

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

НАМАНГАН МУҲАНДИСЛИК ПЕДАГОГИКА ИНСТИТУТИ

ҚУРИЛИШ ФАКУЛЬТЕТИ

**“МУҲАНДИСЛИК КОММУНИКАЦИЯЛАРИ ҚУРИЛИШИ ВА
МОНТАЖИ” КАФЕДРАСИ**

37-КТМКҚ-10 гуруҳ талабаси
АБДУРАХМОНОВ АБДУЛЛО ИСОҚЖОН ЎҒЛИ
БИТИРУВ МАЛАКАВИЙ ИШИ

МАВЗУ: Қувурларни иссиқлик ўтказувчанлигини аниқлаш
қурилмасини яратиш ва иссиқлик ўтказувчанлик мавзусини янги
педагогик технология асосида ўқитишни режаслаштириш

Илмий раҳбар:
доц. Н. Р. Ходжиев.

Наманган - 2014

МУНДАРИЖА

КИРИШ	3-5
АСОСИЙ ҚИСМ	
I боб. Наманган вилоятидаги форфор буюм ва ғишт ишлаб чиқариш кичик корханалари ҳақида маълумот ва уларни тахлили	6
1.1. Наманган вилоятидаги мавжуд ғишт заводлари назарий маълумотлар...	6-8
1.2. Тажриба қурилмаларини тайёрлаш.....	9-10
1.3. Тажриба-синов учун тайёрланган қурилмани геометрик ўлчамларини аниқлаш.....	11-15
1.4. Ҳарорат ўлчаш асбоблари.....	16-19
1.5. Тажриба қурилмасида синов ишларини ўтказиш.....	20-21
II боб. Методика қисми	
2.1. Маъруза машғулотининг технологияси.....	22-23
2.2. Ўқув материаллар.....	24-27
2.3. Тажриба машғулотининг ўқитиш технологияси.....	28
2.4. Тажриба машғулотининг технологик картаси.....	29-30
III боб. Иқтисодий самарадорлиги, атроф муҳитни муҳофаза қилиш ва ҳаёт фаолияти хавфсизлиги	31-36
Умумий хулосалар ва тавсиялар	37-38
Фойдаланилган адабиётлар рўйхати	39-40
Иловалар	41-45

КИРИШ

Ўзбекистон Республикаси Президенти И.Каримовнинг 2013 йил 1 мартдаги “Муқобил энергия манбаларидан фойдаланишни янада ривожлантириш чоратadbирлари тўғрисида” ги № ПФ-4512 сонли фармониға асосан иккиламчи энергия манбаларидан унумли фойдаланишни йўлга қўйиш бўйича бир қатор ишлар амалға оширилмоқда.

Ҳозирги кунда Ўзбекистон Республикаси электр ва иссиқлик энергияси ишлаб чиқариш, шунингдек, саноат, қишлоқ хўжалиги ва иқтисодиётнинг барча соҳаларида ҳамда ижтимоий ҳаётда фойдаланиш учун етарли миқдорда энергия ресурсларига эға. Ҳозирги кунда энергетика ресурслари ишлаб чиқариш ҳажми ички талабдан 15–20 фоиздан ортиқни ташкил қилмоқда. Натижада ёқилғи-энергетика комплексини тез ривожлантириш давлатимиз сиёсатининг устувор йўналишиға айланган. Ўзбекистон Республикаси иқтисодиётининг базавий соҳаси ҳисобланади ва муайян ишлаб чиқариш ва илмий-техник манбаига эға бўлиб, унинг ривожланишиға салмоқли таъсир кўрсатади.

Ўртача ҳалқаро ўлчовларда Ўзбекистоннинг шартли ёқилғи захираси ўзига хос салоҳиятға эға бўлиб, тахминан 14 млрд. тоннаға яқин шартли ёқилғига эға. Асосланган углеводород захирасининг ҳажми, ўзбек фойдали қазилма конларида, ўртача, дунё масштабида ҳисоблаганда, 594 млн. баррель нефть ва 1,9 трлн. м³ газға тенг.

Шуни таъкидлаш мумкинки, Ўзбекистондаги энергия ресурсларининг умумий истеъмол баланси охириги ўн йилликда табиий газ 84–87 фоиз, мазут — 11–8 фоиз ва кўмир — 3,5–4,4 фоизни ташкил этмоқда. Кўриниб турибдики, ёқилғи энергетика баланси шаклида энергетика хавфсизлиги талабларига оптимал жавоб бермайди. Маълумки, нефть ва газ захиралари бошқа давлатлардаги каби Ўзбекистонда ҳам камайиб бормоқда, у бир неча ўн йилликларға, шу билан бирға кўмир захираси 250 йилдан кўпроқ муддатға етиши мумкин. Шундан хулоса қилиб, бугунги кўмирнинг Ўзбекистон энергетикасидаги роли пастлигини ҳисобға олган ҳолда уни ошириш учун фаоллик кўрсатиш зарур. 2015 йилгача бўлган

ёқилғи-энергетика балансининг диверсификациялаш режасида кўмир қазиш 11,0 фоизга етказилиши белгиланмоқда.

Келгусида энергия етказувчилардаги ўзгаришларни ҳисобга олиб, Марказий Осиё худуди ва Ўзбекистонда атроф-муҳитни муҳофаза қилиш муаммоси, шунингдек, тахмин қилинаётган энергия истеъмолининг айниқса, қишлоқ жойларда ўсиши ҳисобга олинса, қайта тикланадиган энергияни ривожлантириш зарурияти шубҳасиздир.

Бутун дунёда энергетик кризис ҳукм сураётган вазиятда қайта тикланадиган энергия манбааси яна ҳам оммабоп бўлиб бормоқда. Бу ҳақда Президентимиз Ислом Каримов «Жаҳон молиявий-иқтисодий инқирози, Ўзбекистон шароитида уни бартараф этишнинг йўллари ва чоралари» номли асарида Ўзбекистон учун инқирозни бартараф этиш ва жаҳон бозорида янги марраларга чиқишнинг ишончли йўлларида бири сифатида электроэнергетика тизимини модернизация қилиш, энергия истеъмолини камайтириш ҳамда энергияни тежашнинг самарали тизимини жорий этиш чораларини амалга ошириш лозимлигини, мавжуд ресурслардан, биринчи навбатда, электр ва энергия ресурслардан нечоғли тежамли фойдалана олишимизга боғлиқ эканлигини алоҳида қайд қилиб ўтганлар. Ҳозирги пайтда қазиб олинадиган ёқилғилар — кўмир, нефть, табиий газ ва уран захираси дунё энергетика балансининг асоси ҳисобланади. Энергоресурсларини ҳозирги даражада истеъмол қилишда дунёдаги нефть захираси — 45–50 йилга, табиий газ — 70–75 йилга, тошкўмир — 165–170 йилга, кўнғир кўмир — 450–500 йилга етиши мумкин. Иқтисодиётнинг келажакдаги ривожланиши, аҳолининг ўсиши ва мавжуд анъанавий энергия таъминоти ҳисобга олинса, энергия таъминоти мос равишда ортиб боради. Ундан ташқари, қазиб олинган ёқилғиларни ишлатиш атроф-муҳитга салбий таъсир кўрсатади. Республикада энергетика секторининг фаолияти туфайли ташланадиган захарли моддалар миқдори 80 фоиздан кўпроққа тўғри келади.

Бутун дунё ноанъанавий энергия турларидан фойдаланишга катта қизиқиш билдирмоқда. Ноанъанавий ва қайта тикланиш технологиясига асосланган энергия манбалари (ноанъанавий қайта тикланадиган манбаалар), атмосферага

ифлослантирувчи моддалар чиқармагани учун экологик тоза ҳисобланади. Ўзбекистон шароитида кичикгидростанция, қуёш, шамол, биомасса ресурслари ва геотермал энергия турларидан фойдаланиш долзарб ҳисобланади. Мустақилликка эришилган бир шароитда, энергетик, экологик, иқтисодий хавфсизликни таъминлаш мақсадида, шунингдек, ёқилғи, электроэнергетика ва сув тизими фаолиятидаги ўзгаришлар рўй бериб турган бир ҳолатда, республика энергетикасини ривожлантириш учун ноанъанавий қайта тикланадиган манбаалардан кенг фойдаланиш, ёқилғи, электр энергетикаси ва сув тизимини мамлакатимизда ривожлантириш мустаҳкам омил бўлиши лозим.

Жумладан, «Энергиядан оқилона фойдаланиш тўғрисида»ги 1997 йил 25 апрелда қабул қилинган Қонуннинг 20-моддасида ноанъанавий қайта тикланадиган манбааларни умумий тарзда фойдаланишни ҳуқуқий чегараси аниқланган. Ундан ташқари, Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2009 йил 13 февралдаги мажлисида 2009–2013 йиллар учун мамлакат энергетикаси хавфсизлигини таъминлашда электроэнергетикани модернизациялашни кўзда тутувчи дастурида, ноанъанавий ва қайта тикланадиган энергиядан фойдаланишнинг асосий роли белгилаб берилган. Мамлакатимизда халқаро ҳомий ташкилотлар ва молия институтлари томонидан етарлича қатор йирик лойиҳалар амалга оширилган, шунингдек, ноанъанавий қайта тикланадиган манбааларни ишлаб чиқариш ва сервис хизмати учун салоҳиятли илмий ва технологик база яратилган.

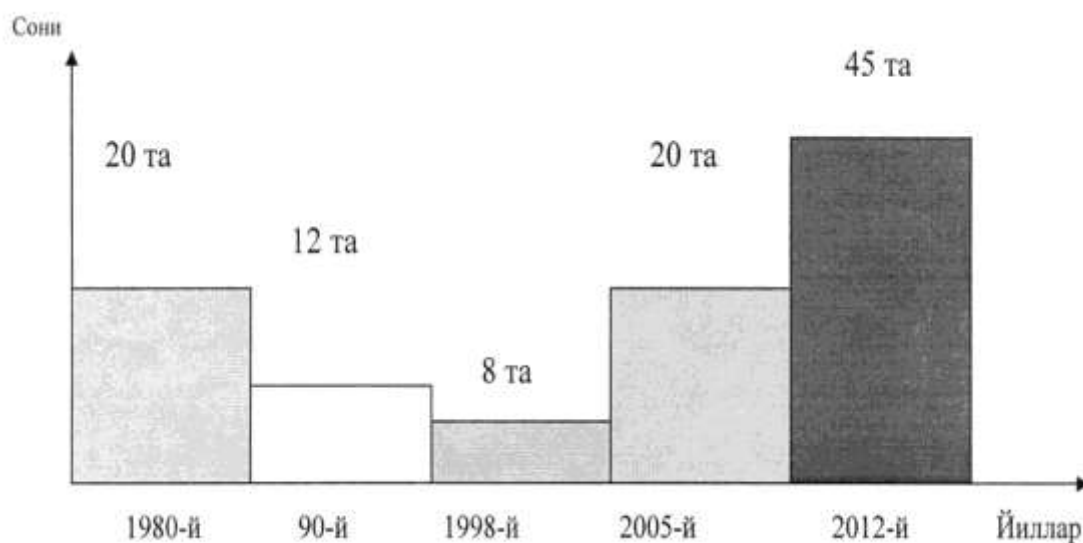
I боб. Наманган вилоятидаги форфор буюм ва ғишт ишлаб чиқариш кичик корхоналари ҳақида маълумот ва уларни таҳлили

1.1. Наманган вилоятидаги мавжуд ғишт заводлари назарий маълумотлар

"Деворбоп материаллар ишлаб чиқаришни кўпайтиришни рағбатлантириш ва сифатини яхшилаш борасидаги қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида" Президент қарорига асосан янги ғишт ишлаб чиқарувчи корхоналарни барпо этиш, ишлаб турганларини модернизация қилиш, ишлаб чиқариш сарф - харажатларини камайтиришни ҳамда тайёр маҳсулот нархини арзонлашувини таъминлайдиган замонавий энергия тежайдиган технологияларни тадбиқ қилиш ҳисобига сифатли деворбоп қурилиш материаллари ишлаб чиқариш ҳажмларини кўпайтириш ва шу асосда бозорни шундай материаллар билан тўлдириш масалаларини ҳал этишга қаратилди.

