

**O`ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA
O`RTA
MAXSUS TA`LIM VAZIRLIGI
BUXORO MUHANDISLIK TEXNOLOGIYA
INSTITUTI**

**“Texnologik jarayonlarni boshqarishning axbarot
kommunikatsiya tizimlari” kafedrası**

**“Nazorat o`lchov asboblari hisoblash va konstruktsiyalash”
fanidan**

KURS ISHI

**Mavzu: “Gazlarni absorbsiyalash jarayonini amalga oshiruvchi
absorberlar”**

Bajardi:

**14-07 MTMJ tolibi
Ostonov R.**

Rahbar:

Habibov F.

Buxoro 2014 y.

Bajardi	Ostonov R					Varaq
Rahbar	Habibov F.					
O'zg	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		

Кириш

Prezident Islom Karimovning 2010 yilda mamlakatimizni ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirish yakunlari va 2011 yilga mo'ljallangan eng muhim ustuvor yo'nalishlarga bag'ishlangan O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining majlisidagi ma'ruzasida 2011 yilda kasb-hunar kollejlari tamomlaydigan 450 mingdan ortiq o'quvchini ishga joylashtirish masalasiga juda katta e'tibor qaratildi. Bu borada Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi, ayniqsa, Qoraqalpog'iston Respublikasi rahbariyati, viloyatlar, shahar va tumanlar hokimlari ushbu mas'uliyatli vazifa bo'yicha javobgar ekanliklari ta'kidlab o'tildi.

Ma'ruzada, bu borada ko'rilayotgan barcha chora-tadbirlarga qaramasdan, quyidagi masalalar kasb-hunar kollejlari faoliyatida eng zaif bo'g'in ekanligi aytib o'tildi:

- kasb hunar kollejlari o'qituvchilari tarkibini tayyorlash sifati va ularning malakasini oshirish masalasiga alohida ahamiyat qaratish;
- kasb-hunar kollejlari tamomlab chiqayotgan bitiruvchilarni ishga joylashtirish va ularni tayyorlash sifati mehnat bozorini qanchalik chuqur o'rganishiga bog'liqligining muhimligi ta'kidlandi.

Mehnat va aholini ijtimoiy muhofaza qilish vazirligi viloyatlar, tuman va shaharlar hokimliklari bilan birgalikda har bir tuman va shahar bo'yicha kollejlarda bitiruvchilarini o'z mutaxassisligiga muvofiq ish bilan ta'minlash yuzasidan aniq maqsadli rejalarni tayyorlashi va ularning amalga oshirilishi masalasiga yanada mas'uliyat bilan yondashishlari lozimligi aytib o'tildi.

YUqorida zikr etilgan masalalardan tegishli xulosa chiqargan holda, biz -kasb ta'limi yo'nalishlari va mutaxassisliklarini tugallovchi bitiruvchilar kasb hunar kollejlari yuqori saviyada dars o'tish uchun pedagogik mahoratni oshirish, zamonaviy pedagogik texnologiyalarni ta'lim jarayoniga maqsadli qo'llay olish, hamda sanoat korxonalari uchun yuqori malakali mutaxassis kadrlarni tayyorlash muhim vazifamiz ekanligini his etishimiz lozim.

Bajardi	Ostonov R					Varaq
Rahbar	Habibov F.					
O'zg	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		

I. ADABIYOTLAR TAHLILI.

I.1. Умумий тушунчалар

Газ ҳамда буғ аралашмаларидаги бир ёки бир неча компонентларнинг суюқликда танлаб ютилиш жараёни абсорбция деб аталади. Ютилаётган газ абсорбтив, ютувчи суюқлик абсорбент дейилади. Абсорбтив билан абсорбентнинг ўзаро таъсирига кўра абсорбция жараёни икки хил бўлади: физик абсорбция ва кимёвий абсорбция (хемосорбция). Физик абсорбцияда ютилаётган газ билан абсорбент ўзаро бир-бири билан кимёвий бирикмайди. Агар ютилаётган газ абсорбент билан ўзаро бирикиб, кимёвий бирикма ҳосил килса, хемосорбция дейилади.

Физик абсорбция кўпинча қайтар жараёндир, яъни суюқликка ютилган газни ажратиб олиш мумкин бўлади, бу ҳол десорбция дейилади. Абсорбция ва десорбция жараёнларини узлуксиз олиб бориш натижасида ютилган газни тоза ҳолда ажратиб олиш ва ютувчи абсорбентни бир неча марта қайта ишлатиш имкони тугилади. Абсорбтив ва абсорбент арзон ва иккиламчи маҳсулот бўлгани учун, улар абсорбция жараёнидан кейин кўпинча қайта ишлатилмайди (масалан, газларни тозалашда).

Саноатда абсорбция жараёни турли мақсадларда қўлланилади: 1) газ аралашмаларида қимматбаҳо компонентларни ажратиб олишда; 2) компонентларни ҳар хил заҳарли моддалардан тозалашда.

Ҳар бир конкрет шароит учун тегишли абсорбент танлаб олиниб, бунда ютилиши лозим бўлган компонентнинг абсорбентдаги эрувчанлиги ҳисобга олинади.

I.2. Абсорбция қурилмаларининг схемаси

Абсорбция қурилмалари ишлаш режимига кўра даврий ва узлуксиз бўлади. Кичик ҳажмли ишлаб чиқаришларда фақат даврий ишлайдиган абсорбция қурилмаларидан фойдаланилади. Замонавий саноат корхоналарида кўпинча узлуксиз ишлайдиган қурилмалар ишлатилади. Газ ва суюқ фазаларнинг йўналишига кўра, қарама-қарши ва параллел йўналишли абсорбция қурилмалари мавжуд. Абсорбция қурилмалари иш принципига асосан бир ва кўп поғонали, рециркуляцияли ва регенерацияли бўлади.

1- расмда учта абсорбер кетма-кет уланган қарама-қарши йўналишли қурилманинг схемаси кўрсатилган. Қурилма таркибига абсорберлар 2 дан ташқари эритма йиғгичлар 1, эритмани узатиш учун марказдан қочма насослар ва эритмани совитиш учун иссиқлик алмашгичлар 3 киради. Ютувчи суюқлик газнинг йўналиши бўйича охириги абсорберга берилади, юқоридан пастга оқиб, қабул қилувчи йиғгичга тушади ва насос ёрдамида совитгич орқали

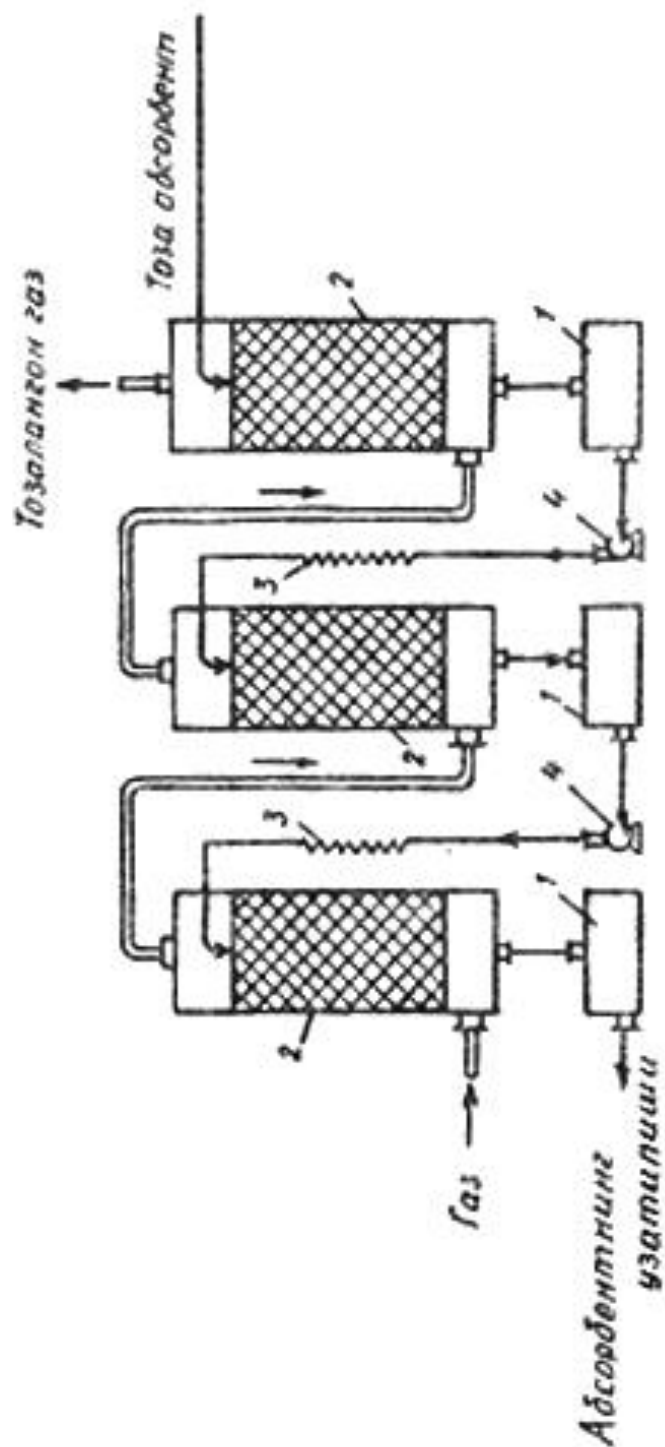
Bajardi	Ostonov R				Varaq
Rahbar	Habibov F.				
O'zg	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana	

олдинги абсорберга юборилади. Шундай қилиб газ ва суюқликнинг қарама-қарши йўналишдаги ўзаро таъсири юз беради.

Суюқликнинг тўла даражадаги тўйинишини амалга ошириш ҳамда эритмадан ютилган компонентни тоза ҳолда ажратиб олиш мақсадида рециркуляцияли абсорбция – десорбция қурилмаси ишлатилади (2- расм). Бундай қурилма газ йўналиши бўйича кетма-кет жойлашган иккита абсорбер 1, эритмалар учун йиғгичлар 2, насослар 3, совитгичлар 4, иссиқлик алмашгич 5 ва десорбция колоннаси 6 дан ташкил топган. Ифлосланган газ газнинг йўналиши бўйича биринчи колоннага берилади, суюқлик абсорбернинг тепа қисмидан берилади, бу ерда газ билан суюқлик узлуксиз контактга учрайди. Ушбу қурилмада суюқлик чегараланган цикл бўйича ҳаракат қилади. Биринчи колоннада қисман тозаланган газ иккинчи колоннага йўналтирилади. Иккинчи колонна ҳам суюқлик билан чегараланган цикл бўйича таъминлаб турилади. Иккинчи колоннага берилаётган эритманинг концентрацияси маълум қийматга етганда биринчи колоннанинг циклига юборилади.

Шундай қилиб, эритманинг концентрацияси биринчи колоннадан иккинчи колоннага ўтганда кўпаяди ва биринчи колоннанинг циклида концентрацияси анча юқори бўлган эритма ҳосил бўлади. Ушбу эритма иссиқлик алмашгич 5 да иситилиб десорбция колоннаси 6 га юборилади. Десорберда суюқликда ютилган компонент иссиқлик таъсирида буғланилади. Тоза иссиқ эритувчи йиғгич 2 га тушади. Насос 3 ёрдамида иссиқлик алмашгич 5 ва совитгич 4 орқали иккинчи колоннанинг циклига қайтарилади. Десорбция қилинган газ эса қурилманинг юқори қисмидан узатилади. Ушбу қурилмада суюқлик рециркуляция қилинади ва фақат айрим йўқотишларни қоплаш учун кам миқдордаги тоза эритувчи қўшиб турилади, эриган компонент эса тоза ҳолда ҳосил бўлади.

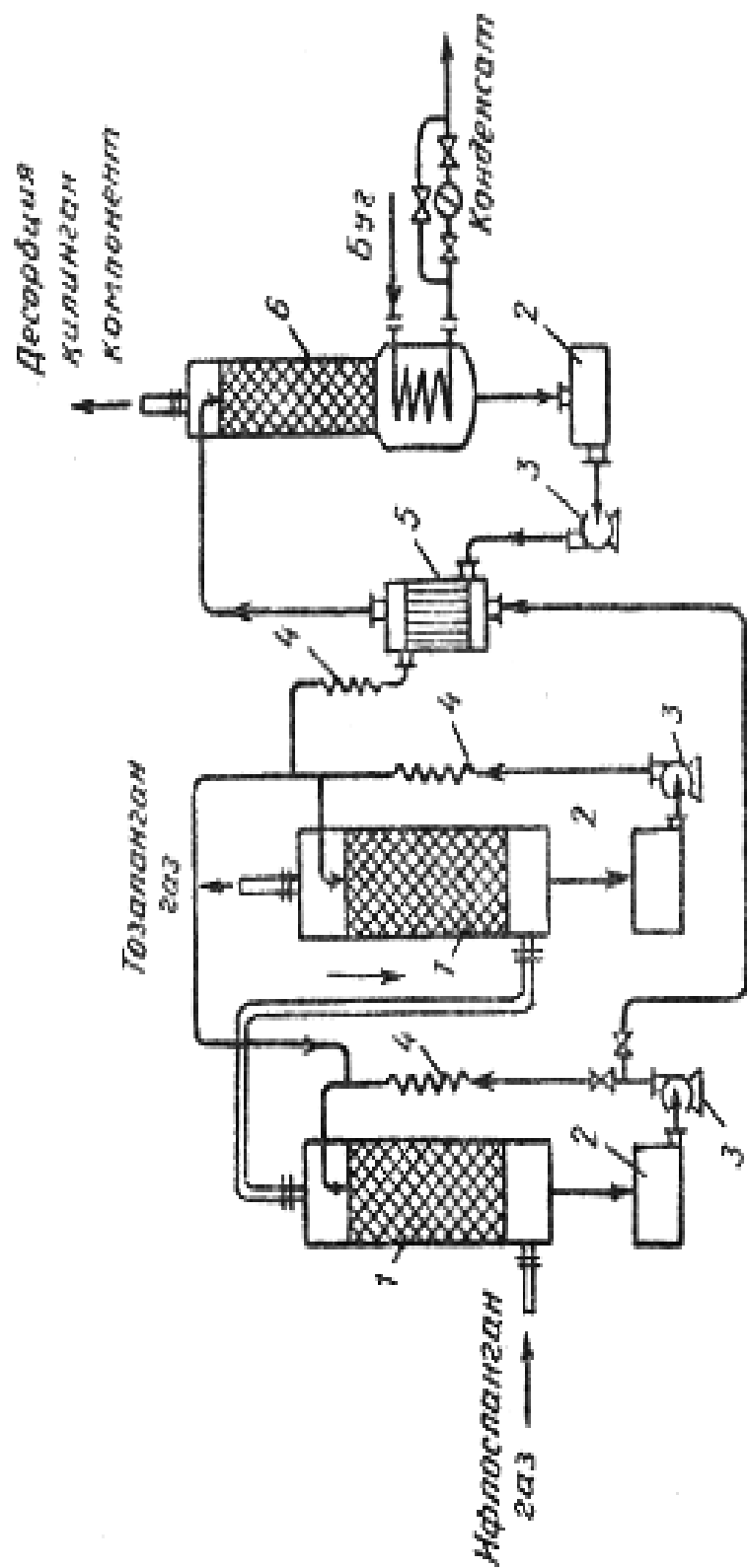
Bajardi	Ostonov R				Varaq
Rahbar	Habibov F.				
O'zg	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana	



1-расм. Карама-карши йўналишли абсорбция қурилмасининг схемаси:

1 – эритма йиғич; 2 – абсорберлар; 3 – совитгичлар; 4 – насослар

Bajardi	Ostonov R				Varaq
Rahbar	Habibov F.				
O'zg	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana	



2-расм Редеркуляцияли абсорбция – десорбция қурилмасининг схемаси:
1-абсорберлар; 2-йиғгичлар; 3-насослар; 4-совитгичлар; 5-иссиқлик алмашгич; 6-десорбер.

Bajardi	Ostonov R				Varaq
Rahbar	Habibov F.				
O'zg	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana	

Шундай қилиб, эритманинг концентрацияси биринчи колоннадан иккинчи колоннага ўтганда кўпаяди ва биринчи колоннанинг циклида концентрацияси анча юқори бўлган эритма ҳосил бўлади. Ушбу эритма иссиқлик алмашгич 5 да иситилиб десорбция колоннаси 6 га юборилади. Десорберда суюқликда ютилган компонент иссиқлик таъсирида буғлатилади. Тоза иссиқ эритувчи йиғгич 2 га тушади. Насос 3 ёрдамида иссиқлик алмашгич 5 ва совитгич 4 орқали иккинчи колоннанинг циклига қайтарилади. Десорбция қилинган газ эса қурилманинг юқори қисмидан узатилади. Ушбу қурилмада суюқлик рециркуляция қилинади ва фақат айрим йўқотишларни қоплаш учун кам миқдордаги тоза эритувчи кўшиб турилади, эриган компонент эса тоза ҳолда ҳосил бўлади.

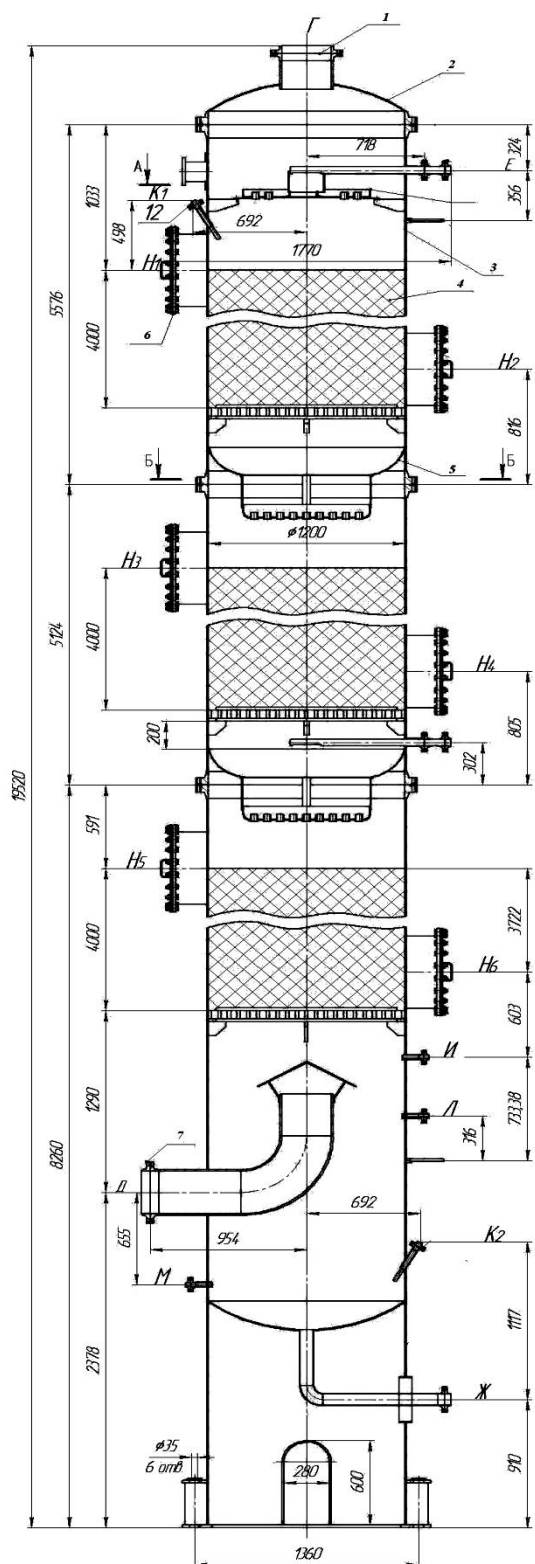
I.3. Абсорберларнинг тузилиши

Абсорбция жараёни фазаларни ажратувчи юзада рўй беради. Шу сабабдан абсорберларда иложи борица газ ва суюқлик ўртасидаги учрашув юзасини кўпайтириш зарур. Ушбу тўқнашув юзасини ҳосил қилиш усулига кўра абсорберлар шартли равишда қуйидаги гуруҳларга бўлинади: 1) юзали ва юпқа қатламли (жумладан насадкали); 2) барботажли (тарелкали); 3) суюқлик сочиб берувчи.

