

Xo‘L Usulda Chang Tozalash Qurilmalari Va Ularning Bugungi Kundagi O‘Rni

Assistent Eshnazarov Dilshod Azamatovich

Toshkent to‘qimachilik va yengil sanoat instituti

deshnazarov@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu maqolada butun dunyo bo‘yicha hozirgi kundagi ekologik muammolar to‘g‘risida fikr yuritilgan. Shuningdek, sanoat korxonalari tomonidan atrof-muhitga ko‘rsatilayotgan salbiy ta’sirlar va ularning oqibatlari o‘rganib chiqilgan. Sanoat korxonalarining ko‘payib borishi va ularning ishlab chiqarish hajmining ortishi tabiatga bo‘lgan salbiy ta’sirlarni ham yanada qiyinlashtirib yubormoqda. Maqolada, hozirgi kunda sanoat korxonalarida ishlatilib kelinayotgan chang ushlash uskunalari, ya’ni xo‘l usulda chang ushlash qurilmalari va ularning tahlili o‘rganilgan. Xo‘l usulda chang ushlash qurilmalari, ulardan foydalanish holati, ishlash tartibi va tuzilishi to‘g‘risida ma’lumotlar keltirilgan. Ushbu qurilmalarning kamchilik va afzalliklari to‘g‘risida izlanishlar olib borilgan. Olib borilgan izlanishlar natijasi asosida, muallif tomonidan, xo‘l usulda chang tozalash qurilmalari bo‘yicha o‘z takliflarini bildirgan.

Kalit so‘zlar. Ekologik muammolar, atrof-muhit, tabiat, sanoat korxonalari, atmosfera havosi, chang ushlash qurilmasi, changli havoni tozalash, xo‘l usul.

Аннотация. В данной статье рассматриваются текущие экологические проблемы во всем мире. Также изучено негативное воздействие промышленных предприятий на окружающую среду и их последствия. Увеличение числа промышленных предприятий и увеличение объемов их производства еще более затрудняет негативное воздействие на природу. В статье изучено пылеулавливающее оборудование, применяемое на промышленных предприятиях, а именно устройства мокрого пылеулавливания, и их анализ. Приведена информация об устройствах мокрого пылеулавливания, их использовании, порядке работы и устройстве. Были проведены исследования преимуществ и недостатков этих устройств. По результатам проведенных исследований авторы высказали свои предложения по устройствам мокрой пылеочистки.

Ключевые слова. Экологические проблемы, окружающая среда, природа, промышленные предприятия, атмосферный воздух, пылеулавливающее устройство, очистка запыленного воздуха, мокрый способ.

Annotation. This article examines current environmental issues around the world. The negative impact of industrial enterprises on the environment and their consequences have also been studied. An increase in the number of industrial enterprises and an increase in the volume of their production further complicates the negative impact on nature. The article studied dust collecting equipment used in industrial enterprises, namely wet dust collecting devices, and their analysis. Provides information about wet dust collection devices, their use, operation and device. Studies have been conducted on the advantages and disadvantages of these devices.



Based on the results of the research, the authors expressed their proposals for wet dust cleaning devices.

Key words. Environmental problems, environment, nature, industrial enterprises, atmospheric air, dust collector, dusty air purification, wet method.

Kirish. Tabiat va inson o‘zaro aniq qonuniyatlar asosida bir-biri bilan munosabatda bo‘ladi. Bu munosabatning buzilishi ekologik inqirozlarni keltirib chiqarishi mumkin. Bugungi kunda jamiyatda sanoat korxonalarining jadallik bilan rivojlanib borishi natijasida biosferaning ifloslanishi kuzatilmoqda va shundan kelib chiqadigan eng muhim vazifalardan biri texnogen ifloslanishlarga qarshi sog‘lomlashtirish ishlarini olib borish hisoblanadi.

Atmosfera havosining sirkulyatsiyasi (harakati) mahalliy iqlim sharoitiga va iqlim orqali suv rejimiga, tuprog‘i va o‘simlik qatlamiga ta‘sir qiladi. Atmosfera havosi tabiiy muhitning kishilar hayoti uchun eng zarur bo‘lgan komponentlaridan biri hisoblanadi. Inson hayotining yetarli darajada normal bo‘lishi ko‘p jihatdan nafas olinayotgan havoning tarkibi va tozalik darajasiga bog‘liq. Atmosfera havosining ma‘lum darajada ifloslanishi kishi organizmining turli kasalliklar bilan og‘rishiga olib keladi.

Bir kishi o‘rtacha bir sutkada 25 kilogramm havo bilan nafas oladi. Natijada havo tarkibidagi changlar, qurum va gazlar organizmda to‘planaveradi. Bu esa, asta-sekin inson organizmining zaiflashuviga olib keladi va oqibatda organizm turli infeksiyalarga yetarli darajada qarshilik ko‘rsatish qobiliyatini yo‘qotadi. Bularning ayrimlarini alohida misollarda ko‘rib chiqamiz.

