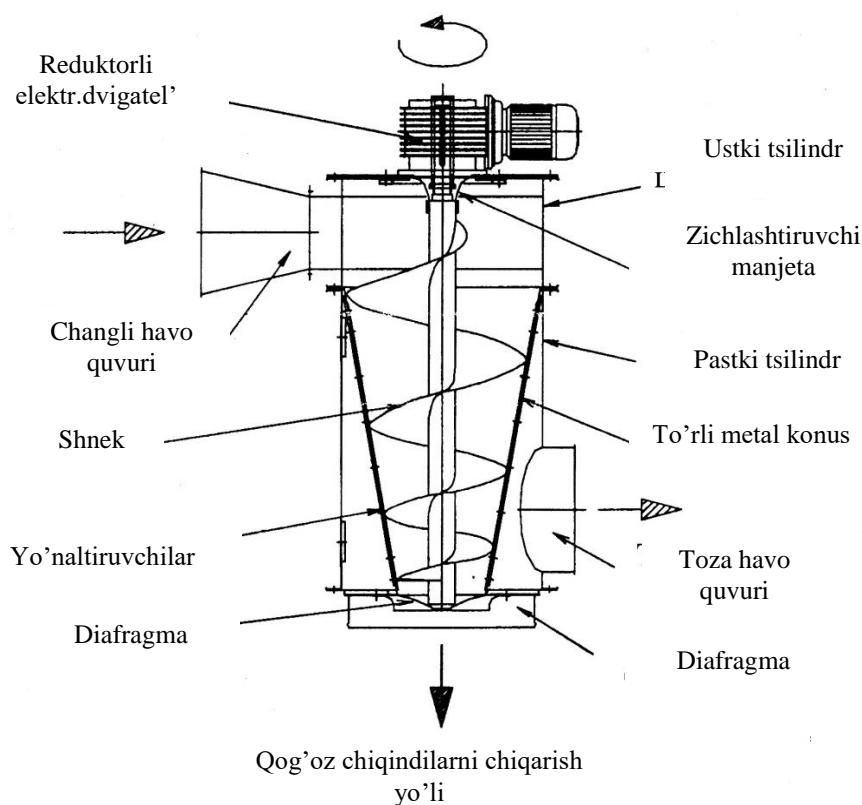
So'ruvchi soplolar va dastlabki tozalash diski markaziy yo'naltiruvchi quvur-baraban o'qi (6) orqali harakatga keltiriladi. Markaziy yo'naltiruvchi quvur (6) esa mufta, zanjir, tishli g'ildirak va chervyakli uzatma orqali dvigateldan harakat oladi. Bu uzatmalarning hammasi xavfsizlikni ta'minlash maqsadida himoyalovchi to'siq bilan qoplangandir.

Markaziy yo'naltiruvchi quvurda vintli-o'yma val bo'lib, quvur bilan birgalikda barabanli filtr o'qi atrofida aylanadi. Vintli-o'yma valda sirpanuvchi moslama markaziy yo'naltiruvchi quvur bo'ylab ilgari lanma-qaytma harakat qiladi. Boshqa moslamalar ham bir-biri bilan shtangalar orqali biriktirilganligi uchun bir xilda sinxron harakatlanadilar.

Har bir sirpanuvchi moslamada bir juft so'ruvchi soplo (5) o'rnatilgan bo'lib, ular ham sinxron holatda aylanma va ilgariylanma – qaytma harakatlanadilar. So'ruvchi soplolarning aylanish tezligi  $5 \text{ min}^{-1}$  ni tashkil qiladi.

So'ruvchi soplolarning bu ikki xil harakati evaziga barabanning ichki tomonidan filtrlovchi element yuzasi changdan muntazam tozalab turiladi.

Barabanli filtr ishida changli havoni tozalashda bosimlar farqi muhim ro'l o'ynaydi. Masalan, filtrning dastlabki tozalash qismi A da bosimning maksimal farqi – 500 Pa, qayta tozalash qismi B da bosimning maksimal farqi – 1000 Pa va filtr korpusi bilan tashqi muhit orasidagi bosimning maksimal farqi  $\pm 3000 \text{ Pa}$  ni tashkil qiladi. Filtr ichidagi havo bosimlar farqi hisobiga harakatlanadi.



2.3.3-rasm. Qog'oz chiqindilarni ajratuvchi kompaktor sxemasi.

Barabanli filtrning afzalliklaridan yana biri, elektr energiyasini kam sarflashi ( $0,37 \text{ kVt}$ ) va shovqin darajasining pastligidir ( $70 \text{ dB}$ ).

Dastlabki va qayta tozalash qismlaridan so'rib olingan changli havo va tolali chiqindilar birgalikda kompaktor FKC-3 ga bir-biridan ajratish uchun yuboriladi. (2.3.3-rasm).

Changli havoni bunday qayta-qayta tozalanishi bu filtrlarning samaradorligini yuqori darajaga ko'taradi. Undan tozalanib chiqqan havoni retsirkulyatsiyalash (qayta ishlatish) imkonini beradi. Tozalangan havo kameradan ventilyator yordamida so'rib olinib, shaxta orqali atmosferaga chiqarib yuboriladi yoki qishgi mavsumda sexga haydaladi.

To'rtli metall konusning ichki devorida yig'ilgan, chang, qipiq va chiqindilar qatlami minutiga 16 marta aylanib turgan konusli shnek yordamida uzluksiz pastga sidirib turiladi va yuzasining kamayib borishi hisobiga zichlashtiriladi.

Zichlangan tolali material kompaktorning tubida joylashtirilgan plastinkali diafragma siqilib boraveradi va bundan yuqoridan muntazam kelayotgan qatlamlarning itarishi hisobiga zichligi ortaveradi. Tolali massaning itarish kuchi hisobiga diafragma majburiy ravishda ochilib, material uzluksiz chiqib turadi. Bu materialni avtomatik pressga yuborilib, qadoqlash ham mumkin.

Kompaktor FKC-3 ning uzluksiz ishlashi changsizlashtirish tizimida bosimni bir xilda ushlab turish imkonini beradi.

Kompaktor o'lchamlarining kichikligi (bo'yi-1200 mm, eni -780 mm, diametri – 454 mm) uni bevosita filtr bunkeriga, devorga va alohida ravishda polga ham o'rnatish imkonini beradi. Ish unumdorligining (havo o'tkaza olish qobiliyati max 4000 m<sup>3</sup>/soat, chiqindi to'plash qobiliyati – max 200 kg/soat) yuqoriligi, kam elektr energiyasi sarf qilishi – 0,55 kVt va shovqin darajasining pastligi – 70 dB (A) kabi ko'rsatkichlari ularni zamonaviy korxonalarda ishlatish orqali ekologik muammolarni hal qilish imkonini bermoqda.

Shunday uskunalardan yana biri bo'lgan Tryuchler (Germaniya) firmasining ikki bosqichli changli havoni tozalash tizimi samarali ishlashi bilan diqqatni o'ziga tortadi. U uncha katta bo'lmagan hajmdagi havoni tozalash uchun mo'ljallangan bo'lib, asosan uch qismdan, ya'ni dastlabki tozalash, mayin tozalash va tozalangan havoni chiqarib yuborish qismlardan iborat.

Tizimning ishlash printsipi changli havoni filtrlashga, ya'ni uni to'rtli yuzalardan qayta-qayta o'tkazib tozalashga asoslangan.

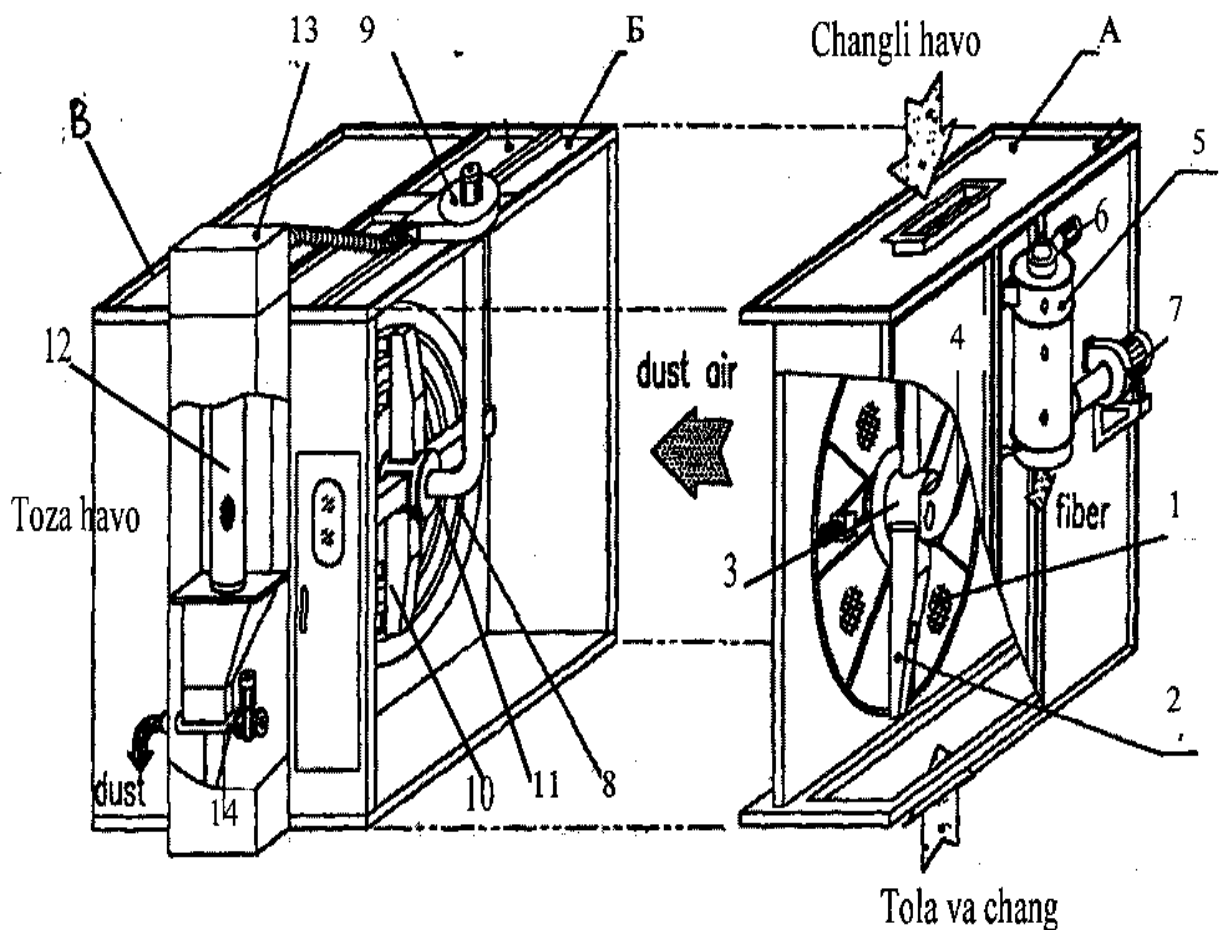
Texnologik uskunalardan so'rib olingan changli havo filtrning dastlabki tozalash kamerasiga kelib tushadi. Bu kameraning o'ng devorida joylashtirilgan aylanib turuvchi to'rli disk (1) yuzasiga o'tirib qolgan chiqindilar va nisbatan yirik chang zarrachalarini qo'zg'almas soplo muntazam ravishda sidirib olib, so'rib kompaktorga uzatadi, kompaktordan chala tozalanib chiqqan havo ventilyator yordamida yana dastlabki tozalash kamerasiga qaytariladi.

