

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

БУХОРО МУҲАНДИСЛИК - ТЕХНОЛОГИЯСИ ИНСТИТУТИ

**Электротехника ва ишлаб чиқаришда ахборот коммуникация
технологиялари факультети**

**“Технологик жараёнларни бошқаришда ахборот коммуникация
тизимлари ” кафедраси**

Рўйхатга олинди
№ _____ “ _____ ” июн 2015 йил
“Э ва ИЧАКТ” факултети
декани в.б.
доц. Махмудов Р.А.

“Ҳимояга рухсат ”
“ТЖБАКТ” кафедраси
мудири
_____ доц. Усмонов А.У.
“ _____ ” _____ 2015й

Метанол - сув буғи системасини конденсациялаш қурилмасини
такомиллаштириш мавзусида

БИТИРУВ МАЛАКАВИЙ ИШИ

Бажарди:

**18 – 11 ТМЖ гуруҳи толиби
Абдуалимов Улуғбек**

Рахбар:

Ҳабибов Ф. Ю.

**Ҳисоб тушунтирув ёзуви “ _____ ” бетда
Тўпланган балл “ _____ ”**

Бухоро – 2015

Бажарди	Абдуалимов У.			01.20.К.СКХ.00.000.000 ҲТЁ	Варақ
Раҳбар	Ҳабибов Ф.Ю.				3
Узг	Варақ	Ҳужжат №	Имзо	Сана	

Бухоро муҳандислик - технологияси институти

олий ўқув юрти

“Кимёвий технология” факултети “Озиқ-овқат технологияси” кафедраси 5520700–
“Технологик машиналар ва жихозлар” йўналиши, 18-10 ТМЖ гуруҳи

Тасдиқлайман

Каф. мудири: проф. **Қ.Х. Мажидов**

2013 йил 8 ноябр

Сана _____

МАЛАКАВИЙ БИТИРУВ ИШИ БЎЙИЧА ТОПШИРИҚ

Талаба Абдуалимов Улғбек

(фамилияси, исми, шарифи)

1. Битирув ишининг мавзуси Метанол–сув буғи системасини конденсациялаш қурилмасини такомиллаштириш “_8_”_ноябр_2013_й. Кафедра мажлисида маъқулланган.

2. Битирув ишини топшириш муддати _____

3. Битирув ишини бажаришга доир бошланғич маълумотлар: G=160 т/сутка
Буғ қурилмага конденсацияланиш температураси билан кириб 18°C билан чиқарилади,
Совитувчи буғ температураси: киришдаги 12°C, чиқишдаги 17°C

4. Ҳисоб - тушунтириш ёзувларининг тартиби (ишлаб чиқиладиган масалалар рўйхати)
1. Кириш, 2. Адабиётлар шарҳи, 3. Нефтни қайта ишлаш тизимининг схемаси ёзуви, 4. Ҳисоб
қисми, 5. Конденсаторнинг ишлаш принципи ва тузилиши ҳақида маълумот, 6.
Конденсаторни таъмирлаш ва ўрнатиш ҳисоби, 7. Конденсаторни ишлатишда ҳаёт фаолияти
ҳавфсизлиги, 8. Интернет янгиликлари, 9. Хулоса, 10. Фойдаланилган адабиётлар рўйхати,
11. Иловалар.

5. Чизма ишлаб чиқариш рўйхати (чизмалар номи аниқ кўрсатилади)
1. Конденсаторни такомиллаштиришга оид чизмалар, 2. Нефтни қайта ишлаш тизимининг
схемаси, 3. Конденсаторнинг умумий кўриниши (қирқимда) ва ўрнатиш схемаси, 4.
Деталлар ва ҳисоблаш схемалари.

6. Битирув иши бўйича маслаҳатчи(лар)

Бажарди	Абдуалимов У.			01.20.К.СКХ.00.000.000 ҲТЁ	Варақ
Раҳбар	Ҳабибов Ф.Ю.				4
Узг	Варақ	Ҳужжат №	Имзо	Сана	

№	Бўлим мавзуси	Машлаҳатчи ўқитувчи	Имзо	
			Топшириқ берилди	Топшириқ бажарди
1	Такомиллаштириш қисми	Хабибов Ф.Ю.	Декабр 2013 йил	
2	Асосий қисми	Хабибов Ф.Ю.	Январ 2014 йил	
3	Ҳаёт фаолияти хавфсизлиги	Хабибов Ф.Ю.	Феврал 2014 йил	

7. Битирув ишини бажариш режаси

№	Битирув иши бошқичларининг номи	Бажариш муддати (сана)	Текширувдан ўтганлик белгиси
1	Кириш	Январ 2014	
2	Адабиётлар шарҳи	Феврал 2014	
3	Такомиллаштириш қисми	Март 2014	
4	Технологик тизим ёзуви	Апрел 2014	
5	Ҳисоб қисми	Апрел 2014	
6	Ҳаёт фаолият хавфсизлиги	Май 2014	

Битирув иши раҳбари Хабибов Фахриддин Юсупович
(фамилияси, исми, шарифи) (имзо)

Топшириқни бажаришга олдим Абдуалимов Улуғбек
(фамилияси, исми, шарифи) (имзо)

Топшириқни бажарган сана _____ 2014 й.

Бажарди	Абдуалимов У.			01.20.К.СКХ.00.000.000 ҲТЎ	Варақ
Раҳбар	Хабибов Ф.Ю.				5
Узг	Варақ	Ҳужжат №	Имзо	Сана	

МУНЛАРИЖА

КИРИШ	
I. АДАБИЁТЛАР ШАРҲИ	
I.1. Аралаштирувчи конденсаторлар.....	
I.2. Сиртий конденсаторлар.....	
I.3. Қобик-трубали сиртий конденсаторлар.....	
II. НЕФТНИ ДАСТЛАБКИ ҲАЙДАШ ТЕХНОЛОГИК ТИЗИМИ ЁЗУВИ	
III. МЕТАНОЛ – СУВ БИНАР АРАЛАШМАЛАРИ БУҒИ УЧУН КОНДЕНСАТОР ҲИСОБИ	
III. 2. Конструктив-механик ҳисоб.....	
III. 2.1. Обечайка қалинлигини аниқлаймиз.....	
III. 2.2 Труба тўрлари ҳисоби.....	
III. 2.3. Тублик ва қопқоқни ҳисоблаш.....	
III. 3. Штуцерларни танлаш.....	
III. 4. Гидравлик ҳисоб.....	
III. 5. Иссиқлик изоляцияси ҳисоби.....	
IV. ТАҲЛИЛ ҚИЛИНАЁТГАН ЖИҲОЗНИНГ ИШЛАШ ПРИНЦИПИ ВА ТУЗИЛИШИ ҲАҚИДА МАЪЛУМОТ	
V. Жиҳозни таъмирлаш ва ўрнатиш ёзуви.....	
V. 1. Қурилма таянчи ҳисоби.....	
VI. ЖИҲОЗНИ ИШЛАТИШДА ҲАЁТ ФАОЛИЯТИ ХАВФСИЗЛИГИ	
VI.1. Техника хавфсизлиги ҳақида умумий маълумотлар.....	
VI.2. Меҳнат хавфсизлигини таъминловчи техник воситалар.....	
VI.3. Ишлаб чиқариш шовқини ва титрашларни хусусиятлари ва уларни инсон организмига таъсири.....	
VI.4. Зарарли моддалар ва нурларни инсон организмига таъсири ва улардан ҳимояланиш.....	
VI.5. Чанг ва уни организмга таъсири.....	
VII. ИНТЕРНЕТ ЯНГИЛИКЛАРИ	
VIII. ХОТИМА	
IX. ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ	
X. ИЛОВАЛАР	

Кириш

Президент Ислом Каримовнинг Ўзбекистон Республикаси конституцияси қабул қилинганлигининг 18 йиллигига бағишланган тантанали маросимидаги “Мамлакатимизни модернизация қилиш йўлини изчил давом эттириш тараққиётимизнинг муҳим омилларидир” мавзусидаги маърузасида 1997-йилдан бошлаб кириб келаётган ҳар қайси йилга жамиятимиз, бутун эл - юртимизнинг фикру - зикри ва интилишларини бирлаштирадиган, янги куч – қувват бағишлайдиган ном бериш ҳамда мамлакатимизнинг иқтисодий – ижтимоий тараққиётини янги, янада юксак босқичга кўтариш мақсадида 2011 йилни мамлакатимизда “Кичик бизнес ва хусусий тадбиркорлик йили” деб эълон қилинганлиги тўғрисида сўз боради.

Маърузада тадбиркорлик ҳақида гапирилганда, биз аввалом бор хусусий тадбиркорликни ўзимизга тасаввур қилишимиз ва юртимиз тарихида тадбиркорлик қадим замонлардан буён алоҳида ўрин тутиб келиши ҳамда ота – боболаримизнинг ўз ери, ўз мулки, ўз касбу ҳунарига эга бўлиш, омилкорлик билан иш юритиш, тадбиркор ва иш билармон инсонларни қадрлаш борасидаги анъаналари ҳақида гапириб ўтилган.

Кичик бизнес хусусий тадбиркорликнинг илчил ривожланиб боришини таъминлаш орқали биз мамлакатимизда жамиятимизнинг ижтимоий сиёсий таянчи ва пойдевори бўлган ўрта синфнинг шаклланишига ва унинг тобора мустаҳкам бўлиб боришига эришмоқлигимиз айнан ана шу ижтимоий қатлам – яъни ўрта синф юртимизда амалга оширилаётган ислохотларимизни янада чуқурлаштирилишидан, мамлакатимизнинг изчил ва барқарор ривожланишидан энг кўп манфаатдордир.

Халқ хўжалигининг етакчи тармоқларида ишлаш ва уларни ривожлантириш ўз олдига мақсад қилиб олган ҳар бир ёш мутахассис ўз фаолиятида фан ва техника ютуқлари билан етарли даражада қуролланган бўлиши зарур. Ҳаётга жорий қилинаётган "Таълим тўғрисидаги" қонун ва "Кадрлар тайёрлаш миллий дастури" Республикамизда таълим тизимини ислох қилиш ва бунинг натижаси сифатида эртанги кунимизни бугунгидан

Бажарди	Абдуалимов У.			01.20.К.СКХ.00.000.000 ХТЎ	Варақ
Раҳбар	Ҳабибов Ф.Ю.				7
Узг	Варақ	Ҳужжат №	Имзо	Сана	

яхши бўлишини таъминлай оладиган кадрлар етиштириб чиқаришга қаратилган.

Халқ хўжалигининг асосий тармоқларидан бири бўлган кимё ва нефть газ саноати бугунги кунда тез ривожланаётган, янги техника ва технологиялар жорий қилиниб, маҳсулот ассортименти ва сифати талаб ҳамда эҳтиёждан келиб чиқиб яхшиланиб бораётган соҳа ҳисобланади.

Кимё ва нефть газ саноатини мутахассис кадрлар билан таъминлашда шу йўналишдаги касб-ҳунар коллежларига катта масъулият юкланган. Чунки саноатнинг интенсив ривожланаётган бу тармоғида замонавий техника ва технологияларни бошқара оладиган кадрларга бўлган эҳтиёж кун сайин ошиб бормокда. Бу йўналишда таҳсил олаётган коллеж тингловчилари учун «Ишлаб чиқариш жараёнлари» фани асосий фанлардан бири бўлиб, бу фан уларга ўз ихтисосликларини чуқур эгаллашларига, умуммухандислик фанларидан олган билимларини мустаҳкамлашга ҳамда технологик жихозлардан унумли фойдаланиш усуллариини ўрганишларига кўмаклашади.

Айрим олий ўқув юртларини битирувчилар ўз ихтисослигига оид махсус ўқув фанларидан бир-бирига боғланмаган лавҳалар шаклида билимга эга бўлиб, ўз илмий фаолиятида учрайдиган мажмуавий (комплекс) вазифаларнинг оптимал ечимларини топишда қийналмоқдалар. Шунингдек, улар мустақил тарзда илмий фаолиятга кириб кетишга ҳам тайёр эмас. Таълимнинг фаол усулларидаан етарлича фойдаланилмаслиги мазкур муаммони келиб чиқишининг асосий сабабларидан биридир.

Таълим беришда ва уни бошқаришда тескари алоқа талаблар томонидан ўқув материални англаб етишнинг асосий воситаси ҳисобланади. Тескари алоқа ўқитувчи ва талаба қўйилган мақсад сари тўғри бораётганининг аниқлаб ва керакли ҳолларда жараён кечишини ростлашда ниҳоятда муҳим аҳамиятга эга. Унинг ёрдамида мақсадга етишнинг оптимал вариантини танлаш кафолатланади. Ёки бошқача айтганда, тескари алоқа дарсга қўйилган мақсадга қай даражада эришганлиги тўғрисида мунтазам равишда ахборот олиб туришни таъминлайди. Бу жараёнда ўқув материални моҳиятини тушуниш ҳам муҳим

Бажарди	Абдуалимов У.			01.20.К.СКХ.00.000.000 ХТЁ	Варақ
Раҳбар	Ҳабибов Ф.Ю.				8
Узг	Варақ	Ҳужжат №	Имзо	Сана	

аҳамият касб этади. Бундай дарсларни ташкил этишнинг асосий мақсадларидан бири талабани ижодкорликка ўргатишдир. Бу орқали талабалар ўқув материални англаб етадилар, оптимал ечимларни излаб топадилар, педагогик амалиётда маълум бўлган ғоялар ва қонуниятларни, шунингдек ўзларининг интеллектуал салоҳиятларини, имкониятларини такомиллаштирадилар.

Бажарди	Абдуалимов У.			01.20.К.СКХ.00.000.000 ҚТЎ	Варақ
Раҳбар	Ҳабибов Ф.Ю.				9
Ўзг	Варақ	Ҳужжат №	Имзо	Сана	

I. АДАБИЁТЛАР ШАРҲИ

Конденсациялаш, сиртий конденсаторлар ва аралаштирувчи конденсаторлар.

Конденсация - бу моддаларнинг буғ ёки газсимон ҳолатдан суюқлик ҳолатига ўтишидир. Бу жараён конденсаторларда амалга оширилади.

Кимё саноатида асосан сув буғларининг конденсацияланиш жараёни қўлланилади. Бунда сув буғининг конденсацияланишида бериладиган катта миқдордаги иссиқлик энергияси маҳсулотларни стерилизация қилишда, уларни иситишда жуда қўл келади. Буғларнинг конденсацияланишидан буғлатиш, вакуум - қуритиш жараёнларида сийракланиш ҳосил қилишда фойдаланилади. Конденсаторда буғ сув ёки ҳаво ёрдамида конденсацияланади. Конденсацияланиш температураси пасайиши билан сийракланиш даражаси ортади. Конденсацияланмайдиган газларни узлуксиз сўриб олиш учун вакуум - насосдан фойдаланилади.

Конденсацияланишда ажралиб чиқувчи иссиқлик миқдори қуйидаги формуладан аниқланади:

$$Q = D \cdot r$$

бу йерда: D - конденсацияланган буғ сарфи; r - конденсацияланиш иссиқлиги.

Жараён аралаштирувчи конденсаторларда амалга оширилганда совуқ сув ва буғ бир-бирига аралашган ҳолда бўлади. Барометрик конденсаторларда амалга ошириладиган жараён бунга мисол бўлади.

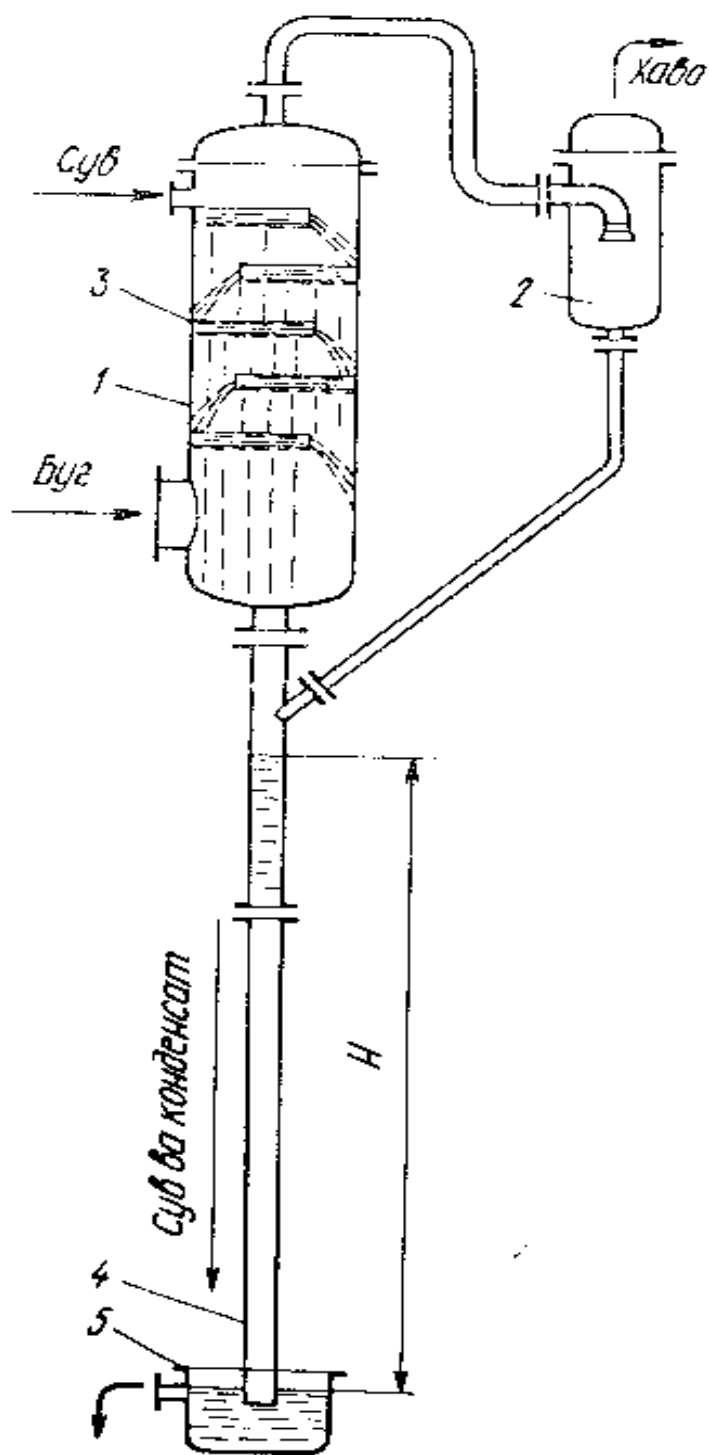
I.1. Аралаштирувчи конденсаторлар

Аралаштирувчи конденсаторлар вакуум остида ишлайдиган қурилмаларда сийракланиш ҳосил қилиш учун ишлатилади. Буғ ва сувнинг ўзаро ҳаракатига кўра аралаштирувчи конденсаторлар тўғри ва қарама-қарши йўналишли бўлади. 1 - расмда қарама-қарши йўналишли барометрик конденсатор тасвирланган.

Конденсаторнинг ички ҳажмида 5 ёки 7 та токча ўрнатилган бўлиб, улар буғ ва совитувчи агентнинг бир неча марта контактда бўлишини ва буғнинг тўлиқ конденсацияланишини таъминлайди. Конденсаторга сув токчалар юқорисидан берилиб, у токчалар орқали бирин-кетин ҳаракатланиб пастга тушади. Бунда токча устида 40 мм атрофида сув сатхининг бўлиши таъминланади. Конденсаторга берилаётган буғ токчалар остидан берилиб, юқорига ҳаракатланиши натижасида ўз энергиясини сувга бериб конденсацияланади ва ҳосил бўлган конденсат сув билан бирга барометрик трубага тушади. Барометрик трубадаги сув сатхи конденсаторда талаб қилинган сийракланишни таъминлайди. Барометрик конденсатор конденсатор қобиғи 1, томчи ушлагич 2, токчалар 3, барометрик труба 4 ва гидравлик затвор 5 дан иборат.

Конденсацияланмаган газлар томчи ушлагич орқали вакуум- насос ёрдамида суриб олиб турилади.

Бажарди	Абдуалимов У.			01.20.К.СКХ.00.000.000 ХТЁ	Варақ
Рақбар	Ҳабибов Ф.Ю.				10
Узг	Варақ	Ҳужжат №	Имзо	Сана	



1- расм. Барометрик конденсатор:

1 - конденсатор; 2 - томчи ушлагич; 3 - токчалар; 4 - барометрик труба;
5 - гидравлик затвор.

Бажарди	Абдуалимов У.			01.20.К.СКХ.00.000.000 ХТЁ	Варақ
Раҳбар	Ҳабибов Ф.Ю.				11
Узг	Варақ	Ҳужжат №	Имзо	Сана	

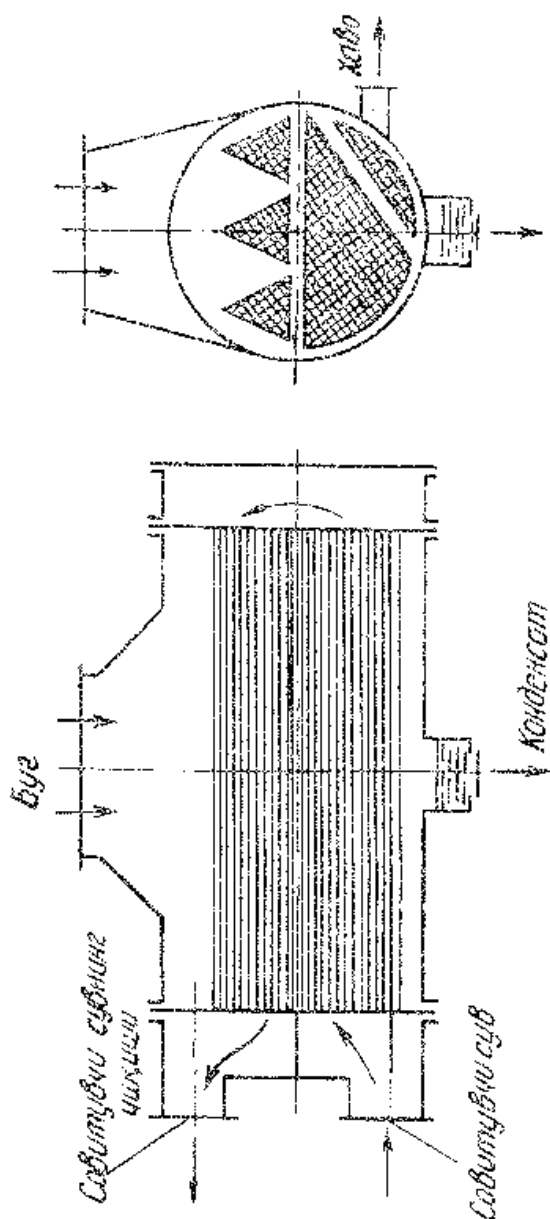
I.2.Сиртий конденсаторлар

Конденсация жараёнини амалга оширувчи қурилмалар конденсаторлар дейилади. Бу қурилмаларда совитувчи агент сифатида кўпинча сув, айрим ҳолларда махсус моддалар ишлатилади.