Insonni atrof-muhit va uni o‘rab turgan tabiat bilan munosabati asosiy ekologik muammolardan biridir. Inson yashash jarayonida atrof-muhitga doimo o‘z ta‘sirini o‘tkazadi. Ayniqsa, bugungi kunda bu ta‘sir juda sezilarli bo‘lib qolgan. Yer yuzida aholi sonining tez sur‘atlar bilan o‘sib borishi natijasida, aholi ehtiyojlarini ta‘minlash hamda qondirish uchun ishlab chiqarish korxonalari sonining muttasil oshib borishi, tabiiy resurslarni ko‘plab ishlatilishi, transport vositalari soni va turlarining ko‘payib borishi kuzatilmoqda. Buning oqibatida, insonni atrof-muhitga ayovsiz ta‘sirida tabiatdagi antropogen o‘zgarishlar ko‘lami kengayib bormoqda.

Butun dunyo bo‘ylab ekologik muammolarning ildizida inson va tabiat o‘rtasidagi munosabatlar yotadi. Insoniyatning ko‘payib borishi va tabiatga noto‘g‘ri munosabati natijasida butun dunyo ekosistemi (o‘rmonlar, o‘simlik dunyosi, hayvonot dunyosi, tuproq qatlami, suv qatlami va boshq.) izdan chiqmoqda. Sanoat korxonalarining jadal ravishda ko‘payib borishi va ularning atmosferaga ta‘sirining ortib borishi natijasida butun er yuzi ekosistemi buzilishiga olib kelmoqda [1,2,3,4,5,6,7,8,9].

Mamlakatimizda atrof-muhitni muhofaza qilish, aholi salomatligini ta‘minlash, tabiiy resurslardan oqilona foydalanish, sanitariya va ekologik holatni yaxshilash borasida izchil ishlar olib borilmoqda. Ishlab chiqarish sohalarini zamonaviy texnologiyalar bilan jihozlash va qayta jihozlash natijasida atmosferaga chiqarilayotgan zararli moddalarning miqdori 2,1 martaga, oqava suvlarning tashlanishi 2 martaga kamaygan. Ayrim zavodlar havoga me‘yordan ortiqcha tashlanma chiqarib, atrof-muhitga salbiy ta‘sir ko‘rsatmoqda. Bunday holatlar fuqarolarning haqli e‘tiroziga sabab bo‘lmoqda.



Hozirgi kunga kelib, butun dunyodagi ekologik holat ko'pchilikni birdek bezovta qilmoqda. Ekologik halokat ko'z o'ngimizda dahshatli tus olmoqda. Atrof-muhitni muhofaza qilish va mavjud tabiiy resurslardan samarali foydalanish masalalari dolzarbligicha qolmoqda. Hozirgi ekologik inqirozning sababchisi va o'z aqli zakovati bilan shu inqirozdan holi etuvchisi ham inson ekanligi ma'lum bo'lib qoldi. Atrof-muhitni ifloslanishdan saqlash, tabiiy boyliklardan tejab-tergab foydalanish ko'p jihatdan insonlar qaysi jamiyatda yashashlaridan qat'i nazar insonlarning ekologik savodxonlik darajasiga va ekologik madaniyatiga bog'liq.

Xo'jalik yurituvchi sub'ektlarning ular tomonidan chiqindi bilan bog'liq ishlarni amalga oshirish sohasidagi majburiyatlarini bajarishida ularning huquqlariga va qonuniy manfaatlariga rioya etilishini ta'minlash, chiqindilarning hosil bo'lishi, joylashtirilishi, utillashtirilishi, saqlanishi, ko'milishi va ulardan foydalanilishi, shuningdek ularni ikkilamchi xom ashyo sifatida xo'jalik ishlariga jalb etilishi haqidagi ma'lumotlarni to'plash, atrof muhitning ifloslanishiga va aholining hayoti va sog'lig'iga xavf tug'dirishga olib kelishi mumkin bo'lgan halokatli vaziyatlarning oldini olish, chiqindilar bilan bog'liq ishlarni amalga oshirish sohasida qonunchilik talablari buzilishining oldini olish, aniqlash va unga barham berish bilan bog'liq ishlarni amalga oshirish sohasida davlat hisobi va nazoratining asosiy vazifalari hisoblanadi.

Sanoat va qishlok xo'jalik korxonalarini tez rivojlanishi suv havzalarini oqova suvlar bilan ifloslanishning birdan – bir omilidir. Qo'p miqdorda oqova suvlarni suv havzalariga tushirish bilan birga, ularning tozaligini saqlab qolish xalq xo'jaligida muhim vazifalar qatoriga kiradi. Shuning uchun ham oqova suvlarning tozalash usulini to'g'ri tanlash bilan suv havzalariga tushiriladigan oqova suvlarni sanitariya me'yorlari talabiga to'la muvofiq qilishini ta'minlash mumkin[10,11,12,13,14,].