Kompaktorda yig'ilgan chiqindilar va yirik chang zarrachalari plastik qoplanga to'planib, qadoqlashga yuboriladi.

Aylanib turuvchi to'rli disk ko'zlaridan qisman tozalanib o'tgan changli havo mayin tozalash kamerasiga o'tadi. Changli havoning bu kameraga o'tishining sababi undagi bosim A kamerasidagi bosimdan kamligidadir. Bu kamera mayda ko'zli ( $1\text{m}^2$  da 120 ko'zga ega) yaxlit kapron to'qima bilan qoplangan harakatlanmaydigan barabandan iboratdir.

Zamonaviy ip yigiruv korxonalarida tolali ip chiqindilarni markazlashgan holda yig'uvchi va changli havoni tozalovchi tizimlar samarali ishlab turibdi. Shular qatorida Xitoy xalq respublikasining SANGSHU kompaniyasi ishlab chiqargan changli havoni tozalash filtri ham diqqatga sazovordir. Uning ishlash printsiipi-changli havoni to'rli yuzalardan bir necha marta qayta o'tkazib filtrlashdir.

Filtrning tuzilishi oddiy, konstruktsiyasi murakkab emasligi, gabariti nisbatan kichikligi, tozalash samaradorligi yuqoriligi bilan ajralib turadi. Filtr asosan A, B va V bo'limlaridan iborat. (4-rasmga qarang) yigiruv jarayonining dastlabki, paxtani titish va savash uskunalaridan so'rib olingan chiqindilar va changli havo filtrning A bo'limiga yuboriladi. A bo'limni shartli ravishda dag'al tozalash bo'limi deb ataymiz.



2.3.4-rasm. SANGSHU kompaniyasi filtri sxemasi

A-dag'al tozalash bo'limi. 1-to'rli doira; 2-o'tirgan changni so'rib oluvchi soplo; 3-aylanuvchi korpus; 4-qo'zg'almas quvur; 5-kompaktor; 6-qaytaruvchi quvur; 7-ventilyator; B-mayin tozalash bo'limi. 8-harakatlanmaydigan barabanlar; 9-ventilyator; 10-soploli tayanch; 11-qo'zg'almas korpus; 12-mayda ko'zli kapron qop; 13-chang kamerasi; 14-komposter. V-tozalangan havo bo'limi.

Konstruksiyasi bo'yicha bu bo'lim germetik berkitilgan, ichki tomonida diametri 1,4-1,5 m li, usti kapron yoki metall to'r bilan qoplangan, harakatlanmaydigan doira (1) o'rnatilgan.

Tabiiyki, ma'lum bosim ostida kelayotgan havo kameradan chiqishga harakat qiladi, uning chiqish yo'li faqat ushbu doira (1) orqali bo'lganligi uchun uning to'rli yuzasida o'zi bilan birga olib kelayotgan chiqindi va yirik chang zarrachalarni to'r yuzasida qoldirib, nisbatan tozalanib, ikkinchi B bo'limga o'tadi. Doira (1) yuzasida ushlanib qolgan chiqindi va chang zarrachalarini minutiga



1,5 marta aylanib turuvchi soplo (2) so'rib tozalab turadi. So'rilgan changli havo aylanuvchi korpus (3) orqali qo'zg'almas quvur (4) ga o'tkazilib, kompaktor (5) ga yuboriladi. Bu yerda chala tozalangan havo quvur (6) orqali A bo'limiga qaytariladi.

Bu sistemadagi havo oqimi kichik ventilyator (7) yordamida amalga oshiriladi. Kompaktor (5) yordamida ajratilgan chiqindilar maxsus qoplarga qadoqlanib, presslash bo'limiga yuboriladi.

A kamerasidan chala tozalanib chiqqan havo oqimi B kamerasiga, ya'ni mayin tozalash bo'limiga o'tadi. Bu kamera filtrning asosiy tozalovchi bo'limi hisoblanadi va konstruktsiyasi bo'yicha diqqatga sazovordir. Chunki unda kam maydon egallangan holda katta tozalash yuzalari hosil qilishga erishilgan.

Kamera ichida diametrlari  $d_1=700$  mm,  $d_2=780$  mm,  $d_3=860$  mm va  $d_4=940$  mm bo'lgan harakatlanmaydigan to'rtta baraban (8) konsentrik ravishda, bir-birining ichiga kirgizilgan holatda o'rnatilgan. Barabanlarning ichki va tashqi yuzalari paxmoqlangan trikotaj to'qimasi bilan qoplangan va uni ushlab turish maqsadida kapron va metall to'r o'rnatilgan. Filtrning asosiy tozalash zonasi ana shu paxmoqlangan trikotaj to'qimasi hisoblanadi va unda mayda chang zarrachalari ushlanib qoladi.

Barabanlar shunday o'rnatilganki, ular orasida tozalangan havo o'tishi uchun 8 sm oraliq kanal qoldirilgan. Bu oraliq kanallarga changli havo kirib ketmasligi uchun germetik ravishda berkitilgan bo'ladi.

Baraban yuzasida filtrlanib, tozalangan havo ana shu oraliq kanallar orqali toza havo bo'limi V ga ventilyator yordamida so'riladi va atmosferaga chiqarib yuboriladi.

Barabanning tukli yuzalarida ushlanib qolgan chang zarrachalari esa ventilyator (9) yordamida soat millari bo'yicha aylanib turuvchi soploli tayanch (10), qo'zg'almas korpus (11) orqali so'rilib, mayda ko'zli kapron qop (12), o'rnatilgan chang kamerasi (13) ga kelib tushadi va komposter (14) yordamida qadoqlanadi.

## **Qog'ozni qayta ishlashda ajralib chiqadigan changlarning kontsentratsiyasini aniqlash**

Sexlardagi ventilyatsiya sistemalarining samaradorligini aniqlashda va umuman chiqayotgan changlarning havodagi kontsentratsiyasini aniqlash maqsadida laboratoriya xodimlari tomonidan vaqti-vaqti bilan sexlarda va korxonada hududida namunalar olib turiladi. Tahlil natijalari changlanganlik darajasi yo'l qo'ysa bo'ladigan kontsentratsiyadan yuqoriligi aniqlansa darhol uni kamaytirishga qaratilgan chora-tadbirlar qo'llanadi.

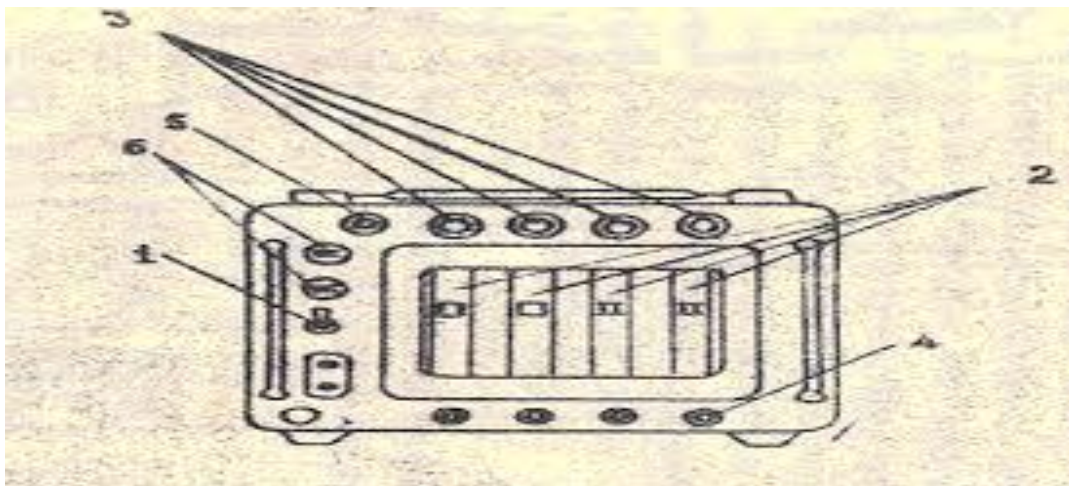
Havoning sanitariya holatini nazorat qilish uchun quyidagi usullar qo'llaniladi: laboratoriya usuli, indikatsiya usuli, ekspress usuli, optik usul, elektrik va standart (og'irlik) usullari. Bu usullarning har biri o'z afzalliklari va kamchiliklariga ega. Qog'ozni qayta ishlash sexlarida chang kontsentratsiyasini aniqlashda eng keng qo'llanadigan usul og'irlik usulidir. Og'irlik usuli tekshiriladigan ma'lum hajmli havoni filtr orqali so'rib o'tkazilganida uning og'irligi ortishi printsipiga asoslangan. Og'irlik usulida plastmassadan yasalgan patronlarga AFA-V-18, AFA-V-10 markali filtrlar o'rnatiladi. Bu filtrlar tashqi diametrlari 70 va 56 mm, ichki diametrlari 48 va 36 mm (ish yuzalari tegishlicha 18,1 sm<sup>2</sup> va 10,1 sm<sup>2</sup>) FPP – 15 markali matodan tayyorlanadi.



