

Ўзбекистон Республикаси
Олий ва ўрта махсус таълим Вазирлиги

Наманган муҳандислик-педагогика институти

«Муҳандислик коммуникациялари қурилиши» кафедраси

**«ИССИҚЛИК ИШЛАБ ЧИҚАРИШ МОСЛАМАЛАРИ»
фанидан**

**Курс лойиҳасини бажариш учун
услубий кўрсатма**

5140900 «Касб таълими» (Муҳандислик коммуникациялари қурилиши)
йўналишида таълим олаётган талабалар учун мўлжалланган.

Наманган - 2007

Мазкур «Услубий курсатма» 5140900 «Касб таълими» (Муҳандислик коммуникациялари қурилиши) йўналишида таълим олаётган талабалар учун мўлжалланган бўлиб, «Иссиқлик ишлаб чиқариш мосламалари» фани бўйича ўқув-ишчи дастурига мувофиқ курс лойиҳа мавзуларини ўз ичига олган. Унда муҳандислик жиҳозлари ва тизимларидан фойдаланишни ташкил қилиш, бу йўналишдаги ўзгаришлардан янада самарали фойдаланиш имконини беради ҳамда муаммолар атрофлича ёритиб берилган.

Услубий курсатма «Муҳандислик
коммуникациялари қурилиши»
кафедраси йиғилишида кўриб
чиқилган ва маъқулланган.
Мажлис баёни № _ «_» _____ 2007 й

Услубий курсатма «Қурилиш ва машинасозлик»
факультети услубий кенгашида кўриб
чиқилган ва тасдиқланган.
Мажлис баёни № _ «_» _____ 2007 й

Муаллиф: к.ўқ. Атамов А.А.

Тақризчилар: доц. Рашидов Ю.К. (ТАҚИ)
к.ўқ. Мамаджанов Т. М. (ТАҚИ)

I. ЛОЙИҲАНИНГ МАҚСАДИ

Лойиҳанинг мақсади «Иссиқлик ишлаб чиқариш мосламалари» фани бўйича талабаларнинг билимларини ошириш ва мустаҳкамлашдир.

II. ЛОЙИҲАНИНГ МАЗМУНИ ВА ХАЖМИ

Лойиҳада иссиқлик ишлаб чиқариш мосламалари қурилмаси билан боғлиқ масалаларни ҳал этиш учун зарур хажмда шаҳар ва туманни иссиқлик билан таъминлаш қурилмасини ишлаб чиқилади. Ишлаб чиқилган қурилмани қурилиш монтаж ва фойдаланиш техник шартларига, амалдаги лойиҳалаш нормаларига жавоб бериши ҳамда мақсадга мувофиқлиги, тежамли ва ишончли бўлмоғи керак.

Курс лойиҳаси қуйидагилардан ташкил топади:

1. Ҳисоб тушунтириш хати;
2. Чизма қисми;

III. УСЛУБИЙ ҚЎЛЛАНМАЛАР

Курс лойиҳасини бажариш учун керак бўладиган катталиклар:

1. Буғнинг максимал ҳисобий сарфланиши $D_{т.н.}^{мак}$ т/соат
2. Тармоқдаги буғнинг йўқолиши $q_{тармоқ}$, %
3. Иситиш ва вентиляция учун сарфланган иссиқликнинг максимал ҳисоби. $Q_{о.в.}^{сарф}$, Гкал/соат
4. Тармоқдаги иссиқликнинг йўқолиши $q_{и.в}^{сарф}$, %
5. Қозоннинг шахсий эҳтиёжига $q_{к.ш.э}$, %
6. Қайтувчи конденсатнинг температураси $t_{к.к}$, °С
7. Деаэратор олдидаги таъминлаш сувининг температураси $t_{т.с}$, °С
8. Таъминлаш сувнинг умумий қаттиқлиги. J_k , мг, экв/кг
9. Деаэратор олдидаги тозаланадиган сувнинг температураси $t_{т.с}$, °С