Geoekologik muammolarning vujudga kelishi inson xo'jalik faoliyatiga nisbatan jadalroq bo'lgan, uning tabiatga ta'siri sezilarli darajada ortgan, xususan landshaftlarda yangi texnogen bunyodkorliklar joriy etilgan, qisqasi antropogen landshaftlar faoliyati bilan bog'liqdir. Demak, yer yuzasining turli hududlarida o'ziga xos geoekologik muammolar shakllanganki, ularni ko'lami va mohiyati jihatidan mahalliy geoekologik muammolar, deb atash mumkin. Mahalliy geoekologik muammolar dunyo bo'yicha yoki yirik hududlar bo'yicha e'tirof etilmasa-da, ularni bartaraf etishga e'tiborsizlik joylarda ekologik vaziyatni keng ko'lamda tarkib topishi va murakkablashishiga olib kelishi mumkin[15].

O'zbekiston ham ko'plab rivojlangan mamlakatlar qatoriga yangi ming yillikga qator ijtimoiy-iqtisodiy demografik va ekologik xarakterga ega bo'lgan dunyo miqyosidagi muammolar bilan kirib keldi. Tabiiy resurslardan jadal foydalanish, moddalarning tabiiy aylanish tarkibiga kirmaydigan ishlab chiqarishning foydalanishning mumkin bo'lmagan mahsulotlarning atrof-muhitga tashlash, ekologik jihatdan xavfli bo'lgan biotexnologiyalardan foydalanish energiya manbalaridan va boshqalar inson faoliyati bilan o'rab turuvchi muhitning holati orasidagi muvozanatning buzilishiga olib keldi. Ko'pchilik holatlarda buzilgan muhitda tirik organizmlarning yashash faoliyati bilan ularning adaptasion mexanizmlari imkoniyatlarining mos kelmasligi kuzatilmoqda. Yuqori texnogenli yuklamalar natijasida ta'minlab beruvchi tashqi muhit tajovuzining ortishi tirik organizmlar genofondining sifatiga albatta o'zining salbiy ta'sirini ko'rsatmay qolmaydi, qaysiki tabiiy evolyutsion



moslashishning tezligi atrof muhitning o'zgarish jadalligiga mos kelmaydi va bu esa o'z navbatida tabiatda «Ekologik keskinlik» sindromini chaqiradi.

Mamlakatda ekologik xavfsizlikni ta'minlash, ekologik vaziyatni yaxshilash, qulay ekologik holatni barqaror saqlash, ekologiya va atrof-muhitni muhofaza qilish sohasida davlat boshqaruvi samaradorligini ta'minlash hamda sohada sodir etilayotgan huquqbuzarliklarning oldini olish bo'yicha amalga oshirilayotgan chora-tadbirlarni yanada jadallashtirish maqsadida ko'plab ishlar amalga oshirilmoqda.

Chang tarkibi havo ifloslanishining asosiy sabablaridan biridir. Paxta tozalash korxonalaridagi ishlab chiqarish changi polidispersion bo'lib, unda zarraning o'lchami mikrometrning o'ndan bir qismiga teng yoki bir necha millimetr bo'lgan kattalikdagi bo'laklar shaklida uchrashi mumkin. Paxtani dastlabki qayta ishlash, tashish, quritish, tozalash, jinlash, linterlash, ishlab chiqarishning tolali chiqindilarini qayta ishlashda ishlab chiqarish binolari havosiga va atmosferasiga ko'p miqdorda chang ajralib chiqadi. Chang asosan 3 ta fraksiyadan iborat: iflos zarrachalar – g'o'zaning maydalangan bo'laklar; tolali va mineral zarrachalar (mineral zarrachalar paxtaga tuproq orqali o'tadi); paxtani qayta ishlash vaqtida undan ajralib chiqadigan changning iflos va tolali zarrachalaridir[16-18].

Yechish usuli. Changli havoni tozalash uchun ularni suv yoki boshqa suyuqliklar yordamida yuvib, qattiq zarrachalardan tozalanadi. Bu usul havoni sovutish va namlash ruxsat etilgan, hamda qattiq zarrachalar qimmat bo'lmagan hollarda qo'llaniladi. Ma'lumki, havo sovutilganda suv bug'lari kondensatsiyalanib, zarrachalar namlanadi va ularning zichligi ortadi. Natijada qattiq zarrachalar havodan oson ajraladi. Bunda, zarrachalar kondensatsiyalanish markazlari vazifasini bajaradi. Agar, zarrachalar suyuqlik bilan xo'llanmasa, unda bu turdagi qurilmalarda havoni tozalash samarasizdir. Bunday hollarda havoni tozalash darajasini oshirish uchun suyuqlik tarkibiga spirt — sirtiy faol moddalar ko'shiladi, ya'ni suyuqlikning ho'llash qobiliyati oshiriladi.

Suyuqlik bilan yuvib tozalovchi qurilmalarda, ularning konstruksiyasiga qarab, havoni tozalash darajasi 60 dan 85% gacha bo'ladi. Bu turdagi qurilmalarning asosiy kamchiligi shundaki, tozalash jarayoni o'tkazilishi natijasida oqava suvlar hosil bo'lishidir. Ma'lumki, oqava suvlar ham o'z navbatida tozalanishi kerak[19].