2.3.5-rasm.AFA-V-18 markali fitr

Bu usulda chang kontsentratsiyasini o'lchash uskunasini quyidagilardan tashkil topadi (5-rasm). Patron (1)ga o'rnatilgan filtr na'muna olinishi kerak

bo'lgan joyga shtativ (2) yordamida o'rnatiladi. Odatda mashinalarning ish zonasida yerdan 1,5 m balandlikka, ya'ni nafas olish zonasiga o'rnatiladi. Patron rezinasi shlang (4) bilan reometr (yoki rotometr) (5) ga ulanadi, u o'z navbatida havoni so'rib turuvchi chang yutgichga ulanadi. Reometr va chang yutgich o'rniga aspirator ham ishlatilsa bo'ladi. Bunda havoni so'ruvchi chang yutgich vazifasini aspirator ichiga o'rnatilgan nasos bajaradi. Butun o'lchash davomida filtdan o'tuvchi havo hajmining bir xildaligini ta'minlab turish uchun qisqich (3) dan foydalaniladi. Aspirator qo'llanganda qisqichning hojati yo'q, chunki unda havo hajmini boshqarish tugmalari mavjud.



2.3.6-rasm. Chang kontsentratsiyasini o'lchash uskunasi sxemasi.

1-Yoqish moslamasi 2-reometr 3-reometr ventelining dastgohi 4-shtutser  
5-bo'shatish klapani 6-saqlovchi qurilma.

Filtrlar na'muna olishdan avval normal harorat va namlik sharoitida 40-60 minut saqlanadi. So'ngra pinset bilan to'rt bo'laklab analitik tarozi pallasiga qo'yiladi. Qog'oz ishlab chiqarish sexlarida na'muna olish uchun 3-5 daqiqa vaqt yetarli.

Na'muna olib bo'lgandan so'ng patronidan filtr olinib, 40-60 min davomida avvalgi sharoitda ushlab turiladi va so'ngra yana tortiladi. Agar namuna olish yuqori nisbiy namlik sharoitida bo'lsa (90-100%), bunda filtrlar termostatda 55-60° C da 20-30 min. davomida ushlab quritiladi va undan so'ng 40-60 min. avvalgi normal sharoitda ushlab keyin tortiladi.

Havodagi chang konsentratsiyasini ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$\eta = \frac{(g_2 - g_1)1000}{V \cdot t}, \text{ mg}/\text{m}^3 \quad (3.2)$$

Bu yerda:  $g_1$ - toza filtr massasi, mg;

$g_2$ - chang o'tirgan filtr massasi, mg;

$V$  – filtrdan o'tgan havo hajmi, l/min (reometr ko'rsatkichi orqali maxsus grafiklardan foydalanib topiladi):

$t$  – na'muna olish vaqti, min.

Ayrim hollarda, havoda zaharli moddalarni konsentratsiyasini aniqlash zarur bo'lganda, universal gazoanalizatorlardan (UG) foydalaniladi. Ularning ishlash printsipli indikatorlar shimdirilgan maxsus kukunlar solingan naychadan havo o'tkazilganda undagi zaharli moddaning konsentratsiyasiga qarab rangi o'zgarishiga asoslangandir. Naychadagi kukunning rangli qismining uzunligi qancha katta bo'lsa, mazkur zaharli moddaning konsentratsiyasi shuncha katta bo'ladi. Buni maxsus tarirovka qilingan chizg'ich orqali aniqlanadi.

Indikator usuli xavflilik darajasi yuqori bo'lgan moddalarni (simob, tsianiy birikmalari va boshqalar) aniqlashda ishlatiladi.

### III-BOB. ISH JOYLARIDAGI CHANG MODDALARINI TOZALASH QURILMASINI TANLASH VA UNING HISOBI

Hozirgi kunda changli havoni tozalovchi uskunalarning ko'plab turlari mavjud, lekin ularning qay birini tanlash changning klassifikatsiya turiga bog'liq.

Chang zarrachalarining o'lchamlariga binoan, barcha sanoat turlarining changlari quyidagi 5 ta tasnif guruhiga bo'linadi:

I - juda yirik chang;

II - yirik chang;

III - o'rta yiriklikdagi chang;

IV - mayda chang;

V - juda mayda chang;

Changlarning tasnif guruhiga qarab, changli havoni tozalovchi uskunalar ham samaradorligiga qarab quyidagi besh sinfga bo'linadi.

Changli havoni tozalovchi uskunaning ishlash samaradorligi havodagi changni qancha miqdori ushlab qolinganligi bilan belgilanadi va odatda % da hisoblanadi.

Changli havoni tozalovchi uskunalarning samaradorligi  
bo'yicha tasnifi

Changli havoni tozalovchi uskunaning tasnifi	Samarali ushlanib qoladigan chang zarrachalarining o'lchami, mm	Changning dispersligi bo'yicha	
		Chang guruhi	Samaradorligi, %
I	0,3-0,5 va undan katta	V	80
II	2	IV	99,9-80
III	4	IV	92-45
		III	99,9-80
IV	8	II	99,9-99
		II	99,9-95
V	20	I	99,9
		I	99

Masalan, uskunaga  $m_1$  kg chang kirdi, unda  $m_2$  kg chang ushlab qolindi, uning samaradorligi,

$$\eta = \frac{m_2}{m_1} 100\% \quad (3.3)$$

Odatda, bu kattalik uskunaga kirayotgan va undan chiqayotgan havodagi chang konsentratsiyasi bilan aniqlanadi,

$$\eta = \frac{C_k - C_{ch}}{C_k} 100\% \quad (3.4)$$

Ayrim hollarda changli havoni tozalovchi uskunalarning samaradorligi yetishmasligi natijasida ikki bosqichli uskunalalar ham qo'llaniladi. Bunday hollarda umumiy samaradorlik quyidagicha hisoblanadi:

$$\eta_{um} = \eta_1 + \eta_2 - \frac{\eta_1 \cdot \eta_2}{100} \quad (3.5)$$

Bu yerda  $\eta_1, \eta_2$  – har bir changli havoni tozalash uskunasining ishlash samaradorligi.

### **Mavjud usullar tasnifi**

Umuman sanoat korxonalarida ishlatiladigan havoni changdan tozalash qurilmalari nihoyatda xilma-xil va rang-barangdir. Buning asosiy sababi sanoatda hosil bo'ladigan changlarni zararsizlantirish yoki ularni havo tarkibidan ajratib olish nihoyatda mushkul vazifa ekanligidir.

Sanoat chiqindi changli gazlarini tozalash usullari 4 guruxga bo'linadi:

1. Quruq mexanik gaz tozalash – tashqi mexanik kuch ta'sirida chang zarralariga ta'sir ettirish orqali;
2. Xo'l gaz tozalash – chang zarralariga suyuqlik (ko'pincha suv ) ta'sir ettirib, zarralarni bo'ktirish va yuvish orqali;
3. Filtrlash – chang zarralarini g'ovaksimon to'siqlardan o'tkazib, ushlab qolish orqali;

4. Elektr usulda tozalash – chang zarralarini elektr maydonidan o`tkazib, zaryadlash va elektrodلarga tortirib ajratish orqali.

Quruq mexanik chang ushlagich apparatlarini uch guruxga bo`lish mumkin:

- 1) Gravitatsiya kuchiga, ya`ni og`irlik kuchiga asoslangan chang tindirish kameralari;
- 2) Inertsiya kuchiga asoslangan inertsion chang ushlagich apparatlari;
- 3) Markazdan qochma kuchga asoslangan chang ushlagich apparatlar, ya`ni siklonlar.

Changlarni ajratib olishda to`qima matolar yordamida tutib qolish ishlari keng yo`lga qo`yilgan bo`lishiga qaramay, hozirgi vaqtda ishlatilayotgan qurilmalar sanoat talablariga to`la javob berolmaydi. Yirik changlarni tutib qolish yoki ajratib olish uncha qiyin emas, ularni markazdan qochma kuchga asoslangan chang tozalash qurilmalarida ajratib olish oson. Chang zarralari maydalasha borgan sari ularni ajratib olish imkoniyatlari ham kamaya boradi. Mayda changlar og`irligi uni yuritayotgan havo molekulalaridan ko`p farq qilmaganligi sababli (eng mayda zarradan ham mayda zarra mavjud degan matematik iborani eslang), ularni markazdan qochma qurilmalar yordamida mutlaqo ajratib bo`lmaydi, to`qima matolar orqali o`tkazganda, mato qancha qalin bo`lgani bilan, chang undan o`tib ketadi. Ikkinchi tomondan qalinlashtirilgan mato orqali havoning sizib o`tishi qiyinlashadi, bu esa o`z navbatida ba`zi bir muammolarni keltirib chiqaradi.

