

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		76-11
Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері		76 беттің 16еті

ТӘЖІРИБЕЛІК САБАҚҚА АРНАЛҒАН ӘДІСТЕМЕЛІК НҮСҚАУЛАР

Пән:	Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері
Пән коды:	EQKAA 2202
ББ атауы:	6B07201 - Фармацевтикалық өндіріс технологиясы
Оқу сағатының көлемі /кредит:	150 сағат /(5 кредит)
Оқытылатын курс пен семестр:	2 курс, 4 семестр
Практикалық сабақ:	35 сағат

Шымкент 2024 ж.

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ  SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»	
«Инженерлік пәндер» кафедрасы	76-11
Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері	76 беттің 16еті

Тәжірбелік сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар «Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері» пәнінің жұмыс оқу бағдарламасына (силлабус) сәйкес әзірленген және кафедра мәжілісінде талқыланды.

Хаттама № _____ Күні _____ 2024 ж.

Кафедра меңгерушісі _____ Орымбетова Г.



ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		76-11
Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері		76 беттің 16-беті

Сабақ 1

- 1. 1 Тақырыбы:** Жердің энергетикалық ресурстары және оларды пайдалану.
- 2. Мақсаты:** энергия көздерінің әртүрлі түрлерін пайдалану тиімділігін бағалау бойынша теориялық негіздер мен практикалық дағдыларды бекіту

3. Оқыту міндеттері:

Білім алушы білуі керек:

- әлемдік энергетиканың дамуының негізгі кезеңдері;
- энергия ресурстарының негізгі түрлері, оларды электр және жылу энергиясына түрлендіру тәсілдері, энергетикалық қондырғылардың негізгі түрлері;
- энергетиканың ғылыми-техникалық прогреске және қоршаған ортаға әсері.

Білім алушы білуі керек:

- химиялық-фармацевтикалық өндірісте әртүрлі энергия түрлерін пайдалану тиімділігін бағалау;
- энергия көздерінің энергетикалық әлеуетін бағалауды жүргізу;
- әлемдік энергия қорларын және олардың шығу тегін бағалау.

4. Тақырыптың негізгі сұрақтары:

негізгі білім бойынша:

1. Әлемдік қоғамның дамуындағы энергетиканың рөлі.
2. Отын-энергетикалық ресурстарды пайдалану үрдістері мен болжамдары.
3. Энергия көздерін, түрлендіргіштерді және тұтынушыларды жіктеу.

сабақтың тақырыбы бойынша:

1. Кәсіпорындарда отын-энергетикалық ресурстардың шығындарын нормалау
2. ОЕР үлестік шығындарының жіктелуі
3. ТЭР үлестік шығындары нормаларының құрамы
4. Жылу және электр энергиясының нормативтік шығындарын есептеу әдістемесі

5. Пәннің соңғы ОН-на жету үшін оқытудың негізгі формалары /әдістері/ технологиялары: практикалық сабақ.

БІЛІМ АЛУШЫТЕРДІҢ ПРАКТИКАЛЫҚ ЖҰМЫСЫ

Кәсіпорындар мен шаруашылықтардағы отын-энергетикалық ресурстардың шығындарын нормалауды есептеу

Шартты отын, бастапқы шартты отын ұғымдары

Тұтынушыларды энергиямен қамтамасыз ету үшін пайдаланылатын органикалық отынның әртүрлі түрлері көлемнің немесе массаның бірлігін жағу кезінде жылудың әртүрлі мөлшерін бөледі. 1 кг қатты немесе сұйық отынның немесе 1 м³ газ тәрізді отынның толық жануы кезінде бөлінетін жылу мөлшері отынның жану жылуы немесе отынның калориялық мәні деп аталады.

Әр түрлі отынның энергетикалық құндылығын және олардың жалпы есебін салыстыру үшін шартты отын ұғымы енгізілді. Шартты отын бірлігі ретінде жану жылуы төмен, 7000 ккал/кг (29,33 МДж/кг) тең отын қабылданады. Отынның кез-келген түрінің калориялық құндылығын біле отырып, оның эквивалентін шартты отынмен анықтауға болады.

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы	76-11
Энергетикалық корлар, көздері және алу әдістері	76 беттің 16еті

$$B_{yi} = B_{ni} \cdot \frac{Q_{ni}^p}{7000}$$

мұндағы B_{yi} – шартты отындағы i -отын түрінің шығыны, B_{ni} , Q_{ni}^p – табиғи бірліктердегі i -отын түрінің шығыны мен калориялық мәні (ккал/кг).

Энергия бірліктерін тікелей және кері санау үшін диаграмманы пайдалануға болады (1-қосымшаны қараңыз). Диаграмманы құру кезінде электр энергиясын тұтыну бірліктерін қайта есептеу үшін теориялық эквивалент $0,123 \text{ кг у.т./кВт} \times \text{сағ}$ (сызықтың үстіндегі коэффициент) және ел бойынша электр энергиясын өндіруге шартты отынның орташа меншікті шығыны $0,320 \text{ кг у. т./кВт} \times \text{сағ}$ пайдаланылды.

$$Q_{\text{H}}^p = 7950 \text{ ккал/м}^3, \text{ ал мазут } Q_{\text{H}}^p = 9500 \text{ ккал / кг.}$$

Шартты отын ұғымын пайдалану кезінде отын өндіруге, оны тұтынушыға тасымалдауға, оны дайындауға немесе өңдеуге жұмсалатын энергия шығындары ескерілмейді.

Энергияны тұтынуды талдау кезінде осы шығындарды ескеру басқа бірлікті – бір тонна бастапқы шартты отынды енгізуге мүмкіндік береді.

Тұтынылған қазандық-пеш отынын бастапқы отынға қайта есептеу коэффициенттері 1 т органикалық отын үшін: мазут – 1,107; газ – 1,167; энергетикалық көмір – 1,065 т ш.т құрайды.

ЕСЕПТЕРДІ ШЕШУ МЫСАЛДАРЫ

Есеп 1.1 Шарты

Өнеркәсіптік кәсіпорын жыл бойы тұтынады:

табиғи газды ($Q_{\text{HГ}}^p = 7950 \text{ ккал/м}^3$)
HГ

$$G_{\text{Г}} = 20,000,000 \text{ м}^3$$

мазутты ($Q_{\text{HМ}}^p = 10000 \text{ ккал/кг}$)

$$M = 1,200,000 \text{ т}$$

көмірді ($Q_{\text{HУ}}^p = 4500 \text{ ккал/кг}$)

$$Y = 80,000,000$$



Кәсіпорынның бастапқы отынға қажеттілігін анықтаңыз.

Шешімі

Бастапқы шартты отындағы энергия шығынын анықтау үшін отын шығындарын табиғи бірліктерден шартты отынға ауыстыру керек

$$B_{\Sigma} = G_{\text{Г}} \cdot \frac{Q_{\text{HГ}}^p}{7000} + M \cdot \frac{Q_{\text{HМ}}^p}{7000} + Y \cdot \frac{Q_{\text{HУ}}^p}{7000}$$

$$= 22,714,286 + 1,714,286 + 51,428,571 = 75,857,143 \text{ т. у. т.}$$

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		76-11
Энергетикалық корлар, көздері және алу әдістері		76 беттің 16еті

Шартты отынды бастапқы шартты отынға айналдыру коэффициенттерін қолдана отырып, біз аламыз:

$$B_{\text{ПТ}} \Sigma = 22,714,286 \times 1,167 + 1,714,286 \times 1,107 + 51,428,571 \times 1,065 = 83,176,714 \text{ т.п.у.т.}$$

Бастапқы шартты отынға қайта есептеу отынды өндіруге, жақсартуға және тасымалдауға жұмсалатын энергия шығындарын ескере отырып жүргізіледі.

ЕСЕП 1.2

Кәсіпорын өз ЖЭО-да жылу және электр энергиясын өндіру технологиясы мен өндірісіне $Q_{\text{н}}^{\text{P}} = 12100$ ккал/кг мазутты пайдаланады.

Кәсіпорынның қосымша электр энергиясын тұтынуы $\Delta_{\text{АО}} = 80$ млн. кВт×сағ/жыл құрайды. Технологияға мазутты тұтыну жылына $M = 400$ т құрайды. ЖЭО шартты отынның үлестік шығынымен $Q=50=10^3$ Гкал/жыл жылу энергиясын өндіреді $\epsilon_{\text{mm}}=160$ кг у. т./Гкал және $\Delta=20=10^6$ шартты отынның нақты шығынымен кВт×сағ/жыл $\text{вЭ}=320$ Гу.т./ кВт×сағ. шартты отынмен кәсіпорынның жылдық энергия тұтынуын анықтаңыз.

Шешімі

Жылдық энергия тұтыну:

$$B_{\Sigma} = B_{\text{T}} + B_{\text{TЭ}} + B_{\text{ЭЭ}} + B_{\text{АО}}, \text{ т у.т./жыл}$$

мұндағы B_{T} -технологияға шартты отын шығысы, т у.т./жыл;

$B_{\text{TЭ}}$ -жылу энергиясын өндіруге шартты отын шығысы, т у.т./жыл; $B_{\text{ЭЭ}}$ -электр энергиясын өндіруге шартты отын шығыны, т у.т./жыл; $B_{\text{АО}}$ -энергия жүйесінен электр энергиясын тұтыну, т у.т./жыл.

Технологияға шартты отынмен мазутты жылдық тұтыну:

$$B_{\text{T}} = M \cdot \frac{Q_{\text{н}}^{\text{P}}}{7000} = \frac{400 \cdot 12100}{7000} = 691,4, \text{ т. у. т./год}$$

Жылу энергиясын өндіруге шартты отындағы энергияны жылдық тұтыну:

$$B_{\text{TЭ}} = Q \times \epsilon_{\text{mm}} = 50 \times 10^3 \times 160 = 8 \times 10^6 \text{ кг у.т./жыл}$$

Энергия жүйесінен шартты отынмен энергияны жылдық тұтыну:

$$B_{\text{АО}} = \Delta_{\text{АО}} \times \text{вЭТ} = 80 \times 10^6 \times 0,123 = 9,84 \times 10^6 \text{ кг у.т./жыл}$$

мұндағы $B_{\text{ЭТ}}$ -шартты отындағы теориялық эквивалент 1 кВт×сағ. Сонда

$$B_{\text{T}} = 691,4 + 8 \times 10^3 + 6,4 \times 10^3 + 9,84 \times 10^3 = 24931,4 \text{ т у.т./жыл}$$

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		76-11
Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері		76 беттің 16еті

Ескертпе:

1. Жылу және электр энергиясының шығыстарын шартты отынға қайта есептеу кезінде диаграмманы (1-қосымша) пайдалануға болады. Технологияға тұтынылған мазутты қайта есептеу үшін жаңа коэффициентті пайдалану керек, өйткені диаграммада Мазутта $Q_H^P = 9500$ ккал/кг бар.
2. Пайдаланылған электр энергиясын шартты отынға ауыстыру бөлек жүргізілуі керек, өйткені 1 кВт/сағ өндіруге шартты отынның нақты шығыны $Ж_{ЭС} = 320$ ж.у.т./кВт×сағ, ал теориялық эквиваленті $B_{ЭТ} = 123$ ж.у.т./кВт×сағ.

Есеп 1.3

Шарты

"Энергия үнемдеу туралы" Мемлекеттік заңға сәйкес ОЭР (отын энергоресурс) тұтынушысы, егер жыл ішінде тұтынса, міндетті энергетикалық тексеруге жата ма:

табиғи газ $G_T = 15 \times 10^5$ нм³ ($Q_H^P = 8100$ ккал/нм³), электр энергиясы = 25×10^9 кВт×сағ, жылу энергиясы $Q = 7,5 \times 10^3$ Гкал, кәсіпорынның өзінің қайталама энергия ресурстарын (жанғыш)

$G_{BT} = 15 \times 10^3$ т ($Q_H^P BT = 3500$ ккал/кг)

Шешімі

Энергияның шартты отынында жалпы жылдық тұтыну құрайды:

$$\begin{aligned}
 B_{\Sigma} &= G_T \cdot \frac{Q_{HT}^P}{7000} + \Delta \cdot B_{ЭТ} M + Q \cdot B_{ТТ} + G_{BT} \cdot \frac{Q_{НВТ}^P}{7000} \\
 &= \frac{15 \cdot 10^5 \cdot 8100}{7000} + 25 \cdot 10^9 \cdot 0,123 + 7,5 \cdot 10^3 \cdot 143 \\
 &\quad + \frac{15 \cdot 10^3 \cdot 3500}{7000} > 6 \cdot 10^6, \text{ кг у. т./год}
 \end{aligned}$$

Алайда

$$B_{\Sigma} - G_{BT} \cdot \frac{Q_{НВТ}^P}{7000} < 6 \cdot 10^6, \text{ кг у. т./год}$$

Ескертпе:

Қойылған сұраққа жауап теріс, өйткені «Энергия үнемдеу туралы» Мемлекеттік заңға сәйкес жылына 6000 т у.т./ж ден астам отын-энергетикалық ресурстарды тұтынатын тұтынушылар энергияны тұтынуды міндетті түрде тексеруден өткенде, өздерінің қолданған қайталама энергетикалық ресурстары есепке алынбайды.

ТАПСЫРМАЛАР

Тапсырма 1.1 (1,2 вариант)

Кәсіпорында ЖЭО мен технологияның қажеттіліктері үшін 500×10^6 м³/жыл табиғи газ, 400×10^6 м³/жыл тұтынылады, оның ішінде ЖЭО электр энергиясы мен жылуды өндіру үшін қолданылады. ЖЭО-да $b_{ТТ} = 40,6$ кг у.т./ГДж кезінде жылына 200×10^3 Гкал өндірілетіні белгілі. Шартты отынның меншікті шығыны $B_{Э} = 330$ ж.ш.т./кВт=сағ.

Кәсіпорын энергия жүйесінен жылына 60 млн. кВт×сағ тұтынады.

ЖЭО-да өндірілетін электр энергиясының мөлшерін және кәсіпорындағы жалпы энергия шығындарын анықтаңыз.

ОНТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		76-11
Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері		76 беттің 16еті

Тапсырма 1.2 (3,4 вариант)

Кәсіпорын жылына 302,75 тонна энергия ресурстарын алуды жоспарлады. Оның ішінде 54% мазут, 42% жылу энергиясы, 4% табиғи газ. Жыл қорытындысы бойынша жоспарлы шығыннан ауытқу мазут бойынша: +40 т, жылу бойынша: +50 ГДж, газ бойынша: $+0,1 \times 10^3 \text{ нм}^3$ құрады.

Барлық энергия ресурстарының нақты шығынын, сондай-ақ кәсіпорынның шартты отынның жылдық энергия тұтынуын анықтаңыз.

Тапсырма 1.3 (5 вариант)

Электр қуаты 10 МВт және жылу желісіне 67 ГДж/сағ ыстық су түрінде берілетін жылу электр станциясы үшін отынның екі түрінің (газ және мазут) табиғи бірліктеріндегі шығындарды салыстырыңыз.

Тапсырма 1.4 (6 вариант)

Кәсіпорын жылына $12 \times 10^6 \text{ м}^3$ табиғи газ, 70 млн.кВт×сағ/жыл электр энергиясын, 40 мың Гкал/жыл жылу энергиясын тұтынады.

Кәсіпорынның энергия балансының кіріс бөлігін және ондағы әрбір энергия көзінің пайыздық үлесін анықтаңыз.

Тапсырма 1.5 (7 вариант)

Кәсіпорын жылына 40×10^3 тонна мазут тұтынады. Мазутта жұмыс істейтін кәсіпорынның ЖЭО-сы шартты отынның үлестік шығыстары диаграммасында (1-қосымша) көрсетілген кезде жылына 50×10^3 Гкал/жыл жылу энергиясын және 10×10^6 кВт / сағ электр энергиясын өндіреді.

Технологияда қолданылатын отын шығынын анықтаңыз.

Тапсырма 1.6 (8 вариант)

Кәсіпорын жылына 900 мың нм^3 табиғи газ тұтынады, оның жылу шығару қабілеті 8200 ккал/ нм^3 7 мың Гкал жылу энергиясын және 1,5 млн.кВт×сағ электр энергиясын.

"Энергия үнемдеу туралы" Заңға сәйкес кәсіпорын міндетті энергетикалық тексеруге жататындығын анықтаңыз.

Тапсырма -1.7 (9,10 вариант)

Кәсіпорын энергия жүйесінен жылына 10 млн. кВт * сағ электр энергиясын тұтынады. Энергия жүйесінде 1 кВт/сағ өндіруге арналған шартты отынның нақты шығыны 340 г / кВт / сағ құрайды.

Кәсіпорын тұтынатын электр энергиясын өндіру үшін энергия жүйесіндегі табиғи газдың шығынын ($Q_H^p = 7950 \text{ ккал/нм}^3$) және кәсіпорын иелік ететін (шартты отынмен) энергия мөлшерін анықтаңыз.

Тапсырма -1.8 (11.12 вариант)

Егер мазуттың орнына $Q_H^p = 4400 \text{ ккал/кг}$ көмір алынса, қайта есептеу коэффициенттерін анықтаңыз және 1-қосымшаға ұқсас энергия бірліктерін қайта есептеу үшін диаграмма құрыңыз; егер ГДж орнына $Q_H^p = 2500 \text{ ккал/кг}$ отын алынса.

Тапсырма 1.9 (1,2 вариант) егер $\Sigma = 97,5 \times 10^6 \text{ кВт} \times \text{сағ}$ электр энергиясын, табиғи газды жылдық тұтыну белгілі болса, кәсіпорынның отын-энергетикалық балансында тұтынылатын энергия ресурстарының әрқайсысының үлесін анықтаңыз

ОНТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		
Энергетикалық корлар, көздері және алу әдістері		76-11 76 беттің 16еті

$G=1,85 \times 10^6 \text{ м}^3$, дизель отыны $D=2,6 \times 10^6 \text{ л}$, мазут $85,8 \times 10^6 \text{ л}$, сұйытылған газ $0,3 \times 10^6 \text{ кг}$, Кокс $3 \times 10^6 \text{ кг}$.

Тапсырма 1.10 (13-вариант) 1.9- есеп шарттарында $\Delta=6,05 \text{ тнГ}$ тарифтері белгілі болса, бір энергия тасығышты пайдаланудың қаржылық орындылығын көрсетіңіз./ $\text{кВт} \times \text{сағ}$, $g=4250 \text{ тнГ./1000 м}^3$, $d=60 \text{ тнГ./ л}$, $m=18500 \text{ тнГ./ т}$, $g=12500 \text{ тнГ./ кг}$, $k=3000 \text{ тнГ./ кг}$.

6. Соңғы пәнге қол жеткізу деңгейін бағалауға арналған бақылау формалары.

Бағалау пәнінің соңғы ОН қол жеткізу деңгейін бағалауға арналған бақылау нысандары (тестілеу, ситуациялық есептерді шешу және т. б.): ауызша сұрау, ситуациялық есептерді шешу, ситуациялық есептерді дайындау және шешу

7. Әдебиет

Негізі:

1. Бердалиева А.А., Даулетбаева Д.А. Энергоресурсы, источники и методы получения.- Учебное пособие.-Шымкент 2022. -244 с.
2. Бердалиева А.А.,Даулетбаева Д.А. Энергетикалық корлар, көздері және алу әдістері.-оқу құралы.- Шымкент 2022 ж
3. Риполь- Сарагоси Т.Л. Кууск А.Б., Возобновляемые и нетрадиционные источники энергии. Учебно-методическое пособие. Ростов н/Д: Рост. гос. ун-т. путей сообщения, 2019. – 122 с.
4. Быстрицкий Г.Ф. Б95 Общая энергетика (Производство тепловой и электрической энергии) : учебник / Г.Ф. Быстрицкий, Г.Г. Гасангаджиев, В.С. Кожиченков. — 2-е изд., стер. — М. : КНОРУС, 2016. — 408 с. — (Бакалавриат).
5. Бекман Г, Гилли П. Тепловое аккумулирование энергии: Пер. с англ. – М.:Мир, 2017 г.
6. Вафин, Д. Б. В23 Котельные установки и парогенераторы: учебное пособие / Д.Б. Вафин.- Нижнекамск: Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «КНИТУ», 2013. - 176 с.
7. Энергетика XXI века: Условия развития, технологии, прогнозы / Л.С. Беляев, А.В. Лагерева, В.В. Посекалин и др.; Отв. ред. Н.И. Воропай. – Новосибирск: Наука, 2014. – 386 с.
8. J.P. Deane et al. / Renewable and Sustainable Energy Reviews 14 (2010) 1293–1302
9. Паровые и газовые турбины для электростанций [Электронный ресурс]: учебник для вузов / А.Г. Костюк, В.В. Фролов, А.Е. Булкин, А.Д. Трухний ; под ред. А.Г. Костюка. — М.: Издательский дом МЭИ, 2016. — Загл. с тит. экрана

Қосымша:

10. Учебно-методический комплекс по «Энергоресурсам, их источникам и получению» для Білім алушыов химического факультета по специальности «ХТОВ». / Сост. М.Л. Ли - Караганда: Изд-во КарГУ, 2008 г.

<http://www.studmedlib.ru>,

ЛОГИН ibragim123, ПАРОЛЬ Libukma123

<http://lib.ukma.kz> /ru/ Базы данных

Республиканская межвузовская электронная библиотека, Aknurpress www.aknurpress.kz.

8.Бақылау сұрақтары:

1. Адамзаттың энергияны игеруінің негізгі кезеңдері.
2. Энергияны дамытудың негізгі принциптерін тұжырымдаңыз.
3. Халық санының өсуі және технологияның жақсаруы энергияны тұтынудың өсуіне қалай әсер етеді.
4. Неліктен мұнайдың орнына табиғи газды отын ретінде пайдалану тиімді?
5. Қазақстандағы мұнай, көмір, табиғи газ, шымтезек және шифер кен орындарын атаңыз.
6. Практикалық маңызы бар энергия түрлері.

ОНТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		76-11
Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері		76 беттің 16еті

7. Жердің энергетикалық балансын жасаңыз.
8. Жердегі табиғи энергия көздерін атаңыз. Олардың қорларын бағалаңыз.
9. Мұнай отыны.
10. Көмір.
11. Табиғи газ.

Тест түрінде тапсырма:

1. ҚР-да аса маңызды бастапқы энергия көздерінің экономикалық тұрғыдан орынды энергетикалық потенциалы -бұл
 < variant > көмір
 <variant > мұнай
 < variant> гидроэнергетика
 <variant> жел энергиясы
 <variant> күн энергиясы
2. Энергия ресурстарын неғұрлым тиімді пайдалануды қамтамасыз ету үшін қабылданатын шаралар немесе іс - қимылдар кешені-бұл... .
 < variant> энергетикалық тізбек
 < variant > энергияны үнемдеу
 < variant > энергияны ұтымды пайдалану
 < variant> жылу оқшаулау
 < variant > энергияны үнемдеу
3. Қазақстандағы бастапқы энергияның негізгі ішкі көзі болып табылады
 < variant > көмір
 <variant > мұнай
 <variant > табиғи газ
 < variant > шымтезек
 <variant > тақтатаас газы
4. Энергетикалық ресурс-бұл
 < variant> энергиясы шаруашылық және өзге де қызметті жүзеге асыру кезінде пайдаланылатын немесе пайдаланылуы мүмкін энергия тасымалдаушы, сондай-ақ энергия түрі (атом, жылу, электр, электромагниттік энергия немесе энергияның басқа түрі).
 < variant> энергияны өндіруге, түрлендіруге, жинақтауға, таратуға және пайдалануға байланысты технология саласы.
 <variant> соңғы тұтыну сатысында тікелей пайдаланылатын энергетикалық ресурс, алдын ала тазартылған, қайта өңделген, түрлендірілген, сондай-ақ осы кезеңде тұтынылатын табиғи энергетикалық ресурс.
 < variant> қайта өңдеуге немесе түрлендіруге ұшырамаған энергия ресурсы.
 <variant> жабдықтың осы деңгейінде энергиямен жабдықтау үшін пайдалануға болатын энергия қорлары.
5. Жанартылатын энергия көздеріне жатады
 < variant> биоотын
 <variant > бейорганикалық отын
 < variant> термоядролық отын
 < variant > органикалық отын
 <variant > ядролық отын
6. ҚР-да электр энергиясын өндіруде ең көп үлесті алатын электр станциясы болып табылады
 <variant> ЖЭС
 < variant> СЭС
 < variant > АЭС
 < variant > ГАЭС
 < variant> ГеоЭС

7. ЖЭО-да жылу мен электр энергиясын біріктіріп өндіру кезінде артады ...

<variant>отын жылуын пайдалану коэффициенті

<variant> турбинаның тиімділігі

<variant>бу генераторының тиімділігі

<variant>регенерация коэффициенті

<variant>электр генераторының тиімділігі мен қуаты

8. Дәстүрлі энергия көздері: ...

<variant>жаңартылмайтын табиғи ресурстар

<variant>жаңартылатын табиғи ресурстар

<variant> балама табиғи ресурстар

<variant>таусылмайтын табиғи ресурстар

<variant>қалдықсыз табиғи ресурстар

9. Жылу шығыны ең үлкен мәнге жететін жылу желілерінің учаскелері орналасқан ...

<variant> тарату желілерінде

<variant> магистральдық желілерде

<variant>ЖЭО енгізу торабында

<variant>ЖЭО шығару торабында

<variant> жергілікті жылу пункттерінде

10. ҚР-дағы энергетикалық ресурстардың ірі тұтынушысы болып табылады ...

<variant> отын-энергетикалық кешені

<variant>ауыл шаруашылығы

<variant> құрылыс

<variant> химия өнеркәсібі

<variant>ағаш өңдеу өнеркәсібі

11. Бастапқы отын болып табылады ...

<variant> көмір

<variant>гидроэнергетика

<variant> мазут

<variant> атом энергиясы

<variant> табиғи газ

Практикалық сабақ 2

2 тақырып: Жаңартылмайтын энергия көздерінің энергия қорларын есептеу

Мақсаты: жаңартылмайтын энергия көздері бойынша теориялық негіздерді, практикалық дағдылар мен біліктерді бекіту

1. Оқыту міндеттері:

Білім алушы білуі керек:

- электр станцияларының түрлері және жылу және электр энергиясын өндіру міндеттері үшін олардың технологиялық циклінің ерекшеліктері
- электр станцияларының негізгі жылу-техникалық және электр жабдықтарын орындау және жұмыс істеу принциптері;
- дәстүрлі көздер мен энергетикалық ресурстардың энергиясын пайдалану әдістері мен тәсілдері;

Білім алушы білуі керек:

- энергия ресурстарының негізгі түрлерін бағалау және оларды электр және жылу энергиясына түрлендіру әдістерін қолдану;
- энергия ресурстарының негізгі түрлерін бағалау және оларды электр және жылу энергиясына түрлендіру әдістерін қолдану;
- электр және жылу энергиясын өндірудің технологиялық сызбаларын талдау.

2. Тақырыптың негізгі сұрақтары:

негізгі білім бойынша:

1. Елдің отын-энергетикалық кешенінің маңызды құрамдас бөлігі ретінде электр энергетикасының айрықша ерекшеліктері
2. Органикалық және бейорганикалық химиялық отындар және олардың Элементарлық құрамы.
3. Отынның негізгі сипаттамаларын есептеу. сабақтың тақырыбы бойынша:
 1. су электр станцияларының түрлері.
 2. ГЭС арынын құру сұлбасы.
 3. гидроэлектр станцияларының жұмыс схемасы.
 4. турбиналардың түрлері.

Практикалық жұмыс № 2

Гидроэлектр станциясының қуатын есептеу

Теориялық негіздері

Өзендердегі су деңгейі үнемі өзгеріп отырады. Өзендегі судың деңгейі жоғарғы жағында төмендегіге қарағанда жоғары, сондықтан олар әлемдік мұхитқа құяды. Егер өзеннің (қаптың) кейбір қимасы бөгетпен қоршалған болса, онда қысым (деңгей айырмашылығы) бөгеттің қапқағына шоғырланады.

Статикалық қысым H - бұл жоғарғы және төменгі бөф деңгейіндегі белгілердің айырмашылығы:

$$H = H_b - H_n. \quad (2.1)$$

Жоғарғы бөфтен төменгі бөфке шығарылатын N ағынының қуаты:

$$N = c g Q H, \quad (2.2)$$

мұндағы c - судың тығыздығы (1000 кг/м^3); g -еркін құлаудың үдеуі (м/с^2);
 $c g - 9,81 \text{ кН/м}^3$ тең судың үлес салмағы; Q - су шығыны ($\text{м}^3/\text{с}$).

Шығарылатын судың жалпы энергиясы

$$\mathcal{E} = N t, \quad (2.3)$$

мұндағы T -уақыт, c

Өзеннің энергетикалық потенциалын, ГЭС қуатын және энергиясын Q шығыны мен H қысымы бар белгілі бір белдеуде есептеудің ұсынылған схемасы өте қарапайым.

Нақты есептеулер біршама күрделі, өйткені:

- электр энергиясын алу үшін өзеннің барлық қысымын пайдалану мүмкін емес, судың су қабылдағыштан турбинаға ауысуы кезінде қысымның бір бөлігі жоғалады;
- гидроагрегатта энергияның бір бөлігі жоғалады, турбина мен генератордың өз ПӘК (пайдалы әсер коэффициенті) бар;
- өзеннің бүкіл шығынын турбиналар арқылы өткізу мүмкін емес, үлкен ағын кезеңінде (жоғары су тасқыны мен су тасқыны) судың бір бөлігін ұстап тұру және турбиналар арқылы өткізу мүмкін емес, өйткені су қоймасының сыйымдылығы шектеулі және судың бір бөлігін бос тастауға тура келеді.

Жоғарыда айтылғандарды ескере отырып, ГЭС-те орнатылған барлық гидроагрегаттардың қуатын есептеудің нақты формуласы келесідей

$$N = c g Q_a H \eta_r \eta_t m, \quad (2.4)$$

мұндағы η_r, η_t - тиісінше генератор мен турбинаның пайдалы әсер коэффициенттері; Q_a - бір турбина (агрегат) арқылы өтетін су шығыны;

ОНТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		76-11
Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері		76 беттің 16еті

М - гидроагрегаттар саны.

Егер (2.2), (2.3) формулалар бойынша есептеген кезде уақытты секундпен (с), массасын – килограммен (кг), көлемін – текше метрмен (m^3) өлшесе, онда қуатты ваттпен, ал энергия өндіруді – киловатт-сағатпен ($1 \text{ кВт} \cdot \text{сағ} = 3,6 \cdot 10^6 \text{ Дж}$) аламыз.

Жұмысты орындау тәртібі

1. Өзеннің энергетикалық потенциалын есептеу схемасымен және ГЭС-те орнатылған барлық гидроагрегаттардың қуатын есептеу формуласымен танысыңыз.
2. Егер жоғарғы және төменгі бьефтердің белгілері сәйкесінше 240 және 145 метр болса және бір жылдағы судың мөлшері 80 км^3 болса, ГЭС үшін құлаған судың энергиясын анықтаңыз.
3. Егер статистикалық қысым 65 метр болса және бір жылдағы судың мөлшері 54 км^3 болса, ГЭС үшін құлаған судың энергиясын анықтаңыз.
4. Егер жылына бір турбинадан өтетін су шығыны $6,5 \text{ км}^3$ болса, жұмыс істеп тұрған ГЭС-тің қуатын анықтаңыз, станцияда жұмыс істейтін гидроагрегаттар саны 12, гидрогенератор мен турбинаның тиімділігі сәйкесінше 0,99 және 0,98, ал статистикалық қысым 50 м құрайды.
5. Егер жоғарғы бьеф белгісі 148 м, төменгі бьеф белгісі 83 м болса, станция арқылы өтетін су шығынын анықтаңыз, су ағынының қуаты $950 \cdot 10^5 \text{ кВт}$.
6. Суы көп болған жылы бір жылда тасталған су көлемі 132 км^3 құрады, бұл ретте 115 км^3 гидроагрегаттар арқылы өтті, ал қалған су "босқа" ағызылды.

Егер ағызу екі айға созылса, "бос" жіберген судың энергиясын анықтаңыз.

7. Практикалық жұмыс туралы есеп жасаңыз.
8. Жасалған жұмыс туралы қорытынды жасаңыз.
9. Бақылау сұрақтарына жауап беру арқылы практикалық жұмысты қорғауға дайындалыңыз.

Бақылау сұрақтары

1. Статикалық қысым деген не?
2. Жоғары жіберілген бьефтен төменгі бьефке ағынының қуаты неге тең?
3. Шығарылған судың толық энергиясын қалай анықтауға болады?
4. Гидроэлектр станциясы қандай құрылыстар мен жабдықтардан тұрады?
5. Гидроэнергетикалық қондырғылардың негізгі түрлерін атаңыз.
6. Гидрогенераторды, оның мақсатын сипаттаңыз.
7. Гидравликалық энергия электр энергиясына қалай айналады.
8. Қысымды құру схемаларын түсіндіріңіз, ГЭС негізгі жабдықтарын тізімдеңіз.
9. Түркістан облысындағы су электр станцияларының потенциалын сипаттаңыз.

5.Пәнді оқудың соңғы ОН қол жеткізу деңгейін бағалауға арналған бақылау нысандары.

6.Бағалау пәнінің соңғы РО қол жеткізу деңгейін бағалауға арналған бақылау нысандары (тестілеу, ситуациялық есептерді шешу және т. б.): ауызша сұрау, ситуациялық есептерді шешу, ситуациялық есептерді дайындау және шешу.

Әдебиет:

Негізі:

1. Бердалиева А.А., Даулетбаева Д.А. Энергоресурсы, источники и методы получения.-Учебное пособие.-Шымкент 2022. -244 с.
2. Бердалиева А.А., Даулетбаева Д.А. Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері.-оқу құралы.-Шымкент 2022 ж
3. Риполь- Сарагоси Т.Л. Кууск А.Б., Возобновляемые и нетрадиционные источники энергии. Учебно-методическое пособие. Ростов н/Д: Рост. гос. ун-т. путей сообщения, 2019. – 122 с.

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы	76-11	
Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері	76 беттің 16-беті	

4. Быстрицкий Г.Ф. Б95 Общая энергетика (Производство тепловой и электрической энергии) : учебник / Г.Ф. Быстрицкий, Г.Г. Гасангаджиев, В.С. Кожиченков. — 2-е изд., стер. — М. : КНОРУС, 2016. — 408 с. — (Бакалавриат).
5. Бекман Г, Гилли П. Тепловое аккумулирование энергии: Пер. с англ. — М.:Мир, 2017 г.
6. Вафин, Д. Б. В23 Котельные установки и парогенераторы: учебное пособие / Д.Б. Вафин.- Нижнекамск: Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «КНИТУ», 2013. - 176 с.
7. Энергетика XXI века: Условия развития, технологии, прогнозы / Л.С. Беляев, А.В. Лагерева, В.В. Посекалин и др.; Отв. ред. Н.И. Воропай. — Новосибирск: Наука, 2014. — 386 с.
8. J.P. Deane et al. / Renewable and Sustainable Energy Reviews 14 (2010) 1293–1302
9. Паровые и газовые турбины для электростанций [Электронный ресурс]: учебник для вузов / А.Г. Костюк, В.В. Фролов, А.Е. Булкин, А.Д. Трухний ; под ред. А.Г. Костюка. — М.: Издательский дом МЭИ, 2016. — Загл. с тит. экрана

Қосымша:

1. Учебно-методический комплекс по «Энергоресурсам, их источникам и получению» для Білім алушыов химического факультета по специальности «ХТОВ». / Сост. М.Л. Ли - Караганда: Изд-во КарГУ, 2008 г.

<http://www.studmedlib.ru>,

ЛОГИН ibragim123, ПАРОЛЬ Libukma123

<http://lib.ukma.kz> /ru/ Базы данных

Республиканская межвузовская электронная библиотека, Aknurpress www.aknurpress.kz.

8.Бақылау сұрақтары:

Тапсырма тесттік түрде:

1.ҚР-да электр энергиясын өндіруде ең көп үлесті алатын электр станциясы болып табылады ...

.

<variant>ЖЭС

<variant>СЭС

<variant>АЭС

<variant>ГАЭС

<variant>ГеоЭС

2.ЖЭО-да жылу мен электр энергиясын біріктіріп өндіру кезінде артады ...

<variant>отын жылуын пайдалану коэффициенті

<variant> турбинаның тиімділігі

<variant>бу генераторының тиімділігі

<variant>регенерация коэффициенті

<variant>электр генераторының тиімділігі мен қуаты

3.Жаңартылмайтын энергия көздеріне-жатады ...

<variant>су ағынының энергиясы

<variant>күн радиациясының энергиясы

<variant>төмен толқындар мен толқындардың энергиясы

<variant>геотермалдық энергия

<variant>биомасса энергиясы

4.Электр энергиясына деген қажеттілік барынша жоғары ...

<variant> кешке

<variant> күндіз

<variant> түнде

<variant> таңертең

<variant> түске дейін

5.ҚР-да кеңінен қолданылатын жаңартылатын энергия көзі болып табылады ...

<variant>гидроэнергетика

ОНТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		76-11
Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері		76 беттің 16-беті

< variant > күн энергиясы

<variant>жел энергиясы

< variant > жылу суларының энергиясы

< variant>биомасса энергиясы

6.ЖЭО және ЖЭО пайдаланады

<variant > табиғи отын (мұнай, көмір, газ)

< variant>радиоактивті отын

< variant > құлаған судың энергиясы

<variant > жел энергиясы

<variant>күн энергиясы

7.АЭС пайдаланады

< variant>радиоактивті отын

< variant > құлаған судың энергиясы

<variant > табиғи отын (мұнай, көмір, газ)

<variant > жел энергиясы

<variant>күн энергиясы

8.ГЭС пайдаланады

< variant > құлаған судың энергиясы

< variant>геотермалдық көздер

<variant > жасанды отын

< variant>радиоактивті отын

<variant > табиғи отын (мұнай, көмір, газ)

9.Екібастұз бассейні көмірінің ерекшелігі болып табылады

<variant>төмен калория және жоғары күл

<variant > жоғары калория және жоғары күл

<variant>төмен калория және төмен күл

< variant>жоғары калория және төмен күл

< variant>салыстырмалы түрде төмен қоспалар

Практикалық сабақ 3

1. Тақырып 3: Жаңартылатын энергияның әртүрлі түрлері потенциалының негізгі санаттарын есептеу

2. Мақсаты: Жаңартылатын энергия көздерін пайдалану бойынша теориялық негіздер мен практикалық дағдыларды бекіту

3. Оқыту міндеттері:

Білім алушы білуі керек:

- жаңартылатын энергия көздері;

- жаңартылатын энергия көздерін пайдаланатын қондырғылар жұмысының негізгі принциптері;

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		76-11
Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері		76 беттің 16-беті

Білім алушы білуі керек:

- жылумен жабдықтаудың күн коллекторларындағы жылу процестерін дербес талдау және олардың сипаттамаларын есептеу;
- тұтынушының жылу жүктемесін күн энергиясымен алмастыру коэффициентінің оңтайлы мәндерін анықтау;
- тұтынушының қажеттілігін қанағаттандыру үшін жаңартылатын энергия көздерін пайдаланатын әртүрлі құрылғылардың оңтайлы үйлесімін анықтау

4. Тақырыптың негізгі сұрақтары:

негізгі білім бойынша:

1. Қазбалы отындағы энергетика, және оның болашағы
2. Жаңартылатын энергия көздерін пайдалану үрдістері мен болжамдары

сабақтың тақырыбы бойынша:

1. Күн батареясына түсетін сәулелену ағынының тығыздығын айқындау
2. Күн энергиясын электр энергиясына түрлендіру принципі
3. Жалпақ табақты жылытқышты есептеу әдісі.

5. Пәннің соңғы ОН-не жету үшін оқытудың негізгі формалары / әдістері / технологиялары: практикалық сабақ.

Практикалық жұмыс № 3

Жаңартылатын энергияның әртүрлі түрлері потенциалының негізгі санаттарын есептеу

Тапсырма 3.1 Толқын энергиясы

F км² ауданы бар мұхит бассейнінің толқындық энергиясының энергия потенциалын $\mathcal{E}_{\text{пот}}$ (кВт·сағ) бағалаңыз, егер $R_{\text{ср}}$ м толқынының орташа мәні белгілі болса, ғылыми әдебиеттерде бассейнінің толқындық потенциалын анықтауға мүмкіндік беретін бірнеше теңдеулер бар. Олардың бірін белгілі ғалым Л. Б. Бернштейн ұсынған.

Толқындық $\mathcal{E}_{\text{пот}}$ потенциал отандық ғалым Л. Б. Бернштейннің формуласы бойынша анықталады:

$$\mathcal{E}_{\text{пот.}} = 1,97 \cdot 10^6 \cdot R_{\text{ср}}^2 F, \text{ кВт} \cdot \text{ч},$$

Мұнда $R_{\text{орт}}$ – толқынның орташа мәні, м;

F – бассейн ауданы, км².

Бассейн ауданын $F \cdot 10^3$ км² және толқынның орташа мәні R , м белгілі. (кесте 1).

Л.Б. Бернштейн формуласын қолдана отырып, $\mathcal{E}_{\text{пот.}}$ бассейнінің толқындық потенциалын бағалаңыз.

Шешім:

Бассейн ауданы $F = 1000$ км² ;

Толқынның орташа мәні $R_{\text{ср}} = 7,2$ м.

$$\mathcal{E}_{\text{пот.}} = 1,97 \cdot 10^6 \cdot R_{\text{ср.}}^2 \cdot F$$

$$\mathcal{E}_{\text{пот}} = 1,97 \cdot 10^6 \cdot 7,2^2 \cdot 1000 = 10^2 \cdot 10^6 \text{ кВт} \cdot \text{ч}.$$

ОНТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		76-11
Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері		76 беттің 16-беті

Тапсырманы варианттар бойынша шешу.

Мәндері	Варианттар														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
$F \cdot 10^3, \text{ км}^2$	1	1,2	1,4	1,5	1,8	2,0	2,4	2,2	2,6	2,8	1	1,2	1,5	2,0	2,2
$R, \text{ м}$	7	8	9	10	11	12	13	14	15	12	11	10	9	8	7

Есеп 3.2

Жалпақ табақты қыздырғыштың өлшемдері $H \cdot L$ (ені мен ұзындығы) (кесте 3), жылу жоғалту кедергісі $r = 0,13 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$, жылу беру коэффициенті $\alpha = 0,85$.

Шыны қақпақтың өткізу қабілеттілігі $\tau = 0,9$.

Пластинаның сіңіру коэффициенті $\alpha_n = 0,9$.

Қабылдағышқа кіретін T_2 сұйықтығының температурасы.

Қоршаған ауаның температурасы T_1 , сәулелі энергия ағыны $G, \text{ Вт}/\text{м}^2$, судың жылу сыйымдылығы, $c = 4200, \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$.

Шығатын сұйықтықтың температурасы T_3 .

Температураны t градусқа көтеру үшін қажет сору жылдамдығын анықтаңыз.

Сорғы (насос) $G = 0$ болғанда түнде де жұмыс істейді.

Қабылдағыш арқылы өтетін әр жол үшін судың температурасы қалай төмендейді ($T_3 - T_2$).

Өтетін сұйықтықтың орташа температурасын ескеру қажет $t_{\text{орт}}$.

Шешім

Берілгені: $T_1 = 20^\circ\text{C}$; $T_2 = 40^\circ\text{C}$; $t = 4^\circ\text{C}$; $H = 0,8 \text{ м}$; $L = 2 \text{ м}$; $G = 750 \text{ Вт}/\text{м}^2$; $\alpha = 0,9$; $\tau = 0,9$.

Аудан бірлігіне берілетін жылу ағыны:

$$q = (\rho \cdot c \cdot Q/A) \cdot (T_3 - T_1) = a[\tau \cdot \alpha \cdot G - (T_{\text{ср}} - T_1)/r],$$

мұнда ρ – су тығыздығы, $1000 \text{ кг}/\text{м}^3$;

c – судың жылу сыйымдылығы, $4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$;

Q – айналатын сұйықтық көлемі, $\text{м}^3/\text{с}$;

$T_3 = (T_2 + t)$ – шығатын судың температурасы, $^\circ\text{C}$;

$T_{\text{ср}} = (T_2 + t/2)$ – қабылдағыштағы орташа тәуліктік температура $T_{\text{ср}} = (40 + 4/2) = 42^\circ\text{C}$;

$$Q = a[\tau \cdot \alpha \cdot G - (T_{\text{ср}} - T_1)/r] \cdot A/[\rho \cdot c \cdot (T_3 - T_2)]$$

$$Q = 0,85 \cdot 1,6 \cdot [0,9 \cdot 0,9 \cdot 750 - (42 - 20)/0,13]/[1000 \cdot 4200 \cdot (44 - 40)] = 3,5 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3/\text{сек} = 130 \text{ л/ч}.$$

Түнгі уақытта қабылдағыш арқылы өтетін әрбір су температурасы төмендейді ($T_3 - T_2$).

Мына формула бойынша ($T_3 - T_2$) анықтаймыз:

$$Q = a[\tau \cdot \alpha \cdot G - (T_{\text{ср}} - T_1)/r] \cdot A/[\rho \cdot c \cdot (T_3 - T_2)].$$

$G = 0$ орнына қоямыз, орташа түнгі температура $T_{\text{орт}} = (40 - 4/2) = 38^\circ\text{C}$.

Егер сорғы жұмысын жалғастыра берсе, су 1 цикл/сағ жылдамдықпен сорылады.

Аламыз:

$$Q = 0,85 \cdot 1,6 \cdot [0,9 \cdot 0,9 \cdot 0 - (38 - 20)/0,13]/[1000 \cdot 4200 \cdot (T_3 - T_2)] = 3,5 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3/\text{сек}$$

ONȚŪSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		76-11
Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері		76 беттің 16еті

$$3,5 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3 / \text{сек} = -1,36(38 - 20) / 0,13] / [42 \cdot 10^5 \cdot (T_3 - T_2)] = -188 / [42 \cdot 10^5 \cdot (T_3 - T_2)]$$

Осыдан шығады:

$$(T_3 - T_2) = -188 / 3,5 \cdot 10^{-5} \cdot 42 \cdot 10^5 = -1,3^\circ \text{C}.$$

Энергетикалық потенциалын бағалау $\Delta_{\text{пот}}$

Кесте 3.2

Мәні	Варианттар														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
H, м	2	2,5	2	2,5	2	2,5	2	2,5	2	2,5	2	2,5	2	2,5	2
L, м	0,8	0,7	0,9	1,0	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1
G, Вт/м ²	750	650	600	600	650	750	700	600	650	700	750	700	650	700	750
T ₁ , °C	20	15	10	5	20	15	10	5	20	15	10	5	20	15	10
T ₂ , °C	40	45	35	40	35	45	35	40	45	35	40	50	50	40	40
t, °C.	4	5	5	4	5	5	5	4	5	5	4	4	4	4	4

Есеп 3.3

Күн батареясына түсетін сәулелену ағынының тығыздығы G, Вт / м², ПӘК, η % құрайды. η тиімділігімен және P, Вт қуаты бар күн батареясының S ауданы қандай болуы керек?

Шешім

Сәулелену ағынының тығыздығы – G = 460 Вт/м² ;

Қуаты P=100Вт; КПД η= 20%; S – аудан, м².

$$P = \eta \cdot S \cdot G \quad S = P / \eta \cdot G$$

$$S = 100 / 0,2 \cdot 460 = 1,09 \text{ м}^2$$

Тапсырманы бойынша шешу.

Кесте 3.3

Мәні	Варианттар														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
G, Вт/м ²	460	500	550	600	700	750	450	480	500	520	550	580	600	650	700
η, %	20	18	19	20	21	22	23	18	19	20	21	22	23	24	20
P, Вт	100	90	110	120	130	150	140	90	100	110	120	130	140	150	160

Есеп 3.4

Күн батареясының ауданы S, м², плотность ток тығыздығы i_c, А/см², сәулелену тығыздығы G, Вт/м² (кесте 3.4).

ПӘК η тиімділік кезінде күн батареясындағы электр қозғалысының күші (ЭҚК) анықтаңыз. (тапсырманы варианттар бойынша шешіңіз).

Күн батареясының қуаты:

$$P = E \cdot I \Rightarrow S \cdot G \cdot \eta.$$

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		76-11
Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері		76 беттің 16-беті

осыдан:

$$E = \frac{G \cdot \eta}{i}$$

мұнда I - ток формула бойынша анықталады:

$$I = i \cdot S$$

Онда ЭҚК:

$$E = \frac{G \cdot \eta}{i} = \frac{300 \cdot 0.3}{3 \cdot 10^{-3}} = 3В$$

Кесте 3.4

Берілгені

№ варианта	Шамалар және олардың өлшем бірліктері				
	S, м²	i, А/см²	№ варианта	G, Вт/м²	η
1	0,25	$3 \cdot 10^{-3}$	1	300	0,3
2	0,3	$2 \cdot 10^{-8}$	2	350	0,25
3	0,4	$4 \cdot 10^{-3}$	3	500	0,26
4	0,5	$1 \cdot 10^{-2}$	4	400	0,27
5	0,6	$2 \cdot 10^{-2}$	5	450	0,28
6	0,7	$3 \cdot 10^{-2}$	6	520	0,29
7	0,8	$4 \cdot 10^{-2}$	7	560	0,3
8	0,9	$5 \cdot 10^{-2}$	8	600	0,25
9	1,0	$1 \cdot 10^{-3}$	9	650	0,26
10	1,1	$2 \cdot 10^{-3}$	10	700	0,27
11	1,2	$3 \cdot 10^{-3}$	11	750	0,21
12	0,35	$4 \cdot 10^{-3}$	12	620	0,24
13	0,45	$5 \cdot 10^{-3}$	13	650	0,3
14	0,55	$6 \cdot 10^{-3}$	14	760	0,22
15	0,65	$7 \cdot 10^{-3}$	15	750	0,23

5.Пәннің соңғы ОН қол жеткізу үшін оқытудың негізгі нысандары /әдістері/ технологиялары:

ситуациялық есептерді шешу. Шағын топтарда жұмыс істеу.

6. Пәннің соңғы ОН қол жеткізу деңгейін бағалауға арналған бақылау нысандары (тестілеу, ситуациялық есептерді шешу және т.б.): ауызша сұрау, ситуациялық есептерді дайындау және шешу.

7. Әдебиет

Негізі:

1.Бердалиева А.А., Даулетбаева Д.А. Энергоресурсы, источники и методы получения.-Учебное пособие.-Шымкент 2022. -244 с.

2.Бердалиева А.А.,Даулетбаева Д.А. Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері.-оқу құралы.-Шымкент 2022 ж

3.Риполь- Сарагоси Т.Л. Кууск А.Б., Возобновляемые и нетрадиционные источники энергии. Учебно-методическое пособие. Ростов н/Д: Рост. гос. ун-т. путей сообщения, 2019. – 122 с.

4.Быстрицкий Г.Ф. Б95 Общая энергетика (Производство тепловой и электрической энергии) : учебник / Г.Ф. Быстрицкий, Г.Г. Гасангаджиев, В.С. Кожиченков. — 2-е изд., стер. — М. : КНОРУС, 2016. — 408 с. — (Бакалавриат).

QONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		76-11
Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері		76 беттің 16еті

5. Бекман Г, Гилли П. Тепловое аккумулирование энергии: Пер. с англ. – М.: Мир, 2017 г.
6. Вафин, Д. Б. В23 Котельные установки и парогенераторы: учебное пособие / Д.Б. Вафин.- Нижнекамск: Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «КНИТУ», 2013. - 176 с.
7. Энергетика XXI века: Условия развития, технологии, прогнозы / Л.С. Беляев, А.В. Лагерева, В.В. Посекалин и др.; Отв. ред. Н.И. Воропай. – Новосибирск: Наука, 2014. – 386 с.
8. J.P. Deane et al. / Renewable and Sustainable Energy Reviews 14 (2010) 1293–1302
9. Паровые и газовые турбины для электростанций [Электронный ресурс]: учебник для вузов / А.Г. Костюк, В.В. Фролов, А.Е. Булкин, А.Д. Трухний ; под ред. А.Г. Костюка. — М.: Издательский дом МЭИ, 2016. — Загл. с тит. экрана

Қосымша:

Учебно-методический комплекс по «Энергоресурсам, их источникам и получению» для Білім алушыов химического факультета по специальности «ХТОВ». / Сост. М.Л. Ли - Караганда: Изд-во КарГУ, 2008 г.

<http://www.studmedlib.ru>,

ЛОГИН ibragim123, ПАРОЛЬ Libukma123

<http://lib.ukma.kz/ru/> Базы данных

Республиканская межвузовская электронная библиотека, Aknurpress www.aknurpress.kz.

Бақылау (сұрақтар, тесттер, тапсырмалар және т. б.)

1. Күн энергиясын қалай пайдалануға болады?
2. Жел энергиясын қалай қолдануға болады?
3. Толқындардың энергиясын қалай пайдалануға болады?
4. Жердің ішкі энергиясын қалай пайдалануға болады?
5. ҚР дәстүрлі емес энергия көздерінің потенциалы қандай?
6. ҚР-да ЭЭЖР-ді баяу енгізудің себептері қандай?
7. Жаңартылатын энергия көздерінің бірі ретінде күн энергиясының артықшылықтарын көрсетіңіз.
8. Күн энергиясын пайдаланудың ықтимал жағдайларын тізімдеңіз.
9. "Күн үйі" ұғымы нені білдіреді?

Задания в тестовой форме:

1. ҚР-да кеңінен қолданылатын жаңартылатын энергия көзі болып табылады

< variant> гидроэнергетика

< variant > күн энергиясы

< variant> жел энергиясы

< variant > жылу суларының энергиясы

< variant> биомасса энергиясы

2. Жаңартылатын көздер топтарында гидроэнергетика жатады

< variant > механикалық энергия көздеріне

< variant > су негізіндегі энергия көздеріне

< variant > жылу жаңартылатын энергия көздеріне

< variant > фотондық процестерге негізделген энергия көздеріне

< variant > химиялық энергия көздеріне

3. Жаңартылатын көздер топтарында биоотын жатады

< variant > жылу жаңартылатын энергия көздеріне

< variant > су негізіндегі энергия көздеріне

< variant > механикалық энергия көздеріне

< variant > фотондық процестерге негізделген энергия көздеріне

< variant > химиялық энергия көздеріне

4. Жаңартылатын көздер топтарында толқындық және толқындық энергия жатады

< variant > механикалық энергия көздеріне

< variant > геотермалдық энергия көздеріне

ОНТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		76-11
Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері		76 беттің 16-беті

< variant > жылу жаңартылатын энергия көздеріне

< variant > фотондық процестерге негізделген энергия көздеріне

< variant > химиялық энергия көздеріне

5. Жаңартылатын көздер топтарында күннің жылу энергиясы жатады

< variant > жылу энергия көздеріне

< variant > геотермалдық энергия көздеріне

< variant > механикалық энергия көздеріне

< variant > фотондық процестерге негізделген энергия көздеріне

< variant > химиялық энергия көздеріне

6. Жаңартылатын көздер топтарында күннің сәулелік энергиясы жатады

< variant > фотондық процестерге негізделген энергия көздеріне

< variant > су негізіндегі энергия көздеріне

< variant > жылу жаңартылатын энергия көздеріне

< variant > механикалық энергия көздеріне

< variant > химиялық энергия көздеріне

7. Жаңартылатын көздер топтарында жел энергиясы жатады

< variant > механикалық энергия көздеріне

< variant > толқындық энергия көздеріне

< variant > жылу жаңартылатын энергия көздеріне

< variant > фотондық процестерге негізделген энергия көздеріне

< variant > химиялық энергия көздеріне

8. Жел сияқты жаңартылатын энергия көзі үшін анықтаушы параметр болып табылады

< variant > жылдамдық, жер бетінен жоғары биіктік

< variant > топырақ сапасы, сәулелену, су, отынның ерекшелігі

< variant > жер бетінен жалпы радиация

< variant > қысым H , көлемдік ағын Q

< variant > биіктігі R , бассейнің ауданы A , эскуардың ұзындығы L , тереңдігі H

9. Диффузиялық күн радиациясы сияқты жаңартылатын энергия көзінің параметрі

< variant > жер бетінен жалпы радиация

< variant > сәулелену ($Вт/м^2$), сәулеленудің түсу бұрышы

< variant > жылдамдық, жер бетінен жоғары биіктік

< variant > қысым H , көлемдік ағын Q

< variant > биіктігі R , бассейн ауданы A , эскуар ұзындығы L , тереңдігі H

10. Жаңартылатын энергия көздерін тұтынушылармен үйлестіру үшін пайдаланылады

< variant > артық энергияны қалпына келтіруді басқару әдісі

< variant > энергияны сақтау (жинақтау) басқару әдісі

< variant > жүктемені басқару әдісі

< variant > кернеуді басқару әдісі

< variant > қуатты басқару әдісі

Практикалық сабақ 4

1.4-тақырып: Отынның жануын аналитикалық есептеу

2. Мақсаты: теориялық негіздері, практикалық дағдылар мен біліктер бойынша талдамалық есептеу отынның жану.

3. Оқыту міндеттері:

Білім алушы білуі керек:

- отын жағатын жабдықтың конструкциялары мен сипаттамалары, пайдалану режимдері;
- ерекшеліктері туралы және жану туралы кинетике жану органикалық отындар;
- қатты және сұйық отындардың қарапайым құрамы;
- отынды тиімді жағуды ұйымдастырудың оңтайлы шарттары бар жанарғы құрылғыларды есептеу әдістері, сондай-ақ зиянды шығарындыларды қарқындату және азайту мақсатында от жағу

ОНТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		76-11
Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері		76 беттің 16еті

процестерін ұйымдастыру тәсілдері.

Білім алушы білуі керек:

- қазандық агрегаттары мен өнеркәсіптік пештердің жоғары тиімді жұмысын іске асыруға бағытталған жағу кеңістігінде жылу алмасу процестерін оңтайлы ұйымдастыру жолдары мен құралдарын іздеу;

- отынды тиімді жағуды ұйымдастырудың оңтайлы жағдайларын анықтау бойынша жылутехникалық экспериментті дұрыс қою, өткізу және өңдеу;

- дұрыс анықтама беріңіз отындардың жану;

- жану және жану өнімдері үшін қажетті ауаны есептеңіз.

4. Тақырыптың негізгі сұрақтары:

негізгі білім бойынша:

1. Табиғи органикалық отын, оның шығу тегі және қатты отынның сипаттамалары: қарапайым құрамы, жану жылуы(жоғары және төмен), ылғал мен күлдің мөлшері, ұшпа заттардың шығуы, кокстың табиғаты

2. Шартты отын. Сұйық және газ тәрізді отын.

3. Стехиометрические есеп айырысулар реакциялар жану отын элементтерін анықтау теориялық қажетті ауа көлемін және жану өнімдерінің құрамын.

сабақтың тақырыбы бойынша:

4. Артық ауа коэффициенті

5. Қатты және сұйық отындардың қарапайым құрамы

6. Күлі бар отынның жұмыс массасының элементтік құрамын қайта есептеу

7. Жанғыш массада жұмыс массасына қайта есептеу.

Тапсырма 4

Жану және жану өнімдері үшін қажетті ауа мөлшерін есептеу
Энергетикалық отындардың сипаттамаларын есептеу

Отын құрамы

Қатты және сұйық отындардың қарапайым құрамы олардағы көміртегі с, сутегі Н, оттегі о, күкірт S, азот N, күл А және ылғал W (пайызбен) сомасы түрінде жазылады. Отынның қандай массасы есепке алынғанына байланысты әрбір белгіге тиісті жол үсті индексі беріледі:– жанғыш масса

$$C_r + H_r + O_r + S_r + N_r = 100 \%;$$

– Құрғақ масса

$$C_c + H_c + O_c + S_c + N_c + A_c = 100 \%;$$

– Жұмысшы масса

$$C_p + H_p + O_p + S_p + N_p + A_p + W_p = 100 \%.$$

Отынның бір массасының элементтік құрамын баскасына қайта есептеу 4.1. кестеде келтірілген коэффициенттердің көмегімен жүргізіледі.

Кесте 4.1

Отынның қарапайым құрамын қайта есептеуге арналған коэффициенттер

Отынның берілген массасы	Қажетті отын массасы		
	жұмыс	құрғақ	жанғыш
жұмыс	1	$100/(100 - W_p)$	$100/(100 - W_p - A_p)$
құрғақ	$(100 - W_p)/100$	1	$100/(100 - A_c)$

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»		
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		76-11		
Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері		76 беттің 16еті		
жанғыш	$(100 - W_p - A_p)/100$	$(100 - A_c)/100$	1	

Құрамында 2% - дан астам карбонаттар болған кезде қайта есептеу коэффициенті карбонаттардың ыдырауын ескере отырып қабылданады. Бұл жағдайда ыстық масса қабылданады

$$\Gamma = (100 - W_p - A_{\text{испр}} - (CO_2)_k) / 100, \quad (4.1)$$

мұндағы $(CO_2)_k$ - карбонаттар көмір қышқылының құрамы, %;

Колчедан күкірттің жануына түзетумен карбонаттардың ыдырауы кезінде пайда болған сульфаттарды шегергендегі отынның $A_{\text{испр}}$ -күлділігі:

$$A_{\text{испр}} = A_p - A_{\text{сульф}} (1 - W_p / 100). \quad (4.2)$$

Отынның жұмыс массасының элементтік құрамын W_{p1} -ден W_{p2} күлі бар массаға қайта есептеу бастапқы құрауыштарды көбейткішке көбейту арқылы жүргізіледі

$$(100 - W_{p2}) / (100 - W_{p1}).$$

A_{p1} күлі бар отынның жұмыс массасының элементтік құрамын A_{p2} күлі бар массаға қайта есептеу бастапқы құрауыштарды $(100 - A_{p2}) / (100 - A_{p1})$ көбейткішке көбейту арқылы жүргізіледі.

A_{p1} күлі бар отынның жұмыс массасының элементтік құрамын A_{p2} күлі бар массаға қайта есептеу бастапқы құрауыштарды $(100 - A_{p2}) / (100 - A_{p1})$ көбейткішке көбейту арқылы жүргізіледі.

Мысал 4.1. Зертханалық зерттеулер кезінде жанғыш массаға СС маркалы Кузнецк көмірінің мынадай элементтік құрамы алынды: $C_r = 84\%$; $H_r = 4,5\%$; $N_r = 2\%$; $O_r = 9\%$; $S_r = 0,5\%$. Жұмыс массасындағы ылғалдылық пен күл $W_p = 12\%$ және $A_p = 11,4\%$ құрайды.

Отынның жұмыс салмағына элемент құрамын анықтаңыз.

Шешімі. Жанғыш массада жұмыс массасына қайта есептеу үшін

қайта есептеу коэффициенті

$$K = (100 - W_p - A_p) / 100 = (100 - 12 - 11,4) / 100 = 0,766.$$

Осыдан аламыз:

$$C_p = C_r K = 84 * 0,766 = 64,34\%;$$

$$H_p = H_r K = 4,5 * 0,766 = 3,45\%;$$

$$N_p = N_r K = 2 * 0,766 = 1,53\%;$$

$$O_p = O_r K = 9 * 0,766 = 6,9\%;$$

$$S_p = S_r K = 0,5 * 0,766 = 0,38\%.$$

Тексеру: жұмыс массасына отынның жиынтық элементтік құрамы

$$64,34 + 3,45 + 1,53 + 6,9 + 0,38 + 12 + 11,4 = 100\%.$$

Мысал 4.2.

Сапасы төмен СС маркалы Кузнецк көмірінің жанғыш массасына келесі элементтік құрам берілген:

$$C_r = 80,2\%; H_r = 3,3\%;$$

$$N_r = 2,1\%; O_r = 14\%; S_r = 0,4\%.$$

Құрғақ массаның күлділігі белгілі

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		76-11
Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері		76 беттің 16-беті

$$A_c = 22,12 \%$$

Жұмыс массасына отынның элементтік құрамын анықтаңыз

$$W_p = 15 \%$$

Шешім:

Сәйкес кесте 1.1 массалық қайта есептеу коэффициенті $(100 - W_p - A_p)/100$ түрінде болады. Оны пайдалану үшін күлді құрғақ массадаң жұмыс массасына қайта есептейміз:

$$A_p = A_c(100 - W_p)/100 = 22,12(100 - 15)/100 = 18,8 \%$$

Осыдан аламыз:

$$K = (100 - W_p - A_p)/100 = (100 - 15 - 18,8)/100 = 0,662.$$

Жұмыс массасына элемент құрамын анықтаңыз:

$$C_p = C_r K = 80,2 * 0,662 = 53,09 \%;$$

$$O_p = O_r K = 14 * 0,662 = 9,27 \%;$$

$$H_p = H_r$$

$$K = 3,3 * 0,662 = 2,18 \%;$$

$$N_p = N_r K = 2,1 * 0,662 = 1,39 \%;$$

$$S_p = S_r K = 0,4 * 0,662 = 0,27 \%.$$

Біз жұмыс массасының толық Элементарлық құрамын тексереміз

$$53,09 + 2,18 + 9,27 + 1,39 + 0,27 + 18,8 + 15 = 100 \%$$

Білім алушы жану және жану өнімдері үшін қажетті ауа мөлшерін есептеуі керек.

1. Отын құрамы, отын құрамын қайта есептеу формулалары.
2. Отынның жану жылуын анықтаудың аналитикалық әдістері.
3. Жану үшін қажетті ауа мөлшерін анықтау

Тапсырмаларды варианттар бойынша шешіңіз.

Варианты	C_p	H_p	N_p	O_p	S_p
1	85,6	2,75	1,9	8,75	1,0
2	87,03	2,03	1,95	8,4	0,6
3	87,18	2,02	1,8	8,3	0,7
4	87,9	2,95	1,85	8,35	0,8
5	86,48	2,82	1,7	8,1	0,9
6	87,3	2,9	1,65	8,0	0,15
7	86,59	3,6	1,75	7,9	0,16
8	85,88	3,5	1,60	7,85	1,17
9	86,08	4,2	1,69	7,75	0,18
10	86,66	4,3	1,55	7,3	0,19
11	88,95	4,9	1,5	7,4	0,25

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері		76-11 76 беттің 16еті

5. Соңғы РО пәнге қол жеткізу үшін оқытудың негізгі нысандары / әдістері / технологиялары: ситуациялық есептерді шешу. Шағын топтарда жұмыс істеу.

6. Соңғы РО пәніне қол жеткізу деңгейін бағалауға арналған бақылау нысандары (тестілеу, ситуациялық есептерді шешу және т.б.): ауызша сұрау, ситуациялық есептерді дайындау және шешу.

7. Әдебиет

Негізгі:

1. Бердалиева А.А., Даулетбаева Д.А. Энергоресурсы, источники и методы получения. - Учебное пособие. - Шымкент 2022. - 244 с.
2. Бердалиева А.А., Даулетбаева Д.А. Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері. - оқу құралы. - Шымкент 2022 ж. 240 с.
3. Риполь- Сарагоси Т.Л. Кууск А.Б., Возобновляемые и нетрадиционные источники энергии. Учебно-методическое пособие. Ростов н/Д: Рост. гос. ун-т. путей сообщения, 2019. – 122 с.
4. Быстрицкий Г.Ф. Б95 Общая энергетика (Производство тепловой и электрической энергии) : учебник / Г.Ф. Быстрицкий, Г.Г. Гасангаджиев, В.С. Кожиченков. — 2-е изд., стер. — М. : КНОРУС, 2016. — 408 с. — (Бакалавриат).
5. Бекман Г, Гилли П. Тепловое аккумулирование энергии: Пер. с англ. – М.: Мир, 2017 г.
6. Вафин, Д. Б. В23 Котельные установки и парогенераторы: учебное пособие / Д.Б. Вафин. - Нижнекамск: Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «КНИТУ», 2013. - 176 с.
7. Энергетика XXI века: Условия развития, технологии, прогнозы / Л.С. Беляев, А.В. Лагерьев, В.В. Посекалин и др.; Отв. ред. Н.И. Воропай. – Новосибирск: Наука, 2014. – 386 с.
8. J.P. Deane et al. / Renewable and Sustainable Energy Reviews 14 (2010) 1293–1302
9. Паровые и газовые турбины для электростанций [Электронный ресурс]: учебник для вузов / А.Г. Костюк, В.В. Фролов, А.Е. Булкин, А.Д. Трухний ; под ред. А.Г. Костюка. — М.: Издательский дом МЭИ, 2016. — Загл. с тит. экрана

Қосымша:

Учебно-методический комплекс по «Энергоресурсам, их источникам и получению» для Білім алушыов химического факультета по специальности «ХТОВ». / Сост. М.Л. Ли - Караганда: Изд-во КарГУ, 2008 г.

<http://www.studmedlib.ru>,

ЛОГИН ibragim123, ПАРОЛЬ Libukma123

<http://lib.ukma.kz/ru/> Базы данных

Республиканская межвузовская электронная библиотека, Aknurpress www.aknurpress.kz.

Бақылау (сұрақтар, тесттер, тапсырмалар және т. б.)

1. ҚР энергия көздерінің отын балансындағы органикалық отынның рөлі.
 2. Отын дайындаудың, органикалық отынды жағуды ұйымдастырудың әсері отын ресурстарын үнемдеу, парниктік газдардың шығуын азайту.
 3. Энергия үнемдеу жөніндегі іс-шаралар, әлеуетті энергия үнемдеу ресурстары.
 4. Отын түрлері және оның құрамы. Отынның жану жылуы және келтірілген сипаттамалары
 5. Отынның жануының жоғары және төмен жылуы туралы түсінік беріңіз.
- Жанармайдың жану жылуының мөлшері қандай факторларға байланысты.

6. Отындағы ылғалдың түрлерін тізімдеңіз. Жанармайдағы ылғалды анықтаудың қандай әдістері сізге белгілі. Ылғалдылық қазандық пен қосалқы жабдықтың жұмысына қалай әсер етеді.

7. Қатты, сұйық және газ тәрізді отындардың техникалық сипаттамалары мен негізгі қасиеттері. Органикалық отынның құрамы.

8. Отынның минералды бөлігі дегеніміз не. Минералды бөлік қандай өзгерістерге

ұшырайды отын жану процесінде.

9. Күл, қож және Кокс қалдығы дегеніміз не. Жанармайдың әртүрлі массалары үшін жанармай құрамын қайта есептеу формуласын беріңіз.

Тест түріндегі тапсырмалар:

1. Табиғи отын-бұл ...

<variant> мұнай

<variant>керосин

<variant>мазут

<variant>шифер майы

<variant>бензин

2. Жасанды отын – бұл ...

<variant>бензин

<variant> мұнай

<variant> шымтезек

<variant> антрацит

<variant>көмір

3. Қатты отынның жанғыш заттары...

<variant> көміртегі, сутегі және күкірт ұшпа

<variant>азот және оттегі

<variant>оттегі, азот, күл

<variant>азот, кальций сульфаты

<variant> оттегі, көмірқышқыл газы

4. Жанбайтын қатты отын-бұл ...

<variant>оттегі, азот, күл және ылғал

<variant>сутегі, колчедан

<variant> көміртек, пирит

<variant> көміртегі, сутегі және күкірт ұшпа

<variant> көміртегі және сутегі

5. Жанармай толық жанғаннан кейін алынған қатты, жанбайтын қалдық ...

<variant> күл

<variant> отынның жұмыс құрамы

<variant>органикалық отын құрамы

<variant> кокс

<variant> құрғақ отын құрамы

6. Көмір – бұл ...

<variant>жанғыш элементтері бар органикалық отын

<variant> табиғи минерал

<variant>аморфты дене

<variant> кокстеу кезіндегі құрғақ қалдық

<variant>мұнай айдау өнімі

7. Мазут байланысты белгіленеді ...

<variant>тұтқырлық

<variant> тығыздығы

<variant>қатаю температурасы

<variant>күкірт мазмұны

<variant> қолдану салалары

ОНТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		76-11
Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері		76 беттің 16еті

8. Күл 30-40% - дан асатын көмір деп аталады... .

< variant > көміртекті тақтатаас

< variant > жартылай антрацит

< variant > көмір

< variant > көмір

< variant > антрацит

9. Кокс – бұл

< variant > тотықтырғыш пен ұшпа заттардың шығуынсыз отынды қыздырғаннан кейін алынған қатты қалдық

< variant > отынның жұмыс құрамы

< variant > тұтынушыға келетін отын

< variant > қатты жанбайтын қалдық

< variant > жылуы 293,50 кДж/кг отын

10. Құрғақ отын массасы тұрады

< variant > C+H+N+O+S+A=100%

< variant > C+N+O+S+A=90%

< variant > RO₂ +Cu+K+C=100%

< variant > C+H+O+S+A=90%

< variant > H_p+O_p+SpO+K+N_p+Ar+W_p=100%

Практикалық сабақ 5

1. **5 тақырып: Энергияны тасымалдау нұсқалары және таңдау критерийлері**

2. **Мақсаты:** жылу энергиясын тасымалдау кезіндегі шығындарды анықтау әдістемесін игеру.

3. **Оқыту міндеттері:**

Білім алушы білуі керек:

- салқындатқыштардың түрлері.
- салқындатқыштардың артықшылықтары мен кемшіліктері.
- жылу желілерінің түрлері.
- жылу желілерінің құрылымы.
- конструкцияның теплопровода.

Білім алушы білуі керек:

- энергияның берілуіне дұрыс анықтама беру;
- жанармайдың берілуіне дұрыс анықтама беру;
- энергия беру тәсілдерін таңдау;
- нормалаушы құжаттаманы пайдалану.

4. **Тақырыптың негізгі сұрақтары:**

негізгі білім бойынша

1. Энергия беру.

2. Отын беру.

3. Отынды беру тәсілдері.

4. Жылу беру.

5. Электр энергиясын

беру сабақтың тақырыбы

бойынша:

1. Энергияны тасымалдаудың әртүрлі нұсқаларына арналған энергия шығындары

2. Жылу тасымалдағыштарды тасымалдау кезінде жылу шығынын анықтау

3. Жылу энергиясын тасымалдау кезіндегі шығындарды есептеу әдістемесі.

Тапсырма 5

Энергияны тасымалдаудың әртүрлі нұсқаларына энергия шығындарын анықтау және

ОНТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		76-11
Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері		76 беттің 16еті

оларды салыстырмалы талдау Теориялық негіздері

Жылуды тасымалдау кезінде қоршаған ортаға шығындар болады, олардың мөлшері жылу тасымалдағыш пен қоршаған орта температурасының айырмашылығына да, жылу өткізгіштердің жылу оқшаулау сапасына да байланысты болады. Жылу оқшаулағыш материалдардың негізгі сипаттамасы жылу өткізгіштік коэффициенті болып табылады, ол қолданылатын материалға және оның ылғалдылығына байланысты; материалдың ылғалдылығының жоғарылауымен жылу өткізгіштік коэффициенті артады.

Салқындатқыштарды тасымалдау кезінде жылудың жоғалуы олардың салқындауына байланысты, ал буды пайдалану кезінде конденсацияға байланысты қосымша шығындар пайда болады. Жалпы жағдайда, қоршаған ортаға жылу шығынын тасымалдау кезінде жылу балансының теңдеуі негізінде өлшеу деректері бойынша есептеуге болады:

$$Q = G_{cp} (t_1 - t_2) + rG_k,$$

мұндағы G – бір фазалы энергия тасымалдаушының (бу немесе сұйықтық) массалық шығыны, кг/с;

sr – тұрақты қысым кезіндегі жылу тасымалдаушының меншікті жылу сыйымдылығы, Дж/(кг·К);

t_1 және t_2 – қарастырылып отырған желі учаскесінің кірісі мен шығысындағы жылу тасымалдаушының температурасы; r – конденсация жылуы, Дж / кг;

G_k – конденсацияланған салқындатқыштың шығыны, кг/с. Жер үсті жылу құбырының қоршаған ортаға жылу энергиясының жоғалуын жылу теңдеуінің негізінде оңай бағалауға болады. Бұл жағдайда жылу ағыны l жылу құбырының ұзындығына байланысты ыңғайлы. Сонда

$$Q = q_l l = k_l \Delta t l,$$

мұндағы q_l – жылу ағынының сызықтық тығыздығы, Вт / (м °C);

k_l – жылу берудің сызықтық коэффициенті, Вт / (м °C);

$\Delta t \cong (\bar{t}_r - t_\infty)$ – температура қысымы, °C;

$\bar{t}_r$ – жылу өткізгіштің зерттелетін учаскесіндегі жылу тасымалдағыштың орташа температурасы, °C;

t_∞ – қоршаған ортаның температурасы, °C.

Алдын ала оқшауланған жылу құбырының көп қабатты қабырғасы арқылы жылу берудің сызықтық коэффициенті

$$k_i = \left(\frac{1}{\alpha_T \pi D_E} + \frac{1}{2\pi\lambda} \ln \frac{D_H}{D_H} + \frac{1}{2\pi\lambda_H} \ln \frac{D_H}{D_H} + \frac{1}{2\pi\lambda_K} \ln \frac{D_H}{D_H} + \frac{1}{\alpha_\infty \pi D_K} \right), \quad (6.3)$$

Мұнда - α_T – жылу тасымалдағыш тарапынан жылу беру коэффициенті, Вт / (м² * К; - ауа тарапынан жылу беру коэффициенті, Вт/(м² · К);

λ , λ_H , λ_K – сәйкесінше құбырдың, оқшаулаудың және қорғаныс қаптамасының жылу өткізгіштік коэффициенттері, Вт / (м °C);

D_B , D_H , D_H , D_K – Болат құбырдың ішкі және сыртқы диаметрлері, оқшаулаудың және қорғаныс қаптамасының сыртқы диаметрлері, м.

Формулада (6.3) бірінші мүше жылу тасымалдағыш тарапынан жылу бергіштікке жылу кедергісі, екіншісі – болат құбырдан, үшіншісі – оқшаулау қабатынан, төртіншісі – қорғаныш қаптамадан және бесінші – қоршаған орта тарапынан жылу бергіштікке қатысты. Шекті жағдайда (6.3) формуланы жеңілдете отырып, жылу беру коэффициенті жылу өткізгіштің көп қабатты

қабырғасының жылу кедергісімен ғана анықталатынын ескере отырып, мүмкін болатын жылу шығындарының максималды мәнін бағалауға болады:

$$k_i = R^{-1} \left(\frac{1}{2\pi\lambda} \ln \frac{D_{\text{н}}}{D_{\text{н}}} + \frac{1}{2\pi\lambda_{\text{н}}} \ln \frac{D_{\text{н}}}{D_{\text{н}}} + \frac{1}{2\pi\lambda_{\text{к}}} \ln \frac{D_{\text{к}}}{D_{\text{н}}} \right)^{-1},$$

Тасымалдау кезінде жылудың едәуір мөлшері жоғалады. Кейбір жағдайларда бұл шығындар 50% жетеді. Бұл қанағаттанарлықсыз жылу оқшаулауына және салқындатқыштың ағып кетуіне байланысты. Әсіресе үлкен шығындар жоғары температура мен конденсация пайда болатын технологиялық жылу құбырларында болуы мүмкін. Бу конденсациясы кезінде фазаның өтуіне байланысты жылудың едәуір мөлшері қосымша бөлінеді, ал көлденең құбырларда салқындатқышты соруға қысымның жоғалуы да артады.

Қоршаған ортаға жылу шығынын азайту үшін мыналарды ұсынуға болады:

- жоғары жылу оқшаулау қасиеттері бар жылу өткізгіштерді қолдануға;
- тұтынушыға зиян келтірместен салқындатқыштың температура деңгейін төмендетіңіз; мүмкін болса, технологиялық буды ыстық сумен ауыстырыңыз;
- конденсат бұрғыштардың көмегімен Конденсатты бу құбырларынан уақтылы алып тастаңыз; жылу тасымалдағыштың ағып кетуін жою;
- жылу беруді және таратуды реттеудің икемді жүйелерін қолданыңыз.

Есеп 5.1. Диаметрі 60×3,5 мм шойын жылу құбырында $t_{\text{н}} = 325$ °С температурасы бар бу қозғалады. будан құбырға жылу беру коэффициенті $\alpha_1 = 110$ Вт / (м² · К). Сыртқы ауаның температурасы $t_{\text{в}} = 20$ °С. Егер жылу құбыры пеношамот қабатымен оқшауланса, жылу шығынын табыңыз 1) қалыңдығы 70 мм, ал ауаның жылу беру коэффициенті $\alpha_2 = 15$ Вт/(м² · К). Шойынның жылу өткізгіштік коэффициенті 90 Вт/(м · К), ал пеношамот – 0,29 Вт/(м · К). Шешімі. Есеп шартына сәйкес жылу құбырының сыртқы және ішкі диаметрлері мен оқшаулау диаметрі сәйкесінше тең: $D_{\text{н}} = 60$ мм, $D_{\text{в}} = 60 - 2 \cdot 3,5 = 53$ мм, $D_{\text{и}} = 60 + 2 \cdot 70 = 200$ мм. жылу беру коэффициентін (6.3) формула бойынша табамыз:

$$k_i = \left(\frac{1}{110\pi \cdot 0,06} + \frac{1}{2\pi \cdot 90} \ln \frac{60}{57} + \frac{1}{2\pi \cdot 0,29} \ln \frac{200}{60} + \frac{1}{15\pi \cdot 0,2} \right) = 1,225 \text{ Вт/(м} \cdot \text{°С)}$$

Жұмысты орындау тәртібі

1. Жылу энергиясын тасымалдау кезіндегі шығындарды есептеу әдістемелерімен танысыңыз.
2. Диаметрі 50×1,5 мм пеноуретанды жылу құбыры арқылы су $t_{\text{н}} = 150$ °С . температурасымен жылжиды. Будан құбырға жылу беру коэффициенті $\alpha_1 = 50$ Вт/(м²·К). Егер жылу құбыры қалыңдығы 70 мм пеношамот қабатымен оқшауланған болса және ауаның жылу беру коэффициенті $\alpha_2 = 15$ Вт/(м²·К) болса, жылу шығынын анықтаңыз. Болаттың жылу өткізгіштік коэффициенті 200 Вт/(м К), ал пеношамот – 0,29 Вт/(м·К).
3. Диаметрі 150×5 мм болатын шойын жылу құбыры арқылы бу қозғалады, оның температурасы $t_{\text{н}} = 400$ °С. Будан құбырға жылу беру коэффициенті $\alpha_1 = 110$ Вт/(м²·К). Егер жылу құбыры қалыңдығы 50 мм пеношамот қабатымен оқшауланған болса және ауаның жылу беру коэффициенті $\alpha_2 = 50$ Вт/(м²·К) болса, жылу шығынын анықтаңыз. Шойынның жылу өткізгіштік коэффициенті 90 Вт/(м·К), ал пеношамот – 0,29 Вт/(м·К).
4. Практикалық жұмыс туралы есеп жасаңыз.
5. Сделайте вывод о проделанной работе.
6. Бақылау сұрақтарына жауап беру арқылы практикалық жұмысты қорғауға дайындалыңыз.

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		044/76-11
Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері		1беттің 1беті

5. Соңғы ОН пәнге қол жеткізу үшін оқытудың негізгі нысандары / әдістері / технологиялары: ситуациялық есептерді шешу. Шағын топтарда жұмыс істеу.

6. Соңғы ОН пәніне қол жеткізу деңгейін бағалауға арналған бақылау нысандары (тестілеу, ситуациялық есептерді шешу және т.б.): ауызша сұрау, ситуациялық есептерді дайындау және шешу.

Әдебиет

Негізі:

1. Бердалиева А.А., Даулетбаева Д.А. Энергоресурсы, источники и методы получения.- Учебное пособие.-Шымкент 2022. -244 с.
2. Бердалиева А.А., Даулетбаева Д.А. Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері.-оқу құралы.-Шымкент 2022 ж. 240 с.
3. Риполь- Сарагоси Т.Л. Кууск А.Б., Возобновляемые и нетрадиционные источники энергии. Учебно-методическое пособие. Ростов н/Д: Рост. гос. ун-т. путей сообщения, 2019. – 122 с.
4. Быстрицкий Г.Ф. Б95 Общая энергетика (Производство тепловой и электрической энергии) : учебник / Г.Ф. Быстрицкий, Г.Г. Гасангаджиев, В.С. Кожиченков. — 2-е изд., стер. — М. : КНОРУС, 2016. — 408 с. — (Бакалавриат).
5. Бекман Г, Гилли П. Тепловое аккумулирование энергии: Пер. с англ. – М.:Мир, 2017 г.
6. Вафин, Д. Б. В23 Котельные установки и парогенераторы: учебное пособие / Д.Б. Вафин.- Нижнекамск: Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «КНИТУ», 2013. - 176 с.
7. Энергетика XXI века: Условия развития, технологии, прогнозы / Л.С. Беляев, А.В. Лагерева, В.В. Посекалин и др.; Отв. ред. Н.И. Воропай. – Новосибирск: Наука, 2014. – 386 с.
8. J.P. Deane et al. / Renewable and Sustainable Energy Reviews 14 (2010) 1293–1302
9. Паровые и газовые турбины для электростанций [Электронный ресурс]: учебник для вузов / А.Г. Костюк, В.В. Фролов, А.Е. Булкин, А.Д. Трухний ; под ред. А.Г. Костюка. — М.: Издательский дом МЭИ, 2016. — Загл. с тит. экрана

Қосымша:

Учебно-методический комплекс по «Энергоресурсам, их источникам и получению» для Білім алушыов химического факультета по специальности «ХТОВ». / Сост. М.Л. Ли - Караганда: Изд-во КарГУ, 2008 г.

<http://www.studmedlib.ru>,

ЛОГИН ibragim123, ПАРОЛЬ Libukma123

<http://lib.ukma.kz/ru/> Базы данных

Республиканская межвузовская электронная библиотека, Aknurpress www.aknurpress.kz.

8.Бақылау (сұрақтар, тесттер, тапсырмалар және т. б.)

1. Жылуды тасымалдау кезіндегі шығындардың мөлшері неге байланысты?
2. Оқшаулағыш материалдар қандай қасиеттермен сипатталады?
3. Жылу кедергісі дегеніміз не?
4. Шымкентте қандай энергия көздері қоршаған ортаға жағымсыз әсер етеді?

Практикалық сабақ 6

1.6 тақырып: Қайталама энергия қорларының көздері

2.Мақсаты: қатты, сұйық және газ тәрізді отынның жануының меншікті жылуын анықтау; ЖЭР пайдалану есебінен отын-энергетикалық ресурстарды үнемдеуді есептеу әдістемесін игеру

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		044/76-11
Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері		16беттің 16еті

3. Оқыту міндеттері:

Білім алушы білуі керек:

- энергия көздерінің түрлері.
- отын түрлері
- энергия көздерінің Техникалық сипаттамалары
- қатты, сұйық және газ тәрізді отынның техникалық сипаттамалары.
- энергия қалдықтарының жіктелуі.
- Е қолдану бағыттары.

Білім алушы білуі керек:

- қатты және сұйық отын, жанғыш газ үшін жану жылуын есептеу
- ВЭР жылуын пайдалану кезінде шартты отын үнемдеуді анықтау
- электр энергиясын ықтимал өндіруді және ВЭР -дің үлестік шығуын айқындау

4. Тақырыптың негізгі сұрақтары:

1. Екіншіреттік энергетикалық ресурстар (ВЭР). Олардың түрлері және қысқаша сипаттамасы
2. ВЭР қайта өңдеу кезінде энергияны үнемдеу. Қайталама энергия ресурстарын пайдаланудың қағидаттық мүмкіндіктері
3. Жылу ВЭР пайдалану әдістері. ВЭР жылуын қалпына келтіру және сыртқы пайдалану.
4. Жылу сорғылары. Олардың мақсаты және әрекет ету принципі

Тапсырма.

Отынның жану жылуы параметрлерін есептеу және қайталама энергия ресурстарын (ВЭР) пайдалану есебінен отынды үнемдеу

Теориялық негіздері

Отынның жану жылуын есептеу. Д.И. Менделеевтің жанармай жануының нақты (1 кг отын массасына келетін) жылуын есептеу үшін жасаған формулалары белгілі. Бұл формулаларда пропорционалдылық коэффициенттері нәтижесінде кДж/кг өлшемі болатындай етіп қабылданады. жанудың ең жоғары нақты жылуы бөлінеді - жану кезінде пайда болған су буы конденсацияланатындығын ескере отырып, 1 кг отынның толық жануы кезінде алынған жылу. Жанармай құрамындағы суды буға айналдыруға жұмсалған жылу қайтарылады. Жанудың төменгі меншікті жылуы суды буға айналдыруға жұмсалған жылу қайтарылмайды деген болжаммен анықталады. Қн, кДж/кг жанудың төменгі меншікті жылуын есептеуге арналған Менделеев формулалары келесідей:

- қатты және сұйық отын үшін

$$Q_B = 338 \cdot C + 1249 \cdot H - 108.5 \cdot (O - S), \quad (6.1)$$

$$Q_H = 338 \cdot C + 1025 \cdot H - 108.5 \cdot (O - S) - 25 \cdot W, \quad (6.2)$$

- құрғақ газ тәрізді отын үшін:

$$Q_H = 127 \cdot CO + 108 \cdot H_2 + 358 \cdot CH_4 + 591 \cdot C_2H_6 + 911 \cdot C_3H_8 + 234 \cdot H_2S. \quad (6.3)$$

Бұл формулаларда отынның барлық компоненттері жалпы санның пайызында (%) көрсетілген.

Мысал 6.1. Отынның екі түрі үшін жану жылуын есептеңіз: қоңыр көмір және табиғи газ.

Шешім:

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		044/76-11
Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері		1беттің 1беті

Қоңыр көмір (көмір кестесін қара-6.1 Т. кестесі):

$C = 75 \%, S = 5 \%, H = 5 \%, O = 15 \%$;

$Q_B = 338 \cdot 75 + 1249 \cdot 5 - 108.5 \cdot (15 - 5) = 25350 + 6245 - 1085 = 30510 \text{ кДж/кг} = 30.51 \text{ МДж/кг}$.

Табиғи газ (газдар – 6.3 кестесін қара):

$CO = 0, H_2 = 0, CH_4 = 94.9, C_n H_m = 3.8, H_2S = 0,$

$Q_H = 127 \cdot 0 + 108 \cdot 0 + 358 \cdot 94.9 + (591 + 911) / 2 \cdot 3.8 = 33974 + 2853 = 36827 \text{ кДж/кг} = 36.8 \text{ МДж/кг}$

ҚЭР (Қайталама энергоресурс) пайдалану арқылы отын-энергетикалық ресурстарды үнемдеуді есептеу. Қалдықтар мен өнімдердің энергетикалық әлеуеті химиялық байланысқан жылу (жанғыш ҚЭР), физикалық жылу (жылу ҚЭР), артық қысымның ықтимал энергиясы (артық қысым ЕЭР) түріндегі энергия қоры бойынша жіктеледі. Жанғыш ЕЭР потенциалы жанудың төмен жылуымен сипатталады; жылу- энтальпия айырмашылығы, Δh ; артық қысым-изоэнтропно, кеңейту жұмысы L . барлық жағдайларда энергетикалық потенциалдың өлшем бірлігі кДж/кг немесе кДж/м³ болып табылады. ҚЭР шығысы және оларды пайдалану арқылы отын үнемдеу. Энергетикалық қалдықтарды кәдеге жарату бойынша ұсыныстар мен жобаларды әзірлеу кезінде ҚЭР шығуын білу қажет. Оның үлес салмағы жалпы шығу ҚЭР.

ҚЭР үлестік шығымын ҚЭР көзі агрегаты жұмысының уақыт бірлігінде (1 сағат) немесе өнім бірлігіне көрсеткіштерде есептейді.

Жанғыш ҚЭР, кДж/сағ салыстырмалы шығымы мынадай формула бойынша анықталады:

$$q^r = m Q_H^P$$

мұндағы m -катты, сұйық немесе газ тәрізді өнімдер түріндегі энергия тасығыштың үлестік мөлшері, кг(м³)/бірлік өнім немесе кг(м³)/сағ.

Жылу ҚЭР кДж / сағ салыстырмалы шығымы қатынасы бойынша анықталады

$$q^r = m \Delta h = m (c_{p1} t_1 - c_{p2} t_2)$$

мұндағы t_1 - ҚЭР көзі-агрегаттан шығудағы энергия тасымалдағыштың температурасы, °С; $c_{p1} - t_1$, кДж/(кг·°С) немесе кДж/(м³·°С) температурасындағы энергия тасымалдағыштың жылу сыйымдылығы; $c_{p2} - t_2$, кДж/кг немесе кДж/м³ температурасындағы энергия тасымалдағыштың жылу сыйымдылығы; t_2 - кәдеге жарату қондырғысынан кейін технологиялық процестің келесі сатысына түсетін энергия тасымалдағыштың температурасы немесе қоршаған ортаның температурасы, °С.

Артық қысымның ҚЭР үлестік шығысы, кДж / сағ, мынадай формула бойынша есептеледі:

$$q^a = mL, \quad (6.4)$$

мұндағы L -энергия тасымалдағыштың изоэнтропты кеңейту жұмысы, кДж/кг.

Қаралып отырған уақыт кезеңіндегі (тәулік, ай, тоқсан, жыл) ҚЭР -дің жалпы шығымы q_B , кДж үлестік немесе сағаттық негізге сүйене отырып анықталады

$$Q_B = q_{уд} \tau, \quad (6.5)$$

мұндағы $q_{уд}$ - ҚЭР, кДж/өнім бірлігінің меншікті шығымы;

ОНТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		044/76-11
Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері		1беттің 1беті

τ - қарастырылып отырған кезеңдегі w_{eg} көзі агрегатының жұмыс уақыты, сағ.

ҚЭР жалпы шығуынан энергияның бір бөлігі ғана пайдалы ретінде пайдаланылуы мүмкін. Сондықтан, пайдалануға жарамды әуе кемесінің нақты әлеуетін бағалау үшін әуе кемесінің есебінен мүмкін болатын энергия өндірісін есептеңіз.

Қаралып отырған уақыт кезеңінде будың немесе ыстық судың энергия тасымалдаушыларын қыздыру үшін ҚЭР есебінен кәдеге жарату қондырғысында жылуды ықтимал өндіру, кДж,

$$Q_T = \Pi_m (h_1 - h_2) \beta (1 - \xi) \quad 6.6$$

мұндағы Π_T - негізгі өнім шығару немесе қаралып отырған кезеңде $q_{уд}$ жатқызылған шикізат, отын шығысы, өнім бірлігі;

h_1 - көзінің технологиялық агрегатынан шығудағы энергия тасығыштың энтальпиясы кДж/кг(м³);

h_2 - кәдеге жарату қондырғысынан шығудағы t_2 температурасы кезіндегі энергия тасығыштың энтальпиясы, кДж / кг (м³);

β -кәдеге жарату қондырғысы мен ҚЭР көзі агрегатының жұмыс режимі мен сағат санының сәйкессіздігін ескеретін коэффициент (β 0,7-ден 1,0-ге дейін қоса алғанда өзгереді);

ξ - көзі агрегаты мен утилизация қондырғысы арасындағы трактаттағы және қоршаған ортаға энергияны жоғалту коэффициенті (ξ 0,02 – ден 0,05-ке дейінгі мәндерді қабылдайды).

Q_T , кДж кәдеге жарату қондырғысында жылудың Q_T , кДж ықтимал өндірілуін мына формула бойынша да анықтауға болады

$$Q_T = Q_{в} \eta_y$$

Мұнда η_y – ПЭК кәдеге жарату қондырғысының.

Кәдеге жарату қондырғысында өндірілген жылу толық пайдаланылмауы мүмкін, бұл өндірілген жылуды пайдалану коэффициентімен сипатталады

$$\sigma = \frac{Q_{и}}{Q_T}$$

мұндағы $Q_{и}$ -пайдаланылған жылу (σ 0,5-тен 0,9-ға дейін өзгеруі мүмкін). Артық қысым есебінен кәдеге жарату турбинасында электр энергиясын ықтимал өндіру, кВт,

$$W = \Pi_m L \eta_{от} \eta_m \eta_{г}$$

Мұнда $\eta_{от}$ – турбинаның ішкі салыстырмалы ПЭК;

η_m – турбинаның механикалық ПЭК-і;

$\eta_{г}$ – электрогенератор ПЭК-і.

Жаңғыш ЖЭР пайдалану кезінде алмастырылатын отынды үнемдеуге қол жеткізіледі:

$$\Delta B = 0,0342 Q_{и} \eta_{вэр} / \eta_{з}, \quad (6.7)$$

Мұнда $Q_{и}$ -қаралып отырған кезеңде пайдаланылған жаңғыш ҚЭР, ГДж;

0,0342 - 1 ГДж шартты отын тоннасына ауыстыру үшін коэффициенттің сандық мәні;

$\eta_{\text{ВЭР}}$ и η_3 – ПЭК жанғыш ВЭР-де жұмыс істейтін кәдеге жарату қондырғысының және ауыстырылатын отынмен жұмыс істейтін қондырғының (η_3 мәні 0,8-ден 0,92-ге дейін қоса алғанда қабылдайды).

Жылу ВЭР пайдалану кезінде отын үнемдеу тең

$$\Delta B = b_3 Q_{\text{и}} , \quad (6.8)$$

Мұнда $b_3 = 0,0342 / \eta_3$ – ауыстырылатын қазандық қондырғысында жылу өндіруге шартты отынның меншікті шығыны, т / кДж.

Кәдеге жарату қондырғысында электр энергиясын немесе механикалық жұмысты өндіру кезінде отынды үнемдеу мынадай формула бойынша айқындалады:

$$\Delta B = b_3 Q_{\text{и}} . \quad (6.9)$$

ҚЭР пайдалану есебінен отын үнемдеуді есептеу нәтижелері негізінде кәсіпорындағы қайталама энергия ресурстарын кәдеге жарату дәрежесі айқындалады

Есеп 6.2. Егер пештен шығатын газ энтальпиясы $h_1 = 15\,000$ кДж/м³, кәдеге Жаратушы қазандықтан шығатын газ энтальпиясы $h_2 = 6130$ кДж/м³, пеш үшін отынның есептік шығысы $B_p = 0,036$ м³/с болса, өнеркәсіптік пештің шығатын газдарының жылуы есебінен кәдеге Жаратушы қазандықта ВЭР жылуын пайдалану кезінде шартты отынның үнемделуін анықтау.

Қоршаған ортаға кәдеге жарату қазандығының жылу жоғалту коэффициенті $\xi = 0,15$, ҚЭР кәдеге жарату коэффициенті - $\sigma = 0,75$. Ауыстырылатын қазандық қондырғысының тиімділігі $\eta_3 = 0,88$.

Шешімі. Пайдаланылатын жылу ВЭР шығысы (6.6) формулалар бойынша есептеледі :

$$Q_{\text{ВЭР}} = B_p (h_1 - h_2) \beta (1 - \xi) \sigma = 0,036 (15000 - 6130) \cdot 0,9 (1 - 0,15) \cdot 0,75 = 183,2 \text{ кВт}.$$

ҚЭР жылуын пайдалану кезінде отынды үнемдеу (6.8) формуласы бойынша анықталады:

$$\Delta B = 0,0342 Q_{\text{ВЭР}} / \eta^3 = 0,0342 \cdot 183,2 / 0,88 = 0,0071 \text{ кг/с}.$$

Жұмысты орындау тәртібі

1. Отынның жануының нақты жылуын есептеу тәртібімен танысыңыз.
2. Қатты және сұйық отын, жанғыш газ үшін жану жылуын есептеңіз. Бастапқы деректер 6.1- кестеде келтірілген (нұсқа нөмірі Білім алушытік билет нөмірінің соңғы санына сәйкес келеді). Әр түрлі отынның элементтік құрамы А қосымшасында келтірілген.

6.1 кесте – Қатты отын түрлері

Вариант номері									
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
100°С температурада келтірілген ағаш, көмір кокс	Кесілген шымтезек құрғақ, ұзақ жалын газ көмірі	Ауада келтірілген ойылған шымтезек, газ көмірі	Брикет шымтезек, тас көмір	Құрғақ тас көмір, темір ұстасы көмірі	Майлы тас көмір, құрғақ көмір	Майсыз тас көмір, қатты, тығыз түйіршікті көмір (АҚШ)	Антрацит, кокс (шахталы пеші)	Көмір, пайырлы көмір (Жоғарғы Бавария)	Шымтезек кокс, ауада келтірілген кокс

ONTUSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		044/76-11
Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері		16беттің 16беті

6.2 кесте – Сұйық отын түрлері

Вариант номері									
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Малосернистый мазут	Низкосернистый мазут	Сернистый мазут	Высокосернистый мазут	Арктическое дизельное топливо	Зимнее дизельное топливо	Летнее дизельное топливо	Нефтяные остатки	Мазут М-20	Мазут М-40

6.3 кесте – Жанғыш газдардың түрлері

Вариант номері									
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Природный газ ставропольский	Природный газ дашавский	Природный газ сараговский	Природный газ курдюмский	Природный газ ухтинский	Природный газ краснодарский	Природный газ шебелинский	Природный газ тюменский	Доменный газ	Коксовый газ

3. Егер $h_1 = 10\,000$ кДж/м³ пештен шығатын газ энтальпиясы, $h_2 = 5000$ кДж/м³ кәдеге жаратушы қазандықтан шығатын газ, $V_p = 0,042$ м³/с пеші үшін отынның есептік шығыны болса, өнеркәсіптік пештің шығатын газдарының жылуы есебінен кәдеге жаратушы қазандықта ҚЭР жылуын пайдаланған кезде шартты отынның үнемделуін анықтаңыз.

Қоршаған ортаға кәдеге жарату қазандығының жылу жоғалту коэффициенті $\xi = 0,1$, ҚЭР кәдеге жарату коэффициенті $i-\sigma = 0,80$. Ауыстырылатын қазандық қондырғысының тиімділігі $\eta_3 = 0,92$.

4.50 тонна мазут мөлшерінде жанғыш қайталама энергия ресурстарын пайдалану кезінде шартты отынның үнемделуін **анықтаңыз**. Кәдеге жарату қондырғысының пәк 0,9 қабылдау қажет.

5. Анықтаңыз ықтимал энергиясын өндіруге және үлес шығуы ЕЭР пайдалану құндылығын да турбина есебінен артық қысым. Газ тәрізді отынның үлестік мөлшері 20 кг(м³)/бірл., отын шығыны 10 бірл. өнім, энергия тасымалдаушының изоэнтропты кеңейту жұмысы 0,15 кДж/кг.

Практикалық жұмыс туралы есеп жасаңыз

Жасалған жұмыс туралы қорытынды жасаңыз.

Бақылау сұрақтарына жауап беру арқылы практикалық жұмысты қорғауға дайындалыңыз.

5. Соңғы ОН пәнге қол жеткізу үшін оқытудың негізгі нысандары / әдістері / технологиялары: ситуациялық есептерді шешу. Шағын топтарда жұмыс істеу.

6. Соңғы ОН пәніне қол жеткізу деңгейін бағалауға арналған бақылау нысандары (тестілеу, ситуациялық есептерді шешу және т.б.): ауызша сұрау, ситуациялық есептерді дайындау және шешу.

ONȚUSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері		044/76-11 1беттің 1беті

7.Әдебиет

Негізі:

1. Бердалиева А.А., Даулетбаева Д.А. Энергоресурсы, источники и методы получения.-Учебное пособие.-Шымкент 2022. -244 с.
2. Бердалиева А.А.,Даулетбаева Д.А. Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері.-оқу құралы.-Шымкент 2022 ж. 240 с.
3. Риполь- Сарагоси Т.Л. Кууск А.Б., Возобновляемые и нетрадиционные источники энергии. Учебно-методическое пособие. Ростов н/Д: Рост. гос. ун-т. путей сообщения, 2019. – 122 с.
4. Быстрицкий Г.Ф. Б95 Общая энергетика (Производство тепловой и электрической энергии) : учебник / Г.Ф. Быстрицкий, Г.Г. Гасангаджиев, В.С. Кожиченков. — 2-е изд., стер. — М. : КНОРУС, 2016. — 408 с. — (Бакалавриат).
5. Бекман Г, Гилли П. Тепловое аккумулирование энергии: Пер. с англ. – М.:Мир, 2017 г.
6. Вафин, Д. Б. В23 Котельные установки и парогенераторы: учебное пособие / Д.Б. Вафин. - Нижнекамск: Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «КНИТУ», 2013. - 176 с.
7. Энергетика XXI века: Условия развития, технологии, прогнозы / Л.С. Беляев, А.В. Лагерева, В.В. Посекалин и др.; Отв. ред. Н.И. Воробей. – Новосибирск: Наука, 2014. – 386 с.
8. J.P. Deane et al. / Renewable and Sustainable Energy Reviews 14 (2010) 1293–1302
9. Паровые и газовые турбины для электростанций [Электронный ресурс]: учебник для вузов / А.Г. Костюк, В.В. Фролов, А.Е. Булкин, А.Д. Трухний ; под ред. А.Г. Костюка. — М.: Издательский дом МЭИ, 2016. — Загл. с тит. экрана

Қосымша:

Учебно-методический комплекс по «Энергоресурсам, их источникам и получению» для Білім алушыов химического факультета по специальности «ХТОВ». / Сост. М.Л. Ли - Караганда: Изд-во КарГУ, 2008 г.

<http://www.studmedlib.ru>,

ЛОГИН ibragim123, ПАРОЛЬ Libukma123

<http://lib.ukma.kz/ru/> Базы данных

Республиканская межвузовская электронная библиотека, Aknurpress www.aknurpress.kz.

Бақылау (сұрақтар, тесттер, тапсырмалар және т. б.)

1. ҚЭР дегеніміз не? Олар қалай жіктеледі? ҚЭР түрлерінің әрқайсысының энергетикалық потенциалы қандай параметрмен анықталады?
2. Қалай үлес және жалпы шығу ЕЭР?
3. Жылу ҚЭР немесе жанғыш ығ пайдалану арқылы отын үнемдеуді қалай бағалауға болады?
4. Мысал келтір жылулық ҚЭР
5. Жанармайдың жануының жоғары нақты жылуы деп нені атайды?
6. Жанармайдың жануының төменгі нақты жылуы деп нені атайды? Артық қысымды ҚЭР қандай құрылғылардың көмегімен кәдеге жаратылады?

Тест түріндегі тапсырмалар:

1. ҚЭР жанғыш потенциалы сипатталады

<variant>төмен жану жылуы

< variant > изобарлық кеңейту жұмысы

< variant > изоэнтропты кеңейту жұмысы

<variant > энтальпия айырмашылығы

< variant > қысым айырмашылығы

- 2.Жылу ҚЭР потенциалы сипатталады

<variant > энтальпия айырмашылығы

< variant > изобарлық кеңейту жұмысы

<variant>төмен жану жылуы

< variant > изоэнтропты кеңейту жұмысы

ONȚÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері	044/76-11 16беттің 16еті

< variant > қысым айырмашылығы

3.Артық қысымның ҚЭР потенциалы сипатталады

< variant > изоэнтропты кеңейту жұмысы

< variant > изобарлық кеңейту жұмысы

<variant>төмен жану жылуы

<variant > энтальпия айырмашылығы

< variant > қысым айырмашылығы

4.Жылу сорғылары негізінде жұмыс істейді ... термодинамикалық цикл.

<variant > кері

< variant>тікелей

< variant > Тікелей кері

< variant > кері-тікелей

< variant > дөңгелек

5.Қазіргі заманғы жылу сорғыларының көпшілігінде орнатылған ... қозғалтқыш түрлері.

< variant > электрлі

< variant > дизельді

<variant>бензинмен

<variant>сынапты

< variant > газды

6.Жанғыш қосалқы энергия ресурстарын пайдалануға болады

< variant > отын ретінде

< variant > қалпына келтіруші ретінде

<variant>механикалық энергияны алу үшін

< variant > кинетикалық энергияны алу үшін

< variant > ауаны жылыту үшін

7.«Жылу сорғысы» типті желдету шығарындыларын кәдеге жарату принципі болып табылады

<variant > салқындатқыш конденсация процесінде алынған жылу кіретін ауаны жылыту үшін пайдаланылатын салқындатқыш қондырғы

< variant>жеткізу және шығару ауасы арасындағы жылу алмасу аралық ортасыз жүзеге асырылады

<variant > құбырлар ішінара салқындатқышпен толтырылған, ол жылы ауа ағынында буланып, суықта конденсацияланады

< variant > жылу жылу алмастырғыштарда айналатын аралық салқындатқыштың ерітіндісімен беріледі

<variant > айналмалы ротор шығарылатын ауаның жылуын ағынға жібереді

< question> $b_3 = \frac{0,0342}{\eta_3}$ берілген формулада: анықталады

<variant>ауыстырылатын қазандық қондырғысында жылу энергиясын өндіруге арналған отынның меншікті шығыны

< variant> ҚЭР пайдалану есебінен үнемделген отынның үлесі

< variant> ҚЭР пайдалану есебінен үнемделген жылу үлесі

<variant>кәдеге жарату қондырғысына жылу энергиясын үнемдеу

<variant>қайталама булар үшін ҚЭР кәдеге жарату коэффициенті

<question > Қосымша энергия ресурстары -

< variant>негізгі өндірістің жанама өнімдері түрінде алынатын энергия ресурстары

< variant>жасанды жанғыш газдар

< variant > әртүрлі параметрлердің су буы

< variant>конвекциялық ауа ағыны

< variant > ауаны бөлу өнімдері

<question > Қосымша энергия ресурстарының физикалық жылуы қолданылады

< variant>бір нәрсені жылыту

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		044/76-11
Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері		16беттің 16еті

< variant>агрегат элементтерін салқындату

< variant > материалдарды тасымалдау

< variant > механикалық энергия өндіру

< variant > отын ретінде пайдалану

7 сабақ

1.7 тақырып: Энергияны сақтау нұсқалары

2. **Мақсаты:** сабақ тақырыбы бойынша теориялық негіздер мен практикалық дағдыларды бекіту.

3. Оқыту міндеттері:

Білім алушы білуі керек:

- аккумуляторлардың түрлері және оларды қолдану салалары;
- энергияның жылулық және электрлік жинақталуы;
- энергия сақтау ерекшеліктері. **Білім алушы білуі керек:**
- энергия жинақтау саласындағы ғылыми-техникалық және анықтамалық ақпаратты қабылдау, пайдалану, жинақтау, талдау;
- гравистатикалық қуат аккумуляторларын дұрыс анықтау;
- мақсат қою және оларға жету жолдарын таңдау, батареяларды таңдау үшін қажетті есептеулерді орындау.

Тақырыптың негізгі сұрақтары:

негізгі білім бойынша:

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		044/76-11
Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері		1беттің 1беті

1. Энергияны сақтаудың мақсаттары мен міндеттері.
2. Батареялардың түрлері және оларды қолдану салалары.
3. Энергияның жылу жинақталуы.
4. Электр энергиясын сақтау
5. Химиялық энергия сақтау
6. Механикалық жинақтау.

сабақтың тақырыбы бойынша:

1. жылу аккумуляторының жұмыс принципі
2. ұшқыштың көмегімен энергияны сақтау принципі
3. батареяда сақталған энергия тығыздығы
4. максималды жылдамдықта ұшқыштың кинетикалық энергиясын есептеу.

Тапсырма 7

Әр түрлі энергия батареяларының энергия сыйымдылығын есептеу

Есеп 7.1

Кішкентай жақсы окшауланған үй Q , кВт орташа ішкі жылу шығынын қажет етеді. (кесте.12).
 Үйдің астында тікбұрышты контейнер түрінде ыстық су аккумуляторы бар, оның жоғарғы бөлігі S , м²
 үйінің едені болып табылады.

Батарея салқындату процесінде жылуды 60-тан 40°C-қа дейін жоғалтады. Жылудың жоғалуы
 тек еден арқылы болады.

Мыналарды анықтау қажет: сыйымдылық тереңдігі, м; жылу кедергісі, к/Вт; ыдыстың жоғарғы
 қақпағы жабынының қалыңдығы, см; аккумуляторда сақталған энергия тығыздығы.

Шешім:

$$Q = 1 \text{ кВт}; S = 200 \text{ м}^2 \tau = 100 \text{ тәулік}.$$

Яаяқажетті жылудың мөлшері:

$$Q_{\text{тр}} = Q \cdot \tau \cdot (24 \text{ ч}) \cdot [3,6 \text{ МДж}/(\text{кВт} \cdot \text{ч})]$$

$$Q_{\text{тр}} = (1 \text{ кВт}) \cdot (100 \text{ суток}) \cdot (24 \text{ ч}) \cdot [3,6 \text{ МДж}/(\text{кВт} \cdot \text{ч})] = 8640 \text{ МДж}.$$

Су мөлшері:

$$m = Q_{\text{тр}} / (\rho \cdot c \cdot T_0)$$

$$m = (8640 \text{ МДж}) / [(1000 \text{ кг}/\text{м}^3) \cdot (4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{K})) \cdot (20 \text{ K})] = 103 \text{ м}^3.$$

Ыдыстың тереңдігі:

$$h = m / S \quad h = 103 \text{ м}^3 / 200 \text{ м}^2 = 0,5 \text{ м}.$$

Жылу шығыны тек жоғарғы жағынан өтеді делік
 ыдыстар. Содан кейін жылу кедергісі:

$$R = \tau \cdot Q_{\text{тр}} / \{ (1,3) \cdot m \cdot (1000 \text{ кг}/\text{м}^3) \cdot [4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{K})] \}$$

$$R = (100 \text{ суток}) \cdot (86400 \text{ с}/\text{сутки}) / \{ (1,3) \cdot (103 \text{ м}^3) \cdot (1000 \text{ кг}/\text{м}^3) \cdot [4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{K})] \}$$

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		044/76-11
Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері		1беттің 1беті

$$= 0,0154 \text{ К/Вт.}$$

Нақты жылу кедергісі

$$r = R \cdot S$$

$$r = 0,0154 \cdot 200 = 3,1 \text{ м}^2 \text{ К/Вт.}$$

Оқшаулағыш материал жылу өткізгіштікке ие $\lambda = 0,04 \text{ Вт / (м} \cdot \text{К)}$.

Ыдыстың жоғарғы қақпағындағы қажетті жабын қалыңдығы

$$d = r \cdot \lambda$$

$$d = (3,1 \text{ м}^2 \text{ К/Вт}) \cdot [0,04 \text{ Вт/(м} \cdot \text{К)}] = 0,124 \text{ м.}$$

Батареяда сақталған энергия тығыздығы $Q_{\text{тр}} / m$

$$Q_{\text{тр}} / m = (8640 \text{ МДж}) / (103 \text{ м}^3) = 84 \text{ МДж/м}^3$$

Тапсырманы варианттар бойынша орындаңыз.

Шамаcы	Варианттар														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Q, кВт	1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8
S, м²	200	100	120	140	150	170	280	250	220	120	130	150	140	100	150
τ, күні	100	150	110	120	130	140	80	90	100	120	140	70	80	90	100

Тапсырма 7.2

Артық энергия маховиктің көмегімен жинақталады. Маховик желіге қосылған электр қозғалтқышының көмегімен тездетіледі. Маховик -массасы M, кг, диаметрі D, см болатын қатты цилиндр және N, 1/мин жиілігімен айнала алады. (кесте 7.1). Анықтаңыз: максималды жылдамдықта маховиктің кинетикалық энергиясы. Орташа мәні зарядтау үшін электр қозғалтқышының қосылыстары арасындағы уақыт, егер автобуспен тұтынылатын орташа қуат P, кВт болса.

Шешім

Берілген: M = 1000 кг, D = 180 см, n = 3000 айн/мин, P = 20 кВт. Кинетикалық ең жоғары жылдамдықпен ұшатын энергия:

$$E = I \cdot \omega^2 / 2, I = m \cdot a^2 / 2,$$

$$\text{мұндағы } a = R \text{ (ұшу радиусы), } \omega = 2\pi \cdot n / 60$$

$$\omega = 6,28 \cdot 3000 / 60 = 314 \text{ рад / с } E = (M \cdot a^2 \cdot \omega^2) / 2$$

ONTUSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		044/76-11
Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері		1беттің 1беті

$$E = (1000 \cdot [0.9]^2 \cdot [3.14]^2) / 2 = 20 \text{ МДж}$$

Зарядтау үшін электр қозғалтқышының қосылымдары арасындағы орташа уақыт:

$$t = E / P = 20000000 \text{ Дж} / 20000 \text{ Дж/с} = 1000 \text{ сек.} = 16,7 \text{ мин.}$$

Варианттар бойынша шешу.

Кесте 7.1

Величи на	Варианты														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
М, кг	1000	1200	800	1500	1400	1000	1100	900	800	1000	1100	1200	1300	1500	1400
D, см	180	200	220	200	180	150	160	170	190	210	200	180	170	180	180
п, 1/мин	3000	2500	2500	2200	3000	3000	3000	3000	3000	2500	2600	2700	3000	3000	3000
P, кВт	20	25	30	25	20	15	20	15	15	20	25	22	20	20	22

5. Соңғы ОН пәнге қол жеткізу үшін оқытудың негізгі нысандары / әдістері / технологиялары: ситуациялық есептерді шешу. Шағын топтарда жұмыс істеу.

6. Соңғы ОН пәніне қол жеткізу деңгейін бағалауға арналған бақылау нысандары (тестілеу, ситуациялық есептерді шешу және т.б.): ауызша сұрау, ситуациялық есептерді дайындау және шешу.

Әдебиет

Негізі:

1. Бердалиева А.А., Даулетбаева Д.А. Энергоресурсы, источники и методы получения. - Учебное пособие. - Шымкент 2022. - 244 с.
2. Бердалиева А.А., Даулетбаева Д.А. Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері. - оқу құралы. - Шымкент 2022 ж. 240 с.
3. Риполь-Сарагоси Т.Л. Кууск А.Б., Возобновляемые и нетрадиционные источники энергии. Учебно-методическое пособие. Ростов н/Д: Рост. гос. ун-т. путей сообщения, 2019. – 122 с.
4. Быстрицкий Г.Ф. Б95 Общая энергетика (Производство тепловой и электрической энергии) : учебник / Г.Ф. Быстрицкий, Г.Г. Гасангаджиев, В.С. Кожиченков. — 2-е изд., стер. — М. : КНОРУС, 2016. — 408 с. — (Бакалавриат).
5. Бекман Г, Гилли П. Тепловое аккумулирование энергии: Пер. с англ. – М.: Мир, 2017 г.
6. Вафин, Д. Б. В23 Котельные установки и парогенераторы: учебное пособие / Д.Б. Вафин. - Нижнекамск: Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «КНИТУ», 2013. - 176 с.
7. Энергетика XXI века: Условия развития, технологии, прогнозы / Л.С. Беляев, А.В. Лагерева, В.В. Посекалин и др.; Отв. ред. Н.И. Воропай. – Новосибирск: Наука, 2014. – 386 с.
8. J.P. Deane et al. / Renewable and Sustainable Energy Reviews 14 (2010) 1293–1302
9. Паровые и газовые турбины для электростанций [Электронный ресурс]: учебник для вузов / А.Г. Костюк, В.В. Фролов, А.Е. Булкин, А.Д. Трухний ; под ред. А.Г. Костюка. — М.: Издательский дом МЭИ, 2016. — Загл. с тит. экрана

Қосымша:

Учебно-методический комплекс по «Энергоресурсам, их источникам и получению» для Білім алушыов химического факультета по специальности «ХТОВ». / Сост. М.Л. Ли - Караганда: Изд-во КарГУ, 2008 г.

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		044/76-11
Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері		16беттің 16еті

Республиканская межвузовская электронная библиотека, Aknurpress www.aknurpress.kz.

8.Бақылау сұрақтары:

1. Энергияны сақтау қандай принциптерге негізделген?
2. Энергетикада энергияны сақтау не үшін қажет?
3. Аккумуляторлық станцияның жұмыс принципін түсіндіріңіз
4. Энергияны сақтаудың белгілі процестерін атаңыз
5. Электр энергиясын сақтау принципін сипаттаңыз.

Тест түріндегі тапсырмалар:

- 1.Электр қуатын жинақтауға болады
 <variant > конденсаторларда және индукторларда
 <variant > электр жылытқыштарда
 <variant > құйынды жылу генераторларында
 <variant > электр трансформаторларында
 <variant > электр желілерінде
2. Батареялардың меншікті сыйымдылығы (коллектордың 1 м² ауданына) ұзақ мерзімді жинақтау үшін қажет
 <variant>1000 кг
 <variant > 500 кг
 <variant>1500 кг
 <variant>2000 кг
 <variant>3000 кг
- 3.Кейбір аккумуляторлық орталардың жылу шығарумен газдарды сіңіру қабілетін пайдаланатын энергия жинақтау түрі деп аталады
 <variant > сорбциялық
 <variant > жанама
 <variant>жартылай тікелей
 <variant > тікелей
 <variant > дөңгелек
- 4.Жылу алмасу ортасының сақтау сыйымдылығы маңызды рөл атқаратындығын қоспағанда, жанама жинақтау жағдайындағыдай процесс жүретін энергия жинақтау түрі деп аталады
 <variant>жартылай тікелей
 <variant > жанама
 <variant > тікелей
 <variant > сорбциялық
 <variant > дөңгелек
- 5.Энергия батареялары әдетте сипатталады
 <variant>жинақталған энергия түрі
 <variant>жинақталған энергияның қыздыру температурасы
 <variant > бу шығыны
 <variant>жинақталған энергияны салқындату температурасы
 <variant>бу қысымы
- 6.Энергияны жинақтау түрі, онда жинақтау және жылу алмасу бірдей орта деп аталады
 <variant > тікелей
 <variant > жанама
 <variant>жартылай тікелей
 <variant > сорбциялық
 <variant > дөңгелек

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы	044/76-11	
Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері	16беттің 16беті	

7.Жылу жиналатын физикалық немесе химиялық процестер

- < variant>жылу жинақтау
- < variant > энергияны үнемдеу
- < variant > жылуды сақтау
- < variant>физика-химиялық жинақтау
- < variant>жылу сақтау процестері

8.Энергияны жинақтау өзгеріс нәтижесінде жүзеге асырылуы мүмкін

- <variant>меншікті Атом энергиясы
- < variant > меншікті кинетикалық энергия
- < variant>меншікті ішкі энергия
- < variant > меншікті потенциалдық қысым энергиясы
- < variant > жүйе массалары

9.Батареялардың нақты сыйымдылығы (коллектордың 1 м² ауданына) қысқа мерзімді жинақтау үшін қажет

- <variant>50-100 кг
- <variant>100-150 кг
- <variant>150-200 кг
- <variant>200-250 кг
- <variant>250-300 кг

10.Энергия тек жылу алмасу арқылы немесе арнайы жылу алмасу ортасының масса алмасуы нәтижесінде жиналатын энергия түрі деп аталады

- < variant > жанама
- <variant > тікелей
- < variant>жартылай тікелей
- < variant > сорбциялық
- < variant > дөңгелек

8 сабақ

1. 8 тақырып: Қазандық қондырғылар

2. **Мақсаты:** сабақ тақырыбы бойынша теориялық негіздер мен практикалық дағдыларды бекіту.

3. Оқыту міндеттері:

Білім алушы білуі керек:

- қазандық агрегатының жылу теңгерімінің құрамдастары және олардың шамаланған
- заманауи қазандық агрегаттары үшін мәндер;
- қазандық агрегатының пәк және отын шығынын анықтау әдістері;
- қазандық қондырғыларына қойылатын талаптар;
- отынды жағу технологиясының және бөлінетін жылуды пайдаланудың ерекшеліктері

Білім алушы білуі керек:

- жанармайға, ошақтық қалдықтарға, жану өнімдеріне және бу қазандығы жұмысының тиімділігіне бақылау жүргізу;
- әртүрлі жылу энергетикалық жабдықтарды тандауды негіздеу;
- бу қазандығы мен газ жолының жылу және аэродинамикалық есептеулерін жүргізу.

Тақырыптың негізгі сұрақтары:

негізгі білім бойынша:

1. Қазандық агрегатының жылу балансы.
2. 1 кг отынға қол жетімді жылу.
3. Қазандық агрегатында пайдалы

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		044/76-11
Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері		1бөтің 1бөті

қолданылатын жылу. сабақтың тақырыбы бойынша:

4. Жылу балансының жалпы теңдеуі
5. Қазандық агрегатындағы жылу шығыны.
6. Қазандық агрегатының пәк.
7. Қазандық агрегатының отын шығыны

Тапсырма 8

1. Қазандық агрегатының жылу балансы мен отын шығынын анықтау

Қазандықтың жылу балансын құру қазандыққа кіретін жылу мөлшері мен Q_1 пайдалы жылу мен Q_2, Q_3, Q_4 жылу шығыны арасындағы теңдікті орнатудан тұрады.

Жылу балансының негізінде тиімділік пен қажетті отын шығыны есептеледі.

Жылу балансы 0°C температурада және $101,3 \text{ кПа}$ қысымда отынның 1 кг (1 м^3) қазандықтың белгіленген жылу жағдайына қатысты жасалады.

Жылу балансының жалпы теңдеуі келесідей:

$$Q_R + Q_{\text{в.вн}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6, \text{ кДж/м}^3, \quad (8.1)$$

Мұнда Q_R -қолда бар отын жылуы;

$Q_{\text{в.вн}}$ -қазандықтан тыс қыздырғанда оттыққа ауамен енгізілген жылу; $Q_{\text{ф}}$ -оттыққа бу үрлегішпен ("форсункалық" бұмен) қосылған жылу; Q_1 -пайдалы пайдаланылған жылу;

Q_2 -шығатын газдармен жылудың жоғалуы;

Q_3 -отынның химиялық толық жанбауынан жылудың жоғалуы; Q_4 -отын жану механикалық толық емес жылу жоғалту;

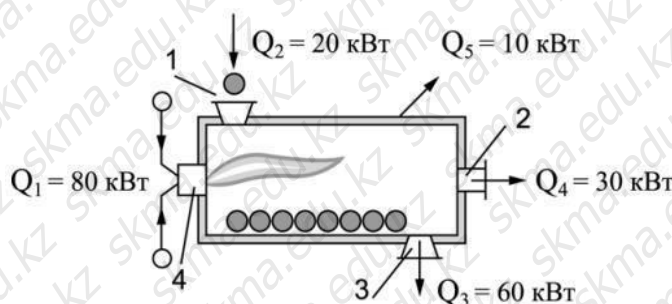
Q_5 - сыртқы салқындатудан жылуды жоғалту;

Q_6 -шлактың жылуымен жоғалту.

Жылыту пеш қондырғысын есептеу

Қазандық агрегатының жылу балансы мен отын шығынын анықтау

Жылыту қондырғысының жылу тепе-теңдігінің теңдеуін жасаңыз және технологиялық және энергетикалық коэффициенттерді есептеңіз. Материалмен және қоршаған ортаға шығатын газдармен салыстырмалы шығындарды анықтаңыз. Схемасы жылыту пеш орнату 8.1 -суретте келтірілген.



8.1-сурет: Жылыту пеші қондырғысының жылу балансын есептеуге

1-материалды жүктеу; 2-жану өнімдерін шығару; 3-материалды

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		044/76-11
Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері		16беттің 16еті

түсіру; 4-қайғылка Берілгені
 $Q_1 = 80$ кВт кептіруге жылуымен
қол жеткізу; $Q_2 = 20$ кВт
материалмен жылу ағыны;
 $Q_3 = 60$ кВт материалмен жылу жоғалту;
 $Q_4 = 30$ кВт; шығатын газдармен
жылу шығыны $Q_5 = 10$ кВт;
қоршаған ортаға жылу шығыны

Шешім
Жылу балансының тендеуі $Q_1 + Q_2 = Q_3 + Q_4 + Q_5$

$$80 + 20 = 60 + 30 + 10$$

Технологиялық ПӘК

$$\eta_T = \frac{Q_1 - Q_4}{Q_1 + Q_2} \cdot 100 = \frac{80 - 30}{80 + 20} \cdot 100 = 50\%$$

Шығатын газбен салыстырмалы шығын

$$q_4 = \frac{Q_4}{Q_1 + Q_2} \cdot 100 = \frac{30}{80 + 20} \cdot 100 = 30\%$$

материалмен шығатын салыстырмалы шығын

$$q_3 = \frac{Q_3}{Q_1 + Q_2} \cdot 100 = \frac{60}{80 + 20} \cdot 100 = 60\%$$

қоршаған ортаға шығатын салыстырмалы жылу шығыны

$$q_5 = \frac{Q_5}{Q_1 + Q_2} \cdot 100 = \frac{10}{80 + 20} \cdot 100 = 10\%$$

Технологиялық тиімділікті, вариант бойынша салыстырмалы шығындарды есептеңіз.

№ варианта	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
1	82	18	58	32	10
2	78	22	55	35	10
3	75	25	56	35	9
4	77	23	56	36	8
5	76	24	58	38	4
6	74	26	58	32	10
7	70	30	55	35	10
8	71	29	56	35	9
9	73	27	56	35	9
10	72	28	56	36	8
11	81	19	58	38	4
12	85	15	60	30	10
13	83	17	57	33	10
14	84	26	60	30	10

QONTUSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		044/76-11
Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері		1беттің 1беті

5. Соңғы ОН пәнге қол жеткізу үшін оқытудың негізгі нысандары / әдістері / технологиялары: ситуациялық есептерді шешу. Шағын топтарда жұмыс істеу.

6. Соңғы ОН пәніне қол жеткізу деңгейін бағалауға арналған бақылау нысандары (тестілеу, ситуациялық есептерді шешу және т.б.): ауызша сұрау, ситуациялық есептерді дайындау және шешу.

Әдебиет

Негізі:

1. Бердалиева А.А., Даулетбаева Д.А. Энергоресурсы, источники и методы получения. - Учебное пособие. -Шымкент 2022. -244 с.
2. Бердалиева А.А., Даулетбаева Д.А. Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері. -оқу құралы. -Шымкент 2022 ж. 240 с.
3. Риполь- Сарагоси Т.Л. Кууск А.Б., Возобновляемые и нетрадиционные источники энергии. Учебно-методическое пособие. Ростов н/Д: Рост. гос. ун-т. путей сообщения, 2019. – 122 с.
4. Быстрицкий Г.Ф. Б95 Общая энергетика (Производство тепловой и электрической энергии) : учебник / Г.Ф. Быстрицкий, Г.Г. Гасангаджиев, В.С. Кожиченков. — 2-е изд., стер. — М. : КНОРУС, 2016. — 408 с. — (Бакалавриат).
5. Бекман Г, Гилли П. Тепловое аккумулялирование энергии: Пер. с англ. – М.:Мир, 2017 г.
6. Вафин, Д. Б. В23 Котельные установки и парогенераторы: учебное пособие / Д.Б. Вафин.- Нижнекамск: Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «КНИТУ», 2013. - 176 с.
7. Энергетика XXI века: Условия развития, технологии, прогнозы / Л.С. Беляев, А.В. Лагерева, В.В. Посекалин и др.; Отв. ред. Н.И. Воропай. – Новосибирск: Наука, 2014. – 386 с.
8. J.P. Deane et al. / Renewable and Sustainable Energy Reviews 14 (2010) 1293–1302
9. Паровые и газовые турбины для электростанций [Электронный ресурс]: учебник для вузов / А.Г. Костюк, В.В. Фролов, А.Е. Булкин, А.Д. Трухний ; под ред. А.Г. Костюка. — М.: Издательский дом МЭИ, 2016. — Загл. с тит. экрана

Қосымша:

Учебно-методический комплекс по «Энергоресурсам, их источникам и получению» для Білім алушыов химического факультета по специальности «ХТОВ». / Сост. М.Л. Ли - Караганда: Изд-во КарГУ, 2008 г.

<http://www.studmedlib.ru>,

ЛОГИН ibragim123, ПАРОЛЬ Libukma123

<http://lib.ukma.kz/ru/> Базы данных

Республиканская межвузовская электронная библиотека, Aknurpress www.aknurpress.kz

Бақылау сұрақтары:

1. Қазандық қондырғысының жылу балансының компоненттерін тізімдеңіз.
2. 1 кг отынға жатқызылған қазандық агрегатының қолдағы жылуы қалай анықталады?
3. Жанудың механикалық толық еместігінен жылу шығынын түсіндіріңіз
4. Жанудың химиялық толық еместігінен жылу жоғалту себептерін түсіндіріңіз
5. Қазандық агрегатының пәк нені көрсетеді?
6. Отынның табиғи шығыны қалай анықталады?

Оқыту міндеттері:

Қуаты 75 МВт ЖЭС жүктемесінің болжамды жылдық кестесін құру. Осы ЖЭС үшін жұмыс режимінің көрсеткіштерін және электр энергиясы мен жылуды өндіру бойынша жеке ПӘК, сондай-ақ отынның үлестік шығынын анықтау.

ONȚÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		
Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері		044/76-11 16беттің 16еті

Тест түріндегі тапсырмалар

1.<question>Қазандықтың «жылу балансы» деп аталады

<variant > жылуды пайдалы пайдаланылған және жылу шығынына бөлу

< variant>азот пен күкірт оксидтерінің түзілуін тежеу процесі

< variant>жылу шығынын минимумға дейін азайту процесі

< variant>максималды жылу шығару процесі

< variant>инертті газдармен балластинг процесі

2.question > Қазандықтың пайдалы әсер ету коэффициенті деп аталады

<variant > қазандық қондырғысында қолданылатын салыстырмалы жылу мөлшері

< variant>оттықтағы максималды жылу шығару

< variant>қоршаған ортаға шығынды есепке алмағанда жылу мөлшері

<variant > қазандықтың максималды өнімділігі

< variant>пештегі жылу шығынының сомасы

3.question > Қазандықтың пайдалы әсер ету коэффициенті деп аталады... .

<variant>жасай отырып, жылу балансының бөлу жолымен выделившегося жану кезінде жылудың пайдалы бөлігі және жылу жоғалту

<variant>қатынасы ретінде пайдалы бір бөлігін выделившегося жану кезінде жылу жылу жоғалуы,

< variant>фокустық қалдықтардың санын анықтау арқылы

<variant > жану жылуына отын шығынының өнімі ретінде

< variant>токсиндердің физикалық жылуымен жылу шығынын анықтау

4.<question > Радиациялық жылыту беттерінің орналасуын көрсетіңіз.

< variant>жану камерасы

<variant>қазандық газ құбырлары

< variant > экономайзер

<variant>ауа жылытқышы

< variant > байланыс жылу алмастырғыш

5.<question > Қазандық қондырғыларында сұйық отын отын ретінде қолданылады

<variant>M40, M100 маркалы мазут

<variant > Brent маркалы мұнай

< variant>шайыр асты суы

< variant>АИ-93 бензині

<variant > табиғи газды өндіру кезіндегі конденсат

6.<question > Әр түрлі технологиялық қондырғылардың (мартен, жылыту, күйдіру пештері) жылу қалдықтарын кәдеге жаратуға және бу немесе ыстық су түрінде қосымша өнім алуға арналған қазандықтар, бұл отын мен энергия ресурстарын үнемдеуге әкеледі:

< variant>су жылыту

< variant > қайта өңдеушілер

<variant > газдандырыштар

< variant > энергия үнемдеу

< variant > экономайзерлер

7.< question>Жанармай үнемдеуге әкелетін іс-шара ...

<variant>бу қазандығының жұмысын су жылыту режиміне ауыстыру

<variant > жылу тізбегіне қайтарылмаған конденсатты химиялық тазартылған сумен ауыстыру

<variant > төмен қысымды режимде қазандықтың жұмысы

<variant>қазандық жүктемесінің оңтайлы ауытқуы

<variant>Қазандықтың ішкі жылыту бетінде масштабтың болуы

8.<question > Қазандық қондырғысында отынның артық шығынына әкелетін оқиға-бұл

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		044/76-11
Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері		16беттің 16еті

- <variant>қазандық агрегатының газ жолы бойынша ауа сорғыштарын азайту
- < variant>қазандықтың артына су үнемдегішті орнату
- < variant>вакуумды деаэраторды қолдану
- < variant>оттықтағы артық ауа коэффициентін арттыру
- <variant>шығатын түтін газдарының жасырын булану жылуын пайдалану

Практикалық сабақ 9

1.9 тақырып: Бу турбиналары және газ турбиналық қондырғылар

2. **Мақсаты:** қазандықты кәдеге Жаратушы шығаратын бу мөлшерін анықтау.

3. **Оқыту міндеттері:**

Білім алушы білуі керек:

- бу турбиналарының схемасы және жұмыс принципі;
- бу турбиналарының салыстырмалы және абсолютті пәк;
- газтурбиналық қондырғының схемасы және жұмыс принципі
- тағайындау тазартқыш қазанының.

Білім алушы білуі керек:

- есептеу саны жұп, өңделетін қазан-утилизатором;
- үнемделген табиғи газ мөлшерін есептеңіз;
- есептеу саны жұп, өңделетін қазан-утилизатором.

4. **Тақырыптың негізгі сұрақтары:**

1. Бу турбиналары. Олардың түрлері және қысқаша сипаттамасы
2. Газ турбиналық қондырғылар, газдардың жылу энергиясын кинетикалық энергияға түрлендіру принципі.
3. Қарапайым ГТУ схемалық схемасы.
4. Қарапайым бу-газды ауызша сөйлеудің технологиялық схемасы.

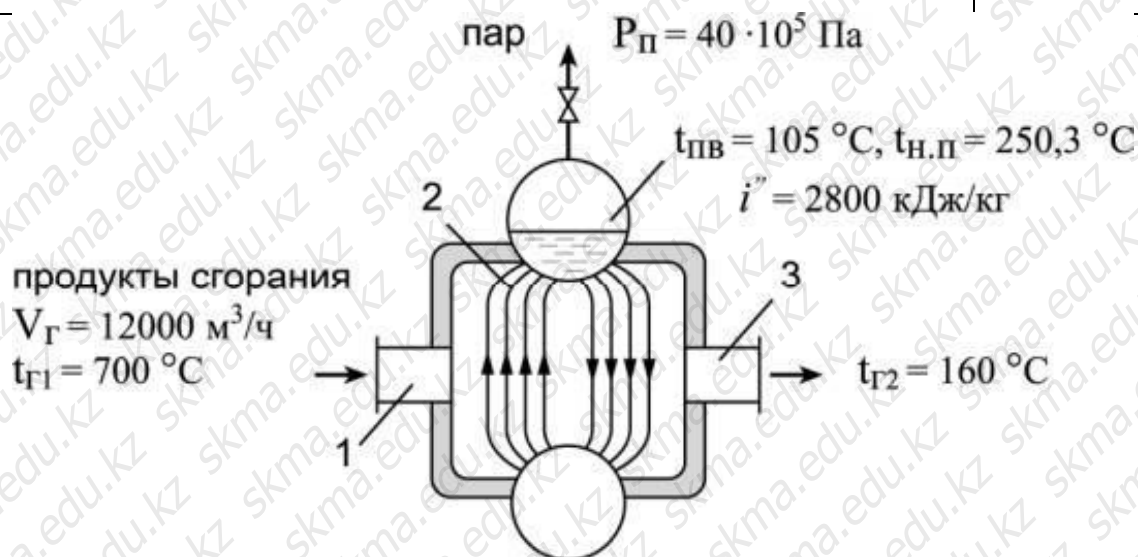
Сабақ тақырыбы бойынша:

1. Утилизатор- қазандығының мақсаты мен құрылымы
2. Газ энтальпиясы туралы түсінік
3. Су құбырлы утилизатор- қазандығының конструктивтік (есептеу) схемасы.

Тапсырма 9.1

Утилизатор- қазандығының параметрлерін есептеу

Мартен пешінің артына орнатылған утилизатор-қазандығы шығаратын бу мөлшерін анықтаңыз, сонымен қатар жыл сайынғы отын (табиғи газ) үнемдеуін есептеңіз. Су құбыры қазандығының жобалық схемасы 9.1. суретте көрсетілген.



9.1-сурет-су құбырлы кәдеге жарату қазандығының есептік схемасы: 1 - жану өнімдерінің кірісі; 2 - конвективті сәуле; 3 – газдардың шығуы

Бастапқы деректер:

газдардың бастапқы температурасы $t_{r1} = 700\text{ }^{\circ}\text{C}$; газдардың соңғы температурасы $t_{r2} = 160\text{ }^{\circ}\text{C}$; газдардың көлемдік шығыны $V_r = 12000\text{ м}^3/\text{сағ}$; кәдеге жарату қазандығы шығаратын будың қысымы $P_{II} = 40 \cdot 10^5\text{ Мпа}$ (40 ата).

Шешім

Салқындатқыштардың физикалық параметрлері:
газдардың орташа температурасы

$$t_r^{cp} = \frac{t_{r1} + t_{r2}}{2} = \frac{700 + 160}{2} = 430^{\circ}\text{C}$$

$$t_r^{cp} = 430^{\circ}\text{C} \text{ кезіндегі газ тығыздығы}$$

$$\rho_r = 1,293 \cdot \frac{273}{273 + 430} = 0,502\text{ кг}/\text{м}^3$$

$$t_r^{cp} = 430^{\circ}\text{C} \text{ кезіндегі газдың сиымдылығы } C_r = 1,16\text{ кДж}/(\text{кг } ^{\circ}\text{C});$$

пара при $P_{II} = 40 \cdot 10^5\text{ Па}$ кезіндегі бу энтальпиясы $i'' = 2800,0\text{ кДж}/\text{кг}$; будың қанығу температурасы $t_{н.п} = 250,3\text{ }^{\circ}\text{C}$; қоректік судың температурасы $t_{п.в} = 105,0\text{ }^{\circ}\text{C}$; қоректік судың энтальпиясы $i' = 440,0\text{ кДж}/\text{кг}$.

Кәдеге жарату қазандығының жылу

балансының теңдеуі $V_r \rho_r C_r (t_{r1} - t_{r2}) \phi =$

$D(i'' - i')$,

ONȚÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казakhstanская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		044/76-11
Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері		1беттің 1беті

Количество пара, вырабатываемого котлом-утилизатором қазандық шығаратын бу саны

$$D = \frac{V_r \rho_r C_r (t_{r1} - t_{r2}) \varphi}{i'' - i'} = \frac{12000 \cdot 0.502 \cdot 1.16 \cdot (700 - 160) \cdot 0.95}{3600 \cdot (2800.0 - 440.0)} = 0.422 \frac{\text{кг}}{\text{с}} = 1519 \text{ кг/ч}$$

мұндағы $\varphi = 0,95$ -жылуды пайдалану коэффициенті. 1 сағат ішінде үнемделген табиғи газ мөлшері

$$B_r = \frac{Q}{Q_i^r \eta} = \frac{D(i'' - i')}{Q_i^r \eta} = \frac{1519 \cdot (2800,0 - 440,0)}{35000 \cdot 0,9} = 113,80 \text{ м}^3/\text{ч}$$

мұндағы 35000 кДж/м^3 - табиғи газдың жану жылуы; $\eta = 0,9$ пайдалы әсер коэффициенті. Табиғи газды жылдық үнемдеу

$$B_r^{\text{год}} = B_r \cdot 24 \cdot 360 = 113,8 \cdot 24 \cdot 360 = 983232,0 \text{ м}^3/\text{год}$$

Үнемделген табиғи газдың құны

$$S = k B_r^{\text{год}} = 4,5 \cdot 983232,0 = 4424544 \text{ тнг/год}$$

Мұндағы $k=4,5 \text{ тнг/м}^3$ - 1 м^3 табиғи газдың

құны. Варианттар бойынша есеп шығарамыз.

№ вари анта	t _{г1} °C	t _{г2} °C	V _г м ³ /ч	Рп МПа	i' кДж/ кг.	i'' кДж/ кг.	t _{н.п} °C	t _{п.в} °C	C _г кДж/ ж/(кг °C	Q _i кДж/ м ³	K тнг/м ³
1	700	160	12000	40	440	2800	250,3	105,0	1,16	35000	4,5
2	600	270	16000	1,4	637, 3	2749	250,3	105,0	1,16	35000	5,2
3	600	260	40000	1,4	759	2778	250,3	105,0	1,16	35000	4,5
4	600	260	16000	1,4	839, 7	2792	250,3	105,0	1,16	35000	5,1
5	600	250	40000	1,4	904, 6	2799	250,3	105,0	1,16	35000	6,0
6	600	240	55000	1,4	957, 8	2803	250,3	105,0	1,16	35000	10,0
7	1200	280	8000	1,4	1004	2804	250,3	105,0	1,16	35000	15,0
8	1200	240	50000	1,4	1045	2804	250,3	105,0	1,16	35000	6,0
9	1200	310	15000	1,4	1083	2810	250,3	105,0	1,16	35000	10,0
10	1200	250	25000	1,4	1117	2800	250,3	105,0	1,16	35000	12,0

ONȚŪSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ			SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы			044/76-11
Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері			1беттің 1бөті

11	1200	235	35000	1,4	1004	2804	250,3	105,0	1,16	35000	15,0
12	850	560	25000	0,8	1045	2804	250,3	105,0	1,16	35000	6,0
13	400	225	60000	1,4	904,6	2799	250,3	105,0	1,16	35000	6,0

5. Соңғы ОН пәнге қол жеткізу үшін оқытудың негізгі нысандары /әдістері/ технологиялары: ситуациялық есептерді шешу. Шағын топтарда жұмыс істеу.

6. Соңғы ОН пәніне қол жеткізу деңгейін бағалауға арналған бақылау нысандары (тестілеу, ситуациялық есептерді шешу және т.б.): ауызша сұрау, ситуациялық есептерді дайындау және шешу.

Әдебиет

Негізі:

1. Бердалиева А.А., Даулетбаева Д.А. Энергоресурсы, источники и методы получения.-Учебное пособие.-Шымкент 2022. -244 с.

2. Бердалиева А.А., Даулетбаева Д.А. Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері.-оқу құралы.-Шымкент 2022 ж. 240 с.

3. Риполь- Сарагоси Т.Л. Кууск А.Б., Возобновляемые и нетрадиционные источники энергии. Учебно-методическое пособие. Ростов н/Д: Рост. гос. ун-т. путей сообщения, 2019. – 122 с.

4. Быстрицкий Г.Ф. Б95 Общая энергетика (Производство тепловой и электрической энергии) : учебник / Г.Ф. Быстрицкий, Г.Г. Гасангаджиев, В.С. Кожиченков. — 2-е изд., стер. — М. : КНОРУС, 2016. — 408 с. — (Бакалавриат).

5. Бекман Г, Гилли П. Тепловое аккумулирование энергии: Пер. с англ. – М.:Мир, 2017 г.

6. Вафин, Д. Б. В23 Котельные установки и парогенераторы: учебное пособие / Д.Б. Вафин.- Нижнекамск: Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «КНИТУ», 2013. - 176 с.

7. Энергетика XXI века: Условия развития, технологии, прогнозы / Л.С. Беляев, А.В. Лагерева, В.В. Посекалин и др.; Отв. ред. Н.И. Воропай. – Новосибирск: Наука, 2014. – 386 с.

8. J.P. Deane et al. / Renewable and Sustainable Energy Reviews 14 (2010) 1293–1302

9. Паровые и газовые турбины для электростанций [Электронный ресурс]: учебник для вузов / А.Г. Костюк, В.В. Фролов, А.Е. Булкин, А.Д. Трухний ; под ред. А.Г. Костюка. — М.: Издательский дом МЭИ, 2016. — Загл. с тит. экрана

Қосымша:

Учебно-методический комплекс по «Энергоресурсам, их источникам и получению» для Білім алушыов химического факультета по специальности «ХТОВ». / Сост. М.Л. Ли - Караганда: Изд-во КарГУ, 2008 г.

<http://www.studmedlib.ru>,

ЛОГИН ibragim123, ПАРОЛЬ Libukma123

<http://lib.ukma.kz/ru/> Базы данных

Республиканская межвузовская электронная библиотека, Aknurpress www.aknurpress.kz.

Бақылау сұрақтары:

1. Қарапайым газ турбиналық қондырғының схемалық диаграммасын сипаттаңыз.
2. Турбо қондырғысының жылу тиімділігін және салыстырмалы ішкі Турбинаның тиімділігі? Неге тең, ПӘК қазіргі заманғы ГТҚ-да.
3. Қарапайым бу-газ қондырғысының технологиялық схемасын сипаттаңыз және түсіндіріңіз.

ONȚUSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		
Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері		044/76-11 1бөттің 1бөті

4. Pt-135/165-130/15 TMZ типті турбина нені білдіреді?
5. Бу генераторының жабдықтары (БГЖ) қолданудың экономикалық мәні қандай? Қазіргі бу генераторының жабдықтары тиімділігі қандай?

Тест түріндегі тапсырмалар:

1.< question> Газ турбиналық қондырғы -.... .

< variant > компрессордан, жану камерасынан және газ турбинасынан тұратын қондырғы

< variant > бу қазандығы мен газ турбинасын қамтитын қондырғы

< variant >Ренкин циклі бойынша жұмыс істейтін қондырғы

< variant > бу қазандығы мен бу турбинасын қамтитын қондырғы

< variant > газ қазандығы мен газ турбинасын қамтитын қондырғы

2.< question > ЖЭС қондырғыларында кеңінен қолданылады

< variant>бу

< variant > газ турбиналы

< variant > электр

< variant > гидравликалық

< variant > химиялық

3.< question>Жылумен жабдықтау жүйелері үшін судың сапасын арттыру, жылу пункттерінде заманауи жылу алмастырғыштарды пайдалану, су шығыны мен жылуды есепке алу құралдарын орнату, жылу оқшаулаудың заманауи технологияларын қолдану, лифт қондырғыларын температура мен шығын датчиктері бар араластырғыш қондырғыларға ауыстыру мәселелеріне қатысты энергия үнемдеу - бұл энергияны үнемдеу

< variant>жылу технологиясы

< variant > жылу шығаратын қондырғылар

< variant > ғимараттар мен құрылыстар

< variant > электрмен жабдықтау жүйелері

< variant>жылу желілері

4.< question>Бу-газ қондырғылары -... .

< variant > екі бөлек қондырғыдан тұратын қондырғы: бу және газ турбинасы

< variant > екілік цикл, жұмыс денесі ретінде бу-газ қоспасы қолданылады

< variant > бу газ турбинасының орнына қолданылатын қондырғы

< variant > газ бу турбинасының орнына қолданылатын қондырғы

< variant > газ қазандығы мен газ турбинасын қамтитын қондырғы

5.< question> Турбинадағы регенеративті буды таңдау жылыту үшін қолданылады.... .

< question >турбинадағы буды қалпына келтіру жылыту үшін қолданылады... .

< variant > қоректік су

< variant > қазандықтың алдындағы ауа

< variant > қазандықтың алдындағы отын

< variant > өнеркәсіптік қыздырғыштағы бу

< variant > қазандықтың алдындағы газ

6.< question>Ренкин циклі бойынша жұмыс істейтін бу электр станциясы келесі ретпен жұмыс істейтін негізгі жабдықты қамтиды

< variant > қазандық-турбина-конденсатор - сорғы-қазандық

< variant > қазандық-турбина - сорғы-конденсатор-қазандық

< variant > турбина - қазандық-конденсатор-сорғы-турбина

< variant > қазандық-конденсатор-сорғы-турбина-қазандық

< variant > сорғы-турбина-конденсатор-сорғы-қазандық

7.< question > Бу турбинасының негізгі элементтері-.... .

< variant>корпус, саптамалар және ротор қалақтары

< variant > статор және түзеткіш аппарат

ONȚUSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы	044/76-11	
Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері	16беттің 16беті	

<variant>кіріс бағыттаушы аппараты

<variant>диффузор, ротор

< variant > станина және желдеткіш

8.<question>Турбинадан регенеративті буды таңдау мақсатпен жүзеге асырылады

<variant > турбинаның салыстырмалы ішкі тиімділігін арттыру

<variant > турбина қуатын арттыру

< variant>будың меншікті шығынын азайту

<variant > турбина мөлшерін азайту

<variant > қазандық қуатын арттыру

9.<question> ... - бұл соңғы энергияның энергия балансының кіріс бөлігіне түскен бастапқы энергия ресурстарының барлық көлеміне қатынасы.

<variant>пайдалану коэффициенті-бастапқы энергия ресурстары

<variant>пайдалы әрекет коэффициенті - электр жүйелері

<variant>пайдалы әрекет коэффициенті - энергия балансы

< variant > энергияның химиялық және жылу формасының коэффициенті

< variant>жылу қозғалтқышының тиімділігі

10.<question>Будың қызып кетуі... .

<variant > турбинаның жалпы жылу айырмашылығын арттырады

< variant>конденсатордағы жылу шығынын азайтады

<variant > турбинаның ішкі салыстырмалы тиімділігін арттырады

<variant>қабық арқылы жылу шығынын азайтады

< variant>циклдің термиялық тиімділігін төмендету

Практикалық сабақ № 10

1. 10 тақырып: Поршеньді компрессорлар

2. Мақсаты: сорғының негізгі сипаттамалары туралы білімді жаңарту.

Компрессордың өнімділігі мен қуатын анықтау.

3. Оқыту міндеттері:

Білім алушы білуі керек:

- поршеньді компрессорлардың сипаттамасы және жіктелуі;
- айдағыштарды жіктеу
- көп сатылы компрессорлар, аралық салқындатқыштар;
- поршеньді компрессорларға қойылатын талаптар;

Білім алушы білуі керек:

- сұйықтықты айдауға жұмсалатын пайдалы қуатты есептеу
- поршеньді компрессорларды олардың мақсатына қарай есептеу және таңдау;
- сорғы арқылы өтетін сұйықтықтың өнімділігін есептеңіз
- қысымның жоғалу шамасын есептеу;
- поршеньді компрессорлардың үнемділігі мен сенімділігін бағалау
- сорғының тиімділігін есептеңіз.

4. Тақырыптың негізгі сұрақтары:

1. Компрессорлардың жіктелуі. Поршеньді компрессорлар
2. Компрессор жұмысының термодинамикалық негіздері. Тұтыну, қуат және тиімділік компрессор. Бір сатылы компрессордағы нақты жұмыс процесі
3. Сорып алатын сорғылардың (нагнетатели) жіктелуі
4. Орталықтан тепкіш сорғыларды (Центробежные насосы) беруді реттеудің қандай практикалық әдістері бар?

сабақ тақырыбы бойынша:

- 1.Сорап қысымы деп нені атайды?
2. Сорғының пайдалы қуаты

ONȚÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		044/76-11
Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері		1беттің 1беті

3. Машинаның ПӘК коэффициенті.

4. Сорғы кавитациясының қоры.

Тапсырма 10.1 Жалпы мәліметтер:

Өнімділік немесе беру, Q (үлестен ондағанға дейін, мың $\text{м}^3/\text{сағ}$) - уақыт бірлігінде сорғы арқылы өтетін сұйықтықтың саны.

Сорғының қысымы-сорғы жасаған нақты механикалық энергияның толық өсуі.

$$H = \frac{p_{\text{вых}} - p_{\text{вх}}}{\rho} + \frac{c_{\text{вых}}^2 - c_{\text{вх}}^2}{2} + g \cdot (z_2 - z_1) \text{ Дж/кг}$$

Сұйықтықтың қысымы - берілген нүктеде нақты механикалық энергияның толық қоры. Жер бетіне жақын гравитациялық жағдайларда.

$$H = \frac{p_{\text{вых}} - p_{\text{вх}}}{g\rho} + \frac{c_{\text{вых}}^2 - c_{\text{вх}}^2}{2g} + (z_2 - z_1) \text{ Дж/кг}$$

мұндағы, $p_{\text{вых}}, p_{\text{вх}}$ - манометр мен вакуумметр көрсеткіштері,

Қысым-сұйықтық бағанының биіктігімен көрсетілген сұйықтықтың қысымы.

$$h_{\text{п}} = H - \frac{p_2 - p_1}{\rho \cdot g} - H_{\text{г}}$$

Қуат - белгілі бір уақыт аралығында орындалатын жұмыстың осы уақыт аралығына қатынасына тең физикалық шама. Айналмалы қозғалыс кезіндегі қуаттың ерекше жағдайы:

$$P = M \cdot \omega = \frac{\pi \cdot M \cdot n}{30}$$

M - күш моменті, ω - бұрыштық жылдамдық, π - пи саны, n -айналу жиілігі (минутына айналу саны, айн/мин)

Пайдалы қуаты $N_{\text{п}}$ (Вт) - берілетін сұйықтықтың сорғысы арқылы берілетін қуат ($N_{\text{п}} = \rho g h / 1000$; іс жүзінде 0,1-ден бірнеше сағатқа МВт –қа дейін.)

Білікке қуат N (Вт)-қозғалтқыштан берілетін немесе сорғымен тұтынылатын қуат; $N = N_{\text{п}} + \Delta N$, мұндағы ΔN -гидравликтен өту үшін қуаттың жоғалуы. кедергі, внутр. Саңылаулар мен тығыздағыштар арқылы және үйкеліс арқылы сұйықтықтың ағуы.

ПӘК

Пайдалы әсер коэффициенті (ПӘК) — энергияны түрлендіруге немесе беруге қатысты жүйенің (құрылғының, машинаның) тиімділігінің сипаттамасы. Пайдалы пайдаланылған энергияның жүйе алған энергияның жалпы мөлшеріне қатынасы арқылы анықталады; әдетте η (грек. "эта") деп белгіленеді.

$$\eta = W_{\text{пол}} / W_{\text{сум.}}$$

Тиімділік-бұл өлшемсіз шама және көбінесе пайызбен өлшенеді. Математикалық анықтау ПӘК болуы мүмкін түрінде жазылған:

$$\eta = \frac{N_{\text{пол}}}{N_{\text{зат}}} \cdot 100\%$$

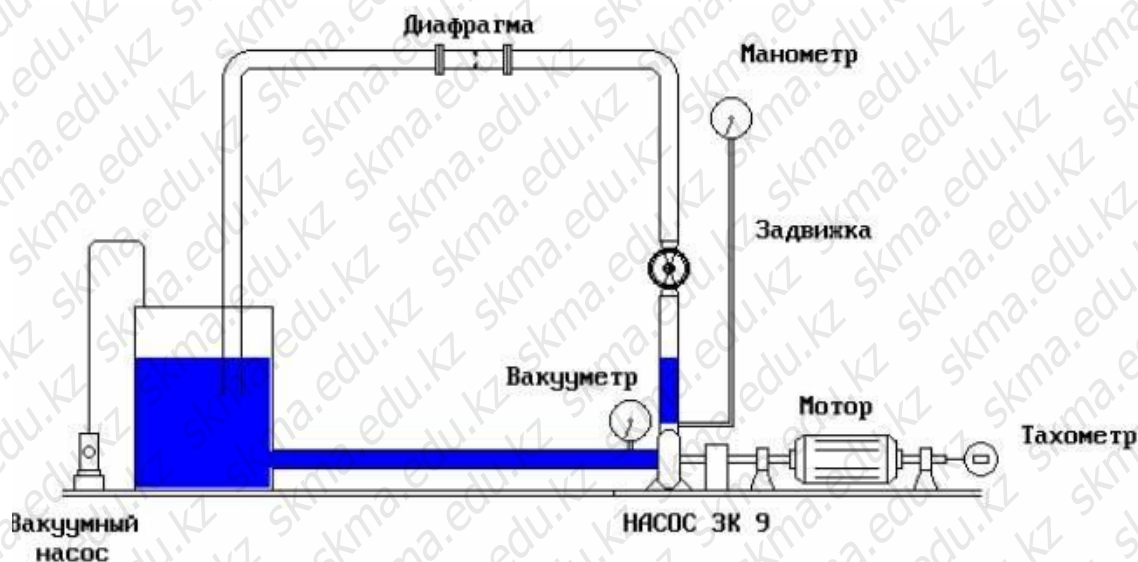
ОНТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		044/76-11
Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері		1беттің 1беті

мұндағы А-пайдалы жұмыс, ал Q - жұмсалған жұмыс. η -қатынас $N_{\text{п}}/N$ (іс жүзінде $\eta = 0,6-0,9$, бірақ $0,2-0,5$ және тіпті $0,1-0,25$ болады).

Кавитация қоры. Рұқсат етілген кавитация маржасы-бұл кавитация құбылысы көрінбейтін минималды қысым және негізгі техникалық көрсеткіштерді өзгертпестен сорғының жұмысы қамтамасыз етіледі. Кавитация пайда бола бастаған қысым критикалық кавитация резерві деп аталады.

Орнату сипаттамасы

Сұйықтық айналымының тұйық схемасы бар қондырғы (4-сурет) мыналарды қамтиды: сыналатын ортадан тепкіш сорғы 1, бак 3, соратын 2 және айдайтын 6 Құбырлар, Ысырма 5, вакуумдық сорғы 4, Бақылау-өлшеу аппаратурасы (манометр 9 және вакуумметр 8, оған қосылған дифференциалды манометр бар диафрагма 7, ваттметр 10 және тахометр 11).



Сурет 10 -кавитациялық сорғы сынау үшін орнату схемасы.

Тапсырма

Үш поршеньді сорғы сұйықтықты тығыздығы ... кг/м³ ашық ыдыстан қысым ыдысына ... сағатына ... м³ шығыны бар барға жібереді. Сұйықтықтың геометриялық биіктігі ... метр.

Сұйықтықты айдауға жұмсалатын пайдалы қуат ... кВт құрайды. Қысымның жоғалу мөлшерін табу керек.

Тапсырманы варианттар бойынша орындаңыз.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ρ кг/м ³	1080	1060	1080	1090	1080	1070	1080	1080	1080	1080	1060	1070	1080	1090	1070
P МВт	1,6	2	1,8	1,4	1,1	0,8	2	2,2	2,5	1,9	1,4	2,1	1,7	1,5	2,4
Q тыс. м ³ /ч	2,2	2,6	2,4	1,8	1,7	1,4	2,6	2,8	3,1	2,5	1,9	2,7	2,3	2,1	2,9
$N_{\text{п}}$ Вт	4	4	5	5	6	6	3,9	3	5	6	4	4	4,2	4,5	3,9

5.Соңғы ОН пәнге қол жеткізу үшін оқытудың негізгі нысандары / әдістері /

ONTUSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		
Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері		044/76-11 1беттің 1беті

технологиялары: ситуациялық есептерді шешу. Шағын топтарда жұмыс істеу.

6. Соңғы ОН пәніне қол жеткізу деңгейін бағалауға арналған бақылау нысандары (тестілеу, ситуациялық есептерді шешу және т.б.): ауызша сұрау, ситуациялық есептерді дайындау және шешу.

Әдебиет

Негізі:

1. Бердалиева А.А., Даулетбаева Д.А. Энергоресурсы, источники и методы получения.- Учебное пособие.- Шымкент 2022. -244 с.
2. Бердалиева А.А., Даулетбаева Д.А. Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері.- оқу құралы.- Шымкент 2022 ж. 240 с.
3. Риполь- Сарагоси Т.Л. Кууск А.Б., Возобновляемые и нетрадиционные источники энергии. Учебно-методическое пособие. Ростов н/Д: Рост. гос. ун-т. путей сообщения, 2019. – 122 с.
4. Быстрицкий Г.Ф. Б95 Общая энергетика (Производство тепловой и электрической энергии) : учебник / Г.Ф. Быстрицкий, Г.Г. Гасангаджиев, В.С. Кожиченков. — 2-е изд., стер. — М. : КНОРУС, 2016. — 408 с. — (Бакалавриат).
5. Бекман Г, Гилли П. Тепловое аккумулирование энергии: Пер. с англ. – М.: Мир, 2017 г.
6. Вафин, Д. Б. В23 Котельные установки и парогенераторы: учебное пособие / Д.Б. Вафин.- Нижнекамск: Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «КНИТУ», 2013. - 176 с.
7. Энергетика XXI века: Условия развития, технологии, прогнозы / Л.С. Беляев, А.В. Лагерева, В.В. Посекалин и др.; Отв. ред. Н.И. Воробей. – Новосибирск: Наука, 2014. – 386 с.
8. J.P. Deane et al. / Renewable and Sustainable Energy Reviews 14 (2010) 1293–1302
9. Паровые и газовые турбины для электростанций [Электронный ресурс]: учебник для вузов / А.Г. Костюк, В.В. Фролов, А.Е. Булкин, А.Д. Трухний ; под ред. А.Г. Костюка. — М.: Издательский дом МЭИ, 2016. — Загл. с тит. экрана

Қосымша:

Учебно-методический комплекс по «Энергоресурсам, их источникам и получению» для Білім алушыов химического факультета по специальности «ХТОВ». / Сост. М.Л. Ли - Караганда: Изд-во КарГУ, 2008 г.

<http://www.studmedlib.ru>,

ЛОГИН ibragim123, ПАРОЛЬ Libukma123

<http://lib.ukma.kz/ru/> Базы данных

Республиканская межвузовская электронная библиотека, Aknurpress

www.ahnurpress.kz.

Бақылау сұрақтары:

1. Динамикалық және көлемді үрлегіштер жұмыс режимін түсіндіріңіз.
2. Айдау машиналарының негізгі параметрлерін тізімдеңіз.
3. Үрлегіштер (нагнетатели) параллель және сериялық қосылуы дегеніміз не? Олар қандай жағдайларда қолданылады?
4. Орталықтан тепкіш (центробежные насосы) сорғыларды беруді реттеудің қандай практикалық әдістері бар?
5. Орталықтан тепкіш желдеткіштердің негізгі көрсеткіштері мен сипаттамалары қандай?
6. Желдеткіштердің жұмысын реттеудің қандай әдістері бар?
7. Нақты поршеньді компрессорда қандай процестер жүреді?

ONȚŬSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		044/76-11
Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері		1беттің 1беті

8. Қалай қуаты және ПӘК-піспекті сығымдағыштың?

9. Поршеньді компрессордың берілуін реттеудің қандай әдістері бар?

Тест түріндегі тапсырмалар:

1.<question> Турбокомпрессордағы бу қысымының жоғарылауы орынды

<variant>бу жылуын сақтау және пайдалану арқылы

<variant> компрессор жетегіне энергияны үнемдеу арқылы

<variant> қосымша механикалық энергияны өндіру арқылы

<variant> конденсат қысымын төмендету арқылы

<variant> детандер есебінен

2.<question> компрессор жетегіне жұмсалған Энергия айналады

<variant> жылы

<variant> механикалық энергияға

<variant> қысым

<variant> электр энергиясы

<variant> кинетикалық энергияға

3.<question> қос әрекетті поршеньді компрессорлардың жұмыс принципі

<variant> екі бағытта 1 поршеньді қысу

<variant> 1 поршеньді бір бағытта қысу

<variant> 2 поршеньді бір бағытта қысу

<variant> 3 поршеньді бір бағытта қысу

<variant> 4 поршеньді бір бағытта қысу

4.<question>газ тығыздығының өзгеруіне сезімтал емес компрессор түрі

<variant>поршеньді

<variant>айналмалы

<variant>орталықтан тепкіш

<variant>бұрандалы

<variant>спираль

5.<question> бүріккіш майлау қолданылады ... компрессорлар.

<variant>поршеньді

<variant>бұрандалы

<variant>орталықтан тепкіш

<variant> осьтік

<variant>спиральді

6.<question> құрғақ қысу компрессорларында сығылған кезде газ қызады ... градус.

<variant>180 градус

<variant>100 градус

<variant>120 градус

<variant>140 градус

<variant>150 градус

7.<question>дискретті әрекет машинасы болып табылады ... компрессор.

<variant>поршеньді

<variant>орталықтан тепкіш

<variant> осьтік

<variant>құйынды

<variant>спираль

8.<question> поршеньді компрессордың Крейцкопфы-бұл

<variant>қозғалысты беру механизмі

<variant> поршень өзегінің газды тығыздағышы

<variant>май сорғысы клапанының бөлігі

<variant>жұмыс дөңгелегі бөлігі

ONȚUSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	SKMA 1979	SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері		
	044/76-11 1беттің 1беті	

<variant>үрлегіш

9.<question > компрессорларды майлау үшін қолданылатын майлау материалдарын көрсетіңіз.

< variant>Цилиндрлік және компрессорлық

< variant>қатты

<variant > мотор

<Variant > турбиналық

< variant>сұйық

10.<question > поршенді компрессор жетектерінің түрін көрсетіңіз

< variant>электр қозғалтқышы

< variant > электр сорғы

< variant > электр генераторы

< variant>электр жылытқышы

< variant>электр пеші

Практикалық сабақ 11

1.11 тақырып: Жылумен жабдықтау жүйелері мен көздері

2. Жұмыстың мақсаты: жылу мен жылу шығынын есептеу әдістемесін игеру қоғамдық ғимараттарды желдету.

3. Оқыту міндеттері:

Білім алушы білуі керек:

жылумен жабдықтау кезінде жылу шығынын анықтау;
ірілендірілген норма бойынша ғимаратты жылытуға жылу шығынын анықтау; химиялық-фармацевтикалық өндіріс ғимаратын желдетуге жылу шығынын анықтау. **Білім алушы білуі керек:**

- жеке ғимаратты жылытуға сағаттық жылу шығынын жүргізу ;
- ағынды ауаны жылытуға арналған жылу шығынын есептеу
- есептеу жүргізу жылу тұтынушыларына дұрыс анықтама беру;
- жылу энергиясын дұрыс анықтау;
- жылуға есептелген сағаттық және жылдық жылу шығындарын анықтау.

Тақырыптың негізгі сұрақтары:

1. Жылу тұтынушыларының жіктелуі.
2. Химия-фармацевтикалық өндірістердегі жылуды тұтыну құрылымы.
3. Жылумен жабдықтаудың су және бу жүйелері.
4. Тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық бөлімінде қолданылатын жаңа энергия үнемдейтін технологиялар.
5. Қалалық электр көлігінде электр энергиясын үнемдеу жөніндегі іс-шаралар.

11 тапсырма

Химиялық-фармацевтикалық өндірісті жылытуға және желдетуге қоғамдық ғимараттардың жылу шығынын есептеу

Теориялық негіздері

Жылыту. Көп жағдайда қоғамдық ғимараттарда ішке сору-сыртқа шығару желдеткіші орнатылады, ол болған кезде ішкі жылу бөлгіштер және инфильтрациялық ауаны жылытуға арналған шығындар желдеткішке жұмсалатын жылу шығынын анықтау кезінде ескеріледі. Осыған байланысты жеке ғимаратты жылытуға сағаттық жылу шығыны, кДж / сағ, мынадай формула бойынша анықталады:

$$Q_{от}^{обш} = 1,1V_n^{обш} q_{от}^{обш} (t_{вн}^{обш} - t_n)(1 + \mu)\beta_n, \quad (11.1)$$

ONTUSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		044/76-11
Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері		1бөтің 1бөті

мұнда 1,1-жылыту жүйесіндегі жылудың қосымша ысырабын ескеретін коэффициент (ҚНЖЕ II-33-75 (СНиП II-33-75));

$V_n^{обш}$
 $q_{от}^{обш}$
 $t_{вн}^{обш}$

- ғимараттың сыртқы өлшемі бойынша көлемі, м³;

- жылытуға жұмсалатын жылу шығыны, кДж/(м³ * сағ * °C);

- ғимарат бойынша орташаланған ішкі

температура, °C; t_n - сыртқы ауа

температурасы, °C;

μ -инфильтрациялық ауаны жылытуға арналған жылу шығындарын ескеретін коэффициент, жылытылған ағынмен өтелмеген сору желдеткіші бар ғимараттарда

тең, 0,1-0,2; ішке сору желдеткіші бар ғимараттарда 0;

β -температура коэффициенті.

Желдету. Ағынды ауаны жылытуға арналған жылу шығыны, кДж / сағ, шамамен формула бойынша табылған

$$Q_{в}^{обш} = 1,1 V_n^{обш} q_{в}^{обш} (t_{вн}^{обш} - t_n), \quad (11.2)$$

мұнда $q_{в}^{обш}$ – желдету-ғимараттың жылу сипаттамасы, кДж/(м³·ч·°C).

Ішкі ауаның инфильтрациясы-бұл сыртқы ортадан ішке бағытталған сыртқы қоршаулар арқылы табиғи ауа алмасу. Құрылыс терминологиясында мұндай қоршаулар жаппай мөлдір емес бөлімдерді – қабырғаларды, едендерді, есіктерді және мөлдір – терезелерді, шамдарды, шыны есіктерді қамтиды.

Ағымдағы t_n сыртқы температурасының орнына жылудың максималды есебін анықтау үшін (11.2) формулаға желдету үшін есептелген сыртқы ауа температурасын $t_{в}^p$ ауыстырыңыз. Жалпы алмасу желдеткіші бар ғимараттар үшін мәні $t_{в}^p$ жылдың ЕҢ СУЫҚ мезгілінің орташа сыртқы температурасына тең қабылданады (ҚНЖЕ II-33-75 (СНиП II-33-75) бойынша А параметрлері).

Ғимараттар $t_{в}^p > t_{от}^p$ үшін таза ауа ағыны желдеткішке есептелген жылу шығынын сақтай отырып $t_n > t_{в}^p$ азаяды. Бұл $t_n > t_{в}^p$ қолайлы деп саналады, өйткені біздің еліміздің көптеген аудандары үшін кезеңінің ұзақтығы бүкіл жылыту кезеңінің ұзақтығының 10-13% құрайды.

Ғимараттың желдету-жылу сипаттамасының физикалық мәні

өрнекпен ашылады $q_{в}^{обш} = mnc$, кДж/(м³·ч·°C),

мұндағы V в ғимараттың желдетілетін көлемінің Сыртқы өлшеу бойынша ғимарат көлеміне

қатынасына тең коэффициент V_n , m

$$m = \frac{V_{в}}{V_n},$$

мұндағы n -желдетілетін үй-жайлардағы ауа алмасудың орташа

еселігі, сағ-1; c -ауаның меншікті көлемдік жылу

сыйымдылығы, 1,26 кДж / (м³ * °C) тең.

Жылумен жабдықталатын ауданда қоғамдық ғимараттардың номенклатурасы мен көлемі бойынша деректер болмаған жағдайда, бірінші жақындағанда мыналарды

$$q_{в}^{обш} = 16^{\circ}\text{C}$$

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		044/76-11
Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері		16беттің 16еті

кабылдауға болады:

реперлік мәні

$$q_{\text{е}}^{\text{обш}} = 1,6 - 1,7 \text{ кДж}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C}); q_{\text{е}}^{\text{обш}} = 1 - 1,2 \text{ кДж}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C}).$$

Бір тұрғынға есептелген қоғамдық ғимараттардың үлестік көлемі $V_{\text{обш}}$ барлық елді мекендердің көлеміне байланысты және шамамен $20 \text{ м}^3/\text{тұрғынға}$ тең.

Есеп 11.1.

Жалпы ауданы $A_{\text{ж}} = 3000 \text{ м}^2$ болатын тоғыз қабатты ірі панельді тұрғын ғимаратта тұратын бір тұрғынға келетін жылуға есептелген сағаттық және жылдық шығындарды анықтау. Климаттық жағдайлар: $t_{\text{от}}^{\text{п}} = -25^\circ\text{C}$; $t_{\text{от}}^{\text{п}} = -14^\circ\text{C}$; $t_{\text{н.ср}} = -3,2^\circ\text{C}$; $z_{\text{от}} = 4921 \text{ ч/год}$; $z_{\text{II}} = 620 \text{ ч/год}$.

Басқа да бастапқы деректер: $f_{\text{ж}} = 9 \text{ м}^2/\text{тұрғын}$; ғимараттың көлемдік коэффициенті $K_2 = 6$, $3 \text{ м}^3/\text{м}^2$; 1 м^2 тұрғын ауданына жатқызылған желдетуге жылудың үлестік шығыны, $\text{кДж}/(\text{м}^2 \cdot \text{сағ} \cdot ^\circ\text{C})$; меншікті ішкі жылу бөліністері $q_{\text{вн}} = 94 \text{ кДж}/(\text{м}^2 \cdot \text{сағ})$.

Шешімі. Ғимараттың жалпы көлемі $V_{\text{н}} = 3000 \cdot 6,3 = 18900 \text{ м}^3$; ғимараттың биіктігі $H = 9 \cdot 2,8 = 25 \text{ м}$. Ғимараттың 1 м^3 -ге жатқызылған $\text{кДж}/(\text{м}^3 \cdot \text{сағ} \cdot ^\circ\text{C})$ сыртқы қоршаулар арқылы жылудың үлестік шығынының реперлік мәнін мына формула бойынша табамыз

$$q_{\text{н.о}}^{\text{реп}} = 1,1 + \frac{4}{25} + 160 \frac{25}{18900} = 1,47.$$

Температуралық коэффициенті

$$\beta_t = 1,1 + 0,6 \frac{30 - 25}{18 + 25} = 1,07.$$

Жарамды мәні $q_{\text{н.о}} = 1,47 \cdot 1,07 = 1,57 \text{ кДж}/(\text{м}^3 \cdot \text{ч} \cdot ^\circ\text{C})$.

Сыртқы температураның I диапазонындағы шартты ішкі температура

$$t_{\text{в.у}}^{\text{I}} = 18 - \frac{94}{6,3 \cdot 1,57 + 3,6} = 11,03 \approx 11^\circ\text{C}.$$

Сыртқы температуралардың II диапазонында

$$t_{\text{в.у}}^{\text{II}} = 18 - \frac{94 - 36(18 + 14)}{6,3 \cdot 1,57} = 20,14^\circ\text{C}.$$

Жылуға есептелген сағаттық жылу шығынын мына формула бойынша табамыз

$$Q_{\text{от}} = 1,1 \cdot 9 \cdot 6,3 \cdot 1,57 \cdot (20,14 + 25) 10^{-3} = 4,42 \text{ МДж}/\text{ч} \cdot \text{житель}.$$

Оның ішінде сыртқы қоршаулар арқылы жылу шығыны

$$Q_{\text{в.о}} = 1,1 \cdot 9 \cdot 6,3 \cdot 1,57 \cdot (18 + 25) 10^{-3} = 4,21 \text{ МДж}/\text{ч} \cdot \text{житель}.$$

желдетудің жылу шығыны

$$Q_{\text{в}} = 1,1 \cdot 9 \cdot 3,6(18 + 14) 10^{-3} = 1,14 \text{ МДж}/\text{ч} \cdot \text{житель}.$$

ішкі жылу бөлгіштер

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері		044/76-11 16еттің 16еті

$$Q_{\text{вн}} = 1,1 \cdot 9 \cdot 94 \cdot 10^{-3} = 0,93 \text{ МДж/ч} \cdot \text{житель}).$$

ЕСЕП 11.2. Бір тұрғынға келетін қоғамдық ғимараттардың есептелген сағаттық және жылдық жылу шығындарын анықтаңыз.

Бастапқы деректер: климаттық жағдайлар 11.1-есептегідей; қоғамдық ғимараттардың үлес көлемі жалпы $V_{\text{н}}^{\text{общ}} = 18 \text{ м}^3 / \text{тұрғын}$;

$$t_{\text{вн}}^{\text{общ}} = 16 \text{ }^{\circ}\text{C};$$

ыстық суды тұтыну нормасы $q_{\text{сут.ср}}^{\text{общ}} = 25 \text{ кг/ (күнделікті тұрғын (сут.житель))}$;

сыртқы өлшемдер бойынша ғимараттың 1 м^3 көлеміне қатысты ғимараттың меншікті жылу сипаттамалары:

жылыту $q_{\text{от}}^{\text{общ}} = 1,6$
кДж/($\text{м}^3 \cdot \text{ч} \cdot ^{\circ}\text{C}$);

желдету (вентиляция) $q_{\text{в}}^{\text{общ}} = 1 \text{ кДж/}(\text{м}^3 \cdot \text{ч} \cdot ^{\circ}\text{C})$.

Шешімі:

Жылытуға есептік сағаттық шығыстар

$$Q_{\text{от}}^{\text{общ}} = 1,1 \cdot 18 \cdot 1,6(16 + 25)1,07 \cdot 10^{-3} = 1,39 \text{ МДж/}(\text{ч} \cdot \text{житель});$$

желдетуге

$$Q_{\text{в}}^{\text{общ}} = 18 \cdot 1(16 + 14) \cdot 10^{-3} = 0,55 \text{ МДж/}(\text{ч} \cdot \text{житель});$$

ыстық сумен жабдықтауға (қысқы кезең)

$$Q_{\text{г.в.ср}}^{\text{общ}} = 1 \cdot 25 \cdot 4,19(55 - 5)(1 + 1,2)/(24 \cdot 10^{-3}) = 0,26 \text{ МДж/}(\text{ч} \cdot \text{житель});$$

ыстық сумен жабдықтауға (жазғы кезең)

$$Q_{\text{г.в.л}}^{\text{общ}} = 0,64 \cdot 0,26 = 0,16 \text{ МДж/ч} \cdot \text{житель});$$

Жалпы сағаттық шығыс:

$$\sum Q^{\text{общ}} = Q_{\text{от}}^{\text{общ}} + Q_{\text{в}}^{\text{общ}} + Q_{\text{г.в.ср}}^{\text{общ}} = 1,39 + 0,55 + 0,26 = 2,2 \text{ МДж/}(\text{год} \cdot \text{житель});$$

Жылдық жылу шығындары:

Жылытуға

$$Q_{\text{от.общ}}^{\text{от}} = 1,39 \frac{16 + 3,2}{16 + 25} 4921 \cdot 10^{-3} = 3,2 \frac{\text{ГДж}}{(\text{год} \cdot \text{житель})};$$

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		044/76-11
Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері		16беттің 16еті

желдетуге

$$Q_{\text{в.общ}}^{\text{от}} = \frac{16}{24} 0,55 \left[\frac{16+1}{16+14} (4921 - 620) + 620 \right] \cdot 10^{-3} = 1,1 \frac{\text{ГДж}}{(\text{год} \cdot \text{житель})};$$

Тұрғын үйлердің (11.1-есеп бойынша) және қоғамдық ғимараттардың бір тұрғынға келетін жылудың жиынтық шығыстары (жылудың есептік сағаттық шығысы)

$$\sum Q_{\text{ч}} = Q_{\text{ж}} + Q_{\text{общ}} = 5,52 + 2,2 = 7,72 \text{ ГДж}/(\text{ч} \cdot \text{житель});$$

жылудың жылдық шығысы

$$\sum Q^{\text{год}} = Q_{\text{ж}}^{\text{год}} + Q_{\text{общ}}^{\text{год}} = 17,1 + 5,82 = 722,92 \text{ ГДж}/(\text{год} \cdot \text{житель});$$

1) Реперный – опорный исходный – [А.С.Гольдберг. Англо русский энергетический словарь. 2006 г.]

Жұмысты орындау тәртібі

1. Қоғамдық ғимараттарды жылытуға және ыстық сумен жабдықтауға жылу шығынын есептеу әдістемесімен танысыңыз.
2. Жалпы тұрғын ауданы $F_{\text{ж}} = 5000 \text{ м}^2$ болатын он екі қабатты кірпіш тұрғын үйде тұратын бір тұрғынға келетін жылудың есептелген сағаттық және жылдық шығындарын анықтаңыз. Климаттық жағдайлар: $t_{\text{от}}^{\text{п}} = -20^{\circ}\text{C}$; $t_{\text{от}}^{\text{п}} = -10^{\circ}\text{C}$; $t_{\text{н.ср}} = -4,2^{\circ}\text{C}$; $z_{\text{от}} = 3500 \text{ сағ/жыл}$; $z_{\text{ц}} = 620 \text{ сағ/жыл}$.
Басқа бастапқы деректер:
 $f_{\text{ж}} = 9 \text{ м}^2 / \text{тұрғын}$; ғимараттың көлемдік коэффициенті $K_2 = 8 \text{ м}^3/\text{м}^2$;
 1 м^2 тұрғын ауданына жатқызылған желдетуге жылу шығыны, $\text{кДж}/(\text{м}^2 \cdot \text{сағ} \cdot ^{\circ}\text{C})$; меншікті ішкі жылу бөлігіштер $q_{\text{вн}} = 94 \text{ кДж} / (\text{м}^2 \text{ сағ})$.
3. Бір тұрғынға келетін қоғамдық ғимараттардың есептелген сағаттық және жылдық жылу шығындарын анықтаңыз.

Бастапқы деректер:

климаттық жағдайлар алдыңғы міндеттегідей (2-тармақ); қоғамдық ғимараттардың үлес көлемі жалпы $V_{\text{н}}^{\text{общ}} = 25 \text{ м}^3/\text{тұрғын}$;
 $t_{\text{вн}}^{\text{общ}} = 18^{\circ}\text{C}$;
 сыртқы өлшеу бойынша ғимарат көлемінің 1 м^3 -ге жатқызылған ғимараттың үлестік жылу сипаттамалары:
 жылыту $q_{\text{от}}^{\text{общ}} = 1,6 \text{ кДж} / (\text{м}^3 \cdot \text{сағ} \cdot ^{\circ}\text{C})$;
 желдету $q_{\text{в}}^{\text{общ}} = 1 \text{ кДж} / (\text{м}^3 \cdot \text{сағ} \cdot ^{\circ}\text{C})$.

1. Практикалық жұмыс туралы есеп жасаңыз
2. Жасалған жұмыс туралы қорытынды жасаңыз.
3. Бақылау сұрақтарына жауап беру арқылы практикалық жұмысты қорғауға дайындалыңыз.
5. Соңғы ОН пәнге қол жеткізу үшін оқытудың негізгі нысандары / әдістері / технологиялары: ситуациялық есептерді шешу. Шағын топтарда жұмыс істеу.
6. Соңғы ОН пәніне қол жеткізу деңгейін бағалауға арналған бақылау

ONȚUSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		044/76-11
Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері		1беттің 1беті

нысандары (тестілеу, ситуациялық есептерді шешу және т.б.): ауызша сұрау, ситуациялық есептерді дайындау және шешу.

Әдебиет

Негізі:

1. Бердалиева А.А., Даулетбаева Д.А. Энергоресурсы, источники и методы получения. - Учебное пособие. -Шымкент 2022. -244 с.
2. Бердалиева А.А., Даулетбаева Д.А. Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері. -оқу құралы. -Шымкент 2022 ж. 240 с.
3. Риполь- Сарагоси Т.Л. Кууск А.Б., Возобновляемые и нетрадиционные источники энергии. Учебно-методическое пособие. Ростов н/Д: Рост. гос. ун-т. путей сообщения, 2019. – 122 с.
4. Быстрицкий Г.Ф. Б95 Общая энергетика (Производство тепловой и электрической энергии) : учебник / Г.Ф. Быстрицкий, Г.Г. Гасангаджиев, В.С. Кожиченков. — 2-е изд., стер. — М. : КНОРУС, 2016. — 408 с. — (Бакалавриат).
5. Бекман Г, Гилли П. Тепловое аккумулирование энергии: Пер. с англ. – М.:Мир, 2017 г.
6. Вафин, Д. Б. В23 Котельные установки и парогенераторы: учебное пособие / Д.Б. Вафин. - Нижнекамск: Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «КНИТУ», 2013. - 176 с.
7. Энергетика XXI века: Условия развития, технологии, прогнозы / Л.С. Беляев, А.В. Лагерева, В.В. Посекалин и др.; Отв. ред. Н.И. Воропай. – Новосибирск: Наука, 2014. – 386 с.
8. J.P. Deane et al. / Renewable and Sustainable Energy Reviews 14 (2010) 1293–1302
9. Паровые и газовые турбины для электростанций [Электронный ресурс]: учебник для вузов / А.Г. Костюк, В.В. Фролов, А.Е. Булкин, А.Д. Трухний ; под ред. А.Г. Костюка. — М.: Издательский дом МЭИ, 2016. — Загл. с тит. экрана

Қосымша:

Учебно-методический комплекс по «Энергоресурсам, их источникам и получению» для Білім алушылар химического факультета по специальности «ХТОВ». / Сост. М.Л. Ли - Караганда: Изд-во КарГУ, 2008 г.

<http://www.studmedlib.ru>,

ЛОГИН ibragim123, ПАРОЛЬ Libukma123

<http://lib.ukma.kz/ru/> Базы данных

Республиканская межвузовская электронная библиотека, Aknurpress www.aknurpress.kz.

Бақылау сұрақтары:

1. Жылу тұтынушыларының жіктелуі.
2. Химиялық-фармацевтикалық өндірістердің өндірістік технологиялық қажеттіліктеріне жылу шығыны қалай анықталады?
3. Үлкейтілген норма бойынша ғимаратты жылытуға жылу шығыны қалай анықталады?
4. Химиялық-фармацевтикалық өндіріс ғимаратын желдету үшін жылу шығыны қалай анықталады?
5. Ыстық сумен жабдықтаудың орташа жылу шығыны қалай анықталады?
6. Желдетудің жылу шығыны кезінде қандай параметрлер ескеріледі?

ЕСЕП 11.2

ОҚММА № 317 зертханасын жылытуға жылу шығынын есептеу және ірілендірілген норма бойынша анықтау. Алынған нәтижелерін салыстырыңыз.

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		044/76-11
Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері		16беттің 16еті

ЕСЕП 11. 3

Шымкент қаласының климаттық жағдайлары үшін жылуға, желдетуге және ыстық сумен жабдықтауға жұмсалатын жылудың сағаттық шығыстарының, сондай-ақ жылу жүктемесінің ұзақтығы бойынша және айлар бойынша жылу тұтынудың жылдық кестелерінің есебі мен кестесін жасау. Қала ауданының есептік жылу ағындары жылытуға $Q_{0та} = 300$ МВт, желдетуге $Q_{vmax} = 35$ МВт, ыстық сумен жабдықтауға $Q_{hm} = 60$ МВт. Жылыту жүйелерін жобалау үшін сыртқы ауаның есептелген температурасы $t_0 = -31$ °C.

Практикалық сабақ 12

1. **12- тақырып: Поршенді іштен жанатын қозғалтқыштар**
2. **Мақсаты:** Қозғалтқыштың жылу балансын, қозғалтқыштың жұмысын сипаттайтын параметрлерді, орташа индикаторлық қысым мен индикаторлық қуатты есептеу әдістемесін игеру, қозғалтқыштың индикаторлық және тиімді қуатын анықтау.

3. Оқыту міндеттері:

Білім алушы білуі керек:

- ішкі жану поршеньді қозғалтқыштардың схемасы мен жұмыс принципі; карбюраторлы және дизельді қозғалтқыштардың жұмыс принципі;
- іштен жанатын қозғалтқыштардағы тиімділікті арттыру жолдары;
- ІЖҚ-дағы жұмыс процестері □

Білім алушы білуі керек:

- индикаторлық диаграммаларды өңдеу;
- ол реттеуші және жүктеме сипаттамаларын талдайды және ІЖҚ пайдалану мақсаттары үшін қорытынды жасайды;
- отын сорғысының жылдамдық және реттеушілік сипаттамасын алу;
- нормалау құжаттамасын пайдалануға міндетті.

4.Тақырыптың негізгі сұрақтары:

1. Ішкі жану қозғалтқыштарындағы жұмыс процестері.
2. ІЖҚ классификациясы.

сабақ тақырыбы бойынша:

- 1.ІЖҚ жалпы құрылғысы.
- 2.Негізгі ұғымдар мен анықтамалар.
- 3.Отын ІЖҚ.
4. Қозғалтқыштың жұмысын сипаттайтын параметрлер.

12-тапсырма

Теориялық негізі

Қозғалтқыштың жұмысын сипаттайтын параметрлер

Орташа индикаторлық қысым және индикатор қуаты. Орташа индикаторлық қысым p_i деп біз бір жұмыс жүрісі кезінде поршеньге әсер ететін, жұмыс циклі кезінде цилиндрдегі газдардың индикаторлық жұмысына тең жұмыс істейтін шартты тұрақты қысымды түсінеміз.

Анықтамаға сәйкес орташа индикаторлық қысым (P_a) бір циклдегі газдардың L_i

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		044/76-11
Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері		1беттің 1беті

индикаторлық жұмысының цилиндрдің V_h жұмыс көлемінің бірлігіне қатынасына тең, яғни.

$$p_i = \frac{L_i}{V_h} \quad (12.1)$$

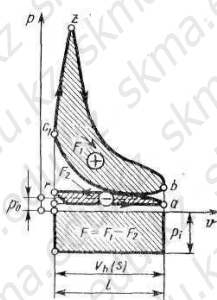
Егер сізде қозғалтқыштан алынған индикаторлық диаграмма болса (12.1-сурет), орташа индикаторлық қысымды формула бойынша анықтауға болады.

$$p_i = \frac{F}{l} m \quad (12.2)$$

мұндағы F – индикаторлық диаграмманың пайдалы ауданы, m^2 ;

l – индикаторлық диаграмманың ұзындығы, m ;

t – индикаторлық диаграмманың қысым шкаласы, $Па/м$.



12.1-сурет - Қозғалтқыштан алынған индикатор диаграммасы

Төрт тактілі карбюраторлы қозғалтқыштар үшін толық жүктеме кезіндегі орташа индикаторлық қысым $8 \cdot 10^5 \dots 12 \cdot 10^5$ Па, төрт тактілі дизельдік қозғалтқыштар үшін - $7,5 \cdot 10^5 \dots 10 \cdot 10^5$ Па, екі тактілі дизельдік қозғалтқыштар үшін - $6 \cdot 10^5 \dots 9 \cdot 10^5$ Па.

Қозғалтқыштың индикаторлық қуаты N_i (кВт) деп қозғалтқыш цилиндрлеріндегі газдардың уақыт бірлігінде атқаратын жұмысын айтады.

$$N_i = 2 p_i V_h \frac{n i}{10^3 \tau} \quad (12.3)$$

мұндағы p_i – орташа индикаторлық қысым, Па;

V_h – цилиндрдің жұмыс көлемі, m^3 ;

n – иінді біліктің айналу жылдамдығы, $р/с$;

τ – қозғалтқыштың жүрісі ($\tau=4$ - төрт тактілі қозғалтқыштар үшін және $\tau=2$ - екі тактілі қозғалтқыштар үшін);

i – цилиндрлер саны.

Цилиндрдің жұмыс көлемі (m^3).

$$V_h = n D^2 S / 4, \quad (12.4)$$

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		044/76-11
Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері		16еттің 16еті

мұндағы D – цилиндрдің диаметрі, м; S - поршеньдік жүріс, м.

Қозғалтқыштың сығу коэффициенті ε және жану камерасының көлемі V_c белгілі болса, онда цилиндрдің жұмыс көлемі V_h формула бойынша анықтауға болады.

$$V_h = (\varepsilon - 1)V_c, \quad (12.5)$$

мұндағы ε – цилиндрдің V_a жалпы көлемінің жану камерасының V_c көлеміне қатынасына тең қысу коэффициенті, яғни.

$$\varepsilon = \frac{V_a}{V_c} = \frac{V_h + V_c}{V_c} = \frac{V_h}{V_c} + 1.$$

Қозғалтқыштың тиімді қуаты және орташа тиімді қысым. Тиімді қуат N_e – пайдалы жұмыс жасау үшін қозғалтқыштың иінді білігінен алынатын қуат. Тиімді қуат N_i индикаторлық қуаттан механикалық шығындардың N_m қуат мөлшерімен аз, яғни.

$$N_e = N_i - N_m. \quad (12.6)$$

Қозғалтқыштағы механикалық шығындар η_m механикалық тиімділікпен бағаланады, бұл тиімді қуаттың көрсетілген қуатқа қатынасы:

$$\eta_m = \frac{N_e}{N_i} = \frac{N_i - N_m}{N_i} = 1 - \frac{N_m}{N_i}. \quad (12.7)$$

Қазіргі қозғалтқыштар үшін механикалық тиімділік 0,72...0,9. Механикалық тиімділікті біле отырып, тиімді қуатты анықтауға болады

$$N_e = \eta_m N_i. \quad (12.8)$$

Қозғалтқыштың тиімді қуаты N_e (кВт), индикаторлық қуатқа ұқсас, орташа тиімді қысым арқылы көрсетілуі мүмкін:

$$N_e = 2 p_e V_h \frac{n_i}{10^3 \tau}. \quad (12.9)$$

Орташа тиімді қысым p_e орташа индикатор қысымы p_i және механикалық жоғалтулардың орташа қысымы p_m арасындағы айырмашылыққа тең:

$$p_e = p_i - p_m. \quad (12.10)$$

Механикалық тиімділікті біле отырып, орташа тиімді қысымды (Па) анықтауға болады:

$$p_e = \eta_m p_i. \quad (12.11)$$

Төрт тактілі карбюраторлы қозғалтқыштар үшін максималды қуаттағы орташа тиімді қысым $6,5 \cdot 10^5 \dots 9,5 \cdot 10^5$ Па, төрт тактілі дизельдік қозғалтқыштар үшін - $6 \cdot 10^5 \dots 8 \cdot 10^5$ Па, екі тактілі дизельдік қозғалтқыштар үшін - $5 \cdot 10^5 \dots 7,5 \cdot 10^5$ Па.

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		044/76-11
Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері		16беттің 16беті

Қозғалтқыштың литрлік қуаты. Қозғалтқыштың литрлік қуаты N_l , (кВт/м³) - тиімді қуаттың N_e қозғалтқыштың iV_h орын ауыстыруына қатынасы:

$$N_l = \frac{N_e}{iV_h} \quad (12.12)$$

Индикаторлық тиімділік және нақты индикаторлық отын шығыны.

Қозғалтқыштың нақты жұмыс циклінің тиімділігі η_i индикаторлық тиімділігі мен отын шығынының би үлестік индикаторымен b_i бағаланады.

η_i индикаторының тиімділігі барлық жылу шығындарын ескере отырып, нақты циклдегі жылуды пайдалану дәрежесін бағалайды және пайдалы индикаторлық жұмысқа эквивалентті жылудың барлық жұмсалған жылуға қатынасын білдіреді:

$$\eta_i = \frac{N_i}{BQ_n^p} \quad (12.13)$$

мұндағы N_i – индикаторлық қуат, кВт; B - отын шығыны, кг/с; Q_n^p - отынның төменгі қызу мәні, кДж/кг.

Меншікті индикаторлық отын шығыны b_i , [кг/(кВт·сағ)]

- B отын шығынының N_i индикаторлық қуатқа қатынасы.

$$b_i = B \cdot 3600 / N_i \quad (12.14)$$

Номиналды режимде жұмыс істейтін қозғалтқыштар үшін η_i және b_i мәндері кестеде келтірілген. 12.1.

Кесте 12.1

Қозғалтқыш түрі	Индикаторлық тиімділігі	Эффективті тиімділік	Жанармай шығынының ерекше көрсеткіші b_i г/(кВт·ч)	Эффективті тиімді отын шығыны b_e г/(кВт·ч)
Карбюраторлық	0,26...0,38	0,25...0,32	230...300	280...325
Дизелдік	0,43...0,52	0,35...0,45	160...200	190...240

Эффективті тиімділік және меншікті эффективті отын шығыны. Қозғалтқыштың жұмысының тиімділігі тұтастай алғанда тиімді тиімділік η_e және отынның меншікті эффективті шығынымен b_e бағаланады.

Эффективті тиімділік η_e шығынның барлық түрлерін (жылулық та, механикалық та) ескере отырып, отын жылуын пайдалану дәрежесін бағалайды және пайдалы эффективті тиімді жұмысқа баламалы жылудың барлық жұмсалған жылуға қатынасын білдіреді:

$$\eta_e = \frac{N_e}{BQ_n^p} \quad (12.15)$$

Егер индикаторлық тиімділік пен механикалық тиімділік белгілі болса, онда

$$\eta_e = \eta_i \eta_m \quad (12.16)$$

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		044/76-11
Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері		16беттің 16еті

Меншікті эффективті тиімді отын шығыны b_e [кг/(кВт сағ)] – В отын шығынының тиімді қуатқа қатынасы N_e :

$$b_e = B \cdot 3600 / N_e. \quad (12.17)$$

Номиналды режимде жұмыс істейтін қозғалтқыштар үшін η_e және b_e мәндері 12.1 кестеде келтірілген.

Эффетивті тиімділік және меншікті тиімді отын шығыны. Қозғалтқыштың жұмысының тиімділігі тұтастай алғанда тиімді тиімділік η_e және отынның меншікті тиімді шығынымен бағаланады.

Эффетивті тиімділік η_e шығынның барлық түрлерін (жылулық та, механикалық та) ескере отырып, отын жылуын пайдалану дәрежесін бағалайды және пайдалы тиімді жұмысқа баламалы жылудың барлық жұмсалған жылуға қатынасын білдіреді:

$$\eta_e = \frac{N_e}{BQ_n^p}. \quad (12.15)$$

Егер индикаторлық тиімділік пен механикалық тиімділік белгілі болса, онда

$$\eta_e = \eta_i \eta_m. \quad (12.16)$$

Меншікті тиімді отын шығыны b_e [кг/(кВт сағ)] В отын шығынының тиімді қуатқа қатынасы N_e :

$$b_e = B \cdot 3600 / N_e. \quad (12.17)$$

Қозғалтқыш арқылы өтетін ауаның шығыны (кг/с):

$$M_g = 2V_h \eta_v n i \rho_v / \tau, \quad (12.18)$$

мұндағы V_h – цилиндрдің жұмыс көлемі, м³;

η_v – цилиндрді толтыру коэффициенті;

n – иінді біліктің айналу жылдамдығы, об/с;

i – цилиндрлер саны;

ρ_v – ауаның тығыздығы, кг/м³;

τ – қозғалтқыштың жүрісі (такт).

Жылу балансы, іштен жанатын қозғалтқыштардың ПӘК

Цилиндрге енгізілген отынның жануы кезінде алынған жылуды бөлу әдетте эксперименттік түрде анықталатын жылу балансы деп аталады.

Қозғалтқыштың жылу балансы

Жылу балансының тендеуі формасы:

$$Q = Q_e + Q_{охл} + Q_2 + Q_{нс} + Q_{ост}, \quad (12.19)$$

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		044/76-11
Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері		1беттің 1беті

мұндағы Q – қозғалтқышқа енгізілген отынның жылуы;
 Q_e - пайдалы жұмысқа түрленетін жылу;
 $Q_{охл}$ - салқындатқыш сумен жоғалған жылу;
 Q_z - пайдаланылған газдармен жоғалған жылу;
 Q_{nc} – отынның толық жанбауынан жоғалған жылу;
 $Q_{ост}$ – баланстың қалдық мүшесі, ол барлық есепке алынбаған шығындардың сомасына

тең.

Жылу балансын енгізілген жылудың жалпы көлемінің пайызы ретінде есептеуге болады:

$$q_e + q_{охл} + q_z + q_{nc} + q_{ост} = 100, \quad (12.20)$$

где $q_e = (Q_e/Q)100$;

$$q_{охл} = (Q_{охл}/Q)100;$$

$$q_z = (Q_z/Q)100 \text{ и т. д.}$$

Секундына қолжетімді (енгізілген) жылу мөлшері: (кДж/с)

$$Q = BQ_n^P, \quad (12.21)$$

мұндағы B – отын шығыны, кг/с; Q_n^P - отынның төменгі қызу мәні, кДж/кг.
 Жылу пайдалы жұмысқа айналады

$$Q_e = N_e, \quad (12.22)$$

мұндағы N_e – қозғалтқыштың тиімді қуаты, кВт.
 Салқындатқыш суға кеткен жылу (кДж/с):

$$Q_{охл} = G_c c_6 (t_2 - t_1), \quad (12.23)$$

мұндағы G_c – жүйе арқылы өтетін судың шығыны, кг/с;

c_6 - судың жылу сыйымдылығы, кДж/(кг·К):

$$c_6 = 4,19 \text{ кДж/(кг·К)};$$

t_2 және t_1 - жүйеге кіретін және одан шығатын жердегі су температурасы, °С.

Шығарылған газдармен жоғалған жылу (кДж/с):

$$Q_z = B(V_z c^{Pz} t_z - V_g c^{Pg} t_g), \quad (12.24)$$

мұндағы B – отын шығыны, кг/с;

V_z және V_g - газ және ауа ағынының жылдамдығы, м³/кг;

c^{Pz} және c^{Pg} - тұрақты қысымдағы газдар мен ауаның орташа көлемдік жылу сыйымдылықтары, кДж/(м³·К);

t_z және t_g - пайдаланылған газдар мен ауа температурасы, °С.

Отынның толық жанбауынан кеткен жылуды (кДж/с) тәжірибе жүзінде анықтайды.

Қалдық жылу балансының мерзімі (кДж/с)

$$Q_{ост} = Q - (Q_e + Q_{охл} + Q_z + Q_{nc}). \quad (12.25)$$

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері		044/76-11 1беттің 1беті

Шешім мысалдары:

Тапсырма 12.01. Егер орташа тиімді қысым $p_e = 1,25 \cdot 10^5$ Па, цилиндрдің диаметрі $D = 0,12$ м, поршеньнің соққысы $S = 0,12$ м, поршеньнің орташа жылдамдығы $c_m = 8$ м/с, отынның төмен жану жылуы $Q = 42300$ кДж/кг және отынның нақты тиімді шығыны $b_e = 252$ кг / (кВт·сағ) болса төрт цилиндрлі төрт соққылы дизельді қозғалтқышқа енгізілген жылу мөлшерін анықтаңыз,

Шешімі:

Цилиндрдің жұмыс көлемі (12.4) мына формула бойынша анықталады:

$$V_h = (\pi D^2 / 4) S = (3,14 \cdot 0,12^2 / 4) 0,12 = 13,56 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3.$$

Иінді біліктің айналу жиілігі

$$n = c_m / (2S) = 8 / (2 \cdot 0,12) = 33 \text{ об/с}.$$

Қозғалтқыштың тиімді қуаттылығы (12.9) мына формула бойынша анықталады:

$$N_e = 2 p_e V_h \frac{n i}{10^3 \tau} = 2 \cdot 1,25 \cdot 10^5 \cdot 13,56 \cdot 10^{-4} \frac{33 \cdot 4}{4 \cdot 10^3} = 64,9 \text{ кВт}.$$

(12.17) формула бойынша отын шығыны анықталады:

$$B = b_e N_e / 3600 = 0,252 \cdot 64,9 / 3600 = 4,54 \cdot 10^{-3} \text{ кг/с}.$$

(12.21) мына формула бойынша қозғалтқышқа енгізілген жылу мөлшері анықталады:

$$Q = B Q_H^p = 4,54 \cdot 10^{-3} \cdot 42300 = 192 \text{ кДж/с}.$$

Тапсырма 12.02. Егер орташа индикаторлық қысым $p_i = 7,5 \cdot 10^5$ Па, сығылу коэффициенті мән $\varepsilon = 16,5$, жану камерасының көлемі $V_c = 12 \cdot 10^{-5}$ м³, иінді біліктің бұрыштық айналу жылдамдығы $w = 220$ рад/с, механикалық ПӘК $\eta_m = 0,8$ және отын шығыны $B = 1,02 \cdot 10^{-2}$ кг/с болса, сегіз цилиндрлі төрт соққылы дизель қозғалтқышының тиімді қуатын және нақты тиімді отын шығынын анықтаңыз.

Шешім: Орташа тиімді қысым (12.11) формуласы бойынша анықталады:

$$p_e = \eta_m p_i = 7,5 \cdot 10^5 \cdot 0,8 = 6 \cdot 10^5 \text{ Па}.$$

Цилиндрдің жұмыс көлемі, (12.5) формуламен анықталады:

$$V_h = (\varepsilon - 1) V_c = (16,5 - 1) 12 \cdot 10^{-5} = 18,6 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3.$$

Иінді біліктің айналу жиілігі

$$n = w / (2\pi) = 220 / (2 \cdot 3,14) = 35 \text{ об/с}.$$

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIA SY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		044/76-11
Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері		16 беттің 16-еті

Қозғалтқыштың тиімді қуаттылығы (12.9) мына формула бойынша анықталады:

$$N_e = 2 p_e V_h \frac{n i}{10^3 \tau} = 2 \cdot 6 \cdot 10^5 \cdot 18,6 \cdot 10^{-4} \frac{35 \cdot 8}{10^3 \cdot 4} = 156 \text{ кВт.}$$

Отынның үлестік тиімді шығыны, (12.17), формула бойынша анықталады:

$$b_e = B \cdot 3600 / N_e = 1,02 \cdot 10^{-2} \cdot 3600 / 156 = 0,235 \text{ кг/(кВт·ч).}$$

Тапсырма 12.03 Тиімді қуаты $p_e = 176$ кВт сегіз цилиндрлі төрт соққылы дизельді қозғалтқыш тиімді $\eta_e = 0,38$ пәк кезінде төмен жану жылуы $Q = 42600$ кДж/кг отынмен жұмыс істейді.

Егер қозғалтқыш арқылы салқындатқыш судың шығыны $G_b = 2$ кг/с болса, қозғалтқыштан шығатын және кіретін судың тем-ператураларының айырмасы $\Delta t = 10^\circ\text{C}$, жану кезінде алынатын газдардың көлемі 1 кг отын, $V_f = 16,4 \text{ м}^3 / \text{кг}$, жану үшін қажетті ауа көлемі 1 кг отын, $V_b = 15,5 \text{ м}^3 / \text{кг}$, пайдаланылған газдардың температурасы $t_g = 550^\circ\text{C}$, газдардың орташа көлемдік жылу сыйымдылығы $c = 1,44 \text{ кДж} / (\text{м}^3 \cdot \text{K})$ және ауа температурасы $t_b = 20^\circ\text{C}$ болса, пайдалы жұмысқа айналған жылуды, салқындатылған сумен жылудың жоғалуын және пайдаланылған газдармен жылудың жоғалуын пайызбен анықтаңыз.

Шешім : (12.22) формулаға сәйкес пайдалы жұмысқа айналған жылу,

$$Q = N_e = 176 \text{ кДж/с.}$$

Қозғалтқыштың отын шығынын мына (12.15) формуладан табамыз:

$$B = \frac{N_e}{\eta_e Q_n^p} = \frac{176}{0,38 \cdot 42600} = 10,9 \cdot 10^{-3} \text{ кг/с.}$$

Пайдалы жұмысқа айналған жылу (%):

$$q_e = Q_e / (B Q_n^p) \cdot 100 = 176 / (10,9 \cdot 10^{-3} \cdot 42600) \cdot 100 = 38\%.$$

Салқындатқыш сумен жылу шығыны, мына (12.23) формула бойынша,

$$Q_{охл} = G_b c_b (t_2 - t_1) = 2 \cdot 4,19 \cdot 10 = 83,8 \text{ кДж/с,}$$

немесе процентпен

$$q_{охл} = Q_{охл} / (B Q_n^p) \cdot 100 = 83,8 / (10,9 \cdot 10^{-3} \cdot 42600) \cdot 100 = 18\%.$$

Пайдаланылған газдармен жылу шығындары, мына (12.24), формула бойынша

$$Q_g = B (V_g c_{p2} t_g - V_b c_{p6} t_b) = 10,9 \cdot 10^{-3} (16,4 \cdot 1,44 \cdot 550 - 15,5 \cdot 1,3 \cdot 20) = 137,2 \text{ кДж/с,}$$

немесе процентпен

$$q_g = Q_g / (B Q_n^p) \cdot 100 = 137,2 / (10,9 \cdot 10^{-3} \cdot 42600) \cdot 100 = 29,5\%.$$

Тапсырма 12.04. Егер цилиндрдің диаметрі $D = 0,082$ м, поршеньнің жүрісі $S = 0,11$ м, іінді біліктің айналу жиілігі $n = 2800$ айн/мин, отын шығыны $B = 4,5 \cdot 10^{-3}$ кг/с. қозғалтқышты Индицирлеу кезінде пайдалы ауданы $F = 1,6 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2$, ұзындығы $l = 0,2$ м индикаторлық диаграмма

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		044/76-11
Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері		1беттің 1беті

алынды қысым шкаласы $m=1 \cdot 10^8 \text{ Па/м.}$ болса, Алты цилиндрлі төрт соққылы карбюраторлы қозғалтқыштың нақты индикаторлы отын шығынын анықтаңыз.

Шешім: орташа индикаторлық қысымды мына (12.2) формула бойынша анықтаймыз :

$$p_i = Fm/l = 1,6 \cdot 10^{-3} \cdot 1 \cdot 10^8 / 0,2 = 8 \cdot 10^5 \text{ Па.}$$

Цилиндрдің жұмыс көлемі, мына (12.4) формула бойынша,

$$V_h = \pi D^2 S / 4 = 3,14 \cdot 0,082^2 \cdot 0,11 / 4 = 5,8 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3.$$

Қозғалтқыштың индикаторлық қуаты, (12.3) формула бойынша

$$N_i = 2 p_i V_h \frac{n_i}{10^3 \tau} = 2 \cdot 8 \cdot 10^5 \cdot 5,8 \cdot 10^{-4} \cdot \frac{2800 \cdot 6}{4 \cdot 10^3 \cdot 60} = 65 \text{ кВт.}$$

(12.14) формула бойынша отынның үлестік индикаторлық шығыны

$$b_i = B \cdot 3600 / N_i = 4,5 \cdot 10^{-3} \cdot 3600 / 65 = 0,249 \text{ кг/(кВт} \cdot \text{ч).}$$

Варианттар бойынша есептерді шығарамыз

№ варианта	Тапсырма 1	Тапсырма 2
1	12.101	12.213
2	12.102	12.212
3	12.103	12.211
4	12.104	12.210
5	12.105	12.209
6	12.106	12.208
7	12.107	12.207
8	12.108	12.206
9	12.109	12.205
10	12.110	12.204
11	12.111	12.203
12	12.112	12.202
13	12.113	12.201

Тапсырма 12.01. Егер орташа индикаторлық қысым $p_i = 7,5 \cdot 10^5 \text{ Па}$, цилиндр диаметрі $D=0,1 \text{ м}$, поршень соққысы $S=0,095 \text{ м}$, иінді біліктің айналу жиілігі $n=3000 \text{ айн/мин}$ және механикалық ПӘК $\eta_m = 0,8$ болса. Сегіз цилиндрлі төрт соққылы карбюратор қозғалтқышының индикаторлық және тиімді қуатын анықтаңыз

Жауабы: $N_i=112,5 \text{ кВт}$; $N_e=90 \text{ кВт}$.

Тапсырма 12.02. Егер орташа тиімді қысым $p_b=7,2 \cdot 10^5 \text{ Па}$, цилиндрдің толық көлемі $V_a=1,9 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3$, жану камерасының көлемі $V_c=6,9 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3$, иінді біліктің айналу жиілігі $n=37 \text{ об/с}$ және отын шығыны $B=3,8 \cdot 10^{-3} \text{ кг/с}$ болса, алты цилиндрлі төрт соққылы дизель қозғалтқышының нақты тиімді отын шығынын анықтаңыз.

Жауабы: $b_e=0,238 \text{ кг/(кВт} \cdot \text{ч)}$.

Тапсырма 12.03. Егер тиімді қуат $N_e=100 \text{ кВт}$ болса, иінді біліктің бұрыштық жылдамдығы $w=157 \text{ рад/с}$, сығылу коэффициенті жұмыс $\varepsilon=15$, жану камерасының көлемі

ONTUSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		044/76-11
Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері		16беттің 16еті

$V_c = 2,5 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3$ және механикалық тиімділігі $\eta_m = 0,84$. Төрт цилиндрлі төрт соққылы дизельді қозғалтқыштың индикаторлық қуатын және орташа индикаторлық қысымын анықтаңыз.

Жауабы: $N_i = 119 \text{ кВт}$; $p_i = 6,8 \cdot 10^5 \text{ Па}$.

Тапсырма 12.04. Егер орташа тиімді қысым $p_e = 6,2 \cdot 10^5 \text{ Па}$, цилиндр диаметрі $D = 0,11 \text{ м}$, поршень соққысы $S = 0,14 \text{ м}$, поршеньдің орташа жылдамдығы $c_m = 8,4 \text{ м/с}$, отын шығыны $B = 5,53 \cdot 10^{-3} \text{ кг/с}$ және механикалық тиімділігі $\eta_m = 0,82$ болса, алты цилиндрлі төрт соққылы дизель қозғалтқышының индикаторлық қуатын және отынның нақты индикаторлық шығынын анықтаңыз.

Жауабы: $N_i = 90,5 \text{ кВт}$; $b_i = 0,220 \text{ кг/(кВт} \cdot \text{ч)}$.

Тапсырма 12.05. Егер тиімді қуат $N_e = 80 \text{ кВт}$ болса, орташа тиімді қысым $p_e = 6 \cdot 10^5 \text{ Па}$, иінді біліктің айналу жиілігі $n = 1800 \text{ айн/мин}$ және поршеннің орташа жылдамдығы $c_m = 9,6 \text{ м/с}$ болса, төрт цилиндрлі төрт сатылы дизельді қозғалтқыштың цилиндрінің диаметрі мен поршенінің соққысын анықтаңыз.

Жауабы: $D = 0,135 \text{ м}$; $B = 0,16 \text{ м}$.

Тапсырма 12.06. Егер орташа индикаторлық қысым $p_e = 1,5 \cdot 10^5 \text{ Па}$, цилиндр диаметрі $D = 0,1 \text{ м}$, поршень соққысы $S = 0,095 \text{ м}$, иінді біліктің айналу жиілігі $n = 50 \text{ айн/с}$ және механикалық ПӘК $\eta_m = 0,8$ болса, сегіз цилиндрлі төрт соққылы карбюратор қозғалтқышының механикалық ысыраптарының қуатын анықтаңыз.

Жауабы: $N_M = 22,4 \text{ кВт}$.

Тапсырма 12.07. Егер орташа тиімді қысым $p_e = 6,36 \cdot 10^5 \text{ Па}$, сығылу коэффициенті мән $\varepsilon = 16$, жану камерасының көлемі $V_c = 7,8 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3$, иінді біліктің айналу жиілігі $n = 35 \text{ айн/с}$ және механикалық пәк $\eta_m = 0,84$ болса, алты цилиндрлі екі сатылы дизельді қозғалтқыштың индикатор қуаты мен механикалық ысыраптарының қуатын анықтаңыз.

Жауабы: $N_i = 186 \text{ кВт}$; $N_M = 29,8 \text{ кВт}$.

Тапсырма 12.08. Егер тиімді қуат $N_e = 145 \text{ кВт}$ болса, цилиндр диаметрі $D = 0,1 \text{ м}$, поршень соққысы $V_h = 0,09 \text{ м}$, поршеннің орташа жылдамдығы $c_m = 12,0 \text{ м/с}$ және механикалық тиімділігі $\eta_m = 0,8$ болса, сегіз цилиндрлі төрт соққылы карбюратор қозғалтқышының орташа индикаторлық қысымы мен механикалық ысыраптардың орташа қысымын анықтаңыз.

Жауабы: $p_i = 9,6 \cdot 10^5 \text{ Па}$; $p_m = 1,92 \cdot 10^5 \text{ Па}$.

Тапсырма 12.09. Егер $L_i = 649 \text{ Дж}$ цикліндегі газдардың индикаторлық жұмысы болса, цилиндрдің диаметрі $D = 0,1 \text{ м}$, поршеннің соққысы $S = 0,095 \text{ м}$, поршеннің орташа жылдамдығы $c_m = 9,5 \text{ м/с}$, механикалық тиімділігі $\eta_m = 0,85$ және отын шығыны $B = 9,1 \cdot 10^{-3} \text{ кг/с}$ болса, сегіз цилиндрлі төрт соққылы карбюраторлы қозғалтқыштың тиімді қуаты мен нақты тиімді отын шығынын анықтаңыз.

Жауабы: $N_e = 110,5 \text{ кВт}$; $b_e = 0,316 \text{ кг/(кВт} \cdot \text{ч)}$.

Тапсырма 12.10. Егер орташа индикаторлық қысым $p_i = 6,8 \cdot 10^5 \text{ Па}$, сығылу коэффициенті мән $\varepsilon = 15$, цилиндрдің толық көлемі $V_a = 37,5 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3$, иінді біліктің бұрыштық айналу жылдамдығы $w = 157 \text{ рад/с}$, механикалық пәк $\eta_m = 0,84$ және отын шығыны $B = 5,95 \cdot 10^{-3} \text{ кг/с}$ болса, төрт цилиндрлі төрт соққылы дизель қозғалтқышының отынның үлестік индикаторлық және тиімді шығындарын анықтау.

Жауабы: $b_i = 0,180 \text{ кг/(кВт} \cdot \text{ч)}$; $b_e = 0,214 \text{ кг/(кВт} \cdot \text{ч)}$.

Тапсырма 12.11. Егер орташа тиімді қысым $p_e = 5,4 \cdot 10^5 \text{ Па}$, цилиндр диаметрі $D = 0,108 \text{ м}$, поршень соққысы $S = 0,12 \text{ м}$, поршеннің орташа жылдамдығы $c_m = 8,4 \text{ м/с}$ және механикалық

ONȚŪSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері		044/76-11 1бөтің 1бөті

тиімділігі $\eta_m=0,78$ болса, алты цилиндрлі төрт соққылы дизель қозғалтқышының тиімді қуаты мен механикалық жоғалту қуатын анықтаңыз.

Жауабы: $N_e=62,4$ кВт; $N_M=17,6$ кВт.

Тапсырма 12.12. Егер цилиндрдің диаметрі $D=0,15$ м болса, поршеньнің жүрісі $S=0,18$ м, иінді біліктің айналу жиілігі $n=1500$ об/мин. Қозғалтқышты индицирлеу арқылы пайдалы ауданы $F=1,95 \cdot 10^{-3}$ м², ұзындығы $l=0,15$ м қысым шкаласы кезінде $m=0,6 \cdot 10^8$ Па/м индикаторлық диаграмма алынды. Алты цилиндрлі төрт соққылы дизель қозғалтқышының орташа индикаторлық қысымы мен индикаторлық қуатын анықтаңыз.

Жауабы: $p_i=7,8 \cdot 10^5$ Па, $N_i=186$ кВт.

Тапсырма 12.13. Егер қысу коэффициенті болса $\varepsilon=17$, цилиндрдің толық көлемі $V_a=11,9 \cdot 10^{-4}$ м³, иінді біліктің бұрыштық жылдамдығы $w=157$ рад/с және механикалық тиімділігі $\eta_m=0,81$. Қозғалтқышты индицирлеу арқылы пайдалы ауданы $F=1,8 \cdot 10^{-3}$ м², ұзындығы $l=0,2$ м қысым шкаласы кезінде $m=0,8 \cdot 10^8$ Па/м индикаторлық диаграмма алынды, төрт цилиндрлі төрт соққылы дизельді қозғалтқыштың индикатор қуаты мен механикалық ысыраптарының қуатын анықтаңыз.

Жауабы: $N_i=40,3$ кВт; $N_M=7,7$ кВт.

Тапсырма 12.14. Егер тиімді қуат $N_e=18$ кВт болса, цилиндрдің диаметрі $D=0,105$ м, поршень соққысы $S=0,12$ м, иінді біліктің айналу жиілігі $n=30$ айн/с және механикалық тиімділігі $\eta_m=0,78$ болса, екі цилиндрлі төрт соққылы дизельді қозғалтқыштың механикалық ысыраптарының орташа тиімді қысымы мен орташа қысымын анықтаңыз.

Жауабы: $p_e=5,77 \cdot 10^5$ Па; $p_m=1,63 \cdot 10^5$ Па.

Тапсырма 12.15. Егер орташа тиімді қысым $p_e=6,8 \cdot 10^5$ Па, сығымдау коэффициенті $\varepsilon=16,5$, жану камерасының көлемі $V_c=12 \cdot 10^{-5}$ м³, иінді біліктің бұрыштық айналу жылдамдығы $w=220$ рад/с, отынның төменгі жану жылуы $Q_H^P=44000$ кДж/кг және отынның нақты тиімді шығыны $b_e=0,25$ кг / (кВт * сағ).

Алты цилиндрлі төрт сатылы дизельді қозғалтқышқа енгізілген жылу мөлшерін анықтаңыз.

Ответ: $Q=405,8$ кДж/с.

Тапсырма 12.16. Егер орташа индикаторлық қысым $p_i=9,6 \cdot 10^5$ Па, цилиндрдің диаметрі $D=0,1$ м, поршеньнің жүрісі $S=0,09$ м, поршеньнің орташа жылдамдығы $c_m=12,0$ м/с, механикалық ПӘК $\eta_m=0,8$, отынның жануының төменгі жылуы $Q_H^P=44400$ кДж/кг және отынның меншікті тиімді шығыны $b_e=0,31$ кг/(кВт·сағ) болса, сегіз цилиндрлі төрт соққылы карбюратор қозғалтқышына енгізілген жылу мөлшерін анықтаңыз.

Жауабы: $Q=554,4$ кДж/с.

Тапсырма 12.17. Егер орташа тиімді қысым $p_e=6,1 \cdot 10^5$ Па, қозғалтқыштың литражы $V_h=32,6 \cdot 10^{-4}$ м³, иінді біліктің бұрыштық айналу жылдамдығы $w=314$ рад/с, отынның төменгі жану жылуы $Q_H^P=43900$ кДж/кг, отынның меншікті тиімді шығыны $b_e=0,292$ кг/(кВт·сағ) және жылу мөлшері, пайдаланылған газдармен жоғалған, $Q_g=70$ кДж/с болса, Алты цилиндрлі төрт соққылы карбюраторлы қозғалтқышта пайдаланылған газдармен пайызбен жылу шығынын анықтаңыз.

Жауабы: $q_g=40\%$.

Тапсырма 12.18. Егер жану кезінде алынатын газдардың көлемі 1 кг отын, $V_r=15,9$ м³/кг, жану үшін қажетті ауа көлемі 1 кг отын, $V_z=15$ м³/кг, пайдаланылған газдардың температурасы t_r

ONTUSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		044/76-11
Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері		1беттің 1беті

= 600 °С, газдардың орташа көлемдік жылу сыйымдылығы $c_{p2}=1,45$ кДж/(м³·К) және ауа температурасы $t_2=20^\circ\text{C}$ болса, Индикаторлық қуаты $N_i=50,4$ кВт төрт цилиндрлі төрт $Q_H^p=42000$ кДж/кг отынмен жұмыс істейді. КДж/С-да пайдаланылған газдармен жылу шығынын және пайызбен анықтау.

Жауабы: $Q_e=40,33$ кДж/с; $q_e=32\%$.

Тапсырма 12.19. Егер литрлік қуаты $iV_h=14000$ кВт/м³, цилиндрдің жұмыс көлемі $V_a=11,3\cdot 10^{-4}$ м³, отынның жануының төменгі жылуы $Q_H^p=39300$ кДж/кг, отынның меншікті индикаторлық шығыны $b_i=0,264$ кг/(кВт·сағ) және механикалық пәк $\eta_m=0,81$ болса, КДж/с және пайызбен алты цилиндрлі төрт соққылы карбюраторлы қозғалтқышта пайдалы жұмысқа айналған жылуды анықтау.

Жауабы: $Q_e=94,9$ кДж/с; $q_e=28,1\%$.

Тапсырма 12.20. Егер орташа тиімді қысым $p_e=6\cdot 10^5$ Па, цилиндр диаметрі $D=0,1$ м, поршень соққысы $S=0,095$ м, иінді біліктің бұрыштық айналу жылдамдығы $w=314$ рад/с отынның жануының төменгі жылуы $Q_H^p=44000$ кДж/кг және отынның нақты тиімді шығыны $b_e=0,29$ кг/(кВт·сағ) болса, кДж/с және пайызбен сегіз цилиндрлі төрт соққылы карбюраторлы қозғалтқышта пайдалы жұмысқа айналған жылуды анықтау.

Жауабы: $Q_e=89,5$ кДж/с; $q_e=28,2\%$.

Тапсырма 12.21. Егер орташа индикаторлық қысым $p_i=7,5\cdot 10^5$ Па, сығымдау коэффициенті $\varepsilon=16,5$, цилиндрдің толық көлемі $V_a=19,8\cdot 10^{-4}$ м³, иінді біліктің айналу жиілігі $n=2100$ айн/мин, механикалық пәк $\eta_m=0,8$, отынның жануының төменгі жылуы $Q_H^p=42800$ кДж/кг және отынның меншікті тиімді шығыны $b_e=0,255$ кг/(кВт·сағ) болса, сегіз цилиндрлі төрт сатылы дизельді қозғалтқыштағы пайдалы жұмысқа айналған жылуды пайызбен анықтаңыз.

Жауабы: $q_e=33\%$.

Тапсырма 12.22. Тиімді қуаты $N_e=58$ кВт төрт цилиндрлі төрт соққылы карбюраторлы қозғалтқыш тиімді $\eta_e=0,29$ ПӘК кезінде төмен жану жылуы $Q_H^p=44000$ кДж/кг отынмен жұмыс істейді. Егер қозғалтқыш арқылы салқындатқыш судың шығыны $G_s=0,96$ кг/с болса және қозғалтқыштан шығатын және кіретін судың температуралық айырмашылығы $\Delta t=12$ °С болса, кДж/с жылу шығынын және салқындатқыш судың пайызын анықтаңыз.

Жауабы: $Q_{охл}=48,27$ кДж/с; $q_{охл}=24,1\%$.

Тапсырма 12.23. Төрт цилиндрлі төрт соққылы дизельді қозғалтқыш литрлік қуаты $N_l=10000$ кВт/м³ төмен жану жылуы бар отынмен жұмыс істейді

$Q_H^p=42900$ кДж/кг тиімді тиімділігі $\eta_e=0,34$.

Егер цилиндрдің диаметрі $D=0,12$ м, поршеньнің соққысы $S=0,14$ м, қозғалтқыш арқылы салқындатқыш судың шығыны $G_s=0,94$ кг/с және қозғалтқыштан шығатын температура айырмашылығы $\Delta t=11$ °С болса, салқындатқыш сумен жылу шығынын пайызбен анықтаңыз.

Жауабы: $q_{охл}=23,4\%$.

Тапсырма 12.24. Егер орташа индикаторлық қысым $p_i=1,6\cdot 10^5$ Па, цилиндр диаметрі $D=0,11$ М, поршеньнің жүрісі $S=0,125$ м, иінді біліктің айналу жиілігі $n=2200$ айн/мин, механикалық ПӘК $\eta_m=0,83$, отынның жануының төменгі жылуы $Q_H^p=42600$ кДж/кг, отынның меншікті тиімді шығыны $b_e=0,248$ кг/(кВт·сағ), қозғалтқыш арқылы салқындатқыш судың шығыны $G_s=0,92$ кг/с және қозғалтқыштан шығатын және кіретін судың температуралық

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		044/76-11
Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері		1беттің 1беті

айырмашылығы $\Delta t = 10^\circ\text{C}$ құрайды. кДж/с және төрт цилиндрлі төрт соққылы дизельді қозғалтқыштағы салқындатқыш сумен жылу жоғалту пайызын анықтаңыз.

Жауабы: $Q_{охл}=38,55$ кДж/с; $q_{охл}=23,9\%$.

Тапсырма 12.25. Индикаторлық қуаты $N_i=100$ кВт алты цилиндрлі төрт соққылы дизельді қозғалтқыш $\eta_i = 0,45$ индикаторлық пәк кезінде төмен жану жылуы $Q_H^P = 42900$ кДж/кг отынмен жұмыс істейді. Егер салқындатқыш сумен жылудың жоғалуы $q_{охл} = 22\%$ болса және қозғалтқыштан шығатын және кіретін судың температуралық айырмашылығы $\Delta t = 9^\circ\text{C}$ болса. Салқындатқыш судың шығынын анықтаңыз.

Жауабы: $G_6=1,3$ кг/с.

Тапсырма 12.26. Егер салқындату ортасында жоғалған жылу мөлшері $Q_{охл} = 85$ кДж/с болса, қозғалтқыштан шығатын және кіретін судың температуралық айырмашылығы $\Delta t = 11^\circ\text{C}$, қозғалтқыштың литражы $iV_h = 59,7 \cdot 10^{-4}$ м³, иінді біліктің айналу жиілігі $n = 53$ айн/с, цилиндрлерді толтыру коэффициенті $\eta_v = 0,8\%$ және ауа тығыздығы $\rho_6 = 1,224$ кг/м³. Сегіз цилиндрлі төрт соққылы карбюраторлы қозғалтқыш үшін салқындатқыш су мен ауаның шығынын анықтаңыз.

жауабы: $G_6=1,84$ кг/с; $M_6=0,155$ кг/с.

Тапсырма 12.27.

Егер орташа тиімді қысым $p_e = 6 \cdot 10^5$ Па, цилиндр диаметрі $D=0,135$ м, поршень соққысы $S = 0,16$ м, поршеньдің орташа жылдамдығы $c_m = 9,6$ м/с, отынның төменгі жану жылуы $Q_H^P = 42300$ кДж/кг, тиімді тиімділігі $\eta_e = 0,34$, салқындатқыш сумен жоғалған жылу мөлшері, $Q_{охл} = 42$ кДж/с және қозғалтқыштан шығатын және кіретін судың температуралық айырмашылығы $\Delta t = 10^\circ\text{C}$. Төрт цилиндрлі төрт сатылы дизельді қозғалтқыш үшін отын мен салқындатқыш судың шығынын анықтаңыз.

Жауабы: $B = 5,56 \cdot 10^{-3}$ кг/с; $G_6 = 1$ кг/с.

Бақылау сұрақтары:

1. Қозғалтқыштың жылу балансы дегеніміз не? ІЖҚ отынының түрлерін тізімдеңіз. Ішкі жану қозғалтқыштары жұмыс циклінің әдісіне сәйкес қандай түрлерге бөлінеді?
2. Ішкі жану қозғалтқыштарындағы жұмыс процестерін сипаттаңыз. Қозғалтқыштың жұмысын сипаттайтын параметрлерді тізімдеңіз.
3. Поршеньді қозғалтқыштың жұмыс принципі сипаттаңыз.
4. Ішкі жану қозғалтқышының жалпы құрылымын сипаттаңыз.
5. Анықтама беріңіз: индикатордың орташа қысымы және индикатордың қуаты. Төрт сатылы дизельді қозғалтқыштың жұмыс циклын түсіндіріңіз.
6. Анықтама беру: индикаторлық пәк және отынның меншікті индикаторлық шығыны. Отынның қарапайым химиялық құрамын жазыңыз.
7. Тиімді ПӘК және нақты тиімді отын шығыны деген ұғымдарға анықтама беру.
8. Ішкі жану қозғалтқыштарының негізгі түрлерін сипаттаңыз. ІЖҚ классификациясын беріңіз.
9. Ішкі ІЖҚ құрылымын түсіндіру. ІЖҚ цилиндрінің жұмыс циклын түсіндіріңіз.
10. Жоғары қысымды қозғалтқыштардың жұмыс принципі сипаттаңыз.
11. ІЖҚ поршөнінің құрылысы мен жұмысын түсіндіріңіз
12. ІЖҚ карбюраторының құрылысы мен жұмысын сипаттаңыз
13. Төрт соққылы карбюратор қозғалтқышының жұмыс циклын түсіндіріңіз.

5.Соңғы ОН пәнге қол жеткізу үшін оқытудың негізгі нысандары / әдістері / технологиялары: ситуациялық есептерді шешу. Шағын топтарда жұмыс істеу.

ONTUSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		044/76-11
Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері		16беттің 16еті

6.Соңғы ОН пәніне қол жеткізу деңгейін бағалауға арналған бақылау нысандары (тестілеу, ситуациялық есептерді шешу және т.б.): ауызша сұрау, ситуациялық есептерді дайындау және шешу.

Әдебиет

Негізі:

1. Бердалиева А.А., Даулетбаева Д.А. Энергоресурсы, источники и методы получения. - Учебное пособие. -Шымкент 2022. -244 с.
2. Бердалиева А.А., Даулетбаева Д.А. Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері. -оқу құралы. -Шымкент 2022 ж. 240 с.
3. Риполь- Сарагоси Т.Л. Кууск А.Б., Возобновляемые и нетрадиционные источники энергии. Учебно-методическое пособие. Ростов н/Д: Рост. гос. ун-т. путей сообщения, 2019. – 122 с.
4. Быстрицкий Г.Ф. Б95 Общая энергетика (Производство тепловой и электрической энергии) : учебник / Г.Ф. Быстрицкий, Г.Г. Гасангаджиев, В.С. Кожиченков. — 2-е изд., стер. — М. : КНОРУС, 2016. — 408 с. — (Бакалавриат).
5. Бекман Г, Гилли П. Тепловое аккумулирование энергии: Пер. с англ. – М.:Мир, 2017 г.
6. Вафин, Д. Б. В23 Котельные установки и парогенераторы: учебное пособие / Д.Б. Вафин.- Нижнекамск: Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «КНИТУ», 2013. - 176 с.
7. Энергетика XXI века: Условия развития, технологии, прогнозы / Л.С. Беляев, А.В. Лагерева, В.В. Посекалин и др.; Отв. ред. Н.И. Воропай. – Новосибирск: Наука, 2014. – 386 с.
8. J.P. Deane et al. / Renewable and Sustainable Energy Reviews 14 (2010) 1293–1302
9. Паровые и газовые турбины для электростанций [Электронный ресурс]: учебник для вузов / А.Г. Костюк, В.В. Фролов, А.Е. Булкин, А.Д. Трухний ; под ред. А.Г. Костюка. — М.: Издательский дом МЭИ, 2016. — Загл. с тит. экрана

Қосымша:

Учебно-методический комплекс по «Энергоресурсам, их источникам и получению» для Білім алушыов химического факультета по специальности «ХТОВ». / Сост. М.Л. Ли - Караганда: Изд-во КарГУ, 2008 г.

<http://www.studmedlib.ru>,

ЛОГИН ibragim123, ПАРОЛЬ Libukma123

<http://lib.ukma.kz/ru/> Базы данных

Республиканская межвузовская электронная библиотека, Aknurpress www.aknurpress.kz.

ONȚUSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері		044/76-11 16беттің 16еті

13- тақырып: Жылу электр станциялары

Мақсаты: сабақ тақырыбы бойынша теориялық негіздерді, практикалық дағдылар мен іскерліктерді бекіту.

Оқыту міндеттері:

Білім алушы білуі керек:

электр энергиясын және жылуды өндіретін қондырғыларға қойылатын талаптар; пайдалы энергия көздерінің жалпы үнемділік көрсеткіштері;

электр және жылу энергиясын өндірудің технологиялық сызбалары, схе-

ЖЭС бу турбиналық қондырғыларының және қосалқы жабдықтардың конструкциясын жасау;

□ жылу энергетикалық қондырғылардың негізгі техникалық-экономикалық көрсеткіштерін бағалаудың заманауи әдістерін;

Білім алушы білуі керек:

энергияның берілуіне дұрыс анықтама беріңіз:

жанармайдың берілуіне дұрыс

анықтама беріңіз; энергияны беру

тәсілдерін тандау;

нормалау құжаттамасын

пайдалануға міндетті. Тақырыптың

негізгі сұрақтары:

1. ЖЭС түрлері.

2. Отын беру.

3. Отынды беру тәсілдері.

4. ЖЭС электр энергиясы мен жылуды аралас өндіру.

5. Жылу беру.

6. Электр энергиясын беру

Оқыту және оқыту әдістері:

Білім алушытер энергияны тасымалдаудың әртүрлі нұсқаларына энергия шығындарын және оларды салыстырмалы талдауды анықтауы керек.

Практикалық сабақ №13

13 тақырып: Жылу электр станциялары.

Жылу электр станцияларының үнемділігін сипаттайтын көрсеткіштер.

Жылу электр станцияларының жұмыс режимінің, үнемділігінің көрсеткіштері

1. Мақсаты: электр энергиясын және жылуды өндіретін қондырғыларға қойылатын талаптарды; пайдалы энергия көздерінің жалпы үнемділік көрсеткіштерін; бу турбиналық қондырғылардың жылу үнемділігін арттыруды бағалаудың заманауи әдістерін білу.

Электр станциясы жұмысының үнемділігі пайдалы әсер коэффициенттерімен, шартты отынның үлестік шығынымен, электр энергиясын өндіруге жұмсалатын жылудың үлестік шығынымен және энергияның өзіндік құнымен бағаланады.

Электр станциясының пайдалы әсер ету коэффициенті өз қажеттіліктеріне энергия шығынын есепке алмай айқындалатын жалпы тиімділікке және электр энергиясы мен өз қажеттіліктеріне жылу шығынын ескере отырып, таза тиімділікке бөлінеді.

Конденсациялық электр станциясының тиімділігі (КЭС) брутто $\eta_{\text{КЭС}}^{\text{бр}}$ өндірілген электр энергиясы мөлшерінің отынмен бірге жеткізілетін энергияға қатынасын білдіреді:

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		044/76-11
Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері		1беттің 1беті

$$\eta_{\text{кэс}}^{\text{бр.}} = \frac{\mathcal{E}^{\text{выр.}}}{(B \cdot Q_{\text{H}}^{\text{р}})}, \quad (13.1)$$

мұнда, $\mathcal{E}^{\text{выр.}}$ – өндірілген электр энергиясының мөлшері, кДж;

B – жанармай шығыны, кг;

$Q_{\text{H}}^{\text{р}}$ – отынның жұмыс массасының төмен жану жыл, кДж/кг.

Егер электр станциясының жекелеген тораптары мен қондырғыларының тиімділігі белгілі болса, онда қоректендіру сорғыларының жұмысын есепке алмағанда, КЭС брутто тиімділігі мына формула бойынша анықталуы мүмкін

$$\eta_{\text{кэс}}^{\text{бр.}} = \eta_{\text{к.у.}} \cdot \eta_{\text{тр.}} \cdot \eta_{\text{т}} \cdot \eta_{\text{oi}} \cdot \eta_{\text{м}} \cdot \eta_{\text{г}}, \quad (13.2)$$

мұндағы $\eta_{\text{к.у.}}$ – қазандық қондырғысының тиімділігі;

$\eta_{\text{тр.}}$ – құбырлардың тиімділігі;

$\eta_{\text{т}}$ -электр станциясындағы будың берілген параметрлері кезіндегі Ренкин циклінің термиялық тиімділігі;

η_{oi} – турбинаның салыстырмалы ішкі тиімділігі;

$\eta_{\text{м}}$ -турбинаның механикалық тиімділігі;

$\eta_{\text{г}}$ - генератордың электрлік тиімділігі.

Конденсациялық электр станциясының тиімділігі нетто $\eta_{\text{кэс}}^{\text{нт}}$ - босатылған электр энергиясының отынмен бірге жеткізілетін энергияға қатынасы

$$\eta_{\text{кэс}}^{\text{нт}} = \frac{\mathcal{E}^{\text{отп.}}}{B \cdot Q_{\text{H}}^{\text{р}}}, \quad (13.3)$$

онда $\mathcal{E}^{\text{отп.}} = \mathcal{E}^{\text{выр.}} - \mathcal{E}^{\text{с.н.}}$ – өндірілген және өз қажеттіліктеріне жұмсалған айырмаға тең босатылған электр энергиясының мөлшері, кДж.

Жылу электр орталықтары (ЖЭО) үшін электр энергиясын өндіру бойынша жеке пәк қолданылады $\eta_{\text{тэц}}^{\mathcal{E}}$ және жылулық $\eta_{\text{тэц}}^{\text{q}}$.

КПД ЖЭО электр энергиясын өндіру бойынша брутто формула бойынша анықталады

$$\eta_{\text{тэц}}^{\mathcal{E} \text{ бр.}} = \frac{\mathcal{E}^{\text{выр.}}}{(B_{\mathcal{E}} \cdot Q_{\text{H}}^{\text{р}})}, \quad (13.4)$$

мұнда $B_{\mathcal{E}}$ – электр энергиясын өндіруге арналған отын шығыны, кг .

Жылу өндіру бойынша жалпы ЖЭО тиімділігі формула бойынша

$$\eta_{\text{тэц}}^{\text{q бр.}} = \frac{Q^{\text{отп.}}}{(B_{\text{q}} \cdot Q_{\text{H}}^{\text{р}})}, \quad (13.5)$$

мұнда $Q^{\text{отп.}}$ – тұтынушыларға берілетін жылу мөлшері, кДж;

B_{q} – босатылған жылуы өндіруге арналған отын шығыны, кг.

Электр энергиясын босату бойынша нетто ЖЭО пәк формула бойынша айқындала

$$\eta_{\text{тэс}}^{\text{Э нт}} = \frac{\varepsilon_{\text{отп.}}}{[(B_{\text{э}} - B_{\text{с.н.}}) \cdot Q_{\text{н}}^{\text{р}}]}, \quad (13.6)$$

мұнда, $B_{\text{с.н.}}$ – жылууды босатуға байланысты тұтынылатын өз қажеттіліктері үшін электр энергиясын өндіруге арналған отын шығыны, кг.

Жылу беру бойынша нетто ЖЭО пәк формула бойынша орналасқан

$$\eta_{\text{тэс}}^{\text{Q нт}} = \frac{Q_{\text{отп.}}}{[(B_{\text{Q}} - B_{\text{с.н.}}) \cdot Q_{\text{н}}^{\text{р}}]}. \quad (13.7)$$

1 МДЖ (10^3 кДж) электр энергиясын өндіруге арналған КЭС-ке шартты отынның (кг/МДж) үлес шығыны мына формула бойынша айқындалады

$$b_{\text{кэс}}^{\text{у}} = \frac{B \cdot Q_{\text{н}}^{\text{р}}}{29,3 \cdot \varepsilon_{\text{выр.}}} = \frac{0,0342}{\eta_{\text{кэс}}^{\text{бр.}}}. \quad (13.8)$$

1 кВт / сағ электр энергиясын өндіруге арналған КЭС-ке шартты отынның [кг/(кВт / сағ)] үлестік шығыны мына формула бойынша орналасқан

$$b_{\text{кэс}}^{\text{у}} = \frac{3600 \cdot B \cdot Q_{\text{н}}^{\text{р}}}{29300 \cdot \varepsilon_{\text{выр.}}} = \frac{0,123}{\eta_{\text{кэс}}^{\text{бр.}}}. \quad (13.9)$$

1 МДЖ электр энергиясын өндіруге ЖЭО-ға шартты отынның (кг/МДж) үлес шығыны мына формула бойынша айқындалады

$$b_{\text{э тэс}}^{\text{у}} = \frac{B_{\text{э}} \cdot Q_{\text{н}}^{\text{р}}}{29,3 \cdot \varepsilon_{\text{выр.}}} = \frac{0,0342}{\eta_{\text{тэс}}^{\text{бр.}}}. \quad (13.10)$$

1 кВт/сағ электр энергиясын өндіруге арналған ЖЭО-ға шартты отынның [кг/(кВт/сағ)] үлестік шығыны мына формула бойынша айқындалады

$$b_{\text{э тэс}}^{\text{у}} = \frac{3600 \cdot B_{\text{э}} \cdot Q_{\text{н}}^{\text{р}}}{29300 \cdot \varepsilon_{\text{выр.}}} = \frac{0,123}{\eta_{\text{тэс}}^{\text{бр.}}}. \quad (13.11)$$

1МДж жылу өндіруге ЖЭО-ға шартты отынның (кг/МДж) үлес шығыны формула бойынша айқындалады

$$b_{\text{Q тэс}}^{\text{у}} = \frac{B_{\text{Q}} \cdot Q_{\text{н}}^{\text{р}}}{29,3 \cdot \varepsilon_{\text{отп.}}} = \frac{0,0342}{\eta_{\text{тэс}}^{\text{Q бр.}}}. \quad (13.12)$$

КЭС-те электр энергиясын өндіруге [МДж/(кВт/сағ)] жылу шығыны формула бойынша

$$d_{\text{кэс}}^{\text{э}} = Q_{\text{н}}^{\text{р}} \cdot b_{\text{кэс}}^{\text{у}}, \quad (13.13)$$

$$\text{немесе } d_{\text{кэс}}^{\text{э}} = \frac{1}{\eta_{\text{кэс}}^{\text{бр.}}}. \quad (13.14)$$

ЖЭО-да электр энергиясын өндіруге [МДж/(кВт/сағ)] жылу шығыны формула бойынша айқындалады

$$d_{\text{тэц}}^{\text{э}} = Q_{\text{н}}^{\text{р}} \cdot b_{\text{э тэц}}^{\text{у}} \quad (13.15)$$

$$\text{немесе } d_{\text{тэц}}^{\text{э}} = \frac{1}{\eta_{\text{тэц}}^{\text{эбр}}}.$$

ЖЭО-ға отын шығыны (кг)

$$B_{\text{тэц}} = B_{\text{э}} + B_{\text{қ}}. \quad (13.16)$$

Босатылған жылуды өндіруге арналған отын шығыны (кг) формула бойынша

$$B_{\text{қ}} = \frac{Q_{\text{отп.}}}{Q_{\text{н}}^{\text{р}} \cdot \eta_{\text{к.у.}}} \quad (13.17)$$

ЖЭО-ға отын шығыны (кг) формула бойынша анықталуы мүмкін

$$B_{\text{тэц}} = \frac{D}{\eta}, \quad (13.18)$$

мұнда η – отынның булануы, кг/кг; D – ЖЭО-да бу шығыны, кг.

ЖЭО-да отын жылуын пайдалану коэффициенті отынды пайдалану тиімділігін бағалайды

$$\eta_{\text{тэц}} = \frac{(Q_{\text{отп.}} + \mathcal{E}_{\text{выр.}})}{(B_{\text{тэц}} \cdot Q_{\text{н}}^{\text{р}})}. \quad (13.19)$$

КЭС босататын электр энергиясының(тнГ/(кВт/сағ)) 1 кВт сағ құны формула бойынша айқындалады:

$$S_{\text{кэс}}^{\text{отп.}} = \frac{\sum \text{И}}{\mathcal{E}_{\text{отп.}}} = \left[\frac{(\text{И}_{\text{отп.}} + \text{И}_{\text{ам.}} + \text{И}_{\text{з.п.}} + \sum \text{И}_{\text{пр.}})}{\mathcal{E}_{\text{отп.}}} \right] \cdot 100 \quad (13.20)$$

мұнда $\sum \text{И}$ – шығындар сомасы, тнГ/жыл;

$\text{И}_{\text{отп.}}$ – жанармай шығындары тнГ/жыл;

$\text{И}_{\text{ам.}}$ – амортизация шығындары, тнГ/жыл;

$\text{И}_{\text{з.п.}}$ – жалақы шығындары, тнГ/жыл;

$\sum \text{И}_{\text{пр.}}$ – барлық басқа шығындар, тнГ/жыл.

ЖЭО шығаратын 1 кВт/сағ электр энергиясының тнГ/(кВт·ч) құны формула бойынша:

$$S_{\text{тэц}}^{\text{отп.}} = \frac{B_{\text{э}} \cdot \sum \text{И}}{B_{\text{тэц}} \cdot \mathcal{E}_{\text{отп.}}} = \left[\frac{B_{\text{э}} \cdot (\text{И}_{\text{отп.}} + \text{И}_{\text{ам.}} + \text{И}_{\text{з.п.}} + \sum \text{И}_{\text{пр.}})}{B_{\text{тэц}} \cdot \mathcal{E}_{\text{отп.}}} \right] \cdot 100. \quad (13.21)$$

Тапсырма 13.1. Конденсация станциясы жылына $B = 720 \cdot 10^6$ кг/жыл жұмсады, төмен жану жылуы бар көмір $Q_{\text{н}}^{\text{р}} = 20500$ кДж/кг Өндірілген электр энергиясының 5% - өз қажеттіліктеріне жұмсай отырып, жылына $\mathcal{E}_{\text{выр.}} = 590 \cdot 10^{10}$ кДж/жыл электр энергиясын өндірді. Жалпы тиімділікті және таза станцияның тиімділігін анықтаңыз.

Тапсырма 13.2. Егер қазандық қондырғысының тиімділігі $\eta_{к.у.} = 0,89$, құбырлардың тиімділігі $\eta_{т.р.} = 0,97$, турбинаның салыстырмалы ішкі тиімділігі $\eta_{о.і.} = 0,84$, турбинаның механикалық тиімділігі $\eta_{м.} = 0,98$, генератордың электрлік тиімділігі $\eta_{г.} = 0,98$, турбиналардың алдындағы будың бастапқы параметрлері $p_1 = 9$ МПа $t_1 = 550$ С және конденсаторында бу қысымы $p_k = 4 \cdot 10^3$ Па.

Тапсырма 13.3. Конденсациялық электр станциясы турбиналардың алдындағы будың бастапқы параметрлерінде жұмыс істейді $p_1 = 8,8$ МПа, $t_1 = 535$ °С және конденсаторында бу қысымы $p_k = 4 \cdot 10^3$ Па. Будың бастапқы параметрлерін арттыра отырып, қоректік сорғылардың жұмысын есепке алмай, жалпы станциялар тиімділіктің қаншалықты жоғарылайтынын анықтаңыз $p'_1 = 10$ МПа и $t_1 = 560$ С, егер қазандық қондырғысының тиімділігі белгілі болса $\eta_{к.у.} = 0,9$, құбырлардың тиімділігі $\eta_{т.р.} = 0,97$, турбинаның салыстырмалы ішкі тиімділігі $\eta_{о.і.} = 0,84$, турбинаның механикалық тиімділігі $\eta_{м.} = 0,98$ және генератордың электрлік тиімділігі $\eta_{г.} = 0,98$.

Шешімі

Берілген бастапқы бу параметрлеріндегі i_1 буының энтальпиясы p_1 және t_1 (сурет 13.2): $i_1 = 3480$ кДж/кг; $i_2 = 2030$ кДж/кг. Қысымдағы конденсат энтальпиясы $p_k = 4 \cdot 10^3$ Па су мен су буының термодинамикалық қасиеттерін кестелер бойынша анықтаймыз: $i_2'' = 121,33$ кДж/кг.

Термиялық тиімділік, p_1 және t_1 жұбының бастапқы параметрлеріндегі қондырғылар формула бойынша табылған:

$$\eta_t = \frac{(i_1 - i_2)}{(i_1 - i_2'')} = \frac{(3480 - 2030)}{(3480 - 121,33)} = 0,432.$$

p_1 және t_1 буының бастапқы параметрлерінде жалпы КЭС тиімділігі (13.2) формуласы бойынша анықталады:

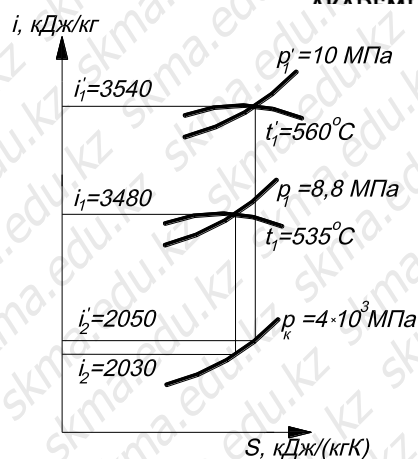
$$\eta_{кэс}^{бр.} = \eta_{к.у.} \cdot \eta_{т.р.} \cdot \eta_t \cdot \eta_{о.і.} \cdot \eta_{м.} \cdot \eta_{г.} = 0,9 \cdot 0,97 \cdot 0,432 \cdot 0,84 \cdot 0,98 \cdot 0,98 = 0,304.$$

i'_1 буының энтальпиясы p'_1 және t'_1 буының бастапқы параметрлерінде және адиабаталық кеңеюдің соңында будың энтальпиясы IS – диаграмма бойынша табылған (сурет 13.2):

$$i'_1 = 3540 \text{ кДж/кг; } i'_2 = 2050 \text{ кДж/кг.}$$

p'_1 және t'_1 жұбының бастапқы параметрлері кезінде қондырғының термиялық тиімділігін формула бойынша табамыз

$$\eta'_t = \frac{(i'_1 - i'_2)}{(i'_1 - i_2'')} = \frac{(3540 - 2050)}{(3540 - 121,33)} = 0,436.$$



13.2-сурет - IS -диаграмма. i_1 буының энтальпиясы p_1 және t_1 буының бастапқы параметрлерінде және адиабаталық кеңеюдің соңында будың энтальпиясы IS – диаграмма бойынша табамыз.

p_1 және t_1 буының бастапқы параметрлері кезінде жалпы КЭС тиімділігі - (13.2) формула бойынша

$$\eta_{\text{кэс}}^{\text{бр.}'} = \eta_{\text{к.у.}} \cdot \eta_{\text{тр.}} \cdot \eta_t' \cdot \eta_{\text{oi}} \cdot \eta_m \cdot \eta_{\text{г}} = 0,9 \cdot 0,97 \cdot 0,436 \cdot 0,84 \cdot 0,98 \cdot 0,98 = 0,307.$$

Демек, КЭС брутто тиімділігі артады:

$$\Delta \eta_{\text{кэс}}^{\text{бр.}} = \eta_{\text{кэс}}^{\text{бр.}'} - \eta_{\text{кэс}}^{\text{бр.}} = 0,307 - 0,304 = 0,003, \text{ немесе } 1\%$$

Тапсырма 13.4. Жылу электр орталығы жұмсалды $V_{\text{тэц}} = 94 \cdot 10^6$ кг/жыл төмен жану жылуы бар тас көмір $Q_{\text{н}}^{\text{р}} = 24700$ кДж/кг, бұл ретте электр энергиясын өндіру $\mathcal{E}^{\text{выр.}} = 61 \cdot 10^{10}$ кДж/жыл және жылуды сыртқы тұтынушыларға жіберу $Q_{\text{тп.}} = 4,4 \cdot 10^{11}$ кДж/жыл. Егер босатылған жылуды өндіруге жұмсалатын отын шығыны мынаны құраса, электр энергиясы мен жылуды өндіру бойынша ЖЭО-ның брутто тиімділігін айқындау $V_Q = 23 \cdot 10^6$ кг/год.

Тапсырма 13.5. Жылу электр орталығы жұмсалды $V_{\text{тэц}} = 72 \cdot 10^6$ кг/жыл жану жылуы төмен тас көмір $Q_{\text{н}}^{\text{р}} = 25500$ кДж/кг, сонымен бірге электр энергиясын өндіреді $\mathcal{E}^{\text{выр.}} = 48 \cdot 10^{10}$ кДж/жыл және сыртқы тұтынушыларға жылу беру $Q^{\text{отп.}} = 3,1 \cdot 10^{11}$ кДж/жыл.

Қазандық қондырғысының тиімділігі $\eta_{\text{к.у.}} = 0,88$ болса, электр энергиясы мен жылуды өндіру бойынша жалпы ЖЭО тиімділігін анықтаңыз.

Тапсырма 13.6. Жылу электр орталығы жұмсалды $V_{\text{тэц}} = 82 \cdot 10^6$ кг/жылына қоңыр көмір, жану жылуы төмен $Q_{\text{н}}^{\text{р}} = 15800$ кДж/кг, сонымен бірге электр энергиясын өндіреді $\mathcal{E}^{\text{выр.}} = 38 \cdot 10^{10}$ кДж/жыл және жылуды сыртқы тұтынушыларға жіберу $Q^{\text{отп.}} = 3,2 \cdot 10^{11}$ кДж/жыл.

Егер электр энергиясының шығыны өндірілген энергияның 8% - ы, босатылған жылуды өндіруге жұмсалатын отын шығыны $V_Q = 20 \cdot 10^6$ кг/жыл және ӘК-нің өз мұқтажы үшін электр энергиясын өндіруге жұмсалатын отын шығыны болса, электр энергиясы мен жылуды босату бойынша $V_{\text{с.н.}} = 4,6 \cdot 10^6$ кг/жыл. нетто ЖЭО-ның тиімділігін айқындау.

Тапсырма 13.7. Жылу электр орталығы жұмсалды $V_{\text{тэц}} = 96 \cdot 10^6$ кг/жылына қоңыр көмір, жану жылуы төмен $Q_{\text{н}}^{\text{р}} = 15200$ кДж/кг, сонымен бірге электр энергиясын өндіреді $\mathcal{E}^{\text{выр.}} = 39 \cdot 10^{10}$ кДж/жыл және жылуды сыртқы тұтынушыларға жіберу $Q^{\text{отп.}} = 3,6 \cdot 10^{11}$ кДж/жыл.

Егер электр энергиясының өз мұқтаждарына жұмсалатын шығыны $\mathcal{E}^{\text{с.н.}} = 3,5 \cdot 10^{10}$ кДж/жыл болса, қазандық қондырғысының тиімділігі $\eta_{\text{к.у.}} = 0,9$ және ӘК-нің өз мұқтажы үшін электр энергиясын өндіруге жұмсалатын отын шығыны $B_{\text{с.н.}} = 5 \cdot 10^6$ кг/жыл. анықталсын

Тапсырма 13.8. Жылу электр орталығы жұмсалды $B_{\text{тэц}} = 92 \cdot 10^6$ кг/жыл жану жылуы төмен тас көмір $Q_{\text{н}}^{\text{р}} = 27500$ кДж/кг, бұл ретте электр энергиясын өндіру $\mathcal{E}^{\text{выр.}} = 64 \cdot 10^{10}$ кДж/жыл және жылуды сыртқы тұтынушыларға жіберу $Q^{\text{отп.}} = 4,55 \cdot 10^{11}$ кДж/жыл.

Электр энергиясын және жылуды өндіру бойынша брутто және нетто ЖЭО тиімділігін, егер электр энергиясының шығыны өндірілген энергияның 6%, қазандық қондырғысының тиімділігі $\eta_{\text{к.у.}} = 0,87$ және ӘК-нің өз қажеттіліктері үшін электр энергиясын өндіруге арналған отын шығыны $B_{\text{с.н.}} = 4,5 \cdot 10^6$ кг/жыл. айқындалсын

Шешімі

Босатылған жылуды өндіруге арналған отын шығыны мына формула (13.17) анықтаймыз

$$B_Q = \frac{Q^{\text{отп.}}}{(Q_{\text{н}}^{\text{р}} \cdot \eta_{\text{к.у.}})} = \frac{4,55 \cdot 10^{11}}{(27500 \cdot 0,87)} = 19 \cdot 10^6 \text{ кг/год.}$$

Біз (13.16) формуладан электр энергиясын өндіруге арналған отын шығынын табамыз:

$$B_3 = B_{\text{тэц}} - B_Q = 92 \cdot 10^6 - 19 \cdot 10^6 = 73 \cdot 10^6 \text{ кг/год.}$$

Электр энергиясын өндіру бойынша брутто ЖЭО КПД (13.4) формула бойынша айқындаймыз:

$$\eta_{\text{тэц}}^{\text{бр.}} = \frac{\mathcal{E}^{\text{выр.}}}{(B_3 \cdot Q_{\text{н}}^{\text{р}})} = \frac{64 \cdot 10^{10}}{73 \cdot 10^6 \cdot 27500} = 0,32.$$

Жылу өндіру бойынша брутто ЖЭО пәк - (13.5) формула бойынша:

$$\eta_{\text{тэц}}^{\text{Q бр.}} = \frac{Q^{\text{отп.}}}{(B_Q \cdot Q_{\text{н}}^{\text{р}})} = \frac{4,55 \cdot 10^{11}}{19 \cdot 10^6 \cdot 27500} = 0,87.$$

Босатылған электр энергиясының мөлшері:

$$\mathcal{E}^{\text{отп.}} = \mathcal{E}^{\text{выр.}} - \mathcal{E}^{\text{с.н.}} = 64 \cdot 10^{10} - 64 \cdot 10^{10} \cdot 0,06 = 60,16 \cdot 10^{10} \text{ кДж/год.}$$

Электр энергиясын босату бойынша нетто ЖЭО тиімділігін (13.6) формула бойынша анықтаймыз:

$$\eta_{\text{тэц}}^{\text{Э нт.}} = \frac{\mathcal{E}^{\text{отп.}}}{[(B_3 - B_{\text{с.н.}}) \cdot Q_{\text{н}}^{\text{р}}]} = \frac{60,16 \cdot 10^{10}}{[(73 \cdot 10^6 - 4,5 \cdot 10^6) \cdot 27500]} = 0,319.$$

Жылу беру бойынша нетто ЖЭО пәк - (13.7) формула бойынша:

$$\eta_{\text{тэц}}^{\text{Q нт.}} = \frac{Q^{\text{отп.}}}{[(B_Q - B_{\text{с.н.}}) \cdot Q_{\text{н}}^{\text{р}}]} = \frac{4,55 \cdot 10^{11}}{[(19 \cdot 10^6 - 4,5 \cdot 10^6) \cdot 27500]} = 0,704.$$

Тапсырма 13.9. Егер 1 МДЖ электр энергиясын өндіруге шартты отынның үлес

шығыны болса, электр энергиясы мен жылуды өндіру бойынша брутто ЖЭО-ның тиімділігін айқындау $b_{\text{ЭТЭЦ}}^y = 0,108$ кг/МДж және 1 МДж жылу өндіруге арналған шартты отынның меншікті шығыны $b_{\text{QТЭЦ}}^y = 0,042$ кг/МДж.

Тапсырма 13.10. Конденсация станциясы жану жылуы төмен $Q_H^p = 24700$ кДж/кг болатын көмір үшін $B = 660 \cdot 10^6$ кг/жыл жұмсады және электр қуатын $\text{Э}^{\text{выр}} = 545 \cdot 10^{10}$ кДж/жыл өндірді.

1 МДж электр энергиясын өндіруге шартты отынның үлес шығынын анықтаңыз.

Тапсырма 13.11. Жылу электр орталығы втэц $B_{\text{ТЭЦ}} = 78 \cdot 10^6$ кг/жыл отын жұмсады, бұл ретте электр энергиясын $\text{Э}^{\text{выр}} = 54 \cdot 10^{10}$ кДж/жыл өндіріп, жылуды сыртқы тұтынушыларға $Q_{\text{отп}} = 3,36 \cdot 10^{11}$ кДж/жыл.

Егер ЖЭО-да жағылатын отынның жылу эквиваленті $\text{Э} = 0,9$ және қазандық қондырғысының тиімділігі $\eta_{\text{к.у.}} = 0,89$ болса, 1 МДж электр энергиясын және 1 МДж жылуды өндіруге шартты отынның үлестік шығыстары айқындалсын.

Тапсырма 13.12. Үш турбогенераторы бар КЭС үшін әрқайсысының қуаты $N = 50 \cdot 10^3$ кВт және белгіленген ТУ қуатын пайдалану сағаты = 5000 сағ, егер станция жану жылуы төмен $Q_H^p = 28\,300$ кДж/кг тас көмірді жылына $B = 305 \cdot 10^6$ экв жұмсаған болса, шартты отынның 1 кВт/сағ электр энергиясын өндіруге жұмсалатын үлестік шығыны айқындалсын.

Тапсырма 13.13. Қуаты әрқайсысы $N = 75 \cdot 10^3$ кВт екі турбогенераторы бар КЭС үшін электр энергиясының 1 кВт ставка сағ өндіруге арналған шартты отынның үлестік шығынын және егер станция $B = 576 \cdot 10^6$ кг/жыл төмен жану жылуы бар қоңыр көмір $Q_H^p = 15200$ кДж/кг жұмсаған болса, белгіленген $k_n = 0,65$ қуатын пайдалану коэффициентімен айқындау.

Тапсырма 13.14. Конденсациялық электр станциясы $p_1 = 16$ МПа, $t_1 = 610$ °С турбиналарының алдындағы будың бастапқы параметрлерінде және конденсаторындағы қысымда $p_k = 4 \cdot 10^3$ Па жұмыс істейді.

Қазандық қондырғысының тиімділігі = 0,89 болса, 1 МДж электр энергиясын өндіруге шартты отынның меншікті шығынын анықтаңыз. $\eta_{\text{тр.}} = 0,965$, турбинаның салыстырмалы ішкі ТИІМДІЛІГІ $\eta_{\text{oi}} = 0,835$, турбинаның механикалық тиімділігі $\eta_m = 0,98$ және генератордың электрлік тиімділігі $\eta_r = 0,98$.

Тапсырма 13.15. Жылу электр орталығы $B_{\text{ТЭЦ}} = 86 \cdot 10^6$ кг/жыл жұмсады төмен жану жылуы бар тас көмірі $Q_H^p = 28300$ кДж/кг, сонымен бірге электр энергиясын өндіреді $\text{Э}^{\text{выр}} = 184 \cdot 10^6$ кВт сағ/жыл. Егер босатылған жылуды өндіруге арналған отын шығыны болса, 1 кВт / сағ электр энергиясын және 1 МДж жылуды өндіруге арналған шартты отынның үлестік шығыстары айқындалсын

$B_Q = 21,5 \cdot 10^6$ кг/жыл және К.п. д. жылуды өндіру бойынша брутто ЖЭО $\eta_{\text{ТЭЦ}}^{\text{Q.бр.}} = 0,81$.

Тапсырма 13.16. Жылу электр орталығы электр энергиясын өндірді және $\text{Э}^{\text{выр}} = 56 \cdot 10^{10}$ кДж/жыл және сыртқы тұтынушыларға жылу жіберді.

$Q_{\text{отп.}} = 5,48 \cdot 10^{11}$ кДж/жыл. Егер қазандықтардан бу шығыны болса, 1 МДж электр

энергиясын және 1 МДж жылу өндіруге шартты отынның үлестік шығындарын анықтаңыз

$D=77,4 \cdot 10^7$ кг/жыл, отынның булануы және $И=8,6$ кг / кг, қазандықтың тиімділігі кондырғылар $\eta_{к.у.} = 0,885$ және жанатын отынның жылу эквиваленті $\mathcal{E} = 0,88$.

Шешімі

Жанармайдың төмен жану жылуы

$$Q_H^p = \mathcal{E} \cdot 29300 = 0,88 \cdot 29300 = 25784 \text{ кДж/кг.}$$

ЖЭО-дағы отын шығынын (13.18) формула бойынша анықтаймыз:

$$B_{TЭЦ} = \frac{D}{И} = \frac{77,4 \cdot 10^7}{8,6} = 90 \cdot 10^6 \text{ кг/год.}$$

Босатылған жылуды өндіруге арналған отын шығыны - (13.17) формула бойынша:

$$B_Q = \frac{Q_{отп.}}{Q_H^p \cdot \eta_{к.у.}} = \frac{5,48 \cdot 10^{11}}{25784 \cdot 0,885} = 24 \cdot 10^6 \text{ кг/год.}$$

Электр энергиясын өндіруге арналған отын шығыны-формуладан (13.16):

$$B_{\mathcal{E}} = B_{TЭЦ} - B_Q = 90 \cdot 10^6 - 24 \cdot 10^6 = 66 \cdot 10^6 \text{ кг/год.}$$

1 МДж электр энергиясын өндіруге шартты отынның үлес шығыны - (13.10) формула бойынша:

$$b_{\mathcal{E} \text{ тэц}}^y = \frac{B_{\mathcal{E}} \cdot Q_H^p}{29,3 \cdot \mathcal{E}_{выр.}} = \frac{66 \cdot 10^6 \cdot 25784}{29,3 \cdot 56 \cdot 10^{10}} = 0,104 \text{ кг/МДж.}$$

1 МДж жылу өндіруге арналған шартты отынның үлестік шығыны – по формула (13.12):

$$b_{Q \text{ тэц}}^y = \frac{B_Q \cdot Q_H^p}{29,3 \cdot Q_{отп.}} = \frac{24 \cdot 10^6 \cdot 25784}{29,3 \cdot 5,48 \cdot 10^{11}} = 0,038 \text{ кг/МДж.}$$

Тапсырма 13.17. Жылу электр орталығы жану жылуы төмен тас көмір $Q_H^p = 25700$ кДж/кг, бұл ретте электр энергиясын $\mathcal{E}_{выр.} = 152 \cdot 10^6$ кВт разряд/жыл жұмсап, жылуды сыртқы тұтынушыларға $Q_{отп.} = 5,14 \cdot 10^{11}$ кДж/жыл.

Қазандық кондырғысының тиімділігі $\eta_{к.у.} = 0,87$ болса, энергияның 1 кВт/сағ (шартты отын үшін) өндіруге жұмсалатын жылу шығынын анықтаңыз.

Тапсырма 13.18. Жылу электр орталығы электр энергиясын өндірді $\mathcal{E}_{выр.} = 32 \cdot 10^{10}$ кДж/жыл және сыртқы тұтынушыларға жылу жіберді $Q_{отп.} = 2,8 \cdot 10^{11}$ кДж/жыл. Егер 1 МДж электр энергиясын өндіруге арналған шартты отынның үлестік шығыны $b_{\mathcal{E} \text{ тэц}}^y = 0,104$ кг/МДж болса, жылуды өндіру бойынша жалпы ЖЭО тиімділігі $\eta_{тэц}^{Q \text{ бр.}} = 0,85$ және ЖЭО-да жағылатын отынның жылу эквиваленті $\mathcal{E} = 0,86$.

Тапсырма 13.19. Жылу электр орталығы электр энергиясын өндірді $\mathcal{E}_{выр.} = 48 \cdot 10^{10}$ кДж/жыл және жылуды сыртқы тұтынушыларға жіберді

$Q_{\text{отп.}} = 42 \cdot 10^{10}$ кДж/жыл. Егер жанатын отынның төменгі жылуы $= 15800$ кДж/кг болса, ЖЭО-да отын жылуын пайдалану коэффициентін анықтаңыз, қазандықтардан бу шығыны $D = 61,5 \cdot 10^7$ кг/жыл және отынның булануы және $I = 8,2$ кг/кг.

Тапсырма 13.21. Жылу электр орталығы электр энергиясын өндірді $\mathcal{E}_{\text{выр.}} = 48 \cdot 10^{10}$ кДж/жыл және жылуды сыртқы тұтынушыларға жіберді $Q_{\text{отп.}} = 36 \cdot 10^{10}$ кДж/жыл.

Егер жанатын отынның ең төменгі жылуы $Q_{\text{н}}^{\text{р}} = 15200$ кДж/кг болса, ЖЭО-да отын жылуын пайдалану коэффициентін және электр энергиясын өндіруге арналған отын шығынын, қазандықтардан бу шығынын $D = 66,3 \cdot 10^7$ кг/жыл, отынның булануы және $I = 8,5$ кг/кг және қазандық қондырғысының тиімділігі $\eta_{\text{к.у.}} = 09$.

Тапсырмаларды варианттар бойынша шешіңіз

№ варианты	№ тапсырма	№ тапсырма
1	1	18
2	2	19
3	4	20
4	5	17
5	6	15
6	7	14
7	9	13
8	10	12
9	11	1
10	12	2
11	13	4
12	14	5
13	15	6
14	17	7

Әдебиет Негізі:

- Бердалиева А.А., Даулетбаева Д.А. Энергоресурсы, источники и методы получения.-Учебное пособие.-Шымкент 2022. -244 с.
- Бердалиева А.А., Даулетбаева Д.А. Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері.-оқу құралы.-Шымкент 2022 ж. 240 с.
- Риполь- Сарагоси Т.Л. Кууск А.Б., Возобновляемые и нетрадиционные источники энергии. Учебно-методическое пособие. Ростов н/Д: Рост. гос. ун-т. путей сообщения, 2019. – 122 с.
- Быстрицкий Г.Ф. Б95 Общая энергетика (Производство тепловой и электрической энергии) : учебник / Г.Ф. Быстрицкий, Г.Г. Гасангаджиев, В.С. Кожиченков. — 2-е изд., стер. — М. : КНОРУС, 2016. — 408 с. — (Бакалавриат).
- Бекман Г, Гилли П. Тепловое аккумулирование энергии: Пер. с англ. – М.:Мир, 2017 г.

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		044/76-11
Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері		1бөтің 1бөті

6. Вафин, Д. Б. В23 Котельные установки и парогенераторы: учебное пособие / Д.Б. Вафин.- Нижнекамск: Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «КНИТУ», 2013. - 176 с.

7. Энергетика XXI века: Условия развития, технологии, прогнозы / Л.С. Беляев, А.В. Лагереv, В.В. Посекалин и др.; Отв. ред. Н.И. Воропай. – Новосибирск: Наука, 2014. – 386 с.

8. J.P. Deane et al. / Renewable and Sustainable Energy Reviews 14 (2010) 1293–1302

9. Паровые и газовые турбины для электростанций [Электронный ресурс]: учебник для вузов / А.Г. Костюк, В.В. Фролов, А.Е. Булкин, А.Д. Трухний ; под ред. А.Г. Костюка. — М.: Издательский дом МЭИ, 2016. — Загл. с тит. экрана

Қосымша:

Учебно-методический комплекс по «Энергоресурсам, их источникам и получению» для Білім алушыов химического факультета по специальности «ХТОВ». / Сост. М.Л. Ли - Караганда: Изд-во КарГУ, 2008 г.

<http://www.studmedlib.ru>,

ЛОГИН ibragim123, ПАРОЛЬ Libukma123

<http://lib.ukma.kz/ru/> Базы данных

Республиканская

межвузовская

электронная

библиотека,

Aknurpress

www.ahnurpress.kz.

Контроль (вопросы, тесты, задачи и пр.)

Бақылау сұрақтары:

- 1.Электр және жылу өндіретін қондырғыларға қойылатын талаптарды сипаттаңыз.
- 2.ЖЭО жылу үнемділігі қалай сипатталатынын атаңыз.
- 3.Турбинадағы бу шығындарының формуласын түсіндіріңіз.
- 4.Жылу өндіру бойынша ЖЭО ПЭК неге тең
- 5.ЖЭС жалпы үнемділігі қалай сипатталады
- 6.Бу турбогенераторының жылу ағындарының қуатын сипаттаңыз
- 7.Электр генераторының тиімділігін түсіндіріңіз?
- 8.Бу турбиналық қондырғылардың жылу тиімділігін арттыру әдістерін түсіндіріңіз.
- 9.ЖЭС үнемділік деңгейі неге байланысты болатынын түсіндіріңіз?
- 10.Электр жүктемелерінің "тұтынушылардың күнделікті жүктеме кестесі" түсінігін түсіндіріңіз.
- 11.Түйінді және аудандық қосалқы станциялардың тәуліктік кестелері қалай анықталатынын түсіндіріңіз.
- 12."Электр станцияларының күнделікті жүктеме кестелері" түсінігін түсіндіріңіз.
- 13.Электр жүйесінің жүктемелері ұзақтығының жылдық кестесі қалай жасалады?
- 14.Электр жүйелерінде қолданылатын электр жүктемелерінің графигін түсіндіріңіз
- 15.Электр және жылу жүктемесінің, энергия бірлестігінің өндірістік қуатының кестесін жоспарлау.
- 16.Электр энергиясын тұтынудың күнделікті кестелерінің негізгі түрлерін суреттеңіз және сипаттаңыз.
- 17.Жылу тұтыну графигінің негізгі түрлерін суреттеңіз және сипаттаңыз. Жылу тұтынуында электр энергиясын өндірудің мәні неде және неге біз барлық электр энергиясын осылай шығара алмаймыз?
- 18.Жылу электр станциясының құрылымын, оның негізгі және қосалқы цехтарын сипаттаңыз.

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		044/76-11
Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері		1беттің 1беті

19. Жылу электр станциясы мен атом электр станциясының жылу тізбегінің құрылымын түсіндіріңіз.
20. Жылу электр станцияларын жіктеу.
21. Жылу электр станцияларының жұмыс принципі және негізгі энергетикалық сипаттамалары. Электр жүктемесінің тәуліктік кестесі
22. Энергияны тұтыну түрлері және ЖЭС жүктемелерінің кестесі.
23. Энергия жүйелерінің электр және жылу жүктемелерінің кестесі. Энергия жүйесінің электр жүктемесінің тәуліктік кестесін егжей-тегжейлі сипаттаңыз
24. Кәсіпорынның күнделікті жылу жүктемесінің кестесін сипаттаңыз және түсіндіріңіз
25. Ыстық сумен жабдықтаудың күнделікті жүктеме кестесін сипаттаңыз және түсіндіріңіз.
26. Энергия жүйелерінің қуаты мен энергиясының теңгерімдері. Белсенді қуат балансы. Реактивті қуат балансы. Формулаларды келтіру.

Варианттар бойынша сұрақтарға жауап береміз

№ варианта	сұрақтар	сұрақтар
1	1	14
2	2	15
3	3	16
4	4	17
5	5	18
6	6	19
7	7	20
8	8	21
9	9	22
10	10	23
11	11	24
12	12	25
13	13	26

14 тақырып: Энергия қорларын тұтыну жүйелеріндегі энергия үнемдеу

Мақсаты: Сабақтың тақырыбы бойынша теориялық негіздерін, практикалық дағдылары мен дағдыларын бекіту.

Үйрену мақсаттары:

Білім алушы білуі керек:

- Қазақстан Республикасының, Түркістан облысының энергия үнемдеу жөніндегі негізгі заңнамалық және нормативтік құжаттары
- энергия үнемдеу технологияларының негізінде жатқан әртүрлі процестерді сипаттау және түсіндіру, әртүрлі салалардағы, халық шаруашылығындағы энергия үнемдеу технологияларына мысалдар келтіру;
- шаруашылық-бақылау және есепке алу аспаптарының, жасанды жарық көздерінің, электр жылытқыштарының, автономды электр станцияларының құрылғысы мен жұмыс істеу принципін сипаттау;
- ғимараттар мен құрылыстардағы жылу шығынын азайтудың қарапайым әдістерін қолдану.

ONȚŪSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері		044/76-11 1беттің 1беті

Білім алушы білуі керек:

- энергия үнемдеу технологияларының негізінде жатқан әртүрлі процестерді сипаттау және түсіндіру, өндіріс пен халық шаруашылығының әртүрлі салаларындағы энергия үнемдеу технологияларына мысалдар келтіру;
- тұрмыстық бақылау және есепке алу аспаптарының, жасанды жарық көздерінің, электр жылыту құрылғыларының, автономды электр станцияларының құрылымы мен жұмыс істеу принципін сипаттау;
- ғимараттар мен құрылыстардағы жылу шығынын азайтудың қарапайым әдістерін қолдану.

Оқыту және оқу әдістері:

Білім алушы энергияны тасымалдаудың әртүрлі нұсқаларының энергия шығындарын анықтауы және оларды салыстыруы керек. Ғимараттар мен құрылыстардағы жылу шығынын анықтау.

Энергияны тұтыну жүйелеріндегі энергияны үнемдеу. Жобалық электрмен жабдықтау.

Энергия жүктемелерін есептеу мысалында трансформатор қуатын таңдау:

1. Қуаттылығы айына 400 000 қаптама суспензиялы жабыны бар «Аминалон» 250 мг таблеткаларын өндіру цехының жобасы.
2. Суспензиялы жабындысы бар препаратты алу цехын жобалау.

Есептеу келесі ретпен жүргізіледі:

- 1) жобаның есептік электр жүктемелері анықталады;
- 2) күштік трансформатор таңдалады, ал қажет болған жағдайда жобаның трансформаторлық қосалқы станциясының құрамына кіретін бірнеше осындай құрылғылар.

Есептік электр жүктемелерін анықтау

Жобалық учаскенің (ЖУ) трансформаторлық қосалқы станцияларының төмен вольтты шиналарындағы есептік жүктемелерді реттелген диаграмма әдісімен, өнім бірлігіне энергияның меншікті шығыны бойынша және басқа әдістермен анықтауға болады.

Ең қарапайым және кеңінен қолданылатын есептеу әдістерінің бірі орнатылған қуат және сұраныс коэффициенті әдісі болып табылады.

Осы әдіске сәйкес, ЖУ электр қуатының барлық тұтынушылары жұмыс режимі бойынша біртекті электр қабылдағыштар топтарына бөлінеді.

Әрбір топ үшін жалпы орнатылған қуат P_y табылады, ол мыналардан тұрады:

- а) электр қабылдағыштардың номиналды қуаты P_n (олардың төлқұжаттарында көрсетілген), егер жабдық үздіксіз режимде жұмыс істесе:

$$P_y = \sum P_n. \quad (14.1)$$

Бұл жағдайда ПВ қосу ұзақтығы 1-ге тең деп есептеледі ($PB = 1$). ПВ электр қабылдағыштың жұмыс уақытының (t_p) толық цикл уақытына (t_c) қатынасы ретінде түсініледі:

$$PB = \frac{t_p}{t_c} \quad (14.2)$$

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		044/76-11
Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері		1беттің 1беті

б) үзіліссіз режимде жұмыс істейтін электр қондырғыларының номиналды қуаты ($P_B < 0,9$), үздіксіз режимде қуатқа дейін төмендетілген, яғни $P_B = 1$:

$$P_y = \sum P_n \sqrt{P_{Bn}}, \quad (14.3)$$

мұндағы P_{Bn} – қуат қабылдағыштың паспортында көрсетілген қосу ұзақтығы ($P_{Bn} = 0,15; 0,25; 0,4; 0,6$ стандартты мәндері).

Трансформаторлар үшін орнатылған қуат келесідей анықталатынын ескеріңіз:

$$P_y = \sum S_n \cdot \cos \varphi \sqrt{P_{Bn}}, \quad (14.4)$$

мұндағы S_n – номиналды көрінетін қуат; $\cos \varphi$ - номиналды қуат коэффициенті.

Әрі қарай, әрбір топ үшін есептелген белсенді қуат есептеледі:

$$P_p = K_c \cdot P_y,$$

мұндағы K_c – есептелген немесе тұтынылатын қуаттың номиналды (орнатылған) қуатқа қатынасымен анықталатын сұраныс коэффициенті.

Ұзақ мерзімді зерттеулер нәтижесінде алынған әртүрлі ПП механизмдері үшін K_c мәндері кестеде келтірілген. 1.1.

Бұл коэффициент объектілердің статистикалық сипаттамасы болып табылады және тұтынушыларды бір уақытта қосу ықтималдығын және жұмыс жүктемесінің дәрежесін (анықтамалық әдебиетте келтірілген) ескереді.

Қуат жабдығының есептік активті қуаты P электр қабылдағыштардың жеке топтарының есептелген активті қуаттарының қосындысы ретінде анықталады:

$$P = \sum_1^m P_p \quad (14.5)$$

мұндағы m – электр қабылдағыштар топтарының саны.

Электрлік жарықтандырудың есептік қуаты:

$$P_{po} = K_c \cdot P_y = K_c \sum P_n \quad (14.6)$$

мұндағы P_n – бір шамның қуаты. Электр қабылдағыштардың әрбір тобының есептелген реактивті қуатын мына қатынастан алуға болады:

$$Q_p = P_p \cdot \operatorname{tg} \varphi, \quad (14.7)$$

мұндағы $\operatorname{tg} \varphi$ – анықтамалықтан анықталған осы қабылдағыштар тобының $\cos \varphi$ орташа салмақты қуат коэффициентіне сәйкес бұрыштың тангенсі (1.1-кесте).

Бүкіл бірлескен кәсіпорынның есептік реактивті қуаты:

$$Q = \sum_1^m Q_p, \quad (14.8)$$

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
(14.9)	«Инженерлік пәндер» кафедрасы	044/76-11 1бөлігі 1бөлігі
Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері		

ПП электр қабылдағыштарының жалпы қуаты көбінесе мына өрнекпен анықталады:

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2} \quad (14.10)$$

Қосалқы станцияның тұтынушыларын қоректендіретін трансформаторлық қосалқы станцияның (трансформаторлық қосалқы станцияның) төмен вольтты шиналарындағы есептік қуат тұтынушылардың жекелеген топтарының максималды жүктемелерінің уақытындағы сәйкессіздігін ескере отырып көрсетіледі.

Бұл сәйкессіздік 0,8 ... 0,9 тең қабылданатын Км максималды жүктемеге қатысу коэффициентімен бағаланады.

Осылайша, есептеу формулалары келесі пішінді алады:

$$P' = K_m \cdot P \quad (14.11)$$

$$Q' = K_m \cdot Q, \quad (14.12)$$

$$S' = K_m \cdot \sqrt{P^2 + Q^2} = \sqrt{(P')^2 + (Q')^2}. \quad (14.13)$$

ПП орташа салмақты қуат коэффициенті

$$\cos \varphi'_{cp} = \frac{P'}{S'}$$

1. Электрлік есептеу жобада оған қойылатын талаптарға сәйкес орындалады. Жобалар қоршаған ортасы қалыпты ғимараттар мен құрылыстар үшін де, сондай-ақ ықтимал қауіпті өндірістер үшін де (жарылыс, өрт қауіпті) жүзеге асырылады. Жобада заманауи электр жабдықтары мен компьютерлік технологиялар қолданылады.

Тапсырмадағы есептеу мыналарды қамтиды:

- өндірістік және қоғамдық объектілерді ішкі және сыртқы электрмен жабдықтау;
 - ғимараттар мен құрылыстардың сыртқы және ішкі электр жарықтандыру желілері;
- Өндірістік объектінің жалпы сипаттамасы.

Жобаланған цехтың ішінде электр жабдықтары және электронды таразылар, елеуіштер, кептіргіштер, араластырғыштар, түйіршіктеуіштер, таблеткалау машиналары, шаңсыздандырғыштар, реакторлар, қаптау құрылғылары және т.б.

Қауіпсіздіктің бірінші санатына электрмен жабдықтау, соның ішінде жарықтандыру және сигнал беру кіреді.

Негізгі технологиялық құрылғылар, дәлірек айтқанда, электр аспаптары екінші санатқа жатады, ал қалған электр құралдары үшінші санатқа жатады.

Қоршаған орта жағдайларына сәйкес ғимараттар қалыпты ғимараттар болып табылады.

Энергетикалық жүйелерден объектілерге, қондырғыларға, құрылғылар мен механизмдерге электр энергиясын жеткізуді қамтамасыз ету үшін кернеуі 1000 В дейін және одан жоғары желілерден және трансформаторлық, түрлендіргіш және тарату қосалқы станцияларынан тұратын электрмен жабдықтау жүйелері қолданылады.

Қазақстан Республикасының ПУЭ және ПТЭ (Электр қондырғыларын орнату ережелері және Тұтынушылардың электр қондырғыларын техникалық пайдалану ережесі) сәйкес $U \leq 1000$ В электр қондырғылары үшін келесі стандартты айнымалы ток кернеулері

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA АКАДЕМИЯСЫ «Оңтүстік-Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Электр тұтынушылары: 380В, 220В кернеумен қоректенеді.		044/76-11
Жобаның жарықтандыру қуаты кестедегі деректермен сипатталады. 14.1.		14.1 беттің 16-сі
Жобаланған цехтың қуат жүктемесі кестеде. 14.2.		

Электр тұтынушылары 380В, 220В кернеумен қоректенеді.
 Жобаның жарықтандыру қуаты кестедегі деректермен сипатталады. 14.1.
 Жобаланған цехтың қуат жүктемесі кестеде. 14.2.

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2} \quad (14.10)$$

(14.10) сәйкес трансформаторды каталогтан таңдаймыз.

14.3-кесте - Цех трансформаторының сипаттамасы

Трансформатор түрі	Мақсаты	Схема және қосылу тобы	ВН орамның сызықтық кернеуі, кВ	НН орамның сызықтық кернеуі, В	Салмағы, т
1	2	3	4	5	6

Қорытынды:

Есептеу нәтижелері 14.1 кестеге енгізіңіз.
 Жобадан электр жабдығының қуат жүктемесі 14.2 кестеде келтірілген келесі мәліметтермен сипатталады.
 Тандалған трансформатордың сипаттамалары 14.3-кестеде.

Варианттар:

1-ші варіант

1. Айына 400 000 қаптама сыйымдылығы бар суспензиялы жабыны бар «Аминалон» 250 мг таблеткаларын өндіру жобасы.

1. Жобаның электр жүктемесін есептеңіз
2. Тұтынушыларды электрмен қамтамасыз ету үшін трансформаторды тандаңыз.

14.1-кесте. Техникалық жарықтандыруды есептеу нәтижелері

[illegible]

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		044/76-11
Энергетикалық корлар, көздері және алу әдістері		1беттің 1беті

14.2-кесте - Қуштік жүктемелерін есептеу нәтижелері

Жабдықтың атауы	Кернеу, U, В	Номиналды қуат P _н , кВт	Құрылғылар саны , шт.	Орнатылған қуаты P _{уст} , кВт графа 3x4	Сұраныс коэффициенті K _с	Tg φ	Жүктеме		Цехтың толық жобалық жүктемесі S_p $= \sqrt{P_p^2 + Q_p^2}$ Графы √(8+9)
							P _p , кВт Графа а 5x6 кВт	Q _p , кВАР графа 7x8	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. КП -1 Весы электронные	220	0,4	1	0,4	0,85	0,8			
2. Ф -1 Осциллятор	220	0,5	1	0,5	0,85	0,8			
3. См-2 Опалубка-смеситель	220	0,25	2	0,25	0,85	0,8			
4. ТП Таблетировочная машина	220	0,11	1	0,11	0,85	0,8			
5. Обеспыливатель	380	2,2	1	2,2	0,85	0,8			
6. ГФ-1 Блистеризационная установка	220	0,25	1	0,25	0,85	0,8			
7. ГФ-2 Упаковочный стол	220	0,75	1	0,75	0,85	0,8			
Всего									

14.3-кесте - Цех трансформаторының сипаттамасы

Трансформатор түрі	Макс аты	Схема және қосылу тобы	ВН орамның сызықтық кернеуі, кВ	НН орамның сызықтық кернеуі, В	Салмағы, т
1	2	3	4	5	6

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы	044/76-11	
Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері	1беттің 1беті	

2-ші вариант

1. «Пиносол» жақпа майын шығаратын цехтың жобасы.

Пиносол жақпа майын өндіру процесі әртүрлі технологиялық жабдықтар қолданылатын операциялардан тұрады. Өндіріс электр энергиясын пайдаланатын әртүрлі процестермен сипатталады: реакторлардың асинхронды қозғалтқыштары, араластырғыштар, диірмендер, конвейерлер және т.б. Энергия жүйелерінен объектілерге, қондырғыларға, құрылғылар мен механизмдерге электр энергиясын жеткізуді қамтамасыз ету үшін кернеуі 1000 В дейін және одан жоғары желілерден және трансформаторлық, түрлендіргіш және тарату қосалқы станцияларынан тұратын электрмен жабдықтау жүйелері қолданылады [28].

Қазақстан Республикасындағы PUE және PTE сәйкес, $U \leq 1000$ В электр қондырғылары үшін келесі стандартты айнымалы ток кернеулері қабылданған: 110 В, 220 В, 380 В, 660 В. Кәсіпорындарда ең көп таралған жүйе үштік болып табылады. -фазалық ток жүйесі кернеуі 380/220 В, жиілігі 50 Гц өлі жерге тұйықталған бейтараппен [27].

Қосалқы станция трансформаторларының түрін, санын және коректендіру схемаларын таңдау электр жүктемелерінің шамасы мен сипатына, кәсіпорынның бас жоспарына жүктемелердің орналасуына, сондай-ақ өндірістік, сәулеттік, құрылыстық және пайдалану талаптарын ескере отырып, өндірістік объектінің конфигурациясын, технологиялық жабдықтың орналасуын, қоршаған орта жағдайларын, салқындату жағдайларын, өрт сөндіру қызметінің талаптарын ескеру.

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		044/76-11
Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері		1беттің 1беті

14.1.1 -кесте. Техникалық жарықтандыруды есептеу нәтижелері

Өндірістің немесе қосалқы бөлменің атауы	Бөлме аумағы, S, м ²	Бөлмеді егі шамда р саны, дана.	Шамн ың тұтыну қуаты, Рл, Вт.	Орнатыл ған қуаты Р _{ном.о} , кВт/м ² (графу 3х4)	Сұран ыс коэфф ициент і Кс	tgφ	Есептелген жүктеме, кВт		Цехтың толық жобалық жүктемесі $S_{p.a.} = \sqrt{P_{осв}^2 + Q_{p.осв}^2}$
							Р _{осв} , кВт Граф а 5х6	Q _{p.о} = Р _{p.о} · tgφ _о графа 5х 7	
1	2	3	4	5	6	7	8	8	9
Склад исходного	18,0	3	0,07		0,85	0,8			
Главное технологическое помещение	27,0	9	0,100		0,85	0,8			
УМО	20,0	3	0,100		0,85	0,8			
Карантинная комната	18,0	3	0,07		0,85	0,8			
Лабораторная комната	18,0	3	0,1100		0,85	0,8			
Комната технолога	18,0	3	0,100		0,85	0,8			
Комната для дистиллированной воды	16,0	3	0,080		0,85	0,8			
Тамбур-шлюз	10,5	3	0,006		0,85	0,8			
Мужские и женские душевые	18,0	3	0,006		0,85	0,8			
Мужской и женский гардеров	18,0	3	0,006		0,85	0,8			
Главная дверь	9,0	3	0,07		0,85	0,8			
Коридор	52,5	21	0,07		0,85	0,8			
Тамбур	9,0	3	0,07		0,85	0,8			
Барлығы:	252	93			0,85	0,8			

Барлығы:

ONȚÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		044/76-11
Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері		16беттің 16еті

14.1.3-кесте - Цех трансформаторының сипаттамасы

Трансформатор түрі	Мақсаты	Схема және қосылу тобы	ВН орамның сызықтық кернеуі, кВ	НН орамның сызықтық кернеуі, В	Салмағы, т
1	2	3	4	5	6

Қорытынды:

Есептеу нәтижелері 14.1, 14.1.1 кестеге енгізілген

Жобадан электр жабдығының қуат жүктемесі 14.2, 14.2.2 кестелерде келтірілген келесі деректермен сипатталады.

Таңдалған трансформатордың сипаттамалары кестеде. 14.3, 14.3.3.

6.Бақылау сұрақтары

1. Энергия үнемдеу және энергия тиімділігін арттыру туралы Қазақстан Республикасының Заңы
2. Құрылыстағы энергияны үнемдеу. Ғимараттардың жылу жоғалтулары және оларды азайту.
3. Жаңартылатын энергия көздерін пайдалану негізінде құрылыстағы энергияны үнемдеу. Күн энергиясын пайдалану. Күн батареялары мен коллекторлары.
4. Жаңартылатын энергия көздерін пайдалану негізінде құрылыстағы энергияны үнемдеу. Геотермалдық энергия. Жылу сорғылары.
5. Энергия үнемдейтін үйлердің классификациясы. Тұрғын үйлердің энергия тиімділігін стандарттау.
6. Пассивті үйлер. Энергия үнемдейтін технологиялар. Жылуды қалпына келтірумен жабдықтау және шығару желдету жүйесі.
7. Энергия үнемдейтін технологиялар. Жылу оқшаулау - ішкі және сыртқы.
8. Үйді пассивті шынылау. Энергия үнемдейтін көзілдірік.
9. Пассивті үйдің энергия үнемдейтін технологияларында күн энергиясын пайдалану.
10. Энергияны үнемдейтін шатыр. «Жасыл шатыр» - кең және қарқынды.
11. Өндірістік ғимараттарды жылумен жабдықтаудағы жылу шығындары. Газды радиациялық жылыту жүйелері.
12. Ғимараттардың терезелері мен шынылары. Екі қабатты әйнекті терезелер. Жылу үнемдейтін төмен сәуле шығару пленкасы.
13. Жылыту. Су жылытылатын еден.

ONȚUSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		044/76-11
Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері		1беттің 1беті

5.Соңғы ОН пәнге қол жеткізу үшін оқытудың негізгі нысандары / әдістері / технологиялары: ситуациялық есептерді шешу. Шағын топтарда жұмыс істеу.

6.Соңғы ОН пәніне қол жеткізу деңгейін бағалауға арналған бақылау нысандары (тестілеу, ситуациялық есептерді шешу және т.б.): ауызша сұрау, ситуациялық есептерді дайындау және шешу.

Әдебиет Негізі:

1. Бердалиева А.А., Даулетбаева Д.А. Энергоресурсы, источники и методы получения. -Учебное пособие.-Шымкент 2022. -244 с.
2. Бердалиева А.А.,Даулетбаева Д.А. Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері.-оқу құралы.- Шымкент 2022 ж. 240 с.
3. Риполь- Сарагоси Т.Л. Кууск А.Б., Возобновляемые и нетрадиционные источники энергии. Учебно-методическое пособие. Ростов н/Д: Рост. гос. ун-т. путей сообщения, 2019. – 122 с.
4. Быстрицкий Г.Ф. Б95 Общая энергетика (Производство тепловой и электрической энергии) : учебник / Г.Ф. Быстрицкий, Г.Г. Гасангаджиев, В.С. Кожиченков. — 2-е изд., стер. — М. : КНОРУС, 2016. — 408 с. — (Бакалавриат).
5. Бекман Г, Гилли П. Тепловое аккумулирование энергии: Пер. с англ. – М.:Мир, 2017 г.
6. Вафин, Д. Б. В23 Котельные установки и парогенераторы: учебное пособие / Д.Б. Вафин.- Нижнекамск: Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «КНИТУ», 2013. - 176 с.
7. Энергетика XXI века: Условия развития, технологии, прогнозы / Л.С. Беляев, А.В. Лагерева, В.В. Посекалин и др.; Отв. ред. Н.И. Воропай. – Новосибирск: Наука, 2014. – 386 с.
8. J.P. Deane et al. / Renewable and Sustainable Energy Reviews 14 (2010) 1293–1302
9. Паровые и газовые турбины для электростанций [Электронный ресурс]: учебник для вузов / А.Г. Костюк, В.В. Фролов, А.Е. Булкин, А.Д. Трухний ; под ред. А.Г. Костюка. — М.: Издательский дом МЭИ, 2016. — Загл. с тит. экрана

Қосымша:

Учебно-методический комплекс по «Энергоресурсам, их источникам и получению» для Білім алушыов химического факультета по специальности «ХТОВ». / Сост. М.Л. Ли - Караганда: Изд-во КарГУ, 2008 г.

<http://www.studmedlib.ru>,

ЛОГИН ibragim123, ПАРОЛЬ Libukma123

<http://lib.ukma.kz/ru/> Базы данных

Республиканская межвузовская электронная библиотека, Aknurpress www.aknurpress.kz.

15 тақырып: Жылу және электр энергиясын өндіру технологиясы

Химиялық-фармацевтикалық өндірістердің күштік қондырғыларын есептеу

Мақсаты: Сабактың тақырыбы бойынша теориялық негіздерін, практикалық дағдылары мен дағдыларын бекіту.

Үйрену мақсаттары:

Білім алушы білуі керек:

- электр және жылу энергиясын өндіретін қондырғыларға қойылатын талаптар;
- пайдалы энергия көздерінің жалпы тиімділігінің көрсеткіштері;
- электр және жылу энергиясын өндірудің технологиялық схемалары, схемалар

ONȚÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері		044/76-11 1беттің 1беті

- жылу электр станцияларының бу турбиналық қондырғыларының және қосалқы жабдықтардың конструкциялары;
- жылу электр станцияларының негізгі техникалық-экономикалық көрсеткіштерін бағалаудың заманауи әдістері.

Білім алушы білуі керек:

- энергия алмасуының дұрыс анықтамасын беріңіз;
- отынның берілуіне дұрыс анықтама беріңіз;
- энергияны беру әдістерін таңдау;
- стандартты құжаттаманы пайдалану.

Тақырыптың негізгі сұрақтары:

1. Жылу электр станцияларының түрлері.
2. Электр энергиясын өндіруге арналған генераторлар.
3. Жанармай беру әдістері.
4. Жылу электр станцияларында электр және жылу энергиясын біріктіріп өндіру.
5. Жылу алмасу.
6. Электр тогын беру

Оқыту және оқу әдістері:

Білім алушылар энергияны тасымалдаудың әртүрлі нұсқаларының энергия шығындарын анықтауы және оларды салыстыруы керек. Химиялық және фармацевтикалық өндіріске арналған электр станцияларының есебі.

1-тапсырма.

Қазандық қондырғының барабанында қайнаған су мен оның үстінде бу бар. Будың массасын анықтаңыз. Егер барабанның көлемі $V=8 \text{ м}^3$ болса. Абсолютті қысым $p=0,1 \text{ МПа}$ және судың массасы $M_b=6000\text{кг}$. Судың үстіндегі буды құрғақ және қаныққан күйде алыңыз.

2-тапсырма.

Жылу қондырғысы зауыттың өндірістік қажеттіліктері үшін $D_{пр} = 20\,000 \text{ кг/сағ}$ буды $p = 0,7 \text{ МПа}$ және $x = 0,95$ береді. Зауыт конденсатын $60\% D_{пр}$ $t_{возвр} = 70 \text{ °C}$ температурада қайтарады. Конденсаттың жоғалуы химиялық тазартылған, химиялық $x = 90 \text{ °C}$ температурасы бар сумен жабылады. $\eta_{пр} = 0,80$ ПЭК-пен жұмыс істейтін бу қазандығы пешінде қанша отын жағу керек еді, егер бұл бу қазандығы зауытқа қажет буды арнайы өндірісе. Отынның жану жылуы $Q_{пр} = 30 \text{ МДж/кг}$.

5.Соңғы ОН пәнге қол жеткізу үшін оқытудың негізгі нысандары / әдістері / технологиялары: ситуациялық есептерді шешу. Шағын топтарда жұмыс істеу.

6.Соңғы ОН пәніне қол жеткізу деңгейін бағалауға арналған бақылау нысандары (тестілеу, ситуациялық есептерді шешу және т.б.): ауызша сұрау, ситуациялық есептерді дайындау және шешу.

Әдебиет

Негізі:

1. Бердалиева А.А., Даулетбаева Д.А. Энергоресурсы, источники и методы получения. -Учебное пособие. -Шымкент 2022. -244 с.
2. Бердалиева А.А., Даулетбаева Д.А. Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері. -оқу құралы. -Шымкент 2022 ж. 240 с.
3. Риполь- Сарагоси Т.Л. Кууск А.Б., Возобновляемые и нетрадиционные источники энергии. Учебно-методическое пособие. Ростов н/Д: Рост. гос. ун-т. путей сообщения, 2019. – 122 с.
4. Быстрицкий Г.Ф. Б95 Общая энергетика (Производство тепловой и электрической энергии) : учебник / Г.Ф. Быстрицкий, Г.Г. Гасангаджиев, В.С. Кожиченков. — 2-е изд., стер. — М. : КНОРУС, 2016. — 408 с. — (Бакалавриат).
5. Бекман Г, Гилли П. Тепловое аккумулирование энергии: Пер. с англ. – М.:Мир, 2017 г.

ONȚŪSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		044/76-11
Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері		1беттің 1беті

6. Вафин, Д. Б. В23 Котельные установки и парогенераторы: учебное пособие / Д.Б. Вафин.- Нижнекамск: Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «КНИТУ», 2013. - 176 с.

7. Энергетика XXI века: Условия развития, технологии, прогнозы / Л.С. Беляев, А.В. Лагерева, В.В. Посекалин и др.; Отв. ред. Н.И. Воропай. – Новосибирск: Наука, 2014. – 386 с.

8. J.P. Deane et al. / Renewable and Sustainable Energy Reviews 14 (2010) 1293–1302

9. Паровые и газовые турбины для электростанций [Электронный ресурс]: учебник для вузов / А.Г. Костюк, В.В. Фролов, А.Е. Булкин, А.Д. Трухний ; под ред. А.Г. Костюка. — М.: Издательский дом МЭИ, 2016. — Загл. с тит. экрана

Қосымша:

Учебно-методический комплекс по «Энергоресурсам, их источникам и получению» для Білім алушыов химического факультета по специальности «ХТОВ». / Сост. М.Л. Ли - Караганда: Изд-во КарГУ, 2008 г.

<http://www.studmedlib.ru>,

ЛОГИН ibragim123, ПАРОЛЬ Libukma123

<http://lib.ukma.kz/ru/> Базы данных

Республиканская межвузовская электронная библиотека, Aknurpress www.aknurpress.kz.

Бақылау (сұрақтар, тесттер, тапсырмалар және т.б.):

1. Жылу электр станциясының жылу схемасы.
2. Жылу электр станцияларының негізгі жабдықтарының сипаттамасы және олардың конструкциясы.
3. Жылу электр станцияларының қосалқы жабдықтары.
4. Электр станцияларының жалпы жүйелері: отынмен қамтамасыз ету, техникалық сумен жабдықтау, суды тазарту.
5. ЖЭС ПЭК көрсеткіштері.

1-тапсырма

Жылу балансының теңдеуін құрыңыз және төмен қысымды қыздырғышқа (ТҚК) қыздыру буының $G_{п}$ шығынын анықтаңыз, егер сіз білсеңіз: (ТҚК) арқылы негізгі конденсаттың ағыуы $G_{o.к.}=350$ кг/с; алынатын будың параметрлері. $p_{п}=0,24$ МПа, $t_{п}=203$ °C; дренаждың энтальпиясы, алдыңғы бу, қыздырғыш $h_{др} = 543$ КДж/кг; дренаж арқылы бу ағыны $G_{др}=7,8$ кг/с; (ТҚК) кіріс және шығысындағы негізгі конденсаттың энтальпиясы $h_{вх} = 415,3$ КДж/кг және $h_{вых} = 522,6$ КДж/кг.

2-тапсырма.

Зауыттың жылу станциясында Ренкин циклі бойынша жұмыс істейтін әрқайсысының қуаттылығы $N = 4000$ кВт сағ екі бу турбинасы орнатылған. Турбиналардан шыққан барлық бу өндіріске жіберіледі, ол жерден қанығу температурасында конденсат түрінде қазандыққа қайтарылады. Турбиналар толық жүктемеде келесі бастапқы бу параметрлерімен жұмыс істейді: $p_1=3,5$ МПа, $t_1=435$ °C. Будың соңғы қысымы $p_2=0,12$ МПа. Қазанды орнатудың тиімділігі $\eta_{ку}=0,84$; отынның жану жылуы $Q_{рн} = 28470$ КДж/кг. Отынның сағаттық шығынын және өндірісте жұмсалатын жылу мөлшерін анықтаңыз.