Насадкали абсорберлар. Бундай колонналар энг кўп тарқалган юзали абсорберлар қаторига киради. Ҳар хил шаклли ва ўлчами 12-150 мм гача бўлган қаттиқ жисмлар, яъни насадкалар билан тўлдирилган вертикал колонналарнинг тузилиши содда ва юқори самарадорликка эга бўлгани учун улар саноатда кенг ишлатилади. Насадкали колонналарда насадкалар газ ва суюқлик ўтадиган таянч тўрларга ўрнатилади. Қурилманинг ички бўшлиғи насадка билан тўлдирилган бўлади ёки ҳар бирининг баландлиги 1,5 - 3 м бўлган қатламлар ҳолатида жойлаштирилади. Газ тўрнинг тагига берилади, сўнгра насадка қатламидан ўтади. Суюқлик эса колоннанинг юқори қисмидан махсус тақсимлагичлар орқали сочиб берилади, у насадка қатламидан ўтаётганда пастдан берилаётган газ оқими билан учрашади. Колонна самарали ишлаши учун суюқлик бир текисда, қурилманинг бутун кўндаланг кесими бўйлаб бир

Bajardi	Ostonov R				Varaq
Rahbar	Habibov F.				
O'zg	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana	

хил сочиб берилиши керак. Бу қурилмаларда контакт юзаси насадкалар ёрдамида ҳосил қилинади.



3-расм. Насадкали абсорбер:

1- потрубка; 2- қопқоқ; 3-қобиқ; 4-насадка; 5-тарқатувчи тарелка; 6-

Bajardi	Ostonov R				Varaq
Rahbar	Habibov F.				
O'zg	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana	

люк; 7-газ потрубкаси; А-газ кирадиган итуцер; Б-газ чиқадиган итуцер; В-суюқлик берадиган итуцер; Г ва Д –суюқлик чиқадиган итуцерлар.

Bajardi	Ostonov R				Varaq
Rahbar	Habibov F.				
O'zg	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana	

3-расмда насадкали абсорбер тасвирланган. Қурилманинг қобиғи кавшарлаш йўли билан яхлит қилиб таёрланади ёки бир неча алоҳида олинган қисмлардан тузилган бўлади. Насадкаларни намлаш учун суюқлик таркатувчи тарелка орқали берилади. Насадка 3 қурилманинг баландлиги бўйича бир неча қатламларга ажратилган ҳолатда таянч тўрларнинг устига жойлаштирилади. Насадкани қурилмага юклаш ёки ундан тушириш учун люклар ва хизмат қилади. Колоннанинг юқори қисмида суюқлик томчиларини қайтарувчи қурилма жойлаштирилган. Насадкали колоннада газ ва суюқлик қарама-қарши йўналган бўлади. Бунда газ колоннага пастки штуцер А орқали берилади ва штуцер В ёрдамида ташқарига чиқарилади. Намлаш учун суюқлик колоннага юқориги штуцер В орқали юборилади ва паски штуцер Г ёки Д ёрдамида ташқарига чиқарилади. Ҳозирги кунда саноат колонналарини тўлдириш учун турли насадкалар ишлатилади. Насадкалар юқори солиштира юзага, минимал массага ва катта эркин ҳажмга эга бўлиши керак Улар қуйидаги кўрсаткичлар билан характерланади:

Одатда насадкали абсорберларнинг диаметри 4 м дан ортмайди. Катта диаметрли колонналарда газ ва суюқликни қурилманинг кўндаланг кесими бўйича бир меъёрга тақсимлаш жуда қийин, шу сабабдан катта диаметрли абсорберлар самарадорлиги анча кам бўлади. Бироқ саноатда диаметри 12 м гача бўлган қурилмалар ҳам ишлатилади.

1. Солиштира юза $\text{м}^2 / \text{м}^3$; бу катталиқ абсорбернинг 1 м^3 ҳажмига тўлдирилган насадканинг юзасини билдиради;

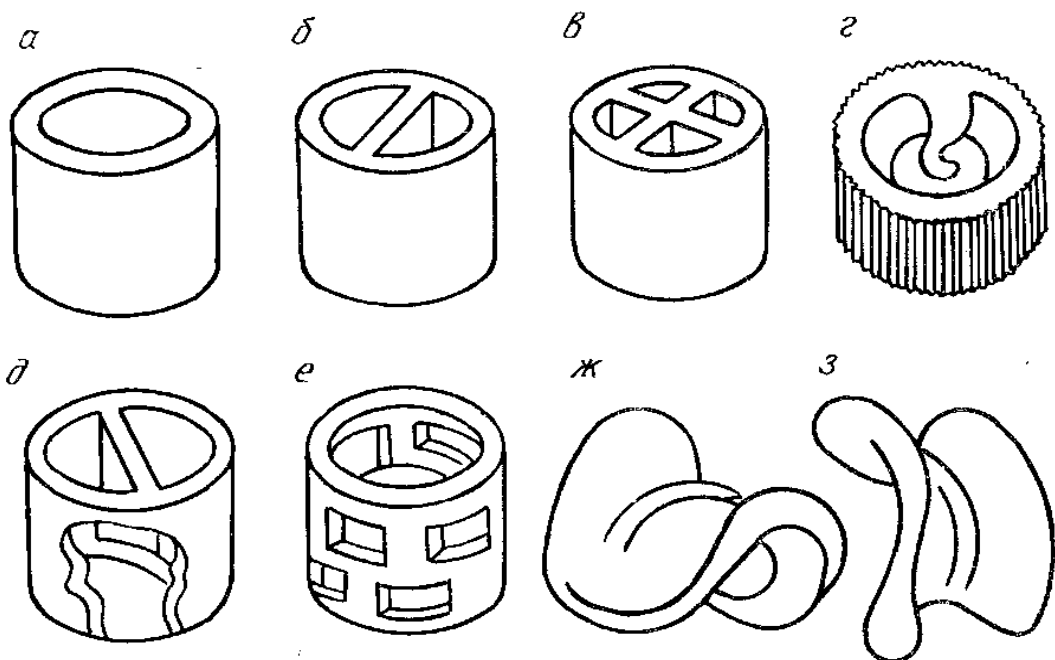
2. Эркин ҳажм, $\text{м}^3 / \text{м}^3$; бу катталиқ 1 м^3 ҳажмдаги насадкаларнинг ичида қанча эркин ҳажм борлигини кўрсатади;

3. Суюқликни ушлаб қолиш қобиляти, $\text{м}^3 / \text{м}^3$; бу катталиқ насадка қатламининг ҳажм бирлигида ушлаб қолинадиган суюқликнинг миқдорини билдиради;

4. 1 м^3 насадканинг массаси, кг.

Насадкалар сифатида Рашиг ҳалқалари, керамик буюмлар, кокс, майдаланган кварц, полимер ҳалқалар, металлдан тайёрланган тўрлар, шарлар, пропеллерлар, эгарсимон элементлар ва бошқалар ишлатилади (4-расм).

Bajardi	Ostonov R				Varaq
Rahbar	Habibov F.				
O'zg	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana	



4- расм. Насадкаларнинг турлари:

а- Рашиг ҳалқаси; б-Лессинг ҳалқаси; в-крестга ўхшаш тўсиқли ҳалқа; г- битта спиралли ҳалқа; д- иккита спиралли ҳалқа; ж- Берл эгари; з – инталокс эгари.

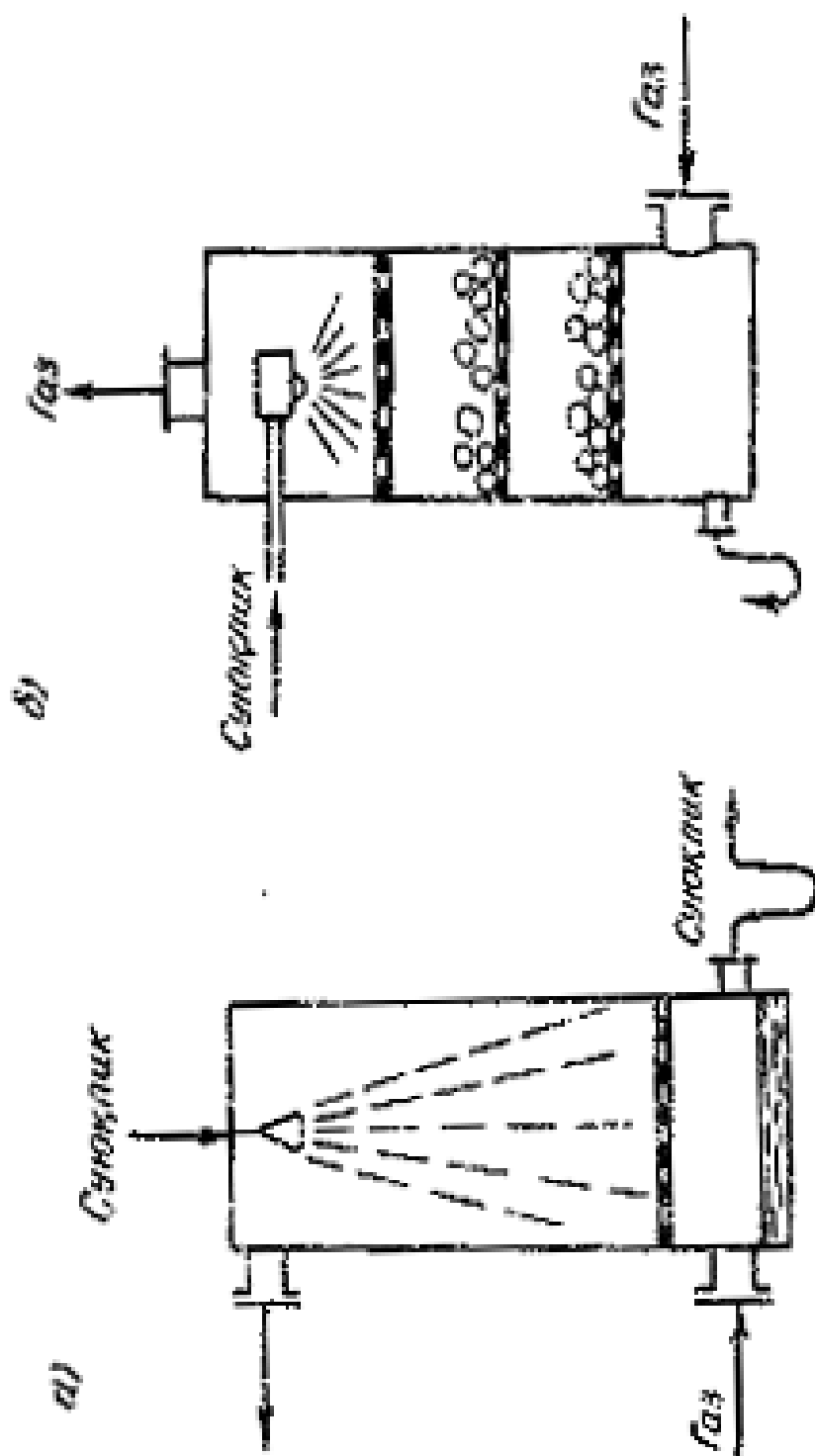
Bajardi	Ostonov R				Varaq
Rahbar	Habibov F.				
O'zg	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana	

Суюқликни сочиб берувчи абсорберлар. Бу абсорберларда фазаларни ўзаро жипс контакти суюқликни газ оқимига сочиб ёки ёйиб бериш усули орқали амалга оширилади. Газ билан суюқлик бир-бирига нисбаттан қарама-қарши йўналган бўлади. Ичи бўш сочиб берувчи абсорберлар вертикал колоннадан иборат бўлиб, юқори қисмига суюқликни сочиб берувчи махсус форсункалар ўрнатилади (5 - расм). Социб берувчи абсорберларда форсункалардан суюқлик узоклашиб, томчиларга айланиши натижасида ҳажмий модда ўтказиш коэффициентининг қиймати бирдан камаяди. Шу сабабли бу қурилмаларда форсункалар маълум масофада қурилманинг баландлиги бўйича бир неча қатор қилиб ўрнатилади. Форсункали абсорберларда газнинг тезлиги одатда 1-1,5 м/сек га тенг бўлади.

Социб берувчи ичи бўш абсорберларнинг тузилиши содда, гидравлик қаршилиги кам, ифлосроқ газ аралашмаларини ҳам тозалаш мумкин, бошқариш, тузатиш ва тозалаш осон. Камчиликлари: бу қурилмаларнинг самарадорлиги юқори эмас, суюқликни сочиб бериш учун кўп энергия сарфланади, лойқаланган суюқликлар билан ишлаш қийин, фазаларнинг контакт юзасини ошириш учун кўпроқ суюқлик сарфланади, суюқлик томчилари колоннадан чиқиб кетмаслиги учун газ тезлигининг миқдори кичик қийматга эга.

Фазаларнинг нисбий тезлиги ва катта газ оқими тўлқинсимон ҳаракатда бўлгани учун бу қурилмаларда газ фазасидаги масса алмашилиш коэффициенти юқори бўлиб, бу абсорберлар яхши эрийдиган газларни суюқликка юттириш учун кенг қўлланилади.

Bajardi	Ostonov R				Varaq
Rahbar	Habibov F.				
O'zg	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana	



5-расм. Суюқликни сочиб берувчи абсорберлар:
а-ичи бўш; б-шарсимон насадкали.

Bajardi	Ostonov R				Varaq
Rahbar	Habibov F.				
O'zg	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana	

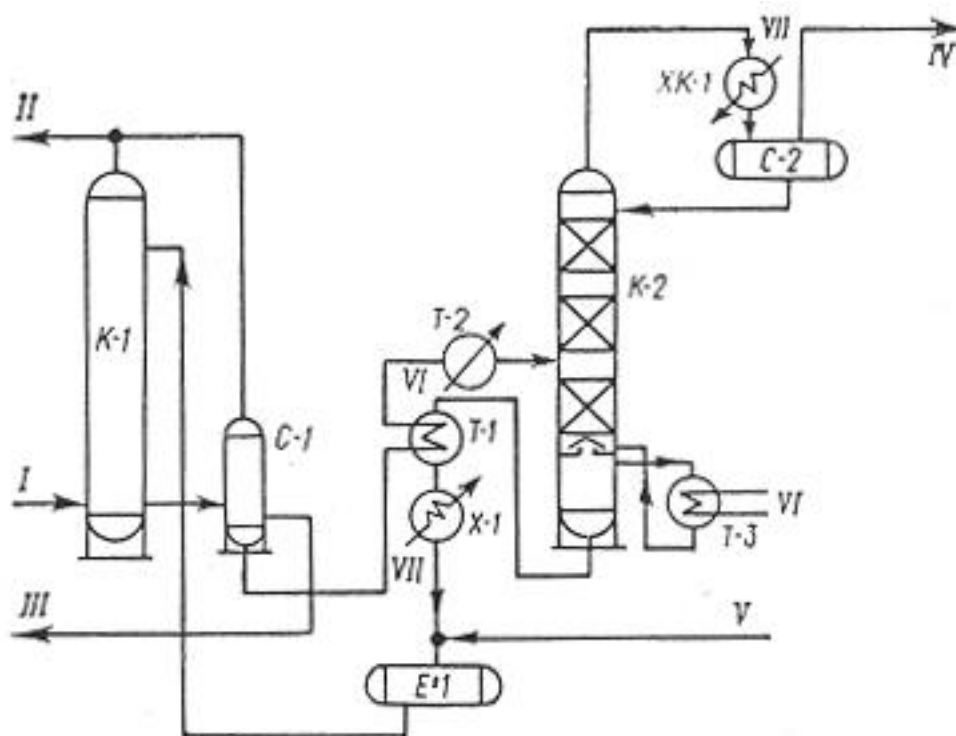
GAZLARNI ABSORBSIYALASH TEXNOLOGIK TIZIMI TO'G'RISIDA MA'LUMOT.

Жараёни амалга оширишдан мақсад - газни навбатдаги қайта ишлашга тайёрлаш, ундан H_2S ва карбонат ангидридни ажратиш. Газни тозалашда абсорбцион ва адсорбцион усуллар қўлланилади. Абсорбцион усулда асосан кимёвий абсорбция жараёни амалга оширилиб, газ таркибидаги H_2S ва CO_2 моддалар турли кимёвий брикмалар ҳолида ажратиб олинади. Адсорбцион усулда тозалаш эса асосан актив қўмир ва синтетик цеолит воситасида амалга оширилади.

Абсорбцион усулда газ таркибидаги H_2S нинг 99% (масса) гача, адсорбцион усулда эса 98% (масса) гача ажратиб олиниши таъминланиши мумкин. Абсорбцион усулда H_2S билан бир вақтда CO_2 ҳам ажратиб олинади.

Ушбу мавзуда газни моноэтаноламин эритмаси воситасида абсорбцион тозалаш технологик тизими кўриб чиқилади. Бу тизим бўйича жараён қуйидаги тартибда амалга оширилади:

Газ К-1 абсорбернинг пастки қисмидан берилади ва колонна юқорисидан берилаётган 15% ли моноэтаноламин билан контаклда бўлиб, абсорбция жараёни амалга оширилади.



14-расм. Газларни тозалаш технологик тизими.

I-тозалашга берилаётган газ, II-тозаланган газ, III-углеводород конденсати,
IV- H_2S , V-этанолламин эритмаси, VI-буғ, VII-сув.

Технологик режим: температура- абсорберда - $35-40^{\circ}C$, десорберда - $115-130^{\circ}C$ га тенг.