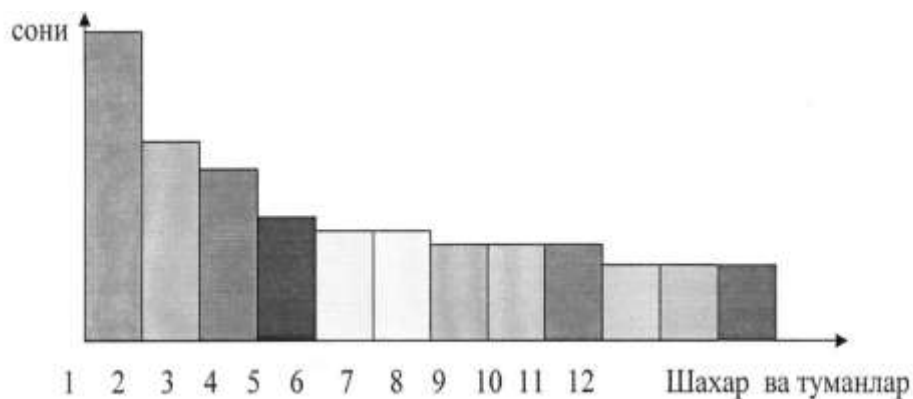
Ўзбекистан Республикаси ҳукумати томонидан қабул қилинган Давлат дастурлари асосида мактаблар, коллежлар, тиббиёт муассасалари мукаммал таъмирланди ва кўплаб янги бинолар қурилди. Қурилиш ишларини ўсиб бориши маҳаллий қурилиш материалларига бўлган эҳтиёжлар ошиб боришига олиб келди.

Наманган вилоятида ғишт ишлаб чиқарувчи корхоналарнинг тарихига назар ташласак, ҳозирги даврда 1980 - йилларга нисбатан 2 маротаба ўсганлигини кўришимиз мумкин.



1-расм. Наманган вилоятида ғишт ишлаб чиқарувчи корхоналарни йиллик ривожланиш кўрсаткичлари.

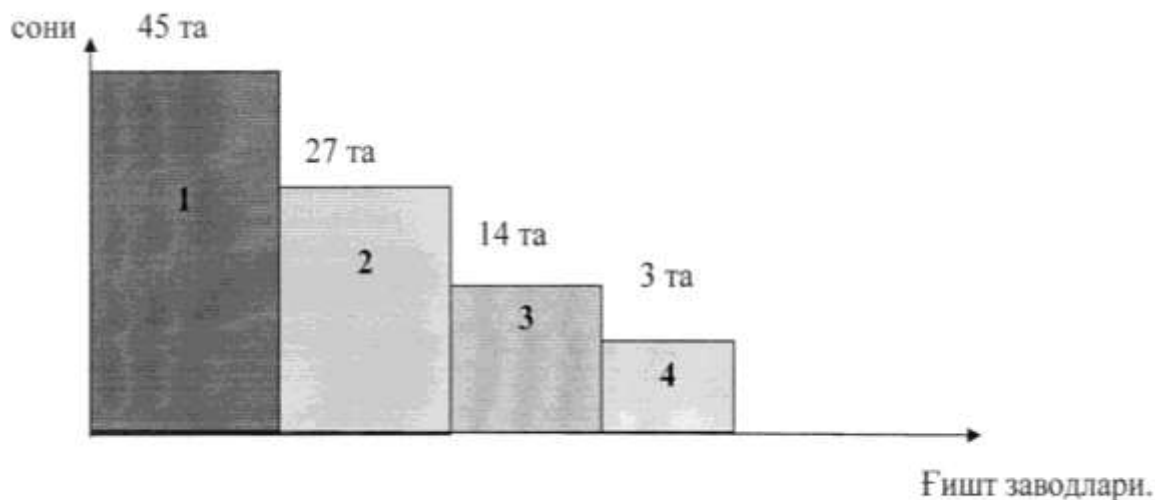
Наманган вилояти туманларида ғишт ишлаб чиқарувчи корхоналар мавжуд хом - ашё карьерларига яқин жойларга барпо этилган. Вилоятдаги ғишт ишлаб чиқарувчи корхоналарнинг 24% и Поп туманига, 18% и Янгиқўрғон тумани.



Наманган вилоятида фаолият кўрсатаётган ғишт ишлаб чиқариш корхоналари маҳсулотларини таҳлил этилганда Тўрақўрғон туманидаги «Шохидон ғишт» МЧЖ ғишт ишлаб чиқариш корхонаси ва Косонсой туманидаги «Комилжон Мўминов» МЧЖ ғишт ишлаб чиқариш корхоналарида сифатли маҳсулот тайёрланмокда. Янгиқўрғон туманидаги «Кандиён ғишт» МЧЖ ғишт ишлаб чиқариш корхоналарида эса бир қатор камчиликлар аниқланди.

Наманган муҳандислик педагогика институтининг Қурилиш факултети "Муҳандислик коммуникациялари қурилиши" кафедраси профессор ўқитувчи, магистрлари билан биргаликда ғишт ишлаб чиқарувчи корхоналардаги мавжуд муаммоларни ҳал этиш учун бир нечта йўналишда илмий тадқиқот ишлари олиб борилмокда. Жумладан доцент Н.Ходжиев раҳбарлигида сопол буюмлар ишлаб чиқарувчи корхоналарда энергияни тежаш йўллари бўйича ИТИ олиб борилмокда.

Ҳозирги пайтда Наманганда 45 та ғишт ишлаб чиқарувчи корхоналар мавжуд. Улардан 31%и газ ва кўмир ёқилгиларига ишлайди.



2-расм. Газ ва кўмир ёқилғисига ишлайдиган ғишт ишлаб чиқариш корхоналари.

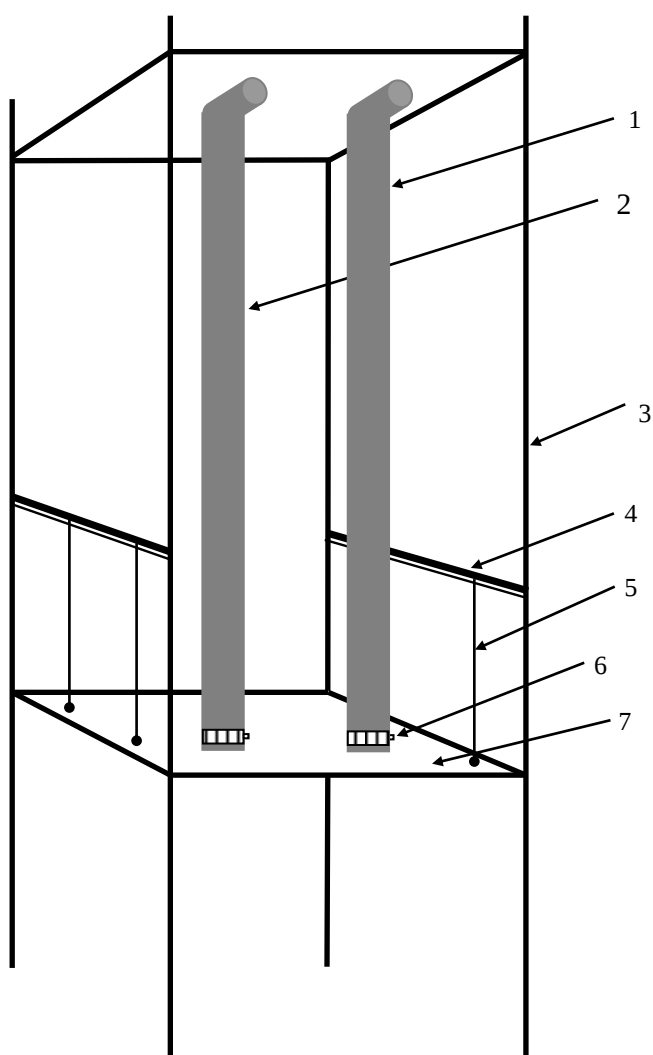
1. Жами ғишт заводлари.
2. Газга ишлайдиган ғишт заводлари.
3. Газ ва кўмирга ишлайдиган ғишт заводлари.
4. Вақтинча фаолиятини тўхтатган ғишт заводлари.

1.2. Тажриба қурилмаларини тайёрлаш.

Тажриба қурилмасини тайёрлашда мавжуд иссиқлик алмаштириш қурилмалари билан танишиб чиқилди. Тажриба қурилмасини аввалига макетини яратиш олди. Қурилма макетни тайёрлашда картон қағоздан фойдаландик. Тайёрланган бу қурилмада иссиқ сув қўйиб тажриба ўтказиш имкониятини чеклайди. Қурилмани такомиллаштириш ишларини олиб бордик. Сўнгра қурилмани рухланган тункадан тайёрладик. Қурилмани тункадан яратиш ишида қувур қобурғасини тайёрлашда муаммоларга дуч келинди. Қўзланган натижани олмаганимиздан кейин қурилмани тайёрлашда диаметри 50мм., узунлиги 1м. бўлган 2та бир хил пўлат қувурдан фойдаландик. Тажриба қурилмасини "Муҳандислик коммуникациялари қурилиши" кафедрасига қарашли лаборатория хонасида тайёрладик. Қувурлардан бирининг ичи ўз ҳолича иккинчисиникига эса ички қобурға ўрнатилди. Қувурларни бир учига 120С⁰ лик фасон қисмини маҳкамладик, иккинчи учини эса ёғочдан тайёрланган таянчга мустаҳкам қилиб бириктирилди.

1. Ички қобурғали қувур,
2. Қобурғасиз қувур,
3. Ёғочдан тайёрланган махсус каркас,
4. Уголник,
5. Пўлат стерженли тортқич,
6. Хомут,
7. Ёғочдан тайёрланган остки ва устки таянчлар.

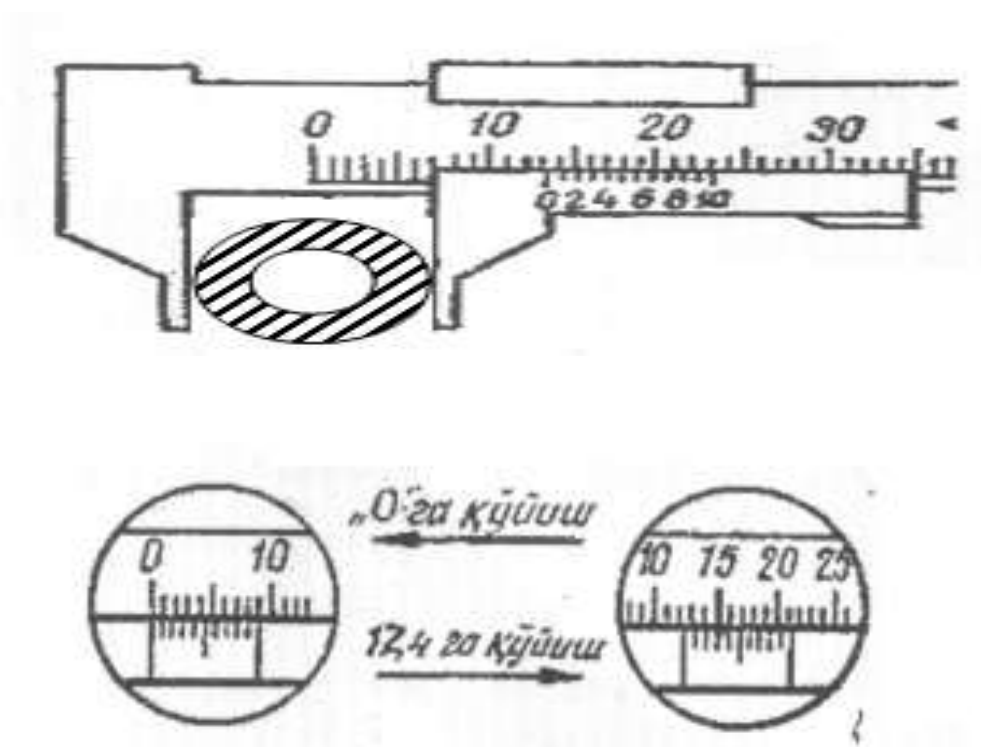
Тажриба қурилмаси



9-расм. тажриба қурилмаси.

1.3. Тажриба-синов учун тайёрланган қурилмани геометрик ўлчамларини аниқлаш.

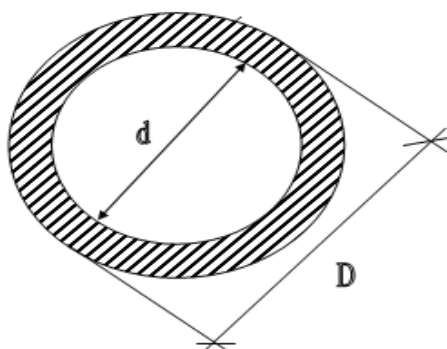
Қобурғали ва қобурғасиз қувур намуналарни геометрик ўлчамларини аниқлаш учун штангенциркуль ва чизғичдан фойдаланамиз.