Кириш

Курс лойиҳасининг бажариш учун ҳар-бир талабанинг назарий олган билимларини мустаҳкамлашда муҳим рол ўйнайди. Шунингдек ҳар бир талабага иссиқлик ишлаб чиқариш мосламаларининг бинолари билан тўла ва айрим қисмларини мустақил ишлаб чиқиш имконини беради. Курс лойиҳасининг тушунтирув ёзув қисми ва чизма варақларидан иборат. Иссиқлик ишлаб чиқариш мосламаларини бир неча бўлимларга бўлиб алоҳида ҳисоблаш ишлари олиб борилади. Ишлаб чиқариш эҳтиёжлари учун бу иссиқлик ишлаб чиқариш мосламаларини бош буғ ўтказувчи қузури орқали узатилади. Шу бош буғ ўтказувчи қузуридаги редукцион-совутиш қурилмаси орқали тармоқ сувларини иситишга (иситиш ва вентиляция) учун узатилади. РСҚ да буғ босими 7 атм. гача, РҚ да эса 1,2 атм. гача камаяди. Ишлаб чиқариш

эхтиёжларидан конденсатни бир қисми қайтгани учун унга тармоқ сувларини иситкичлардан қайтган кондансат ва кимёвий тозаланган сув қўшиб иссиқлик ишлаб чиқариш мосламасига юборилади. Лойиҳада сувни юмшатувчи Na иони катионли усулда сув юмшатгич қўлланилади.

Иссиқлик ишлаб чиқариш мосламаларининг сонини аниқлаш ва схема элементларини ҳисоблаш.

№	Ҳисобланиши керак бўлган катталиклар	белгила ниши	Ўлчов бирлиги	Ҳисоблаш формулалари	Олинган натижалар
1	Техник эҳтиёжлар учун ҳисобланган максимал буғ сарфи	$D_{т.н.}^{сарф}$	т/соат	Топшириқ варақасидан	17,2
2	Тармоқдаги буғнинг йўқолиши	$q_{тармоқ}$	%	Топшириқ варақасидан	2,6
3	Иссиқлик и.ч. мосламаларининг техник эҳтиёжлари учун юбориладиган буғ	$D_{т.н.}^{отп}$	т/соат	$D_{т.н.}^{отп} = D_{т.н.}^{сарф} \frac{100}{100 - q_{тармоқ}}$ $= 17,2 \frac{100}{100 - 0,26} = \frac{1720}{99,74}$	17,24
4	Вентеляция ва иситиш учун сарфланадиган иссиқликнинг максимал ҳисоби	$Q_{о.в}^{сарф}$	Гвт (Гкал/соат)	Топшириқ варақасидан 3,3x1,163	3,8 (3,3)
5	Тармоқдаги иссиқликнинг йўқолиши	$q_{о.в}^{сарф}$	%	Топшириқ варақасидан	3,7
6	Вентеляция ва иситиш учун иссиқлик и.ч. мосламаларидан бериладиган иссиқлик	$Q_{о.в}^{сарф}$	Гвт	$Q_{о.в}^{сарф} \frac{100}{100 - q_{о.в}^{сарф}} =$ $3,8 \frac{100}{100 - 0,37} =$	3,8
7	Ташқи муҳитга тармоқдаги иситгичлар томонидан йўқотилган иссиқлик	$q_5^п$	%	Тажриба йўли билан олинган	5,0
8	Тармоқдаги сувларни иситиш тизимидан чиқишда иситилаётган буғдаги конденсатнинг температураси	t_K	°C	Иситгичдаги киздири-лаётган буғ, жадвалдан сув эталпияси $i_{с.т}$ қ 104,1	104
9	Буғнинг тармоқлардаги сув иситишлардаги қўйиб юборилган буғ	$D_{св}^{сарф}$	т/соат	$D_{о.в}^{от} = \frac{Q_{о.в}^{сарф}}{i_{м.с} - t_K} \cdot \frac{100}{100 - q_5^n} =$ $= \frac{3,8}{104,1 - 104} \cdot \frac{100}{100 - 0,5} =$	38