Bajardi	Ostonov R				Varaq
Rahbar	Habibov F.				
O'zg	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana	

Тозаланган газ колонна юқорисидан чиқарилса H_2S га туйинган суюқлик фазаси колонна пастидан чиқарилади. Ушбу суюқлик паст босимли С-1 сепараторга берилиб, унда суюқликга ютилган углеводород газлари ва газ конденсати ажратилади. Суюқ фаза сепаратордан Т-1 ва Т-2 иситгичлар орқали К-2 десорберга узатилади ва унда суюқлик таркибида ютилган H_2S ва CO_2 ажратилади. Тозаланган суюқ фаза Т-1 иситгич ва Х-1 совитгич орқали ўтиб, зарур температурагача совитилади ва Е-1 сиғимга, ундан эса абсорберга узатилади. Десорбер юқорисидан чиқарилган H_2S газлари сув буғлари ХК-1 совитгич-конденсатор орқали ўтиб Е-2 сиғимга йиғилади ва ундан H_2S газ ҳолида чиқарилиб, сув буғлари конденсати эса десорберга қайтарилади.

1. Тарелкали абсорбер ҳисоби

1. Колоннага кириб келадиган газ фазасининг ҳажмий сарфи:

$$V_T = 16000 \text{ м}^3/\text{соат}$$

2. Қайта ишланадиган газ таркибидаги ютилувчи компонент таркиби:

$$y_n = 30 \%$$

3. Компонентнинг ажралиш даражаси: $\alpha = 95 \%$

4. Абсорбентда ютилувчи компонентнинг бошланғич таркиби. Массавий миқдорда: $x_{BH} = 0 \%$

5. Абсорбентда ютилувчи компонентнинг охириги чиқишдаги таркиби. массавий миқдорда $x_{BK} = 0,45 \%$

6. Газ аралашмасини колоннага кириш температураси $t = 20^\circ \text{C}$

7. Колоннадаги босим $P = 1.013 \text{ МПа}$

Ҳисоб қисмини амалга оширишда қуйидаилар аниқланади: La , Dk , $N_{обш}$, ΔP_T , $N_{мт}$.

1. Абсорберга киришдаги газ фазасининг ютилувчи компонентининг нисбий концентрацияси (моль улушида):

$$y_{ми} = \frac{y_{он}}{100 - y_{он}} = 0,538 \frac{\text{кмоль}}{\text{кмоль}}$$

2. Абсорбердан чиқишдаги газ фазасининг ютилувчи компонентининг нисбий концентрацияси (моль улушида):

Bajardi	Ostonov R				Varaq
Rahbar	Habibov F.				
O'zg	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana	

$$y_{mk} = \frac{y_{on} \cdot (100 - \alpha)}{(100 - y_{on}) \cdot 100} = 0,027 \frac{\text{кмоль}}{\text{кмоль}}$$

3. Абсорберга киришда абсорбентдаги ютилувчи компонентининг нисбий ҳисобидаги концентрацияси (моль улушида):

$$M_{pk} = 44 \frac{\text{кг}}{\text{кмоль}} \text{ CO}_2$$

$$M_a = 18 \frac{\text{кг}}{\text{кмоль}} \text{ Сув}$$

$$M_{ng} = 29 \frac{\text{кг}}{\text{кмоль}} \text{ Ҳаво}$$

$$x_{mn} = \frac{\frac{x_{on}}{M_{pk}}}{\frac{100 - x_{on}}{M_a}} = 0 \%$$

4. Абсорберга чиқишда абсорбентдаги ютилувчи компонентининг нисбий ҳисобидаги концентрацияси (моль улушида):

$$x_{mk} = \frac{\frac{x_{on}}{M_{pk}}}{\frac{100 - x_{on}}{M_a}} = 0,002 \%$$

5. Инерт газ фазасининг ҳажмий сарфи (нормал шароитда):

$$V_{uz} = \frac{V_z \cdot (100 - y_{on})}{100} = 8450 \frac{\text{Нм}^3}{\text{ч}}$$

6. Ютилувчи компонентнинг моль улушида сарфи:

$$G_{pk} = \frac{V_z \cdot y_{on} \cdot \alpha}{22,4 \cdot 100 \cdot 100} = 193 \frac{\text{кмоль}}{\text{кмоль}}$$

7. Абсорбентнинг моль улушидаги сарфи (инерт таркибли суяқ фаза учун)

$$L_A = \frac{V_{uz} \cdot (y_{mn} - y_{mk})}{22,4 \cdot (x_{mk} - x_{mn})} = 95793,9 \frac{\text{кмоль}}{\text{ч}}$$

Bajardi	Ostonov R				Varaq
Rahbar	Habibov F.				
O'zg	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana	

8. Газ фазасининг молекуляр массаси:

$$M_z = \frac{y_{он} \cdot M_{нк}}{100} + \frac{100 - y_{он}}{100} \cdot M_{из} = 34,25 \frac{кг}{кмоль}$$

9; Газ фазасининг зичлиги:

$$\gamma_z = \frac{M_{из} \cdot T_0 \cdot P}{22,4 \cdot T \cdot P_0} \cdot \frac{(100 - y_{он})}{100} + \frac{M_{нк} \cdot T_0 \cdot P}{22,4 \cdot T \cdot P_0} \cdot \frac{y_{он}}{100} = 14,246 \text{ кг/м}^3$$

10. Абсорбцион колоннага кириётган газ фазасининг ҳажмий сарфи:

$$V_{зг} = \frac{V_z \cdot 273 \cdot P_0}{P \cdot 3600 \cdot (t + 273)} = 0,336 \frac{м^3}{с}$$

11. Абсорбцион колоннага кириётган газ фазасининг моль улушидаги сарфи:

$$G_z = \frac{V_{зг} \cdot \gamma_z \cdot 3600}{M_z} = 503,8 \frac{кмоль}{ч}$$

12. Колонна диаметрини аниқлаймиз.

Сеткали тарелкалар учун газ фазасининг рухсат этилган тезлиги қуйидагича аниқланади:

$$w_{пр.з.} = 0,05 \cdot \sqrt{\frac{\gamma_{жс}}{\gamma_z}} = 0,419 \frac{м}{с}$$

w_r - колоннанинг бўш ҳолатида газ фазасининг тезлиги қуйидагича аниқланади:

$$w_z = w_{пр.з.} \cdot 0,8 = 0,335 \frac{м}{с}$$

$$D_k = \sqrt{\frac{V_{зг}}{0,785 \cdot w_z}} = 1,131 \text{ м.}$$

$D_k=1,2$ м қабул қиламиз

Колонна учун Сталь Ст3 материалыни танлаймиз.

$T=20$ °C: температурада:

$\sigma=140$ МПа [3, 394 саҳифа, 13,1 жадвал]

Пайванд чокларнинг мустаҳкамлик коэффициенти:

$\Psi=1$ [3, 395 саҳифа, 13,3 жадвал]

Bajardi	Ostonov R				Varaq
Rahbar	Habibov F.				
O'zg	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana	

Курилма деворининг қалинли:

$$s = \frac{p \cdot D}{2\sigma \cdot \phi - p} = 4,357 \text{ мм}$$

Девор қалилигини захираси билан $s=10$ мм деб қабул қиламиз [3, 211 саҳифа]
Аппаратнинг тублиги деворини қалинлигини аниқлаймиз:

$$s = \frac{p \cdot R}{2\sigma \cdot \phi - 0.5 \cdot p} = 2,175 \text{ мм}$$

Тублик девори қалинлигини колонна девори қалинлиги билан тенг деб оламиз:
 $s=10$ мм.

13. Тарелка тешикларининг бўш ҳолатида юзасини $f_{\text{отв}} = 10 \text{ см}^2$ га тенг деб олиб,
қурилманинг барча тарелкалари бўш ҳолати % да аниқлаб газ аралашмасини
тезлигини топомиз:

$$w_0 = \frac{w_z}{f_{\text{отв}}} \cdot 100 = 3,351 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

14. Абсорбент қуйиш қурилмасини юзасини аниқлаймиз:

$$f_{\text{пер}} = R \cdot 0.785 \cdot D^2_k = 0,113 \text{ м}^2$$

15. Қуйиш қурилмасидаги абсорбент тезлиги:

$$w_{\text{жс}} = \frac{L_A \cdot M_A}{f_{\text{пер}} \cdot 3600 \cdot \gamma_{\text{жс}}} = 4,237 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

16. Тарелкаларнинг гидравлик қаршилиги:

$\sigma = 0,0728$ [4, 501 саҳифа, XXII жадвал]

$$\Delta p_{\text{нов}} = \frac{4 \cdot \sigma}{1,3 \cdot d_0} = 44,8 \text{ Па}$$

17. Суюқ қатламининг статик қаршилиги:

$$\Delta p_{\text{ст}} = 1,3 \cdot \gamma_{\text{отн}} \cdot h_n \cdot \gamma_{\text{жс}} \cdot 9,81 = 191,3 \text{ Па}$$

18. Суюқлик қатламининг статик баландлиги:

Bajardi	Ostonov R				Varaq
Rahbar	Habibov F.				
O'zg	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana	

$$h_{cm} = \frac{\Delta p_{cm}}{9,81 \cdot \gamma_{ж}} = 0,02 \text{ м}$$

19. Сеткали терлкарлар учун куруқ тарелканинг қаршилиги: $\xi = 1,5$ [3, сах. 210]

$$\Delta p_{сyx} = \xi \cdot \frac{\gamma_z \cdot w_0^2}{2} = 120 \text{ Па}$$

20. Тарелканинг умумий қаршилиги:

$$\Delta p_T = \Delta p_{сyx} + \Delta p_{cm} + \Delta p_{пов} = 356 \text{ Па}$$

21.Қуйиш қурилмасидаги суюқлик баландлиги:

$$H_{пер} = \frac{\Delta p_T}{\gamma_{ж} \cdot 9,81} + h_n = 0,066 \text{ м}$$

22. Тераелкарлар орасидаги минимал оралик баландлиги:

$$H'_{mt} = 1,25 \cdot (H_{пер} - h_n) = 0,045 \text{ м}$$

$H_{MT} = 500$ деб қабул қиламиз

23.Газ фазасининг қовушқоқлиги

$$\mu_{ПК} = 1,46 \cdot 10^{-5} \text{ Па} \cdot \text{с}$$

$$\mu_{иГ} = 1,84 \cdot 10^{-5} \text{ Па} \cdot \text{с} [4, \text{сах. 530, номогр. VI}]$$

$$\mu_z = \frac{M_z}{\frac{\gamma_{он} \cdot M_{пк}}{100 \cdot \mu_{пк}} + \frac{(100 - \gamma_{он}) \cdot M_{иГ}}{100 \cdot \mu_{иГ}}} = 1,647 \cdot 10^{-5} \text{ Па} \cdot \text{с}$$

24. Жараённинг кинетик коэффиценти:

$$Re_z = \frac{w_z \cdot h_{cm} \cdot \gamma_z}{\mu_z} = 5651,9$$

$$D = 13,8 \cdot 10^{-6} \frac{M^2}{c} [1, \text{сах. 71, жад. 11-2}]$$

$$D_z = D \cdot \frac{P_0}{P} \cdot \left(\frac{1 + 273}{273} \right)^{1,75} = 1,53 \cdot 10^{-6} \frac{M^2}{c}$$

Bajardi	Ostonov R				Varaq
Rahbar	Habibov F.				
O'zg	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana	

$$Pr_{\partial z} = \frac{3600 \cdot \mu_z}{\gamma_z \cdot D_z} = 0,7535$$

$$We = \frac{\sigma}{h_{cm}^2 \cdot \gamma_{\text{жс}} \cdot 9,81} = 0,0195$$

$$Nu_{gz} = 2,1 \cdot Re_z^{0,7} \cdot Pr_{\partial z}^{0,5} \cdot We^{-0,38} = 3445 \frac{\text{КМОЛЬ}}{\text{М}^2 \cdot \text{с}}$$

$$\beta_z = \frac{Nu_{\partial z} \cdot D_z}{h_{cm}} \cdot \frac{P \cdot 273}{22,4 \cdot T \cdot 9,8 \cdot 10^4} = 0,117$$

$$Re_{\text{жс}} = \frac{w_z \cdot h_{cm} \cdot \gamma_{\text{жс}}}{\mu_{\text{жс}}} = 6534,9$$

$$D = 1,8 \cdot 10^{-9} \frac{\text{М}^2}{\text{с}} \quad [1, \text{стр. 71, табл. 11-2}]$$

$$Pr_{\partial \text{жс}} = \frac{3600 \cdot \mu_{\text{жс}}}{\gamma_{\text{жс}} \cdot D_{\text{жс}}} = 555,6$$

$$Nu_{\partial z} = 540 \cdot Re_{\text{жс}}^{0,29} \cdot Pr_{\partial \text{жс}}^{0,45} = 118560,8$$

$$\beta_{\text{жс}} = \frac{Nu_{\partial \text{жс}} \cdot D_{\text{жс}} \cdot \gamma_{\text{жс}}}{h_{cn} \cdot M_{\text{нк}}} = 0,249 \frac{\text{КМОЛЬ}}{\text{М}^2 \cdot \text{с}}$$

25. Тарелканинг ишчи юзаси:

$$f_{\text{раб}} = 0,785 \cdot D_{\kappa}^2 - 2 \cdot f_{\text{пер}} = 0,904 \text{ м}^2$$

26. Колоннанинг қўндаланг оқим юзасига нисбатан тарелкаларнинг юзаси мутаносиблиги:

$$\varphi = \frac{f_{\text{раб}}}{0,785 \cdot D_{\kappa}^2} = 0,8$$

27. Газ ва суюқ фазаларининг мувозанат ҳолатидаги $y^p = f(x)$ графигини тузамиз.

Изох: у, х – моль улушидаги нисбий концентрация.

$$p = P \cdot y ;$$

$$l = \frac{Y_n - Y_{\kappa}}{X_{\kappa} - X_n} \quad l=255.5 ;$$

$$y^p = \frac{x \cdot m_{px}}{P} ;$$

$$a=0.972 \quad [1, \text{сах. 604}]$$

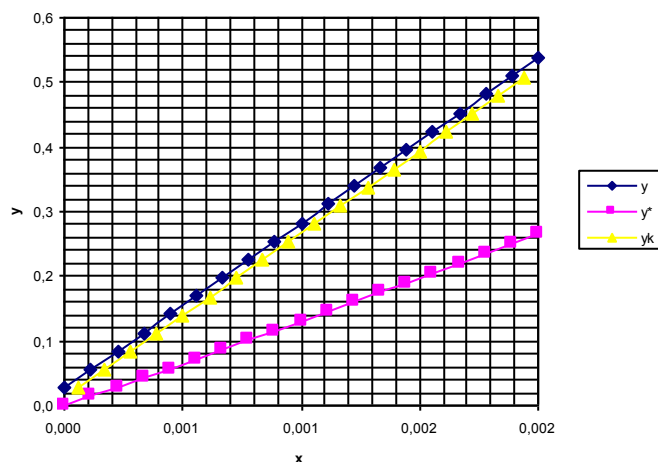
$$m_{px} = \frac{124 \cdot 5}{a - b \cdot p} ;$$

Bajardi	Ostonov R				Varaq
Rahbar	Habibov F.				
O'zg	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana	

$$y = Y_n - l \cdot (X_n - X);$$

$$X_{\text{ср } i} \text{ бўлганда } y_{ki} = y^p + BC_i;$$

$$b=0.08724$$



28. Колоннанинг турли иш участкаларида концентрацияни ўзгаришини топамиз. Концентрация ўзгаришини аниқлашда мувозанат чизиғини тенгенс бурчаги орқали топилади.

$$A_i^p = \frac{y_i^p - y_{i-1}^p}{x_i - x_{i-1}}$$

29. Колоннанинг ҳар бир участкасида концентрациялар ўзгариши билан моддаалмашилиш коэффициентини ўзгаришини аниқлаймиз:

$$K_{y\bar{i}} = \frac{1}{\frac{1}{\beta_z} + \frac{A_i^p}{\beta_{\text{жс}}}}$$

x	y	p	Мрх	y*	Ар	Kyf	My	Cy	Xср	BC	yk	x'
0,00200	0,53800	0,545	134,674	0,266								
0,00189	0,50964	0,516	134,310	0,250	139,063	0,00171	0,00976	1,00981	0,00194	0,25667	0,50712	0,00194
0,00178	0,48128	0,488	133,948	0,235	138,313	0,00172	0,00981	1,00986	0,00183	0,24377	0,47888	0,00183
0,00167	0,45292	0,459	133,587	0,220	137,569	0,00173	0,00986	1,00991	0,00172	0,23080	0,45063	0,00172
0,00156	0,42456	0,430	133,229	0,205	136,831	0,00174	0,00992	1,00997	0,00161	0,21774	0,42239	0,00161
0,00145	0,39620	0,401	132,873	0,190	136,099	0,00175	0,00997	1,01002	0,00150	0,20461	0,39415	0,00150
0,00133	0,36784	0,373	132,518	0,175	135,373	0,00176	0,01002	1,01007	0,00139	0,19140	0,36591	0,00139
0,00122	0,33948	0,344	132,166	0,160	134,653	0,00177	0,01007	1,01012	0,00128	0,17811	0,33767	0,00128
0,00111	0,31112	0,315	131,815	0,145	133,938	0,00178	0,01013	1,01018	0,00117	0,16474	0,30944	0,00117
0,00100	0,28276	0,286	131,466	0,130	133,229	0,00179	0,01018	1,01023	0,00106	0,15130	0,28121	0,00106
0,00089	0,25440	0,258	131,119	0,115	132,526	0,00180	0,01023	1,01028	0,00095	0,13778	0,25298	0,00095
0,00078	0,22603	0,229	130,774	0,101	131,828	0,00181	0,01029	1,01034	0,00083	0,12419	0,22475	0,00083
0,00067	0,19767	0,200	130,431	0,086	131,136	0,00182	0,01034	1,01039	0,00072	0,11052	0,19653	0,00072
0,00056	0,16931	0,172	130,089	0,072	130,449	0,00183	0,01039	1,01045	0,00061	0,09677	0,16830	0,00061
0,00045	0,14095	0,143	129,749	0,057	129,767	0,00184	0,01045	1,01050	0,00050	0,08296	0,14008	0,00050
0,00034	0,11259	0,114	129,411	0,043	129,091	0,00185	0,01050	1,01056	0,00039	0,06907	0,11186	0,00039
0,00022	0,08423	0,085	129,075	0,029	128,42	0,00185	0,01055	1,01061	0,00028	0,05511	0,08365	0,00028
0,00011	0,05587	0,057	128,740	0,014	127,755	0,00186	0,01061	1,01066	0,00017	0,04107	0,05543	0,00017

Bajardi	Ostonov R					Varaq
Rahbar	Habibov F.					
O'zg	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		

0,00000	0,02700	0,027	128,402	0,000	127,088	0,00187	0,01066	1,01072	0,00006	0,02671	0,02671	0,00006
---------	---------	-------	---------	-------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

30. Юқоридаги график асосида колоннадаги умумий тарелкалар сонини аниқлаймиз: - $N_{\text{общ}}$

37. Тарелкаларнинг умумий қаршилиги:

$$\Delta P_{\text{общ}} = \Delta P_m \cdot N_{\text{общ}}$$

38. Колоннадаги люклар сони:

Колоннага люкларни ҳар 6 та тарелкадан кейин ўрнатамиз:

$$n = \frac{N_{\text{общ}}}{6}$$

$$n=5.667$$

Бунда биринчи люк 34 чи тарелкадан юқорига жойлаштирилади.