Changli havoni xo'l usul bilan changdan tozalash usulidan foydalanilganda changli oqim tomchi yoki plyonka holatdagi suyuqlik bilan kontaktda bo'ladi. Hidrofil xossali chang suyuqlik yuzasiga yopishib, u bilan birga qurilmadan tashqariga chiqariladi. Changni xo'l usulda tozalash yordamida juda kichik zarrachalar (0,1 mkm gacha)ni tutib qolish imkoniyati mavjud va juda yuqori (99%gacha) tozalash darajasiga erishish mumkin. Changni xo'l usulda tozalovchi qurilmalarni chang tutishidan tashqari bir vaqtning o'zida quyidagi vazifalarni xal qilish maqsadida ishlatish mumkin: gazlarni sovutish yoki namlash; chang bilan birgalikda tomchi va tumanlarni tutib qolish; gaz qo'shimchalarini absorblash.

Xo'l usulda chang tozalash qurilmalar quyidagicha sinflarga bo'linadi: 1) fazalar kontakt yuzasining turiga ko'ra; suyuqlikni sohib beruvchi, qo'zg'almas va qo'zg'aluvchan nasadkali, taretkali (barbotajli va ko'pikli) plyonkali (suv plyonkali siklonlar va uyurmali chang ushlagichlar); 2) ish prinsipiga ko'ra: gravitatsion, markazdan qochma, zarba-inertsion, oqimchali va mexanik gazyuvuvchi qurilmalar; 3) energiya sarfiga ko'ra uch guruhga



bo'linadi: past bosimli chang ushlagichlar – gidravlik qarshiligi 1500 Pa gacha (suyuqlikni sohib beruvchi, tarekali, markazdan qochma va xokazo), o'rta bosimli chang ushlagichlar – qarshiligi 1500 dan 3000 Pa gacha (nasadkali, mexanik, zarba-inetrision va xokazo), yuqori bosimli qurilmalar (Venturi trubasi, dezintegratorlar va xokazo).

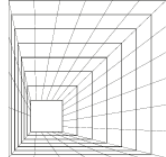
Changni xo'l usulda tozalovchi qurilmalarning mexanik (markazdan qochma, ultratovushli), pnevmatik (suyuqlikni sohilishi gaz yordamida amalga oshiriladi) va elektr forsunkali turlari ishlatiladi (forsunka – suyuqliklarni purkab beruvchi asbob). Mexanik forsunkalar eng ko'p tarkalgan bo'lib, tuzilishi sodda, narxi arzon, ishlatish qulay. 1 tonna suyuqlikni o'lchami 0,001 dan 3,5 mm gacha bo'lgan tomchilar holatida sochish uchun 2-20 kVt energiya sarf bo'ladi.

Muallaq zarrachalarning suyuqlik tomchisi yordamida ushlab qolishi cho'ktirishning deyarli barcha usullari hisobiga amalga oshiriladi. Bunday tomchilar qattiq sharlar hisobida quriladi. Tekshirishlardan shu narsa aniqlandiki, tomchilar formasi va ularning bo'shliqda mumkin bo'lgan tebranishini cho'ktirish samaradorligiga ta'sirini hisobga olmasa ham bo'ladi. Cho'ktirishning turli usullari bo'yicha taqqoslash, ularni chang ushlash samaradorligiga ta'sirini bir xilda bo'lmasligini ko'rsatdi.

Natijalar va namunalar. Ichi bo'sh forsunkali qurilmalar (skubberlar) ichi bo'sh qobiqdan iborat bo'lib, ularning pastki qismiga changli gaz beriladi, yuqorigi qismida forsunkalar yordamida suv sohib beriladi. Gaz yuqoridan pastga yo'nalgan suv tomchilariga nisbatan qarama-qarshi harakat qiladi (1-rasm). Tomchilarning tozalangan gaz bilan chiqib ketmasligi uchun ularning o'lchami ancha katta bo'lishi kerak. Forsunkalar 0,3-0,4 mPa bosim bilan ishlaydi. Agar gazning tezligi 5 m/s dan ko'p bo'lsa skrubberdan so'ng tomchi ushlagich o'rnatiladi. Zarrachaning o'lchami 10 mkm dan katta bo'lganda qurilmaning tozalash darajasi 99% ni tashkil etadi, zarrachalarning o'lchami kichiklashishi bilan chang tutgichning tozalash darajasi birdaniga kamayib ketadi. Suyuqlikni sohib beruvchi skrubberlar katta o'lchamli changlarni ushlash, gazlarni sovitish va kondensatsiyalash uchun ishlatiladi. Qurilmaning balandligi diametriga nisbatan odatda 2,5 marta katta bo'ladi. Suvning solishtirma sarfi 0,5 dan 8 l/m³ gacha boradi.