Yuqorida aytib o`tilgan fikrlarni mulohaza qilib, havo tozalash qurilmalarini tanlash, birinchidan havo tarkibidagi changning tarkibini, xavflilik darajasini, mayda-yirikligini, shuningdek, uning qimmatbaho moddalardan tashkil topganligini (masalan, oziq-ovqat mahsulotlaridan tashkil topgan bo`lsa), uni tozalashda yuqori samaradorlikka ega bo`lgan chang tozalash qurilmalaridan foydalaniladi.

Sanoat korxonalarida havoni changdan tozalash qurilmalari ichida eng sodda tuzilgani va shuning uchun keng ommalashgani siklonidir. Siklonlardan deyarli hamma sanoat korxonalarida foydalaniladi. Siklonlarda changlangan havodan changni ajratib olish markazdan qochma kuchga asoslangan.

Changlangan havo siklonga yo`naltiruvchi qurilma orqali yuboriladi. Bu qurilma havo oqimini siklon qobig'iga qiyalab spiralsimon harakatlanishga mo`ljallab o`rnatilgan. Havo o`z harakati davomida konussimon asosga o`tadi va konus toraygan sari havo harakati tezlashadi va siklon qobig'ining eng quyi qismida havo harakati bosimining keskin pasayishi kuzatiladi.

Buning natijasida siklon konusining quyi qismiga etib kelgan havo o`z yo`nalishini keskin o`zgartirib, spiralsimon harakatlanishi holatini saqlagan holda yuqoriga tomon yo`naladi va truba orqali tashqariga chiqarib yuboriladi. Changning havodan ajralishi siklon konussimon asosining quyi qismida, havo harakatini keskin o`zgartirgan vaqtda yuz beradi. Chunki havo tarkibidagi changlar havodan og'irroq bo`lganligi sababli, havo bilan birga keskin burila olmaydi, balki inersiya kuchi bilan havo tarkibidan otilib chiqib ketadi.

Siklonlarda havo tozalash jarayonining umumiy nazariy jihatlari ishlab chiqilgan emas. Shuning uchun siklonlarni tanlash va qurish amaliy vositalar asosida amalga oshiriladi.

Hozirgi vaqtda qabul qilingan qoidalarga asoslanib siklonning ishlashi markazdan qochma kuch qonuniga asoslanadi deb hisoblanadi,

$$C = \frac{mV^2}{r},$$

bunda,

m - zarraning og'irligi;

V-havoning siklonga kirayotgan vaqtdagi tezligi, m/s;

r — siklonning silindrsimon yuqori qismining yoki konussimon asosning katta tomonining radiusi, m.

Bu formuladan ko`rinib turibdiki, agar changlar yirik va og'ir bo`lsa, ularning ushlanib qolish qobiliyati shuncha yuqori bo`ladi. Ammo havo tarkibidagi changning katta-yirikligi bizning qo`limizdagi narsa emas va uni o`zgartirish imkoniyati yo`q. Havo harakati tezligi esa o`zgartirish mumkin bo`lgan birlik. Lekin tajribalarning ko`rsatishicha havo harakati tezligini cheksiz ko`paytirish imkoniyati bo`lgani bilan, havo oqimining beqaror (turbulent) holatini



vujudga keltiradi, bu esa, o`z navbatida, oqim ichida quyunchalar hosil bo`lishiga olib keladi. Quyunchalar siklon ichkarisida markazdan qochma kuch asosida hosil bo`lgan changlarni to`zitib yuboradi va ular siklonning ichki tomoniga o`tib ketib, tozalanmasdan havoga chiqarib yuborishga sabab bo`ladi. Shuning uchun ham siklonlarga kiritilayotgan havoning eng samarador tezligi 18-22 m/s ni tashkil etishi aniqlangan.

Siklon radiusini o`zgartirish imkoniyati bor. Siklon diametri qancha katta bo`lsa, uning chang tutish qobiliyati shuncha kam bo`ladi, siklon diametrini kichraytira borsak, uning samaradorligi orta boradi. Bu ham o`z navbatida ma`lum qiyinchiliklar tug`diradi. Katta siklon bir yo`la katta miqdordagi changlangan havoni qabul qila oladi.

Uning hajmi kichrayishi bilan havo qabul qilish quvvati ham pasayadi. Bu esa, siklonlar sonini oshirishga olib keladi. Ko`p sonli siklonlarni havo bilan ta`minlash havo taqsimlash vositalari yordamida amalga oshirilishi kerak.

### **Ishlab chiqarish xarakteristikasi**

Respublikamizning iqtisodiyotiga salmoqli xissa qo`shayotgan qishloq xo`jaligi tarmoqlaridan biri bu-paxta tozalash korxonalari hisoblanadi.

Bizga ma`lumki, paxtani dastlabki ishlash texnologik jarayonida mineral, iflos (g`o`za ko`sakchalari, poyalar, barglar) va tolali bo`laklardan tashkil topgan changlar ajralishi kuzatiladi. Changlangan havoni atmosferaga chiqarishdan oldin tozalash uchun turli tipdagi chang ushlagichlar ishlatiladi: siklonlar, nam chang ushlagichlar, matoli filtrlar va boshqalar.

Ularni paxta sanoatida qo`llanilishi tolali changlarning bir qator o`ziga xos xususiyatlari (oquvchanlik, yopishqoqlik va x.k.) bilan tushuntiriladi.

Tolali changlarni ushlab uchun ishlatilgan eng birinchi uskunalarda chang cho`ktirish kameralari bo`lgan. Ularning afzalligi konstruksiyasining oddiyligidir. Lekin ularning katta xajmliligi, kam samaradorligi, yong`in xavfligi kabi kamchiliklari tufayli ishlab chiqarishdan olib tashlangan.

Bir qator sanoat tarmoqlarida havoni yuqori darajada (90% dan yuqori) tozalashni ta'minlovchi yangli filtrlardan foydalaniladi. Paxta tozalash korxonalarida bunday yangli filtrlarni o'rnatib bo'lmaydi. Bunga sabab paxtaning o'ziga xos xususiyatidir. Bunday samaradorlikka faqat quruq, yopishmaydigan changlarni tutish jarayonidagina erishish mumkin.

### **Jarayon bayoni**

Markazdan qochma chang ushlagichlar (siklonlar) changni ajratish uchun ushlagich korpusida havoning aylanma harakati natijasida paydo bo'ladigan markazdan qochma kuchdan foydalaniladigan quruq inertsiya ushlagichlar hisoblanadi. Chang ushlagich korpusi tsilindrsimon, tsilindrsimon-konusli yoki konussimon shaklda bo'lishi mumkin.

Chang havo kirish quvurchasi orqali siklonga tushadi va aylanma harakat oladi. Markazdan qochma kuch chang zarrachalarini tashqi korpusning ichki devoriga qisadi, unda chang devorga urilib, o'z og'irligi bilan sirg'alib pastga tushadi va chang to'plagichga chiqariladi. Havo oqimi aylanib, tezligini yo'qotib siklonning quyi qismiga ichki korpusga o'tadi. So'ngra ustki tirqich orqali atmosferaga chiqarilib tashlanadi. Odatda, siklonlardan chiqarilgan chang, siklonlar guruhiga xizmat ko'rsatuvchi vintli konveyer orqali olib ketiladi.

Chang chiqaruvchi tuynuklardan ko'p miqdorda chiqqan chang to'zimasligi uchun vintli konveyer o'rniga chiqarilgan ifloslikni havo yordamida olib ketish tavsiya qilinadi.

Asosiy apparat siklonlar hisobini hisoblashda nafaqat qog'oz sanoatida balki ko'pgina sanoat korxonalaridan chiqayotgan tozalanishi mumkin bo'lgan gazlarning miqdoriga qarab tanlanadi va bu tsiklonlarni hisoblashda asosiy ko'rsatkichlar hisoblanib topilishi lozim.

Material hisoblashlar birlik vaqt (soat, sutka) ichida qancha modda yoki mahsulot ajratib olinishiga mo'ljallanib yoki daslabki chiqindi yo bo'lmasa hosil qilinadigan modda, mahsulotlar birlik miqdoriga mo'ljallab bajariladi.

Moddiy hisoblashlardan foydalanib, moddiy balanslar, jadval va moddiy oqimlar sxemasi har qaysi ishlab chiqarish bosqich-jarayon uchun alohida-alohida tuzib olinadi.

Moddiy balans tenglamasini quyidagi umumiy ko`rinishda ifodalash mumkin:

$$G_A + G_B + \dots = G_C + G^1_A + G^1_B + G_D + \dots \quad \Delta G$$

bunda:  $G_A, G_B$ - jarayonga kelayotgan dastlabki moddalar miqdori;

$G_C$ -hosil qilinadigan tozalangan chiqindi, olingan modda, mahsulot;

$G_D$ -qo`shimcha moddalar, mahsulotlar miqdori;

$G^1_A, G^1_B$ - tozalanmay qolgan chang moddalar;

$\Delta G$  - korxonadagi isrof miqdori.

Bunday holda moddiy balans jadvali quyidagicha bo`ladi.