38.Колоннанинг умумий баландлиги қуйидагича аниқланади

$$H_k = N_{\text{общ}} \cdot H_m = 5 \cdot (5 \cdot 500 + 800) + 3 \cdot 500 + 1600 \text{ (верх)} + 2800 \text{ (низ)} = 22400 \text{ мм}$$

3. Колонна билан контактлашувчи қурилмаларни ҳисоблаймиз

Топшириқ бўйича колоннага сеткали тарелка ўрнатилади. Юқоридаги ечимларни инобатга олиб тарелкани ТС-Р2 маркаси, диаметри 1200 мм ли турини танлаймиз.Секциялар сони – 2 та, Қуйиш периметри L=884 мм, тешиklar диаметри - 5 мм, тешиklar орасидаги оралиқ масофа - 10 мм.

Тарелкалар орасидаги масофани текшириб кўрамиз ва у қуйидагига тенг бўлиши керак:

$$H_{\min} = \frac{2 \cdot \frac{\Delta P_{\text{тар}}}{\rho \cdot 9.81}}{H_{\min}} = 0.073 \text{ м}$$

Қабул қилинган тарелкалар орасидаги масофа $H=500 \text{ м}$ га тўғри келади.

Bajardi	Ostonov R				Varaq
Rahbar	Habibov F.				
O'zg	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana	

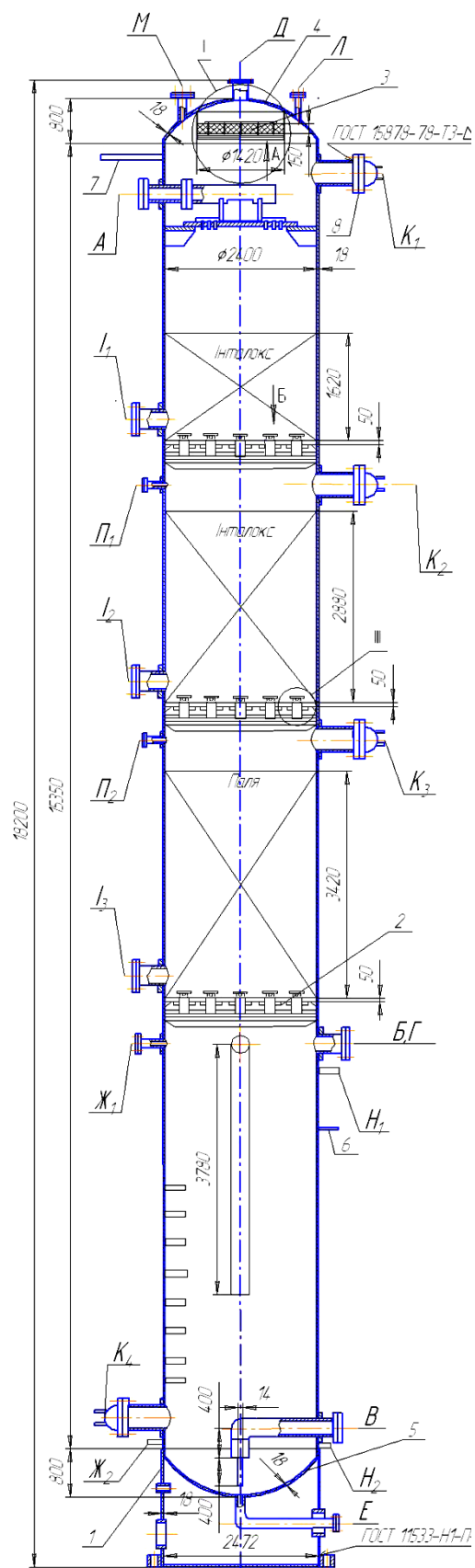
V. ТАРЕЛКАЛИ АБСОРБЕРНИНГ ИШЛАШ ПРИНЦИПИ ВА ТУЗИЛИШИ ТЎҒРИСИДА МАЪЛУМОТ

Бундай колонналар ҳар хил шаклли ва ўлчамли тарелкалар билан таъминланган. Колоннанинг тузилиши содда ва юқори самарадорликка эга бўлгани учун улар саноатда кенг ишлатилади. Тарелкали колонналарда тарелкалар колонна баланлиги бўйича маълум ҳисоб қитоблар натижасида келиб чиққан баландлик қиймалари асосида ўрнатилади. Қурилманинг ички бўшлиғи тарелка билан тўлдирилган бўлади. Суюқлик эса колоннанинг юқори қисмидан махсус тақсимлагичлар орқали сочиб берилади. Колоннанинг юқори қисмида ютувчи суюқлик яъни абсорбент қуйиладиган қуйиш мосламаси ўрнатилади ва ушбу қуйиш мосламаси ҳам ҳисоб – китоб натижалари асосида танланган диаметр билан ўрнатилади. Суюқлик ўтаётганда пастдан берилаётган газ оқими билан учрашади. Колонна самарали ишлаши учун суюқлик бир текисда, қурилманинг бутун кўндаланг кесими бўйлаб бир хил сочиб берилиши керак. Бу қурилмаларда контакт юзаси тарелкалар ёрдамида ҳосил қилинади.

Қуйидаги расмда тарелкали абсорбер тасвирланган. Қурилманинг қобиғи кавшарлаш йўли билан яхлит қилиб таёрланади ёки бир неча алоҳида олинган қисмлардан тузилган бўлади. Тарелкаларни намлаш учун суюқлик таркатувчи тарелка орқали берилади. Тарелка 3 қурилманинг баландлиги бўйича бир неча қатламларга ажратилган ҳолатда тарелкалар жойлаштирилади.

Одатда тарелкали абсорберларнинг диаметри 4 м дан ортмайди. Катта диаметрли колонналарда газ ва суюқликни қурилманинг кўндаланг кесими бўйича бир меъёردа тақсимлаш жуда қийин, шу сабабдан катта диаметрли абсорберлар самарадорлиги анча кам бўлади. Бироқ саноатда диаметри 12 м гача бўлган қурилмалар ҳам ишлатилади.

Bajardi	Ostonov R				Varaq
Rahbar	Habibov F.				
O'zg	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana	



13-расм. Насадка абсорбер:

Bajardi	Ostonov R				Varaq
Rahbar	Habibov F.				
O'zg	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana	

*1-таянч; 2- тарелка; 3-газни тозалаш мосламаси; 4-қопқоқ; 5- тублик;
6,7-юқори қисмларда махкамлаш мосламаси.*

Bajardi		Ostonov R				Varaq
Rahbar		Habibov F.				
O'zg	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		

VI. ЖИҲОЗНИНГ ТАЪМИРЛАШ А ҶРНАТИШ ЁЗУВИ

VI.1. ВЕРТИКАЛ КОЛОННАЛИ (АБСОРБЕРЛАР) НИ МОНТАЖ ҚИЛИШ ВА ТАЪМИРЛАШ.

Вертикал колонна ишлатиладиган газни қайта ишловчи заводларда режали-оголантириш таъмир системаси жорий килинган.

Жиҳозни режали-оголантириш таъмирлаш системаси (РОТС) деб олдиндан ишланган режа бўйича асосида бажариладиган жиҳозни таъмирлашнинг барча ташкилий ва техник ишлар қўламига айтилади.

РОТСнинг мақсади корхонадаги барча турдаги машина ва аппаратларни, транспорт қурилмаларни, автоматик бошқарув ва муҳандислик таъминот системалари иши тўхтовсизлигини таъминлаш.

РОТСнинг асосий вазифаси жиҳознинг таъмир орасидаги ҳолат муддатини узайтириш, таъмирга кетадиган сарф-харажатни камайтириш, таъмирлаш ишлари сифатини ошириш. РОТСнинг асоси - барча таъмир ишлари олдиндан тузилган режа асосида бажарилади. РОТС системасига қуйидаги хизмат кўрсатиш ва таъмир турлари киради: таъмир орасидаги хизмат кўрсатиш, техник кўрик, жорий таъмирлаш, ўрта таъмирлаш, капитал таъмирлаш.

Таъмир оралиғидаги хизмат кўрсатиш бу иш ҳар кун бажарилиб, жиҳозни техник тўғри ишлатилишини кўриб бориш ва механизмларни ростлаш, кичик носозликларни йўқотиш ишларидан иборат. Бу хизмат тури цех ичида танаффус бўлганда, технологик режимни бузмаган ҳолда навбатчи чилангарлар томонидан амалга оширилади.

Техник кўрик бу жиҳозни ишлатиш давомида иш қобилиятини қувватлаб туриш ва жиҳозни аниқ ишлашини таъминлаш мақсадида жиҳоз техник кўригдан ўтказилади. Бунда қуйидаги ишлар бажарилади: жиҳозни тозалаш ва ишқаланиш юзларини мойлаш, подшипниклар ҳолатини текшириш, ўлчов асбоблари, узатмалар ҳолатини, резьба ва ппонкали бирикмаларни текшириш ва бошқалар. Кўрик пайти аниқланган кичик нуқсонлан ростлаш ва созлаш ёрдамида бартараф этиш ва навбатдаги таъмирлаш вақтида бажариладиган ишлаш қўламинини аниқлаш. Техник кўрик корхона таъмир ишларининг режа графигида

Bajardi	Ostonov R					Varaq
Rahbar	Habibov F.					
O'zg	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		

кўрсатилган муддатда, смена орасидаги танаффусларда ёки иш пайти бўлмаганда корхонанинг таъмир персонали томонидан амалга оширилади.

Жорий таъмирлаш жихозни ишлатиш пайтида навбатдаги режали таъмиргача иш қобилиятини кафолатли таъминлаш мақсадида жорий таъмир ўтказилади. Бунда йиғма бирикма очиб йиғилади, ундаги носозликлар аниқланади, ейилган деталлар алмаштирилади ёки қайта тикланади, қистирмалар, занжирлар ва тасмалар ҳолати текширилади ва керак бўлганда таъмирланади ёки алмаштирилади, подшипниклар ва бўғлаш системалари текширилади ва тозаланади ҳамда ораликлар ростланади. Жорий таъмир жихоз ўрнатилган жойида ишлаб чиқариш цехи кучи ёрдамида таъмирлаш режа-графики асосида амалга оширилади. Жорий таъмирлашни сифатли ва вақтида ўтказиш учун жавобгар шахс цех механики ҳисобланади.

Жорий таъмирлаш ишларига кетган сарф-харажатлар корхона ишлаб чиқараётган маҳсулот таннархига қўшилади.

Ўрта таъмирлаш бу таъмирлашни бажаришдан мақсад жихознинг техник характеристикаларини ишлаб чиқариш жараёнида ейилган ва нуқсонга учраган деталларни алмаштириш ёки таъмирлаш йўли билан қайта тиклашдир. Иш ҳажми жиҳатидан бу таъмир тури жорий ва капитал таъмирлаш ўртасида туради. Ўрта таъмирда жихоз ўрнатиш жойида демонтаж қилмасдан очилади ва қуйидаги ишлар бажарилади:

- машина барча механизмлари қисман ечилнб, текширувдан ўтказилади;
- рухсат этилган чегаравий ўлчамдан ортиқ ейилган деталлар алмаштирилади ёки таъмирланади;
- ейилган трос, занжир, тасма ва фрикцион ленталар текширилади ва янгисига алмаштирилади;
- барча подшипниклар тозаланади, тебраниш ва сирпаниш подшипниклари режа асосида алмаштирилади;
- редукторлар текширилади ва ювиладн;
- хаста бўлган юзалар тозаланади;
- тиқинлар, зичлагичлар, маҳкамловчи деталлар текширилади ва керак бўлганда янгисига алмаштирилади;
- керак бўлганда машина баъзи қисмлари бўялади;

Bajardi	Ostonov R				Varaq
Rahbar	Habibov F.				
O'zg	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana	

-машинани йиғиш, қисмлар ва механизмлар ишини ростлаш ва синовдан ўтказиш ишлари.

Ўрта таъмирда машина айрим қисмларини капитал таъмирлаш мумкин. Ўрта таъмир ишлаб чиқариш ва таъмирлаш-механика цехлари таъмирлаш персонали томонидан цех механиги ёки бош механик бошчилигида амалга оширилади.

Бу таъмирга кетадиган сарф-харажатлар, агар ўрта таъмирлаш ҳар йили ўтказилса, маҳсулот таннархи ҳисобидан, агар таъмирлаш ишлари ҳар йил ўтказилмаса, сарф - харажатлар жиҳознинг амортизацияси камайиши ҳисобидан қопланади.

Капитал таъмирлаш таъмирнинг энг қийин ва кўп меҳнат талаб қиладиган туридир. Бунда машина (агрегат) бутунлай бирламчи деталларгача ажратилади ва дефектовка қилинади, барча ейилган деталлар янгисига алмаштирилади, шу жумладан асосий деталлар ҳам, бир-бирига илашган деталлар қўндирилганлиги ва рухсат этилган ўлчамлари техник шартларга кўрсатилган талабларга тўғри келишига эришилади. Машина ташқи кўриниши янгиланади. Бошқача қилиб айтганда, капитал таъмир натижасида жиҳознинг паспорт характеристикалари қайта тикланади. Капитал таъмирлаш ишларига қуйидагилар киради:

-барча ейилган детал ва қисмларни алмаштириш ёки ўлчамларини техник талабларга кўрсатилган катталикларга етказган ҳолда қайта тиклаш (бошланғич рухсат ва қўндирмалар ишчи чизмалари ва техник шартлар бўйича олинади);

-машина деталлари ва қисмларини марказлаштириш ва мувозанатлаштириш;

- машина станина ва рамасини таъмирлаш (керак бўлганда пойдевори хам таъмирлаш);

-қувурларни ва ҳово етакланувчи трубаларни ёпувчи-ростловчи арматураси билан бирга текшириш, тозалаш ва таъмирлаш;

-бошқарувчи ва назорат қилувчи барча автоматик қурилма ва асбобларни ростлаш ёки янгисига алмаштириш;

-керак бўлганда машина қисмларини ёки ҳамма жойини бўйаш;

-машинани комплекс текшириш, ростлаш ва синовдан ўтказиш.

Bajardi		Ostonov R				Varaq
Rahbar		Habibov F.				
O'zg	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		

Капитал таъмирлаш ишлари бош механик бошчилигида корхона таъмирлаш цехи ходимлари томонидан бажарилади.

Капитал таъмирга кетган сарф-харажатлар жиҳоз амортизацияси камайиши ҳисобидан қопланади.

РОТСнинг режавий таъмирларидан ташқари корхонада авария ҳолати юз берганда ўтказиладиган таъмир бўлади. Бу аварияли таъмир иш ҳажми бўйича содир бўлган авария ва жиҳозда қандай даражада ишдан чиқишига қараб жорий, ўрта ва капитал бўлиши мумкин. Авария ҳолати деб ишлаб чиқариш жараёнини бузган ҳолда , машина деталларининг синиши ёки шикаст етиши сабабли машинанинг бузилиш ҳолати тушунилади. Авария ҳолатини келтириб чиқарувчи сабаблар:

-машина конструкциясида нуқсон мавжудлиги ва деталларининг сифатсиз таъмирланиши;

-жиҳозни ишлатиш қоидаларига риоя қилмаслик (сифатсиз техник хизмат кўрсатиш, технологи* жараён талабларига риоя қилмаслик, жиҳозни юқори юклама остида ишлатиш ва ҳ.к.)

-жиҳозни нотўғри ўрнатиш ва сифатсиз таъмирлаш;

-жиҳоз ишчи қисмларига бетона предметларнинг тушиб қолиши ва ҳ.к.

- қуйидаги носозликлар учрайди:

-фланецли, пайвандли ва муфта резбали бирлашмаларда носозлик;

-вентил ва жўмракларда носозлик;

-салникли зичлагичлар ва трубаларнинг ейилиши;

-трубаларда дарз пайдо бўлиши;

-трубаларнинг узилиши;

-вибрация натижасида труба бирлашмалари болтлари ва резбаларининг бўшаши.

Трубалар ейилган, узилган ва дарз кетган бўлса, ўша участка янгисига алмаштирилади ёки пайвандлаш билан таъмирланади. Труба участкасини алмаштиришда бу участка ўлчамларига (диаметр ва узунлик) мос янги труба секцияси тайорланади. Бу қуйидаги жараёнлардан иборат:

Bajardi	Ostonov R				Varaq
Rahbar	Habibov F.				
O'zg	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana	

Тайврлаш жараёнлари (трубани тозалаш, ўлчаш, кесиш, бирлаштирувчи учларни тозалаш, керак бўлганда тешиklar очиш, букиш, отбортовка);

Йиғиш-пайвандлаш жараёнлари (фасонли деталларни йиғиш ва пайвандлаш, қувур йиғинларини йиғиш ва пайвандлаш);

Якуний жараёнлар (тайёрланган қувур участкасини йиғгандан кейин синовдан ўтказиш).

Пўлатдан тайёрланган трубаларни кислород-ацигелен газ пайвандлаш ва электр ва пайвандлаш билан кесиш мумкин. Бунда труба узунлигини кераклисидан бир бу кўпроқ ўлчанади (чекка трубалар учун заготовка узунлигини 2-3 мм га, ўртадагилари учун 4-5 мм кўпроқ ўлчанади). Пўлат трубаларни кесишнинг энг яхши усули дискли арра билан абразив дойра ишлатиб кесиш ҳисобланади. Бунда кесиш текислиги труба ўқиға нисбатан перпендикулярлиги қуйидаги қийматлардан катта бўлмаслиги керак: труба девори қалинлиги 3 мм гача бўлганда - 0,5 мм; 3 дан 4,5 мм гача - 1 мм ва 5 мм дан катта бўлганда - 1,5 мм.

Қувурларни жорий таъмирлашда қувур секциялари орасидаги нозичликлар болтларни тортиш билан йўқотилади, дарз кетган жойиға хомут қўйилади, паронит, асбест ёки резина қистирмалар алмаштирилади ва х.к. Капитал таъмирлашда ейилган қисмлар кесиб олинади, янги қўйилади, пайванд чоклар қайта пайвандланади, носоз арматуралар алмаштирилади ёки таъмирланади, таянчлар ҳолати текширилади, дарзлар пайвандланади ва х.к. Таъмирланган қувур участкаси ўрнатишдан кейин ўтказиладиган синов тартиби бўйича синовдан ўтказилади.

Bajardi	Ostonov R				Varaq
Rahbar	Habibov F.				
O'zg	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana	

VI.2. Абсорбцион колоннани ўрнатиш ва шамолга қаршилигини ҳисоблаш.

Катта ҳажмли ва вазндаги жиҳозларни очик майдонда мантаж қилишда уни ўрнатиш жойигача транспорлаш йўлини, узелли ва машина механизмларни жойлаштирилтириладиган жойнинг майдонини ва баладлиги бу қурилма шамолнинг таъсир кучини олдиндан ҳисоблаб аниқлаб олинади. Бундай жиҳозларни асосан ўрнатишнинг оқил аралаш усули билан монтаж қилинади.