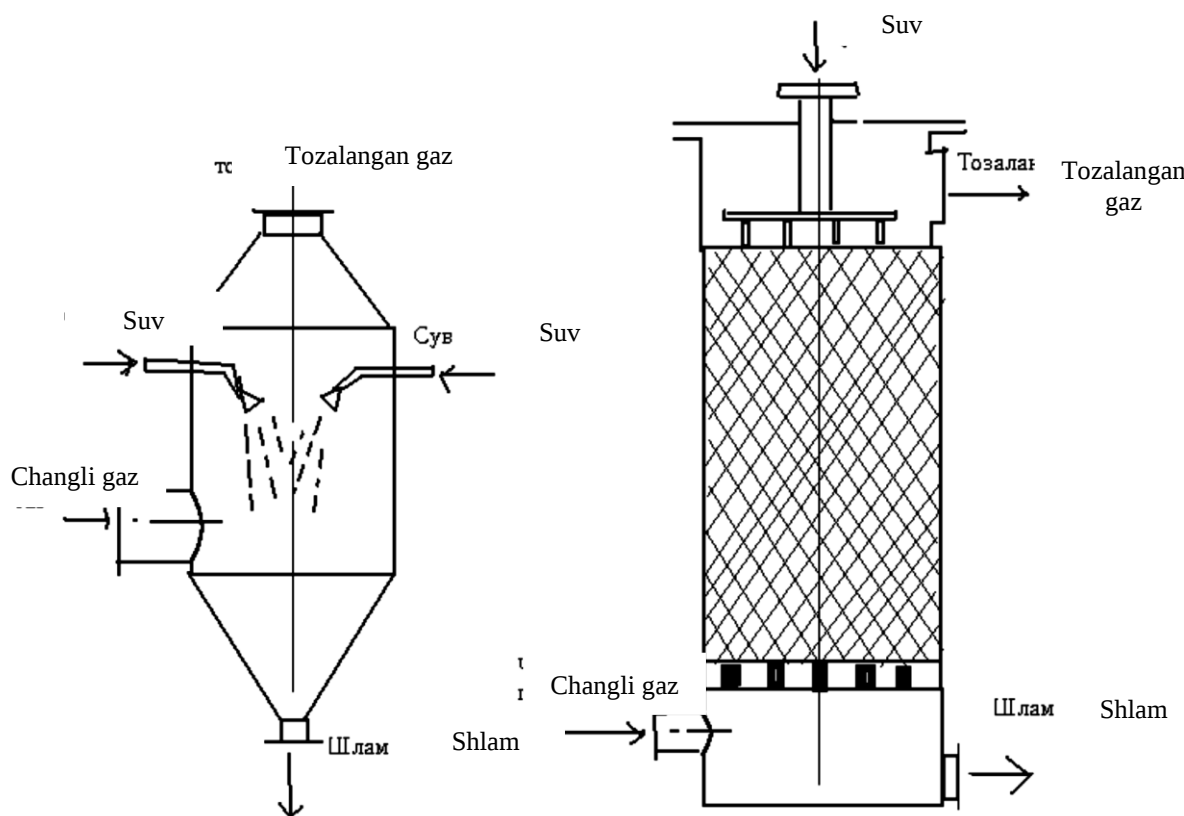
Nasadkali qurilmalarda kontakt yuzani ko'paytirish uchun qo'shimcha jismlar (nasadkalar) dan foydalaniladi (2-rasm). Qo'zg'almas nasadkalar xalqasimon, sharsimon va boshqa shaklli bo'lishi mumkin. Suyuqlik nasadkalarning yuzalari bo'yicha plyonka tarzida harakat qiladi. Suyuqlikning solishtirma sarfi 1,3 - 2,6 l/m³. Nasadkali skubberlarning gidravlik qarshiligi 300 – 800 Pa. Nasadkali skrubberning o'rtacha tozalash darajasi 75-85%. Biroq o'lchami 2 mkm dan katta bo'lgan zarrachalarni tutganda qurilmaning tozalash darajasi 90% dan ortib ketishi mumkin. Nasadkali skrubberlar sohib beruvchi qurilmalarga nisbatan ancha samarali, biroq ularning gidravlik qarshiligi kattaroq.

Hozirda mavxum qaynash qatlamli xo'l usulda tozalash qurilmalarning qator samarali konstruksiyalari ishlab chiqildi. Jumladan, Toshkent Davlat texnika universiteti mutaxassislari tomonidan aylanib yuruvchi nasadkali skrubberning bir necha yangi turlar taklif etildi. Nasadkalar aylanib yuruvchi holatga yetganida qatlamdagi bo'sh hajmning ulushi $\epsilon=1$ bo'ladi. Ushbu skubber Chirchiq shaxridagi O'zbekiston qiyin eruvchan va o'tga chidamli metallar kombinatining gazlarni changdan tozalash sistemasida muvaffaqiyatli ishlatilmoqda. 3-rasmda



aylanib yuruvchi nasadkali va suyuqlik sirkulyatsiya qilib beriladigan skrubberning sxemasi ko'rsatilgan. Qurilmaga suyuqlik markazdan qochma nasos 1 yordamida beriladi. Changli gaz panjara 8 ning pastki qismiga shtutser vertikal o'qqa nisbatan $5 - 10^\circ$ qiyalik bilan o'rnatilgan.

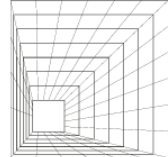
Suyuqlik panjara yuzasi tomonga qarab, sohib beruvchi qurilma 11 yordamida tarqatiladi. Panjaraning ustidagi nasadka qatlami 7 joylashgan. Panjara orqali o'tgan gaz oqimi nasadkalarni aylanib yuruvchi holatga keltiradi. Havoning tezligiga ko'ra suyuqlik panjara orqali qisman ag'darilib, qurilmaning kub qismiga tushadi yoki ish zonasi 6 orqali qurilmaning yuqorigi qismidagi separator 4 ga o'tadi. Separatorda markazdan qochma uyurma xosil qiluvchi 5 yordamida suyuqlik havodan ajraladi. Ajralgan suyuqlik quyilish trubasi 9 orqali shlam to'plagichga tushadi. Tozalangan havo patrubok 12 orqali atmosferaga chiqariladi. Havoning tezligi $3 - 12$ m/s, suyuqlikning tezligi esa 1×10^{-3} dan 6×10^{-3} m/s chegaralarida o'zgarishi mumkin.



1-rasm. Ichi bo'sh forsunkali

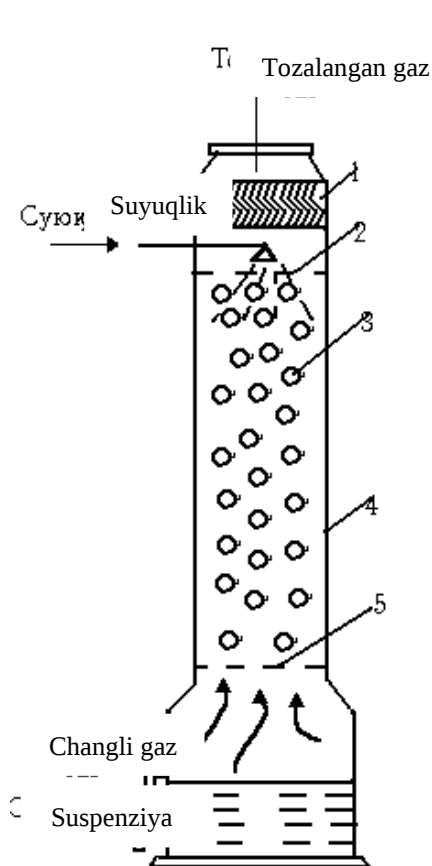
2-rasm. Nasadkali skubber

Mayda dispersli zarrachalarni tutib qolish darajasi havo tezligining ortishi bilan ko'payadi, buning uchun qurilmada to'g'ri yo'nalishli rejim tashkil qilinadi. Havoning tezligi $7 - 8$ m/s dan yuqori bo'lishi kerak. Bunday sharoitda suyuqlik panjaradan ag'darilib, qurilmaning pastki qismiga yig'ilmaydi. Nasos ishlatishga extiyoj qolmaydi. Havo qurilmaning pastki qismiga berilib, ish sohasi 1 dan o'tadi va bu sohada joylashgan nasadkalar 2 ni aylanuvchan holatga keltiradi. Havo changdan ish sohasida turbulizatsiya qilingan havo – suyuqlik qatlami yordamida tozalanadi. Suyuqlik separator 4 da ajraladi va resirkulyatsiya qilish uchun ishlatiladi. Suyuqlik truba 5 orqali shlam to'plagich 7 ga quyiladi. Suyuqlik tarkibidagi mayda zarrachalar shlam to'plagich 7 da cho'kmaga tushadi. Aylanib yuruvchi



nasadkali skrubberlarda havo – suyuqlik oqimi nasadkalar yordamida kuchli turbulyatsiya qilinadi. Zarrachalarning tomchilarda cho‘kishi turbulent – impulsli mexanizm asosida yuz beradi. Buning uchun qurilmada optimal masshtabli intensiv turbulent pulsatsiyalari tashkil etiladi. Ushbu skrubberlar yordamida havo aralashmalari tarkibidagi mikronli o‘lcham va turli fizik xossalarga ega bo‘lgan qattiq zarrachalarni ajratib olish mumkin.

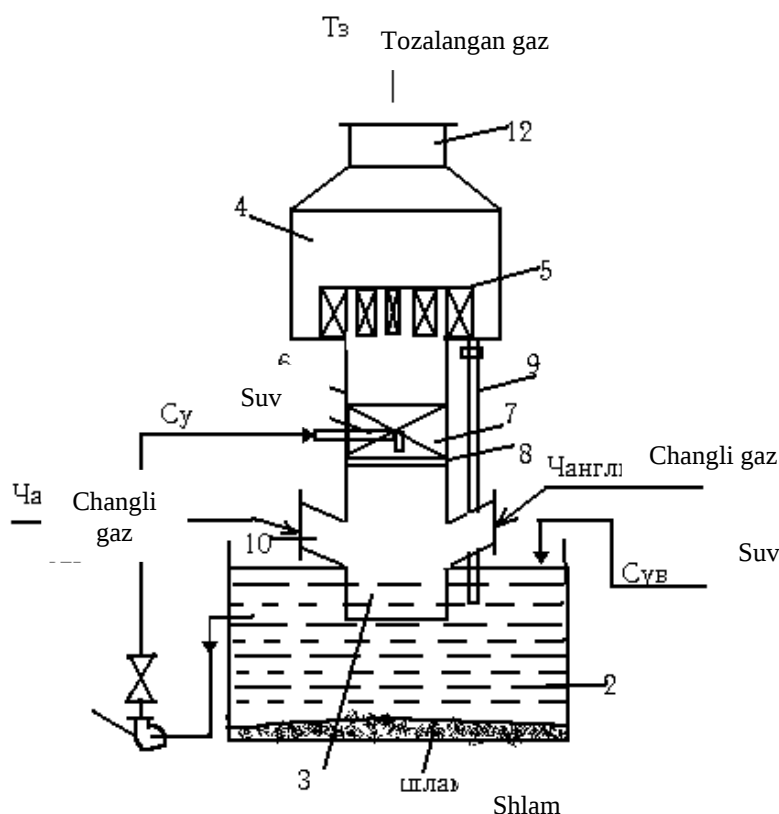
Changli havoni xo‘l usulda tozalashning kamchiligi – ifloslangan oqindi suvlarning xosil bo‘lishidir. Bunday oqindi suvlar tozalashni talab qiladi. Xo‘l usulda chang ushlovchi qurilmalar quyidagi kamchiliklarga ega: a) qurilma va trubaprovodlarni yuzalariga chang zarrachalarining yopishib qolishi; b) suyuqlik (odatda suv)ning sarfi ancha katta; v) changli havoni, ayniqsa agressiv changli havoni, tozalash uchun qurilma va trubaprovodlarni korroziyadan ximoya qilish talab