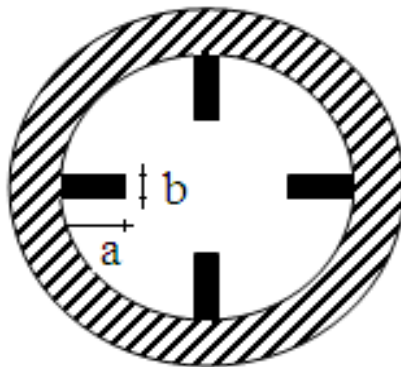
Намуна ўлчамларни штангенциркуль билан аниқлаш.

Штангенциркуль билан қувур намунани ҳар бир қисмини: қувурнинг ташқи ва ички диаметри, қувур қалинлиги ва қувур қобурғасининг эни ва бўйининг қалинлиги бўйича 5та қисмидан ўлчанади ($d_1, d_2, d_3, d_4, d_5; t_1, t_2, t_3, t_4, t_5; b_1, b_2, b_3, b_4, b_5$) ҳар бир ёғининг ўртача арифметик қиймати сўнги натижа сифатида қабул қилинади.

Қобурғасиз қувурни ички ва ташқи диаметрини аниқлаш.



Қобурғали қувурнинг ички ва ташқи диаметрини аниқлаш.

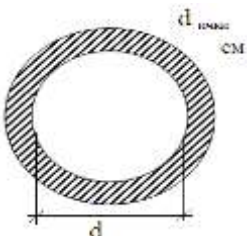
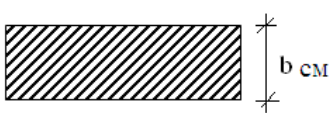


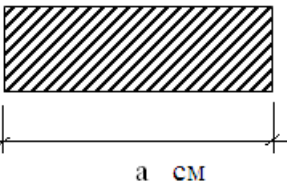
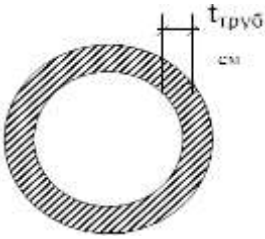
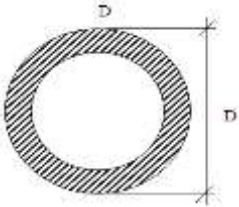
Бу ерда, $d_{\text{ўр}}$, $t_{\text{ўр}}$, $b_{\text{ўр}}$ - намуна ўлчамларининг ўртача қийматлари, м.

$$d_{\text{ўр}} = \frac{d_1 + d_2 + d_3 + d_4 + d_5}{5} \text{ см};$$

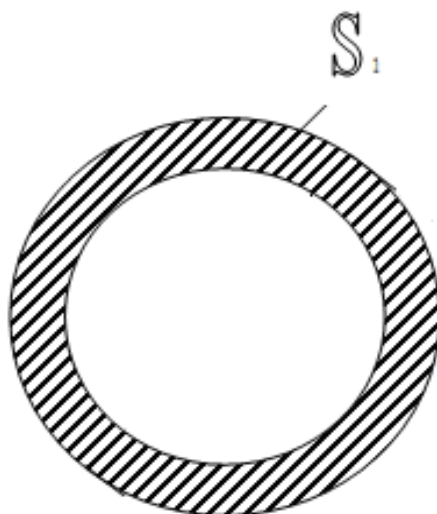
Намуна қувурини штангенциркуль ёрдамида ўлчаш ишлари натижалари

1-жадвал.

Курилманинг деталларининг кўриниши	эскиз	1-натижа (см)	2-натижа (см)	3-натижа (см)	4-натижа (см)	5-натижа (см)	Ўртача натижа (см)
Қувур ички диаметри (см)		5,2	5,25	5,16	5,18	5,2	5,2
Қувур қобурғасининг қалинлиги (пластина) (см)		0,21	0,22	0,19	0,20	0,17	0,2
Қувур қобурғасини бўйи (пластина) (см)		1,4	1,47	1,49	1,43	1,41	1,44

						
Қувур қалинлиги (см) 	0,2	0,22	0,2	0,24	0,23	0,218
Қувурнинг ташқи диаметри (см) 	5,71	5,67	5,68	5,65	5,67	5,676

Қобурғасиз қувурни юзасини аниқлаш.

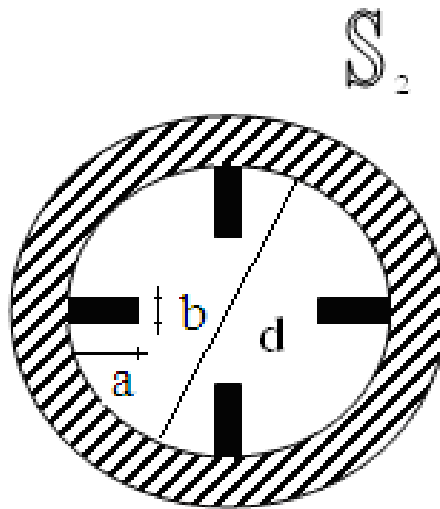


$$S_1 = \frac{\pi d^2}{4}$$

бу ерда, S_1 -қобурғасиз қувурнинг юзаси,
 $\Pi=3,14$, d - қувурнинг ички диаметри, см;

$$S_1 = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 5,2^2}{4} = 21,23 \text{ см}^2$$

Қобурғали қувурни юзасини аниқлаш.



$$S_2 = (S_1 - 4 \cdot ab)$$

Бу ерда, S_2 -қобурғали қувурнинг юзаси,

S_1 - қобурғасиз қувурнинг юзаси, a - қувур қобурғасини бўйи (пластина),

b - Қувур қобурғасининг қалинлиги (пластина), см;

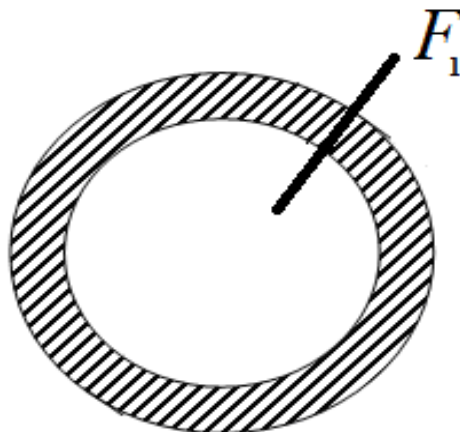
$$S_2 = (S_1 - 4 \cdot ab) = 21,23 - 4 \cdot 1,44 \cdot 0,2 = 21,23 - 1,152 = 20,078 \text{ см}^2$$

Қобурғасиз ва қобурғали қувурларнинг сув сиғими фарқи.

$$A\% = \frac{S_1 - S_2}{S_1} \cdot 100 = \frac{21,23 - 20,078}{21,23} \cdot 100 = 5,4\%$$

Бундан кўришиб турибдики қобурғасиз қувур ичига қобурғаликка нисбатан 5,4% кўпроқ сув сиғар экан.

Иссиқлик ташувчининг қувурга нисбатан ишқаланиш юзаси.



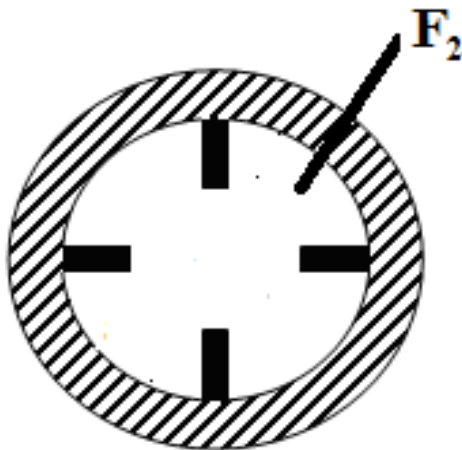
$$F_1 = \pi d$$

Бу ерда, F_1 - қобурғасиз қувурнинг ишқаланиш юзаси,

$\pi=3,14$, d -қобурғасиз қувурнинг ички диаметри;

$$F_1 = \pi d = 3,14 \cdot 5,2 = 16,3$$

Иссиқлик ташувнинг мураккаб кесим бўйлаб ишқаланиш юзаси.



$$F_2 = (\pi d + (2a + b) \cdot 4 - 4b)$$

Бу ерда, F_2 - қобурғали қувурнинг ишқаланиш юзаси,

$\pi=3,14$, d -қобурғали қувурнинг ички диаметри; , a - қувур қобурғасини бўйи (пластина), b - Қувур қобурғасининг қалинлиги (пластина), см;

$$F_2 = (\pi d + (2a + b) \cdot 4 - 4b) = (16,3 + (2 \cdot 1,44 + 0,2) \cdot 4 - 4 \cdot 0,2) = 27,82$$

Икки кесим юза бўйича фарқлари.

$$B\% = \frac{F_2 - F_1}{F_1} \cdot 100 = \frac{27,82 - 16,3}{16,3} \cdot 100 = 70,67\%$$

1.4. Ҳарорат ўлчаш асбоблари.

Жисм қизиш даражасини тавсифловчи катталиқ ҳарорат дейилади. Молекулалар кинетик энергияси ва идеал газ ҳаракати ўртасидаги боғлиқликлар қўйидаги ифода билан аниқланади: $E = (3/2)kT$, бу ерда, $k = 1.380 \cdot 10^{-23} \text{ Ж} \cdot \text{К}^{-1}$ - Больцман доимийси; T - жисм абсолют ҳарорати, К.

Ҳароратни ҳар доим ҳам бевосита ўлчаш мумкин эмас. Уларнинг қийматини жисмнинг ҳароратга боғлиқ равишда ўзгарувчи қандайдир бошқа физик ўлчамларга асосан аниқлаш мумкин.

Ҳароратга боғлиқ бундай ўлчамлар сифатида ҳажм, узунлик, электр қаршилик, иссиқлик электр ҳаракатланувчи куч, энергетик нурланиш эркинлиги ва бошқаларни келтириш мумкин. 1598 йилда биринчи бўлиб Галилей томонидан ҳарорат ўлчаш асбоби таклиф қилинган. Кейинроқ М.В.Ломоносов, Фаренгейт томонидан ҳарорат ўлчаш асбоблари кашф қилинган. Гомер, Цельсий шкалалари пайдо бўлган.

Ҳозирги вақтда 1968 йилда тақризидан ўтган халқаро миллий ҳарорат шкаласи қўлланилмоқда. МПТШ-68 мувофиқ асосий ҳарорат деб термодинамик ҳарорат T ҳисобланади. Унинг ўлчаш бирлиги Кельвин (К) сувнинг қаттиқ, суюқ ва газ кўринишидаги фазалар ўртасида мувозанат термик ҳарорати $1/273,16$ қисми (сувнинг уч ёклама нуқтаси). Цельсий ҳарорати t қуйидаги ифодадан топилади:

$$t = T - T_0, \text{ бу ерда } T_0 = 273,13 \text{ К.}$$

Ҳарорат фарқи Келвинда ҳам Цельсийда ҳам ифодаланади. МШПТ-68 ҳароратни 13,81 дан 6300 К гача бўлган оралиқда ўлчашни таъминлайди.

Бизни мамлакатимизда МШПТ-68 дан ташқари миллий ҳарорат шкалалари белгиланган бўлиб уларни вазифаси 0,01 дан 10000 К гача топилган диапазондаги ҳароратли ўлчамдан иборат.

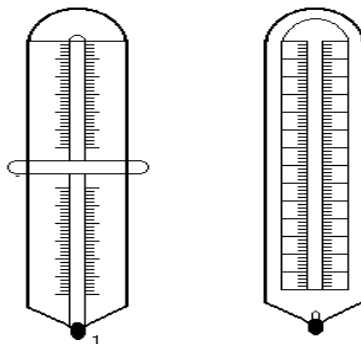
Ҳозирги вақтда фаннинг турли соҳаларида ва саноатда ҳарорат ўлчашни турли усуллари қўлланилмоқда. қўйидаги жадвал саноатда энг кўп тарқалган ҳарорат ўлчаш воситалари ўлчов воситалари қўлланиш чегаралари келтирилган.

Ўлчаш воситаси	Ўлчаш воситалари кўринишлари	Узоқ муддат қўллаш чегараси	
		Паст	Юкори
Кенгайиш термометрлари	Шишачали суюқлик термометрлари	-200	600
	Манометрик термометрлари	-200 (-272)	1000
Қаршилиқ термометрлари	Металли (ўтказгичли) қаршилиқ термометрлари	-260	1100
	Ярим ўтказгичли қаршилиқ термометрлари	-272	600
Термоэлектрик термометрлар	Термоэлектрик термометрлар	-200 (-270)	2200 (2800)
Пирометрлар	Квазимонохроматик пирометрлар	700	6000 (100000)
	Спектрал нисбатли пирометр	300	2800
	Тўлиқ нурланиш пирометри	-50	3500

Саноатда ҳарорат ўлчаш воситалар қўлланилиши чегаралари кўрмаган кузатувчи қабул қилиши учун сигнални қулай шаклда бериш автоматик қайтиш, узатиш ва бошқарув автоматик тузилмадан фойдаланиш вазифаларига эга ҳарорат ўлчаш воситаси термометр дейилади.