Конденсаторлар сиртий ва аралаштирувчи бўлади.

Сиртий конденсаторларда конденсацияланаётган буғ ва совитувчи агент ўзаро иссиқлик ўтказувчи девор орқали ажратилган бўлади, аралаштирувчи конденсаторларда эса буғ ва совитувчи агент бир-бирига аралашади.

Сиртий конденсаторлар сифатида сиртий иссиқлик алмашилиш қурилмалари, асосан қобик-трубали, "труба ичида труба" типдаги ва ювилиб турувчи қурилмалар қўлланилади. 2 - расмда горизонтал қобик-трубали конденсатор тасвирланган.



2-расм Горизонтал қобик-трубали конденсатор.

Бажарди	Абдуалимов У.			
Раҳбар	Ҳабибов Ф.Ю.			
Узг	Варақ	Ҳужжат №	Имзо	Сана

01.20.К.СКХ.00.000.000 ХТЁ

Варақ

12

Конденсаторга буғ билан кирган ва оддий температураларда конденсацияланмайдиган газларни чиқариб туриш учун алоҳида штуцер ўрнатилади. Бундай қурилмаларда конденсат алоҳида ажратиб олинади.

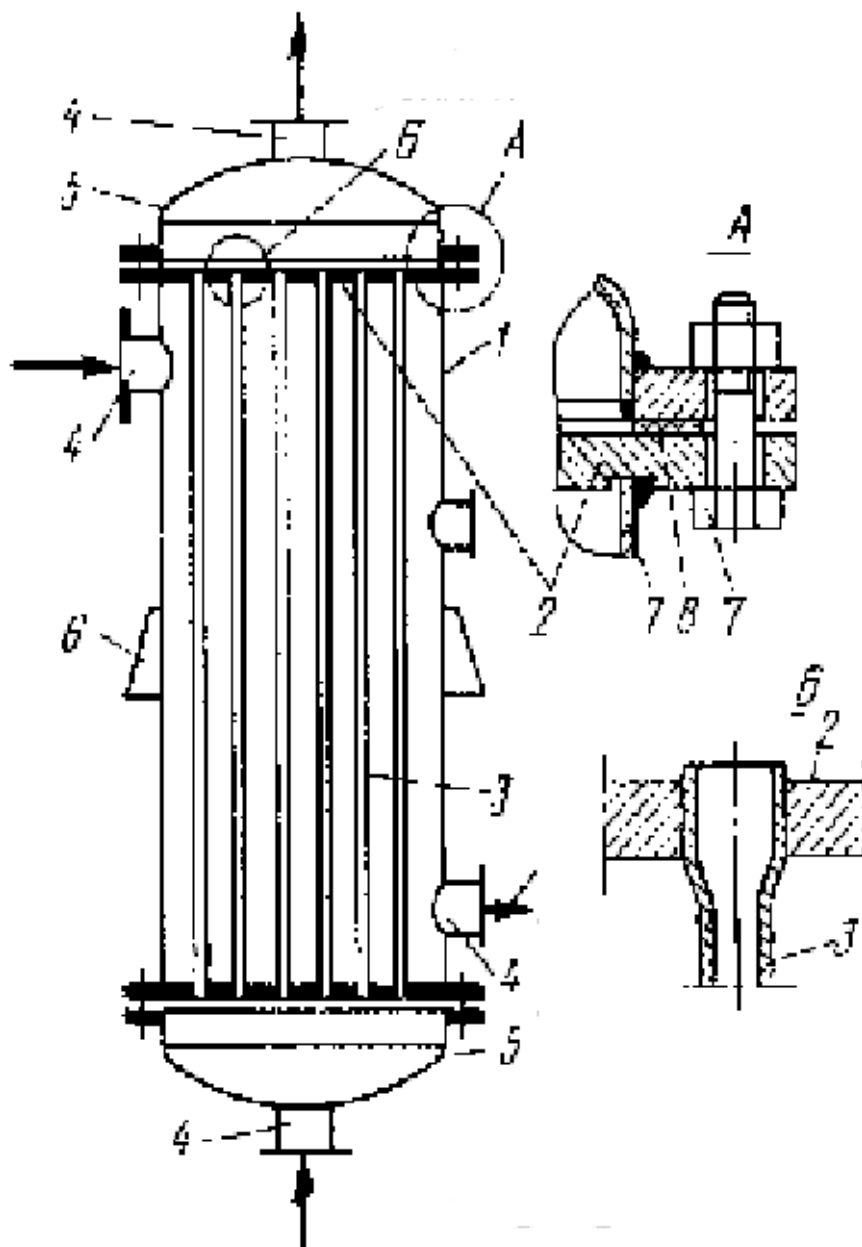
1.3. Қобик-трубали сиртий конденсаторлар

Бу турдаги иссиқлик алмашилиш қурилмалари қобик ичида жойлашган трубалар тўпамидан ташқил топган. Бунда трубалар икки томондан труба турига қотирилган бўлади, натижада трубалар ташқи сирти, қобик ва труба тури билан чегараланган трубалар орасидаги бўшлиқ ҳамда иссиқлик алмашилиш трубаларининг ички сирти ва иккита қопқоқ билан чегараланган трубалар ички бўшлиғи юзага келади. Ушбу қурилмаларда иссиқлик трубаларнинг девори орқали узатилади. Труба орасидаги бошлиқдан асосан юзани ифлослантirmайдиган, чўкма ҳосил қилмайдиган иссиқлик ташувчилар юборилади. Трубалар ички бўшлиғидан эса асосан иситилаётган ёки совитилаётган суюқлик юборилади. Иссиқлик ташувчиларнинг ҳаракат тезлигини ошириш ёки жараёни самарали олиб бориш мақсадида бу қурилмаларнинг иккала бўшлиғи ҳам кўп ҳолларда бир неча йўлли қилиб тайёрланади. Бир юлли қобик-трубали иссиқлик алмашилиш қурилмаси, қобик 1, труба турлари 2, трубалар 3, қопқоқ 4, иссиқлик ташувчилар кирадиган ва чиқадиган патрубклар 5, 6, болт 7 ва зичлагич 8 дан иборат (3 - расм).

Иссиқлик ташувчиларнинг тезлигини ошириш мақсадида кўп йўлли иситкичлар ишлатилади. Бу иситкичларда суюқликнинг сарфи кам бўлганда уларнинг трубалардаги тезлиги кичик бўлиб, натижада иссиқлик алмашилиш коэффициенти ҳам кам бўлади.

Кўп йўлли иситкичларда трубаларни секцияларга бўлиш учун ёки муҳит ҳаракат йўлининг сонига қараб, иситкичнинг қопқоғи билан труба турининг орасига кўндаланг тўсиқлар ўрнатилади (4-расм). Бунда ҳар бир секциядаги трубаларнинг сони бир хил бўлиши керак. Кўп йўлли иситкичларда бир юлли иситкичларга нисбатан муҳитларнинг тезлиги йўлларнинг сонига қараб пропорционал ўзгаради.

Бажарди	Абдуалимов У.			01.20.К.СКХ.00.000.000 ХТЁ	Варақ
Раҳбар	Ҳабибов Ф.Ю.				13
Ўзг	Варақ	Ҳужжат №	Имзо	Сана	



3- расм. Бир юлли қобик трубади иситкичлар:

1- қобик; 2- труба турлари; 3 - трубалар; 4- қопқоф; 5,6 - иссиқлик агентлари кирадиган ва чиқадиган штуцерлар; 7- болт; 8- қистирма.

Кимё саноатида 4-6 йўлли иситкичлар ишлатилади, чунки йўлларнинг сони ортиб бориши билан иситкичнинг гидравлик қаршилиги ортиб, қурилманинг конструкцияси мураккаблашади.

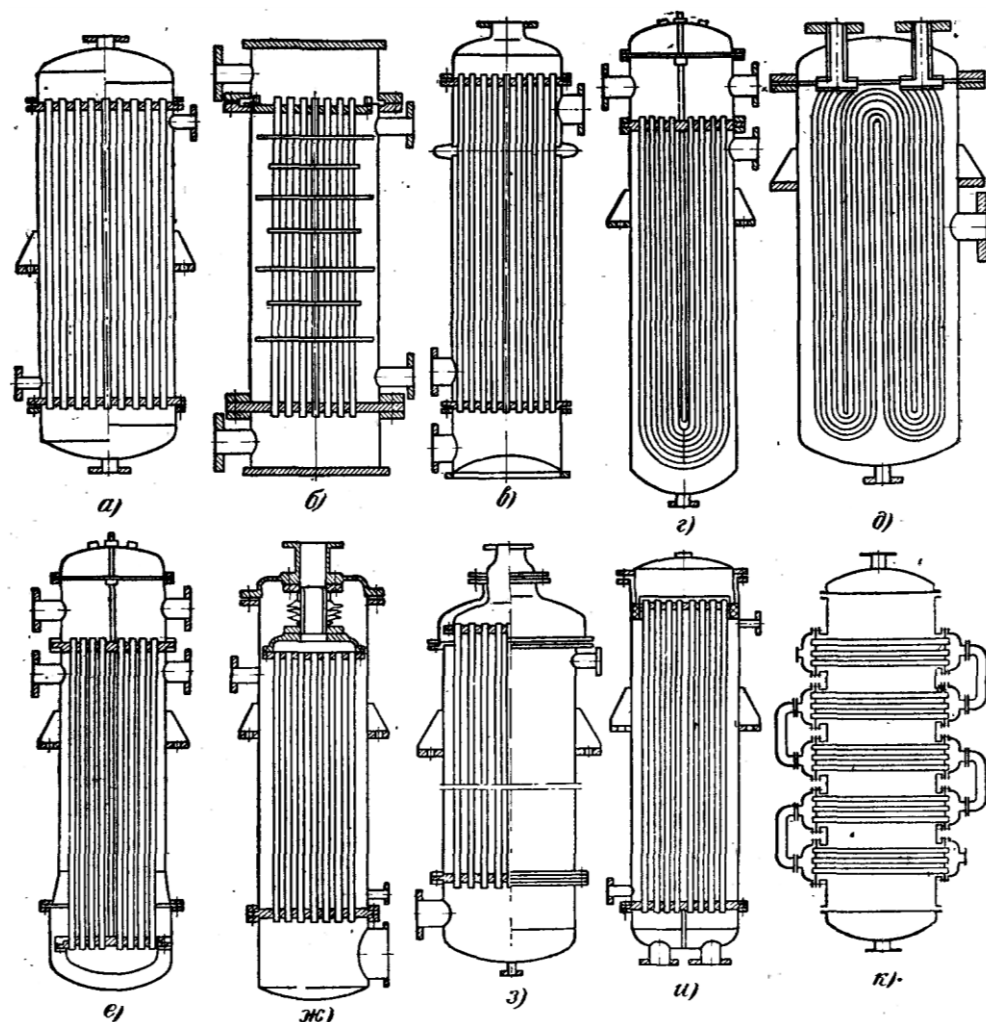
Қобик-трубади иситкичларда қобик билан трубалар орасидаги температураларнинг фарқига қараб труба ва қобикнинг узайиши ҳар хил бўлади. Шунинг учун қобик трубади иситкичлар конструкциясига кўра икки хил бўлади: 1) қўзғалмас турли иситкичлар; 2) компенсаторли иситкичлар.

Қўзғалмас турли иситкичларда иссиқлик таъсирида трубалар ва қобик ҳар хил узаяди, шу сабабли бундай иситкичлар трубалар ва қобик ўртасидаги температуралар фарқи катта бўлмаганда (500С гача) ишлатилади.

Бажарди	Абдуалимов У.				01.20.К.СКХ.00.000.000 ХТЁ	Варақ
Раҳбар	Ҳабибов Ф.Ю.					14
Узг	Варақ	Ҳужжат №	Имзо	Сана		

Температуралар фарқи 50 С дан катта бўлганда трубалар ва қобикнинг ҳар хил узайишини компенсациялаш мақсадида линзали компенсаторли (5- расм, а) ва У - симон трубали (4 - расм, б) қобик трубали иситкичлар ишлатилади. Линзали компенсатор иситиш трубалари ва қурилма девори ўртасидаги босим $6 \cdot 10^5 \text{ н/м}^2$ гача бўлганда ишлатилади.

У-симон қобик трубали иситкичларда иссиқлик таъсирида трубаларнинг узайишидаги компенсацияни труба қурилмаларининг ўзи бажаради.



4-расм. Қобик трубали иссиқлик алмашиниш қурилмалари.

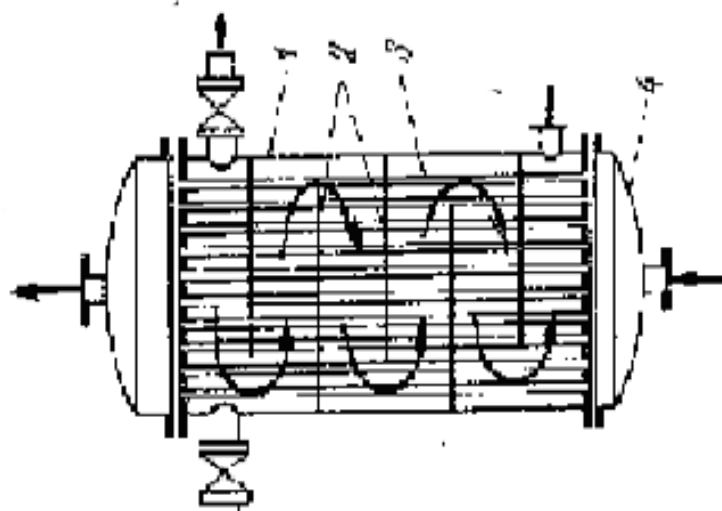
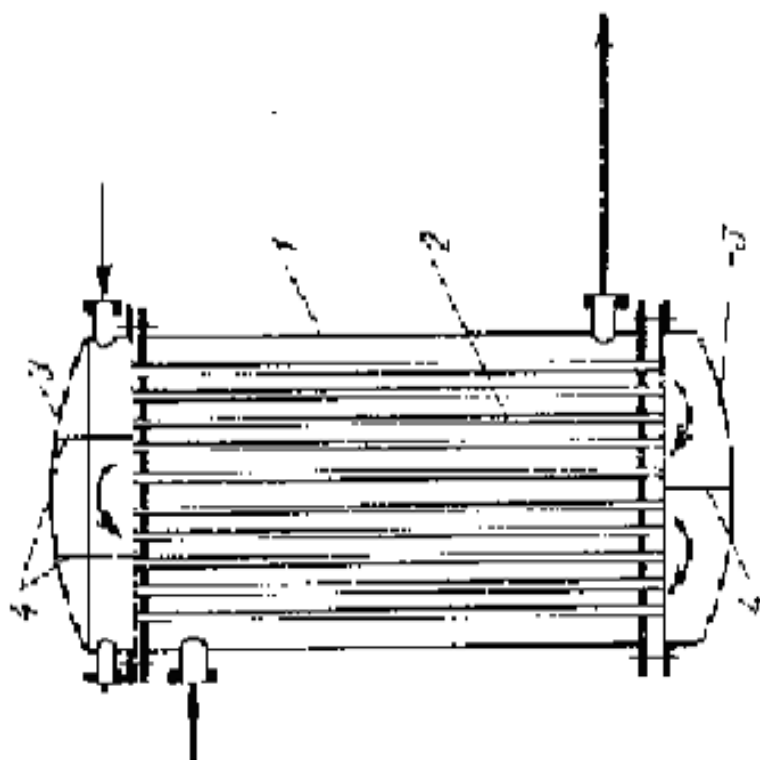
а)- труба тўрлари қаттиқ маҳкамланадиган қурилма; б)- кўндаланг тўсиқли қурилма; в)-линза компенсаторли қурилма; г)- У симон иссиқлик алмашиниш қурилмаси; д)-W симон трубали иссиқлик алмашиниш қурилмаси; е) - сузувчи камерали қурилма; йўналтирувчи трубага сальфон компенсаторли қурилма; з)- штуцерига сальник ўрнатилган қурилма; и)- қобиғига сальник ўрнатилган қурилма; к)- кўндаланг трубали иссиқлик алмашиниш қурилмаси.

Бажарди	Абдуалимов У.		
Раҳбар	Ҳабибов Ф.Ю.		
Узг	Варақ	Ҳужжат №	Имзо Сана

01.20.К.СКХ.00.000.000 ХТЎ

Варақ

15



5- расм. Кўп йўлли қобик трубаги конденсаторлар:

а) икки йўлли; б) тўрт йўлли.

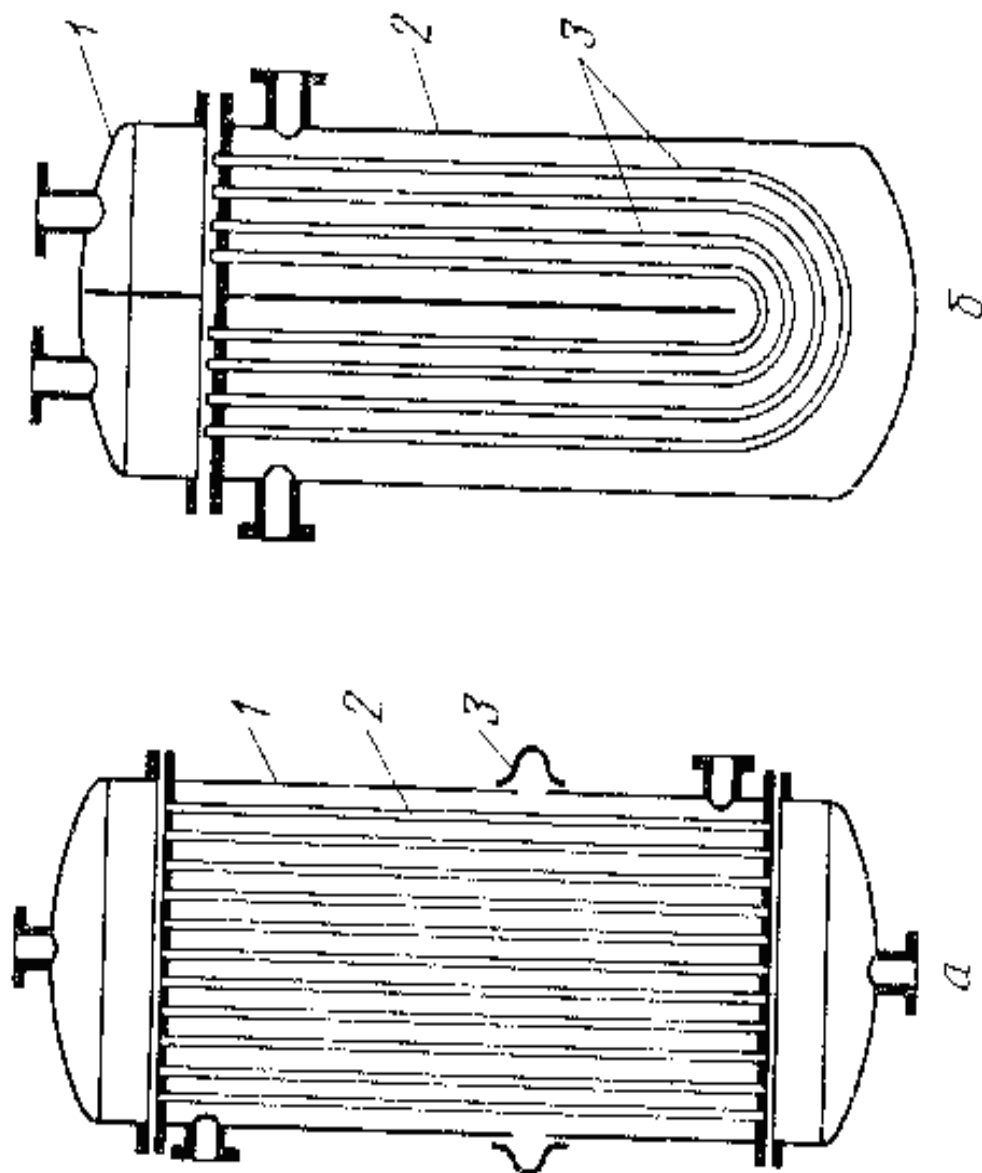
I - II – иссиқлик ташувчи агентлар; 1 - қопқоқ; 2- қўндаланг тўсиқлар.

Бажарди	Абдуалимов У.		
Раҳбар	Ҳабибов Ф.Ю.		
Узг	Варақ	Ҳужжат №	Имзо Сана

01.20.К.СКХ.00.000.000 ХТЁ

Варақ

16



6- rasn. Юқори температураларда ишлайдиган трубаи турли кўринишга эга исиқлик алмашиниш қурилмалари: а) Линза конденсаторли; б) U – симон трубаи.

Бажарди	Абдуалимов У.		
Раҳбар	Ҳабибов Ф.Ю.		
Узг	Варақ	Ҳужжат №	Имзо Сана

01.20.К.СКХ.00.000.000 ХТЁ

Варақ

17

II. НЕФТНИ ДАСТЛАБКИ ҲАЙДАШ ТЕХНОЛОГИК ТИЗИМИ ЁЗУВИ

Жараённи амалга оширишдан мақсад. Нефтни учувчанлик даражасига мос ҳолда турли фракцияларга ажратиш. Бунда олинган фракцияларнинг баъзиси қайта ишлов беришга узатилса, баъзилари эса тайёр товар сифатида ишлатилади. Нефтни дастлабки ҳайдаш жараёни атмосфера шароитида ишлайдиган труба ва атмосфера-вакуум труба қурилмаларда амалга оширилиши мумкин. Ушбу қурилмалар асосан нефтни тузсизлантириш ёки иккиламчи ҳайдаш қурилмалари билан комбинациялашган ҳолатда ишлатилади.