3-rasm. Mavxum qaynash holatidagi sharsimon skubber.

1-tomchi ushlagich; 2-yuqorigi

panjara; 3-nasadka;
4-qobiq; 5-pastki tayanch
panjara.



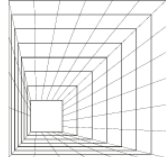
4-rasm. Aylanib yuruvchi nasadkali va suyuqlik sirkulyatsiya qilib beradigan chang tutgich.

1-nasos; 2-shlam to‘plagich; 3-qurilma kubi;

4-separator; 5-uyurma hosil qilish qurilmasi; 6-qurilmani ish sohasi;

7- aylanib yuruvchi nasadkali qatlam;

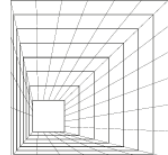
8- tayanch; 9-truba; 10-shtutser;



**11-forsunka; 12-tozalangan gaz
chiqadigan patrubok.**

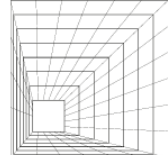
qilinadi; g) past temperaturada (0°S dan kam) ishlatish mumkin emas, chunki suv muzlab qoladi; d) katta tezlik bilan ishlaydigan qurilmalar uchun qo'shimcha tomchi ushlagichni o'rnatish talab etiladi[20].

Xulosa. Yuqorida changli havoni tozalash uchun qo'llaniladigan qurilmalarning bir nechta turlari va ularning changli havoni tozalash usullari va ishlash prinsipi keltirilgan. Olib borilgan tadqiqot natijalariga ko'ra changli havoni xo'l usulda tozalash yuqori samaradorlikka ega ekanligi o'rganildi. Ushbu qurilmalarning tozalash samaradorligining yuqori bo'lishi atrof-muhitni (atmosfera) har xil chiqindilardan muhofaza qilishda yuqori samara beradi. Changli havoni tozalash qurilmalari yuqori samaradorlikka ega bo'lishiga qaramasdan bir qator kamchiliklardan holi emas. Xo'l usulda chang ushlovchi qurilmalarni qish mavsumida ishlatish bir muncha qiyinchiliklarni keltirib chiqaradi. Sababi, qish mavsumida harorat keskin tushib ketishi natijasida suv muzlaydi va bunday holatda qurilmani ishlatish imkonsiz. Suvni muzlamasligi uchun turli xil usullardan (suvni isitish, suvni muzlab qolmasligi uchun qo'shimcha vosita qo'shish va boshq.) foydalanish mumkin, lekin bu qo'shimcha vositalar sarf-harajatlarni oshirib yuboradi va natijada iqtisodiy ko'rsatkichlar tushib ketadi. Xuddi shunga o'xshash bir nechta sabablarni keltirish mumkin. Qisqa qilib aytganda mavjud ho'l usulda chang tozalash qurilmalari hozirgi davr talabiga to'liq javob bermaydi. Bugungi kun talabi energiya tejamkor va yuqori samaradorlikka ega bo'lgan chang tozalash qurilmalarini ishlab chiqishni talab etadi.



Foydalanilgan adabiyotlar:

1. "The governance of coastal and marine socialecological systems: Indonesia and beyond" Marion Glaser^{1,2}, Luky Adrianto³, Annette Breckwoldt¹, Nurliah Buhari⁴, Rio Deswandi^{1,5}, Sebastian Ferse¹, Philipp Gorris⁶, Sainab Husain Paragay⁷, Bernhard Glaeser⁸, Neil Mohammad⁹, Kathleen Schwerdtner Máñez^{1,10}, Dewi Yanuarita⁹
<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-815050-4.00008-0>
2. "Landscape usage by recreationists is shaped by availability: Insights from a national PPGIS survey in Sweden" Carl Lehto^{a,*}, Marcus Hedblom^b, Erik "Ockinger^a, Thomas Ranius^a
<https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2022.104519>
3. "The comparison of soil properties in heath forest and post-tin mined land: basic for ecosystem restoration" Dina Oktavia^{a,*}, Yadi Setiadi^b, Iwan Hilwan^c <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>
4. "Collaborative Efforts On Mangrove Restoration In Sedari Village, Karawang District, West Java Province" Amal Fatullah Randy^a, Malikusworo Hutomo^b, Helmi Purnama^c
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>
5. "Evaluation of solid particles slippage' amount throw out wet dust cleaning device in the dust removal system in building industry" Sergei Koshkarev^{a,*}, Aleksandr Evtushenko^b, Sergey Pushenko^b <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>
6. "A novel dust mitigation technology solution of a self-cleaning method for a PV module capable of harnessing reject heat using shape memory alloy"
<https://doi.org/10.1016/j.csite.2022.101894>
7. "A new method to improve the pulse-jet cleaning performance of filter cartridges and its application to dust control in underground coal mines" Biao Xie^a, Jie Pang^a, Shuda Hu^b, Zihao Zhou^b, Hao Jin^b <https://doi.org/10.1016/j.powtec.2022.117528>
8. "Current Research Status of Allelopathy" AHMAD JUNAEDI^{1,2,*}, MUHAMMAD AHMAD CHOZIN¹, KWANG HO KIM² <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>
9. "A "One Engine with Six Gears" System Engineering Methodology for the Economic Development of Unconventional Oil and Gas in China" Guoxin Li^{a,b}, Chenggang Xian^{a,*}, He Liu^c <https://doi.org/10.1016/j.eng.2022.05.018>
10. Д.А.Эшназаров, М.К.Камалова "Электрон чиқиндилар ва уларнинг бугунги кундаги аҳамияти" Материалы международной конференции «Современные проблемы экологии и охраны окружающей среды и биотехнологии» 15-16 июня, 2022 г., г.Ташкент.
11. Д.А.Эшназаров, М.К.Камалова "Оқова сувлар ва уларни атроф муҳитга таъсири" Материалы международной конференции «Современные проблемы экологии и охраны окружающей среды и биотехнологии» 15-16 июня, 2022 г., г.Ташкент.
12. D.A.Eshnazarov, M.K.Kamalova "Chiqindilar va ularning atrof-muhitga ta'siri" Материалы международной конференции «Современные проблемы экологии и охраны окружающей среды и биотехнологии» 15-16 июня, 2022 г., г.Ташкент.
13. D.A.Eshnazarov, M.M.Miroqilov "Dunyo okeanlarining ifloslanishi va uning salbiy oqibatlarini" Материалы международной конференции «Современные проблемы экологии и охраны окружающей среды и биотехнологии» 15-16 июня, 2022 г., г.Ташкент.



14. Д.А.Эшназаров, М.К.Камалова “Ўзбекистон ва дунёдаги глобал экологик муаммолар ва уларнинг ечимлари” Материалы международной конференции «Современные проблемы экологии и охраны окружающей среды и биотехнологии» 15-16 июня, 2022 г., г.Ташкент.
15. Д.А.Эшназаров, Н.Т.Урманов, М.С.Джалилова “Геологик ва экологик муаммоларнинг вужудга келиши ва уларнинг ечимлари”, “География-келажакка назар” мавзусидаги республика миқийёсида илмий-назарий анжуман, Нукус – 2021.
16. D.A.Eshnazarov, M.Xajibayeva “Paxta tozalash korxonalari havosidagi chang va uning tarkibiy xususiyatlari”, “Respublikamizning janubiy hududlarida qishloq va suv xo’jaligiga innovatsion texnika va texnologiyalarni joriy etish istiqbollari” mavzusida respublika ilmiy-texnik anjuman materiallr to’plami, 18-19 noyabr, Termiz – 2022.
17. D.A.Eshnazarov, M.Xajibayeva, J.A.Rahimov “Paxta tozalash korxonalarining ekologik holati”, “Respublikamizning janubiy hududlarida qishloq va suv xo’jaligiga innovatsion texnika va texnologiyalarni joriy etish istiqbollari” mavzusida respublika ilmiy-texnik anjuman materiallr to’plami, 18-19 noyabr, Termiz – 2022.
18. Ю.А.Махмудов, Н.Т.Урманов, Д.А.Эшназаров “Пахта тозалаш корхоналарида микроклим шароитлари ҳолати ва унинг аҳамияти”, “Пахта тозалаш, тўқимачилик, енгил саноат, матбаа ишлаб чиқариш техника-технологияларни модернизациялаш шароитида иқтидорли ёшларнинг инновацион ғоялари ва ишланмалари” мавзусида Республика илмий-амалий онлайн тезислар тўплами, 18 ноябрь, Тошкент-2020.
19. Н.Р. Юсупбеков, Ҳ.С. Нурмухамедов, С.Г. Зокиров “Кимёвий технология асосий жараён ва қурилмалари”, “Шарқ” нашриёти, Тошкент – 2003.
20. Б.А.Алиматов, Х.М.Садуллаев, Э.О.Орипов “Атроф-мухитни муҳофазаловчи техника” Фарғона-Техника-2006.