Катта вазндаги жиҳозлар мустаҳкам асосга ўрнатилиши керак. Абсорбцион колонналарда девор қалинлиги 20 мм бўлган пўлат плитага пайвандланган девор қалинлиги 12 мм бўлган баландлиги 3 м бўлган цилиндр обочайка асос бўлиб хизмат қилади. Биринчи ўринда бу асос ва унда ўрнатилган ректификацион колонна корпуси турғунликка ва мустаҳкамликка ҳисобланади (ҳисоблашлар қуйида берилган) ундан кейин асосдан фундаментга тушадиган босим ва фундамент болтлари узунлиги ҳаракат қилувчи куч ҳисобланади.

$$D=1200 \text{ мм}$$

$$H=22,4 \text{ м}$$

$$M_{\text{қурилма}} = 80000 \text{ кг тарелкаси билан. Ст. 45.}$$

$$P=1.37 \cdot 10^6 \text{ Па}$$

1.Бирламчи конструктив ишланмага қараб абсорбцион колоннанинг оғирлик кўрсаткичларини аниқлаймиз.

Қурилма массаси ичидаги оғирликлари билан $Q_{\text{қур}} = 80000 \text{ кг}$. Узунлиги 22,4 м, диаметри $D=1,2 \text{ м}$. Аппаратнинг оғирлиги тарелкаси $M= 77950 \text{ кг}$. Аппарат узунлиги 3 м бўлган труба шаклидаги таянчга таянади.

Гидравлик синовдан ўтказиладиган махсулотнинг массаси:

$$Q_{\text{мах}} = \rho \left(\frac{\pi}{4} * D^2 H + 2V_{\text{qu}} \right) = 724(0.785 * 1.2^2 * 22,4^2 + 2 * 0.59) = 411499,5 \text{ кг}$$

Bajardi	Ostonov R				Varaq
Rahbar	Habibov F.				
O'zg	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana	

Колоннанинг максимал массаси:

$$Q_{max} = 80000 + 2010 + 411499,5 = 493509,5 \text{ кг}$$

Шамолга таъсир қиладиган максимал оғирлик:

$$Q_{max1} = 80000 + 2010 = 82010 \text{ кг}$$

II-II кесим устидаги масса:

$$Q_{max2} = 82010 + 2010 = 84020 \text{ кг}$$

2. Кесимлардаги кўрсаткичларни ҳисоблаймиз. Обечайканинг таянч қисмидаги қалинликни $S=12$ мм, колонна корпуси қалинлигини 10 мм коррозияга қўшимчасини $C=2$ мм деб қабул қиламиз.

Аппарат асосидаги (I-I кесимдаги) кўндаланг кесим юзаси:

$$F_I = \pi D_{ypt}(S - C) = 3.14 * 1,8(0,012 - 0,002) = 0,056 \text{ м}$$

Қаршилик моменти:

$$W_1 = \frac{\pi}{4} D_{ypt}^2 (S - C) = 0.785 * 1,8^2 (0,012 - 0,002) = 0,025 \text{ м}^3$$

Инерция моменти:

$$J = \frac{\pi}{8} D_{ypt}^3 (S - C) = 0.392 * 1,2^3 (0,012 - 0,002) = 0.006774 \text{ м}^3$$

Таянч устидаги (II-II кесимдаги) кўндаланг кесим юзаси:

Bajardi	Ostonov R				Varaq
Rahbar	Habibov F.				
O'zg	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana	

$$F_{II} = 3.14 * 22400(10 - 2) = 46421.76 \text{ мм}^2$$

$$W_{II} = 0.785 * 1200^2(10 - 2) = 21446853 \text{ мм}^2$$

1. Хусусий тебранишлар даври ва β коэффициентини аниқлаймиз.

$$T = 17.9H \sqrt{\frac{H * Q_{max}}{E * J_d}} = 17.9 * 18 * \sqrt{\frac{18 * 493509,5}{2 * 10^6 * 0.0023 * 9.81}} = 322,2 \sqrt{\frac{8883171}{45126}}$$

$$= 322,2 \sqrt{196,8} = 4520 \text{ с}$$

Бу даврда $\xi=2.2$ динамик коэффициент $m=0.33$ – пулсация коэффициенти тўғри келади.

$$\text{Бу ердан } \beta=1+\xi m=1+2.2*0.33=1.73$$

2. Шамол моментини ҳисоблаймиз. Аппарат колоннасини баландлиги бўйича учта участкага бўламиз. Унда бу участкаларга таъсир қилувчи шамол кучи P_1 , P_2 , га таъсир қилувчи шамол кучи P'_1 , P'_2 ,

$$P_1 = \beta C_{q1} H_1 D' = 1.73 * 0.6 * 45 * 3 * 1.8 = 2522H$$

$$P_2 = \beta C_{q2} H_{21} D' = 1.73 * 0.6 * 70 * 13 * 1.8 = 1700H$$

q_1 , q_2 , - H_1 , H_2 , баландликларга тўғри келадиган шамол босими (маълумотнома)

C - металлоконструкциялар учун аэродинамик коэффициент; D' - аппаратнинг ташқи диаметри;

$$P'_1 = \beta C_{q1} H_1 F' = 1.73 * 0.5 * 60 * 6 = 3114H$$

$$P'_2 = \beta C_{q2} H_2 F' = 1.73 * 0.5 * 80 * 6 = 4152H$$

Bajardi	Ostonov R				Varaq
Rahbar	Habibov F.				
O'zg	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana	

F- майдоннинг вертикал проекцияси юзаси.

I-I кесимдаги колонна асосидаги шамол моменти:

$$M_{BI} = P_1 h_1 + P_2 h_2 + P'_1 h'_1 + P'_2 h'_2 = 2522 * 3 + 1700 * 13 + 3114 * 8 + 4152 * 18 = 7566 + 22100 + 24912 + 74736 = 129314$$

Н

II-II кесимдаги шамол моменти:

$$M_{BII} = 2522 * 1,5 + 1700 * 7,5 + 3114 * 4 + 4152 * 9 = 3783 + 12750 + 12456 + 37368 = 66357 \text{ Н}$$

3. Кесимларни мустаҳкамлик ва турғунликка ҳисоблаймиз:

I-I кесимдаги кучланишни аниқлаймиз

$$G_{\text{қис}} = \frac{Q_{\text{max}}}{F_1} = \frac{0,08 * 10^6}{0,056} = 14,3 * 10^5 \text{ Па}$$

$$G_{\text{эил}} = \frac{MB_1}{W} = \frac{0,13 * 10^6}{0,025} = 5,2 * 10^6 \text{ Па}$$

4. Колоннанинг таянчини ҳисоблаймиз:

Таянч плитанинг қуйидаги ўлчамларини қабул қиламиз:

$$D_{\text{таш}}=1600 \text{ мм}, D_{\text{ич}}=1200 \text{ мм}$$

Плитанинг юзаси

$$F_n = \frac{\pi}{4} (D_{\text{таш}}^2 - D_{\text{ич}}^2) = 0.785(1600^2 - 1200^2) = 0.785(2560000 - 1440000) = 879200 \text{ мм}^2 = 879.2 \text{ м}^2$$

Таянч плитасининг қаршилик моменти:

$$W_n = \frac{\pi}{32} \frac{(D_{\text{таш}}^4 - D_{\text{ич}}^4)}{D_{\text{таш}}} = \frac{3.14}{32} \left(\frac{1.6^4 - 1.2^4}{2} \right) = 0.098 \left(\frac{6.5 - 2.07}{2} \right) = 0.22 \text{ м}^3$$

Таянч юзасининг фундаментга таъсир қилувчи босими

$$q = \frac{Q_{\text{max}}}{F_x} + \frac{M_{BI}}{W_n} = \frac{493509,5}{879.2} + \frac{129314}{0.22} = 561.31 + 587790.1 = 0.58 * 10^6 \text{ Па.}$$

Bajardi	Ostonov R				Varaq
Rahbar	Habibov F.				
O'zg	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana	

Bajardi		Ostonov R				Varaq
Rahbar		Habibov F.				
O'zg	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		

VII. ҲАЁТ ФАОЛИЯТИ ХАВФСИЗЛИГИ
VII.1. ТЕХНИКА ХАВФСИЗЛИГИ ҲАҚИДА УМУМИЙ
МАЪЛУМОТЛАР

Меҳнат хавфсизлигининг асосий масалаларидан бири ишловчиларнинг хавфсизлигини таминлаш бўйича иш ҳисобланади. Замонавий ишлаб чиқариш уни доимий равишда техник жиҳатдан қуроллантирувчи, кимёвий ва микробиологик воситалардан фойдаланиши, мобиллашган жараёнларнинг кенг қўлланилиши билан характерланади. Бундай шароитларда хавфсизлик талабларининг бузилиши, бахтсиз ҳодисаларга олиб келадиган хавфли ҳолатларни келтириб чиқаради.

Меҳнат хавфсизлиги-бу шундай меҳнат шароити, бундай ишлаб чиқаришда ишчиларга зарарли ва хавфли омилларнинг таъсирини бутунлай олди олинган бўлади. Ишлаб чиқариш шароитида одамлар ишлаб чиқаришнинг физик ва кимёвий омилларидан жароҳатланади.

Ишлаб чиқаришнинг хавфли физикавий омиллари ҳаракатланаётган машиналар, ускуналарнинг ҳимояланмаган кўзгалувчан элементлари, ҳаракатланувчи буюмлар, материаллар, ускуналар ёки материалларнинг сиртидаги юқори ёки пастки ҳароратлар, электр сетидага хавфли кучланишлар, қисилган ҳавонинг, газнинг энергияси, портлашлар, тўлқин зарби ва шунга ўхшашлар ҳисобланади. Одамларнинг соғлиги учун айниқса ишлов берилаётган материаллардан ва инструментлардан учаётган қисмлар жиддий хавф туғдиради. Ишлаб чиқаришнинг хавфли кимёвий омиллари инсон организмига аччиқ, зарарли ва оғритувчи моддаларни таъсири билан характерланади.

Ишлаб чиқаришнинг у ёки бу хавфли омилларининг пайдо бўлиши технологик жараён, ускуналар конструкцияси, меҳнатни ташкиллаштириш даражаси ва унга ўхшашларга боғлиқ бўлади.

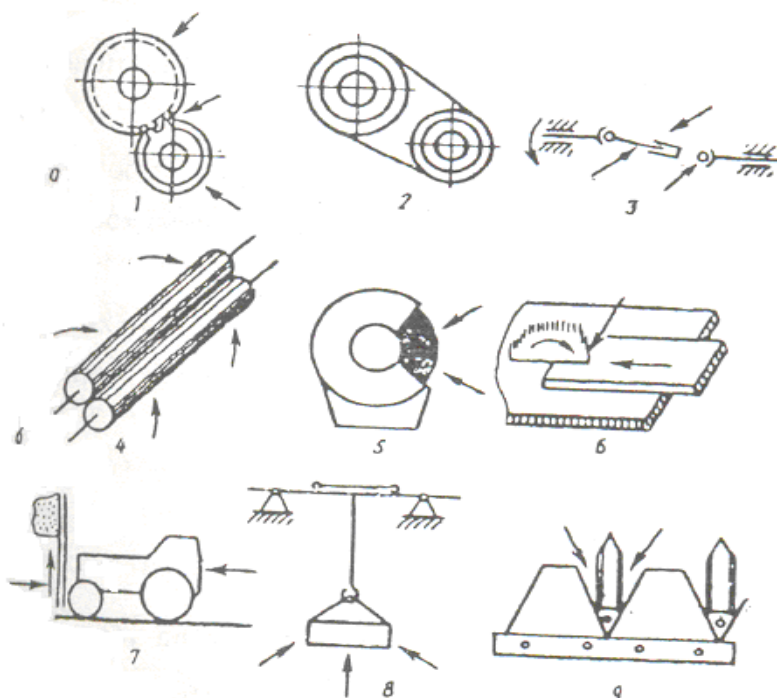
Ишлаб чиқаришнинг хавфли омиллари намоён бўлиш характери бўйича очик ва ёпиқ турларга бўлиш мумкин. Очик хавфли омиллар очик ташқи белгилари мавжудлиги билан характерланади. Бунга машиналарнинг ҳаракатланаётган қисмлари, ёнғин, кўтарилган ва тарозидаги осилган ҳолда турган юклар киради.

Ёпиқ хавфлар машина, механизм, жиҳоз ва асбоблардаги кўзга кўринмас нуксон ва камчиликлар ёки маълум авария ва хавфли ҳолатларда пайдо бўладиган камчилик кўринишда бўлади.

Машина ва механизмларнинг хавфли зоналари. Ишчилар хавфнинг манбаига бевосита текканда ёки унга йўл қўйиб бўлмайдиган масофага яқинлашганда жароҳатланиши мумкин. Инсон соғлигига ва ҳаётига хавф

Bajardi	Ostonov R				Varaq
Rahbar	Habibov F.				
O'zg	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana	

туғдирадиган хавфли ишлаб чиқариш омиллари доимо мавжуд бўлган ёки вақти-вақти билан намоён бўладиган фазо хавфли зона ҳисобланади.



14.-расм. Хавфли зоналар:

1-тишли узатмалардаги; 2-тасмали узатмадаги (занжирли); 3-каданли ўзатмадаги; 4-айланма валиклардаги; 5-чархлаш станогидagi; 6-дискли аррадаги; 7-олд сургичи бор тракторлардаги; 8-юк кўтариш механизмдаги; 9-кесувчи аппаратдаги; а-доимий хавфли зоналар, б-фазода хавф доимий бўлмаган зоналар.

Хавфли зона ҳаракатланаётган, айланаётган элементлар атрофида, кўтариш-транспорт машиналари билан ҳаракатлантирилаётган юклар яқинида ҳосил бўлиши мумкин (16-расм). Ҳимоя воситасини танлашда энг муҳим ҳолат хавфли зоналар ўлчамини (чегарасини) белгилаш ҳисобланади.

Масалан юкни кўтариб турган пўлат арқонлардан бири узилганда юкни отилиш масофаси L қуйидаги формула бўйича аниқланади:

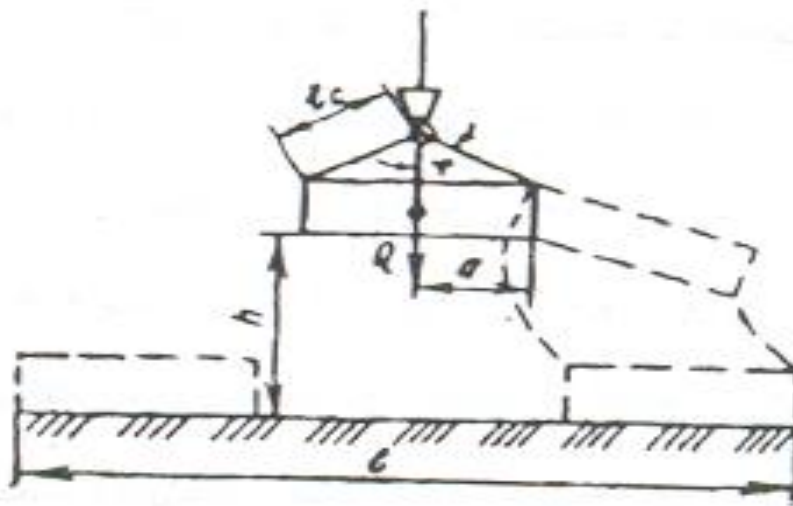
$$L = 2\sqrt{h[L_c(1 - \cos \varphi) + a]},$$

бу ерда h -юкни кўтариш баландлиги, м; L_c -арқон узунлиги, м; a -юкнинг четки қисмидан оғирлик марказигача бўлган масофа, м; φ -юкнинг оғирлик маркази билан арқон орасидаги бурчак.

Bajardi	Ostonov R				Varaq
Rahbar	Habibov F.				
O'zg	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana	

Ишлаб чиқариш жараёнларига хавфсизлик талаблари. Технологик жараёнларни ташкил этишни ва бажаришни лойиҳалашда давлат стандарти қуйидагиларни ҳисобга олишни тақоза этади:

-хавфли ва зарарли таъсир этиши мумкин бўлган ишлаб чиқариш чиқиндилари, материаллари билан ишчиларни бевосита контактли алоқада бўлишини олдини олишни;



15-расм. Юк арқони узилганда хавфли зона
чегарасини аниқлаш схемаси.

-хавфли ва зарарли ишлаб чиқариш омиллари мавжуд бўлганда комплекс автоматлаштириш ва механизациялаштиришни жорий этиш;

-ишчиларнинг ҳимоясини таъминловчи ва авария ҳолатида ишлаб чиқариш ускуналарини ўчириш назорати системасини таминлаш ва технологик жараёнларни бошқаришни амалга ошириш;

-хавфли ва зарарли омил ҳисобланган ишлаб чиқариш чиқиндиларини иш жойларидан чиқариш ва уни зарарсизлантириш.

Технологик жараёнларга хавфсизлик талаблари эса технологик ҳужжатларда баён этилиши керак.

Ишлаб чиқариш биносини танлашда уни санитар нормаларга мослигини, ёнғин ва портлаш хавфи бўйича унинг категорияларини ҳамда электр токидан жароҳатланиш бўйича хоналар синфини ва бошқаларни аниқлаш муҳим ҳисобланади.

Ишлаб чиқаришда хавфсизликни таъминловчи асосий омиллардан бири ускуналарга хизмат қилувчи ходимларни касбий тайёргарлиги ва бажарадиган ишига уларнинг жисмоний имкониятини мавжудлигидир.

Bajardi	Ostonov R				Varaq
Rahbar	Habibov F.				
O'zg	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana	

Ишлаб чиқариш ускуналарга умумий хавфсизлик талаблари. Ишлаб чиқариш ускуналарга, машина ва механизмларга меҳнат шароити ва уларнинг элементлари, ускуналар конструкцияларини ҳисобга олган ҳолда, содир бўлиши мумкин бўлган хавфли ва зарarli омиллар манбаини аниқлашдан сўнг, хавфсизлик талаблари белгиланади.

Меҳнатни муҳофаза қилиш нуқтаи назаридан ускуналарга қўйилган асосий талабларга: одамлар соғлиги ва ҳаёти учун хавфсизлик ҳамда уларни ишлатишда ишончлиликл ва қулайликлар киради.

Ускуналарни ишлатишда микроклимнинг ўзгариши, атмосфера ҳаратларнинг таъсири организмга хавф солмаслиги керак. Ишлаб чиқариш ускуналари ёнғин ва портлашга хавфсиз бўлиши керак. Уларнинг конструкциясида қўлланиладиган материаллар зарarli, хавфли бўлмаслиги, уларнинг ҳаракатланадиган айланадиган қисмлари хавф манбалари ҳисобланади ва шу сабабли улар хавфсиз қилиб тўсилган бўлиши керак.