Жараёнга бериладиган хом ашё ва олинадиган маҳсулотлар. Бу тизимда хом ашё сифатида тузсизлантирилган нефт ишлатилиб, қуйидаги маҳсулотлар ишлаб чиқарилади:

1. Углеводород газы - суюқлик ҳолида ажратиб олинади ва газни фракцияларга ажратиш қурилмаларига узатилади ёки нефт заводларида ёқилги сифатида ишлатилади.

2. Бензин фракцияси - қайнаш температураси 50-180 °C бўлган фракция бўлиб, автомобилларда қўлланиладиган бензиннинг компоненти, каталитик реформинг ва пиролиз ҳамда иккиламчи ҳайдаш жараёнлари учун хом ашё сифатида қўлланилиши мумкин.

3. Керосин фракцияси - 120-315 °C да қайнайдиган фракция бўлиб, реактив ҳамда карбюраторли трактор двигателлари учун ёқилги сифатида ёки гидротозалагич қурилмалари учун қўлланилиши мумкин;

4. Дизел фракцияси - 180-360 °C да қайнайдиган фракция бўлиб, дизел двигателлар учун ёқилги ёки гидротозалагич қурилмалар учун хом ашё сифатида қўлланилади;

5. Мазут - нефтни атмосфера шароитида ҳайдаш жараёнида олинган қолдиқ бўлиб, 350 °C дан юқори температурада қайнайди. У буғ ишлаб чиқариш қурилмасида ёқилги сифатида, ҳамда гидротозалаш ва термик крекинг қурилмаларида хом ашё сифатида қўлланилади;

6. Вакуум шароитида олинган дистиллятлар 350-500 °C да қайнайдиган фракция бўлиб, каталитик крекинг ва гидрокрекинг жараёнлари учун хом ашё сифатида қўлланилади. Нефтни қайта ишлаш заводларида бир неча турдаги вакуумдистиллятлар олинади;

7. Гудрон нефтни атмосферно вакуум шароитида ҳайдаш жараёнида олинган қолдиқ бўлиб, 500 °C дан юқори температурада қайнайди. У термик крекинг ва кокслаш жараёнлари учун, ҳамда битум ва турли техник мойлар ишлаб чиқаришда хом ашё сифатида қўлланилади.

Технологик тизим ёзуви

Нефт Т-1, Т-2, Т-3, Т-4, Т-5, Т-6 иситкичлар орқали ўтиб, ушбу технологик тизимда ишлаб чиқилган маҳсулотлар энергияси ҳисобидан қиздирилади ва таркибидаги енгил бензин фракцияни ажратиш учун К-1 колоннага узатилади. К-1 колоннада ажралган бензин фракцияси ХК-1 совиткич

Бажарди	Абдуалимов У.			01.20.К.СКХ.00.000.000 ХТЁ	Варақ
Рақбар	Ҳабибов Ф.Ю.				18
Узг	Варақ	Ҳужжат №	Имзо	Сана	

конденсаторда конденсацияланиб Е-1 сиғимда йиғилади ва ундан Т-7 иситгич орқали К-4 стабилловчи колоннага узатилади. Е-1 сиғимда ажралиб чиқган газ компрессор станциясига узатилади. К-1 колонна кубиди қолдиқ сифатида йиғилган нефт П-1 печда қиздирилиб атмосфера шароитида ишлайдиган К-2 колоннага узатилади. Қиздирилган нефтнинг бир қисми К-1 колоннага қайтарилади ва ректификация жараёни учун қўшимча энергия манбаи вазифасини ўтайди.

К-2 колоннада нефт бир неча фракцияга ажралади. Колонна юқорисидан оғир бензин фракцияси чиқарилади ва у ХК-2 совитгич конденсаторда конденсацияланиб, К-4 стабилловчи колоннага узатилади. Колонна ён томонидан ажратиб олинадиган керосин ва дизел фракциясига К-3 колоннада ўткир сув буғи билан ишлов берилади ва уларнинг таркибидан енгил учувчи компонентлар буғлатилиб қолган қисми эса алохида фракция сифатида чиқарилади. К-2 колоннанинг пастки қисмидан қолдиқ сифатида мазут чиқарилиб, П-2 печда қиздирилади ва К-5 вакуум шароитида ҳайдаш колоннасига узатилади.

К-5 колоннада мазутдан вакуум-дистиллят ва гудрон ажратилади. К-5 колонна юқорисидан пароэжектор насос (А-1) ёрдамида сув буғлари, маҳсулотдан парчаланиш натижасида ажралиб чиқган газлар, хаво ва маълум микдордаги енгил учувчи нефт маҳсулотлари (дизел фракцияси) сўриб олиб турилади. Сўриб олинаётган газлар ХК-4 совитгич конденсаторга берилиб, унда дизел фракцияси ва сув буғи конденсацияланади. Е-4 сиғимда конденсацияланмаган газлар, сув ва дизел ёқилғиси алохида ажратилади.

Колонна тағлигидан олинаётган гудрон температурасини пасайтириш мақсадида у нефтни иситиш аппаратлари ва совитгич аппарати орқали ўтказилиб, технологик тизимда чиқарилади.

К-2 ва К-5 колонналарда жараёни пастроқ температурада амалга ошириш ва дистилляцион фракцияларни тўлиқроқ ажратиш мақсадида маҳсулот ичига ўткир сув буғи берилади. Колонналардаги ортиқча иссиқлик маҳсулотни иситгичлар орқали циркуляция қилиш натижасида камайтирилади.

К-4 стабилловчи колонна юқорисидан углеводород газлари, пастидан эса таркиби С 43 0-С 44 0 углеводородлар бўлмаган стабил бензин чиқарилади.

Технологик режим

К-1 колоннага киритилаётган нефт - $210 \div 230^{\circ}\text{C}$

П-1 печдан чиқаётган нефт - $320 \div 360^{\circ}\text{C}$

П-2 печдан чиқаётган мазут - $400 \div 420^{\circ}\text{C}$

К-1 колонна пастки қисмидаги маҳсулот - $210 \div 240^{\circ}\text{C}$

К-2 колонна пастки қисмидаги маҳсулот - $330 \div 350^{\circ}\text{C}$

К-4 колонна пастки қисмидаги маҳсулот - $160 \div 200^{\circ}\text{C}$

К-5 колонна пастки қисмидаги маҳсулот - $345 \div 380^{\circ}\text{C}$

Ортиқча босим, кгс/см²

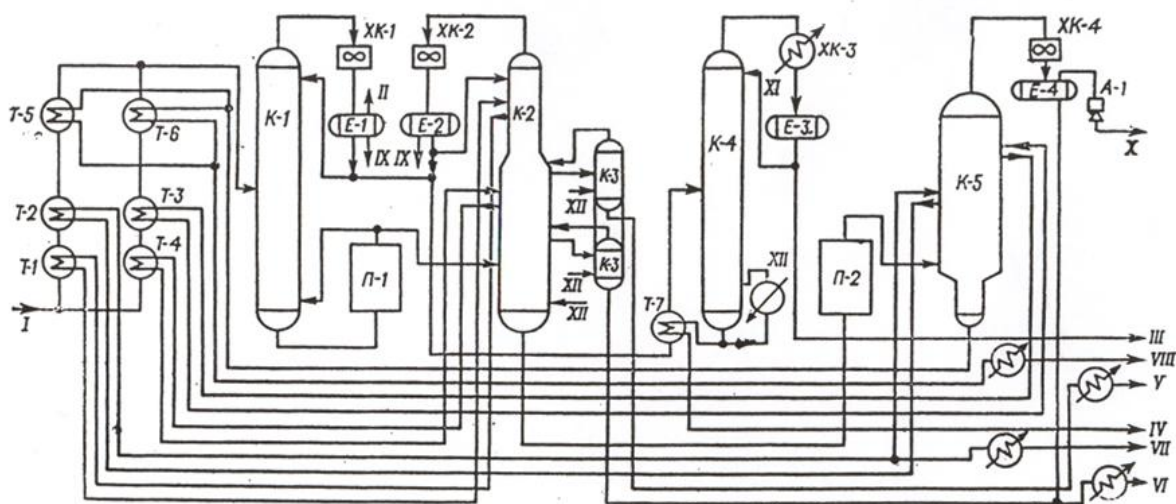
К-1 колоннанинг юқори қисмида - $3 \div 4$

К-2 колонна пастки қисмида - $0,6 \div 1$

К-4 колонна пастки қисмида - $7 \div 11$

К-5 колонна пастки қисмидаги қолдиқ босим - $40 \div 60$ мм симоб уст.

Бажарди	Абдуалимов У.			01.20.К.СКХ.00.000.000 ХТЁ	Варақ
Раҳбар	Ҳабибов Ф.Ю.				19
Узг	Варақ	Ҳужжат №	Имзо	Сана	



7-расм. Нефтни дастлабки ҳайдаштехнологик тизими.

I-нефть; II-фракцияга ажратиш учун узатиладиган газ;
 III-стабилизацион колоннадан чиқарилаётган газ; IV-бензин; V-керосин; VI-дизель фракцияси; VII-вакуум дистиллят; VIII-гудрон; IX-чиқинди сув; X-эжекция газлари; XI-айланма сув; XII -сув буғи.

Бажарди	Абдуалимов У.				01.20.К.СКХ.00.000.000 ХТЁ	Варақ
Раҳбар	Ҳабибов Ф.Ю.					20
Узг	Варақ	Ҳужжат №	Имзо	Сана		

III. МЕТАНОЛ – СУВ БИНАР АРАЛАШМАЛАРИ БУҒИ УЧУН КОНДЕНСАТОР ҲИСОБИ

III. 1. Иссиқлик ҳисоби

Берилганлар:

Махсулот бинар аралашма – метанол – сув буғи

Иш унумдорлик 160 т/сутка

Буғ қурилмага конденсацияланиш температураси билан кириб 18°C билан чиқарилади.

Совитувчи буғ температураси:

-киришдаги 12°C

-чиқишдаги 17°C

Аралашманинг моль улуши:

$$X_{см} = \frac{\bar{X}_M / M_M}{\bar{X}_M / M_M + (100 - \bar{X}_M) / M_B} = \frac{65/32}{65/32 + (100 - 65)/18} = 0,5;$$

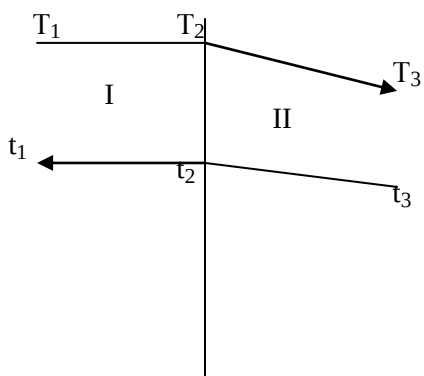
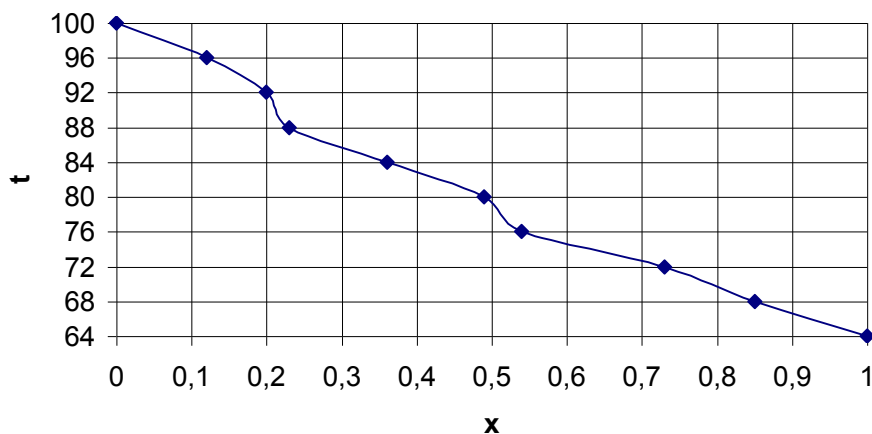
$t_{қай.см} = 78^\circ\text{C}$ топиш учун t-x диаграммани қурамиз

Турли босим ва температураларда секин қайнайдиган компонентнинг таркиби ҳисоби

жадвал-1

$t, ^\circ\text{C}$	$P_m, \text{мм. рт. ст.}$	$P_v, \text{мм. рт. ст.}$	$P, \text{мм. рт. ст.}$	x
64	760	180	760	1
68	850	215		0,85
72	950	240		0,73
76	1150	310		0,54
80	1200	340		0,49
84	1400	400		0,36
88	1600	510		0,23
92	1700	525		0,20
96	1830	610		0,12
100	2090	760		0

t-хдиаграмма



Иссиқлик баланси тенгламаси:

Конденсацияланишда метанол – сув аралашмасидан берилаётган иссиқлик:

$$Q_{\hat{l}\hat{o}\hat{a}}^1 = G \cdot r;$$

$$G = 160 \text{ т} / \text{сутки} = \frac{160 \cdot 10^3}{3600 \cdot 24} = 1,85 \text{ кг} / \text{сек};$$

$$r_B = 2314,6 \text{ КДж} / \text{кг}$$

$$r_M = 1066,98 \text{ кДж} / \text{кг};$$

$$r_{CM} = r_M \cdot x_M + r_B \cdot x_B = 2314,6 \cdot 0,35 + 0,65 \cdot 1066,98 = 1503,65 \text{ кДж / моль}$$

- ҳисоблашни аддиттивлик йўли билан аниқлаш қуйидагича бўлади.

$$Q_{\dot{a}\dot{b}\dot{c}\dot{d}\dot{e}\dot{f}}^1 = 1503,65 \cdot 10^3 \cdot 1,85 = 2781,7 \cdot 10^3 \text{ Å}^3;$$

Метанол-сув аралашмасини конденсациялашда берадиган иссиқлиги:

$$Q_{\text{cond}}^2 = G \cdot c_p \cdot (T_2 - \dot{O}_3);$$

Бажарди		Абдуалимов У.		01.20.К.СКХ.00.000.000 ҚТӘ	Варақ
Рақбар		Ҳабибов Ф.Ю.			22
Узе	Варақ	Ҳужжат №	Имзо		Сана

$$c_{pM} = 2723,5 \text{ Дж} / \text{кг} \cdot \text{K}$$

$$c_{pB} = 4190 \text{ Дж} / \text{кг} \cdot \text{K}$$

$$c_{pсм} = c_{pM} \cdot x_M + c_{pB} \cdot x_B = 2723,5 \cdot 0,65 + 4190 \cdot 0,35 = 3236,8 \text{ Дж} / \text{кг} \cdot \text{K}$$

Қайнаш температураси 78°C да r_B ва r_M ҳамда c_{pM} ва c_{pB} қабул қилиб оламиз.

Метанол-сув аралашмасини умумий берадиган иссиқлиги:

$$Q_{\text{қайнаш}} = Q_1^1 + Q_2^2 = 2781700 + 359284,8 = 3140984,8 \text{ Вт};$$

$$Q_{\text{сгул}} = Q_A = G_A \cdot c_{pA} \cdot (t_{\text{с}} - t_{\text{т}});$$

$$G_A = \frac{Q_{\text{сгул}} \cdot 0,95}{c_{pA} \cdot (t_{\text{с}} - t_{\text{т}})} = \frac{3140984,8 \cdot 0,95}{4190(17-12)} = 142,4 \text{ т/с}$$

t_2 - оралиқ температурани аниқлаймиз

Аралашманинг конденсацияланиш ва совутиш зоналари орасидаги температуралар қуйидагича аниқланади:

$$t_2 = t_3 - \frac{Q_1 - Q_{\text{сгул}}}{W \cdot c_{pA}} \text{ ёки } t_2 = \frac{Q_2}{W \cdot c_{pA}} + t_1 = \frac{359284,8}{4190 \cdot 142,4} + 12 = 12,6^\circ\text{C}.$$

Конденсацияланиш ҳисоби:

Конденсацияланишда ўртача температуравий напор қуйидаги тенглик орқали аниқланади:

$$\Delta t_{cp} = \frac{A}{2,3 \lg \left(\frac{\Delta t_{\text{с}} + \Delta t_{\text{м}} + A}{\Delta t_{\text{с}} + \Delta t_{\text{м}} - A} \right)}.$$

$$\begin{array}{ccc} 78 & \longrightarrow & 78 \\ 17 & \longleftarrow & 12,6 \end{array}$$

$$\Delta t_{\text{с}} = T_2 - t_2 = 78 - 12,6 = 65,4^\circ\text{C}$$

$$\Delta t_{\text{м}} = T_1 - t_3 = 78 - 17 = 61^\circ\text{C}.$$

$$A = \sqrt{\Delta T^2 + \Delta t^2} = \Delta t = 4,4.$$

Бундан $\Delta T = T_1 - T_2 = 78 - 78 = 0$; и $\Delta t = t_3 - t_2 = 17 - 12,6 = 4,4$.

Бажарди	Абдуалимов У.			01.20.К.СКХ.00.000.000 ХТЎ	Варақ
Раҳбар	Ҳабибов Ф.Ю.				23
Узг	Варақ	Ҳужжат №	Имзо	Сана	

$$\Delta t_{\text{ср}}^{\text{е}} = \frac{4,4}{2,3 \cdot \lg \left(\frac{65,4 + 61 + 4,4}{65,4 + 61 - 4,4} \right)} = 62,9^{\circ} \text{C}.$$

Мўлжалий иссиқлик алмашиниш қурилмасини аниқлаймиз.

$K_{\text{мўл}} = 300 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$ қабул қилиб иссиқлик алмашиниш юзаси қийматини мўлжалий танлаб оламиз.

$$F_{\text{max}}^1 = \frac{Q}{K_{\text{и ое}} \cdot \Delta t_{\text{ср}}^{\text{е}}} = \frac{278100}{300 \cdot 62,9} = 14,7 \text{ м}^2$$

Конденсатнинг совутиш зонаси ҳисоби.

$$\begin{array}{ccc} 78 & \xrightarrow{\hspace{2cm}} & 18 \\ 12,6 & \xrightarrow{\hspace{2cm}} & 12 \end{array}$$

$$\Delta t_{\text{с}} = T_2 - t_2 = 18 - 12 = 6^{\circ} \text{C}$$

$$\Delta t_{\text{м}} = T_1 - t_3 = 78 - 12,6 = 65,4^{\circ} \text{C}.$$

$$\Delta T = T_1 - T_2 = 78 - 18 = 60;$$

$$\Delta t = t_3 - t_2 = 17 - 12,6 = 0,6.$$

$$A = \sqrt{\Delta T^2 + \Delta t^2} = \sqrt{(0,6)^2 + (60)^2} = 60.$$

$$\Delta t_{\text{ср}}^{\text{е}} = \frac{60}{2,3 \cdot \lg \left(\frac{6 + 65,4 + 60}{6 + 65,4 - 60} \right)} = 24,6^{\circ} \text{C}.$$

$K_{\text{мўл}} = 800 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$ қабул қилиб иссиқлик алмашиниш юзаси қийматини мўлжалий танлаб оламиз.

$$F_{\text{max}}^2 = \frac{Q}{K_{\text{и ое}} \cdot \Delta t_{\text{ср}}^{\text{е}}} = \frac{359284,8}{800 \cdot 24,6} = 48,7 \text{ м}^2$$

Бир йўл учун керакли трубалар сонини аниқлаймиз.

$$\frac{n}{z} = \frac{4 \cdot G_{\text{в}}}{\pi \cdot d \cdot \mu_{\text{в}} \cdot \text{Re}} = \frac{4 \cdot 142,4}{3,14 \cdot 0,021 \cdot 0,001186 \cdot 15000} = 485$$

Бу ерда, $\text{Re} = 15000$, бўлиб ҳаракат режими турбулент.

[6 – адаб., 533 бет] XXXIV жадвалидан икки йўлли қобик трубади иссиқлик алмашиниш қурилмасини танлаймиз: маркаси КН (ГОСТ 15119-79), қобигининг ички диаметри $D = 1000 \text{ мм}$, йўллар сони 2 та, бир йўлдаги трубалар сони 377 та

Бажарди	Абдуалимов У.			01.20.К.СКХ.00.000.000 ХТЁ	Варақ
Раҳбар	Ҳабибов Ф.Ю.				24
Узг	Варақ	Ҳужжат №	Имзо	Сана	

(умумий трубалар сони $n=754$), трубалар узунлиги $l=3$ м.

Рейнолд критерийсини аниқлаймиз:

$$Re_{\bar{a}} = Re \cdot \frac{4 \cdot G_{\bar{n}} \cdot z}{\pi \cdot d \cdot n \cdot \mu_{\bar{A}}} = \frac{4 \cdot 142,4 \cdot 2}{3,14 \cdot 0,021 \cdot 754 \cdot 0,001186} = 19319,5.$$

Юқоридагидан кўриниб турибдики трубалар ичида турбулент режим.

Конденсацияланишнинг I зонаси ҳисоби.

Конденсацияланиш зонасида иссиқлик алмашилиш юзасини аниқлаймиз.

$$F_{\bar{e}} = \frac{Q_1}{K \cdot \Delta t_{\bar{n}\bar{\theta}}^{\bar{e}}}.$$

Иссиқлик бериш коэффицентини аниқлаймиз.

Иссиқлик бериш коэффиценти:

$$K^{\kappa} = \frac{1}{1/\alpha_B^{\kappa} + \sum R_{cm} + 1/\alpha_{cm}^{\kappa}}$$

Девор ва ифлосланишдаги термик қаршиликни аниқлаймиз.

Органик аралашма томонидан қуйқа ҳосил қилинмайди деб ҳисоблаймиз.

Сталлнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти $\lambda_{cm}=16,4$ Вт/(м К),

Қуйқанинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти $\lambda_n=2$ Вт/(м К).

$$\Sigma R = \frac{\delta_{cm}}{\lambda_{cm}} + \frac{\delta_1}{\lambda_n} + \frac{\delta_2}{\lambda_n} = \frac{1}{1800} + \frac{0,002}{17,5} + \frac{1}{11600} = 0,000738 \frac{m^2 \cdot K}{Bm}$$

Ушбу тенгликдан олинган физик катталикларни жадвалдан аниқлаймиз:

$$t_{ni} = \frac{T_1 + t_{cm1}}{2},$$

бу ерда

$$t_{cm1} = T_1 - 0,1 \Delta t_{cp}^{\kappa}.$$

$$t_{cm1} = 78 - 0,1 \cdot 62,9 = 71,71^{\circ}C. \quad t_{ni} = \frac{78 + 71,71}{2} = 74,8^{\circ}C.$$

Изотермик деворга конденсацияланаётган бўғдан иссиқлик бериш коэффицентини аниқлаймиз:

$$\alpha_{cm}^1 = 3,78 \cdot \lambda_{\kappa} \cdot \sqrt[3]{\frac{\rho_{\kappa}^2 \cdot n \cdot d}{\mu_{\kappa} \cdot G}}.$$

Бажарди	Абдуалимов У.			01.20.К.СКХ.00.000.000 ХТЁ	Варақ
Раҳбар	Ҳабибов Ф.Ю.				25
Узг	Варақ	Ҳужжат №	Имзо	Сана	

74,8°C бўлганда

$$\rho_M = 741 \text{ кг/м}^3; \rho_B = 974 \text{ кг/м}^3.$$

$$\rho_{cm} = x_M \cdot \rho_M + x_B \cdot \rho_B = 741 \cdot 0,65 + 974 \cdot 0,35 = 822,55 \text{ кг/м}^3$$

$$\lambda_M = 0,244 \text{ Вт/(м} \cdot \text{К)}; \lambda_B = 0,669 \text{ Вт/(м} \cdot \text{К)}.$$

$$\lambda_k = x_M \lambda_M + x_B \cdot \lambda_B = 0,244 \cdot 0,65 + 0,669 \cdot 0,39 = 0,392 \text{ Вт/(м} \cdot \text{К)}.$$

$$\mu_M = 0,300 \text{ мПа} \cdot \text{с}; \mu_B = 0,35 \text{ мПа} \cdot \text{с}.$$

$$\mu_k = x_c \cdot \mu_c + (1 - x_c) \cdot \mu_B = (0,300 \cdot 0,69 + 0,3799 \cdot 0,35) \cdot 10^{-3} = 3,3 \cdot 10^{-4} \text{ Па} \cdot \text{с}$$

$$\alpha_{cm}^1 = 3,78 \cdot 0,392 \sqrt[3]{\frac{(822,55)^2 \cdot 754 \cdot 0,025}{0,00033 \cdot 1,85}} = 4077,7 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{К}}.$$

$$\alpha_B^2 = \frac{Nu \cdot \lambda}{d_s}$$

Турбулент режим учун

$$Nu = f(Re)$$

$$Nu = 0,023 \cdot Re^{0,8} \cdot Pr^{0,43}$$

$$Pr = \frac{c_p \cdot \mu}{\lambda} = \frac{4190 \cdot 0,0003855}{0,6645} = 2,43$$

Унда

$$Nu = 0,023 \cdot 19319,5^{0,8} \cdot 2,43^{0,43} = 90,43$$

$$\alpha_B^2 = \frac{Nu \cdot \lambda}{d_s} = \frac{90,43 \cdot 0,6645}{0,021} = 2861,6 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{К}$$

Иссиқлик бериш коэффиценти:

$$K^1 = \frac{1}{1/2861,6 + 0,000738 + 1/4077,7} = 751,88 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{К}$$

Конденсацияланиш зонасидаги иссиқлик алмашиниш юзаси.

$$F_k = \frac{58,8}{62,9 \cdot 751,88} = 58,8 \text{ м}^2.$$

II зона, совутиш зонаси ҳисоби.

Совутиш зонасида иссиқлик алмашиниш юзаси.

$$F_{охл} = \frac{Q_2}{K_2 \cdot \Delta t_{cp}}$$

Бажарди	Абдуалимов У.			01.20.К.СКХ.00.000.000 ХТЎ	Варақ
Рақбар	Ҳабибов Ф.Ю.				26
Узг	Варақ	Ҳужжат №	Имзо	Сана	

Совутиш зонасида труба деворидан сувга иссиқлик бериш коэффициентни
Совитувчи сув иссиқлик бериш вақтида ҳам ўзининг агрегат ҳолатини
ўзгартирмайди, бунда:

$$\alpha_2^x \approx \alpha_2^k = 15056 \frac{Bm}{m^2 \cdot K}.$$

Иссиқлик бериш коэффициенти:

$$K^{\delta} = \frac{1}{1/\alpha_{\delta\delta}^{\tilde{n}\hat{a}} + \sum R_{\tilde{n}\delta} + 1/\alpha_{\tilde{n}}^{\tilde{n}\hat{a}}}.$$

$$\alpha_{\delta\delta}^2 = \frac{Nu \cdot \lambda}{d_y}$$

$$d_{y\delta\hat{a}} = \frac{4S}{\ddot{I}} = \frac{4 \left(\frac{\pi D^2}{4} - N_{\hat{a}\hat{a}} \cdot \frac{\pi d^2}{4} \right)}{\pi \cdot D + N_{\hat{a}\hat{a}} \cdot \pi \cdot d} = \frac{4 \left(\frac{3,14(1)^2}{4} - 754 \cdot 3,14 \cdot (0,025)^2 \right)}{3,14 \cdot 1 + 754 \cdot 3,14 \cdot 0,025} = 0,027 \text{ м}$$

$$\omega_{\tilde{n}} = \frac{V_{\delta\delta}}{\delta_{i,\delta\delta}} = \frac{G_{\delta\delta}}{\rho_{\delta\delta} \cdot S_{i,\delta\delta}} = \frac{1,85}{845 \cdot 0,21} = 0,01 \text{ м}^3/\text{с}$$

Труба деворидан совитувчи сувга иссиқлик бериш коэффициентини аниқлаймиз.

$$Nu = 0,15 \cdot Re^{0,33} \cdot Ga^{0,1} \left[\frac{Pr}{Pr^{cm}} \right]^{0,25} \cdot Pr^{0,45}$$

$$\Delta t = \frac{t_1 + t_2}{2} = \frac{78 + 18}{2} = 48^\circ C$$

$$\Delta t_{\delta\delta}^{\tilde{n}\hat{a}} = 24,6^\circ C$$

$$Ga = \frac{d_y \cdot \rho_k^2 \cdot g \cdot \beta \cdot \Delta t}{\mu_k^2} = \frac{(0,027)^3 \cdot (849)^2 \cdot 67,68 \cdot 9,8 \cdot 1,9084 \cdot 10^{-3}}{(0,00047)^2} = 809 \cdot 10^5$$

$$Pr^{cm} = 11, \quad Pr = 7,5 \text{ ни қабул қиламиз.}$$

$$Nu = 0,15 \cdot 1 \cdot (485)^{0,33} \cdot (809 \cdot 10^5)^{0,1} \left(\frac{7,5}{11} \right)^{0,25} \cdot 7,5^{0,45} = 15,75.$$

$$\alpha_{\delta\delta}^2 = \frac{Nu \cdot \lambda}{d_y} = \frac{15,75 \cdot 0,286}{0,027} = 166,83 \text{ Вт/(м} \cdot \text{К)}.$$

Бажарди	Абдуалимов У.			01.20.К.СКХ.00.000.000 ХТЎ	Варақ
Раҳбар	Ҳабибов Ф.Ю.				27
Ўзг	Варақ	Ҳужжат №	Имзо	Сана	

$$K^e = \frac{1}{1/2861,6 + 0,000738 + 1/225} = 142,85 \frac{\text{Å}\delta}{\text{ì}^2 \cdot \hat{E}}.$$

$$F_2 = \frac{359284,8}{24,6 \cdot 142,85} = 102,24 \text{ì}^2$$

$$O\grave{\imath} \hat{o}\grave{\imath} \grave{e}\acute{e}$$

$$F = F_1 + F_2 = 102,24 + 58,8 = 161,04 \text{ì}^2$$

$$\Delta = \frac{F_{\delta} - F}{F_{\delta}} \cdot 100\% = \frac{175 - 161,04}{175} \cdot 100\% = 7,9\%$$

III. 2. Конструктив-механик ҳисоб

III. 2.1. Обечайка қалинлигини аниқлаймиз.

Обечайка - ички ва ташқи ортиқча босим билан ишлайдиган қурилма қобиғи.

Ушбу обечайка материали сталь Х18Н10Т ГОСТ 5632-61.

Ички босим билан ишлайдиган обечайка девори қалинлиги қуйидаги тенглама орқали аниқланади:

$$\delta = \frac{P_R \cdot D}{2 \cdot \sigma_{\delta} \cdot \phi_p} + \tilde{n}_{\epsilon} + \tilde{n}_{\delta\epsilon\epsilon} = \frac{1 \cdot 0,1}{2 \cdot 145 \cdot 0,8} + 0,01 + \tilde{n}_{\delta\epsilon\epsilon} = 0,006 \text{ì}$$

Бу ерда - P_R - аппаратдаги ҳисобланган босим, МПа; σ_{δ} - Х18Н10Т ГОСТ 5632-61, стал учун руҳсат этилган кучланиш $\sigma_{\delta}=145\text{МН/м}^2$; D- обечайка диаметри, мм; $\tilde{n}_{\delta\epsilon\epsilon}$ - айланма учун қўшимча қалинлик, c_{κ} - коррозияланиши учун қўшимча қалинлик.

Текшираимиз:

$\frac{(\delta - c_{\kappa})}{D_{\text{вн}}} \leq 0,1; \frac{6-1}{1000} = 0,005 \Rightarrow$ аниқланган натижалар билан қўйилган мақсад амалга оширилади.

Обечайкадаги руҳсат этилган ортиқча босим:

$$P_{\delta, y\delta\epsilon\epsilon} = \frac{2 \cdot \sigma_{\delta} \cdot \phi \cdot (\delta - \tilde{n}_{\delta\epsilon})}{D_{\delta} + (\delta - \tilde{n}_{\delta\epsilon})} = \frac{2 \cdot 145 \cdot 1 \cdot (6-1) \cdot 10^{-3}}{1 + (6-1) \cdot 10^{-3}} = 1,44 \text{ì} \ddot{\imath} \grave{\imath}$$

Бажарди	Абдуалимов У.			01.20.К.СКХ.00.000.000 ХТЁ	Варақ
Раҳбар	Ҳабибов Ф.Ю.				28
Узг	Варақ	Ҳужжат №	Имзо	Сана	

III. 2.2 Труба тўрлари ҳисоби:

Труба тўрлари қалинлигини қуйидагича қабул қилсак бўлади:

$$h = 0,525 \cdot 0,038 \cdot \sqrt{\frac{p}{\left(1 - 0,7 \frac{d \cdot H}{l}\right) \cdot \sigma_{\bar{e}, \bar{a}}}} + \tilde{n}_{\bar{e}} + \tilde{n}_{\bar{a} \bar{e} \bar{e}} = 0,031$$

$$t = 1,3 \cdot d_i = 1,3 \cdot 0,025 = 0,0325$$

$$l = 1,18 \cdot t = 1,18 \cdot 0,0325 = 0,038$$

$$h = 0,525 \cdot 0,038 \cdot \sqrt{\frac{0,1}{\left(1 - 0,7 \frac{0,025}{0,038}\right) \cdot 145}} + 0,001 + \tilde{n}_{\bar{e} \bar{e} \bar{e}} = 0,031$$

Труба тўрига трубалар шахматсимон қилиб ўрнатилади.

III. 2.3. Тублик ва қопқоқни ҳисоблаш:

Кимёвий қурилмаларнинг асосий ташкил этувчи деталлари бу қурилма тублиги ва қопқоғи ҳисобланади.

Уларнинг кўриниши эллипсимон, сферик, конуссимон ҳолатда бўлади.

Цилиндрик қурилмалар учун кўп қулланиладиган тури бу эллипсимон булиб, улар ортиқча босими (10 МПа) билан ишлайдиган қурилмаларда ҳам қўлланилади.

Тублик ва қопқоқ справочник адабиётлардан стандарт кўринишда танланади.

Стал СТХ18Н10Т маркали эллипсимон намунавий тублик танлаймиз.

Тубликда $d = 0,2\text{м}$, $c_m = 0,8$ ли тешиклар мавжуд.

Тешиклар орқали тубликда вужудга келган чидамлилик қобилятини йўқотиш коэффициенти:

$$\varphi_0 = \frac{D_B - d}{D_B} = \frac{1 - 0,2}{1} = 0,8$$

$$\varphi_0 = \varphi_m = \varphi$$

Қўшимча қўшилган ҳолда тубликлик девори қалинлиги

$$\delta = \frac{P_R \cdot D}{2 \cdot \sigma_{\bar{a}} \cdot \phi_p} + \tilde{n}_{\bar{e}} + \tilde{n}_{\bar{a} \bar{e} \bar{e}} = \frac{1 \cdot 0,1}{2 \cdot 145 \cdot 0,8} + 0,01 + \tilde{n}_{\bar{a} \bar{e} \bar{e}} = 0,0061$$

Бажарди	Абдуалимов У.			01.20.К.СКХ.00.000.000 ХТЎ	Варақ
Раҳбар	Ҳабибов Ф.Ю.				29
Узг	Варақ	Ҳужжат №	Имзо	Сана	

Шартни текшираимиз:

$$\frac{(\delta - c_{\kappa})}{D_{\text{вн}}} \leq 0,1; \frac{6-1}{1000} = 0,005 \Rightarrow$$

Тубликка русхсат этилган ортиқча босим:

$$P_{\delta, \gamma \delta \tilde{e} \tilde{e}} = \frac{2 \cdot \sigma_{\tilde{a}} \cdot \varphi \cdot (\delta - \tilde{n}_{\tilde{e}})}{D_{\tilde{a}} + (\delta - \tilde{n}_{\tilde{e}})} = \frac{2 \cdot 145 \cdot 0,8(6-1) \cdot 10^{-3}}{1 + (6-1) \cdot 10^{-3}} = 1,15 \text{ МПа}$$

[9-адаб, 440 бет] адабиётнинг 16.1 жадвалидан 1000×6-25-X18H10T ГОСТ 6533-68 бўлган тублиқ ва қопқоқ танлаймиз:

$D_{\text{в}} = 1000 \text{ мм};$

$h_{\text{в}} = 250 \text{ мм};$

$s = 6 \text{ мм};$

$h = 25 \text{ мм};$

III. 3. Штуцерларни танлаш.

Штуцеры должны соответствовать по конструкции и прочности рабочему давлению внутри аппарата, при этом должны обеспечивать высокую герметичность.

Штуцерлар стал трубалардан керакли бўлган ўлчамларда тайёрланади. Қурилманинг ички босимига қараб фланецларнинг ўлчамлари танланади.

Штуцерлар деворнинг қалинлиги ички босим ва деталларни бир бирига улашдаги юкламаларни ҳосил бўлиши ҳисобига қараб танланади. Яна шуни эътиборга олиш керакки танланган штуцернинг девори қалинлиги қурилманинг деворини ярим қалинлигидан кам бўлмаслиги кераклигини ҳам унутмаслигимиз керак.

Штуцерлар трубаларининг узунлиги болтларнинг ўлчамлари ва изоляция қалинлигига қараб аниқланади.

Штуцерларнинг ички диаметри иссиқлик ташувчиларнинг массвий сарфига қараб топилади:

$$G = \rho \cdot \omega_{\partial \partial} \cdot \frac{\pi \cdot d_{\partial \partial}^2}{4};$$

Бажарди	Абдуалимов У.			01.20.К.СКХ.00.000.000 ХТЎ	Варақ
Раҳбар	Ҳабибов Ф.Ю.				30
Узг	Варақ	Ҳужжат №	Имзо	Сана	

Бу ердан

$$d_{\dot{\epsilon}} = \sqrt{\frac{4 \cdot G}{\pi \cdot \rho \cdot \omega_{\theta \dot{\theta}}}};$$

Бу ерда $\omega_{\theta \dot{\theta}}$ - штуцердаги иссиқлик ташувчи тезлиги, м/с.

Буғ аралашмалари учун $\omega_{\theta \dot{\theta}}$ -30 м/с, сув учун эса $\omega_{\theta \dot{\theta}}$ - 4 м/с, суюқлик учун $\omega_{\theta \dot{\theta}}$ -30 м/с

$$\rho_{\dot{\theta} \dot{\theta} \dot{\theta}}^{\dot{\theta} \dot{\theta} \dot{\theta}} = \frac{1}{\frac{x_{\dot{\theta}}}{\rho_{\dot{\theta}}} + \frac{\tilde{\theta}_{\dot{\theta} \dot{\theta}}}{\rho_{\dot{\theta} \dot{\theta}}}} = \frac{1}{\frac{0,5}{741} + \frac{0,5}{974}} = 526,3 \hat{\epsilon} / \dot{\theta}^3$$

$$\rho_{\dot{\theta} \dot{\theta} \dot{\theta}}^{\dot{\theta}} = \rho_0 \cdot \frac{\dot{\theta}_0}{\dot{\theta}}$$

$$\rho_0 = \frac{\dot{\theta}}{22,4} = \frac{0,5 \cdot 32 + 0,5 \cdot 18}{22,4} = 1,12 \hat{\epsilon} / \dot{\theta}^3$$

$$\rho_{\dot{\theta} \dot{\theta} \dot{\theta}}^{\dot{\theta} \dot{\theta} \dot{\theta}} = 1,12 \cdot \frac{273}{351} = 0,87 \hat{\epsilon} / \dot{\theta}^3$$

$$d_1^{\dot{\theta} \dot{\theta} \dot{\theta} \dot{\theta} \dot{\theta}}^{\dot{\theta} \dot{\theta} \dot{\theta}} = \sqrt{\frac{4 \cdot G}{\pi \cdot \rho \cdot \omega_{\theta \dot{\theta}}}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 1,85}{3,14 \cdot 0,87 \cdot 30}} = 0,3 \dot{\theta}$$

$$d_2^{\dot{\theta} \dot{\theta} \dot{\theta} \dot{\theta} \dot{\theta}}^{\dot{\theta} \dot{\theta} \dot{\theta}} = \sqrt{\frac{4 \cdot G}{\pi \cdot \rho \cdot \omega_{\theta \dot{\theta}}}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 1,85}{3,14 \cdot 1 \cdot 526,3}} = 0,07 \dot{\theta}$$

$$d_3 = d_4 = \sqrt{\frac{4 \cdot 142,4}{3,14 \cdot 4 \cdot 1000}} = 0,2 \dot{\theta}$$

$D_y = 200$ мм қабул қиламиз.

1) Юпка деворли потрубкали ва текист юзали фланецни танлаймиз типни бўйича [жадвал.27.1, 9].

$d_3, d_4 = 0,2$ мм

$D_{\text{штрли}} = 200$ мм деб қабул қиламиз

$d_n = 219$ мм;

$D_y = 200$ мм;

$H = 180$ мм;

$l = 230$ мм

$s = 10$

Бажарди	Абдуалимов У.			01.20.К.СКХ.00.000.000 ХТЁ	Варақ
Раҳбар	Ҳабибов Ф.Ю.				31
Узг	Варақ	Ҳужжат №	Имзо	Сана	

$m=16,8$ кг.

Материали: сталь X18H10T

$d_2=0,07$ мм

$D_{\text{шартли}} = 100$ мм деб қабул қиламиз

2) Юпқа деворли потрубкали ва текист юзали фланецни танлаймиз
типи бўйича [ждвал.27.1, 9-адаб].

$d_n = 121$ мм;

$D_{\text{шартли}} = 100$ мм;

$H = 190$ мм;

$l = 190$ мм

$s = 8$

$m=6,72$ кг.

Материали: сталь X18H10T

$d_1=0,3$ мм

$D_{\text{шартли}}=300$ мм деб қабул қиламиз.

3) Юпқа деворли потрубкали ва текист юзали фланецни танлаймиз
типи бўйича [жадвал.27.1, 9].

$D_{\text{шартли}} = 300$ мм деб қабул қиламиз

$d_n = 325$ мм;

$D_y = 300$ мм;

$H = 200$ мм;

$l = 270$ мм

$s = 10$

$m= 31,6$ кг.