Кенгайиш термометрлари.

Шишачали суюқлик термометрларининг ишлаш принципи термометр ичидаги термометрик суюқликнинг ҳароратга боғлиқ равишда кенгайишга асосланган. Шиша термометрлар конструкциясига кўра таёкча шаклда ёки шкаласи пластинкага солинган холда бўлади (10- расм).



10-расм. Тажриба симобли термометр.

а. Таёкча шаклли. *б.* Шкалали пластинка солинган шиша термометр.

Шиша резервуарнинг 1 унга кавшарланган шиша капилярдан тўзилган, 2 капиляр бўйлаб шкала туширилган. Резервуар капиляр ва шиша қоплам 4 ичига жойлаштирилган. Улар резервуарга кавшарланган. Таёкча шаклли шиша термометрлар ўалин деворли капилярнинг 1 унга кавшарланган резервуарнинг 2 таёрланган. Термометр шкаласи ташқи юзасига солинган мухитнинг ҳарорати термик суюқлик ҳажмини кенгайтиришга кўра капилярдаги суюқлик сатҳи ҳолати бўйича Цельсий градусларига асосан градировка қилинган шкалани аниқланади.

Ҳозирги вақтда шиша термометрларни қўйидаги турлари ишлаб чиқарилмоқда.

1. Тўғри ва бурчакли шкала чизилган шиша пластинка солинган техник симоб термометрлар. Бундай термометрлар 30°C дан 600°C гача бўлган ҳароратни ўлчаш учун хизмат қилади.

2. Таёкча ва шкала солинган тажриба симоб термометрлари. Бу термометрлар -30°C дан 600°C гача бўлган ҳароратни ўлчаши мумкин.

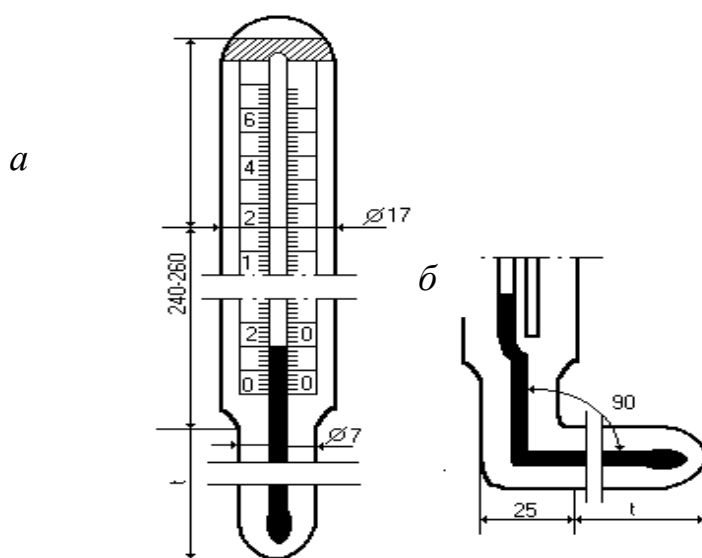
3. Суюқлик термометрлари. Бу термометрларга таёкчасимон шкаласига солинган, шкала пластинкаси ташқарида бўлган термометрлар киради. Уларнинг ҳарорат ўлчаш чегаралари -20°C дан 200°C гача бўлади.

4. Юқори аниқликга эга ва наъмунавий-симоб термометрлари. Уларнинг ўлчаш диапозони 4°C дан 50°C гача бўлади.

5. Электр контактли симоб термометрлари. Бундай термометрлар доимий ҳароратни ўлчаш учун ёки белгиланган ҳарорат ҳақида хабар бериш

учун -30°C дан 300°C гача бўлган ораликда ишлайди. Бундай термометрлар доимийлиги ва кўзгалувчан ишчи контактли бўлади. Кейинги шкала чегаралардаги ихтиёрий ҳароратга ўрнатилиши керак.

6. Маҳсус термометрлар. Бундай термометрлар медицина, метеорология, тупроқ ҳароратини ўлчаш учун ишлатилади.



11-расм. Техник термометр.

а. Тўғри. *б.* Бурчакли.

1.5. Тажриба қурилмасида синов ишларини ўтказиш

Қобурғали ва қобурғасиз қувурлар учун тайёрланган тажриба қурилмасида бажарилган синов ишлари.

1. Синов ишлари бажарилган жой-Наманган шаҳар Дўстлик кўчаси 12-уй 1-ўқув биноси 1-қават 124-хона.
- 2.Синов ишлари ўтказилган ташкилот номи- НамМПИ Қурилиш факультети “МКҚ” кафедраси.
3. Синов ишлари ўтказилган сана-18 март 2013-йил .
4. Синов ишлари ўтказилган вақт-12:00-15:20
5. Об-ҳаво тўғрисида маълумот-(Об ҳаво тўғрисидаги маълумот 6. Интернет тармоғидан Наманган шаҳри учун олинди.(www.pogoda.uz)
7. Ҳаво ҳарорати +20°C
8. Ҳаво босими 718мм.сим.ус
9. Ҳавонинг нисбий намлиги 28%
10. Шам ол тезлиги жанубдан, жанубий-ғарбга 1м/с.

Тажриба- синов ишлари бажаришдан асосий мақсад қувурларни иссиқлик бериш каэффицентини аниқлаш. Тажриба ишларини бажаришда иккала қувурга ҳам бир хил 100С⁰ даги иссиқ сув қуйдик ва иккала қувурга ҳам бир хил иссиқлик ўлчаш асбоблари яъни термометр ўрнатдик. Тажриба ишларини бажариш 3 соат давом этди. Олинган натижани 2-жадвалга ёздик.

Тажриба синов ишларида олинган натижа

2-жадвал.

Т/Р	Ҳар 5-минут оралиғдаги белгиланган вақт мин.	Белгиланган вақт ичида қобурғали қувур ичидаги сув харорати С ⁰	Белгиланган вақт ичида қобурғасиз қувур ичидаги сув харорати С ⁰
1	2	3	4
1	12:09	83 °С	86 °С
2	12:14	75 °С	82 °С
3	12:19	71 °С	78 °С
4	12:24	68 °С	74 °С

5	12:29	65 °C	72 °C
6	12:34	61 °C	68 °C
7	12:39	58 °C	65 °C
8	12:44	54 °C	62 °C
9	12:49	51 °C	59 °C
10	12:54	49 °C	56 °C
11	12:59	47 °C	54 °C
12	13:04	45 °C	52 °C
13	13:09	43 °C	50 °C
14	13:14	42 °C	48 °C
15	13:19	40 °C	46 °C
16	13:24	39 °C	44 °C
17	13:29	38 °C	43 °C
18	13:34	37 °C	42 °C
19	13:39	35 °C	41 °C
20	13:44	34 °C	39 °C
21	13:49	33 °C	38 °C
22	13:54	32 °C	37 °C
23	13:59	31 °C	36 °C
24	14:04	30 °C	35 °C
25	14:09	29 °C	34 °C
26	14:14	28 °C	33 °C
27	14:19	27 °C	32 °C
28	14:24	26 °C	31 °C
29	14:29	25 °C	30 °C
30	14:34	24 °C	30 °C
31	14:39	23 °C	29 °C
32	14:44	21 °C	28 °C
33	14:49	20 °C	27 °C
34	14:54		25 °C
35	14:59		23 °C
36	15:04		21 °C
37	15:09		20 °C

II боб. Методика қисми
2.1. Маъруза машғулотининг технологияси

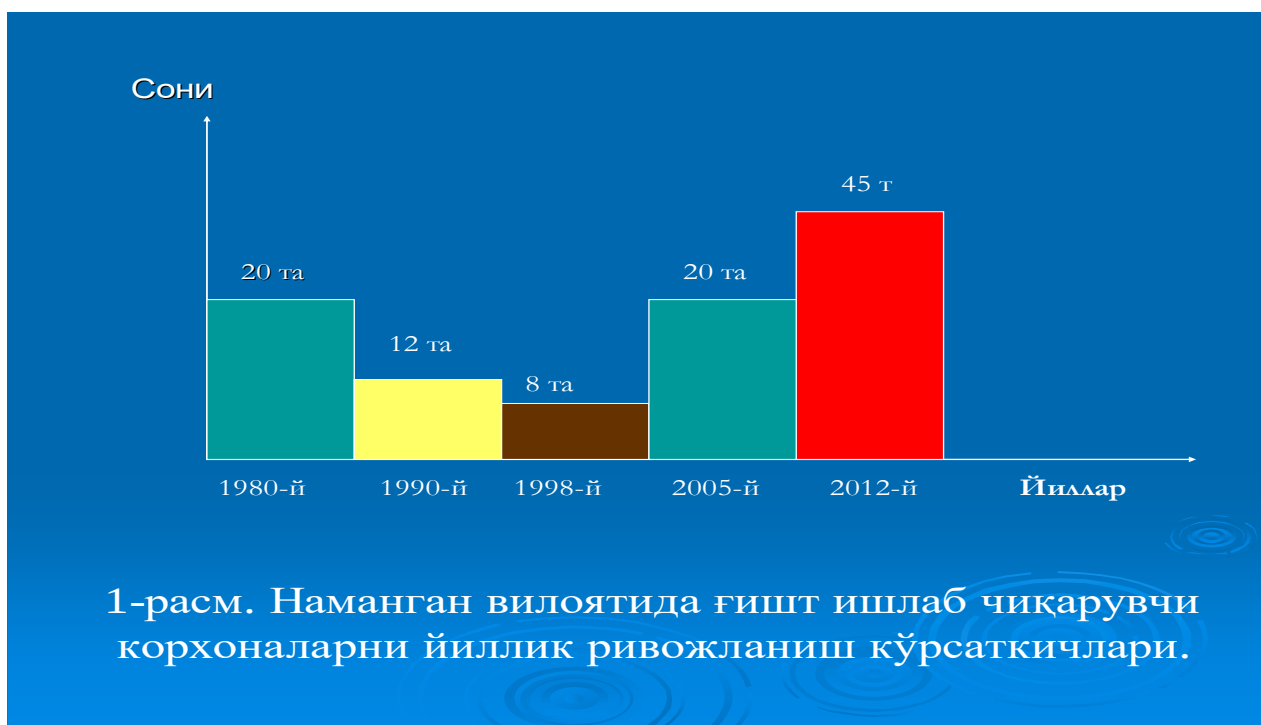
Вақти - 2 соат	Талабалар сони: 25-60 нафар
Ўқув машғулотининг шакли	Визуал маъруза, икки томонлама таҳлил.
Маъруза машғулотининг режаси	1. Ғишт заводлари ҳақида умумий маълумотлар.. 2. Тупроқ таркибидаги зарарли моддалар. 3. Ғишт заводларидаги мавжуд муаммолар.
<i>Ўқув машғулотининг мақсади:</i> ижтимоий ҳўжалик шакллариининг ривожланиши боқичларини тавсифлаш, натурал ҳўжаликдан товар ҳўжалигига ўтиш сабабларини аниқлаш, иқтисодиётнинг ривожланишида ижтимоий меҳнат тақсимотининг ўрнини белгилаш, товарнинг хоссаларини тушунтириш.	
<i>Педагогик вазифалар:</i> – - мавзу бўйича билимларни тизимлаштириш, мустаҳкамлаш. – дарслик билан ишлаш кўникмаларини ҳосилқилиш. иқтисодий ахборотлар-ни таҳлилқилиш кўникмаларини ривожлантириш.	<i>Ўқув фаолиятининг натижалари:</i> Талаба: -иложи борица дарсга яхши қатнашиш ва керакли билимга эга бўлиш – . мавзу бўйича билимларни тизимлаштириш, мустаҳкамлаш. – дарслик билан ишлаш кўникмаларини ҳосил қилиш. иқтисодий ахборотлар-ни таҳлилқилиш кўникмаларини ривожлантириш
Ўқитиш услуби ва техникаси	Маъруза, ҳикоя, ахборот, товар, пул
Ўқитиш шакли	Гуруҳий, коллектив
Ўқитиш воситалари	Маъруза матни, проектор, ЎТВҒКТ график органазаер
Ўқитиш шарт-шароити	Жиҳозланган аудитория

Маъруза машғулотининг технологик картаси

Босқичлар, вақти	Фаолият мазмуни	
	ўқитувчи	талаба
1-босқич. Кириш (10 мин.)	1.1. Маъруза мавзуси ва режаси ёшонқилинади. Аввалги мавзуга савол-жавоб орқали боғланади.	1.1. Ешитадилар, ёзадилар, жавоб берадилар.
2-босқич. Асосий (60 мин.)	2.1. Мавзуни ёритиш учун муаммоли саволларни таклиф этади. 2.2. Дарс аввалида ва сўнгида “биламан- билдим” жадвалини тўлдириш учун саволлар тарқатилади. 2.3. Тупроқ таркибидаги зарарли моддалар. 2.4. Ёишт маркалари. 2.5. Ёишт заводларидаги фойдаланилган энергиядан иккиламчи энергия сифатида фойдаланиш йўллари излаш. 2.6. Б.Б.Б. жадвалининг 2-устунини тўлдиришни таклиф этади.	2.1. Муаммоли саволларга ёштибор берадилар: «биламан- билдим» жадвалининг 1- устунини тўлдирадилар. 2.2. Ешитадилар, ёзадилар. 2.3. Б.Б.Б. жадвалининг 2- устунини тўлдиради.
3-босқич. Якуний (10 мин.)	3.1. Мавзуга хулоса чиқаради. Асосий масала устида тўхталади. Б.Б.Б. жадвалини тўлдиришдаги савол- жавобларни таҳлилқилади ва фаол талабаларни баҳолайди. 3.2. Мустақил иш учун топшириқлар беради: муаммоли саволларга тайёргарлик кўриш.	3.1. Ешитадилар, саволларини беради ёзиб оладилар. 3.2. Топшириқларни ёзиб оладилар.