Moddiy balans jadvali

Olindi				Hosil qilindi			
Mahsulot ning nomi	Miqdor			Mahsulot ning nomi	miqdor		
	kg/soat	mol'/s	0,7%		kg/soat	mol'/s	0,7%
				A(qoldiq)	$G^1_A$		
				V(qoldiq)	$G^1_B$		
				S	$G_C$		
				D	$G_D$		
				isrof	$\Delta G$		
jami	$\Sigma G$		100%	jami	$\Sigma G$		100%

$$G_A + G_B = G_C + \Delta G = 1500 = 1350 + 150$$

bunda:  $G_A, G_B = 1500$  kg/soat - jarayonga kelayotgan dastlabki moddalar miqdori;

$G_C = 1350$  kg/soat-hosil qilinadigan tozalangan chiqindi;

$\Delta G = 150$  kg/soat - korxonadagi isrof miqdori.

## Texnologik hisob

Texnologik hisoblashlar jarayonida chang tozalash qurilmasi tsiklonda changlangan havoni chang zarralaridan tozalashda tozalanayotgan aralashmasining miqdori, chang zarrachalar miqdori, gaz aralashmasining zichligi va yana bir qancha amallar bajariladi.

15000 kg/s miqdordagi gaz aralashmasida chang zarrachalarining boshlang'ich konsentratsiyasi  $u_b=0,5\%$  tozalangan gaz aralashmasidagi chang zarrachalarining oxirgi konsentratsiyasi  $u_0=0,05\%$  dispers faza sistemasining zichligi  $r_s=1,52 \text{ kg/m}^3$ , dispers muhitning zichligi  $r_{gm}=1,06 \text{ kg/m}^3$ , dispers muhitning qovushqoqligi  $\mu=2,01 \cdot 10^5 \text{ N}\cdot\text{s/m}^2$ , siklonda cho`kayotgan chang zarrachalarining eng kichik diametri  $d=30 \cdot 10^6 \text{ m}$ .

Siklonni hisoblash uchun jarayonning moddiy balansi tenglamasi asosida tozalangan gaz va chang zarrachalarining miqdorini aniqlaymiz.

$$G_0 = G_c \frac{100 - Y_c}{Y_0}$$

Bu yerda:  $G_c$  - tozalanayotgan gaz aralashmasi miqdori  $G_c=15000$

$$G_0 = G_c \frac{100 - Y_c}{Y_0} = 15000 \frac{100 - 0,5}{100 - 0,05} = 14938,46 \text{ kg/s}$$

Gaz aralashmasidan ajralgan chang zarrachalarining miqdori

$$G_f = G_c - G_0 = 15000 - 14932,46 = 67,54 \text{ kg/s}$$

$$G_c = G_0 + G_f = 14932,46 + 67,54 = 15000 \text{ kg/s}$$

Sistemaning zichligi:

Siklonga kirayotgan changli gaz aralashmasining zichligi:

$$\rho_T = \frac{100}{\frac{Y_c}{\rho_c} + \frac{100 - Y_c}{\rho_{gm}}} = \frac{100}{\frac{0,5}{1520} + \frac{99,5}{1,06}} = 1,065 \text{ kg/s}^3$$

Tozalangan gazning zichligi:

$$\rho_H = \frac{100}{\frac{Y_o}{\rho_c} + \frac{100 - Y_o}{\rho_{gm}}} = \frac{100}{\frac{0,5}{100} + \frac{100 - 0,05}{1,06}} = 1,06 \text{ kg/sm}^3$$

Sistemaning hajmi:

Kirayotgan changli gaz aralashmasining hajmi:

$$V_c = \frac{G_0}{\rho_T} = \frac{15000}{1,065} = 14084,5 \text{ m}^3$$

Tozalangan gaz aralashmasining hajmi:

$$V_M = \frac{G_0}{\rho_M} = \frac{14932,46}{1,06} = 14087,22 \text{ m}^3$$

Ajratilgan changli gaz zarrachalarining hajmi:

$$V_r = \frac{G_r}{\rho_c} = \frac{67,54}{1520} = 0,04 \text{ m}^3$$

Qurilmaning unumdorligi:

$$V_c = \frac{G_c}{\rho_{gm}} = \frac{15000}{1,06 \cdot 3600} = 3,93 \text{ m}^3/\text{s}$$

Markaziy chiqish trubasining radiusini aniqlaymiz:

$$r_1 = \sqrt{\frac{G_c}{\pi w_T}} = \sqrt{\frac{5,24}{3,14 \cdot 4}} = 0,65 \text{ m}$$

Bu yerda  $w_T$ -trubadagi gaz oqimining tezligi,  $w_T=2+5$  bo`lgani uchun  $w_T=4$  m/s deb qabul qilamiz.

Gaz aralashmasi kiradigan shtutserning o`lchami kattaliklarini aniqlaymiz. Bu holda uning balandligini eniga bo`lgan nisbatani 2 ga teng deb olib shtutserdagi gaz oqimining tezligini  $w_{\text{sht}}=21$  m/s deb olamiz.

Shtutserning kengligi:

$$B = \sqrt{\frac{V}{2 \cdot W_{III}}} = \sqrt{\frac{5,24}{2 \cdot 21}} = 0,35 \text{ m}$$

Shtutserning balandligi-  $h=0,7 \text{ m}$

Silindrsimon korpusning radiusini quyidagi tenglama orqali hisoblaymiz:

$$r_2 = r_1 + \delta_1 + \Delta r$$

bu yerda,  $\delta_1$ -markaziy chiqish trubasining qalinligi. Uning qiymatini  $\delta_1=0,005 \text{ m}$  deb olamiz.

$\Delta r$ -korpus tsilindr qismining yuzasi bilan markaziy chiqish trubasi orasidagi masofa. Uning qiymatini  $\Delta r=0,395 \text{ m}$  deb qabul qilamiz.

Bu holda

$$r_2 = r_1 + \delta_1 + \Delta r = 0,6 + 0,005 + 0,395 = 1 \text{ m}$$

Siklondagi gaz oqimining aylanma tezligini aniqlaymiz:

$$W_u = \frac{W_{III}}{e} = \frac{21}{1,4} = 15 \text{ m/s}$$

bu yerda  $s=1,4$ .

Siklondagi gaz oqimining aylanish radiusi ikki xil usul bilan aniqlanadi.

o`rta logarifmik:

$$r_{\bar{y}p} = \frac{r_2 - (r_1 + \delta_1)}{2,3 \cdot \lg \frac{r_2}{r_1 + \delta_1}} + \frac{1 - 0,605}{2,3 \lg \frac{1}{0,605}} = 0,784 \text{ m.}$$

o`rta arifmetik:

$$r_{\bar{y}p} = \frac{r_2 - (r_1 + \delta_1)}{2} + \frac{1 - 0,605}{2} = 0,1975 \text{ m.}$$

Siklondagi gaz oqimining aylanma burchak tezligi:

$$\omega_u = \frac{W_u}{r_{\bar{y}p}} + \frac{15}{0,1975} = 15,4 \text{ m/s}$$

O`tish rejimida chang zarrachalarining siklondagi markazdan qochma kuch ta`sirida harakat tezligini hisoblaymiz:

$$w = \frac{\mu \cdot g}{d \cdot Y} (B \cdot Ar \cdot Fr)^{\frac{1}{n}} \cdot r = \frac{2,05 \cdot 9,81 \cdot 10^{-6}}{30 \cdot 10^{-6} \cdot 1,06} \cdot \left( \frac{23,8}{13,9} \right)^{0,74} \cdot 0,77 = 0,71 \text{ m/s}$$

$$n=0,6 \quad Ar \cdot Fr = \frac{\delta \cdot \rho_1 \cdot \rho \cdot g \cdot w^2 \cdot r_c}{\mu^2 \cdot g}$$

Gazning siklonda bo`lish vaqtini topamiz:

$$Q = \frac{\Delta r}{w} = \frac{0,395}{0,71} = 0,55 \text{ s}$$

Siklonning ishchi hajmini hisoblaymiz:

$$V_u = V_c \cdot Q = 5,24 \cdot 0,55 = 2,88 \text{ m}^3$$

Siklon korpusi silindrik qismining balandligini ushbu formula yordamida hisoblab topish mumkin:

$$H = K \cdot \frac{V_u}{\pi [r_2^2 - (r_1 + \delta_1)^2]}$$

K-silindrik balandlik qismining zaxira koeffitsienti, K=1,25 deb olamiz.

$$H = 1,25 \cdot \frac{2,88}{3,14 [1^2 - 0,605^2]} = 1,75 \text{ m}$$

Siklon konus qismining balandligini topishda ushbu formulani qo`llash mumkin:

$$H_k = (r_2 - r_0) \cdot \text{tg} \alpha_0$$

bu yerda  $r_0$  -konusning pastki qismidagi chiqadigan moslamaning radiusi, m. Odatda uning qiymati  $r_0=0,2$  ga tengdir.

$\alpha_0$  -konus hosil qiluvchi qism bilan korpus radiusi orasidagi burchak,  $\text{tg} \alpha_0$  burchagining qiymatini  $60^\circ$  deb olamiz.  $\text{tg} \alpha_0 = 60^\circ$ .

$$N_k = (1 - 0,2) \cdot \text{tg} 60^\circ = 1,4 \text{ m}$$

## Gidravlik hisob

Siklonning tipi	Siklon diametri, mm	Balandligi, mm	Havo sarfi, m <sup>3</sup> /s	Gidravlik qarshilik, Pa	Siklonning tozalash samarasi,
UTSV-ZM	1500	4500	3	650	90

$$\xi = K_1 \cdot K_2 \cdot \xi_{d1500}^{cn} + K_3$$

Bu yerda,  $\xi_{d1500}^{cn}$  - diametri 1500 bo`lgan bitta siklonning gidravlik qarshiligi

(spravochnik jadvaldan olinadi);

$K_1$  – siklon diametriga bog`liq to`g`irlovchi koeffitsient (spravochnik jadvaldan olinadi);

$K_2$  – gazni changlanganlangiga bog`liq to`g`irlovchi koeffitsient (spravochnik jadvaldan olinadi);

$K_3$ – siklonlarni guruh qilib joylashtirilganda bosimning kamayishini to`g`irlovchi koeffitsient (1 ta siklon uchun  $K_3=0$  ga teng).