Ускуналарни авария содир бўлганда ўчириши лозим бўлган кнопкалари, дасталари уларнинг кўринадиган ва қулай жойида жойлаштирилиши керак. Бу талабни бажариш улар қизил рангларга бўяб қўйилганда янада осонлашади.

VII.2. МЕҲНАТ ХАВФСИЗЛИГИНИ ТАЪМИНЛОВЧИ ТЕХНИК ВОСИТАЛАР

Ишлаб чиқариш бундай муаммоларни олдини олиш, жароҳатланишга қарши курашни, бахтсиз ҳодисаларни олдини олувчи замонавий воситалардан кенг фойдаланмасдан туриб ҳал қилиб бўлмайди.

Инсонни хавфли ишлаб чиқариш омиллардан ҳимоялаш усули: актив ва пассив бўлади.

Актив ҳимоя хавфли омил ҳосил бўлишини йўқотишга ёки унинг хавфлиликл даражасини камайтиришга йўналтиради. Пассив ҳимоя хавфли омилларнинг инсонга таъсирини олдини олувчи комплекс тадбирларни ўз ичига олади. Бунга инсонни хавфли зонадан чиқариш ёки инсонни хавфли зонада бўлмаслиги учун шароит яратиш билан эришилади. Пассив ҳимоялаш ишлаб чиқариш жараёнини ташкиллаштириш ускуна ва жиҳозларни конструкцияларини яхшилаш орқали таъминланади. Агар қайд қилинган тадбирлар билан ишловчиларнинг хавфсизлиги тўлалигича таъмин этилмаса, индивидуал ҳимоя воситаларини (каскалар, кўз ойнаклар, респираторлар ва бошқалар) қўлланилишини тақоза этади.

Ҳимоя воситаларини иш жараёнига шундай жиҳозлаш керакки, аксинча ҳолатда ҳимоя воситалари билан иш жараёнини бажариш мумкин бўлмасин.

Bajardi	Ostonov R				Varaq
Rahbar	Habibov F.				
O'zg	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana	

Ҳимояловчи қурилма хавф пайдо бўлиши билан ишга тушиши ва хавфли ёки зарарли омилининг таъсири тўхтамагунча ўзини ишчи ҳолатини тўхтатмаслиги керак. Ҳимояловчи қурилмаларнинг конструкцияси шундай бўлиши керакки, унинг бирор алоҳида элементининг ишламаслиги, бошқа ҳимоя воситаларининг ишини тўхтатмаслиги ва қўшимча хавф туғдирмаслиги керак.

Ҳимоя воситалари унга техник хизмат кўрсатиш ва назорат қилиш учун қулай бўлиши керак. Зарур ҳолларда ҳимоя воситалари ишини назорат қилиш учун улар автоматик қурилмалар билан таъминланиши мумкин. Замонавий механизмлардан қурилмаларда ҳамда технологик линияларда ишларни хавфсизлиги тўсиқ, хавфдан сақловчи қурилмалари ва сигнал, масофадан бошқариш системаси, индивидуал ҳимоя воситалардан фойдаланиш ва ҳимояловчи воситалар созлигини мунтазам назорат қилишини таъминланади.

Тўсиқ қурилмалари. Тўсиқ қурилмалари ўзининг оддийлиги ва ишончлилиги билан машина, механизмларда, ускуналарда хавфли зоналарни изоляция қилишда жуда кенг қўлланилади. Тўсиқ қурилмалари инсон билан хавфли омиллар орасида девор бўлиб, инсонни қандай ҳаракат қилишидан қатъий назар уни хавфдан ишончли ҳимоя қилади. Тўсиқлар шу билан бирга инсонга ҳар хил металл учқунларини, қипиқларини, деталлар ва жиҳозлар қисмларини отилидан ҳимоя қилади. Зарур ҳолларда тўсиқ қурилмалари иш жойларини чангланиш ва газланишини олдини олади. Тўсиқ қурилмалари конструктив формаларини ва белгиланишини ҳар хиллиги билан фарқланади. Улар доимий ва вақтинчалик бўлиши мумкин. Доимий тўсиқлар машиналарни узатиш механизмлари ва бошқаларини ажралмас қисми сифатида хизмат қилади. Доимий тўсиқ қурилмалар кўзғалувчан ёки кўзғалмас кўринишларда тайёрланади. Кўзғалмас тўсиқлар механизмлар ишлаганда, уларнинг хавфли зоналарини ишончли ҳимоя қилади ва улар механизмларга техник хизмат ёки таъмир ишлари ўтказилаётганда механизмлар ишлаётганда, хавф бўлмаганда олиб қўйилиши мумкин. Бундай тўсиқлар конструкцияга кўра кўзғалмас тўсиқларни ўрнатиш мумкин бўлмаган ҳолларда қўлланилади.

Айрим механизмларда, қурилмаларда жумладан машиналарда узатиш тасмалари ва занжирларида тўсиқ панжаралари шарикли маҳкамланган бўлади.

Вақтинчалик тўсиқлар ишлаб чиқаришда асосан кўзғалувчан ишларда фойдаланилади. Вақтинчалик тўсиқ қурилмалари сифатида олиб юриладиган панжаралар, енгил ёғоч деворлар ва бошқалардан фойдаланилади. Бундай типдаги қурилмаларга мисол сифатида электр пайванди иш жойини тўсиқлари, чуқурликларни (қудуқ, траншея) тўсиқлари ва бошқаларни келтириш мумкин. Тўсиқ қурилмаларини конструкциялари ускуна ва техноллогик жараёнлар хусусиятларидан келиб чиқиб тайёрланади. Улар қаттиқ каркасдаги қуйма ёки

Bajardi	Ostonov R				Varaq
Rahbar	Habibov F.				
O'zg	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana	

пайвандланган, панжара, шитлар, тўрлар кўринишида тайёрланиши мумкин. Механизмларда кузатишни талаб этмайдиган хавфли зоналарда тўсиқлар бутун металлдан, пластмассадан, ёғочлардан тайёрланиши мумкин. Агар тўсиқ орқасидаги ускуналарни йиғма бирликлари ёки деталларини тузатиш талаб этилса тўсиқлар панжара, турлар ёки шаффоф (органик шиша, триблекс ва бошқалар) материаллар кўринишда тайёрланади.

Маълум диаметрдаги D тешиклари бўлган тўсиқ қуйидаги талабни қондириши керак.

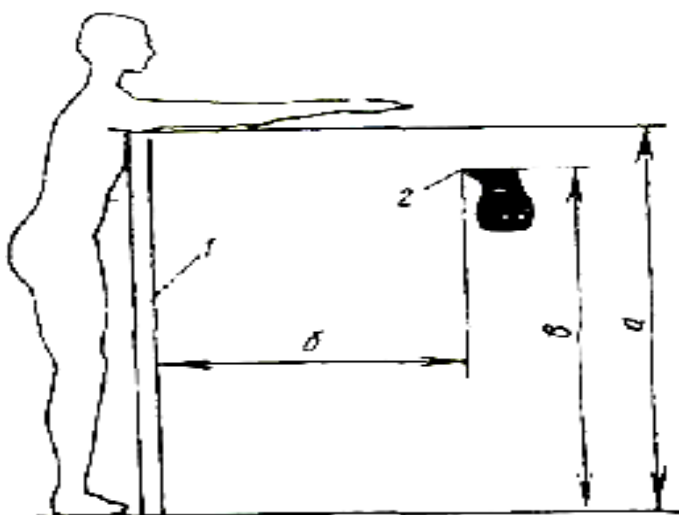
$$x > 60 \text{ да } d \leq x / 10; \quad x \leq 60 \text{ да } d \leq 6.$$

бу ерда d -тешик диаметри, мм; x -ҳаракатланаётган ёки иссиқ деталлардан тўсиқкача бўлган масофа, мм.

Панжарасимон ёки турсимон тўсиқларнинг тешиклари ёки очик жойларининг ўлчамлари тўсиқ билан хавф манбаи орасидаги масофага боғлиқ бўлади.

Тик, бутун тўсиқлар учун уни хавфли ускунадан қандай масофада жойлашиши кераклилигини билиш муҳимдир. Бундай ҳолларда керакли минимал масофа қўйилади (16-расмдан аниқланади).

Ишлов берилаётган деталлардан отилаётган зарра ва кичикларни кучига бардош бериш учун тўсиқлар етарли даражада мустаҳкам бўлиши керак.



16-расм. Тўсиқ баландлигини танлаш.

Тўсиқларни мустаҳкамлик шarti қуйидагича бўлади.

Bajardi	Ostonov R				Varaq
Rahbar	Habibov F.				
O'zg	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana	

$$mv^2 < [\sigma]^2 \times LSg/9E$$

бу ерда m-отилаётган зарралар массаси, кг; v-зарранинг тезлиги, м/с; (б)-тўсиқ моддийини эгилишига рухсат этилган кучланиши, Н/м²; L-тўсиқни узунлиги, м; S-тўсиқ моддийининг кун даланг кесими, м²; g-эркин тушиш тезланиши, м/с²; E-тўсиқ моддийининг қайишқоқлик модели, н/м².

Тормозлаш қурилмаси. Тормоз қурилмаси ҳаракатланаётган машиналарни, ускуналар қисмларини кўтарилаётган ёки туширилаётган юкларни тезда тўхтатиш учун қўлланилади. Айрим машиналарнинг ишчи органлари катта масса ва частотали айланишга эга бўлади ҳамда улар ўз инерцияси билан узоқ вақт айланиши мумкин. Бу эса ўз навбатида уларга хизмат кўрсатаётган ишчиларга хавф туғдиради.

**Хавфли элементнинг жойлашишига боғлиқ равишда
тўсиқларнинг баландлиги, мм (давлат стандарти бўйича)**

Хавфли элементларнинг жойлашиш баландлиги, В	Ҳимоя тўсиғининг баландлиги, А							
	2400	2200	2000	1800	1600	1400	1200	1000
	Хавфли элементдан тўсиққача бўлган масофа, Б							
2600	100	100	100	100	100	100	100	100
2400	-	100	100	150	150	200	200	200
2200	-	250	350	400	500	500	600	600
2000	-	-	350	500	600	700	900	1100
1800	-	-	-	600	900	900	1000	1100
1600	-	-	-	500	900	900	1000	1300
1400	-	-	-	100	800	900	1000	1300
1200	-	-	-	-	500	900	1000	1400
1000	-	-	-	-	300	900	1000	1400
800	-	-	-	-	-	600	900	1300
600	-	-	-	-	-	-	500	1200
400	-	-	-	-	-	-	300	1200
200	-	-	-	-	-	-	200	1100

Bajardi		Ostonov R				Varaq
Rahbar		Habibov F.				
O'zg	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		

Бундай ҳолларда хизмат кўрсатувчи ходимларни жароҳатланишини хавфлилик даражаси, тормоз қурилмасининг ишлаши вақтига боғлиқ бўлади.

Ҳаракатланаётган ускунанинг хавф содир бўлганда тўлиқ тўхташ t_1 вақтини қуйидаги элементларга ажратиш мумкин.

$$t_T = t_1 + t_2 + t_3,$$

бу ерда t_1 -авария ҳақида маълумот олиш ва оператор реакцияси вақти; t_2 -тормоз узатмалари звеноларида сигнални ушланиш вақти; t_3 -ишчи органларнинг тўлиқ тўхташигача кетган вақт.

Реакция вақти операторнинг индивидуал хусусиятларига, билимига, ёшига ва бошқаларга боғлиқ бўлади. Бу вақт 0,4 секунддан 1,5 секундгача бўлиши мумкин.

Сигнални узаткичда ушланиш (кечикиши) вақти, узаткич конструкциясига боғлиқ бўлади ва тадқиқот орқали аниқланади. Уни шартли равишда қабул қилиш мумкин; гидравлик узаткичли тормозлар учун 0,2 с, механик учун 0,3 с, пневматик узаткичли тормоз учун 0,6-0,7 с. Механик тормозларни тормозлаш вақти тормоз валининг айланиш частотасига, ўлчамларига, деталлари массасига ва тормоз моменти қийматига боғлиқ бўлади.

Хавфсизликни таминлаш мақсадида иложи борица тормозлаш вақтини қисқартириш керак. Аммо шуни эсда сақлаш зарурки, тормозлаш вақтининг камайиши билан динамик нагрузкалар тез ўсади ва бу ўз навбатида деталларни синишига олиб келиши мумкин.

Ҳаракатдаги машиналарни тормозлашнинг самарадорлиги хавф сезилгандан сўнг унинг тўлиқ тўхташ йўлини ўлчами билан баҳоланади. Трактор ва автомобилларнинг назариясидан маълумки тўхташ йўлини содда қуйидаги кўринишда изоҳлаш мумкин:

$$L_0 = (t_1 + t_2 + 0,5t_3) \frac{g_0}{3,6} + \frac{f_{\text{эм}} \times g_0^2}{254 f},$$

бу ерда L_0 -тўхташ йўли, м; g_0 –тормозланганда бошлангич тезлик, км/соат; $f_{\text{эм}}$ -тормозлашнинг эксплуатацион шароитлари коэффиценти; f -шинанинг ер билан тишлашиш коэффиценти.

Агар автомобил (трактор) ғилдиракларида тормози йўқ прицепни шатакка олган бўлса тўхташ йўли қуйидагича аниқланади.

$$L_0 = (t_1 + t_2 + 0,5t_3) \frac{g_0}{3,6} + \frac{f_{\text{эм}} \times g_0^2}{254 f} + \frac{G_a + G_n}{G_a},$$

бу ерда G_a –автомобил (трактор) массаси, кг; G_n –прицеп массаси, кг.

Bajardi	Ostonov R				Varaq
Rahbar	Habibov F.				
O'zg	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana	

Масофадан бошқариш. Технологик жараёнларни масофадан бошқариш меҳнат хавфсизлиги учун катта аҳамиятга эга, чунки бунда ишчининг бевосита хавфли зонада бўлмаслиги таъминланади.

Ишлаб чиқариш жараёнининг яқинида инсонни бўлиши қийин ёки мумкин бўлмаганда жараёни масофадан бошқариш усули қўлланилади. Бунда ускуналарга хизмат қилувчи ишчининг (оператор) хавфли зонада етарлича масофага узоқда бўлиши таъминланади.

Масофадан бошқариш замонавий чорвачилик комплексларида (озуқа тайёрлаш, гунгни чиқариш ва бошқаларда), осон алангаланадиган ёки токсик моддалар билан (бўёқ ишлари, уруғларни зарарлаш ва бошқа.), ишлаганда, буғли қуритгичларда, меваларни қуритиш ускуналарида идишларни буғлашда ва бошқа жойларда қўлланилади.

Ўзининг таъсир этиш принципи бўйича масофадан бошқаришнинг қуйидаги системалари мавжуд:

1. механик;
2. гидравлик;
3. пневматик;
4. электрон;
5. комбинациялашган.

Механик бошқариш ускуналар бошқариш пультадан унча узоқ бўлмаган масофада жойлашганда қўлланилади. Агар бошқариш етарлича узоқликдан амалга оширилиши керак бўлса бошқаришнинг бошқа системаларидан фойдаланилади.

Блокировкалаш қурилмалари. Машина ва механизмларни ўта хавфли зоналарида хавфсизликни ошириш мақсадида тўсиқлар билан биргаликда блокировкалаш қурилмаларидан ҳам фойдаланилади. **Блокировка** - бу машиналар қисмини муайян ҳолатда ушлаб турувчи воситалар ва услублар мажмуи ҳисобланади.

Кўпгина машина ва механизмларда хавфсизликнинг техник воситалари комплекс ҳолда ишлатилсада, хавфсизлик тўлиқ таъминланмайди. Чунки, кўпгина бахтсиз ҳодисалар ишчининг эътиборсизлиги ёки хавфсизлик қоидаларига амал қилмаслиги сабабли келиб чиқади.

Bajardi	Ostonov R				Varaq
Rahbar	Habibov F.				
O'zg	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana	

Масалан, ҳар қандай машина ёки тракторни ўт олдиришда узатмалар қуттиси ажратилган ҳолда бўлиши шарт, акс ҳолда турли кўринишдаги кўнгилсиз воқеалар содир бўлиши мумкин.

Худди шунингдек, машиналарнинг айланувчи ёхуд бошқа хавфли зоналардаги ҳимоя кожухлари маълум сабабларга кўра ечилиб сўнгра эътиборсизлик туфайли ўз жойига ўрнатилмай қолиши уларни ишлаш вақтида маълум хавфли зоналарини келтириб чиқариш мумкин. Блокировка қурилмалари ана шундай салбий ҳолатларини олдини олиш мақсадида ишлатилади ва ҳар хил машина ва механизмлардан фойдаланишда хавфсизликни оширади. Масалан, машина ва механизмлар корпусининг ҳимоя кожухи ўрнатиладиган жойига махсус контактлар ўрнатилиб ҳимоя кожухи ечиб олинганда контактлар электр таъминотини узади, натижада машина бошқариш пулти орқали қўшилганда машина ёки механизм ишга тушмайди. Ҳимоя кожухи жойига қайта ўрнатилганда контакт қўшилади ва электр таъминоти уланади. Ана шу каби қурилмаларни машина ва тракторларга ўрнатиш мумкинки, натижада узатмалар қуттиси қўшилган вақтда уларнинг двигателлари ўт олмайди.

Сақлаш қурилмалари. Мавжуд талаблар бўйича на бирор машина, станок ёки ускуна, улар ишлатишга яроқсиз ҳисобланади. Сақлаш қурилмаларининг асосий вазифаси иш жойларида назорат қилиниши талаб этиладиган кўрсаткичлар (куч миқдори, босим, ҳарорат, силжиш ва бошқалар) рухсат этилган миқдоридан ошган тақдирида, машина ёки механизмни ишдан автоматик равишда тўхтатишдан иборат. Шу сабабли сақлаш қурилмаларининг конструкциялари машиналар ва технологик жараёнларнинг хусусиятларига боғлиқ ҳолда турлича бўлиши мумкин.

Ишлаб чиқаришдаги хавфли омилларнинг ҳосил бўлиши табиати кўра сақлаш қурилмалари 4 гуруҳга бўлинади.

1. механик зўриқишлардан сақловчи;
2. машиналар қисмларининг белгиланган чегарада ҳаракатланишини таъминловчи;
3. босим ва ҳароратни рухсат этилган меъёрлардан ошишини таъминловчи;
4. электр токи кучини рухсат этилган меъёрдан ошмаслигини таъминловчи.