10	Қозонхондаги буғ ўтказгичдан буғни қўйиб юборилганлиги	$D_{\text{коз}}^{\text{сарф}}$	т/соат	$D_{\text{Т.Н}}^{\text{сарф}} + D_{\text{с.б}}^{\text{сарф}} = 17,24 + 38$	55,24
11	Қозоннинг шасий эҳтиёжиги парнинг йўқолиши	$q_{\text{с.н}}$	%	Топширик варақасидан	3,2
12	Деаэрациясиз қозонхонанинг буғ ишлаб чиқарши	$D_{\text{КОТ}}^{\text{буғ}}$	т/соат	$D_{\text{коз}}^{\text{сарф}} \frac{100}{100 - q_{\text{см}}} =$ $55,24 \cdot \frac{100}{100 - 0,32}$	55,4
13	Қайтаётган конденсат миқдори	$D_{\text{к.к}}$	т/соат	$K \cdot D_{\text{коз}}^{\text{сарф}} + D_{\text{св}}^{\text{сарф}} =$ $= 0,62 \cdot 17,24 + 38$ К қ 0,62	46,7
14	Химиявий тозаланган сув миқдори	$D_{\text{м.с}}$	т/соат	$D_{\text{коз}}^{\text{выр}} + D_{\text{нр}} - D_{\text{в.к}} =$ $55,4 + 0,34 - 46,7 =$ $D_{\text{нр}} = \frac{P}{100} \cdot D_{\text{Т.Н}}^{\text{сарф}} =$ $= \frac{2}{100} \cdot 17,2 = 0,34$	9,04
15	Истеъмолчидан қайтаётган конденсатнинг температураси	$t_{\text{к.к}}$	°С	Топширик варақасидан	82
16	Деаэратор олдидаги сувнинг температураси	$t_{\text{с.м}}$	°С	Топширик варақасидан	26
17	Сувнинг деаэратор қилиш олдидан ўрта вазндаги сувнинг температураси	$t_{\text{ср}}$	°С	$\frac{D_{\text{к.к}} \cdot t_{\text{к.к}} + D_{\text{м.с}} \cdot t_{\text{м.с}}}{D_{\text{вк.к}} + D_{\text{м.с}}} =$ $= \frac{46,7 \cdot 82 + 9,04 \cdot 26}{46,7 + 9,04} =$	72,9
18	Деаэратордаги сувнинг ўрта вазндаги энальпия	$i_{\text{ср}}$	$\frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$	Жадвалдан олинади	72,9
19	Ташқи муҳитдаги деаэратордан иссиқликни йўқолиши	q_5^a	%	Тажрибада олинган	2
20	Деаэратордаги буғнинг босими	P ата		ДАСТ термодинамик жадвал олинади	1,2
21	Деаэратордаги сувнинг температураси	t_a	°С	Термодинамик жадвалдан олинади	104
22	Таъминлаш сувининг миқдори	$D^{\text{не}}$	т/соат	$D_{\text{коз}}^{\text{выр}} + D_{\text{нр}} = 55,4 + 0,34$	55,74
23	Деаэратрондаги буғ сарфи	D_a	т/соат	$\frac{D_{\text{м.с}}(i_a - i_{\text{ср}} \cdot r_a)}{i_n \cdot r_a - i_a} + D_{\text{вын}} =$ $= \frac{55,74(104 - 72,9 \cdot 0,85)}{629,5 \cdot 0,85 - 104} +$ $+ 55,74 =$	61,2

24	Деаэратордаги сувни энтальпияси	i_a	$\frac{кДж}{кг}$	Термодинамик жадвалдан олинади	104
25	Деаэратордаги иситилган сув буғнинг энтальпияси	i_n	$\frac{кДж}{кг}$	Термодинамик жадвалдан олинади	629,5
26	Буғланиш миқдори	$D_{вып}$	т/соат	$\frac{D_{нв}}{100} \cdot \lambda = \frac{55,74}{100} \cdot 10 =$	5,57
27	Қозонхонадаги максимал юкланиш	$D_{кот}^{мак}$	т/соат	$D_{кот}^{сарф} + D_a = 55,4 + 61,2 =$	116,6
28	Қозонхонада ўрнатилган қозонлар сони	П	дона	$\frac{D_{кот}^{мак}}{D_{хисобий}} = \frac{116,6}{17,2} =$	6,8

Газ ва ҳаво оқимларининг аэродинамик ҳисоби.

$$\sum h_{к.уст} = \Delta h_m + \Delta h_{\kappa} + \Delta h_{nn} + \Delta h_{\varepsilon\kappa} + \Delta h_{вп} + \Delta h_z + \Delta h_{\bar{o}} + \Delta h_{зл} + \Delta h_{отр} \text{ мм.сув уст.}$$

1. Нуқтадаги қаршилик Δh_T қ 3 мм.сув уст.