Bosim  $\Delta R$ , ishqalanish qarshiligi  $\Delta R_N$ , mahalliy qarshilik  $\Delta R_{m.k}$  ning yig`indisidan tashkil topadi.

$$\Delta R = \Delta R_N + \Delta R_{m.k} + \Delta R_k + \Delta R_{kal} + \Delta R_{ts}$$

1) Ishqalanish qarshiliklari tufayli yo`qotilgan bosimni aniqlaymiz:

$$\Delta R_N = \lambda \cdot \frac{l}{d} \cdot \frac{w^2 \cdot p}{2}$$

bu yerda:  $w = 12$  m/s ga teng,

$p$  = havoning zichligi, odatda u atrof-muhit temperaturasidan olinadi.

$T_0 = +28$  °C (O`zbekiston hududi uchun)

$$p = \frac{M \cdot 273}{22,4 \cdot (273 + t)} = \frac{29 \cdot 273}{22,4 \cdot (273 + 2,8)} = 1,28 \text{ kg/m}^3$$



$V_c$ =qurilmaning sekundli hajmiy sarfi:

$$V_c = \frac{l}{p} = \frac{1,5}{1,28} = 1,17 \text{ m}^3/\text{s}$$

Truba diametri:

$$d = \sqrt{\frac{V_c}{0,785 \cdot w}} = \sqrt{\frac{1,17}{0,785 \cdot 0,71}} = 1,009 \text{ m}$$

va

$$\text{Re} = \frac{w \cdot d \cdot p}{\mu} = \frac{0,71 \cdot 0,015 \cdot 1,28}{0,017 \cdot 10^{-3}} = 801882$$

Ya`ni rejim turbelent;

$$\lambda = 0,11 \cdot (e + 68/\text{Re})^{0,25}$$

$$e = \frac{\Delta}{d}; \quad \Delta = 0,08; \quad e = 0,0002$$

$$\lambda = 0,11 \cdot (e + 68/\text{Re})^{0,25} = 0,11 \cdot \sqrt[4]{0,0002 + 68/801882} = 0,2301$$

Bu yerda  $l=1,5$  m turbaning uzunligi.

$$\Delta P_H = 0,2301 \cdot \frac{1,5}{0,015} \cdot \frac{0,71^2 \cdot 1,28}{2} = 2212,6$$

2) Mahalliy qarshilikni yengishda yo`qotilgan bosim:

$$\Delta P_{M.K} = \sum \xi \cdot \frac{w^2 \cdot p}{2}$$

Bu yerda  $\sum \xi$  -mahalliy qarshilik koeffitsentlarini jadvallardan topiladi.

1. trubaga kirish  $\xi = 0.5$
2. trubadan chiqish  $\xi = 1,0$
3. to`g`ri burchak ( $90^0$ ) ostidagi burilish  $\xi = 1.1$
4. normal ventil  $\xi = 5.5$

$$\Delta P_{MK} = (0,5 + 1 + 1,1 + 5,5) \cdot \frac{0,71^2 \cdot 1,28}{2} = 746,496 \text{ Pa}$$

Siklonlarda esa:

$$\Delta P_{MK} = \xi \cdot W_{BK}^2 \cdot p / 2$$

$$p = \frac{M \cdot 273}{22,4 \cdot (T + t)} = \frac{29 \cdot 273}{22,4 \cdot (273 + 60)} = 1,1 \text{ kg/m}^3$$

$\xi = 6$  siklon ATI uchun,

$$\Delta P_s = 6 \cdot 20^2 \cdot 1,1 / 2 = 1320 \text{ Pa}$$

Quritish barabanining qarshiligi  $\Delta P_b = 100 \text{ Pa}$  va kaloriferning qarshiligi

$\Delta P_K = 200 \text{ Pa}$ .

$$\Delta R = 186,18 + 746,496 + 200 + 100 + 1320 = 2552,67 \text{ Pa}$$

Mexanik hisoblashlardan maqsad-siklonning asosiy elementlarining o`lchamini topishdir. Bu o`lchamlar siklonning elementlari mustahkamligini ta`minlashi va uzoq ishlashiga imkon berishi zarur. Bunday elementlarga quyidagilar kiradi:

- rezbali (flanetsli) birlashmalar;
- shtutser;
- siklonning tayanchlari.

Siklon apparatini yasashda harakatsiz birikmalarni biriktirish uchun flanetsli birikmalardan foydalaniladigan apparatlarni konstruksiyalashda standart apparatlar chiqishiga e`tibor berilishi lozim. Misol uchun quyidagilar: GOST 12815-67, GOST 12839-67, GOST 1233-67, GOST 1235-67 va h.k.

Ushbu flanetslar armaturali uzatish quvurlari diametri to 800 mm va apparatlar uchun esa diametri  $D_v = 400 \text{ mm}$  dan yuqori, flanetsli birikmalar hisobi quyidagi hollarda amalga oshiriladi. Kerakli parametrlardagi normal flanets bo`lmaganda. Flanetsli birikmalar hisobida bolt yoki shpilka diametri va ularning soni flanetsning boshqa elementlarini o`z ichiga oladi.

Boltlarni hisoblashda asosan uning chizuvchi kuchlanishi hisoblanishi lozim.

Boltli aylana diametrini hisoblash formulasi.

$$D_b = (1,1 \div 1,2) * D_b^{0,933} = (1,1) * 0,050^{0,933} = 0,67 \text{ m}$$

U holda bolt diametri;  $D_r = 0,067 \text{ m}$

$$d_b = \frac{D_r - D_r}{2} - 0,006 = \frac{0,066 - 0,053}{2} - 0,006 = 0,005 \text{ m}$$

Prakladkaning o`rtacha diametri

$$D_{b \text{ o}^r} = 0,055 \text{ m} \quad \text{u holda,}$$

$$R_p = P * D_{b \text{ o}^r} * b * k * p = 3,14 * 0,055 * 12,2 * 2,5 * 0,15 = 1,31 \text{ mN}$$

Boltlar soni esa

$$Z = \frac{P}{\delta_g \cdot F_b} = \frac{0,7}{160 \cdot 0,00052} = 8,4 \text{ demak 8 ta boltlar kerak bo`ladi.}$$

Siklon tayanchlari hisobi

Tayanch turini tanlash uchun ish sharoitini va apparatni o`rnatish joyi muhim o`rin tutadi. Bulardan tashqari apparat balandiligining diametriga nisbatan ham muhim ahamiyat kasb etadi. Agarda apparat ochiq joyda o`rnatiladigan bo`lsa apparat balandligining diametriga nisbatan ham muhim ahamiyatga ega  $N/D \geq 5$  bo`lganda tayanch yuqasimon olinadi, shuning uchun biz yuqasimon tayanch tanladik.

Apparatning taxminiy massasi

$$m_{ob} = 0,785(D_n^2 - D_v^2) * N_{ob} * \rho = 0,785 * (0,057^2 - 0,050^2) * 3 * 7900 = 157,57 \text{ kg}$$

bu yerda;  $N_{ob}$ -silindrik qismining uzunligi;

$$\rho - 7900 \text{ kg/m}^3 \text{ metall zichligi.}$$

Apparatning umumiy massasi, yordamchi elementlarini ham qo`shib, ular apparatning umumiy massasining 10 % ini tashkil qiladi.

## Qo`shimcha apparat tanlash va hisoblash

Bu bo`limda texnologik jarayonni to`liq amalga oshirish uchun zarur bo`lgan yordamchi inshootlar va uskunalarni tanlanadi. Ularning texnologik parametrlari, ishlash konstantasi va quvvati, kattaliklari berilgan topshiriqqa amal qilgan holda hisoblab topilishi kerak.

Biz esa siklonning to`la ravishda ishlashi uchun quyidagi qo`shimcha apparatni tanladik.

### Qo`shimcha apparat ventilyatorni tanlash va hisoblash

Ventilyator asosan ikki parametr: havoning hajmiy sarfi va bosimi orqali tanlanadi:

$$V_c = \frac{h_{\max}}{p} = \frac{6,58}{1,28} 5,14 \text{ m}^3/\text{s}$$
$$H = \frac{\Delta P}{\gamma} = \frac{\Delta P}{p \cdot g} \frac{2552,67}{1,28 + 9,8} = 203,49 \text{ m}$$

Bu parametrlar orqali[1] gazoduvka TV-350-1,08 ni tanlaymiz, u  $V=5,86 \text{ m}^3/\text{s}$  va  $\Delta R=6000 \text{ Pa}$  ga to`g`ri keladi.

Gazoduvkaning AO2-82-2 markali dvigateli  $N=55 \text{ kVt}$  quvvatga ega.

## IQTISODIY QISM

Bugungi kunda mamlakatimizda amalga oshirilayotgan iqtisodiy, siyosiy va ijtimoiy sohalardagi islohotlar mazmuni va maqsadi – insonlar turmush farovonligini oshirish, ularga munosib xayot darajasini ta`minlash, mehnat va dam olish huquqlarini to`la ta`minlashga qaratilgan. Bunda barcha korxonalar va tashkilotlar ishchi-xodimlar mehnatiga qulay sharoitlar yaratib, uning xavfsizligini ta`minlashlari zarur.

Bitiruv ishining texnik –iqtisodiy asosnomasining maqsadi – taklif etilayotgan tadbirlarning iqtisodiy va tashkiliy jihatdan asoslanganligi ta`minlash, iqtisodiy samaradorligini baholash va shu asosda qaror qabul qilish uchun zamin yaratishdir.