Материали: сталь X18H10T

Фланецларнинг ўрнатиладиган ўлчамлари

1. Штуцер учун с $D_{\text{шартли}}=100$ мм

$D_{\text{шартли}} = 100$ мм

$D_{\text{ташки}} = 108$ мм

$D_{\text{фланец}} = 205$ мм;

Бажарди	Абдуалимов У.			01.20.К.СКХ.00.000.000 ХТЁ	Варақ
Рақбар	Ҳабибов Ф.Ю.				32
Узг	Варақ	Ҳужжат №	Имзо	Сана	

$$D_{\text{болт}} = 170 \text{ мм};$$

$$D_1 = 148 \text{ мм};$$

$$h = 11 \text{ мм}$$

Болт- M16, z=4

Фланец тури - I ГОСТ 1255-67

2. $D_{\text{шартли}} = 200 \text{ мм}$ ли штуцерлар учун

$$D_{\text{шартли}} = 200 \text{ мм}$$

$$D_{\text{ташки}} = 219 \text{ мм}$$

$$D_{\text{фланец}} = 315 \text{ мм};$$

$$D_{\text{болт}} = 280 \text{ мм};$$

$$D_1 = 258 \text{ мм};$$

$$h = 15 \text{ мм}$$

Болт- M16, z=8

фланец тури - I ГОСТ 1255-67

3. $D_{\text{шартли}} = 300 \text{ мм}$ ли штуцерлар учун

$$D_{\text{шартли}} = 300 \text{ мм}$$

$$D_{\text{ташки}} = 325 \text{ мм}$$

$$D_{\text{фланец}} = 435 \text{ мм};$$

$$D_{\text{болт}} = 395 \text{ мм};$$

$$D_1 = 365 \text{ мм};$$

$$h = 18 \text{ мм}$$

Болт- M20, z=12

Фланец тури - I ГОСТ 1255-67

III. 4. Гидравлик ҳисоб

Узатиш учун насоснинг қуввати N (кВт) қуйидаги тенгликдан аниқлаймиз:

$$N = V \frac{\Delta P}{1000 \cdot \eta};$$

$$V_{\text{сув}} = \frac{G_B}{\rho_B} = \frac{142,4}{1000} = 0,142 \text{ м}^3 / \text{с};$$

Бажарди	Абдуалимов У.			01.20.К.СКХ.00.000.000 ХТЎ	Варақ
Раҳбар	Ҳабибов Ф.Ю.				33
Узг	Варақ	Ҳужжат №	Имзо	Сана	

$$\Delta P = \Delta P_{\text{соедин}} + \Delta P_{\text{тр}} + \Delta P_{\text{поворот}} + \Delta P_{\text{фильтрация}}$$

$$\Delta P_{\text{соедин}} = \lambda \frac{Lz}{d_{\text{соедин}}} \cdot \frac{\omega_{\text{соедин}}^2 \rho_{\text{соедин}}}{2}$$

$$\omega = \frac{V_{\text{соедин}}}{S} = \frac{0,142}{0,13} = 1,09$$

Бу ерда, $S = \pi d^2 \eta_{\text{бир йўллик учун}} / 4 = 3,14 \cdot 0,021^2 \cdot 377 / 4 = 0,13 \text{ м}^2$;

$$\Delta P = \frac{\rho \cdot \omega^2}{2} = \frac{1000 \cdot (1,09)^2}{2} = 596,57 \text{ Па}$$

$$\frac{d}{l} = \frac{21}{0,2} = 105 \quad \text{юқорида келтирилган расм бўйича } Re = 19319,5 \quad \lambda = 0,04 \text{ га тенг.}$$

$$\Delta P_{\text{соедин}} = \frac{0,04 \cdot 3 \cdot 2}{0,021} \cdot 596,57 = 6817,9 \text{ Па}$$

Иссиқлик алмашилиш қурилмасининг маҳаллий қаршилиқларда йўқотиладиган босимини аниқлаймиз.

Қаршилиқ тури	o	Σo
Камерага кирувчи а чиқувчи	1,5	1,5η2=3
Трубаларга киришдаги ва чиқишдаги	1	1η4=4
Бир секциядан иккинчи секцияга 180° бурчакга айланишида	2,5	2,5η2=5

Штуцерлардаги тезликни қуйидаги формула орқали аниқлаймиз:

$$\omega_{\text{соедин}} = \omega_{\text{соедин}} \left(\frac{n \times d_{\text{соедин}}^2}{d_{\text{соедин}}^2} \right) = 1,09 \left(\frac{377 \cdot 1,04 \cdot (0,021)^2}{(0,2)^2} \right) = 4,5 \text{ м/с}$$

Штуцелардаги босим тезлик:

$$\Delta p_{\text{тез}} = \omega_{\text{ш}}^2 \eta c / 2 = 1000 \cdot 4,5^2 / 2 = 10262,7 \text{ Па}$$

Штуцердаги тезлик ички трубаларга нисбатан катта бўлади. Шунинг учун

Бажарди	Абдуалимов У.			01.20.К.СКХ.00.000.000 ХТЎ	Варақ
Раҳбар	Ҳабибов Ф.Ю.				34
Узг	Варақ	Ҳужжат №	Имзо	Сана	

босимнинг йўқотилишини трубаларга киришдаги ва чиқишдаги босимини аниқлаймиз:

$$\Delta P_{i\tilde{n}} = 3 \cdot \Delta P'_{\tilde{o}\tilde{a}\tilde{q}} (4+5) \cdot \Delta P_{\tilde{n}\tilde{o}\tilde{a}\tilde{q}} = 3 \cdot 10262,7 + (4+5) \cdot 596,57 = 36157,23 \text{ Па}$$

$$\Delta P = 36157,23 + 6817,9 = 42975,13 \text{ Па}$$

$$\eta = 0,65$$

$$N = \frac{0,142 \cdot 42975,13}{1000 \cdot 0,65} = 9,4 \text{ кВт.}$$

[9, 28 бет] 15 жадвалдан X500/25 маркали марказдан қочма насос танлаймиз:

$$Q = 1,5 \cdot 10^{-1} \text{ м}^3/\text{с}; H = 19 \text{ м}; n = 16 \text{ с}^{-1}; \eta_n = 0,80.$$

Насос обеспечен электродвигателем типа АО2-91-6, номинальной мощностью $N_n = 55 \text{ кВт}$.

$N_n = 55 \text{ кВт}$ га тенг номинал қувватли АО2-91-6 маркали электродвигател танлаймиз.

III. 5. Иссиқлик изоляцияси ҳисоби.

$$t_{\text{ст.}} = t_{\text{конд.}} = 76 \text{ }^\circ\text{C}; t_{\text{орт}} = 40 \text{ }^\circ\text{C}; t_{\text{айл}} = 20 \text{ }^\circ\text{C}.$$

Иссиқлик изоляциясини қурилма ичидан ташқи муҳитга иссиқлик бериш ҳисобида амалга оширамиз:

$$\alpha_{\tilde{n}\tilde{o}\tilde{a}} = 9,3 + 0,058 t_{\tilde{n}\tilde{o}} = 9,3 + 0,058 \cdot 40 = 11,62 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К});$$

Изоляцион материал учун совелит (85% магнезит + 15% асбест) танлаймиз. Унинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти - 0,09 Вт/(м·К).

Изоляция қалинлиги:

$$\Delta_{\text{ташқи}} = \lambda (t_{\text{ст.}} - t_{\text{из}}) / \delta_{\text{таш}} (t_{\text{из}} - t_{\text{ташқи}}) = 0,09(76 - 40) / 11,62(40 - 20) = 0,014 \text{ м.}$$

Изоляция қалинлиги 14 мм деб қабул қиламиз.

Бажарди	Абдуалимов У.			01.20.К.СКХ.00.000.000 ХТЁ	Варақ
Раҳбар	Ҳабибов Ф.Ю.				35
Узг	Варақ	Ҳужжат №	Имзо	Сана	

IV. ТАҲЛИЛ ҚИЛИНАЁТГАН ЖИҲОЗНИНГ ИШЛАШ ПРИНЦИПИ ВА ТУЗИЛИШИ ҲАҚИДА МАЪЛУМОТ

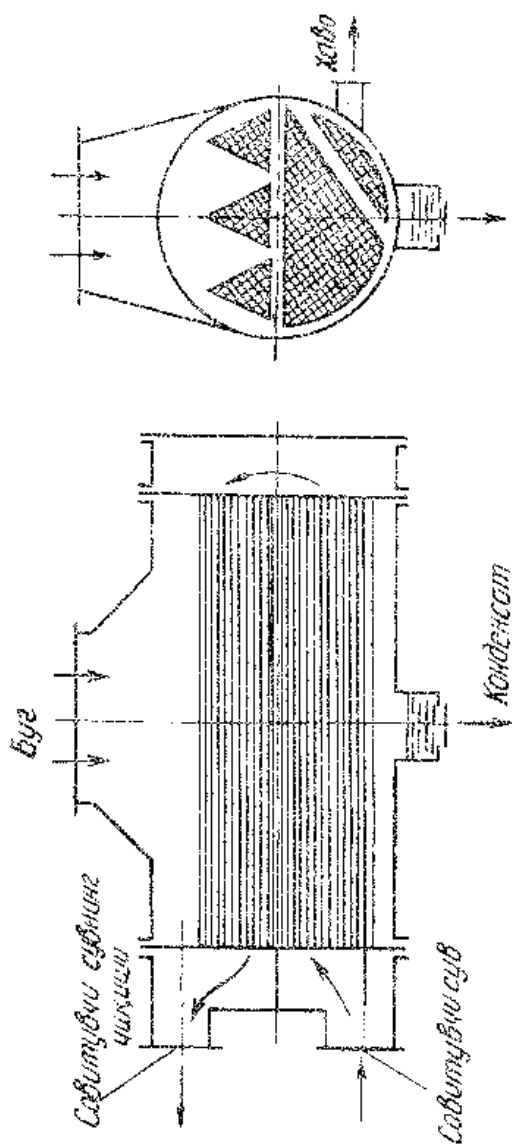
IV.1. Таҳлил қилинадиган мавжуд қурилма

Конденсация жараёнини амалга оширувчи қурилмалар конденсаторлар дейилади. Бу қурилмаларда совитувчи агент сифатида кўпинча сув, айрим ҳолларда махсус моддалар ишлатилади.

Конденсаторлар сиртий ва аралаштирувчи бўлади.

Сиртий конденсаторларда конденсацияланаётган буғ ва совитувчи агент ўзаро иссиқлик ўтказувчи девор орқали ажратилган бўлади, аралаштирувчи конденсаторларда эса буғ ва совитувчи агент бир-бирига аралашади.

Сиртий конденсаторлар сифатида сиртий иссиқлик алмашиниш қурилмалари, асосан қобик-трубали, "труба ичида труба" типигаги ва ювилиб турувчи қурилмалар қўлланилади. 8 - расмда горизонтал қобик-трубали конденсатор тасвирланган.



8-расм. Горизонтал қобик-трубали конденсатор

Бажарди	Абдуалимов У.			
Раҳбар	Ҳабибов Ф.Ю.			
Узг	Варақ	Ҳужжат №	Имзо	Сана

01.20.К.СКХ.00.000.000 ҲТЁ

Варақ

36

Конденсаторга буғ билан кирган ва оддий температураларда конденсацияланмайдиган газларни чиқариб туриш учун алоҳида штуцер ўрнатилади. Бундай қурилмаларда конденсат алоҳида ажратиб олинади.

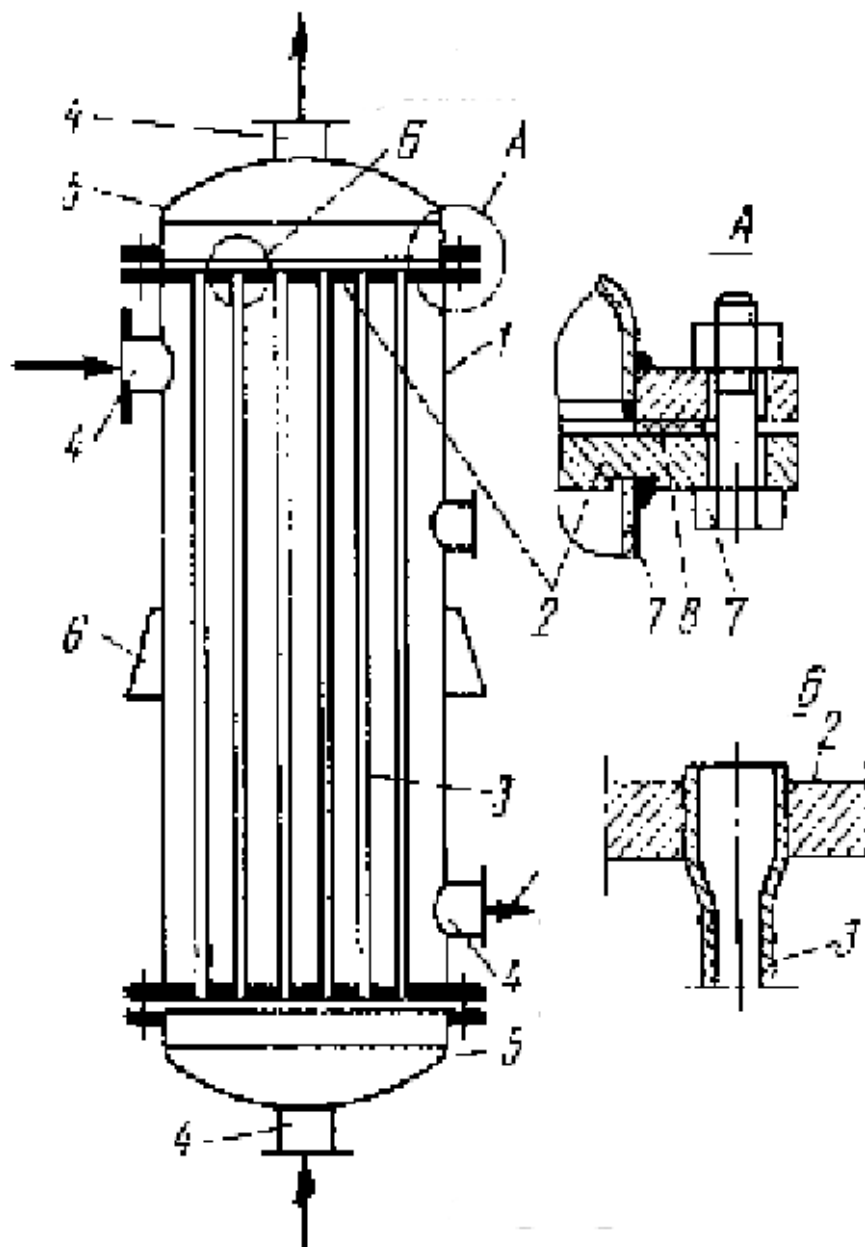
Қобик-трубали сиртий конденсаторлар

Бу турдаги конденсаторларда қобик ичида жойлашган трубалар тўпламидан ташқил топган. Бунда трубалар икки томондан труба турига қотирилган бўлади, натижада трубалар ташқи сирти, қобик ва труба тури билан чегараланган трубалар орасидаги бўшлиқ ҳамда конденсациялаш трубаларининг ички сирти ва иккита қопқоқ билан чегараланган трубалар ички бўшлиғи юзага келади. Ушбу қурилмаларда совуқ сув трубаларнинг девори орқали узатилади. Труба орасидаги бўшлиқдан асосан юзани ифлослантirmайдиган, чўкма ҳосил қилмайдиган иссиқлик ташувчилар юборилади. Трубалар ички бўшлиғидан эса асосан иситилаётган ёки совитилаётган суюқлик юборилади. Иссиқлик ташувчиларнинг ҳаракат тезлигини ошириш ёки жараёни самарали олиб бориш мақсадида бу қурилмаларнинг иккала бўшлиғи ҳам кўп ҳолларда бир неча йўлли қилиб тайёрланади. Бир юлли қобик-трубали конденсатор қурилмаси, қобик 1, труба турлари 2, трубалар 3, қопқоқ 4, иссиқлик ташувчилар кирадиган ва чиқадиган патрубклар 5, 6, болт 7 ва зичлагич 8 дан иборат.

Иссиқлик ташувчиларнинг тезлигини ошириш мақсадида кўп йўлли иситкичлар ишлатилади. Бу иситкичларда суюқликнинг сарфи кам бўлганда уларнинг трубалардаги тезлиги кичик бўлиб, натижада иссиқлик алмашилиш коэффициенти ҳам кам бўлади.

Кўп йўлли конденсаторларда трубаларни секцияларга бўлиш учун ёки муҳит ҳаракат йўлининг сонига қараб, конденсаторнинг қопқоғи билан труба турининг орасига кўндаланг тўсиқлар ўрнатилади. Бунда ҳар бир секциядаги трубаларнинг сони бир хил бўлиши керак. Кўп йўлли конденсаторларда бир юлли конденсаторларга нисбатан муҳитларнинг тезлиги йўлларнинг сонига қараб пропорционал ўзгаради.

Бажарди	Абдуалимов У.			01.20.К.СКХ.00.000.000 ХТЁ	Варақ
Раҳбар	Ҳабибов Ф.Ю.				37
Узг	Варақ	Ҳужжат №	Имзо	Сана	



9- расм. Бир юлли қобик трубали конденсатор:
1- қобик; 2- труба турлари; 3 - трубалар; 4- қопқоф; 5,6 - иссиқлик
агентлари кирадиган ва чиқадиган штуцерлар; 7- болт; 8- қистирма.

IV.2. Конденсатор қурилмасини такомиллаштириш

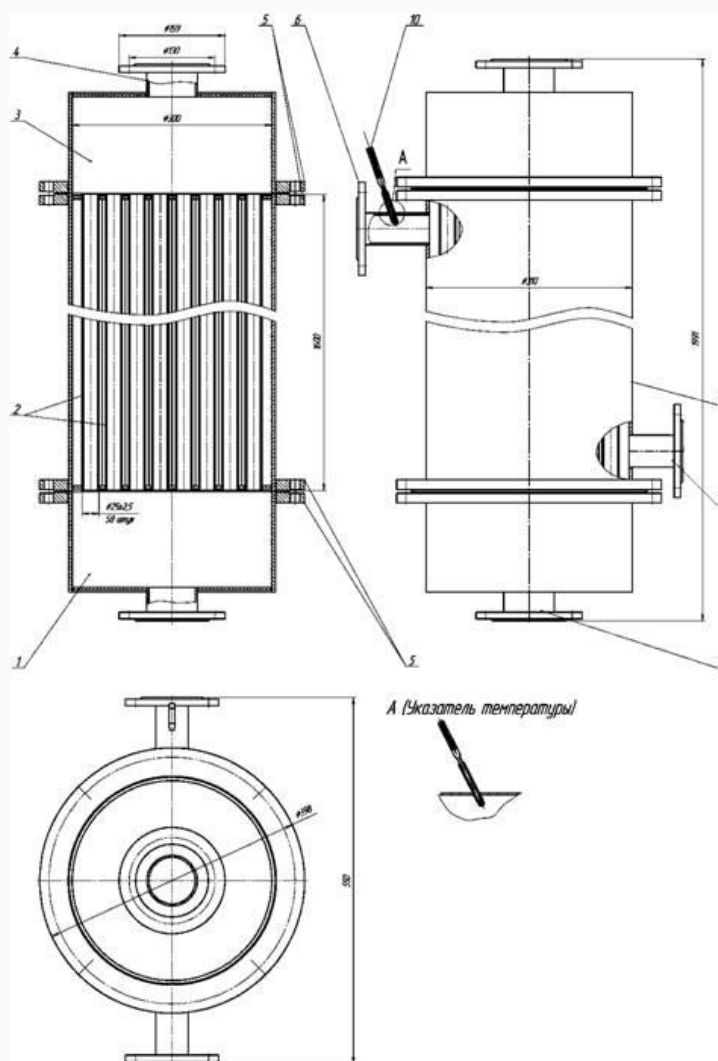
Ушбу қурилмани эффектив ишлашини таъминлаш мақсадида такомиллаштириш керак. Бунинг учун жараёнда бевосита кечадиган, қурилманининг қувурлари юзасини накипдан тозалашда замонавий усуллардан фойдаланишга эътибор қаратиш зарур.

Накип қурилманинг иссиқлик алмашилиш юзаси қувурлари деворининг иссиқлик утказиш коэффицентини камайитиришга олиб келади. Яъни иссиқликнинг жуда кам утқаазувчи юзага олиб келади.

Бажарди	Абдуалимов У.				01.20.К.СКХ.00.000.000 ХТЎ	Варақ
Рақбар	Ҳабибов Ф.Ю.					38
Узг	Варақ	Ҳужжат №	Имзо	Сана		

Тадкикотнинг асосий мақсади метанол-сув буғи аралашмасининг конденсациялашда такомиллашган конденсатор қурилмасини ишлаб чиқишдан иборат эди. Ушбу ишни бажаришда метанол-сув буғи аралашмаси муҳитлари таркиби тўғрисида адабиётлар таҳлил қилиб ўрганилди ва шу билан бир қаторда мавжуд конденсацияловчи қурилмаларнинг афзалликлари ва камчиликлари, уларнинг қўлланилиш соҳалари ўрганилиб чиқилди. Юқоридаги таҳлил ва ўрганишлар билан бир қаторда конденсациялаш қурилмаларининг бошқа ишлаб чиқариш соҳаларида (сутни қайта ишлаш, мой ишлаб чиқариш, нефтни қайта ишлаш) қўлланилиши ҳамда уларнинг ривожланиб келиш тенденциялари ўрганиб чиқилди.

Қурилманинг тушунтирув ёзуви:



10 - расм. Такмиллаштирилган конденсатор қурилмаси.

Қурилма қуйидаги деталлардан иборат: 1 – дистиллят камераси; 2 – трубалар тўплами; 3 – буғ камераси; 5 – бириктирувчи фланец; 6 – совитувчи чиқиш потрубкаси; 7 – совитувчи кирувчи потрубка; 8 – дистиллят кирувчи потрубка; 9 – қобик; 10 – совитувчи учун температура ўлчовчи асбоб.

Бажарди	Абдуалимов У.				01.20.К.СКХ.00.000.000 ХТЁ	Варақ
Раҳбар	Ҳабибов Ф.Ю.					39
Узг	Варақ	Ҳужжат №	Имзо	Сана		

Қурилманинг инженерлик ва технологик тадқиқот

Иссиқлик алмашилиш қурилмаси яъни конденсатор метанол-сув буғини кондденсациялаш учун мўлжалланган бўлиб, юқорида берилган шартлар бўйича аниқланган параметрлар (конструктив ўлчамлар) бўйича замонавий CAD/CAM/CAE автоматик лойиҳалаштириш тизимий дастурларида амалга оширилган. SolidWorks дастури махсус инженерлик ишларини тадқиқ қилиш ва такомиллаштириш ишлари учун мўлжалланган бўлиб, конденсатор қурилмасини такомиллаштириш ушбу тизимий дастурда амалга оширилди.

Шартли равишда вертикал типдаги иссиқлик алмашилиш қурилмасини танлаймиз. Қобик диаметри $D_k=300$ мм, ички трубалари 25 x 2,5 мм, лигерланган стал, трубалар тўпламининг шартли узунлиги $H_{шт}=2$ м.

Совитувчи сув киришдаги температураси $t_k=12^\circ\text{C}$ ва чиқишда $t_q=17^\circ\text{C}$.

Иқтисодий эффективлик ҳисоби

Метанол - сув буғи ишлаб чиқариш соҳасида метанол сув буғини кондесациялаш жараёни асосий жараёнлардан иборат бўлади. Хатто жуда кичик микдордаги эффективлик ушбу жараёнда жуда катта иқтисодий самарани олиб келади.

Иқтисодий ҳисоб 1 кг метанол – сув буғи аралашмаси учун амалга оширилган.

Аралашманинг моль улушини қуйидагича белгилаб олсак:

$$X_{см} = \frac{\bar{X}_M / M_M}{\bar{X}_M / M_M + (100 - \bar{X}_M) / M_B} = \frac{65/32}{65/32 + (100 - 65)/18} = 0,5;$$

Тахминий қабул килинган махсулот тан нархи бўйича, мисол сифатида, 1 т махсулотни қайта ишлаб ундан 4 кг метанол олиш учун харажат 500 вм(валюта микдори) м га тенг:

$$1 \times 500 = 500 \text{ вм}$$

Масалан 1 кг метанол 200 дол.сумма га тенг бўлса, 4 кг метанол:

- мавжуд қурилмалар ишлаб чиқариш унумдорлигига мос– $200 \times 4 = 800$ дол.

- таклиф қилинаётган қурилма иш унумдорлиги бўйича– $200 \times 5 = 1000$ дол. Га тенг бўлади.

Юқоридагилардан кўриниб турибдики, 1 соатга ишлаб чиқариш унумдорлигини ошиши сезиларли даражада иқтисодий самара беради.

Бажарди	Абдуалимов У.			01.20.К.СКХ.00.000.000 ХТЎ	Варақ
Раҳбар	Ҳабибов Ф.Ю.				40
Узг	Варақ	Ҳужжат №	Имзо	Сана	

Ишлаб чиқаришнинг рентабеллиги.

№	Кўрсаткичларнинг номланиши	Сумма, вв	
Мавжуд иссиқлик алмашилиш қурилмаси бўйича	Таклиф қилинаётган қурилма бўйича		
1	Реализация қилиниши бўйича метанол 1 кг метанол нархи ҳисобида	800 дол	1000 дол
2	Ишлаб чиқаришнинг рентабеллиги	27%	40%

Хулоса

Хулоса шуни кўрсатади: такомиллаштирилган қурилмани жорий қилиш олинган иқтисодий ҳисоб – китоблар нитажаси бўйича 27% дан 47% гача ишлаб чиқариш рентабеллигини оширади. Ҳамда шу билан бир қаторда, ушбу конструктив такомиллаштирилган қурилмани ишлаб чиқаришга жорий қилиш, ишлаб чиқариш эффективлигини ва маҳсулот сифатини оширади.

Ҳисоб натижалари шуни кўрсатадики, метанол-сув буғини қайта ишлаш тизимида такомиллашган қурилмани қўллаш:

- тайёр маҳсулот олиш эффективлигини ошиши;
- жараён давомида дистилланадиган сув билан метанолни йўқолиш даражасини камайиши;
- олинадиган маҳсулот сифатини ошишига олиб келади.

Бажарди	Абдуалимов У.			01.20.К.СКХ.00.000.000 ХТЁ	Варақ
Раҳбар	Ҳабибов Ф.Ю.				41
Узг	Варақ	Ҳужжат №	Имзо	Сана	

V. ЖИҲОЗНИ ТАЪМИРЛАШ ВА ЎРНАТИШ ЁЗУВИ

Қобик трубали иссиқлик алмашинув аппаратлари трубалари жойлашишига қараб вертикал ёки горизонтал бўлиши мумкин. Улар цилиндрда қобикдан, 2 та қопқоқдан (сферик, тўғри ва бошқа), 2 та трубка панжараси ва трубалар тўпламидан иборат.

Гост 9929-67 бўйича уларнинг қуйидаги турлари мавжуд :

ТН- трубка панжараси қобикга қаттиқ ўрнатилган ;

ТК-трубка панжараси қобикга қаттиқ ўрнатилган, лекин ҳарорат конденсатори бор , яъни қобик ва трубкалар орасидаги ҳароратдан кенгайиш фарқини конденсациялайдиган қурилма бор ;

ТП-1 та труба панжараси қаттиқ ўрнатилмаган ва бошқалар. ТУ-кўринишда бўлган трубалари бор.

ТН русумидаги қобик трубакали иссиқлик алмашинув аппаратларини қуйидагича тузилган: 1-2 та қопқоғ ; 2,3,6,13- штуцерлар ; 4-обтекатель ; 5-2та трубка панжараси ; 7-перегородка ; 8-стяжка; 12-перегородка ; 14-маҳсулот кирувчи (бўлинувчи) камера.

Қопқоқлар сферик, тўғри ва эллипсли бўлиши мумкин.

Маҳсулот бўлинадиган камера маҳсулот горизонтал йўлларни, яъни маҳсулот горизонтал вақтни ошириш) учун хизмат қилади.

Қобик пўлат листдан пайвандланган цилиндр бўлиб диаметри 159,273, 325, 400, 600. 800, 1000 ва 1200 мм бўлиши мумкин. Икки томонга фланец пайвандланган. Бу фланецларга иккита қобик бириктирилади. Қобик ичидан тўсиқ 7 бўйлаб иссиқлик алмашинув трубалари 10 ўтган, бу трубалар учлари труба панжарасига жипс маҳкамланган. Труба панжараси эса қобикга пайвандланган. Панжарадаги трубалар учун тешиклар тўғри олти томонлари бўйича ёки концентрик айланалар бўйича ёки крест бўйича бўлиши мумкин. Маҳсулот штуцердан 2 кириб штуцердан 13 чиқади. Буғ штуцердан 3 кириб штуцердан 6 конденсат чиқади. Буғ труба орасидаги бўшлиқдан ҳаракат қилади.

Трубалар панжарага резвалцовка, пайвандлаш ёки бошқа усуллар билан жипс ёпиштирилади.

Аппарат монтажга йиғилган ҳолда келади. Таянч оёқлари 9 учун фундамент майдонча тайёрланади ёки полга ҳам ўрнатиш мумкин. Ўрнатиш ўлчамларидан оғиш қийматлари қуйидагича :

Горизонталлик ёки вертикалликдан оғиш - 0,3 мм 1 м узунликда;

Баландлик белгиси бўйича:

горизонтал аппарат – 10 мм;

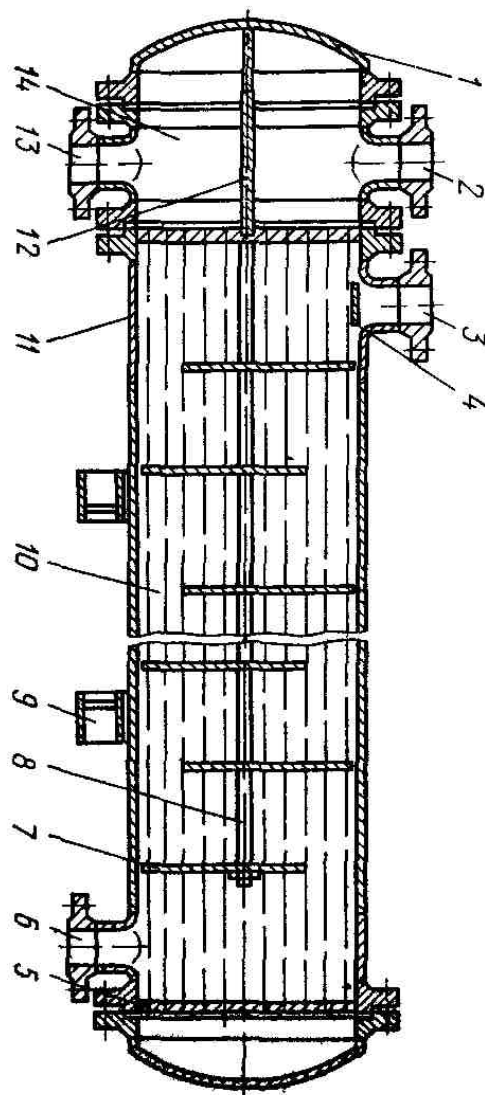
вертикал аппарат- 5 мм

Юқоридан кўринишда

монтаж ўқлари бўйлаб оғиш - 10 мм

Аппарат ўрнатилгандан кейин герметикликка синовдан ўтказадилар ва ичига 0,3 МПа босимига буғ берилади, 10 минут ушлаб турилади ва босим камайтирилади ва ҳамма пайванд чоклар текширилади.

Бажарди	Абдуалимов У.			01.20.К.СКХ.00.000.000 ХТЁ	Варақ
Раҳбар	Ҳабибов Ф.Ю.				42
Узг	Варақ	Ҳужжат №	Имзо	Сана	



10– расм. қобіқ трубали иссиқлик алмашинув аппарати

Бажарди	Абдуалимов У.			01.20.К.СКХ.00.000.000 ҚТЁ	Варақ
Рақбар	Ҳабибов Ф.Ю.				43
Узг	Варақ	Ҳужжат №	Имзо	Сана	

V. 1. ҚУРИЛМА ТАЯНЧИ ҲИСОБИ

Бундай кимевий қурилмалар махсус фундаментларга ёки махсус тайёрланган маҳкамлаш мосламаларига ўрнатилади.

Биз танлаган вертикал қурилмамизни ОН 26-01-69-68 маркали таянчга ўрнатамиз.

Таянчни танлашимиз учун қурилманинг умумий маҳсулот билан бўлган массаини аниқлаймиз.

Қурилма массаси

1) қопқоқ+тублик+фланец

$$30 + 30 + 4 \cdot 48,8 = 255,2 \text{ кг}$$

2) обечайка

$$V = H \cdot D \cdot \pi \cdot \delta = 3 \cdot 3,14 \cdot 1 \cdot 0,006 = 0,056 \text{ м}^3$$

$$m = \rho \cdot V = 443,6 \text{ кг}$$

3) труба тўрлари

$$\left(\frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot h_{\text{тр}} \right) \rho_{\text{см}} = \frac{3,14 \cdot (1)^2}{4} \cdot 0,03 \cdot 1000 = 23,55 \text{ кг}$$

4) трубалар

$$m = H \cdot D \cdot \pi \cdot \delta \cdot \rho \cdot N_T = 3 \cdot 3,14 \cdot 1 \cdot 0,002 \cdot 1000 \cdot 754 = 298 \text{ кг}$$

5) штуцерлар

$$2 \cdot 16,8 + 6,72 + 31,6 = 71,92 \text{ кг}$$

$$m = m + 20\% = (71,92 + 298 + 23,55 + 443,6 + 255,2) + 20\% = 1310,7 \text{ кг}$$

$$m_{\text{нод}} = V_{\text{дв}} \cdot \rho_{\text{нод}}$$

$$V_{\text{дв}} = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot L = \frac{3,14 \cdot 1^2}{4} \cdot 3 = 2,4 \text{ м}^3$$

$$m_{\text{нод}} = 2,4 \cdot 1000 = 2400 \text{ кг}$$

Қурилманинг умумий оғирлиги:

$$m_{\text{оғ}} = (2400 + 1310,7) \cdot 9,8 = 36364,86 \text{ Н}$$

Иссиқлик алмашилиш қурилмаси тўртталиқ оёқларга ўрнатилган.

Оёқлардаги қирралар сони $z=2, l=0,25$

Бажарди	Абдуалимов У.			01.20.К.СКХ.00.000.000 ҲТЁ	Варақ
Раҳбар	Ҳабибов Ф.Ю.				44
Узг	Варақ	Ҳужжат №	Имзо	Сана	

Битта таянчга тушадиган юклама= 9091,2

L=100	b=22	a ₁ =50
L ₁ =120	b =70	a ₂ =105
L ₂ =90	H=235	R=12
B =195	h=14	D=24
B ₁ =85	S=6	M=16
B ₂ =90	a=25	

Таглик учун қатлам ўлчами:

$S_1 = 12$

$L_3 = 150$

$H_1 = 310$

Бажарди	Абдуалимов У.			01.20.К.СКХ.00.000.000 ХТЁ	Варақ
Раҳбар	Ҳабибов Ф.Ю.				45
Ўзг	Варақ	Ҳужжат №	Имзо	Сана	

VI. ЖИҲОЗНИ ИШЛАТИШДА ҲАЁТ ФАОЛИЯТИ ХАВФСИЗЛИГИ

VI.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 куроллантирувчи, 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 химояланмаган 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.

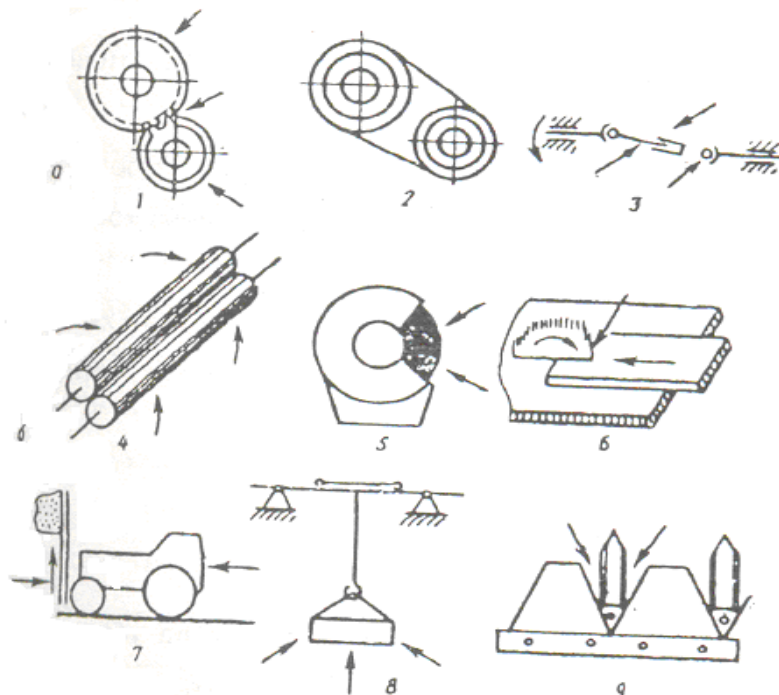
Ишлаб чиқаришнинг у ёки бу хавфли омилларининг пайдо бўлиши технологик жараён, ускуналар конструкцияси, меҳнатни ташкиллаштириш даражаси ва унга ўхшашларга боғлиқ бўлади.

Ишлаб чиқаришнинг хавфли омиллари намоён бўлиш характери бўйича очиқ ва ёпиқ турларга бўлиш мумкин. Очиқ хавфли омиллар очиқ 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 туғдирадиган хавфли ишлаб чиқариш омиллари доимо мавжуд бўлган ёки вақти-вақти билан намоён бўладиган фазо хавфли зона ҳисобланади.

Бажарди	Абдуалимов У.			01.20.К.СКХ.00.000.000 ҲТЁ	Варақ
Раҳбар	Ҳабибов Ф.Ю.				46
Узг	Варақ	Ҳужжат №	Имзо	Сана	



11-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 (1.-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 (16.1.-расм) қуйидаги формула бўйича аниқланади:

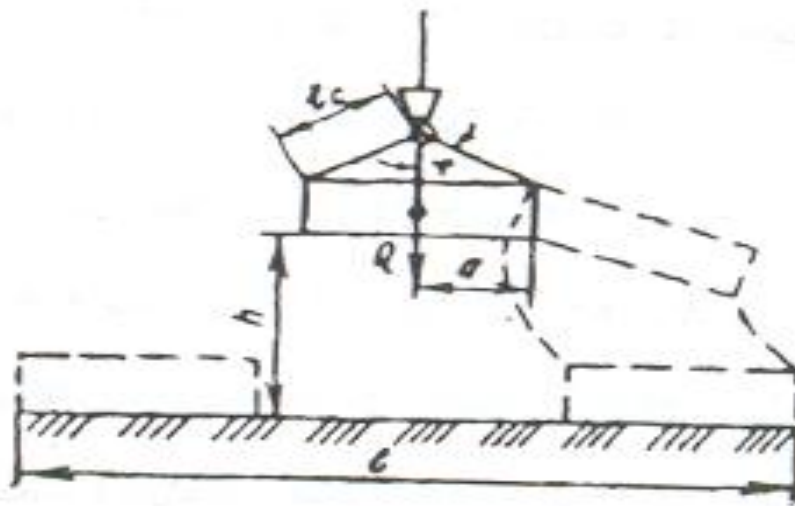
$$L = 2\sqrt{h[L_c(1 - \cos \varphi) + a]},$$

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.

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;

Бажарди	Абдуалимов У.				01.20.К.СКХ.00.000.000 ХТЁ	Варақ
Раҳбар	Ҳабибов Ф.Ю.					47
Узг	Варақ	Ҳужжат №	Имзо	Сана		



12-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 таъминлаш 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.

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 зарарли 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 ишончлилиқ ва қулайлиқлар киради.

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

Бажарди	Абдуалимов У.			01.20.К.СКХ.00.000.000 ХТЁ	Варақ
Раҳбар	Ҳабибов Ф.Ю.				48
Узг	Варақ	Ҳужжат №	Имзо	Сана	

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.

VI.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 пасив бўлади.

Актив ҳимоя хавфли омил ҳосил бўлишини йўқотишга ёки унинг хавфлилиқ даражасини камайтиришга йўналтиради. Пасив 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. Пасив 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. Ҳимояловчи қурилма хавф пайдо бўлиши билан ишга тушиши ва хавфли ёки зарарли омилнинг 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 учкунларини, қипиқларини, деталлар ва жиҳозлар қисмларини отилидан ҳимоя қилади. Зарур ҳолларда тўсиқ қурилмалари иш жойларини чангланиш ва газланишини олдини олади. Тўсиқ қурилмалари

Бажарди	Абдуалимов У.			01.20.К.СКХ.00.000.000 ХТЁ	Варақ
Раҳбар	Ҳабибов Ф.Ю.				49
Узг	Варақ	Ҳужжат №	Имзо	Сана	

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 қўзғалувчан ёки қўзғалмас кўринишларда тайёрланади. Қўзғалмас 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 қўзғалмас 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 қўзғалувчан 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 (кудуқ, траншея) тўсиқлари ва бошқаларни келтириш мумкин. Тўсиқ қурилмаларини конструкциялари ускуна ва техноллогик жараёнлар хусусиятларидан келиб чиқиб тайёрланади. Улар қаттиқ каркасдаги қуйма ёки 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 Д тешиклари бўлган тўсиқ қуйидаги талабни қондириши керак.

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

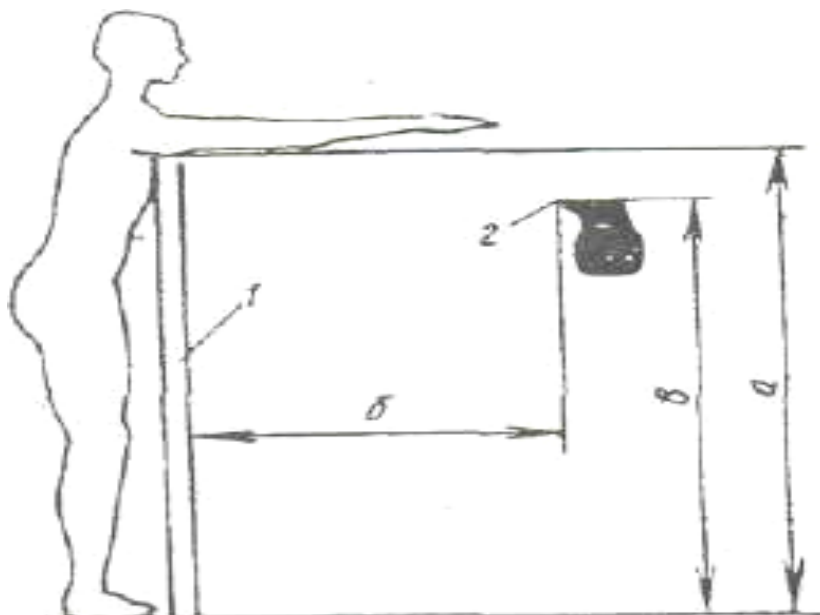
бу ерда d-тешик диаметри, мм; x-ҳаракатланаётган ёки иссиқ деталлардан тўсиқкача бўлган масофа, мм.

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 (3.-расм) ва (1.-жадвал) дан аниқланади.

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

Бажарди	Абдуалимов У.			01.20.К.СКХ.00.000.000 ХТЁ	Варақ
Раҳбар	Ҳабибов Ф.Ю.				50
Узг	Варақ	Ҳужжат №	Имзо	Сана	



13-рasm. Тўсиқ баландлигини танлаш.

Тўсиқларни мустаҳкамлик шарти куйидагича бўлади.

$$m\sigma^2 < [\sigma]^2 \times LC_T / 9E$$

бу ерда m -отилаётган зарралар массаси, кг; σ -зарранинг тезлиги, м/с; $[\sigma]$ -тўсиқ моддийини эгилишига рухсат этилган кучланиши, Н/м²; L -тўсиқни узунлиги, м; C -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.

1.-жадвал

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 ва кам
	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

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

Ҳаракатланаётган ускунанинг хавф содир бўлганда тўлиқ тўхташ t_T 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 -томош 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 (кечкикиши) 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 борича 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:

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

бу ерда L_0 -тўхташ йўли, м; ϑ_0 —тормозланганда бошлангич тезлик, км/соат; $\varphi_{\text{эТ}}$ -тормозлашнинг эксплуатацион шароитлари коэффиценти; φ -шинанинг ер билан тишлашиш коэффиценти.

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

$$L_0 = (\tau_1 + \tau_2 + 0,5\tau_3) \frac{\vartheta_0}{3,6} + \frac{f_{\text{эм}} \times \vartheta_0^2}{254 f} + \frac{G_a + G_n}{G_a},$$

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

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 жараённи 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 пультидан унча узоқ бўлмаган масофада жойлашганда қўлланилади. Агар бошқариш етарлича узоқликдан амалга оширилиши керак бўлса бошқаришнинг бошқа системаларидан фойдаланилади.

Блокировкаш қурилмалари. Машина ва механизмларни ўта хавфли зоналарида хавфсизликни ошириш мақсадида тўсиқлар билан биргаликда блокировкаш 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.

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

Бажарди	Абдуалимов У.			01.20.К.СКХ.00.000.000 ХТЁ	Варақ
Раҳбар	Ҳабибов Ф.Ю.				53
Узг	Варақ	Ҳужжат №	Имзо	Сана	

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 пульти 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 қозонлари, гидравлик ва пневматик системалар, босим белгиланган нормадан ошиб кетганда автоматик равишда ишга тушувчи клапанлар билан жиҳозланади. Сақлаш клапанларидан фойдаланиш етарли бўлмаган шароитларда мембраналардан фойдаланилади. Мембраналар юпқа металл пластинкалардан тайёрланади ва босим белгиланган миқдордан ошиб кетганда пластинка ёрилиб, ортиқча босим атмосферага

Бажарди	Абдуалимов У.			01.20.К.СКХ.00.000.000 ХТЁ	Варақ
Раҳбар	Ҳабибов Ф.Ю.				54
Узг	Варақ	Ҳужжат №	Имзо	Сана	

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.

VI.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 рухий толиқтиради, ишлаб чиқариш воситаларига хизмат кўрсатаётган ишчилар ва ишлаб чиқариш жараёнини бошқараётган операторлар ишига ҳалақит бериб, уларни хатоликларга йўл қўйишига сабаб бўлади. Бундай ташқари шовқин ишлаб чиқаришда жароҳатланишларни келтириб чиқарадиган асосий манба ҳамдир.

Катта шовқин таъсирида инсоннинг асаб системалари зиркиллайди, эшитиш органининг фаолияти пасайиши кузатилади. Шу сабабли ишлаб чиқаришда шовқинни камайитириш 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.й) шарафига “герц” (Гц) билан ўлчанади.

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

Бажарди	Абдуалимов У.			01.20.К.СКХ.00.000.000 ХТЎ	Варақ
Раҳбар	Ҳабибов Ф.Ю.				55
Ўзг	Варақ	Ҳужжат №	Имзо	Сана	

Товуш интенсивлигининг ўлчов бирлиги “Бел” қабул қилинган. У телефон яратилишининг асосчиси, Александр Гейма 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 органими томонидан қабул қилинади. Ритмларга риоя қилинган ҳолда мунтазам равишда келиб чиқадиган оҳанграбо товушларнинг тебраниши мусиқали 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 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 бусафасида туради. Қувватнинг максимал таъсири оғриқ бўсағасига мос келади, товуш қуввати кейинчалик зўрайганда товушнинг кучайиши эшитилмай, балки иккала кулоқ ҳам зирқираб оғрий бошлайди.

Маълум бўлишича эшитиш органи томонидан қабул қилинадиган товушнинг баландлиги товуш тебранишининг мутлоқ ўсишига параллел равишда кучайибгина бормаи, 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/ см^2 секунд), иккинчиси, қаттиқ айтилган сўзнинг товуши ($0,01=10^{-2}$ эрг/ см^2 секунд). Иккинчи товушнинг кучини биринчисига бўлган нисбати:

$$\frac{0,01}{0,000000001} = 100000000 \quad \text{ёки} \quad \frac{10^{-2}}{10^{-9}} = 10^7$$

кўринишида бўлади, яъни иккинчи товуш ўзининг физик қуввати билан биринчидан 10^7 марта ортиқ бўлади. Бу нисбат логарифм шкаласи бўйича 7

Бажарди	Абдуалимов У.			01.20.К.СКХ.00.000.000 ХТЁ	Варақ
Раҳбар	Ҳабибов Ф.Ю.				
Узг	Варақ	Ҳужжат №	Имзо	Сана	56

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.

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

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

2.-жадвал

Қозон яшаш жараёнида фаолият кўрсатадиган ишчилар эшитиш қобилиятининг пасайиши

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 қобилиятини 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 қобилиятининг 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 учун АШ-2М, АС-3 маргадаги 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 соғлигига 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

Бажарди	Абдуалимов У.			01.20.К.СКХ.00.000.000 ХТЁ	Варақ
Раҳбар	Ҳабибов Ф.Ю.				58
Узг	Варақ	Ҳужжат №	Имзо	Сана	

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.

Товуш босими айланиш тезлигига боғлиқ бўлади. Масалан, шарикли подшипникларнинг айланиш тезлиги n_1 дан n_2 (айл/мин)га кўпайса, шовқин кўйидагича 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 бориша 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 бориша металлдан тайёрланган деталларни нометалл деталлар, масалан, капрон, текстолит, пластмасса деталлар билан алмаштириш ёки

Бажарди	Абдуалимов У.			01.20.К.СКХ.00.000.000 ХТЁ	Варақ
Раҳбар	Ҳабибов Ф.Ю.				59
Узг	Варақ	Ҳужжат №	Имзо	Сана	

металл тишли ғилдирақлар жуфтлиги ўрнига капрон текстолитдан ясалган ғилдирақлар 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 буғнинг босимини ошиб кетмаслигини таъминловчи сақлаш қурилмалари, ички ёнув двигателлари аэродинамик шовқин чиқариш манбалари ҳисобланади.

Демак, аэродинамик шовқинларга айланувчи паррақлар 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 ҳодисалари вужудга келадики, бунда ҳаракатланаётган оқим системасида бир вақтнинг ўзида ҳам сиқилувчи, ҳам сийракланувчи қатламлар вужудга келади, бундай ҳодисалар 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 уларнинг диаметрлари. Айланувчи товуш частотаси таъсиридаги шовқин бирор бир мураккаб формадаги тўсикни айланиб ўтганда текис спектр ҳосил қилади. Унинг босими қуйидагича аниқланади.

$$P = K C_x^2 \times B^6 D^2$$

Бажарди	Абдуалимов У.			01.20.К.СКХ.00.000.000 ХТЎ	Варақ
Раҳбар	Ҳабибов Ф.Ю.				60
Узг	Варақ	Ҳужжат №	Имзо	Сана	

Бунда: K -тўсиқ формаси ва оқим режимида 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 H (кгс/м^2) ва унинг қувватига қараб (Q $\text{м}^3/\text{с}$) шовқин даражаси танлаб олинади.

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

$$L_{\tau} = L + 25 \lg X + 10 \lg Q$$

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.

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, бунини 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.

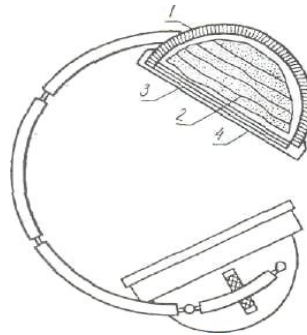
Бундай ғовак материаллар ўта ва юқори частотали шовқинларни максимал даражада ютади ва сусайтиради. Агар юқорида кўрсатилган усуллар

Бажарди	Абдуалимов У.			01.20.К.СКХ.00.000.000 ХТЎ	Варақ
Рақбар	Ҳабибов Ф.Ю.				61
Узг	Варақ	Ҳужжат №	Имзо	Сана	

орқали шовқинни ёки унинг даражасини сусайтириш ва меъёрлаштириш имконияти бўлмаса, шахсий химоя воситаларидан, кулоқчинлардан (14-расм) 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.



14-расм. Шовқиндан химояловчи кулоқчин: 1-пластмассали корпус; 2-пиша вата; 3-жипслаштирувчи прокладка; 4-чехол.

-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.

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 Л (дБ),

$$Л = 10 \lg \frac{v_d^2}{v_0^2} = 20 \lg \frac{v_d}{v_0},$$

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.

Бажарди	Абдуалимов У.			01.20.К.СКХ.00.000.000 ХТЁ	Варақ
Раҳбар	Ҳабибов Ф.Ю.				62
Узг	Варақ	Ҳужжат №	Имзо	Сана	

Локал титрашлар асаб мускуллари, таянч ҳаракатлантирувчи органларини жароҳатлайди ва титраш касаллигига олиб келади. Титрашнинг таъсирида инсон юрак фаолиятида чарчаш, оғриқлар 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 организмига салбий таъсирини олдини олиш мумкин. Титрашни таъсирини нормалашнинг қуйидаги 3 та талаби мавжуд:

1. ишлаш қобилиятини сақлаш;
2. қулайликни таминлаш;
3. соғлиқни сақлаш ва хавфсизликни таминлаш.

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

Титраш тезлигининг логарифмик даражаси L_v (дБ)

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

формула бўйича аниқланади.

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

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

Яъни

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

У ҳолда тебраниш тезланишининг $W_{\text{ск}}$ (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 логарифмик 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,

Бажарди	Абдуалимов У.			01.20.К.СКХ.00.000.000 ХТЁ	Варақ
Раҳбар	Ҳабибов Ф.Ю.				63
Узг	Варақ	Ҳужжат №	Имзо	Сана	

машиналарни йиғишда ва деталларни тайёрлашда ўлчамларда фарқни қисқартириш, тебранишларни ўчирувчи қурилмалардан фойдаланиш каби ташкилий-техник тадбирлар асосий тадбирлар ҳисобланади.

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 қуруллардан фойдаланишда титрашдан химояланиш учун ҳар хил титрашдан химояловчи дасталар, қўлқоп ва бошқалар ишлатилади. Титрашни камайтиришда, техник тадбирларга қўшимча равишда, титраш касаллигини олдини олиш бўйича профилактик тадбирлар бажарилади. Бунинг учун титровчи қурул ва ускуналарда ишлашга 18 ёшдан кичик бўлмаган, тиббий кўрикдан ва йўриқномадан ўтган кишилар қўйилади.

Ультратовуш ва инфрашувқиндан химоялаш. 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 хавфли 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 чопиб 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 химиявий реакцияларни тезлатиш учун, қишлоқ хўжаликда уруғларга ишлов бериш ва таъмирлаш ишларида фойдаланилади.

Инсонга юқори қувватли ультратовушларнинг доимий таъсири, уларни тез чарчашига, қулоқ ва бош оғриқларига, асаб, юрак қон томирлари

Бажарди	Абдуалимов У.			01.20.К.СКХ.00.000.000 ХТЁ	Варақ
Раҳбар	Ҳабибов Ф.Ю.				64
Узг	Варақ	Ҳужжат №	Имзо	Сана	

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 қулоққа 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 организмга 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 диапозондагиси 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.

VI.4. Зарарли моддалар ва нурларни инсон организмга таъсири ва улардан ҳимояланиш

Ишлаб чиқаришдаги ишчи зоналар хавоси кўп ҳолларда технологик жараёнларнинг табиий заҳарлари билан ифлосланади. Печкаларда, қозонхоналарда ва ички ёнув двигателларида ёқилғиларни ёниши ис газини ҳосил бўлишига сабаб бўлади.

Масалан, қишлоқ хўжалигида қўлланиладиган кўпгина заҳарли моддалар, махсус моддалар ҳисобланиб ўсимликларни ҳосилдорлигини оширади, уларнинг зарар кунандаларини эса ўлдиради. Улар таркибига минерал ўғитларни ва 150 хилга яқин заҳарли химикатларни киритиш мумкин.

Булардан ташқари нефть маҳсулотлари, лак, бўёқ, кислоталар, ишқорларнинг хавфли буғлари, газлари ҳам мавжудки, улар ҳам қишлоқ.

Бажарди	Абдуалимов У.				01.20.К.СКХ.00.000.000 ХТЎ	Варақ
Раҳбар	Ҳабибов Ф.Ю.					65
Узг	Варақ	Ҳужжат №	Имзо	Сана		

хўжалиги ва саноатда кенг қўлланилиб инсон учун хавфли моддалар эканини ўнутмаслик лозим.

Айрим заҳарлар инсон организмига нафас олиш ва овқат қабул қилиш органлари орқали киради. Унча кўп бўлмаган миқдордаги заҳарли моддаларни (қўрғошин, симоб) узоқ вақтли таъсири узлуксиз касбий заҳарланишга олиб келса, унинг катта миқдори ўткир заҳарланишга сабаб бўлади. Кўпгина заҳарли моддалар ҳароратининг ошиши билан суюқ ҳолатдан буғ ва газ ҳолатга осон ўтади ва шу кўринишда нафас олиш органлари орқали инсон организмига киради.

Инсон ўпкасининг нафас олиш йўллари орқали бу моддалар ҳаво билан биргаликда қонга сўрилади ва катта қон айланиш системасига ўтиб, бошқа йўл билан организмга кирган шундай моддаларга нисбатан организмга 20 баравар кучли таъсир этади. Масалан, бензин хона ҳароратида 1 м^2 сиртдан 400 г/соат тезлик билан буғланади. Бошқа нефть маҳсулотларига нисбатан у организмни кўпроқ заҳарлайди. Бензиннинг концентрацияси $3...4 \text{ г/м}^3$ бўлганда, ундан нафас олган киши 2...3 минутдан сўнг ютала бошлайди, кўзидан ёш оқиб, юришда мувозанати бузилади, $30...40 \text{ г/м}^3$ ли концентрацияси эса 3...4 нафас олгандан сўнг заҳарланишга ва ҳушни йўқотишга олиб келади.

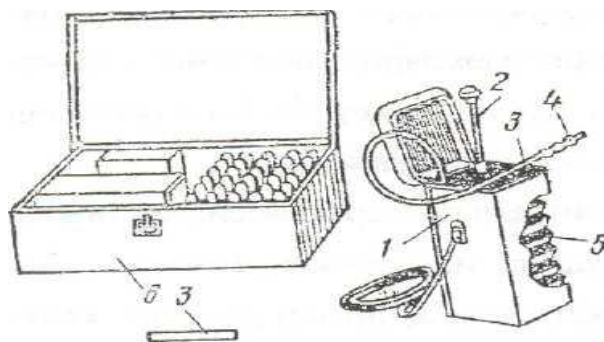
Олтингургурт водороди ва аммиак янада хавфли ҳисобланади. Улар чорвачилик фермаларида ва гунг сақланадиган жойларда тўпланади. Баъзан уларнинг концентрацияси шунчалик юқори бўладики, гунг тўплаш жойларига тушиб, бир-икки нафас олиш билан киши ҳуштини йўқотади.

Айрим заҳарларли моддалар газли ва буғининг концентрацияси портлаши мумкинлиги билан хавфлидир. Масалан, 16...27% аммиак концентрацияси ва 0,76...5,03 % бензин концентрацияси портлайди.

Шундай қилиб ишчиларнинг заҳарланишини, ёнғин чиқишини ва портлашни олдини олиш учун ишчи зоналар ҳавосидаги зарарли моддалар концентрациясини назорат қилиб туриш керак бўлади. Бунинг учун лаборатория ва экспресс усуллардан фойдаланилади.

Лаборатория усулида иш жойидан олинган ифлос ҳавонинг кимёвий таркиби лабораторияда мукаммал текширилади. Экспресс усулда ҳаводаги зарарли модда концентрацияси бевосита иш жойида текшириладиган ҳавони индикатор қувуридан ўтказиш орқали текширилади. Бу иш УГ-2 (15-расм) ёки ГХ-2 газ таҳлил қилгичи ёрдамида амалга оширилади. Ҳаводаги зарарли газ ёки буғнинг концентрацияси аниқлангандан сўнг, у стандарт бўйича зарарли моддаларнинг ҳаводаги рухсат этилган концентрацияси билан таққосланади.

Бажарди	Абдуалимов У.			01.20.К.СКХ.00.000.000 ХТЁ	Варақ
Раҳбар	Ҳабибов Ф.Ю.				66
Узг	Варақ	Ҳужжат №	Имзо	Сана	



15-расм. УГ-2 газ таҳлил қилгичи: 1-корпус; 2-сўриш қузури; 3-индикатор қузури; 4-фильтрловчи патрон; 5-сильфон қузури; 6-ампулалари яшиқ.

Б

у иш агар зарарли модданинг ҳаводаги концентрацияси рухсат этилган нормадан ортиқ бўлса, ишчи зона ҳавосини тозалаш бўйича тадбирлар ўтказилади. Ишловчиларни газ, буғ ҳолатидаги ёки қаттиқ зарарли моддалардан ҳимоялашнинг энг самарали усули, зарарли иш ва технологик жараёнларни комплекс механизациялаштириш ва автоматлаштириш ҳисобланади.

Зарарли моддалар инсон организмни жароҳатлаши, касб касалликларини келтириб чиқариши ва бошқа кўнгилсиз ҳолатларга олиб келиши мумкин.

Организмга кириб унда ҳар хил бузилишлар, ҳасталиклар келтириб чиқарадиган кимёвий моддалар ишлаб чиқариш заҳарлари ҳисобланади. Улар газлар, буғлар, чанглар кўринишида бўлади. Саноат заҳарлари органик бўлмаган (галогенлар - хлор, бром ва бошқалар; олтингугурт бирикмалари - олтингугурт водород, олтингугуртли газ ва бошқалар; азот бирикмаси - аммиак, азот оксидлари ва бошқалар; фосфор ва унинг бирикмалари - фосфорли водород ва бошқалар) ва органик (бензол, спиртлар, оддий эфирлар) заҳарларга бўлинади.

Биологик зарарли омиллар организмга ҳар хил таъсир кўрсатади. Буларга уларнинг аллергия, бош айланиши, кўнгил айланиши, организмни қизиши ва бошқа таъсир кўринишларни мисол қилиб келтириш мумкин.

Юқорида қайд қилинган омиллар таъсирини профилактикасига ишчи хона ҳавоси таркибидаги микроорганизмлар миқдорини камайтириш, дезинфекцияни қўллаш, бактерияга қарши лампалардан фойдаланиш; шамоллатиш системалари, кабиналар ва ускуналарни гермитизациясини яхшилаш, билан ҳаводаги органик чангларни миқдорини камайтириш, махсус кийимлардан фойдаланиш ва медицина назорати киради.

Бундан ташқари организмга бошқа омиллар ҳам зарарли таъсир этади. Булар жумласига кислоталар, ишқорлар, ёнилғи мойлаш материаллари ва бошқалар киради. Масалан, бензин терида таъсир этиб уни яллиғлантириши, сурункали экземага сабаб бўлиши мумкин. Ёғлаш материаллари таъсирида ҳам терида экзема ва шунга ўхшаш асоратлар пайдо бўлиши мумкин.

Бажарди	Абдуалимов У.			01.20.К.СКХ.00.000.000 ХТЁ	Варақ
Раҳбар	Ҳабибов Ф.Ю.				67
Узг	Варақ	Ҳужжат №	Имзо	Сана	

Бензин ва мойлаш материаллари буғидан захарланганда бош оғриши, кучсизланиш, кўнгил айланиши, юрак уришини тезлашиши, бош айланиши каби ўзгаришлар кузатилади. Бензин ва ёғлаш материаллари портлаши мумкинлиги билан ҳам хавфлидир. Улар билан ишлаганда газга қарши ниқоблар, махсус кийимлардан фойдаланиш тавсия этилади. Қўл терисини биологик қўлқоплар билан ҳимоя қилиниши тавсия этилади.

Қурилиш учун ишлаб чиқариш объектлари майдони қатор санитар талабларни ҳисобга олган ҳолда танланади. Буларга ичимлик сув манбаларини мавжудлиги, ботқоқликларни йўқлиги ва бошқалар киради. Корхона ҳудудида бинолар ва иншоотлар, уларни табиий ёритиш ва шамоллатиш мақсадида ёруғлик ва шамол йўналишига нисбатан қаратиб қурилади.

Ишлаб чиқариш қурилишлари атрофида аҳоли яшайдиган уйлар шамол эсадиган томондан қурилади. Бунинг сабаби ишлаб чиқариш корхонасидан кўтарилаётган тутун, чанг, шовқин ва бошқаларни таъсирини камайтириш ҳисобланади. Ишлаб чиқариш корхоналари ёки қурилмалари ва аҳоли яшайдиган район ўртасида зарарли чиқиндилар характериға ва миқдорига боғлиқ, равишда 500-1000 м кенгликда санитар ҳимоя зонаси ташкил этилади.

Ишлаб чиқариш хонасида ишлаётган ҳар бир ишловчига 15 м³ дан кам бўлмаган майдон тўғри келиши керак. Унинг полдан шифтгача баландлиги эса 3,2 м дан кам бўлмаслиги керак. Ишлаб чиқаришда шовқинли ёки зарарли моддалар ажралиб турадиган жараёнларни алоҳида хонада жойлаштириш керак. Иш жойидаги поллар текис ва сирпанчиқ бўлмаслиги керак. Агар поллар совуқ, бўлса иш жойларида гилам ёки ёғоч панжара тўшалиши керак. Елвизакни олдини олиш учун ташқи эшикларда танбур ўрнатилиши керак ҳамда уларнинг эшикларини ўзи ёпиладиган қилиш мақсадга мувофиқ бўлади. Ишлаб чиқариш ускуналари, верстаклар иш жойларида шундай жойлаштирилиши керакки, иш жойлари орасида 1 метр кенгликдаги ўтиш жойи қолиши керак.

Санитар-маиший хона - бу шахсий ва махсус кийимлар учун шкафли ечинадиган, ювинадиган ва овқат ейдиган хона ҳисобланади. Бундан ташқари 300 дан ортиқ ишловчилар ишлайдиган корхоналарда фельдшерлик-соғломлаштириш пункти бўлиши керак. Агар бир сменада корхонада 15 ёки ундан ортиқ, хотин-қизлар ишласа улар учун шахсий гигиена хонаси ҳам бўлиши керак.

Ишлаб чиқаришда нурланишларнинг қуйидаги турлари тарқалган: инфрақизил, ультрабинафша, электромагнит ва радиоактив. Инфрақизил нурларнинг таъсир жойлари иссиқ цехлар, ультрабинафша нурларнинг манбаи қуёш, симоб-кварц лампалари, электропайванд ёйлари, электромагнит нурларининг манбаи эса радио тўлқинлар, электр узатиш тармоқлари ва ҳар хил юқори генераторлардир.

Сўнгги йилларда қишлоқ хўжалик фани ва амалиётида сунъий радиоактив моддалар кенг тарқалмоқда. Улардан уруғларни, ўсимликларни, озиқ-овқат маҳсулотларини нурлашда, тупроқ унумдорлигини баҳолашда, ўғитларнинг самарадорлигини, микроэлементларнинг ролини, деталларни таъмирлаш сифати ва ёйилишига чидамлилигини баҳолашда фойдаланилади.

Бажарди	Абдуалимов У.			01.20.К.СКХ.00.000.000 ХТЁ	Варақ
Раҳбар	Ҳабибов Ф.Ю.				68
Узг	Варақ	Ҳужжат №	Имзо	Сана	

Инфрақизил нурлар организмни қизишга, ультрабинафша нурланиш эсатери ости тўқималарида биологик ўзгаришларга олиб келади.

Энг хавфли нурланиш ультра юқори частотали (УЮЧ) электромагнитли ва генераторлардаги жуда юқори частотали (ЖЮЧ) нурланишлар ҳисобланади ва улар радиолакаторларда, ядровий физикада, телевиденияларда, медицинада, металлларга термик ишлов беришларда кенг фойдаланилади. Юқори ва ультраюқори частоталар майдонларининг ишчи хоналардаги манбалари энергияларни узатиш тармоқлари, индукцион катушка, конденсаторлар ва тебранувчи контурларни экранлаштирилмаган элементлари бўлиши мумкин.

3.-жадвал

Саноат частотасидаги электр майдонининг инсонга таъсирини гигиеник нормаси

Электр майдони кучланганлиги кВ/м	Инсонни бир суткада электр майдонида бўлиши, минут
5 дан катта	Чегараланмаган
5...10	180 дан кўпмас
10...15	90 дан кўпмас
15...20	10 дан кўпмас
20...25	5 дан кўпмас

Юқори частотали (ЮЧ) ва ультраюқори частоталарнинг электромагнит майдонлари таъсирида марказий асаб системаси фаолияти бузилади, организмда умумий кучсизлик, тез чарчаш, бош оғриғи, уйқусизлик, юрак урушининг секинлашиши ва қон босимининг пасайиши кузатилади.

Электромагнит тебранишларнинг инсон организмга таъсирини олдини олиш учун санитар қоидалар билан нурланишни рухсат этиладиган энг кам миқдори белгиланган. Нурлантирувчи қурилмалар (ЮЧ, УЮС, ЖЮЧ) даги электромагнит тебранишлар интенсивлиги метрга вольтларда В/м (электр майдони кучланганлиги), метрга амперларда—А/м (магнит майдони кучланганлиги) ва 1см² га микроваттларда—мкВт/см² (энергия оқими зичлиги) баҳоланади. Электр қурилмаларига хизмат кўрсатишдаги меҳнат режими ва электромагнит тебраниш параметрларининг хавфсиз чегараси қуйидаги жадвалда келтирилган.

Одамлар меҳнати жараёнида бўладиган барча зоналарда электр майдонининг кучланганлигини назорат қилиш ПЗ-1 мосламаси билан амалга оширилади.

Электр майдонидан ҳимоялаш ҳар хил экранловчи қурилмалар ва махсус экранловчи кийимлар ёрдамида амалга оширилади ва улар албатта ерга уланиши керак. Бунда ерга улагич қаршилиги 10 Ом дан юқори бўлмаслиги керак.

Электромагнит майдонлари (ЭММ) ҳимояланишнинг энг самарали усуллари уларнинг манбаини экранлаштириш, масофадан бошқариш ва шахсий ҳимоя воситаларини қўллаш ҳисобланади.

Бажарди	Абдуалимов У.				01.20.К.СКХ.00.000.000 ХТЁ	Варақ
Раҳбар	Ҳабибов Ф.Ю.					69
Узг	Варақ	Ҳужжат №	Имзо	Сана		

Электромагнит тебранишидан ҳимоялашнинг асосий воситаси нурланиш манбаларининг ёпиқ темир деворли камера ёки майда металл тўрли камера ёрдамида экранлаштиришдир. Индивидуал восита сифатида экранловчи кийимдан фойдаланилади. Кўзни ҳимоялаш учун латундан майда тўрли кўз ойнак тавсия этилади. ЮЧ ва УЮЧ қурилмаларга хизмат кўрсатувчи ишчилар бир йилда бир марта, ЖЮЧ қурилмаларига хизмат кўрсатувчи ишчилар эса 6 ойда бир марта тиббий кўрикдан ўтказилади. Бундай ташқари ЖЮЧ қурилмаларга хизмат қилувчи ишчиларга ишларида ҳар йили икки ойлик танаффус берилади.

Нурланишларнинг ичида энг хавфлиси радиоактив нурланиш ҳисобланади. Унинг таъсири марказий асаб системасида, қонда, қон ҳосил қилиш органларида, қон томирларда ва бошқа жойларда комплекс оғир ўзгаришларга олиб келадиган нурланиш касалликларига олиб келиши мумкин. Бу касалликнинг характерли белгилари организмдаги эзилган ҳолат, бош айланиши, кўнгил айланиши, умумий кучсизлик ва бошқалар ҳисобланади.

Радиоактив нурлардан нурланиш ички ва ташқи бўлиши мумкин. Ички нурланиш организмни ичкарасига радиоактив буғлар, газлар ва аэрозолли ҳаводан нафас олган ҳамда озиқ-овқат маҳсулотлари билан радиоактив моддалар кирганда юз беради.

Ташқи радиоактив нурланишдан ҳимояланиш унинг манбаини экранлаштириш билан ҳал этилади. Ички радиоактив нурланишдан махсус профилактик тадбирлар ёрдамида ва махсус санитар гигиеник режимни сақлаш билан ҳимояланилади.

VI.5. Чанг ва уни организмга таъсири

Давлат стандартига кўра ишчининг доимий ёки вақтинчалик бўладиган иш жойидаги пол сатҳидан 2 м баландлик ишчи зона ҳисобланади. Трактор, комбайн ва бошқа машиналарнинг кабиналари ичидаги фазо ҳам иш жойи ҳисобланади.

Кўп ҳолларда ишлаб чиқаришда ишчи зоналар чанг билан ифлосланади. Айниқса ҳар хил экинларни комбайн билан йиғиштиришда, донларни тозалашда, ерга ишлов беришда, озиқалар тайёрлашда, худди шунингдек ҳайвонларни боқишда чангларнинг ҳаводаги микдори интенсив равишда ошади.

Қаттиқ модданинг ҳавода муаллақ ҳолатда бўла оладиган энг майда заррачалари чанг деб аталади. Ҳаводаги чанглар аспираторлар ёрдамида аниқланади. Чангларнинг зарралари органик (ўсимлик ва ҳайвон чанглари), органик бўлмаган (минерал ва металл чанглари) ва аралашган ҳолда бўлиши мумкин. Чанг кўзга, нафас олиш йўллариغا, ўпкага ва териға зарарли таъсир қилади. Чангларнинг физик ва химиявий хоссалари уларнинг дисперслиги, ер силкиниш заррачаларнинг шакли, эриш қобиляти ҳамда химиявий таркибига боғлиқ. Чангларнинг ҳавода муаллақ ҳолатда бўлиши давомийлиги, нафас олиш органларига кириб бориш чуқурлиги, физик ва химиявий фаоллиги ва бошқа хоссалари чанг заррачаларининг ўлчамларига боғлиқ бўлади.

Бажарди	Абдуалимов У.			01.20.К.СКХ.00.000.000 ХТЁ	Варақ
Раҳбар	Ҳабибов Ф.Ю.				70
Узг	Варақ	Ҳужжат №	Имзо	Сана	

Ўлчами 200 мк дан катта чанг заррачалари тез ўтиради. Ўлчами 200 мк дан кичик (0,1 мк гача) чанг заррачалари ҳавонинг қаршилиги туфайли секин ўтиради. Ўлчами 0,1 мк дан кичик (кўзга кўринмайдиган) чанг заррачалари деярли ўтирмайди ва ҳавода тартибсиз ҳаракатда бўлади. Бундай чангларни нафас олиш органлари орқали ички организмларга кириши эҳтимоли катта. Модда қанчалик қаттиқ ва унинг майдаланиши қанчалик интенсив бўлса, унинг дисперслик даражаси шунчалик юқори ва инсон организмга таъсири шунчалик зарарли бўлади.

Қурилиш корхоналарининг ишлаб чиқариш хоналари ҳавосида 70-80 % 5 мк гача катталиқдаги чанг заррачалари бўлади. Чангнинг биологик фаоллиги хусусан унинг инсон организмга таъсирига, химиявий таркибига боғлиқ. Чангнинг дисперслиги ортиши, яъни майдаланган моддаларнинг солиштира сиртининг катталаниши билан унинг химиявий фаоллиги ортади.

Чангнинг эрувчанлиги катта аҳамиятга эга. Заҳарли чангларнинг хужайра суюқликларида яхши эрувчанлиги жуда зарарли ҳисобланади. Катталиги 5 мк бўлган ва ундан катта чанг заррачалари юқори нафас олиш йўлларида, бурун бўшлиғида ушланиб қолади ва улар шиллиқ пардани шикастлайди, яллиғлайди. Бу ҳолнинг олди олинмаса у зўрайиб бурун бўшлиғининг тозалаш (филтрлаш) хусусияти пасаяди. Ўлчами 5 мк дан кичик чанг заррачалари ўпкага кириб боради. Нафас олиш йўлларида чуқур кириб, бу ерда узоқ туриб қолган чанглар ҳар хил оғир касалликларни келтириб чиқаради.

Ишлаб чиқаришда чанг ҳосил бўлишига ва унинг инсон организмга зарарли таъсир қилишига қарши кураш тадбирлари қуйидаги йўналишларда олиб борилиши зарур:

1. чанг ҳосил бўлишини бутунлай йўқотадиган технологик жараёнларни такомиллаштириш;
2. аппаратлар, жихозлар, элеваторлар, транспортёрлар, шнеklar, бўнкерлар ва ҳакозаларни герметиклаш;
3. қўлда майдалаш ишларини механизациялаштириш;
4. қурилишда гидрочангсизлантиргич, пневмотранспортлардан кенг фойдаланиш;
5. чангларга қарши шамоллаткичлар ўрнатиш, чанг манбаларини изоляция қилиш;
6. хонани нам усулда тозалаш;
7. ишчиларни индивидуал ҳимоя воситалари билан таминлаш.

Қишлоқ хўжалигида эса буларга қўшимча равишда герметик кабиналардан фойдаланиш ва унга мажбурий ҳолда тоза ҳавони узатиш ҳамда унинг микроклим параметрларини яхшилашни амалга ошириш жуда фойдали ҳисобланади.

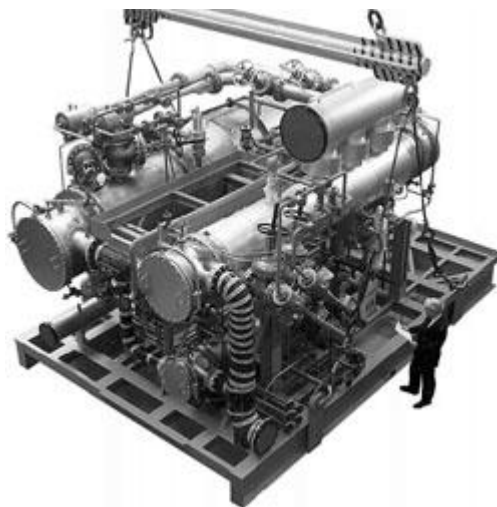
Бажарди	Абдуалимов У.			01.20.К.СКХ.00.000.000 ХТЎ	Варақ
Раҳбар	Ҳабибов Ф.Ю.				71
Ўзг	Варақ	Ҳужжат №	Имзо	Сана	

VII. ИНТЕРНЕТ ЯНГИЛИКЛАРИ

Конденсация паров в поверхностных конденсаторах

Конденсацией называется процесс перехода пара или газа в жидкое состояние, проводимый путем охлаждения пара (газа) или сжатия и охлаждения одновременно.

Рассмотрим процессы конденсации, проводимые только путем охлаждения пара **водой** или **холодным воздухом**. Аппараты, в которых осуществляется сжижение пара, называют конденсаторами.



Конструкция конденсаторов зависит от давления, при котором проводится процесс. Конденсацией часто пользуются для создания и поддержания некоторого постоянного разрежения, например, в процессах выпаривания, **вакуум-сушки** и др. При конденсации под вакуумом непрерывно охлаждают конденсируемые пары и непрерывно удаляют получающийся конденсат, а также все неконденсирующиеся газы, поступающие в конденсатор с парами или с охлаждающей водой.

Конденсацию путем охлаждения холодной водой можно проводить двумя способами:

в **поверхностных конденсаторах**, где пар конденсируется на внешних или внутренних поверхностях труб, омываемых с другой стороны холодной водой;

в **конденсаторах смешения**, где пар приводится в непосредственное соприкосновение с охлаждающей водой, впрыскиваемой в пар.

Разновидностью конденсаторов смешения являются эжекторные конденсаторы, в которых водяная струя, непосредственно соприкасаясь с паром, не только конденсирует последний, но и одновременно удаляет из конденсатора воздух и неконденсирующиеся газы, попадающие с паром, с охлаждающей водой и через неплотности в соединениях.

Так же как и холодильники, поверхностные конденсаторы могут быть разделены на **три группы**:

1. с водяным охлаждением (погружные);
2. с воздушным охлаждением;
3. с орошением (оросительные).

Бажарди	Абдуалимов У.			01.20.К.СКХ.00.000.000 ХТЎ	Варақ
Раҳбар	Ҳабибов Ф.Ю.				72
Ўзг	Варақ	Ҳужжат №	Имзо	Сана	

В поверхностных конденсаторах теплообмен между паром и охлаждающей водой (или воздухом) совершается через разделяющую их теплопроводящую стенку; при этом пространство, в котором происходит конденсация, может находиться под атмосферным или другим давлением. Если конденсационная установка работает под вакуумом, необходимо создавать разрежение в том аппарате, откуда поступает на конденсацию пар, и постоянно поддерживать это разрежение, а также возвращать для использования конденсат при возможно более высокой температуре.

Поверхностные конденсаторы с водяным охлаждением. В конденсаторах этого типа конденсируемый пар и вода движутся противотоком друг к другу; охлаждающая вода поступает снизу и движется вверх, пар поступает сверху, а конденсат отводится снизу.

Поверхность теплообмена, потребная для конденсации заданного количества пара, может быть вычислена опытным путем из уравнения теплопередачи, причем в общем случае могут протекать три отдельных процесса;

1. охлаждение поступающих в конденсатор перегретых паров до температуры их насыщения;
2. конденсация насыщенного пара, т. е. сжижение пара в жидкость при постоянной температуре;
3. охлаждение полученного конденсата до заданной температуры.

СВАРНОЙ ТЕПЛООБМЕННИК - КОНДЕНСАТОР ВАКУУМНЫХ ПАРОВ

Сварные теплообменники - это компактные теплообменники для использования при экстремально высоких температурах, давлениях на установках, параметры которых не позволяют использовать уплотнения. Они отличаются высокой эффективностью, малыми габаритами и требуют минимального обслуживания.



Бажарди	Абдуалимов У.			01.20.К.СКХ.00.000.000 ХТЁ	Варақ
Раҳбар	Ҳабибов Ф.Ю.				73
Узг	Варақ	Ҳужжат №	Имзо	Сана	

Конденсаторы для нефтеперерабатывающих заводов , Екатеринбург

СвердНИИХиммаш, ОАО, Екатеринбург, Россия. Конденсаторы для нефтеперерабатывающих заводов

Конденсаторы

На химических и нефтеперерабатывающих заводах применяют конденсаторы и холодильники различных конструкций. Способы монтажа и ремонта кожухотрубчатых конденсаторов и холодильников ничем не отличаются от ремонта и монтажа аналогичных теплообменников. Холодильники отличаются от конденсаторов только схемой соединения труб в змеевики и способом подключения змеевиков к трубопроводам. Монтаж и ремонт их аналогичны. Ниже рассмотрены монтаж и ремонт широко распространенных погружных и оросительных конденсаторов-холодильников и конденсаторов-холодильников воздушного охлаждения.

Большинство конденсаторов располагают на металлоконструкциях или железобетонных постаментов. Холодильники чаще размещают на уровне земли. На нефтеперерабатывающих установках их обычно размещают под постаментами для конденсаторов.



Бажарди	Абдуалимов У.			01.20.К.СКХ.00.000.000 ХТЁ	Варақ
Рақбар	Ҳабибов Ф.Ю.				74
Узг	Варақ	Ҳужжат №	Имзо	Сана	

VIII. ХОТИМА

Битирув малакавий иши Метанол–сув буғи системасини конденсациялаш қурилмасини такомиллаштириш мавзусида бажарилди. Битирув малакавий ишини бажаришда қуйидаги ишлар амалга оширилди.

Нефтни қайта ишлашда кечадиган жараёнларни ҳамда уларни амалга оширувчи қурилмаларни адабиётлар ёрдамида таҳлил қилиб чиқилди.

Нефтни қайта ишлашда ишлатиладиган конденсатор қурилмаларини адабиётлар ёрдамида кенг таҳлил қилдим. Конденсатор қурилмаларининг конструкциялари, тузилиши ишлаш принципи, камчиликлари, афзалликлари ва ишлатилиш соҳалари ўрганилди.

Конденсатор қурилмасининг конструкцияси, ишлаш принципи чуқур ўрганилиб, уларнинг асосий технологик ва конструктив ҳисоби амалга оширилди. Технологик ҳисоб-китоблар натижасида қуришти қурилмаси танланиб унинг материали, диаметри, баландлиги ҳамда таянчи ҳисоби аниқланди.

«Конденсациялаш, сиртий конденсаторлар ва аралаштирувчи конденсаторлар» мавзусини ўқитишда компьютерли ўқитиш технологиясини қўллаш ўрганиб чиқилди.

Конденсатор қурилмасини ишлатишда риоя меҳнат хавфсизлиги ва ҳаёт фаолияти хавфсизлиги қоидалари ўрганилди.

Нефтни қайта ишлаш технологик тизими, конденсатор қурилмасининг умумий кўриниши, деталлари чизилди. Методик қисмга тегишли плакатлар чизилди.

Бажарди	Абдуалимов У.			01.20.К.СКХ.00.000.000 ХТЁ	Варақ
Раҳбар	Ҳабибов Ф.Ю.				75
Узг	Варақ	Ҳужжат №	Имзо	Сана	

IX. ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ.

1. Ўзбекистон Республикаси президенти И.А. Каримовнинг “Ўзбекистон Республикаси конституцияси қабул қилинганлигининг 18 йиллигига бағишланган формоиш” маърузаси. Халқ сўзи газетаси 2010 йил 8 декабр № 236 1-3 бет.

2. Жаҳон молиявий - иқтисодий инқирози, Ўзбекистон шароитида уни бартараф этиш йўллари ва чоралари. Тошкент , 2009 йил.

3. Процессы и аппараты химической технологии. Проектирование теплообменных аппаратов. Часть 2. Гидравлический и конструктивно – механический расчеты. Методические указания к курсовому проектированию для студентов химико-технологического факультета. Томск: Изд. ТПУ, 2004.-42с.

4. Салимов З. Нефть ва газни қайта ишлаш жараёнлари ва ускуналари. Тошкент. Алоқачи, 2010. – 507 б.

5. Н.Р. Юсупбеков, Х.С. Нурмухамедов, С.Г. Зокиров Кимёвий технология асосий жараён ва қурилмалари.-Тошкент.; «Шарк»,2003.-644 б.

6. Н.Р. Юсупбеков, Х.С. Нурмухамедов, Исмаиуллаев П.Р. Кимё ва озик – овқат саноатларнинг жараёнлари ва қурилмалари фанидан ҳисоблар ва мисоллар. Тошкент.; «Кимё технология институти» 1999.-352 б.

7. Н.Р. Юсупбеков, Х.С. Нурмухамедов, Исмаиуллаев П.Р., Зокиров С.Г., Маннонов У.В. «Кимё ва озик – овқат саноатларнинг асосий жараён ва қурилмаларини ҳисоблаш ва лойиҳалаш» Тошкент.; ТошКТИ, 2000.-231б.

8. Павлов К.Ф., Романков П.Г., Носков А.А. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии. – Л.: Химия,1986.

9. Соколова В.И., Яблокова М.А. Аппаратура микробиологической промышленности. – Л.: Машиностроение, 1988.

10. Трубочатые печи. Каталог/ Под ред. В.Е.Бакшалова и др..–М.: ЦИНТИхимнефтемаш, 1985.

Бажарди	Абдуалимов У.			01.20.К.СКХ.00.000.000 ХТЁ	Варақ
Рақбар	Ҳабибов Ф.Ю.				76
Узг	Варақ	Ҳужжат №	Имзо	Сана	

11. З. Салимов, И. Тўйчиев. Химиявий технология процесслари ва аппаратлари. Т.: Ўқитувчи, 1987. - 480 б.
12. З.Салимов. Интенсификация технологических процессов производства растительных масел. Т.: «Узбекистон», 1981. - 266 с.
13. З. Салимов, О. Б. эрофеева. Интенсификация технологических процессов химических и пищевых производств. Т.: «Узбекистон», 1984.
14. З. Салимов. Кимёвий технологиянинг асосий жараёнлари ва қурилмалари. Т.2. Модда алмашилиш жараёнлари: Олий ўқув юртлари учун дарслик. Т. : Ўзбекистон, 1995.- 238 б.
15. Павлов К.Ф., Романков П.Г., Носков А.А. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии.- 9-е изд.- Л.: Химия, 1981.-560с.
16. Основные процессы и аппараты химической технологии: пособие по проектированию.- 2-е изд./ Под ред. Ю.И. Дытнерского.- М.: Химия, 1991. – 496с.
17. Лацинский А.А. Конструирование сварных химических аппаратов: Справочник. – Спб.: Машиностроение. 1981. – 382с.
18. Кожухотрубный теплообменник. Методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов всех специальностей ХТФ - Томск: Изд. ТПУ, 2006 - 20с.
19. Процессы и аппараты химической технологии. Проектирование теплообменных аппаратов. Часть 1.Тепловой расчет. Методические указания к курсовому проектированию для студентов химико-технологического факультета. Томск: Изд. ТПУ, 2004.-47с.
20. <http://www.itek.ru/>
- 21.<http://www.ngv.ru/>
- 22.<http://www.mnr.gov.ru/>
- 23.<http://www.oil-industry.ru/>

Бажарди	Абдуалимов У.			01.20.К.СКХ.00.000.000 ХТЁ	Варақ
Рақбар	Ҳабибов Ф.Ю.				77
Ўзг	Варақ	Ҳужжат №	Имзо	Сана	

Х. ИЛОВАЛАР

Бажарди		Абдуалимов У.			01.20.К.СКХ.00.000.000 ХТЁ	Варақ
Рақбар		Ҳабибов Ф.Ю.				78
Узг	Варақ	Ҳхужжат №	Имзо	Сана		