2. Иссиқлик ишлаб чиқариш мосламасидаги қаршилик

$$U_T \text{ } ^\circ\text{C} \text{ қ } U_{сарф} \text{ } ^\circ\text{C} \text{ қ } 170 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\rho_{сарф} = \rho_z'' \frac{273}{273 + U_T}; \quad h_d \text{ қ } \frac{w^2}{2} \cdot \rho_{пот} \quad \text{н / м}^2 \text{ қ } 9,81 \quad \text{қабул қиламиз } h_{д.кот.сув}$$

$$\rho_z'' \quad 4.2 \text{ таблицадан} \quad \rho_z'' \text{ қ } 1,36 \quad \rho_{пот} = 1,36 \frac{273}{273 + 170} = 0,82.$$

$$\Delta h = \lambda \frac{l}{d\varepsilon} \cdot \frac{w^2}{2} \rho \left(\frac{2}{\sqrt{\frac{T_{от}}{T}}} \right)^2 \quad \text{Н / м}^2$$

$$\Delta h_{\kappa} = \left(\sum \Delta h + \sum \Delta h M \right) R \frac{\rho_z''}{1,293} \cdot \frac{760}{h_{\bar{o}op}} - h \text{ мм. сув уст.}$$

Газ билан ишлайдиган қозонхоналар учун:

$$\Delta h_{\kappa} \text{ қ } 10 \text{ мм. вод ат.} \quad \Delta h_{nn} = 5 \text{ мм. сув уст.}$$

$$3. \Delta h_{\varepsilon\kappa} = \left(0,5 \cdot 2 \frac{4 \cdot 3^2}{2} \cdot 0,82 + 2 \right) \frac{1,36}{1,293} \cdot \frac{760}{760} = 9,6 \text{ мм. вод ат.}$$

$$4. \Delta h_{\varepsilon} = \left(\xi \frac{w^2}{2} \rho + \sum \Delta h M \right) \frac{\rho_H}{1,293} \cdot \frac{760}{h_{\bar{o}op}} \quad \text{Н / м}^2. \quad \xi = 0,5 \cdot n = 0,5 \cdot 4 = 2.$$

$\frac{w^2}{2} \rho$ динамик напор $\frac{w^2}{2g}$ графикдан (15.7) формулага асосан 4,3 м/сек.

$$W = \frac{V_2^H B_p (273 + v_r)}{273 \cdot 3600 \cdot f} \text{ м/сек.} \quad \sum \Delta h M = 2 \quad \rho^H = 1,36.$$

$$\xi_M = \xi_{ax} + \xi_{eux} = 2.$$

$$5. \Delta h_{e.n.} = \left[\Delta h + (\xi_{ax} + \xi_{eux}) \frac{w^2}{2} \rho + \sum \Delta h_{ков} \right] R \frac{\rho^H}{1,293} \cdot \frac{760}{h_{бор}} \text{ H / м}^2.$$

$$\Delta h = \Delta h' r p \cdot C_m i \text{ мм.суб уст.} = 10,5 \cdot 1,7 \cdot 4 = 71,4 \text{ мм.вод ат.} \quad R = 1,1$$

$$\Delta h_{e.n.} = \left[71,4 + (\xi_{ax} + \xi_{eux}) \frac{w^2}{2} \rho_{ном} + 4 \right] 1,1 \frac{1,36}{1,293} \cdot \frac{760}{760} = \left[71,4 + (2 \cdot \frac{4 \cdot 3^2}{2} \cdot 0,82) + 4 \right] 1,1 \cdot \frac{1,36}{1,293} =$$

$$104,75 \text{ H / м}^3.$$

6. Бурилиш қаршилиги газ ўтувчиси. $\Delta h_3 = 1 \text{ мм.суб уст.}$

7. $\Delta h_{2.б} = 4 \text{ мм.суб уст.}$

8. $\Delta h_{3.ол} = 60 \text{ мм.суб уст.}$

9. $\Delta h_{\Delta mp} = (\Delta h_{mp} + \Delta h_{ве}) \frac{760}{h_{бор}} \text{ H / м}^2$

$$\Delta h_{mp} = \lambda \frac{H}{d\phi} \cdot \frac{w^2}{2} \rho_{ном} = 0,4 \cdot \frac{30}{1,2} \cdot \frac{4^2}{2,1} \cdot 1,36 = 7344$$

$$\Delta h_{BC} = \xi \frac{w^2_{eux}}{2} \rho_{ном} = 1 \cdot \frac{6^2}{2} \cdot 1,36 = 24,48$$

$$\Delta h_{\Delta mp} = (7344 + 24,48) \frac{760}{760} = 7368,5 \text{ H / м}^2$$

$$\sum h_{к.уст.} = (\Delta h_T + \Delta h_{к} + \Delta h_{nn} + \Delta h_{эк} + \Delta h_{вн} + \Delta h_{з} + \Delta h_{r.б} + \Delta h_{зл} + \Delta h_{\Delta mp}) = 3 + 10 + 5 + 9,6 + 71,4 + 1 + 4 + 60 + 7368,5 = 7532,5 \text{ мм.суб уст.}$$

Иссиқ сув ва буғ ўтказувчи қувурнинг диаметрини аниқлаймиз.

Берилганлар:

$$W_n^{одг} = 30 \text{ м/с}$$

$$W_n^{маг} = 50 \text{ м/с} \quad \rho_n = 6,5$$

$$W_6^{маг} = 2 \text{ м/с} \quad \rho_6 = 875$$

$$W_6^{одг} = 0,5 \text{ м/с}$$

Буғ тармоғи учун:

$$d_{n.n}^{маг} = \sqrt{\frac{4 \cdot D_{коз}^{маг} \cdot 10^3}{3600 \cdot \pi \cdot \rho_n \cdot W_n^{маг}}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 116,6 \cdot 1000}{3600 \cdot 3,14 \cdot 6,5 \cdot 50}} = 0,35 \text{ м.}$$

$$d_{n.n}^{одг} = \sqrt{\frac{4 \cdot D_{ком}^{маг} \cdot 10^3}{3600 \cdot \pi \cdot \rho_n \cdot W_n^{одг} \cdot n}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 116,6 \cdot 1000}{3600 \cdot 3,14 \cdot 6,5 \cdot 30 \cdot 6,8}} = 0,18 \text{ м.}$$

- d_n – буғ тармоғининг диаметри;
 W – буғ тармоғининг тезлиги, м/сек;
 ρ_n – буғ зичлиги;
 n – қозонлар сони;
 $D_{кот}^{max}$ - магистрал иссиқ сув ва буғ қувурларининг сони:

ичимлик сув қувурлари учун:

$$d_{n.n}^{омс} = \sqrt{\frac{4 \cdot D_{не} \cdot 10^3}{3600 \cdot \pi \cdot \rho_n \cdot W_e}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 55,74 \cdot 1000}{3600 \cdot 3,14 \cdot 875 \cdot 2}} = 0,1 \text{ м.}$$

$$d_{n.n}^{омс} = \sqrt{\frac{4 \cdot D_{не} \cdot 10^3}{3600 \cdot \pi \cdot \rho_n \cdot W_n^{одс} \cdot n}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 55,74 \cdot 1000}{3600 \cdot 3,14 \cdot 875 \cdot 0,5 \cdot 6,8}} = 0,08 \text{ м.}$$

Электр тармоғидаги насосларнинг иш унумдорлигининг ҳисоби:

$$D_{n.n}^{эл} = 1,1 \left(1 + \frac{P}{100}\right) n \cdot D_{хисобий} = 1,1 \left(1 + \frac{2}{100}\right) \cdot 6,8 \cdot 17,2 = 131,2$$

$$D_{n.n}^n = 0,5 \left(1 + \frac{P}{100}\right) n \cdot D_{хисобий} = 0,5 \left(1 + \frac{2}{100}\right) \cdot 6,8 \cdot 17,2 = 59,6$$

- n - қозонлар сони;
 P - босим;
 D_p - ишлаб чиқаришдаги қозон агрегатларининг ҳисоби;

Таъминланувчи насосларнинг буғ қувурлари учун босими:

$$H_{n.n} = 10 \cdot P_n + (10 \div 20) = 10 \cdot 2 + 10 = 30 \text{ м.}$$

Электр двигатель насосининг қуввати

$$N_{n.n} = \frac{D_{m.c} \cdot H_n \cdot H}{102 \cdot 3600 \cdot \eta_{n.l}} = \frac{55,74 \cdot 57 \cdot 164}{102 \cdot 3600 \cdot 0,85} = 1,7 \text{ к.вт} \quad \eta_{n.n} = 0,85$$

Катионитли фильтрларнинг асосий ҳисоби:

Ҳамма катионитли фильтрларнинг ҳажмий сифими

$$E = F \cdot h \cdot l \text{ ёки } E = D_{c.m} \cdot Ж(T+t) = 9,04 \cdot 2,3 \cdot (10+1,5) = 239,1 \frac{\text{экв}}{\text{м}^3}$$

l - катионитли фильтрларнинг умумий майдони;

h - катионит қатламининг баландлиги;

l – катионитнинг хажмий сифими;

$D_{хов}$ - катионит қурилмасининг иш унумдорлиги;

$Ж$ - иситилаётган сувнинг умумий қаттиқлиги;

T - регенерациялар аэрофилтрларнинг иш унумдорлиги;

hқ2 м,

$$l = 2500 \cdot z \text{ экв/м}^3,$$

T қ1,5 соат,

$Ж$ қ2,3г экв/м³

$$D_{m.c} = 7 \text{ м}^3 / \text{соат}$$

$$F = \frac{D_{m.c} \cdot Ж(T+t)}{h \cdot l} = \frac{9,04 \cdot 2,3(10+1,5)}{2 \cdot 2500} = 5,0 \text{ м} \quad F = n \cdot f$$

n- филтрлар сони,

f - 1-филтр майдончаси, м²

$$f = \frac{F}{n}; \quad n = \frac{F}{f} = \frac{5,0}{0,39} = 12,8 \text{ дона} \approx 13 \text{ та}$$

Метрогенерацияли филтрларнинг иш давомийлиги:

$$T = \frac{F \cdot h \cdot l}{D_{m.c} \cdot Ж} \cdot t = \frac{5,0 \cdot 2 \cdot 2500}{9,04 \cdot 2,3} - 1,5 = 10,5 \text{ соат.}$$

Барча филтрларнинг ишининг ўртача тезлиги:

$$W_n = \frac{D_{m.c}}{n \cdot f} = \frac{9,04}{0,39 \cdot 2} = 11,3 \text{ м}^3 / \text{соат.}$$

Бир суткалик филтрнинг регенерация сони:

$$r_1 = \frac{24}{T+t} = \frac{24}{10+1,5} = 2,086$$

Барча филтрларнинг суткалик регенерация сони:

$$r_c = r_1 \cdot n = 2,086 \cdot 2 = 4,172$$

Котлонитовли қурилманинг ўз эҳтиёжлари учун ишлатилаётган сувнинг сарфи:

$$q = f \cdot h \cdot r_c \cdot K = 0,39 \cdot 2 \cdot 4,174 \cdot 4,5 = 14,6$$

f - битта филтрнинг айлана юзи;

h - Компонитнинг қатламининг баландлиги;

r_c - барча филтрларнинг суткали регенерациялар сони;

K - бир марта сарфланган сув ўлчови;

$$q_{\text{газ}} = \frac{q}{24} = \frac{14,6}{24} = 0,6 \text{ м}^3 / \text{соат}$$

Катионитли қурилманинг ўз эҳтиёжлари учун ўртача сарфланиши:

$$D_{\text{ср}} = D_{\text{м.с}} + q_{\text{газ}} = 9,04 + 0,6 = 9,64$$

Битта регенерация учун сарфланаётган тузнинг миқдори:

$$P_1 = \frac{f_1 \cdot h \cdot l \cdot K_c}{1000} = \frac{0,39 \cdot 2 \cdot 2500 \cdot 250}{1000} = 487,5$$

$K_c = 250 \text{ экв/г}$ ош тузининг сарфи: $P_c = P_1 - r_c = 487,5 - 4,172 = 483,328$

АДАБИЁТЛАР

1. Г.Н. Делягин, В.И. Лебедев и др. Теплогенерирующие установки. Москва .Стройиздат 1986 г.
2. М.М. Хеголев, Ю.Л. Гусев и др. Котельные установки М.: Стройиздат 1972 г.
3. Р.Г. Зах Котельные установки. М.: Энергия 1968 г.
4. Ю.К. Рашидов, Т.М. Мамажонов Иссиқлик ишлаб чиқариш ускуналари ўқув қўлланма. ТАҚИ, Тошкент 2002 й.
5. ҚМҚ 2.04.13-99 Қозонхона қурилмалари Давархитектурақу-рилишқўм - Тошкент 1999 й.
6. А.А. Атамов Иссиқлик ишлаб чиқариш ускуналари фанидан муаммоли маърузалар матни. НамМПИ, Наманган 2004 й.