Биринчи гуруҳдаги сақлаш қурилмаларига: муфтлар, кўтаришни чекловчи мосламалар, узиловчи штифтлар ва шпилклар, айланишлар сонини ростлагичлар киради; иккинчи гуруҳ сақлаш қурилмаларига машина механизмларининг ҳаракатланувчи қисмларини белгиланган чегарада ҳаракатланишини таъминловчи мосламалар; ажраткичлар, таянч тўхтаткичлар киради. Учинчи гуруҳ сақлаш қурилмаларига босим остидаги буғ, газ ёки суюқликлар билан ишловчи механизмларида сақлаш клапанлари ва мембраналар мисол бўла олади. Барча буғ

Bajardi	Ostonov R				Varaq
Rahbar	Habibov F.				
O'zg	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana	

қозонлари, гидравлик ва пневматик системалар, босим белгиланган нормадан ошиб кетганда автоматик равишда ишга тушувчи клапанлар билан жихозланади. Сақлаш клапанларидан фойдаланиш етарли бўлмаган шароитларда мембраналардан фойдаланилади. Мембраналар юпқа металл пластинкалардан тайёрланади ва босим белгиланган миқдордан ошиб кетганда пластинка ёрилиб, ортиқча босим атмосферага чиқарилиб юборилади. Шу сабабли мембрана пластинкасининг қалинлиги системадаги босимга мос ҳолда танланади.

Машина ва механизмларининг нормал ва режимда электр кучланишида бўлиши талаб этилмайдиган қисмларида электр токининг юзага келиши турли хил бахтсиз ҳодисаларни келтириб чиқаради. Бундай хавфли вазиятлардан ҳамда электр токи кучининг белгиландан миқдордан ошиб кетишини олдини олиш учун эрувчи сақлагичлар ишлатилади. Бундай сақлагичлар электр токи меъёрий миқдоридан ошиб кетганда эриб узилади ва ток таъминотини тўхтатади. Ўта хавфли электр қурилмаларида автоматик ажраткичлардан фойдаланилади.

VII.3. ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ШОВҚИНИ ВА ТИТРАШЛАРНИ ХУСУСИЯТЛАРИ ВА УЛАРНИ ИНСОН ОРГАНИЗМИГА ТАЪСИРИ

Баъзи бир технологик жараёнлар, масалан, парчинлаш, пневматик асбоб билан қўйилган асбобларни ва қолипга солинган нарсаларни кесиш, штамповка қилиш, қўйилган буюмларни барабанларда тозалаш, моторларни синаб кўришдаги шовқинлар фақат эшитиш органигагина ёмон таъсир қилиб қолмай балки ишчининг асаб системасига ҳам ёмон таъсир кўрсатадиган қаттиқ овоз чиқаради. Шунинг учун ҳам ишлаб чиқаришда ҳосил бўладиган шовқинларга қарши курашиш профессионал гигиенанинг жиддий вазифаларидан ҳисобланади.

Ҳозирги замон техника тараққиёти даврида саноат корхоналарида шовқинга қарши кураш масалалари муҳим масалалар қаторига киради. Бу масала асосан машинасозлик саноатида, транспорт воситаларини ишлатишда ва энергетика саноатида жуда жиддий масала бўлиб турибди.

Шовқиннинг зарарли оқибатлари маълум. У биринчи навбатда ишлаб чиқаришда фаолият кўрсатаётган кишиларни руҳий толиқтиради, ишлаб чиқариш воситаларига хизмат кўрсатаётган ишчилар ва ишлаб чиқариш жараёнини бошқараётган операторлар ишига ҳалакит бериб, уларни хатоликларга йўл қўйишига сабаб бўлади. Бундай ташқари шовқин ишлаб чиқаришда жароҳатланишларни келтириб чиқарадиган асосий манба ҳамдир.

Bajardi	Ostonov R				Varaq
Rahbar	Habibov F.				
O'zg	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana	

Катта шовқин таъсирида инсоннинг асаб системалари зиркиллайди, эшитиш органининг фаолияти пасайиши кузатилади. Шу сабабли ишлаб чиқаришда шовқинни камайтириш муҳим масалалардан бири ҳисобланади.

Инсоннинг мавжуд бешта сезги органи ичида, эшитиш аъзоси ўзига хос аҳамиятга эгадир. Айнан эшитиш орқали инсон бошқа инсонлар билан мулоқат қилади, хавф-хатарни фарқлайди, англайди ва ўз маданиятини юксалтиради. Инсон ўзининг эшитиш сезгилари ёрдамида тоза товушларни, аралаш товушларни ва шовқинни фарқлайди. Тоза товуш бир хил частотадаги синусоидал тебранишлардан иборатдир. Бир секунддаги тебранишлар сони товуш частотаси деб аталади. Товуш частотаси физик олими Генрих Герц (1857-1894 й) шарафига “герц” (Гц) билан ўлчанади.

Аралаш товуш бир неча тоза товушларнинг йиғиндисидан иборат. Шовқин эса ҳар хил частота ва тебранишдаги товушлар аралашмасидир.

Товуш интенсивлигининг ўлчов бирлиги “Бел” қабул қилинган. У телефон яратилишининг асосчиси, Александр Геймама Бел (1847-1922) шарафига қўйилган.

Турли баландликдаги ва частотадаги товушларнинг тартибсиз равишда қўшилиб эшитилиши шовқин деб аталади. Товуш (шовқин) физик ҳолат бўлиб ҳавода, сувда ва бошқа таранг муҳитда келиб чиқадиган тўлқинсимон ҳаракатлардан иборатдир. У товуш чиқарадиган жисмларнинг тебраниши натижасида ҳосил бўлади ва бизнинг эшитиш организми томонидан қабул қилинади. Ритмларга риоя қилинган ҳолда мунтазам равишда келиб чиқадиган оҳанграбо товушларнинг тебраниши мусикали товушлар деб аталади.

Товушнинг (тоннинг, шовқиннинг) кучи ёки интенсивлигини перпендикуляр бўлган сатҳдан бир секунд ичида 1 см^2 орқали ўтадиган товуш қуввати миқдори билан аниқланади. Товушнинг кучи қувват бирликларида-секундига 1 см^2 га эрглар билан ўлчанади. Эрг бир дина куч билан қилинадиган иш, яъни бир грамм оғирликдаги массага 1 см/сек тезликни берадиган кучдан иборатдир. Товушлар тебраниш қувватини тўғридан-тўғри аниқлаш усуллари бўлмагани сабабли жисмлар устига тушадиган товуш тебранишидан ҳосил бўладиган босимлар билан ўлчанади. Товуш босимнинг бирлиги бар ҳисобланади ва бу 1 см^2 сатҳга 1 дина кучнинг тўғри келган босимидан ёки 0, 0001 атмосфера босимидан иборатдир.

Нормал эшитишда инсоннинг эшитиш органи томонидан товуш тебранишларининг 16 дан 20000 герцгача частотаси қабул қилинади (Гц бир секундда бир тебраниш) шунда ҳам энг юқори чегара фақат ёш болаларга мосдир. У балоғатга етгани сари эшитиш органлари томонидан қабул қилинадиган товушларнинг частотаси борган сари камая боради ва ёши ўтиб

Bajardi	Ostonov R				Varaq
Rahbar	Habibov F.				
O'zg	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana	

қолганда 15000 Гц дан ошмайди. Инсон 800-4000 Гц частотали товушларни яхши эшитади, 16-100 Гц частотали товушларни сезиларли даражада эшитади.

Товуш қувватининг минимал таъсири унинг билинар-билинемас сезгисини ҳосил қиладиган товуш кучига мос келади ва товушнинг эшитилиш бусағасида туради. Қувватнинг максимал таъсири оғриқ бўсағасига мос келади, товуш қуввати кейинчалик зўрайганда товушнинг кучайиши эшитилмай, балки иккала қулоқ ҳам зирқираб оғрий бошлайди.

Маълум бўлишича эшитиш органи томонидан қабул қилинадиган товушнинг баландлиги товуш тебранишининг мутлоқ ўсишига параллел равишда кучайибгина бормай, унинг кучайиши логарифмга тахминан пропорционал ҳам экан. Шунинг учун ҳам товуш кучини ўлчаш учун логарифм системаси бирлигидан фойдаланилади.

Масалан: 1000 Гц лик иккита товушни олиб кўрайлик. Улардан бири-эшитилиш бўсағасида турган товуш ($0,000000001=10^{-9}$ эрг/см²секунд), иккинчиси, каттиқ айтилган сўзнинг товуши ($0,01=10^{-2}$ эрг/см²секунд). Иккинчи товушнинг кучини биринчисига бўлган нисбати:

$$\frac{0,01}{0,000000001} = 10000000 \quad \text{ёки} \quad \frac{10^{-2}}{10^{-9}} = 10^7$$

кўринишида бўлади, яъни иккинчи товуш ўзининг физик қуввати билан биринчидан 10^7 марта ортиқ бўлади. Бу нисбат логарифм шкаласи бўйича 7 билан кўрсатилади. Товушларни ўлчашда логарифм бирлиги “Бел” термини билан белгиланади. Бу мисол иккинчи товуш кучининг биринчисига нисбати 7 бел миқдорини ташкил қилади. Одатда қулай бўлсин учун белларда эмас, балки беллардан 10 марта кичикроқ бўлган миқдорлардан, яъни децибеллардан фойдаланилади. Демак юқоридаги мисолда иккинчи товуш кучининг биринчи товуш кучига нисбати 70 децибелни ташкил этади.

Шундай қилиб, бир товушнинг иккинчи товушдан қанчалик катталигини децибеллар билан ҳисоблаб чиқариш учун, товуш қувватининг кўп миқдорини кам миқдорига бўлиш керак, бу нисбатнинг унли логарифмини ҳисоблаб чиқариб, олинган миқдорни 10 марта камайтириш керак.

$$\Delta = 10 \lg \frac{I_2}{I_1},$$

Каттиқ шовқиннинг эшитиш органига ёмон таъсир қилиши туфайли шовқинли касб эгалари бўлган ишчиларда эшитиш қобилятининг пасайиб кетишини қуйидаги статик маълумотлардан ҳам кўриш мумкин.

Қозон ясаш жараёнида фаолият кўрсатадиган ишчилар эшитиш қобилятининг пасайиши

Bajardi	Ostonov R				Varaq
Rahbar	Habibov F.				
O'zg	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana	

Иш стажи	Нормал эшитадиган кишиларнинг сони, % да
1 йилгача	99,0
1-4 йилгача	76,3
5-9 йилгача	50,0
10-14 йилгача	33,0
15-19 йилгача	20,0
20-24 йилгача	10,0
25-29 йилгача	8,7
30 йил ва ундан ортиқ	4,7

Инсонни доимий юқори интенсивликдаги шовқин таъсирида бўлиши учун соғлигига таъсир этади, у тез чарчайди, руҳий реакция тезлиги камаяди, хотираси сусаяди. Шунингдек, шовқин инсонга диққатини бир жойга жамлашига ҳалақит қилади, ҳаракатида мувозанатни бузади, товуш ва ёруғлик сигналларини қабул қилиш қобилятини сусайтиради ва натижада турли хил бахтсиз ҳодисаларни келиб чиқишига сабаб бўлади. Бундай ташқари шовқин қон босимининг ошишига, кўз қорачиғининг кенгайишига, ошқозон-ичак фаолиятининг бузилишига, юрак ва томир уришининг тезлашишига, асаб системасининг бузилишига, уйқусизликка ва эшитиш қобилятининг бузилишига ҳам олиб келади. Айниқса инсон қулоғи эшитмайдиган шовқинлар-инфратовушлар (товуш частотаси 16 Гц дан кичик шовқинлар) ва ультратовушлар (товуш частотаси 20000 Гц дан катта) инсон соғлигига катта таъсир кўрсатади.

Шовқин даражасини меъёрлаштириш ва ўлчаш. Шовқин даражасини меъёрлаштириш-шовқиннинг инсонга салбий таъсирини камайтиришга қаратилган асосий тадбирлардан бири ҳисобланади. Шовқиннинг инсон соғлигига таъсири унинг частотасига боғлиқ бўлганлиги сабабли, ҳар бир шовқин октава полосаси учун алоҳида рухсат этилган шовқин даражаси белгиланган. Шовқиннинг энг юқори рухсат этилган даражаси паст частоталар учун, рухсат этилган паст даражаси эса юқори частотали шовқинлар учун қабул қилинган. Масалан, энг кичик товуш босими назарий ва илмий ишлар бажариладиган иш жойлари учун белгиланган бўлиб, у ўртача геометрик частота 8000 Гц бўлганда 30 дБ деб қабул қилинган. Энг юқори товуш босими эса доимий иш жойларида, ишлаб чиқариш бинолари, машина ва тракторларнинг кабиналари учун белгиланган бўлиб, у ўртача геометрик частота 63 Гц бўлганда 99 дБ га тенг.

Шовқин даражасини аниқлаш учун Шум-1, ИШВ-1 маркали шовқин ўлчагичлардан фойдаланилади. Шовқинни спектр частотаси бўйича баҳолаш

Bajardi	Ostonov R				Varaq
Rahbar	Habibov F.				
O'zg	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana	

учун АШ-2М, АС-3 маркадаги частотали анилизаторлар ишлатилади. Ушбу анилизаторлар ўтказиш кенглиги бўйича октавали, ярим октавали, 1/3 октавали ва қисқа октавали бўлади.

Шовқиндан ҳимоялаш воситалари ва усуллари. Шовқиндан ҳимоялаш усуллари турлича бўлиб, у биринчи навбатда шовқин манбасига ҳамда шовқин даражасига боғлиқ ҳолда танланади. Шовқинни инсон соғлиғига ва иш қобилиятига салбий таъсирини бир усул орқали бартараф этиш мушкул бўлганлиги сабабли, амалда комплекс усуллардан фойдаланилади. Бундай комплекс усул ўз ичига қуйидаги тадбирларни бирлаштиради:

- шовқинни унинг манбасида камайтириш;
- шовқиннинг тарқалиш йўналишини ўзгартириш;
- бинонинг акустик ҳолатини яхшилаш;
- ишлаб чиқариш бинолари ва участкаларини жойлашишини оқилона режалаштириш;
- шовқинни тарқалиш йўлида камайтириш.

Ушбу усуллар ичида шовқинни унинг манбаида камайтириш энг самарали йўл ҳисобланади. Шовқиннинг келиб чиқишига асосий сабаб машина ва механизм ёки унинг айрим қисмлари ҳаракати натижасида ҳавода эластик тўлқинлар ҳаракатини вужудга келтиради. Бундай тўлқинларнинг ҳосил бўлишига олиб келадиган ҳаракатланувчи қисмларни ўз навбатида механик, аэродинамик, гидродинамик ва электродинамик турларга бўлиб қараш мақсадга мувофиқдир.

Машина ва механизмларнинг ишлаш принципларидаги тавсифлари ва шовқин чиқаришга олиб келадиган омиллар ҳар хил бўлади. Шовқин ҳосил бўлишига сабаб бўладиган асосий битта банд ҳаммаси учун умумийдир. Бу машина ва механизмларни ишлатишда, таъмирлашда стандарт талабларига риоя қилишдир. Қайд қилинган тадбирларни амалга оширишда йўл қўйилган ноаниқликлар шовқин чиқишини асосий омили ҳисобланади.

Механик шовқинлар. Ишлаб чиқаришда механик шовқин чиқарувчи омилларга қуйидагиларни мисол сифатида келтириш мумкин: ҳар хил машина механизмлар қисмларининг турли тезланишда ҳаракатланиши натижасида келиб чиқадиган инерция кучлари, бирикмалардаги зарба кучлари таъсирида; бирикмалардаги ишқаланиш кучлари, зарба йўли билан ишлов бериш (тоблаш, штамповка); машина бажараётган ишга боғлиқ бўлмаган шовқинларга шарикли подшипниклар, тишли ғилдираклар, қайишли узатишлар ва механизмларнинг мувофиқлаштирилмаган айланма ҳаракат қилувчи қисмлари чиқараётган товушлар киради. Айланувчи қисмлар тебраниш частоталари $n/60$ нисбат билан аниқланади.

Bajardi	Ostonov R				Varaq
Rahbar	Habibov F.				
O'zg	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana	

Товуш босими айланиш тезлигига боғлиқ бўлади. Масалан, шарикли подшипникларнинг айланиш тезлиги n_1 дан n_2 (айл/мин)га кўпайса, шовқин қуйидагича аниқланади.

$$\Delta L = 23,3 \lg n_2 / n_1$$

Машина ва механизмларда, қурилмаларда, технологик линияларда шовқинни камайтириш, деталларни тайёрлаш сифатини ошириш, кам шовқин ҳосил қилувчи материаллардан фойдаланиш, узатмаларни тўғри танлаш, ейилган деталларни ўз вақтида алмаштириш ва шу каби йўллар орқали амалга оширилади. Масалан, думалаш подшипникларини ишқаланиш подшибникларига алмаштириш шовқин даражасини 10...15 дБ га, тўғри тишли ғилдиракларни бошқа ғилдиракларга алмаштириш 10...12 дБ га, занжирли узатмалар ўрнига понасимон тасмали узатмалардан фойдаланиш 10...15 дБ га, тишли узатмаларни йиғиш сифатини ошириш 5...10 дБ га камайтиришга имкон беради. Бундай ташқари шовқин даражасини камайтиришда айланувчи деталларни балансирлаш ҳам муҳим роль ўйнайди.

Маълумки, газлар ва суюқликларни қувурларда ҳаракатланиши натижасида шовқин ҳосил бўлади. Бундай ташқари, бундай шовқинлар шамоллаткичлар, компрессорлар, насослар ва ички ёнув двигателларини ишлаши вақтида ҳам юзага келади. Бундай аэрогидродинамик шовқинлар газлар ва суюқликларни уюрмасимон ҳаракати натижасида содир бўлганлиги сабабли, уларни манбасида камайтиришнинг самараси кам бўлади. Шу сабабли бундай шовқинлар даражаси унинг йўлига шовқинни сусайтирувчи қурилмалар ўрнатиш орқали камайтирилади.

Электр қурилмалари ва машиналарда электромагнит характердаги шовқинлар юзага келади. Бундай шовқинлар ҳосил бўлишининг асосий сабаби, ўзгарувчан магнит майдонлари таъсирида ферромагнит массаларнинг титраши ҳисобланади. Трансформаторлардаги бундай шовқинлар пакетларни зич жойлаштириш ва демфер (тебранишни пасайтирувчи, ютувчи) материаллардан фойдаланиш орқали камайтирилади.

Иложи борица тишли ғилдиракли ва занжирли узатмаларни понасимон тасмали узатмалар билан алмаштириш лозим. Бунда биз шовқинни 10-14 дБ камайтириш имконияти яратилади.

Шарикли потишипникларни сиргалувчи потишипниклар билан алмаштириш мақсадга мувофиқ, бу эса шовқинни 10-15 дБ га камайтиради.

Иложи борица металлдан тайёрланган деталларни нометалл деталлар, масалан, капрон, текстолит, пластмасса деталлар билан алмаштириш ёки

Bajardi	Ostonov R				Varaq
Rahbar	Habibov F.				
O'zg	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana	

металл тишли ғилдираклар жуфтлиги ўрнига капрон текстолитдан ясалган ғилдираклар ўрнатиш шовқинни 10-12 дБ га камайтириши мумкин.