2.2. Ўқув материаллар

Ҳозирги кунда мустақил Ўзбекистонда кўплаб қурилиш ва бунёдкорлик ишлари олиб борилмоқда. Ўзбекистон Республикаси ҳукумати томонидан қабул қилинган Давлат дастурлари асосида мактаблар, коллежлар, тиббиёт муассасалари мукаммал таъмирланди ва кўплаб янги бинолар қурилди. Қурилиш ишларини ўсиб бориши маҳаллий қурилиш материалларига бўлган эҳтиёжлар ошиб боришига олиб келди. Наманган вилоятида ғишт ишлаб чиқарувчи корхоналарнинг тарихига назар ташласак, ҳозирги даврда 1980 – йилларга нисбатан 2 маротаба ўсганлигини кўришимиз мумкин.



Маҳаллий қурилиш материаллари ишлаб чиқаришни Ўзбекистон Республикаси Ҳукумати томонидан доимо қўллаб келинган. Жумладан 2009-йил 19-июнда ПҚ-1134 билан, “Деворбоп материаллар ишлаб чиқаришни кўпайтиришни рағбатлантириш ва сифатини яхшилаш борасидаги қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида” Президент қарорига асосан янги ғишт ишлаб чиқарувчи корхоналарни барпо этиш, ишлаб турганларини модернизация қилиш, ишлаб чиқариш сарф – ҳаражатларини камайтиришни ҳамда тайёр маҳсулот нархини арзонлашувини таъминлайдиган замонавий энергия тежайдиган технологияларни тадбиқ қилиш ҳисобига сифатли деворбоп қурилиш материаллари ишлаб чиқариш ҳажмларини кўпайтириш ва шу асосда бозорни шундай материаллар билан тўлдириш масалаларини ҳал этишга

қаратилди. Ҳозирги пайтда Наманганда 45 та ғишт ишлаб чиқарувчи корхоналар мавжуд. Улардан 31%и газ ва кўмир ёқилғиларига ишлайди.



Ғишт ишлаб чиқарувчи корхоналар ишлаб чиқарган маҳсулотларини таҳлил этилганда қуйидаги камчиликлар аниқланди:

- Ғишт деворлари барпо этилганда ғишtdан шўр чиқиб коррозияланиши;
- Хом ғишtlарни қуриштида механизация механизмларидан фойдаланмаслик оқибатида ғишtнинг геометрик ўлчамлари ДАСТ га жавоб бермаслиги;
- Хом – ашё таркибида оҳаксимон қолдиқларни мавжуд бўлиши, ғишт тайёр бўлганда озгина нам таъсирида сўндирилмаган оҳак қолдиғи реакцияга киришиб ғишт сифатини пасайтириб юбориши;
- Мавжуд ғишт ишлаб чиқарувчи корхоналарнинг аксариятида ишлаб чиқариш механизациялашмаган ва асосий ишлар қўл меҳнати орқали амалга оширилади.
- Карьерлардаги хом – ашё таркибидаги шўрни ювиш учун алоҳида майдонларга ажратиш ва сув бостириш лозим.
- Хом – ашё тупроқни майдалашда вальцовка тегирмонидан фойдаланилмайди.
- Ғиштни пиширишда таркибига кўмир кукунидан қўшилса пишириш даврида ғишт ҳам яхши пишади ҳам мустаҳкам бўлади.
- Ғишт ишлаб чиқарувчи корхонларида ғиштни печга ташувчи вогонеткаларга бўлган талаб катта.

Наманган муҳандислик педагогика институтини Қурилиш факултети “Муҳандислик коммуникациялари қурилиши” кафедраси профессор ўқитувчи, магистрлари билан биргаликда ғишт ишлаб чиқарувчи корхоналардаги мавжуд муаммоларни ҳал этиш учун бир нечта йўналишда илмий тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Жумладан доцент Н.Ходжиев раҳбарлигида сопол буюмлар ишлаб чиқарувчи корхоналарда энергияни тежаш йўллари бўйича ИТИ олиб борилмоқда. Ассисент А. Абдурахмонов томонидан ҳондакли ғишт ишлаб чиқарувчи корхоналарда оловга бардош плита конструкцияларини ишлаб чиқди ва ҳаётга тадбиқ этилди.

2.3. Таҷриба машғулотининг ўқитиш технологияси

Вақти - 2-соат	Талабалар сони: 25-30 нафар
Ўқув машғулотининг шакли	Мустақил ишлаш кўникмаларини ҳосилқилиш бўйича муаммоли таҷриба.
Таҷриба машғулотининг режаси	1. Ёишт заводлари ҳақида умумий маълумотлар.. 2. Тупроқ таркибидаги зарарли моддалар. 3. Ёишт заводларидаги мавжуд муаммолар.
Ўқув машғулотининг мақсади: мавзу бўйича билимларни чуқурлаштириш, тизимлаштириш ва мустаҳкамлаш. Мавзу бўйича иқтисодий категорияларни моҳиятини ўрганиш.	
<i>Педагогик вазифалар:</i> – мавзу бўйича билимларни тизимлаштириш, мустаҳкамлаш. – дарслик билан ишлаш кўникмаларини ҳосилқилиш. – иқтисодий ахборотлар-ни таҳлилқилиш кўникмаларини ривожлантириш.	<i>Ўқув фаолиятининг натижалари:</i> Талаба: Сув узатиш ва тақсимлаш тизимларини зилзила жиҳатидан хавфли ҳудудларда лойиҳалаш вақуришнинг ўзига хос хусусиятлари таъриф бера оладилар ва уни шарҳлайдилар. -бозор иқтисодиётининг 2 тури ва уларга хос белгиларни ажратиб берадилар; -бозор иқтисодиёти субъекти ва объектини аниқлайдилар; – - бозор иқтисодиётига хос муаммоларни сана
Ўқитиш услуби	Муаммоли усул, блиц-сўров.
Ўқитиш шакли	Фронтал , жамоа ва гуруҳларда ишлаш.
Ўқитиш воситалари	Маъруза матни, проектор, флипчарт, маркер, конспектлар
Ўқитиш шарт-шароити	Гуруҳларда ишлаш учун мўлжалланган аудитория

2.4.Тажриба машғулотининг технологик картаси

Босқичлар, вақти	Фаолият мазмуни	
	Ўқитувчи	талаба
1-босқич. Кириш (10 мин.)	1.1. Мавзу, режа ва мақсад, тажриба машғулотининг режаси маълумқилинади.	Ешитадилар ва мавзунини ёздадилар
2-босқич. Асосий (60 мин.)	2.1. Муаммоли масалаларни ўқиб беради муаммони шакллантиради ва муаммоли дарскоидасини еслатиб ўтади (1-Илова). 2.2. Билимларни фаоллаштириш мақсадида асосий тушунчалар борасида блиц сўров ўтказилади (Илова 2). 2.2. Талабаларни гуруҳларга бўлади ва уларга гуруҳлар еътиборига вазифани ҳаволақилади. Уйга вазифа сифатида берилган муаммоли саволларнинг жавобларини гуруҳларда ўзаро муҳокамақилади ва презентацияга тайёрлайди. 2.3. Гуруҳ сардорлари муҳокамани, ўз презентацияларини тақдимотқилишига таклиф етади. 2.4. Ноаниқликларни аниқлаштиради, саволларга жавоб беради. Бажарилган ишларни гуруҳлар фаолиятини баҳолайди. Ўзлаштириш даражасини аниқлаш учун назорат саволлари беради.	2.1. Ешитадилар, еслайдилар. Саволларга жавоб берадилар. 2.2. Гуруҳларда ишлайдилар тақдимотга тайёрланадилар. 2.3. Рақиб гуруҳга саволлар беради. Мунозарада иштирок етади. Ешитадилар, ёзиб оладилар. 2.4. Саволларга жавоб берадилар.
3-босқич. Якуний (10 мин.)	3.1. Мавзунини якунлайди, умумий ҳулоса чиқаради иштирокчиларни баҳолайди, рағбатлантиради. 3.2. Мустақил иш учун топшириқ: “Ўзбекистон Республикасида жами мабжуд/ишт заводлари ҳақида маълумотлар йиғиш.	Эшитади, аниқлаштиради ва топшириқни ёзиб оладилар.

Мустақил иш учун топшириқ ушбу мавзулардан бирига реферат ёзинг:

1. Ёишт маркалари ҳақида маълумотлар ййғинг.
2. Ёишт заводларидаги муаммоларни хал қилиш йўлларини топиш
3. Ёишт заводларидаги энергиядан яна қандай йўлларда фойдаланиш мумкин.

Мунозара қатнашчиларига еслатма

1. Мунозара муносабатлар ййғиндиси емас, балки муаммо ечими услубиятидан иборат;
2. Кўп гапирмасдан бошқаларнинг сўзлашига имкон бер.
3. Мақсадга еришиш йўлида хиссиётларинни жиловлаб, батафсил ўйлаган ҳолда сўзла.
4. Рақибларинг вазиятини ўрганиб, уларга хурмат билан мурожаатқил;
5. Рақибларинг томонидан айтилган фикрларга танқидий ва истехзоли ёндаш;
6. Мунозара предмети бўйича четга чиқмаган ҳолда тўғри ёндашиб гапир.

Мунозара регламентини ўтказиш тартиби

1. Бошловчи маъруза мавзуси ва маърузачиларнинг тақдимотларин еълонқилади.
2. Маъруза 5 минут давом етади.
3. Такризчи – 2 минут.
4. Рақиб – маъруза мавзуси бўйича фикрларини 1-3 минут тақдим етади.
5. Жамоавий муҳокама – 5-10 минут.

Блиц-сўров учун саволлар

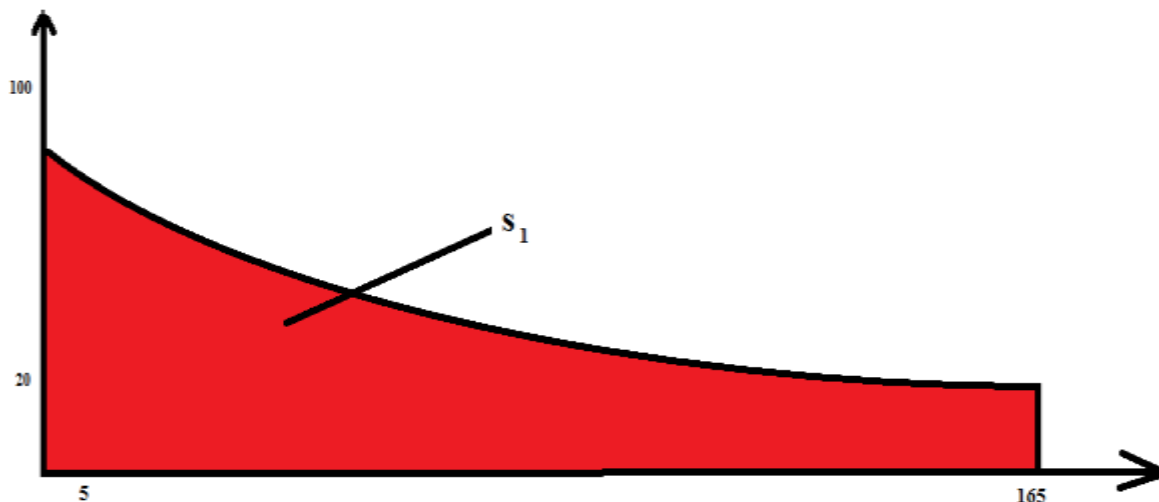
1. Ёишт маркаларини айтинг.
2. Ёишт заводларида ишлатиладиган ёқилғилар.
3. Ёишт заводларида қандай тупроқ ишлатилади..

III БОБ. ИҚТИСОДИЙ САМАРАДОРЛИГИ. АТРОФ МУҲИТНИ МУҲОФАЗА ҚИЛИШ ВА ҲАЁТ ФАОЛИЯТИ ХАВФСИЗЛИГИ

ИҚТИСОДИЙ САМАРАДОРЛИГИ

Мамлакатимизда ижтимоий-иқтисодий механизмни бозор иқтисодиёти принципларига мос равишда ўзгартириш бўйича комплекс тадбирлар ўтказилмоқда, шу билан бирга бозор муносабатларининг ривожлантириши аҳолини яшаш шароитини яхшилашга ҳамда моддий фаровонликни ўсишига ёрдам беради. Жаҳон амалиётида маълумки, жамият ҳаётини яхшилаш албатта, энергия истемолининг ўсиши билан кечада ва унга мос равишда қўшимча энергия манбааларини излаб топиш зарурияти келиб чиқади. Шунинг учун энергия тежамкор технологияларни такомиллаштириш, ишлаб чиқиш ва халқ хўжалигига жорий қилиш халқ хўжалигининг асосий соҳаларини самарали фаолият кўрсатиши учун сезиларли таъсир қилиши табиий ҳолдир. Ҳозирги кунда табиий ёқилғига бўлган талаб кундан-кунга ошиб бораётган бир вақтда энергияни тежаш давр талаби бўлиб турибди. Шу жумладан ғишт заводларида ишлатилаётган газ, кўмир, мазут ва бошқа ёқилғиларидан оқилона фойдаланиш керак. Мисол қиладиган бўлсак ғишт заводларида ҳар 1000та ғиштни пишириш учун 300 кг кўмир ёқилғиси ишлатилса, бу ғишт заводида 1 ойда 750000та ғишт пиширилиб аҳолига етказилиб берилади. Агарда 1 куба газнинг нархининг 139 сўм 40 тийин деб оладиган бўлсак 0.5 гектар иссиқхонада 1 ойда 130 минг сўм сарф қилинишини ҳисобга олинг. 0.5 гектор иссиқхонада 1 ойда 932 куба газ сарф қилинар экан. Энди бу кўрсаткични бир йил давомидаги натижасини ўйлаб кўринг агарда шу энергиядан иккиламчи энергия сифатида фойдаланиш ҳақида ўйлаб кўринг. Агарда ғишт заводлари мўрисидан чиқаётган энергиядан иккиламчи энергия сифатида фойдаланилса табиий ёқилғига бўлган талабдан биров бўлса ҳам самарали фойдаланган бўлар эдик. Ғишт заводларидаги иш самарадорлигини анқлашда " INTEGRAL A DAN B GACHA SIMPSONU USULI BILAN ECHISH " усулидан фойдаландик. Шу натижаларни кўриб чиқамиз.

Қобурғали учун



$$S_1 = \int_{a_1}^{a_2} f(x_1) = \int_{a_1}^{a_2} (ax_1^4 + bx_2^3 + cx_3^2 + dx_4 + k) dx$$

$$S_1 = \int_5^{165} (-2,39 \cdot 10^{-5} x^3 + 8,34 \cdot 10^{-3} x^2 - 1,14x + 88,49) dx = 6695,93$$

10 PRINT " INTEGRAL A DAN B GACHA SIMPSONU USULI BILAN ECHISH
"

20 E1 = .000001: INPUT "A="; A: INPUT "B="; B

100 S2 = 1: H = B - A

110 X = A: GOSUB 500: S = F

120 X = B: GOSUB 500: S = S + F

130 S3 = S2: H = H / 2: S1 = 0: X1 = A + H

140 X = X1: GOSUB 500: S1 = S1 + 2 * F

150 X1 = X1 + 2 * H: IF (X1 < B) = (H > 0) THEN 140

160 S = S + S1: S2 = (S + S1) * H / 3

170 X = ABS(S3 - S2) / 15: IF X > E1 THEN 130

180 GOTO 1000

500 F1 = -2.398354E-05 * (X * X * X) + 8.344769E-03 * (X * X)

510 F2 = -1.140775 * X + 88.49825

520 F = F1 + F2: RETURN

1000 PRINT "INTEGRAL="; S2

1010 PRINT " ANIQLIGI= "; X

1020 END

INTEGRAL A DAN B GACHA SIMPSONU USULI BILAN ECHISH

A=? 5

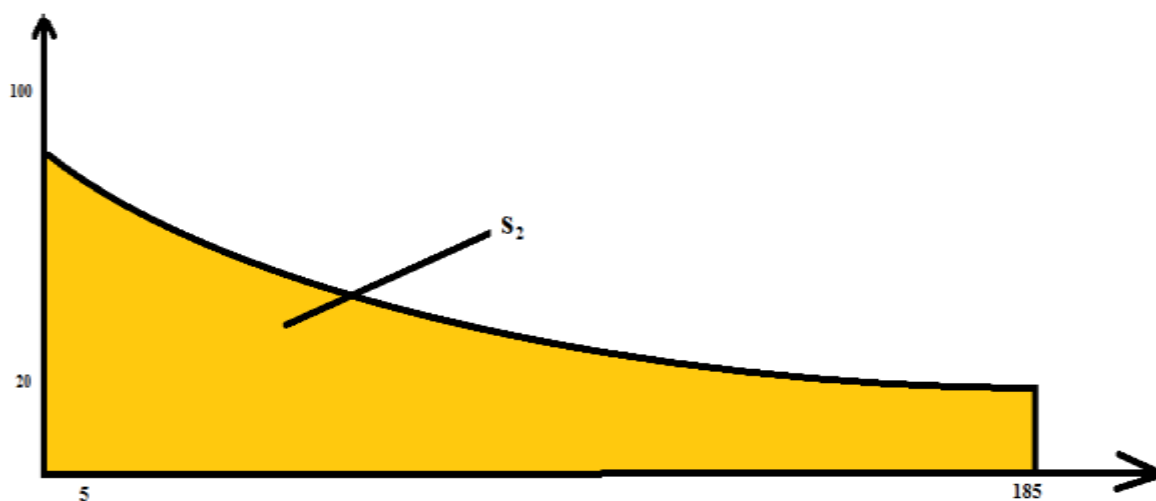
B=? 165

INTEGRAL= 6695.932

ANIQLIGI= 0

$$K = \frac{S_2}{S_1} = \frac{8067,34}{6995,932} = 1,15\%$$

Қобурғасизучун



$$S_2 = \int_{b_1}^{b_2} f(x_2) = \int_{b_1}^{b_2} (ax_1^4 + bx_2^3 + cx_3^2 + dx_4 + k)dx$$

$$S_2 = \int_{185}^5 (-1,37 * 10^{-5} x^3 + 5,46 * 10^{-3} x^2 - 0,92x + 90,46)dx = 8067,34$$

10PRINT " INTEGRAL A DAN B GACHA SIMPSONU USULI BILAN ECHISH

"

```

20 E1 = .000001: INPUT "A="; A: INPUT "B="; B
100 S2 = 1: H = B - A
110 X = A: GOSUB 500: S = F
120 X = B: GOSUB 500: S = S + F
130 S3 = S2: H = H / 2: S1 = 0: X1 = A + H
140 X = X1: GOSUB 500: S1 = S1 + 2 * F
150 X1 = X1 + 2 * H: IF (X1 < B) = (H > 0) THEN 140
160 S = S + S1: S2 = (S + S1) * H / 3
170 X = ABS(S3 - S2) / 15: IF X > E1 THEN 130
180 GOTO 1000
500 F1 = -1.378366E-05 * (X * X * X) + 5.469426E-03 * (X * X)
510 F2 = -.9194573# * X + 90.46227
520 F = F1 + F2: RETURN
1000 PRINT "INTEGRAL="; S2
1010 PRINT " ANIQLIGI= "; X
1020 END

```

INTEGRAL A DAN B GACHA SIMPSONU USULI BILAN ECHISH

A=? 5

B=? 185

INTEGRAL= 8067.34

ANIQLIGI= 0

$$K = \frac{S_2}{S_1} = \frac{8067,34}{6995,932} = 1,15\%$$

Шундан кўриниб турибдики илмий тадқиқот ишлари натижасида қобурғали қувурнинг қобурғасиз қувурга нисбатан 15% самарадоралиги аниқланди.

3.2. Атроф муҳитни муҳофаза қилиш ва ҳаёт фаолияти хавфсизлиги

Форфор буюм ёки ғишт ишлаб чиқариш кичик корхоналари ҳавоси муҳитидаги зарарли чангларни узоқ муддатли таъсир этиши натижасида пневмокониоз касаллигининг селикоз ва селикатоз турлари келиб чиқиши мумкин. Бу касалликларнинг охирида ўпка касаллиг, бронхиал астма, аллергия каби касалликлар келиб чиқади. Шунинг учун ишлаб чиқариш муҳти ҳавосидаги чанглар ҳам меъёрлаштирилиши зарур бўлади. Ишлаб чиқариш шароитларидаги атмосфера ҳавосидаги чангларнинг умумий рухсат этилган чегаравий миқдори (РЭЧМ) $0,15\text{мг/м}^3$ га тенг бўлади, ғишлаб ишлаб чиқариш бўйича селикат чанглари учун (РЭЧМ) $0,04\text{мг/м}^3$.

Турли хил чангли ишлаб чиқариш шароитларида уларни меъёрлаштириш қийин бўлган ҳалларда ишчилар респираторлар, докали маскалар ёрдамида ҳимояланидилар.

Ишлаб чиқаришда чанг ҳосил бўлишига ва унинг инсон организмига зарарли таъсир қилишига қарши кураш тадбирлари қуйидаги йўналишларда олиб борилади.

- чанг ҳосил бўлишини бутунлай йўқотадиган технологик жараёнларни такомиллаштириш;
- транспортёрлар, шнеклар, бункерлар ва ҳакозоларни герметизациялаш;
- қўл меҳнатларини механизациялаштириш;
- ишлаб чиқаришда гидрочангсизлантириш;
- чангни олиб кетадиган шаоллатиш қурилмаларини ўрнатиш, чанг чиқадиган қурилмаларни участкаларни изоляциялаш;
- хонани нам усулда тозалаш;
- ишларнинг чангсизлантириш хоналарининг тўлиқ комплекси билан таъминлаш;
- ишловчиларни чангдан сақлайдиган жомакор, респираторлар, шлёмлар, кўзойнаклар, ҳимоя мазлари билан таъминлаш.

Иш хоналарининг ҳавосини чангдан тозалаш чангни махсус қурилмаларда тутиб қолиш ва тўплаш билан чамбарчас боғлиқ. Ҳавони чангдан механик ва электрофизик усулларда тозалайдиган бундай қурилмаларга чанг тиндириш камералари, циклонлар, электр филтрлар, ультратовуш аппаратлари. Ионли чанг тутгичлар, турли филтрлар – газламали, мойли, қоғоўли филтрлар киради.

Доимий чанг шароитида ишловчилар чангнинг зарарли таъсиридан ҳимояланиш учун қуйидаги индивидуал ҳимоя воситалари:

- ПШ-1 ва ПШ-2 типдаги шлангли противагазлардан (шлангининг узунлиги 10 ва 20 м);
- йирик (5 мк дан катта) ўлчамли чангли шароитларда респиратор, маскалардан фойдаланиш керак.

Чангдан сақлайдиган нисбатан янги жомакорлар жумласига плашчли полотнодан тайёрланган шлёмли костюмлар киради (ДАСТ 16383-98 ва ДАСТ 16384-98). Қурилишда ва шу каби чангли ишларда палатобопдан тикилган шлёмлар комбинезонлар (ДАСТ 15449-98 ва ДАСТ 6811-98) билан ишчиларни таъминлаш керак.

Ғишт пишириш ишларида ҳавога карбонат газлари, турли зарали газлар билан ифлосланган ҳавони зарарли газлардан тозалашда турли адсорбентлардан фойдаланилади. Бунда зарали газ тутиб қолинади ёки бошқа зарарсиз газга айлантириб юборилади.

Ғишт пиширишда турли иссиқлик нурланишлари ҳам таъсир кўрсатишини инобатга олиб, ишчиларга иссиқ чой, ҳарорати 13-20°C оралиғидаги ичимлик сувлари билан ишчиларни таъминлаш керак. Турли нурланишлар таъсирини камайтириш учун турли метал тўрли ёки органик ойнали тўсиқлардан фойдаланиб ишлаш, зарур бўлганда ҳимоя воситаларидан фойдаланиш тавсия этилади.

Ишлаб чиқариш санитарияси талабларидан келиб чиққан ҳолда, ишчи ва ходимлар учун маиший хизмат хоналарини ташкил этиш керак.

Бунга кўра ишчи ходимлар учун маиший хоналарнинг ўлчамлари

қуйидагича бўлиши белгиланади.

- гардеробхона 1 кишига $0,82 \text{ м}^2$;
- душхона 1 кишига $0,2 \text{ м}^2$;
- кийим ва пойабзалларни қуритиш 1 кишига $0,2 \text{ м}^2$;
- аёлларнинг шахсий гигиена хонаси учун 50 кишига $1,76 \text{ м}^2$;
- эркаклар ҳожатхонаси 1 кишига $0,09 \text{ м}^2$;
- аёллари ҳожатхонаси 1 кишига $0,14 \text{ м}^2$;
- овқатланадиган хона 1 ўтирадиган жой $0,25 \text{ м}^2$;

Агар аёлларнинг умумий сони корхонада 100 нафар ва ундан кўп бўлса аёлларнинг шахсий гигиена хонаси бўлиши кўзда тутилади.

Маиший хизмат хоналари кўчма вагонлардан иборат бўлса, уларни чанг ажратадиган жиҳозлардан 50 м, қуритилаётган объектдан эса камида 24 м узоқликда ўрнатилади. Агар вагонлар сони кўп бўлса, ёнғин хавфсизлиги талабларига мувофиқ ҳолда икки қатор қилиб, камида 10 тадан ортмаган ҳолда, ҳар бир қатори ораси 1 м, иккинчи икки қатори эса камида 18 м оралиқ масофа сақланган ҳолда ўрнатилади.

Х у л о с а

Ҳозирги кунда мустақил Ўзбекистонда қўплаб қурилиш ва бунёдкорлик ишлари олиб борилмоқда. Маҳаллий қурилиш материаллари ишлаб чиқаришни Ўзбекистан Республикаси Хукумати томонидан доимо қўллаб-қувватлаб келаётганлиги ҳаммамизга сир эмас. Жойларда якка тартибда уй жойлар қуриш ишлари учун керак бўлган ғиштни пишириш жараёнларида ҳосил бўладиган иссиқ тутунлар атмосферага беҳуда чиқиб кетаётган иссиқлик энергиясидан иккиламчи энергия сифатидан фойдаланиш учун имкон берувчи махсус қурилманинг конструкцияси ишлаб чиқилди ва конструкция мўрининг горизонтал қисмида ўрнатиш белгиланди.

Тажриба қурилмасини тайёрлашда мавжуд иссиқлик алмаштириш қурилмалари билан танишиб чиқилди. Қурилмани рухланган тункадан тайёрладик. Қурилмани тункадан яратиш ишида қувур қобурғасини тайёрлашда муаммоларга дуч келинди. Қўзланган натижани олмаганимиздан кейин қурилмани тайёрлашда диаметри 50 мм, узунлиги 1 м. бўлган 2 та бир хил пўлат қувурдан фойдаландик. Тажриба қурилмасини "Муҳандислик коммуникациялари қурилиши" кафедрасига қарашли лаборатория хонасида тайёрладик. Қувурлардан бирининг ичи ўз ҳолича иккинчисиникига эса ички қобурға ўрнатилди. Қувурларни бир учига 120С⁰ лик фасон қисмини маҳкамладик, иккинчи учини эса ёғочдан тайёрланган таянчга мустаҳкам қилиб бириктирилди.

Қурилма: ички қобурғали қувур, қобурғасиз қувур, ёғочдан тайёрланган махсус каркас, уғолник, пўлат стерженли тортқич, ҳомут, ёғочдан тайёрланган остки ва устки таянчларидан ташкил топган бўлиб қобурғали ва қобурғасиз қувур намуналарни геометрик ўлчамларини аниқлаш учун штангенциркуль ва чизғичдан фойдаландик.

Штангенциркуль билан қувур намунани ҳар бир қисмини: қувурнинг ташқи ва ички диаметри, қувур қалинлиги ва қувур қобурғасининг эни ва бўйининг қалинлиги бўйича 5та қисмидан ўлчанади

Қобурғасиз қувур ичига қобурғаликка нисбатан 5,4% кўпроқ сув сигиши аниқланди.

Қурилмани форфор буюм ва ғишт ишлаб чиқариш корхоналарининг технологик жараёнлари ажралиб чиқадиган иссиқлик энергиясидан иккиламчи энергия сифатида қайта фойдаланишни саноат миқёсида йўлга қўйилиши натижасида кўплаб иссиқлик энергиясини тежаш ҳисобига арзон иссиқ сув ишлаб чиқариш мумкинлиги ҳисоб китобларда ўз аксини топди.

Қурилма корхоналар буюртмалари бўйича хўжалик шартномалари асосида бажарилиши ҳам мумкин.

Мисол қиладиган бўлсак ғишт заводларида ҳар 1000 та ғиштни пишириш учун 300 кг кўмир ёқилғиси ишлатилди экан, бу ғишт заводида 1 ойда 750 000 та ғишт пиширилиб аҳолига етказилиб берилади. Энди бу кўрсаткични бир йил давомидаги натижасини ўйлаб кўринг агарда шу энергиядан иккиламчи энергия сифатида фойдалансак ғишт заводлари мўрисида чикаётган энергиядан иккиламчи энергия сифатида фойдаланиб табиий ёқилғига бўлган талабдан биров бўлса ҳам сарфни камайтирган бўлардик.

Таклиф этилаётган махсус қурилмага энг кам ўзгартиришлар киритилиб нафақат форфор буюмлар ва ғишт ишлаб чиқариш технологик жараёнларида, балки ундан қишқи мавсумда турар жой ва саноат биноларини иссиқлик билан таъминлашда ҳам самарали фойдаланиш мумкин.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Ўзбекистон Республикаси “Энергиядан оқилона фойдаланиш тўғрисида”ги Қонуни, 2007 йил 26 сентябрь.
2. Ўзбекистон Республикаси “Тадбиркорлик фаолияти соҳасидаги рухсат бериш тартиб-таомиллари тўғрисида”ги Қонуни №ЎРҚ-341. 20.12.2012й.
3. Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Муқобил энергия манбаларини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги 2013йил 1 мартдаги №ПФ-4512-сонли Фармони .
4. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2009 йил 19 июндаги
5. “Деворбоп материаллар ишлаб чиқаришни кўпайтиришни рағбатлантириш ва сифатини яхшилаш борасидаги кўшимча чора-тадбирлар тўғрисида”ги №ПҚ-1134-сонли Қарори.
6. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2009 йил 26 январдаги “Қишлоқ тараққиёти ва фаровонлиги йили” давлат дастури тўғрисидаги №ПҚ-1046-сонли Қарори.
7. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2013 йил 1 майдаги “ Қишлоқ жойларда намунавий лойиҳалар бўйича яқка тартибдаги уй-жойлар қурилиши дастурини самарали амалга оширишни таъминлашга доир кўшимча чора-тадбирлар тўғрисида”ги №116 Қарори.
8. Каримов И. А. “Жаҳон молиявий-иқтисодий инқирози, шароитида уни бартараф этишнинг йўллари ва чоралари”. Ўзбекистон, Т.: 2009 й.
9. Каримов И.А. “Ўзбекистон ХХІ асрга интилмоқда”. Тошкент. Ўзбекистон, 1999 й.
10. И.А. Каримов. “Юксак маънавият-енгилмас куч”. -Т: “Маънавият” 2008 й.
11. Каримов И.А. “Баркамол авлод-Ўзбекистон тараққиётининг пойдевори”. -Т., “Шарқ”, 1998. 62б.
12. Рашидов Ю.К. “Иссиқлик, газ таъминоти ва вентиляция тизимлари” Тошкент 2009 й..
13. Рашидов Ю.К., Саидова Д. З. “Иссиқлик, газ таъминоти ва вентиляция тизимлари” ўқув қўлланма, ТАҚИ, 2002 й.
14. А.У.Алимбоев "Иссиқлик таъминоти ва иссиқлик тармоқлари" ўқув қўлланма. Тошкент 1997 й.
15. Шодиметов К., “Муқобил энергия манбалари ва улардан фойдаланишнинг афзалликлари”, “Адолат» газетаси”, 2011 й. 15 июль № 30.
16. “Жамият” газетаси, “Муқобил энергия манбалари: тараққиёт ва экологик хавфсизлик омили”, 2011 й. 5 август № 30.
17. Қудратов С., “Қайта тикланувчи энергия манбалари”, “Адолат” газетаси, 2011 й. 5 август. № 33.
18. Алиназаров А.Х. “Иситиш ва вентиляция” фанидан марузалар матни. Наманган. 2000йил,52 бет.
19. ҚМҚ 2.04.07-96 “Иссиқлик тармоқлари” Ўзбекистон Республикаси Давлатархитектурақурилишқўмитаси. Т.: 1996 йил.64 бет.
20. ҚМҚ 1.01.04-98 “Меъморий - қурилиши атамалари”

21. ҚМҚ 2.04.05-97 “Иситиш, вентиляция ондициялаш” Ўзбекистон Республикаси Давлатархитектурақурилишқўмитаси. Т.: 1997 й.
22. ҚМҚ 2.01.01-94 “Лойиҳалаш учун иқлимий ва физикавий-геологик маълумотлар” Ўзбекистон Республикаси Давлатархитектурақурилишқўмитаси. Т.: 1994 й.
23. Ионин А. А. и др. Теплоснабжение" М.: Стройиздат. 1993 г.
24. Копько В.М, Зайцева. М.К "Теплоснабжения" методическое пособие по выполнению курсовых проектов. Минск.1985 г.
25. Д.З Саидова "Отопление и вентиляция" Тошкент. 2000 й.
26. Комар А.Г. Строительные материалы и изделия. М., 1983, 487с.
27. Попов Л.Н. Қурилиш материаллари ва деталлари. Тошкент, Ўқитувчи, 1991 г
28. И.И.Ищенко. Ғишт, тош ва монтаж ишлари технологияси. Тошкент 1978 г.
29. Алексеев Г.Н. Общая теплотехника.- М.:Энергия, 1980.- 550с.
30. Архаров А.М., Исаев С.И., Крутов В.И. и др. Теплотехника. -
31. М.: Машиностроение, 1986. - 432 с.
32. Тихимиров К.В “Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция”. Стройиздат 1981 г.
33. Экология хабарномаси. № 10/2013.
34. www.altenergy.narod.ru
35. <http://forum.vashdom.ru/forum16.htm>
36. http://www.internetelite.ru/tools/yp/yp_108.htm

ИЛОВАЛАР

ТЕПЛООБМЕННИК

Устройство для передачи тепла от нагретого (жидкого или газообразного) теплоносителя более холодному. Примером может служить аппарат для пастеризации молока, в котором холодное молоко нагревается горячей водой, протекающей по внутренним трубам.

Классификация. Существует много разных видов теплообменных аппаратов. В контактных (смесительных) теплообменниках потоки греющего и нагреваемого веществ приводятся в прямой контакт друг с другом. Типичный пример - струйный конденсатор, в котором разбрызгиваемая вода используется для конденсации водяного пара. В теплообменниках поверхностного типа теплоноситель и нагреваемая среда разделяются тонкой стенкой. Часть поверхности стенки, соприкасающаяся с греющим и нагреваемым потоками, называется поверхностью теплообмена. Примером теплообменника поверхностного типа может служить автомобильный радиатор, в котором вода системы охлаждения двигателя и более холодный атмосферный воздух находятся по разные стороны стенок решетки из тонких медных или латунных радиаторных трубок. В жаротрубных теплообменниках в результате сгорания топлива образуется поток горячих газов, как, например, в паровых котлах и бытовых котлах водяного отопления с топочным устройством. Дальнейшая классификация теплообменных аппаратов основана на различиях их конструкции. На рис. 1 представлен часто встречающийся теплообменник кожухотрубного типа. Широко распространены также теплообменники с развитой поверхностью (пластинчатые, или ребристые). В них за счет применения поперечных ребер (рис. 2) достигается значительное увеличение площади поверхности теплообмена. Отношение площадей поверхности ребер и неоребренной части труб может достигать 10. Правда, поверхность ребер менее эффективна в отношении теплопередачи, нежели собственная поверхность труб. И все же правильно спроектированный ребристый теплообменник более компактен, чем теплообменник без оребрения труб, т.е. при одинаковых рабочих условиях у него более высокая интенсивность теплопередачи, приходящаяся на единицу объема. Поперечные ребра теплообменника, показанного на рис. 2, припаиваются к трубам твердым или мягким припоем.

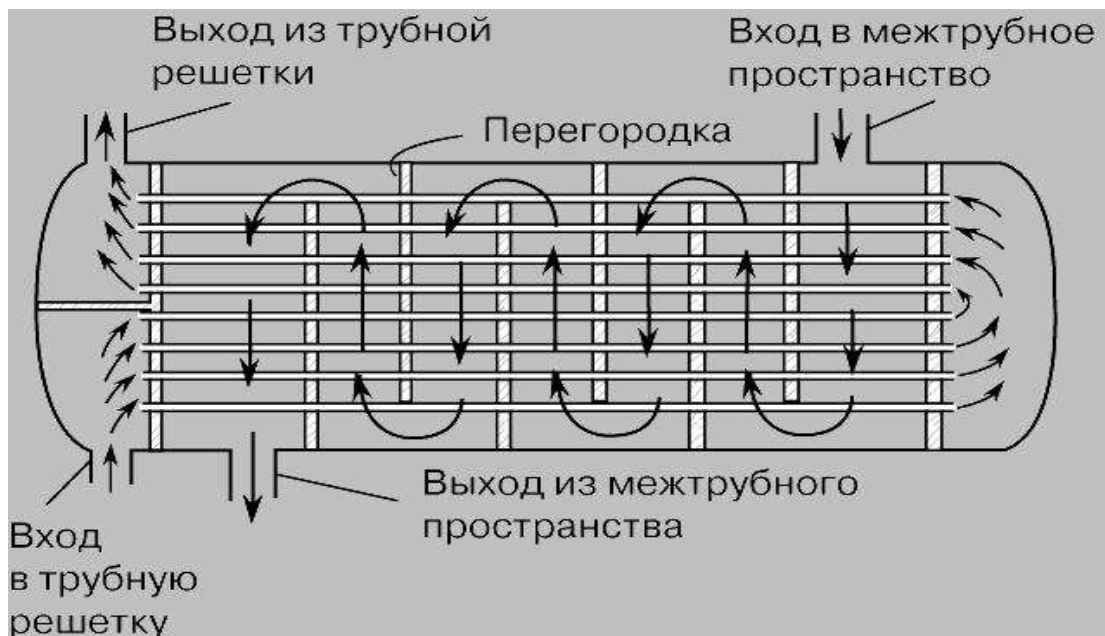


Рис. 1. ТЕПЛООБМЕННИК ПОВЕРХНОСТНОГО ТИПА (кожухотрубный).

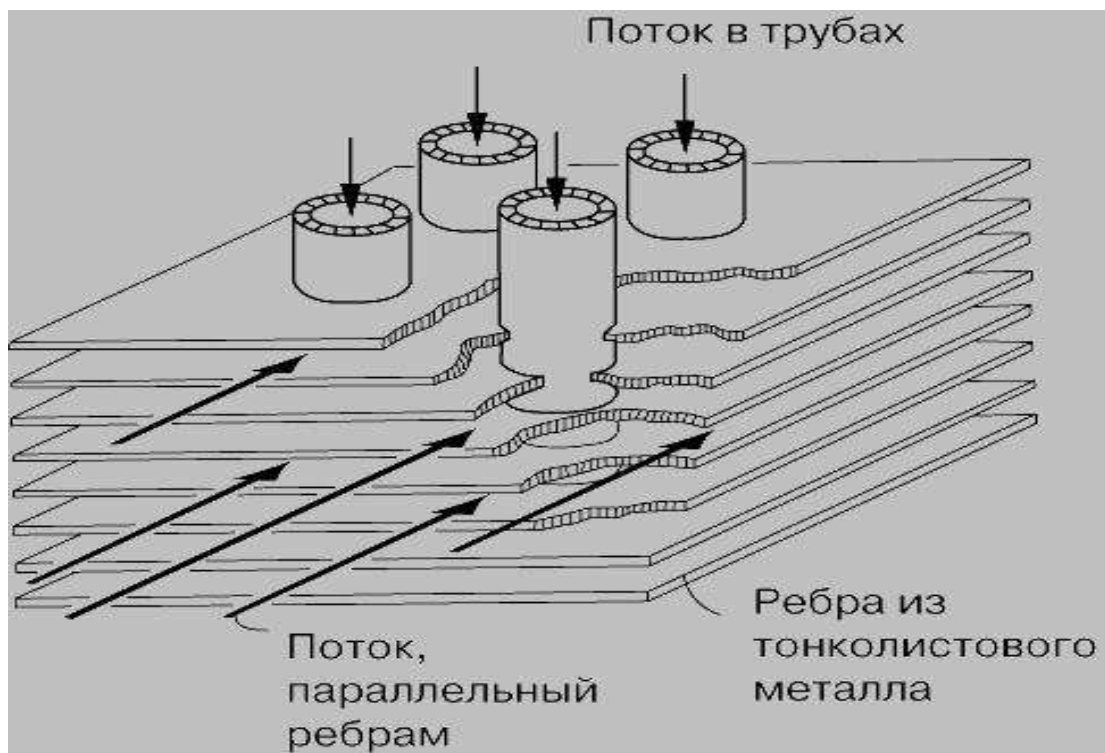


Рис. 2. РЕБРИСТЫЙ ТЕПЛООБМЕННИК.

Интенсивность теплопередачи. Интенсивность теплопередачи (тепловой поток) пропорциональна разности температур греющего и нагреваемого веществ. Кроме того, она зависит от термического сопротивления пленок рабочих тел, находящихся в контакте с поверхностью теплообмена, и термического сопротивления стенки. Вследствие образования твердых отложений на поверхностях теплообменника (накипи) термическое сопротивление возрастает. Если термические сопротивления берутся в расчете на единицу площади поверхности теплообмена, то полная интенсивность

теплопередачи пропорциональна также площади теплообмена в теплообменнике. Все сказанное выражается следующим уравнением теплопередачи:

$$q = A\Delta t/R, \text{ или } q = A\Delta tU, <>$$

где q - тепловая мощность теплообменника, Вт; A - площадь поверхности теплообмена, м²; Δt - средний температурный напор, т.е. средняя разность температур теплоносителя и нагреваемой среды, К; R - полное термическое сопротивление, учитывающее все указанные выше его слагаемые, м²ЧК/Вт; U - полный коэффициент теплопередачи (величина, обратная R), Вт/(м²ЧК). Поскольку величина U отнесена к площади A , при ее определении необходимо указывать соответствующую площадь поверхности теплообмена (например, в случае ребристых теплообменников - площадь только неоребренной поверхности труб или полную площадь поверхности теплообмена с учетом ребер). При заданных температурах греющего и нагреваемого потоков на входе и выходе теплообменника средний температурный напор Δt максимален в противоточных теплообменниках, т.е. таких, в которых два потока направлены навстречу друг другу. В прямоточных же теплообменниках, в которых потоки направлены в одну сторону, величина Δt минимальна. Возможна еще и перекрестная схема тока (рис. 2). Во многих теплообменниках обычных типов встречаются все три основные схемы тока, как, например, на рис. 1, где перекрестная схема тока сочетается с прямоточной и противоточной. В случае достаточно чистых поверхностей теплообмена полное термическое сопротивление R зависит в основном от скоростей течения у поверхности теплообмена, а также от плотности, вязкости, коэффициента теплопроводности и удельной теплоемкости теплоносителя и нагреваемой среды. В некоторых случаях термическое сопротивление пленки одной из рабочих сред намного меньше, чем термическое сопротивление другой. Поскольку же эти термические сопротивления "включены" последовательно, полное термическое сопротивление определяется большей компонентой. Так обстоит дело, например, в секции экономайзера парового котла, где полное термическое сопротивление определяется сопротивлением пленки газа, поскольку сопротивление на стороне воды сравнительно невелико. Это обстоятельство позволяет существенно уменьшить объем экономайзера, если применить оребрение труб на стороне того теплоносителя, термическим сопротивлением которого определяется полная интенсивность теплопередачи. Ребристые экономайзеры применяются во многих силовых установках судов торгового и военно-морского флота.

Применение. На паротурбинных электростанциях важнейшими теплообменными устройствами являются паровой котел и конденсатор. Имеются и другие теплообменники, назначение которых - повысить тепловой КПД электростанции или улучшить ее эксплуатационные характеристики: термические деаэраторы, экономайзеры, воздухоподогреватели и подогреватели питательной воды. Точно так же основными компонентами всякой холодильной системы с замкнутым циклом являются испаритель и конденсатор. Теплообменники широко применяются в перерабатывающей и

химической промышленности, например в установках для нефтепереработки. Они играют важную роль также на атомных электростанциях.

Тепловые трубы. Тепловая труба - это устройство для переноса тепловой энергии из нагретой области ("источника") в холодную область ("сток") с КПД, намного большим, чем при использовании любых высокотеплопроводных металлов. Если подводить тепло к одной секции такой герметичной трубы, содержащей жидкость, то часть жидкости будет испаряться, поглощая большие количества тепла. Пары, переходя в другую секцию, будут конденсироваться и отдавать тепло. Вернув сконденсировавшуюся жидкость обратно, мы получим замкнутый цикл. Перенос жидкости из зоны конденсации в зону испарения в тепловой трубе осуществляется за счет капиллярных сил в фитиле, закрепленном на внутренних стенках трубы. Фитиль в тепловой трубе действует так же, как и в старых керосиновых лампах, в которых керосин поступает из резервуара к пламени по фитилю. См. также ЖИДКОСТЕЙ ТЕОРИЯ. Тепловая труба была предложена как средство отвода тепла в космических летательных аппаратах: тепло, выделяемое электронными приборами, отводится к наружным стенкам КЛА и там за счет излучения рассеивается в космосе. В пилотируемых космических кораблях тепло солнечного излучения должно равномерно распределяться по всему КК, чтобы обеспечивалась необходимая комфортность (чего можно добиться также за счет медленного вращения космического корабля). В связи с этим тепловая труба, способная осуществлять теплоперенос в условиях невесомости, сразу же нашла практическое применение при исследовании космического пространства.

См. также

[КОСМОСА ИССЛЕДОВАНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ; КОСМИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ](#). Благодаря той простоте, с которой тепловые трубы работают в условиях нормальной силы тяжести, на их основе были созданы энергосберегающие теплообменники. "Сбросное" тепло отходящих газов печи или топки можно улавливать посредством теплообменника с решеткой из тепловых труб, один конец которой омывается отходящими газами, а другой - потоком холодного свежего воздуха. Свежий воздух нагревается за счет тепла отходящих газов, передаваемого посредством рабочего тела тепловой трубы. Для увеличения площади поверхности теплообмена трубы можно оребрить. Компактная система такого рода способна сберечь 60-70% энергии, которая иначе просто терялась бы, рассеиваясь в атмосфере. Нагретый воздух можно использовать для отопления или подавать в топку (например, парового котла) в качестве предварительно подогретого воздуха для горения топлива. На практике обычно применяются либо горизонтальные тепловые трубы, либо наклонные с нижней нагреваемой секцией. Сила тяжести способствует возврату жидкости в испарительную секцию, а фитиль равномерно распределяет ее по всей поверхности. Но разработаны и т.н. антигравитационные тепловые трубы, в которых нагреваемая секция расположена выше охлаждаемой. Тепловая труба может работать в широком диапазоне температур, если в качестве рабочих жидкостей использовать воду, обычные хладагенты и жидкие углеводороды. Превосходными рабочими жидкостями оказываются жидкие металлы при

высоких температурах. Например, одно экспериментальное устройство с расплавленным серебром в вольфрамовом резервуаре проработало сотни часов при температуре выше 2200 К. В настоящее время миллионы тепловых труб работают в энергосберегающих теплообменниках и в промышленных технологических установках. Тысячи тепловых аккумуляторов такого типа отводят тепло из тундрового грунта под Аляскинским нефтепроводом. За счет охлаждения, происходящего в зимние месяцы, слой грунта под нефтепроводом поддерживается замерзшим на протяжении всего лета. Тепловые трубы все шире применяются и в повседневной жизни.

ЛИТЕРАТУРА

Тепловые трубы. М., 1972 Крейт Ф., Блэк У. Основы теплопередачи. М., 1983
Аккумуляция тепловой энергии. М., 1987 Промышленная теплоэнергетика, кн. 4. М., 1991

Энциклопедия Кольера. — Открытое общество. 2000.

Синонимы:

[аппарат](#), [бойлер](#), [градирня](#), [испаритель](#), [калорифер](#), [конденсатор](#), [микротеплообменник](#), [парогенератор](#), [радиатор](#), [ребойлер](#), [регенератор](#), [рекуператор](#), [скруббер](#), [устройство](#), [фортеплообменник](#), [экономайзер](#)