Mehnatni muhofaza qilish ishlarining samaradorligini baholashda quyidagi ko`rsatkichlardan foydalaniladi:

- iqtisodiy samaradorlik – investorlarning bevosita moliyaviy manfaatlaridan tashqari xarajatlar va natijalarni hisobga oladi;
- ijtimoiy samaradorlik- ishlovchilarning mehnat sharoitlarini yaxshilanishi, xavfsizligi ortishi, kasallanish kamayishida ifodalanadi;
- ekologik samaradorlik- atrof-muhit sharoitlari yaxshilanishida ifodalanadi.

Mehnatni muhofaza qilish va sharoitlarini yaxshilash chora-tadbirlarini joriy qilish ko`p xollarda ma`lum birlamchi xarajatlar – investitsiyalarni amalga oshirishni talab qiladi. Shu sababli, bunday ishlanmalarning samaradorligini aniqlashda xarajatlar samaradorligini hisoblashning umumiy qoidalaridan foydalaniladi.

Tadbirlarni amalga oshirish uchun sarflanadigan bir martalik kapital xarajatlarga quyidagilar kiritiladi:

- binolar qurish (rekonstruksiya qilish);
- tegishli uskuna sotib olish (ijaraga olish);
- changlanishni va ifloslanishni kamaytirish tadbirlarini ishlab chiqish bilan bog`liq ITTKI (ilmiy-tadqiqot va tajriba-konstruktorlik ishlari);

- me'yoriy xujjatlar ishlab chiqish bilan bog'liq ITI (ilmiy tadqiqot ishlari);
- tegishli ishlar (sinov, sertifikatziya, tekshiruv, kalibrovka, o'lchov jixozlarini ta'mirlash)ni bajarish huquqini beradigan laboratoriyalarni akkreditatsiyalash va / yoki/ litsenziyalash;
- jihozlarni sinovdan o'tkazish va sertifikatziyalash;
- xodimlarni tayyorlash, qayta tayyorlash, attestatsiyalash.

Joriy xarajatlarga quyidagilar kiritiladi:

- ekologik tadbirlar uchun xom ashyo va materiallar, yarimfabrikatlarni sotib olish xarajatlari;
- bino va uskunalarni (filtrlar) ushlab turish xarajatlari (amortizatsiya) va yoki ijara to'lovlari;
- xodimlar mehnatiga haq to'lash, transport va xizmat safarlari xarajatlari.

Ishlab chiqarishda ekologik sharoitlarini yaxshilashning natijaviyligini baholash tashkilotning rivojlanish imkoniyatlari va yo'llarini aniqlashga yordam beradi, ishlab chiqarishni takomillashtirish, diversifikatsiyalash, ishlab chiqarish jarayoni ishtirokchilari orasidagi munosabatlar to'g'risida ma'lumot olish imkonini beradi.

Korxonalarda ekologik sharoitlarni yaxshilash hisobiga olinadigan samara quyidagi formula asosida aniqlanadi:

$$S = F_e / X + Kq * E_n$$

Bu yerda  $S$  – rejalashtirilayotgan ekologik xarajatlarning iqtisodiy samaradorligi; so'm

$F_e$ - ekologik tadbirlardan kutilayotgan yillik iqtisodiy samara, so'm

$X$ - tabiatni muxofaza qilish tadbirlarining yillik joriy xarajatlari,so'm

$Kq$  - tabiatni muxofaza qilish tadbirlariga kapital qo'yilmalar ,so'm

$E_n$ - tabiatni muxofaza qilish tadbirlariga kapital qo'yilmalar samaradorligining normativ koeffitsienti (0,08)

Ekologik tadbirlarning iqtisodiy samarasiga yana atrof-muhitni ifloslantirishdan zararni kamayishi, mahsulot ishlab chiqarish hajmining ortishi kabi ko'rsatkichlar kiradi

Amalga oshirilayotgan tadbirlar natijasida korxonada mahsulot sifati ortadigan bo'lsa va buning natijasida mahsulotning sotish bahosi ortsa, yillik iqtisodiy samara quyidagicha aniqlanadi:

$$S = (B_1 - B_2) \times Mx$$

Bu yerda  $S$  – reja bo'yicha yillik samaradorlik;

$B_1$  va  $B_2$  – tadbir joriy qilinguncha va qilingandan keyingi mahsulot birligi bahosi;

$Mx$  – mahsulot ishlab chiqarishning yillik miqdori

Agarda taklif etilayotgan tadbirlar natijasida korxonada brak va yo'qotishlar miqdori kamayadigan bo'lsa, bundan olinadigan yillik iqtisodiy samara quyidagicha aniqlanadi:

$$S = \frac{(BR_1 - BR_2) \times Mx \times Tn}{100}$$

100

Bu yerda  $S$  – reja bo'yicha yillik samaradorlik;

$BR_1$  va  $BR_2$  – tadbir joriy qilinguncha va qilingandan keyingi brak mahsulotlar va yo'qotishlar ulushi %

$Mx$  – tadbirlar amalga oshirilgandan keyin mahsulot ishlab chiqarishning yillik miqdori

$Tn$  - mahsulot birligi tannarhi

Mehnat sharoitlarini yaxshilash hisobiga mehnat unumdorligi ortishidan kutiladigan iqtisodiy samara quyidagicha aniqlanadi:

$$S = (MR_1 - MR_0) \times Nx$$

Bu yerda,  $MR_1$  va  $MR_0$  -tadbir jriy qilingandan keyingi va avvalgi bir ishlovchining mehnat unumdorligi, ming so`m

$Nx$ -ro`yxatdagi xodimlar soni

Bitiruv ishi doirasida ko`rib chiqilgan ishlab chiqarishda ifloslantirish va changlanishni kamaytirish bo'yicha taklif etilayotgan tadbirlarning samaradorligiga quyidagilar kiradi:

1) mehnat sharoitlarini yaxshilashning yillik iqtisodiy samarasi

2) yangi tizimni joriy qilishga sarflangan xarajatlar samaradorligi bitiruv malakaviy ishning iqtisodiy qismida gaz ballonlarining yong'in xavfsizligini ta'minlashda ishtirok etuvchi xodimlarning ish haqi, asosiy fondlarning amortizatsiya ajratmasi va materiallarsarfi hisoblandi va mazkur hisob-kitoblar quyidagi jadvallar ko'rinishida bajariladi:



## Muhandis-texnik va ishchi xodimlarning yillik ish haqi fondini hisobi

№	Kasb nomi*	YA.T.S bo'yicha razryad*	Razryad koeffitsienti**	Tarmoq koeffitsienti	Minimal ish haqi bo'yicha tarif stavkasi, ming so'm	YATS bo'yicha tarif stavkasi, ming so'm	Qo'shimcha ish haqi (20 %), ming so'm	Xodimning oylik ish haqi, ming so'm	Yillik ish haqi fondi, ming so'm
1	Mehnatni muhofaza qilish bo'yicha muhandis	X	5,362	1,2	202730	1 304,5	260,9	1 565,4	18784,8
2	Mehnatni muhofaza qilish bo'yicha mutaxassis	VIII	4,640	1,2	202730	1128,8	225,8	1 354,6	16255,2
3	Montajchi (changni kamaytiruvchi uskunalarni o'rnatish bo'yicha)	VI	3,941	1,2	202730	958,75	191,75	1150,5	13806
4	Mexanik (changni kamaytiruvchi texnikalar bo'yicha)	V	3,612	1,2	202730	878,7	175,75	1054,45	12653,4
5	Changni kamaytiruvchi uskunalarni o'rnatishda ishtirok etuvchi ishchilar (reja bo'yicha 4 ta sh.b.)	II	2,725	1,2	202730	663	132,6	795,6	38188,8
	<b>Hammasi</b>								<b>99688,2</b>

\*O'zbekiston Respublikasining Vazirlar Mahkamasining Qarori. "Xizmatchilarning asosiy lavozimlari va ishchilar kasblarining yangilangan klassifikatorini tasdiqlash to'g'risida" 164-sonli VMQ. Toshkent sh., 2015 yil 19 iyun. 1-ilova. (O'zbekiston Respublikasi qonun

\*\*O'zbekiston Respublikasining Vazirlar Mahkamasining Qarori.2009 yil 21 iyuldagi 206-sonli qarori.

Yillik amortizatsiya ajratmasining hisobi

No	Mashina mexanizm va uskunalar nomi	Soni	Bir-bir-ligining ulgurji narxi, ming so'm	Ishlab chiqarish jarayonida to'liq foydalanishga qadar sarflangan harajatlar miqdori (15%), ming so'm	Bittasining balans narxi, ming so'm	Hammasining umumiy narxi, ming so'm	Amortizatsiya normasi, %	Yillik amortizatsiya miqdori, ming so'm
1	Zont, dona	1	1 500,0	225,0	1 725,0	1 725,0	25	431,3
2	Ventilyasiya, dona	1	748,8	112,3	861,1	861,1	25	215,3
3	Konditsioner	1	2 230,0	334,5	2 564,5	2 564,5	25	641,1
4	Havo so'rish sistemasi, dona	1	833 651,1	125 047,7	958 698,8	958 698,8	10	95 869,9
5	Chang so'ruvchi uskuna, dona	2	66 692,1	10 003,8	76 695,9	153 391,8	10	15 339,2
	<b>Jami</b>							<b>112 496,7</b>

3-jadval

Yillik materiallar sarfini hisobi

№	Materiallar nomi	O'lcham birligi	Yillik material sarfi	Material birligining narxi, ming so'm	Yillik material sarfi, ming so'm
1	Maxsus kiyim	dona	265	210	55 650,00
2	Zahira material va kismlar	Yillik amortizatsiya miqdoriga nisbatan 3,5 %ni xisoblaymiz			3 937,38
	Jami				59 587,38
3	Elektr energiya harajatlari	Ja'mi harajatlarga nisbatan 30 %ni hisoblaymiz			17 876,22
	<b>Hammasi</b>				<b>77 463,60</b>

<b>№</b>	<b>Harajatlar nomi</b>	<b>Harajatlar miqdori, ming so‘m</b>	<b>Umumiy harajatlarda har bir harajatning ulushi, %da</b>
1.	Muhandis-texnik va ishchi xodimlarning yillik ish haqi fondini hisobi	99688,2	30,60
2.	Yillik ijtimoiy sug‘urta ajratmasi (25 %)***	24922,05	7,65
3.	Yillik amortizatsiya ajratmasi	112 496,71	34,53
4.	Yillik materiallar sarfi	59 587,38	18,29
5.	Yillik elektr energiya sarfi (yillik materiallar sarfining 30 %i hisobida)	17 876,22	5,48
6.	Ta‘mirlash va joriy harajatlar (yillik amortizatsiya ajratmasiga nisbatan 10 % hisoblaymiz)	11 249,67	3,45
	<b>Jami:</b>	<b>325820,23</b>	<b>100,00</b>

\*\*\*O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining Farmoni. “O‘zbekiston Respublikasining 2018 yil uchun makroiqtisodiy ko‘rsatkichlar va davlat byudjeti parametrlari to‘g‘risida” PF-3454-sonli Prezident Farmoni. Toshkent sh., 2017 yil 29 dekabr. 3-ilova. (O‘zbekiston Respublikasi qonun hujjatlari to‘plami, 2017 y., 6-son, 70-modda)

Agar biz o`rgangan korxonada bir yilda ish joylarida mehnat xavfsizligiga rioya qilmaslik oqibatida brak va yo`qotishlar miqdori -5%, ya`ni yiliga 30000 ming so`m (2018 yil ma`lumotlari) bo`lsa, shovqin izolyatsiyasi, chiqindilarni tozalash, vaqtida uskunalarni moylash va ko`rikdan o`tkazish orqali mehnat sharoitlarini yaxshilash natijasida ushbu yo`qotishlarni o`rtacha 2,5% ga kamaytirishga erishilsa, bu 15000 ming so`m iqtisodiy samara keltiradi.

$$S = 30000 - (30000 * 0,025 / 0,05)$$

$$S = 30000 - 15000 = 15000 \text{ ming so`m}$$

Bu bevosita iqtisodiy samara bo`lib, bundan tashqari korxonada mehnat sharoitlarini yaxshilash va xavfsizligini shirish katta ijtimoiy samara ham keltiradi. Bunda kasallanishni kamaytirish mehnat faoliyati natijaviyligiga va samaradorligiga ijobiy ta`sir ko`rsatadi hamda korxonada raqobatbardoshligini oshiradi.

## XULOSA

Ma'lumki, o'tgan asrimizning 70-80 yillarida sanoati rivojlangan mamlakatlarda o'pkaning nospesifik surunkali kasalliklari o'limga sabab bo'luvchi kasalliklar orasida yurak qon tomir va onkologik kasalliklardan so'ng uchinchi o'rinni egallagan.

Butunjahon sog'liqni saqlash tashkilotining ma'lumotlariga ko'ra, standartlashtirilgan yosh bo'yicha bronxit, emfizema va bronxial astmadan o'lish ko'rsatkichi erkaklarda ayollarga nisbatan 3 marta oshib ketgan.

Changli korxonalarda ishlovchi ishchilar orasida surunkali bronxitning uchrashi yuqori darajalarda o'zgarib turadi va ishlovchining yoshiga, mehnat faoliyatiga va changning miqdoriga bogliqdir. Yagona diagnostik usullarning yo'qligi ham ma'lum bir ahamiyatga ega.

Biz ushbu malakaviy bitiruv ishimizda gigirnik xojaxona qog'ozini ishlab chiqaruvchi sex misolida changni inson organizmiga ta'siri va uni kamaytirish choralari bilan bir qatorda ish muhitini changlardan tozalash qurilmalarini hisobi va uni tanlashga to'talib o'tdik.

Siklonlar havoni changdan tozalashning sodda qurilmasidir. Siklonning ishlashi markazdan qochma kuchga asoslangan bo'lib, u kuchni havo oqimining siklon ichida aylanishi natijasida rivojlantiradi va changli zarrachalarni siklon tashqi devoriga itarib chiqaradi. eng samarali konussimon siklonlar hisoblanadi.

Qog'ozni dastlabki qayta ishlash jarayonida binoga zararli moddalar chiqishi kamaytirish va sexlarda va ularning yaqinidagi havo muhitini sog'lomlashtirish uchun quyidagilar tavsiya qilinadi:

1. Qog'ozni qayta ishlash sexida texnologik jarayonda ishlatiladigan havo sarfini kamaytirish, buning uchun:

a) qog'ozni dastlabki qayta ishlab texnologik jarayonini ko'rib chiqish va xom ashyoni, yarim fabrikatlar va tayyor mahsulotni tashishning pnevmotransport sistemalarini mexanik sistemalarga almashtirish imkoniyatlarini topish;

b) qog'ozni dastlabki qayta ishlash texnologik jarayonini takomillashtirish va mahsulotning bir mashinadan ikkinchisiga ochiq usulda o'tishini istisno etish.

2. Qog'ozni qayta ishlash sexlarining texnologik mashina uskunalarini texnik jihatdan soz holatda saqlash.

3. Qog'ozni qayta ishlash sexining hamma mashinalaridan chang so`rib oladigan sistemalarni ishga yaroqli holatda saqlash.

4. Qog'ozni qayta ishlash sexlarning texnologik mashina-uskunalaridan atmosferaga chiqadigan chang tutish qurilmalarini ishga yaroqli holatda saqlash.

5. Ishchi xodimlarning kasb madaniyatini oshirish.

6. Shaxsiy himoya vositalarida doimiy foydalanish, sut va sut mahsulotlari bilan ta'minlashni yo'lga qo'yish.

7. Ishlab chiqarish chiqindilarini qayta ishlash tsexini bevosita havoni tozalash qurilmalarining yaqiniga joylashirish lozim.

Faoliyati davomida kasbiy bronxial astma bilan xastalangan bemorlarning mehnat layoqatini hal qilish va ishga joylashtirishda kasallikning darajasidan qat'iy nazar qitqlovchi moddalar ta'sirining bo'lmasligi, noqulay mikroiklim sharoitida bo'lmaslik va katta jismoniy zo'riqishga yo'l qo'ymaslik kerak.

## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining Farmoni. “O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha “Harakatlar strategiyasi to‘g‘risida” PF-4947-sonli Prezident Farmoni. Toshkent sh., 2017 yil 7 fevral. (O‘zbekiston Respublikasi qonun hujjatlari to‘plami, 2017 y., 6-son, 70-modda)
2. O‘zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasi.
3. O‘zbekiston Respublikasi Mehnat kodeksi.
4. O‘zbekiston Respublikasi “Mehnatni muhofaza qilish to‘g‘risida” gi Qonuni (yangi tahrir). 2016 yil 22 sentyabr.
5. QMQ 2.04.05-97 «Вентиляция, отопление и кондиционирование воздуха».
6. “Ishlab chiqarishdagi baxtsiz hodisalarni va xodimlar salomatligining boshqa xil zararlanishini tekshirish va hisobga olish to‘g‘risidagi” Nizom. Vazirlar Mahkamasining qarori № 286, 06.06.1997, –T.: 1997.
7. “Ishlab chiqarishdagi baxtsiz hodisalar va kasb kasalliklaridan majburiy davlat ijtimoiy sug‘urtasi to‘g‘risida”gi qonun. O‘zbekiston Respublikasi qonun hujjatlari to‘plami, 2008 , 37-38-son.
8. “Ish beruvchining fuqarolik javobgarligini majburiy sug‘urta qilish to‘g‘risida”gi qonun. O‘zbekiston Respublikasi qonun hujjatlari to‘plami, – T.: 2009, 16-son.
9. “Sanitariya nazorati to‘g‘risida”gi qonun. O‘zbekiston Respublikasi Qonun hujjatlari to‘plami. –T.: 2006, 41-son.
10. “Fuqarolar sog‘lig‘ini saqlash to‘g‘risida”gi qonun. O‘zbekiston Respublikasi Qonun hujjatlari to‘plami. –T.: 2007, 40-son.
11. Yormatov G‘.Yo., Yo‘ldashev O.R., Hamraeva A.L. “Hayot faoliyati xavfsizligi”. Darslik. – T.: Aloqachi, 2009. -348 b.
12. O.R.Yuldashev, Sh.G.Djabborova, O.T.Xasanova. “Hayot faoliyati xavfsizligi”. –T.: Darslik “Toshkent-Iqtisodiyot”, 2014.– 268 b.



13. Nigmatov.I., TojiyevM.X. "Favqulodda vaziyatlar va fuqaro muhofazasi" Darslik.-T.: Iqtisod-Moliya. 2011. -260 b.

14. Internet manbalari:

[www.lex.uz](http://www.lex.uz) - O‘zR Adliya vazirligi sayti.

[www.bilim.uz](http://www.bilim.uz) - O‘zR Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligi sayti.

[www.mintrud.uz](http://www.mintrud.uz) – O‘zR Bandlik va mehnat vazirligi sayti.

[www.ziyo.edu.uz](http://www.ziyo.edu.uz) - O‘zR Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligi sayti.