Корпус деталларини тайёрлашда пластмасса материаллардан фойдаланиш, масалан, редуктор қопқоғи пластмассадан тайёрланганда паст частотадаги шовқинларни 2-6 дБ га, юқори частотадаги шовқинларни эса 7-15 дБ га камайтиради. Металл деталларни танлаганда ҳар хил металлларнинг ички қаршилиги турлича эканлигини ҳисобга олиш муҳим. Чунки ички қаршилиқнинг ўзгариши металл жарангдорлигини оширишга ёки камайтиришга ёрдам беради. Масалан, чўянга нисбатан пўлат жарангдор ҳисобланади. Баъзи бир қотишмалар жарангдорлиги кескин кам бўлиши билан ажралиб туради. Шунинг учун ҳам бирикмаларда қотишмалардан фойдаланиш яхши натижа беради. Механизмларнинг айланувчи қисмларининг мутаносиблигини тامينлаш зарур. Тош майдалаш қурилмаларида шовқинни камайтириш мақсадида унинг деворларини резинадан қилинган материаллар ёки асбестдан қилинган картон воситалари билан қоплаш мақсадга мувофиқдир.

Аэродинамик шовқинлар. Ҳозирги замон техника тараққиёти даврида ҳаво ва суюқликларни бир жойдан иккинчи жойга юбориш ишлари кенг қўлланилмоқда. Бундай ишларни бажариш даврида ҳаво босими ҳосил қилиш ва уларни узатиш шовқин даражасини кучайиши билан кечади. Масалан, вентилаторлар, компрессорлар, газ турбиналари, ҳаво ва бугнинг босимини ошиб кетмаслигини таъминловчи сақлаш қурилмалари, ички ёнув двигателлари аэродинамик шовқин чиқариш манбалари ҳисобланади.

Демак, аэродинамик шовқинларга айланувчи парраклар таъсирида ҳосил бўлган ҳаводаги босим ҳар хил йўналишлар бўйлаб ҳавонинг кескин ошувчи ҳаракат йўналишларини вужудга келтиради. Бу ҳаракатланаётган оқимда ҳар хил қаршилиқлар туфайли айланма ҳаракат ходисалари вужудга келадики, бунда ҳаракатланаётган оқим системасида бир вақтнинг ўзида ҳам сиқилувчи, ҳам сийракланувчи қатламлар вужудга келади, бундай ходисалар навбатма-навбат такрорланиши, вақти-вақти билан ҳосил бўлиши ҳам мумкин.

Бундай ҳаракатлар, атроф-муҳитга овоз тўлқинлари сифатида тарқалади. Бундай товуш айланувчи товуш деб юритилади. Айланувчи товушнинг частотаси қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$f = n(\vartheta / D)$$

бу ерда: n-Струҳал сони, тажриба йўли билан аниқланади; ϑ - оқимнинг тезлиги, м/с; D-шарсимон ва цилиндрсимон оқим йўналтирувчилар учун

Bajardi	Ostonov R				Varaq
Rahbar	Habibov F.				
O'zg	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana	

уларнинг диаметрлари. Айланувчи товуш частотаси таъсиридаги шовқин бирор бир мураккаб формадаги тўсиқни айланиб ўтганда текис спектр ҳосил қилади. Унинг босими қуйидагича аниқланади.

$$P=KC_x^2 \times V^6 D^2$$

Бунда: К-тўсиқ формаси ва оқим режимига боғлиқ бўлган коэффициент;
 C_x – қаршилиқ коэффициенти.

Ветилляторларнинг тарқатаётган шовқин даражаси қувватини аниқлаганда СНиП 11-12-77 (КН ва Х) асосида иш тутилади. Бунда вентилятор ҳосил қилаётган тўлиқ босим Н (кгс/м²) ва унинг қувватига қараб (Q м³/с) шовқин даражаси танлаб олинади.

Бу даража ҳар хил ветилляторлар учун $\tau = 35 \dots 50$ дБ ни ташкил этади.

$$L_p = L + 25 \lg H + 10 \lg Q$$

Бошқа шовқин чиқарувчи аэродинамик системаларда шовқиннинг характери ва чиқаётган манбаига қараб, шунингдек, частоталарини ҳисобга олган ҳолда умумий маҳражга келтирилган йиғинди-шовқин даражаси аниқланади. Масалан, энг қаттиқ шовқин ҳосил қилувчи компрессорларда шовқин даражаси умумий йиғинди сифатида 135-145 дБ ни ташкил қилади. Бунда сўриш системасидан чиқаётган шовқин-юқори частотадаги дискрет тўлқинлардир.

Гидродинамик шовқинлар. Гидродинамик шовқинларга суюқликларни насослар ёрдамида бир жойдан иккинчи жойга юборишда ҳосил бўладиган шовқинларни, асосан насоснинг ҳаракатлантирувчи қисмларининг носозлиги ва гидравлик зарбалар таъсирида келиб чиқадиган шовқинларни мисол қилиб келтириш мумкин. Бу шовқинларни йўқотишда мана шу шовқинларни келтириб чиқарувчи сабабларни, яъни насосларнинг ҳаракатланувчи исмларининг мутаносиблигини таминлаш, гидравлик зарбалар келиб чиқишини йўқотишга қаратилган чора-тадбирларни белгилаш зарур.

Электромагнит шовқинлар. Электромагнит шовқинларнинг келиб чиқиши электр моторларда статор ва роторнинг ўзаро магнит майдонлари ҳосил қилишлари натижасида ротор айланиб магнит майдонни кесиб ўтиши билан ҳосил бўладиган тўлқинлар электромагнит шовқин сифатида тарқалади. Бу шовқинларни йўқотишга асосан электр моторларини конструктив ўзгартиришлар билан камайтирилишига эришилади. Масалан, ротор якорининг тўғри пазлари ўрнига қийшиқ пазлар ўрнатиш яхши натижа беради.

Bajardi	Ostonov R				Varaq
Rahbar	Habibov F.				
O'zg	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana	

Электр машиналари ишлаганда, шунингдек, аэродинамик шовқинлар ҳам чиқади. Масалан, ротор айланганда ҳавони кескин тўлқинланиши аэродинамик шовқин сифатида тарқалади.

Бундай ташқари механик шовқинлар ҳам бўлиши мумкинки, буни масалан, электр қабул қилувчи шеткаларни яхшилаб силлиқлаб ўрнатиш электродвигатель ишлаганда ажралаётган шовқинни 6-10 дБ га камайтиради.

Ўта кучли шовқинда ишловчи қурилмаларни изоляциялашда товуш камайтирувчи экранлар ишлатилади. Ишлаб чиқариш биноларида шовқинни сусайтириш йўлларида яна бир биноларга акустик ишлов бериш, бинолар ва цехларни тўғри жойлаштириш ҳисобланади. Товуш ютувчи материаллар сифатида капрон толалари, поролон ва бошқа ғовак материаллар ишлатилади.

Бундай ғовак материаллар ўта ва юқори частотали шовқинларни максимал даражада ютади ва сусайтиради. Агар юқорида кўрсатилган усуллар орқали шовқинни ёки унинг даражасини сусайтириш ва меъёрлаштириш имконияти бўлмаса, шахсий ҳимоя воситаларидан, қулоқчинлардан ва ватадан тайёрланган тампонлардан фойдаланилади.

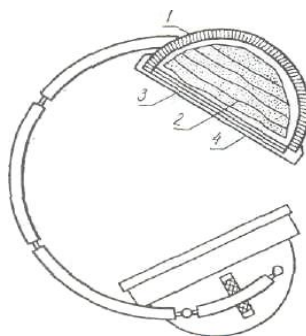
Ишлаб чиқаришда титраш ва унинг кўринишлари. Машиналарнинг ёки унинг деталларини механик тебранишлари титраш деб юритилади. Давлат стандартига кўра титраш одамга узатишиш (таъсир этиш) усули, тасир йўналиши ва юзага келиш манбаи бўйича классификацияланади.

-Одамга узатиш (таъсир этиш) усули бўйича титраш, умумий титраш (одам танасига таянч юза орқали узатилади) ва локал титрашларга (одам қўли орқали узатилади) бўлинади.

-Тебраниш йўналиши бўйича титраш ортогонал координаталар системасининг ўқлари бўйлаб таъсир этувчи титрашларга бўлинади.

-Юзага келиш манбаи бўйича титраш умумий титраш, транспорт титраш, технологик ва транспорт-технологик титрашларга бўлинади.

Bajardi	Ostonov R				Varaq
Rahbar	Habibov F.				
O'zg	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana	



17-расм. Шовқиндан ҳимояловчи қулоқчин: 1-пластмассали корпус; 2-шиша вата; 3-жипслаштирувчи прокладка; 4-чехол.

Титраш частота, амплитуда ва тезлик билан характерланади. Титрашнинг барча диапазон частоталари октав полосаларига бўлинган яъни: 1; 2; 4; 8; 16; 32; 63; 125; 250; 1000; 2000 Гц. Бундай ташқари титрашни характерлашда титраш параметрлари даражаси ҳам қўлланилади.

Титрашнинг асосий характеристикаси тебраниш тезлиги даражасининг спектрлари ҳисобланади. Тебраниш тезлиги даражаси L (дБ),

$$L = 10 \lg v_d^2 / v_0^2 = 20 \lg v_d / v_0,$$

тенгламаси орқали аниқланади.

Бу ерда v_d - ўлчаш нўқтасидаги тебранувчи тезлик;

v_0 —тебранувчи тезликнинг бўсағаси (кучсиз) қиймати, $v_0 = 5 \times 10^{-8}$ м/с.

Титрашнинг организмга таъсири. Титраш спектрида паст частотали титраш мавжуд бўлиб, инсон организмга салбий таъсир этади.

Титраш таъсирида ишчиларнинг иш унумдорлиги пасаяди, жароҳатланиш сони ўсади. Айрим титраш кўринишлари асаб ва юрак системаларига ёмон таъсир этади. Айниқса инсонни айрим ички органлари тебраниши частотасига мос тушадиган титрашлар жуда зарарли ҳисобланади.

Локал титрашлар асаб мускуллари, таянч ҳаракатлантирувчи органларини жароҳатлайди ва титраш касаллигига олиб келади. Титрашнинг таъсирида инсон юрак фаолиятида чарчаш, оғриклар пайдо бўлиши тормозланиш кузатилади. Шу билан бир вақтда титраш қон айланишига, эшитиш ва кўриш органларига салбий таъсир этади.

Титрашни нормалаш. Титрашни нормалаш билан уни инсон организмга салбий таъсирини олдини олиш мумкин. Титрашни таъсирини нормалашнинг қуйидаги 3 та талаби мавжуд:

1. ишлаш қобилиятини сақлаш;

Bajardi	Ostonov R				Varaq
Rahbar	Habibov F.				
O'zg	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana	

2. қулайликни тaминлаш;
3. соғликни сақлаш ва хавфсизликни тaминлаш.

Титраш НВА-1, ИШВ-1 виброметрлари билан ўлчанади. Титраш параметрларининг ўзгариш диапазонлари бўйича унинг ҳақиқий қийматини лoгaрифмик даража кўринишида ўлчаш қулайдир. Титрашнинг ўлчов бирлиги децибел (дБ) билан белгиланади.

Титраш тезлигининг лoгaрифмик даражаси L_v (дБ)

$$L_v = 20 \lg v_{\text{т}} / 5 \times 10^{-8},$$

формула бўйича аниқланади.

Бу ерда $v_{\text{т}}$ - тебраниш тезлигининг ҳақиқий қиймати, м/с; 5×10^{-8} тебраниш тезлигининг бўсаға қиймати, м/с.

Агар титрашни ўлчовчи мослама титрашни лoгaрифмик даражасини дБ да кўрсатиб титраш нормаси м/с да берилган бўлса унда титрашнинг ўртача арифметик қиймати $v_{\text{т}}$ (м/с) жадвал ёки формула бўйича ҳисоблаб топилади.

Яъни

$$v_{\text{ск}} = 5 \times 10^{-8} \times 10^{L_v/20},$$

У ҳолда тебраниш тезланишнинг $W_{\text{ск}}$ (м/с² ўртача арифметик қиймати) ҳам шу каби формула билан ҳисобланади.

$$W_{\text{ск}} = 3 \times 10^{-4} \times 10^{L_v/20},$$

бу ерда 3×10^{-4} тебраниш тезланишини бўсаға (таянч) қиймати.

L_w - мосламанинг кўрсатиши бўйича тебраниш тезланишининг лoгaрифмик даражаси, дБ.

Титрашнинг турли частоталари инсон организмига турлича таъсир қилади. Титровчи юзада тик турган одамга икки резонанс пики 5...12 Гц ва 17...25 Гц, ўтирган одамда эса бу 4-6 Гц частотада бўлади. Одамнинг боши учун титрашнинг резонанс частоталари 20...30 Гц атрофида бўлади.

Титрашдан ҳимоялаш. Титраш касаллиги олдини олишда титраш пайдо бўладиган манбада титрашнинг узатиш механизмларини кинематик схемаларини ўзгартириш, ҳаракатланаётган юкни мувозанатлаштириш, машиналарни йиғишда ва деталларни тайёрлашда ўлчамларда фарқни қискартириш, тебранишларни ўчирувчи қурилмалардан фойдаланиш каби ташкилий-техник тадбирлар асосий тадбирлар ҳисобланади.

Bajardi	Ostonov R				Varaq
Rahbar	Habibov F.				
O'zg	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana	

Титраш касаллигига қарши курашишда энг самарали йўл титраш хавфи мавжуд машина ва механизмларни масофадан бошқариш ёки титраш хавфи юқори (ишлаб чиқариш) жараёнларни тўлиқ автоматлаштириш ҳисобланади.

Қўлда ишлатиладиган механизациялашган, электрик ва пневматик қуроллардан фойдаланишда титрашдан ҳимояланиш учун ҳар хил титрашдан ҳимояловчи дасталар, қўлқоп ва бошқалар ишлатилади. Титрашни камайтиришда, техник тадбирларга қўшимча равишда, титраш касаллигини олдини олиш бўйича профилактик тадбирлар бажарилади. Бунинг учун титровчи қурол ва ускуналарда ишлашга 18 ёшдан кичик бўлмаган, тиббий кўрикдан ва йўриқномадан ўтган кишилар қўйилади.

Ультратовуш ва инфраровқиндан ҳимоялаш. *Тебраниш тўлқинларининг такрорланиш тезлиги 16 Гц дан кам бўлган товушлар инфратовуш ва 20000 Гц дан юқориси эса ультратовушлар деб аталади.*

Товуш тўлқинларининг ҳавода тарқалиши жараёнида уларнинг қуввати муайян йўналишга қараб кучаяди. Шунинг учун уввати юза бирлигига бўлган нисбати билан аниқланади. Яъни Вт/м

$$I = \frac{P^2}{\rho c},$$

бунда Р – товуш босимининг вақт бирлигидаги қиймати, Па;

ρ - муҳитнинг зичлиги, кг/м³;

c-товушнинг тарқалиш тезлиги, м/с.

Инфра ва ультратовушларнинг ишлатилиши ҳақида гап юритишдан олдин, ультратовушнинг ҳаётда ноўрин ишлатилиши, тирик мавжудотга нақадар хавfli эканлигини ҳаётий мисолда кўриб чиқамиз.

1985 йили Лондон шахрининг отчопарида, 49 ёшли Джеймс Леминг исмли ихтирочи физик, ўзи ясаган ультратовуш милтиғи ёрдамида қиролича пойгасида биринчи бўлиб келаётган Гревилл Старкни 110 минг фунт стерлинг учун отидан қўлатади. Бунда катта тезликда чоғиб келаётган от кутилмаганда йўналишини ўзгартириши натижасида чавандоз отдан қўлаб тушади. Кейинчалик судда Старкнинг айтишича, ўша дақиқада унинг қўлоғи мия қобиғини ёриб юборгудек кучли товуш импульсини сезган экан.

Сўнгги вақтларда табиатдаги табиий ультратовушлардан бошқа товушлар ҳам пайдо бўлдики, улар сунъий қурилмалар ёрдамида ҳосил қилинади. Кўп ҳолларда улар қурилмалар ишлаши натижасида ҳосил бўлса, баъзан технологик мақсадлар учун махсус ҳосил қилинади.

Масалан, ультратовуш медицинада ҳар хил касалликларни даволашда, саноатда ҳар хил деталларни тозалашда, электролитик жараёнларни ва

Bajardi	Ostonov R				Varaq
Rahbar	Habibov F.				
O'zg	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana	

химиявий реакцияларни тезлатиш учун, қишлоқ хўжаликда уруғларга ишлов бериш ва таъмирлаш ишларида фойдаланилади.

Инсонга юқори қувватли ультратовушларнинг доимий таъсири, уларни тез чарчашига, кулоқ ва бош оғриқларига, асаб, юрак қон томирлари системаларининг бузилишига олиб келиши мумкин. Шу сабабли ультратовуш чиқарадиган қурилмалар билан бевосита контактда ишлашга рухсат берилмайди. Улар одамлар ишлаётган хонадан, товушга қарши изоляцияланган бўлиши керак.

Умумий хавфсизлик талаблари» (давлат стандарти) ишчи жойларда товуш босимини қуйидагича бўлишига рухсат этилади.

12500 Гц	75 дБ
16000 Гц	85 дБ
20000 Гц	110 дБ

Ускунани таъмирлагандан сўнг ҳар йили товуш босими даражаси назорат қилиниши керак. Текширув шовқин ўлчагич билан амалга оширилади. Бунда унинг кулоққа тутиладиган қисми билан 5 см масофа қолиши керак.

Инфратовуш тўлқинлари табиатда ер қимирлаганда, вулқон отилганда, денгиз тўлқини ва бўронларида ҳосил бўлади. Бундай товушлар замонавий ишлаб чиқаришда компрессорлар, дизел двигателлари, саноат шамоллаткичлари ва бошқа катта ўлчамли машиналар ва механизмлар ишлаганда ҳам ҳосил бўлади. Инфратовуш тўлқинлари инсоннинг меҳнат қобилиятини пасайтиради ва инсон организмига зарарли таъсир кўрсатади.

Паст частотали тебранишнинг организмга узоқ вақт таъсири чарчаш, бош айланиш, танада оғриқ, уйқуни бузилишига, руҳий бузилишига, марказий асаб системасида ва ошқозонда қон айланишининг бузилишига олиб келади. Инсон қисқа вақтда 150 дБ гача босимли инфратовуш тўлқинини қабул қилиши мумкин. Ундан ортиғи айниқса, (2...10 Гц) частота диапазондагиси жуда хавфли ҳисобланади. Нафас олиш органи учун 1...3 Гц частотали инфратовуш тўлқини, мия учун 8 Гц, ошқозон учун 5...9 Гц инфратовушлар тўлқини хавфлидир. Инфратовушларни ўлчаш учун махсус инфратовуш микрофонларидан ва мосламаларидан фойдаланилади. Инфратовушларнинг зарарли таъсирини табиий профилактикасини муҳим тадбири, ишчиларни ишга қабул қилиш вақтида ва даврий тиббий кўриклардан ўтказиб туриш ҳисобланади.

Bajardi	Ostonov R				Varaq
Rahbar	Habibov F.				
O'zg	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana	