

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

ТӘЖІРИБЕЛІК САБАҚҚА АРНАЛҒАН ӘДІСТЕМЕЛІК НҰСҚАУЛАР

Пән:	Энергетикалық корлар, 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 2023 ж.

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

Практикалық сабақтарға арналған әдістемелік нұсқаулар «Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері» пәнінің жұмыс бағдарламасына (силлабус) сәйкес әзірленді және кафедра мәжілісінде талқыланды

Хаттама № 12 « 11 » мамыр 2023 ж.

Каф. Меңгерушісі, к.т.н. доцент



Г.Э. Орымбетова

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		1 беттің 1 беті

Сабақ №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:

Студент 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.

Студент 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.

СТУДЕНТТЕРДІҢ ПРАКТИКАЛЫҚ ЖҰМЫСЫ

Кәсіпорындар мен шаруашылықтардағы отын-энергетикалық ресурстардың шығындарын нормалауды есептеу

Практикалық жұмыс №1

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		044/76-11
Энергетикалық корлар, көздері және алу әдістері		1беттің 1беті

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

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 ($Q_{\text{HГ}}^p = 7950 \text{ ккал/нм}^3$)	$G_{\text{Г}} = 20,000,000$	нм ³
мазутты ($Q_{\text{HМ}}^p = 10000 \text{ ккал/кг}$)	$M = 1,200,000$	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

$$\begin{aligned}
 B_{\Sigma} &= G_{\text{Г}} \cdot \frac{Q_{\text{HГ}}^p}{7000} + M \cdot \frac{Q_{\text{HМ}}^p}{7000} + Y \cdot \frac{Q_{\text{HУ}}^p}{7000} \\
 &= 22,714,286 + 1,714,286 + 51,428,571 = 75,857,143 \text{ т.у. т.}
 \end{aligned}$$

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

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 $Q_{\text{н}}^p = 12100$ ккал/кг мазутты пайдаланады.

Кәсіпорынның қосымша электр энергиясын тұтынуы $\mathcal{E}_{\text{АО}} = 80$ 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 $v_{\text{mm}} = 160$ кг у. т./Гкал және $\mathcal{E} = 20 = 10^6$ шартты отынның нақты шығынымен кВт×сағ/жыл $v_{\mathcal{E}} = 320$ Гу.т./ кВт×сағ. шартты отынмен кәсіпорынның жылдық энергия тұтынуын анықтаңыз.

Шешімі

Жылдық энергия тұтыну:

$$B_{\Sigma} = B_T + B_{T\mathcal{E}} + B_{\mathcal{E}\mathcal{E}} + B_{\text{АО}}, \text{ т у.т./жыл}$$

мұндағы B_T -технологияға шартты отын шығысы, т у.т./жыл;

$B_{T\mathcal{E}}$ -жылу энергиясын өндіруге шартты отын шығысы, т у.т./жыл;

$B_{\mathcal{E}\mathcal{E}}$ -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:

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

Жылу энергиясын өндіруге шартты отындағы энергияны жылдық тұтыну:

$$B_{T\mathcal{E}} = Q \times v_{\text{mm}} = 50 \times 10^3 \times 160 = 8 \times 10^6 \text{ кг у.т./жыл}$$

Энергия жүйесінен шартты отынмен энергияны жылдық тұтыну:

$$B_{\text{АО}} = \mathcal{E}_{\text{АО}} \times v_{\mathcal{E}T} = 80 \times 10^6 \times 0,123 = 9,84 \times 10^6 \text{ кг у.т./жыл}$$

мұндағы $B_{\mathcal{E}T}$ -шартты отындағы теориялық эквивалент 1 кВт×сағ.

Сонда

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

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

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.

Мысал 1.3

Шарты

"Энергия үнемдеу туралы" Мемлекеттік заңға сәйкес ОЭР 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 $= 25 \times 10^9$ 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:

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

Алайда

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

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.

ОҢТҮСТІК-QAZAQSTAN 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		1 беттің 1 беті

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: + $0,1 \times 10^3$ нм³ 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 12×10^6 м³ 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 нм³ табиғи газ тұтынады, оның жылу шығару қабілеті 8200 ккал/нм³ 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 ($Q_H^p = 7950$ ккал/нм³) және кәсіпорын иелік ететін (шартты отынмен) энергия мөлшерін анықтаңыз.

Тапсырма -1.8 (11.12 вариант) егер мазуттың орнына $Q_H^p = 4400$ ккал/кг көмір алынса, қайта есептеу коэффициенттерін анықтаңыз және 1-қосымшаға ұқсас энергия бірліктерін қайта есептеу үшін диаграмма құрыңыз; егер ГДж орнына $Q_H^p = 2500$ ккал/кг отын алынса.

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

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

$G=1,85 \times 10^6 \text{ м}^3$, 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 $\Theta=6,05 \text{ тнг}$ тарифтері белгілі болса, бір энергия тасығышты пайдаланудың қаржылық орындылығын көрсетіңіз./ $\text{кВт} \times \text{сағ}$, $g=4250 \text{ тнг./1000 м}^3$, $d=60 \text{ тнг./л}$, $m=18500 \text{ тнг./т}$, $gf=12500 \text{ тнг./кг}$, $k=3000 \text{ тнг./кг}$.

Бақылау сұрақтары:

1. Энергия ресурстары дегеніміз
2. Энергияның анықтамасы
3. Энергияның негізгі қасиеттері
4. Жаңартылатын энергия ресурстары
5. Жаңартылмайтын энергия ресурстары
6. Бастапқы энергиясы
7. Қайталама энергиясы
8. Энергияны өлшеу бірлігі
9. Механикалық энергия
10. Жылу энергиясы
11. Электр энергиясы
12. Химиялық энергия
13. Электромагниттік энергия
14. Атомдық (ядролық) энергия
15. Гравитациялық энергия-

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

Негізгі:

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.

1. Бекман Г, Гилли П. Тепловое аккумулялирование энергии: Пер. с англ. – М.:Мир, 2017
 2. 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.

3. 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).

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

6. 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.

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

QAZAQSTAN RESPUBLIKASY QAZAQSTAN MEDICINA 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

8. 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

Дополнительная:

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

10. Северянин В. С., Черников И.А., Горбачева М.Г. Основы энергосбережения. Курс лекций. – г. Брест, издательство БГТУ, 2003. – 54 с., 12 рис., 1 табл., для студентов всех специальностей 45 библ. для студентов всех специальностей

11. Основы современной энергетики : в 2-х ч. / под общ. ред. чл.-корр. РАН Е. В. Аметистова. М. : Изд-во МЭИ, 2002.

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.
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. Технически достижимый энергетический потенциал какого из нижеприведенных источников первичной энергии имеет наибольшее значение в Республике Казахстан?
А) Уголь
В) Нефть
С) Гидроэнергия
D) Энергия ветра
Е) Солнечная энергия
2. Экономически целесообразный энергетический потенциал какого из нижеприведенных источников первичной энергии имеет наибольшее значение в Республике Казахстан?
А) Уголь
В) Нефть
С) Гидроэнергия
D) Энергия ветра
Е) Солнечная энергия
3. Комплекс мер или действий, предпринимаемых для обеспечения более эффективного использования энергетических ресурсов
А) Энергетическая цепочка
В) Экономия энергии
С) Рациональное использование энергии
D) Теплоизоляция

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		1 беттің 1 беті

Е) Энергосбережение

4. Что является основным внутренним источником первичной энергии в Казахстане?

А) Уголь

В) Нефть

С) Природный газ

Д) Торф

Е) Сланец

5. Первичный энергоресурс – это

А) система показателей, характеризующих процесс преобразования энергии или снабжения ею потребителей и отражающая равенство подведенной энергии с одной стороны, и суммы полезной энергии и ее потерь, с другой

В) та область технологии, которая связана с производством, преобразованием, аккумулированием, распределением и использованием энергии

С) энергетический ресурс, непосредственно используемый на стадии конечного потребления, предварительно облагороженный, переработанный, преобразованный, а также природный энергетический ресурс, потребляемый на этой стадии

Д) энергоресурс который не был подвергнут переработке или преобразованию

Е) запасы энергии, которые при данном уровне техники могут быть использованы для энергоснабжения

6. Энергетический ресурс – это

А) система показателей, характеризующих процесс преобразования энергии или снабжения ею потребителей и отражающая равенство подведенной энергии с одной стороны, и суммы полезной энергии и ее потерь, с другой

В) та область технологии, которая связана с производством, преобразованием, аккумулированием, распределением и использованием энергии

С) энергетический ресурс, непосредственно используемый на стадии конечного потребления, предварительно облагороженный, переработанный, преобразованный, а также природный энергетический ресурс, потребляемый на этой стадии

Д) энергоресурс который не был подвергнут переработке или преобразованию

Е) запасы энергии, которые при данном уровне техники могут быть использованы для энергоснабжения

7. Запасы энергии, которые при данном уровне техники могут быть использованы для энергоснабжения.

А) Энергетический ресурс

В) Энергетический запас

С) Энергетический резерв

Д) Энергетический потенциал

Е) Нет правильного ответа

8. Что из перечисленного относится к возобновляемым источникам энергии?

А) Биотопливо

В) Неорганическое топливо

С) Термоядерное топливо

Д) Органическое топливо

Е) Ядерное топливо

9. Какая отрасль народного хозяйства является крупнейшим потребителем энергетических ресурсов в Республике Казахстан?

А) Топливо-энергетический комплекс

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		1 беттің 1 беті

- В) Сельское хозяйство
 С) Строительство
 D) Химическая промышленность
 E) Деревообрабатывающая промышленность
10. Что из нижеперечисленного не является первичным топливом?
 A) Ядерная энергия
 B) Гидроэнергия
 C) Мазут
 D) Уголь
 E) Природный газ

Сабақ 2

1. Тақырыбы: Жаңартылмайтын энергия көздерінің энергия қорларын есептеу

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

3. Оқыту міндеттері:

Студент 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;

Студент 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.

4. 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.

СТУДЕНТТЕРДІҢ ПРАКТИКАЛЫҚ ЖҰМЫСЫ

Практикалық жұмыс № 2

Гидроэлектр станциясының қуатын есептеу

ОҢТҮСТІК-QAZAQSTAN 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		1 беттің 1 беті

Жұмыстың мақсаты: өзеннің энергетикалық потенциалына сәйкес гидроэлектр станциясының қуатын есептеу әдістемесін игеру.

Практикалық жұмысқа теориялық дайындық бойынша талаптар

1. Гидроэлектростанциялардың түрлерін білу.
2. ГЭС-те қысым жасау схемаларын білу.
3. Су электр станцияларының жұмыс схемасын білу.
4. Турбиналардың түрлерін біліңіз.

Теориялық негіздері

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

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

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

Жоғарғы бьефтен төменгі бьефке шығарылатын N ағынының қуаты:

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

мұндағы ρ - судың тығыздығы (1000 кг/м^3);

g -еркін құлаудың үдеуі (м/с^2);

ρg - $9,81 \text{ кН/м}^3$ тең судың үлес салмағы;

Q - су шығыны ($\text{м}^3/\text{с}$).

Шығарылатын судың жалпы энергиясы

$$E = N t, \quad (2.3)$$

мұндағы T -уақыт, с

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

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

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 корлар, көздері және алу әдістері		1беттің 1беті

мұндағы η_r, η_t - тиісінше генератор мен турбинаның пайдалы әсер коэффициенттері;

Q_a - бір турбина (агрегат) арқылы өтетін су шығыны;

M - 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.

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

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

7.Әдебиет:

негізгі:

1. 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.

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 корлар, көздері және алу әдістері		1беттің 1беті

2. Бекман Г, Гилли П. Тепловое аккумулирование энергии: Пер. с англ. – М.:Мир, 2017
 3. 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.
 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. 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
- Дополнительная:
10. Учебно-методический комплекс по «Энергоресурсам, их источникам и получению» для студентов химического факультета по специальности «ХТОВ». / Сост. М.Л. Ли - Караганда: Изд-во КарГУ, 2008 г
 11. Северянин В. С., Черников И.А., Горбачева М.Г. Основы энергосбережения. Курс лекций. – г. Брест, издательство БГТУ, 2003. – 54 с., 12 рис., 1 табл., для студентов всех специальностей 45 библ. для студентов всех специальностей
 12. Основы современной энергетики : в 2-х ч. / под общ. ред. чл.-корр. РАН Е. В. Аметистова. М. : Изд-во МЭИ, 2002.
- Контроль (вопросы, тесты, задачи, и пр.)
- Задания в тестовой форме:
- 1.Электростанции какого типа занимают наибольшую долю в производстве электроэнергии в Республике Казахстан?
 - А) ТЭС
 - В) ГЭС
 - С) АЭС
 - Д) ГАЭС
 - Е) ГеоЭС
 - 2.Какой показатель повышается при комбинированной выработке теплоты и электричества на ТЭЦ?
 - А) коэффициент использования теплоты топлива
 - В) КПД турбины
 - С) КПД парогенератора
 - Д) коэффициент регенерации
 - Е) мощность электрогенератора
 - 3.Традиционные источники энергии являются:
 - А) невозобновляемыми природными ресурсами
 - В) возобновляемыми природными ресурсами
 - С) альтернативными природными ресурсами
 - Д) неисчерпаемыми природными ресурсами
 - Е) Нет правильного ответа

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

4. На каком участке тепловых сетей потери тепла достигают наибольшего значения?
 - A) На распределительных сетях
 - B) На магистральных сетях
 - C) На узле ввода в ТЭЦ
 - D) На узле вывода из ТЭЦ
 - E) Нет правильного ответа
5. Что из перечисленного относится к невозобновляемым источникам энергии?
 - A) Энергия водных потоков
 - B) Энергия солнечного излучения
 - C) Энергия отливов и приливов
 - D) Геотермальная энергия
 - E) Нет правильного ответа
6. Что используют ТЭС и ТЭЦ?
 - A) природное топливо (нефть, уголь, газ)
 - B) радиоактивное топливо
 - C) энергию падающей воды
 - D) энергию ветра
 - E) солнечную энергию
7. Что используют АЭС?
 - A) радиоактивное топливо
 - B) энергию падающей воды
 - C) природное топливо (нефть, уголь, газ)
 - D) энергию ветра
 - E) солнечную энергию
8. Что используют ГЭС?
 - A) энергию падающей воды
 - B) геотермальные источники
 - C) энергию падающей воды
 - D) радиоактивное топливо
 - Г) природное топливо (нефть, уголь, газ).
9. Какова особенность углей Экибастузского бассейна?
 - A) низкая калорийность и высокая зольность
 - B) высокая калорийность и высокая зольность
 - C) низкая калорийность и низкая зольность
 - D) высокая калорийность и низкая зольность
 - E) нет правильного ответа

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:**
Студент 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		044/76-11
Энергетикалық корлар, көздері және алу әдістері		1 беттің 1 беті

Студент 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-на жету үшін оқытудың негізгі формалары / әдістері / технологиялары: практикалық сабақ.

Практикалық жұмыс № 3

Жаңартылатын энергияның әртүрлі түрлері потенциалының негізгі санаттарын есептеу

Тапсырма 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:

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

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

F – бассейн ауданы, км².

Бассейін 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:

Бассейін ауданы $F = 1000$ км² ;

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

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

$$\mathcal{E}_{\text{пот}} = 1.97 \cdot 10^6 \cdot 7,2^2 \cdot 1000 = 10^2 \cdot 10^6 \text{ кВт} \cdot \text{ч}.$$

Тапсырманы варианттар бойынша шешу.

Кесте 3.1.

Мәндері	Варианттар
---------	------------

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		1 беттің 1 беті

	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

Тапсырма 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 $T_{\text{ср}} = (40 + 4/2) = 42^\circ\text{C}$;

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

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

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:

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

QNTÜSTIK-QAZAQSTAN 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

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

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

Тапсырма 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

Тапсырма 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		044/76-11
Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері		1беттің 1беті

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

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

Негізгі:

1. 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.

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

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		1 беттің 1 беті

3. 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.

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. 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

Дополнительная:

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

11. Северянин В. С., Черников И.А., Горбачева М.Г. Основы энергосбережения. Курс лекций. – г. Брест, издательство БГТУ, 2003. – 54 с., 12 рис., 1 табл., для студентов всех специальностей 45 библ. для студентов всех специальностей

12. Основы современной энергетики : в 2-х ч. / под общ. ред. чл.-корр. РАН Е. В. Аметистова. М. : Изд-во МЭИ, 2002.

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.Какой из источников возобновляемой энергии нашел наиболее широкое применение в Республике Казахстан?

А) Гидроэнергия

В) Энергия солнца

С) Энергия ветра

Д) Энергия термальных вод

Е) Энергия биомассы

2.К какой группе возобновляемых источников относится гидроэнергия?

А) Источники механической энергии

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		1 беттің 1 беті

- В) Водоземulsionные источники энергии
- С) Тепловые возобновляемые источники энергии
- Д) Источники энергии, основанные на фотонных процессах
- Е) Нет правильного ответа
3. К какой группе возобновляемых источников относятся биотопливо?
- А) Тепловые возобновляемые источники энергии
- В) Водоземulsionные источники энергии
- С) Источники механической энергии
- Д) Источники энергии, основанные на фотонных процессах
- Е) Нет правильного ответа
4. К какой группе возобновляемых источников относятся волновая и приливная энергия?
- А) Источники механической энергии
- В) Водоземulsionные источники энергии
- С) Тепловые возобновляемые источники энергии
- Д) Источники энергии, основанные на фотонных процессах
- Е) Нет правильного ответа
5. К какой группе возобновляемых источников относятся тепловая энергия солнца?
- А) Тепловые возобновляемые источники энергии
- В) Водоземulsionные источники энергии
- С) Источники механической энергии
- Д) Источники энергии, основанные на фотонных процессах
- Е) Нет правильного ответа
6. К какой группе возобновляемых источников относятся лучистая энергия солнца?
- А) Источники энергии, основанные на фотонных процессах
- В) Водоземulsionные источники энергии
- С) Тепловые возобновляемые источники энергии
- Д) Источники механической энергии
- Е) Нет правильного ответа
7. К какой группе возобновляемых источников относятся ветровая энергия?
- А) Источники механической энергии
- В) Водоземulsionные источники энергии
- С) Тепловые возобновляемые источники энергии
- Д) Источники энергии, основанные на фотонных процессах
- Е) Нет правильного ответа
8. Что является определяющим параметром для такого источника возобновляемой энергии как ветер?
- А) Скорость, высота над земной поверхностью
- В) Качество почвы, облученность, вода, специфика топлива
- С) Облачность
- Д) Напор H , объемный расход Q
- Е) Высота R , площадь бассейна A , длина эскуария L , глубина -
9. Что является определяющим параметром для такого источника возобновляемой энергии как рассеянное солнечное излучение?
- А) Облачность
- В) Облучаемость ($Вт/м^2$), угол падения излучения
- С) Скорость, высота над земной поверхностью
- Д) Напор H , объемный расход Q
- Е) Высота R , площадь бассейна A , длина эскуария L , глубина - h

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

10. Какой метод управления используется для согласования возобновляемых источников энергии с потребителями?

- A) Со сбросом излишков энергии
- B) С накоплением (аккумулированием) энергии
- C) С регулированием нагрузки
- D) Все три метода
- E) Нет правильного ответа

Практичкалық сабақ 4

1.4-тақырып: Аналитикалық есептеу отын жану

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

3.Оқыту міндеттері:

Студент 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 қарқындалу және азайту мақсатында от жағу процестерін ұйымдастыру тәсілдері.

Студент 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 массадаң жұмыс массасына қайта есептеу.

Тапсырма 4

Жану және жану өнімдері үшін қажетті ауа мөлшерін есептеу

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		1 беттің 1 беті

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 басқасына 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	$100/(100 - A_c)$
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

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

мұндағы (CO₂) к-карбонаттар көмір қышқылының құрамы, %;

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

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

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

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

O'NTUSTIK-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

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: $C_T = 84 \%$; $H_T = 4,5 \%$; $N_T = 2 \%$; $O_T = 9 \%$; $S_T = 0,5 \%$. 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:

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

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

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

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

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

Тексеру: жұмыс массасына отынның жиынтық элементтік құрамы

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

Мысал 1.2.

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

$$C_T = 80,2 \%; H_T = 3,3 \%;$$

$$N_T = 2,1 \%; O_T = 14 \%; S_T = 0,4 \%.$$

Құрғақ массаның күлділігі белгілі

$$A_c = 22,12 \%.$$

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 массада жұмыс массасына қайта есептейміз:

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

Осыдан аламыз:

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

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

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

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

Студенттер 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 Gorenje

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
12	84,7	5,0	1,85	8,25	0,20
13	84,54	5,1	1,8	8,35	0,21
14	85,78	4,75	1,45	7,8	0,22

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

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 корлар, көздері және алу әдістері		1беттің 1беті

Негізгі:

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.

1. Бекман Г, Гилли П. Тепловое аккумулирование энергии: Пер. с англ. – М.:Мир, 2017
 2. 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.
 3. 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).
 4. Бекман Г, Гилли П. Тепловое аккумулирование энергии: Пер. с англ. – М.:Мир, 2017 г.
 5. 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.
 6. 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.
 7. J.P. Deane et al. / Renewable and Sustainable Energy Reviews 14 (2010) 1293–1302
 8. 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
- Дополнительная:
9. Учебно-методический комплекс по «Энергоресурсам, их источникам и получению» для студентов химического факультета по специальности «ХТОВ». / Сост. М.Л. Ли - Караганда: Изд-во КарГУ, 2008 г
 10. Северянин В. С., Черников И.А., Горбачева М.Г. Основы энергосбережения. Курс лекций. – г. Брест, издательство БГТУ, 2003. – 54 с., 12 рис., 1 табл., для студентов всех специальностей 45 библ. для студентов всех специальностей
 11. Основы современной энергетики : в 2-х ч. / под общ. ред. чл.-корр. РАН Е. В. Аметистова. М. : Изд-во МЭИ, 2002.

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. Естественное топливо?

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		1 беттің 1 беті

- А. Нефть
 В. Керосин
 С. Мазут
 D. Сланцевое масло
 Е. Бензин
2. Искусственное топливо?
 А. бензин
 В. нефть
 С. торф
 D. антрацит
 Е. каменный уголь
3. Горючие вещества твердого топлива - это
 А. углерод, водород и сера летучая
 В. азот и кислород
 С. кислород, азот, зола
 D. азот
 Е. кислород
4. Негорючие вещества твердого топлива - это
 А. кислород, азот, зола и влага
 В. водород
 С. углерод
 D. углерод, водород и сера летучая
 Е. углерод и водород
5. Твердый негорючий остаток, получаемый после полного сгорания топлива – это
 А. зола
 В. рабочий состав топлива
 С. органический состав топлива
 D. кокс
 Е. сухой состав топлива
6. Что представляет собой каменные угли:
 А) органическое топливо с горючими элементами и высоким теплосодержанием;
 В) природный минерал;
 С) аморфное тело;
 D) сухой остаток при коксовании;
 Е) продукт нефтеперегонки.
7. Мазут маркируется в зависимости от:
 А) вязкости;
 В) плотности;
 С) температуры застывания;
 D) содержание серы;
 Е) области применения.
8. Укажите, как называют угли с зольностью более 30 – 40%:
 А) углистый сланец;
 В) полуантрацит;
 С) древесный уголь;
 D) каменный уголь;
 Е) антрацит.

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		1 беттің 1 беті

9. Кокс – это

- A. твердый остаток, который получается после нагревания топлива без доступа окислителя и выхода летучих веществ
- B. рабочий состав топлива
- C. топливо в том виде, в котором поступает к потребителю
- D. твердый негорючий остаток
- E. топливо, теплота которого равна 293,50 кДж/кг

10. Из чего состоит сухая масса топлива:

- A)* $C + H + N + O + S + A = 100\%$;
- B) $SO_4^{2-}, CO_3^{2-}, NO_3^-$;
- C) RO_2 ;
- D) $A^p + W^p = 50\%$;
- E) Ca^{2+}, Mg^{2+}, Na^+ .

Сабақ 5

1.Тақырыбы: Энергияны тасымалдау нұсқалары және таңдау критерийлері

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

3.Оқыту міндеттері:

Студент білуі керек:

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

Студент 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 оларды салыстырмалы талдау
Теориялық негіздері

O'NTUSTIK-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		1 беттің 1 беті

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:

$$Q = G c_p (t_1 - t_2) + r G_K,$$

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

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

t_1 және t_2 – қарастырылып отырған желі учаскесінің кірісі мен шығысындағы жылу тасымалдағыштың 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

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

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

λ , λ_{ii} λ_K – сәйкесінше құбырдың, оқшаулаудың және қорғаныс қаптамасының жылу өткізгіштік коэффициенттері, Вт / (м · °C);

D_E , D_H , D_{ii} , 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

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		1 беттің 1 беті
Кафедра «Инженерных дисциплин»		044/76-11 ()
Энергетикалық корлар, көздері және алу әдістері		30 стр. из 40

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

$$k_i = R^{-1} \left(\frac{1}{2\pi\lambda} \ln \frac{D_n}{D_n} + \frac{1}{2\pi\lambda_n} \ln \frac{D_n}{D_n} + \frac{1}{2\pi\lambda_k} \ln \frac{D_k}{D_n} \right)^{-1},$$

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 6.1. Диаметрі 60×3,5 мм шойын жылу құбырында $t_n = 325$ °С температурасы бар бу қозғалады. будан құбырға жылу беру коэффициенті $\alpha_1 = 110$ Вт / (м² · К). Сыртқы ауаның температурасы $t_b = 20$ °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: $D_n = 60$ мм, $D_b = 60 - 2 \cdot 3,5 = 53$ мм, $D_i = 60 + 2 \cdot 70 = 200$ 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 $t_n = 150$ °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 $t_n = 400$ °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.

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. 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.

7. Әдебиет

Негізгі:

1. 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.
2. Бекман Г, Гилли П. Тепловое аккумулирование энергии: Пер. с англ. – М.: Мир, 2017
3. 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.
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 студентов химического факультета по специальности «ХТОВ». / Сост. М.Л. Ли - Караганда: Изд-во КарГУ, 2008 г
11. Северянин В. С., Черников И.А., Горбачева М.Г. Основы энергосбережения. Курс лекций. – г. Брест, издательство БГТУ, 2003. – 54 с., 12 рис., 1 табл., для студентов всех специальностей 45 библ. для студентов всех специальностей
12. Основы современной энергетики : в 2-х ч. / под общ. ред. чл.-корр. РАН Е. В. Аметистова. М. : Изд-во МЭИ, 2002.

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?

6 сабақ

1. Тақырыбы: Екіншіреттік энергия көздерінің көздері

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

QNTÜSTIK-QAZAQSTAN 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

3. Оқыту міндеттері:

Студент 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.

Студент 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. Q_н, 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 1.1. Отынның екі түрі үшін жану жылуын есептеңіз: қоңыр көмір және табиғи газ.

Шешім:

O'NTUSTIK-QAZAQSTAN 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

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, H₂ = 0, CH₄=94.9, C_nH_m = 3.8, H₂S = 0,

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

ЕЭР пайдалану арқылы отын-энергетикалық ресурстарды үнемдеуді есептеу. Қалдықтар мен өнімдердің энергетикалық әлеуеті химиялық байланысқан жылу (жанғыш ЕЭР), физикалық жылу (жылу ЕЭР), артық қысымның ықтимал энергиясы (артық қысым ЕЭР) түріндегі энергия қоры бойынша жіктеледі. Жанғыш ЕЭР потенциалы жанудың төмен жылуымен сипатталады; жылу-энтальпия айырмашылығы1) Δh ; артық қысым-изоэнтропно2) кеңейту жұмысы L. барлық жағдайларда энергетикалық потенциалдың өлшем бірлігі кДж / кг немесе кДж / м3 болып табылады. Ver шығысы және оларды пайдалану арқылы отын үнемдеу. Энергетикалық Қалдықтарды кәдеге жарату бойынша ұсыныстар мен жобаларды әзірлеу кезінде ЕЭР шығуын білу қажет. Оның үлес салмағы жалпы шығу ЕЭР.

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

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

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

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

Жылу ВЭР кДж / сағ салыстырмалы шығымы қатынасы бойынша анықталады

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

мұндағы t1 - ЕЭР көзі-агрегаттан шығудағы энергия тасымалдағыштың температурасы, °C; cp1 – T1, кДж/(кг·°C) немесе кДж/(м3·°C) температурасындағы энергия тасымалдағыштың жылу сыйымдылығы; cp2 – T2 , кДж/кг немесе кДж/м3 температурасындағы энергия тасымалдағыштың жылу сыйымдылығы; t2-кәдеге жарату қондырғысынан кейін технологиялық процестің келесі сатысына түсетін энергия тасымалдағыштың температурасы немесе қоршаған ортаның температурасы, °C.

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

$$q^n = m L, \quad (6.4)$$

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

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

$$Q_B = q_{уд} \tau, \quad (6.5)$$

мұндағы qуд-ВЭР, кДж/өнім бірлігінің меншікті шығымы;

OŇTÜSTIK-QAZAQSTAN 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

т-қарастырылып отырған кезеңдегі $w_{\text{ег}}$ көзі агрегатының жұмыс уақыты, сағ.

ЕЭР 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 ВЭР 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 $q_{\text{уд}}$ жатқызылған шикізат, отын шығысы, өнім бірлігі;

h_1 Н1-ЕЭР, кДж/кг(м3) көзінің технологиялық агрегатынан шығудағы энергия тасығыштың энтальпиясы;

h_2 Н2-кәдеге жарату қондырғысынан шығудағы Т2 температурасы кезіндегі энергия тасығыштың энтальпиясы, кДж / кг (м3);

β -кәдеге жарату қондырғысы мен ВЭР 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

$$Q_T = Q_{\text{в}} \eta_y$$

Мұнда η_y – ПЭК кәдеге жарату қондырғысының.

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

$$\sigma = \frac{Q_{\text{и}}}{Q_T}$$

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

$$W = \Pi_m L \eta_{\text{от}} \eta_{\text{м}} \eta_{\text{Г}}$$

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

$\eta_{\text{м}}$ – турбинаның механикалық ПЭК-і;

$\eta_{\text{Г}}$ – электрогенератор ПЭК-і.

Жанғыш ЖЭР пайдалану кезінде алмастырылатын отынды үнемдеуге қол жеткізіледі:

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

Мұнда $Q_{\text{и}}$ -қаралып отырған кезеңде пайдаланылған жанғыш ЖЭР, ГДж;

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

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		1 беттің 1 беті

$\eta_{ВЭР}$ и η_3 –ПӘК 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

$$\Delta B = b_3 Q_{и}, \quad (6.8)$$

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:

$$\Delta B = b_3 Q_{и}. \quad (6.9)$$

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

Есеп 1.2. 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- $= 0,15$, ВЭР кәдеге жарату коэффициенті - $\sigma = 0,75$. Ауыстырылатын қазандық қондырғысының тиімділігі $\eta_3 = 0,88$.

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

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

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

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

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 студенттік билет нөмірінің соңғы санына сәйкес келеді). Әр түрлі отынның элементтік құрамы А қосымшасында келтірілген.

Кесте 6.1-қатты отын түрлері

Номер варианта									
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

044/76-11
1беттің 1беті

Дерево, высушенное при 100°С, каменноугольный кокс
Резной торф сухой, длинно-пламенный газовый уголь
Резной торф высушенный на воздухе, газовый уголь
Торф брикетный , каменный уголь
Сухой каменный уголь, кузнечный уголь
Жирный каменный уголь, сухой уголь
Тощий каменный уголь, твердый плотно- зернистый уголь (США)
Антрацит, кокс (шахтная печь)
Древесный уголь, смолистый уголь (Верхняя Бавария)
Торфяной кокс, кокс воздушной сушки

Таблица 6.2 – Виды жидкого топлива

Номер варианта	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	

Таблица 1.3 – Виды горючих газов

Номер варианта	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Природный ставропольский газ	Природный газ дашавский	Природный саратовский газ	Природный курдюмский газ	Природный газ ухтинский	Природный газ краснодарский	Природный газ шебелинский	Природный газ тюменский	Доменный газ	Коксовый газ	

3. Егер $h_1 = 10\ 000\ \text{кДж/м}^3$ пештен шығатын газ энтальпиясы, $h_2 = 5000\ \text{кДж/м}^3$ кедеге Жаратушы қазандықтан шығатын газ, $Br = 0,042\ \text{м}^3/\text{с}$ пеші үшін отынның есептік шығыны болса, өнеркәсіптік пештің шығатын газдарының жылуы есебінен кедеге Жаратушы қазандықта ВЭР жылуын пайдаланған кезде шартты отынның үнемделуін анықтаңыз.

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

Қоршаған ортаға кәдеге жарату қазандығының жылу жоғалту коэффициенті - $\xi = 0,1$, ver кәдеге жарату коэффициенті - $\sigma = 0,80$. 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.

Әдебиет

Негізгі:

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.

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

2. 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.

3. 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).

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

5. 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.

6. 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.

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

8. 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:

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

10. Северянин В. С., Черников И.А., Горбачева М.Г. Основы энергосбережения. Курс лекций. – г. Брест, издательство БГТУ, 2003. – 54 с., 12 рис., 1 табл., для студентов всех специальностей 45 библиограф. для студентов всех специальностей

11. Основы современной энергетике : в 2-х ч. / под общ. ред. чл.-корр. РАН Е. В. Аметистова. М. : Изд-во МЭИ, 2002.

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

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

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

Задания в тестовой форме

1. Чем характеризуется потенциал горючих ВЭР?
 - А) Низшей теплотой сгорания
 - В) Работой изобарного расширения
 - С) Работой изоэнтропного расширения
 - Д) Разностью энтальпий
 - Е) Нет правильного ответа
2. Чем характеризуется потенциал тепловых ВЭР?
 - А) Работой изоэнтропного расширения
 - В) Работой изобарного расширения
 - С) Низшей теплотой сгорания
 - Д) Разностью энтальпий
 - Е) Нет правильного ответа
3. Чем характеризуется потенциал ВЭР избыточного давления?
 - А) Работой изоэнтропного расширения
 - В) Работой изобарного расширения
 - С) Низшей теплотой сгорания
 - Д) Разностью энтальпий
 - Е) Нет правильного ответа
4. На основе какого термодинамического цикла работают тепловые насосы?
 - А. Обратный;
 - В. Прямой;
 - С. Прямо-обратный;
 - Д. Обратно-прямой;
 - Е. Нет правильного ответа.
5. Какой тип двигателя установлен на большинстве современных тепловых насосов?
 - А. Электрический;
 - В. Дизельный;
 - С. Бензиновый;
 - Д. Ртутный;
 - Е. Газовый.
6. Горючие вторичные энергоресурсы можно использовать
 - А) в качестве топлива
 - В) в качестве восстановителя
 - С) для получения механической энергии
 - Д) для получения кинетической энергии
 - Е) для нагрева воздуха
7. Принцип действия утилизатора вентиляционных выбросов типа «Тепловой насос»?

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

- А. Холодильная установка, в которой тепло, полученное в процессе конденсации хладагента, используется для подогрева приточного воздуха;
- В. Теплообмен между приточным и вытяжным воздухом осуществляется без промежуточной среды;
- С. Трубы частично заполнены хладагентом, который испаряется в теплом потоке воздуха и конденсируется в холодном;
- Д. Тепло передается раствором промежуточного теплоносителя, циркулирующего в теплообменниках;
- Е. Вращающийся ротор передает тепло удаляемого воздуха приточному.
8. Что определяется по приведенной формуле: $b_3 = \frac{0,0342}{\eta_3}$?
- А. Удельный расход топлива на выработку теплоэнергии в замещаемой котельной установке.
- В. Доля сэкономленного топлива за счет использования ВЭР;
- С. Доля сэкономленной теплоты за счет использования ВЭР;
- Д. Удельная экономия тепловой энергии на устройство утилизационной установки;
- Е. Коэффициент утилизации ВЭР для вторичных паров;
9. Вторичные энергоресурсы это-
- А) энергоресурсы, получаемые в виде побочных продуктов основного производства
- В) искусственные горючие газы
- С) водяной пар различных параметров
- Д) воздух
- Е) продукты разделения воздуха
10. Физическую теплоту вторичных энергоресурсов используют для:
- А) нагрева чего-либо
- В) охлаждения элементов агрегатов
- С) транспортировки материалов
- Д) выработки механической энергии
- Е) использования в качестве топлива

7 сабақ

1.Тақырыбы: Энергияны сақтау нұсқалары

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

3.Оқыту міндеттері:

Студент білуі керек:

- аккумуляторлардың түрлері және оларды қолдану салалары;
- энергияның жылулық және электрлік жинақталуы;
- энергия сақтау ерекшеліктері.

Студент 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 1

Кішкентай жақсы оқшауланған 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:

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

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.

Величина	Варианты														
	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, м ²	200	100	120	140	150	170	280	250	220	120	130	150	140	100	150
τ, суток	100	150	110	120	130	140	80	90	100	120	140	70	80	90	100

Тапсырма 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.2). 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 = 1000кг, D = 180см, n = 3000 айн/мин, P = 20кВт. Кинетикалық ең жоғары жылдамдықпен ұшатын энергия:

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

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

мұндағы a = R (ұшу радиусы),

$$\omega = 2\pi \cdot n / 60$$

$$\omega = 6,28 \cdot 3000 / 60 = 314 \text{ рад / с}$$

$$E = (M \cdot a^2 \cdot \omega^2) / 2$$

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

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

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	100 0	120 0	800	150 0	140 0	100 0	110 0	900	800	100 0	110 0	120 0	130 0	150 0	140 0
D, см	180	200	220	200	180	150	160	170	190	210	200	180	170	180	180
n, 1/мин	300 0	250 0	250 0	220 0	300 0	300 0	300 0	300 0	300 0	250 0	260 0	270 0	300 0	300 0	300 0
P, кВт	20	25	30	25	20	15	20	15	15	20	25	22	20	20	22

5. Основные формы / методы / технологии обучения для достижения конечных РО дисциплины: Решение ситуационных задач. Работа в малых группах.

6. Формы контроля для оценивания уровня достижения конечных РО дисциплины (тестирование, решение ситуационных задач и т.д.) : Устный опрос, подготовка и решение ситуационных задач.

Литература

Основная:

1. 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.

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

3. 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.

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. 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

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

Дополнительная:

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

11. Северянин В. С., Черников И.А., Горбачева М.Г. Основы энергосбережения. Курс лекций. – г. Брест, издательство БГТУ, 2003. – 54 с., 12 рис., 1 табл., для студентов всех специальностей 45 библ. для студентов всех специальностей

12. Основы современной энергетики : в 2-х ч. / под общ. ред. чл.-корр. РАН Е. В. Аметистова. М. : Изд-во МЭИ, 2002.

8.Бақылау сұрақтары:

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

1.Электроэнергия может аккумулироваться

- А) в конденсаторах и в катушках индуктивности
- В) в электрических обогревателях
- С) в вихревых теплогенераторах
- Д) в электрических трансформаторах
- Е) Нет правильного ответа

2.Какие удельные емкости аккумуляторов (на 1 м² площади коллектора) необходимы для долговременного аккумулирования?

- А. 1000 кг;
- В. 500 кг;
- С. 1500 кг;
- Д. 2000 кг;
- Е. 3000 кг.

3.Как называют вид аккумулирования энергии, при котором используется способность некоторых аккумулирующих сред абсорбировать газы с выделением тепла?

- А. Сорбционное;
- В. Косвенное;
- С. Полупрямое;
- Д. Прямое;
- Е. Нет правильного ответа.

4.Как называют вид аккумулирования энергии, при котором процесс протекает, как и в случае косвенного аккумулирования, за исключением того, что аккумулирующая емкость теплообменной среды играет более важную роль?

- А. Полупрямое;
- В. Косвенное;
- С. Прямое;
- Д. Сорбционное;
- Е. Нет правильного ответа.

5.Аккумуляторы энергии обычно характеризуются

- А) видом аккумулируемой энергии (электроэнергия, тепло, механическая энергия, химическая энергия и др.)
- В) температурой нагрева аккумулируемой энергии

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

- С) расходом пара
 D) температурой охлаждения аккумулируемой энергии
 E) Нет правильного ответа
6. Как называют вид аккумулирования энергии, при котором аккумулирующей и теплообменной является одна и та же среда?
 A. Прямое;
 B. Косвенное;
 C. Полупрямое;
 D. Сорбционное;
 E. Нет правильного ответа.
7. Физические или химические процессы, посредством которых происходит накопление тепла — это ...
 A. Тепловое аккумулирование;
 B. Энергосбережение;
 C. Консервация тепла;
 D. Физико-химическое накопление;
 E. Теплонакопительные процессы.
8. В результате изменения, какой величины может осуществляться аккумулирование энергии?
 A. Все вышеперечисленное;
 B. Удельной кинетической энергии;
 C. Массы системы;
 D. A и B;
 E. Удельной потенциальной энергии.
9. Какие удельные емкости аккумуляторов (на 1 м² площади коллектора) необходимы для кратковременного аккумулирования?
 A. 50-100 кг;
 B. 100-150 кг;
 C. 150-200 кг;
 D. 200-250 кг;
 E. 250-300 кг.
10. Как называют вид аккумулирования энергии, при котором энергия аккумулируется только посредством теплообмена либо в результате массообмена специальной теплообменной среды?
 A. Косвенное;
 B. Прямое;
 C. Полупрямое;
 D. Сорбционное;
 E. Нет правильного ответа.

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

8 сабақ

1. Тақырыбы: Қазандық қондырғылар

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

3.Оқыту міндеттері:

Студент 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

Студент білуі керек:

- жанармайға, ошақтық қалдықтарға, жану өнімдеріне және бу қазандығы жұмысының тиімділігіне бақылау жүргізу;
- әртүрлі жылу энергетикалық жабдықтарды таңдауды 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 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.Қазандықтың жылу балансы

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:

$$Q_R + Q_{\text{в.вн}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6, \text{ кДж/м}^3, \quad (1-1)$$

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;

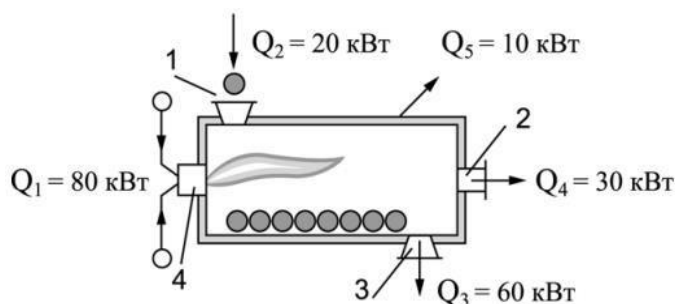
ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		044/76-11
Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері		1беттің 1беті

Q6-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.



Жылыту пеші қондырғысының жылу балансын есептеуге 8.1-сурет:

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

$$Q_1 + Q_2 = Q_3 + Q_4 + Q_5$$

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

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

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

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

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	Q ₁	Q ₂	Q ₃	Q ₄	Q ₅
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

5. Основные формы / методы / технологии обучения для достижения конечных РО дисциплины: Решение ситуационных задач. Работа в малых группах.

6. Формы контроля для оценивания уровня достижения конечных РО дисциплины (тестирование, решение ситуационных задач и т.д.) : Устный опрос, подготовка и решение ситуационных задач.

Әдебиет

Негізгі:

1. 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.

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

3. 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.

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.

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

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:

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

11. Северянин В. С., Черников И.А., Горбачева М.Г. Основы энергосбережения. Курс лекций. – г. Брест, издательство БГТУ, 2003. – 54 с., 12 рис., 1 табл., для студентов всех специальностей 45 библиографических источников для студентов всех специальностей

12. Основы современной энергетики : в 2-х ч. / под общ. ред. чл.-корр. РАН Е. В. Аметистова. М. : Изд-во МЭИ, 2002.

8.Контрольные вопросы:

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.

Тест түріндегі тапсырмалар

1.Қазандықтың "жылу балансы" дегеніміз не:

- А) жылуды пайдалы және жылу шығындарына бөлу
- В) азот және күкірт оксидтерінің түзілуін басу процесі
- С) жылу шығындарын минимумға дейін қысқарту процесі
- Д) ең жоғары жылу бөлуді алу процесі
- Е) оттықты инертті газдармен балластау процесі.

2.Что такое коэффициент полезного действия котла:

- А) относительное количество тепла, полезно использованное в котельном агрегате
- В) максимальное тепловыделение в топке
- С) количества тепла без учета потерь в окружающую среду
- Д) максимальная производительность котла
- Е) сумма тепловых потерь в топке.

3.Каким путем определяют к.п.д. котла:

А)составлением теплового баланса путем распределения выделившегося при горении тепла на полезную часть и тепловые потери

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

- В) как отношение полезной части выделившегося при горении тепла к тепловым потерям
- С) путем определения количества очаговых остатков
- Д) как произведение расхода топлива на теплоту его сгорания
- Е) определением потери тепла с физическим теплом шлаков.
- 4.Место размещения радиационных поверхностей нагрева
- А. топочная камера
- В. газоходы котла
- С. экономайзер
- Д. воздухоподогреватель
- Е. контактный теплообменник
- 5.Какое жидкое топливо применяется в котельных установках в качестве топлива:
- А)мазут марки М40, М100, М200;
- В) нефть
- С) подсмольная вода
- Д) бензин АИ-93
- Е) конденсат при добыче природного газа.
- 6.Какой коэффициент избытка воздуха, необходимо поддерживать при сжигании твердого топлива для эффективной работы котельного агрегата?
- А) $1,4 \div 1,8$
- В) $1,05 \div 1,1$
- С) $1,1 \div 1,15$
- Д) $0,9 \div 1,05$
- Е) $1,6 \div 2,2$
- 7.Котлы, предназначенные для утилизации тепловых отходов различных технологических установок (мартеновских, нагревательных, обжиговых печей) и получения дополнительной продукции в виде пара или горячей воды, что приводит к экономии топлива и энергоресурсов
- А Водогрейные
- В) Утилизаторы
- С) Газификаторы
- Д) Энергосберегающие
- Е) Экономайзеры
- 8.Какой коэффициент избытка воздуха, необходимо поддерживать при сжигании мазута для эффективной работы котельного агрегата?
- А) $1,1 \div 1,15$
- В) $1,05 \div 1,1$
- С) $0,9 \div 1,05$
- Д) $1,4 \div 1,8$
- Е) $1,6 \div 2,2$
- 9.Какое из нижеперечисленных мероприятий приводит к экономии топлива?
- А) Перевод работы парового котла на водогрейный режим
- В) Замена химически очищенной водой невозвращенного в тепловую схему конденсата
- С) Работа котла в режиме пониженного давления
- Д) Отклонение нагрузки котла от оптимальной
- Е) Наличие накипи на внутренней поверхности нагрева котла
- 10.Какое из нижеперечисленных мероприятий приводит к перерасходу топлива в котлоагрегате?
- А) Снижение присосов воздуха по газовому тракту котлоагрегата

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

- В) Установка водяного экономайзера за котлом
 С) Применение вакуумного деаэратора
 D) Увеличение коэффициента избытка воздуха в топке
 E) Использование скрытой теплоты парообразования уходящих дымовых газов

№9 сабақ

1.Тақырыбы: бу турбиналары және газ турбиналық қондырғылар

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

3.Оқыту міндеттері:

Студент білуі керек:

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

Студент білуі керек:

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

4.Тақырыптың негізгі сұрақтары:

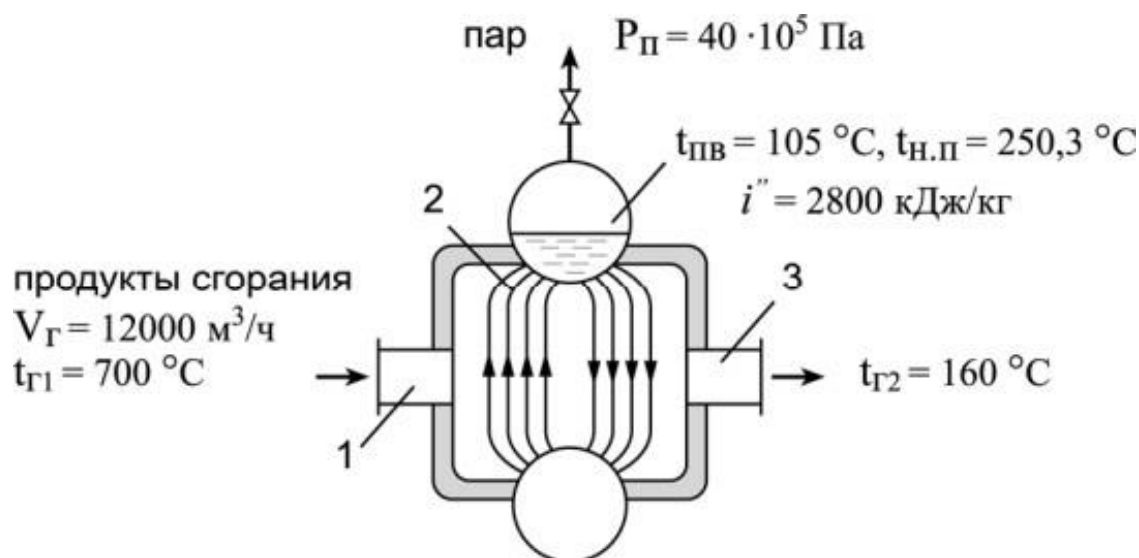
1. Бу турбиналары. Олардың түрлері және қысқаша сипаттамасы
2. Газ турбиналық қондырғылар, газдардың жылу энергиясын кинетикалық энергияға түрлендіру принципі.
3. Қарапайым ГТУ схемалық схемасы.
4. Қарапайым бу-газды ауызша сөйлеудің технологиялық схемасы.

Тапсырма 1.

Кәдеге жарату қазандығының параметрлерін есептеу

Анықтау саны жұп, өңделетін қазан утилизатором белгіленген үшін мартен пеші, сондай-ақ есептеу жылдық үнемдеуді отын (табиғи газ). Су құбыры қазандығының жобалық схемасы 9.1. суретте көрсетілген.

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



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 $t_{г1} = 700\text{ }^{\circ}\text{C}$;

газдардың соңғы температурасы $t_{г2} = 160\text{ }^{\circ}\text{C}$;

газдардың көлемдік шығыны $V_{г} = 12000\text{ м}^3/\text{ч}$;

кәдеге жарату қазандығы шығаратын будың қысымы $P_{п} = 40 \cdot 10^5\text{ Мпа}$ (40 ата).

Шешім

Салқындатқыштардың физикалық параметрлері:

газдардың орташа температурасы

$$t_{г}^{cp} = \frac{t_{г1} + t_{г2}}{2} = \frac{700 + 160}{2} = 430^{\circ}\text{C}$$

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

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

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

пара при $P_{п} = 40 \cdot 10^5\text{ Па}$ кезіндегі бу энтальпиясы $i'' = 2800,0\text{ кДж}/\text{кг}$;

будың қанығу температурасы $t_{н.п} = 250,3\text{ }^{\circ}\text{C}$;

коректік судың температурасы $t_{п.в} = 105,0\text{ }^{\circ}\text{C}$;

коректік судың энтальпиясы $i' = 440,0\text{ кДж}/\text{кг}$.

Кәдеге жарату қазандығының жылу балансының теңдеуі

$$V_{г} \rho_{г} C_{г} (t_{г1} - t_{г2}) \varphi = D(i'' - i').$$

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

Кафедра «Инженерных дисциплин»		044/76-11 ()
Энергетикалық қорлар, көздері және алу әдістері		52стр. из 40

Количество пара, вырабатываемого котлом-утилизатором
казандық 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/м³ - 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 $k=4,5$ тнг/м³ - 1 м³ табиғи газдың құны.

Варианттар бойынша есеп шығарамыз.

№ вари анта	t_{r1} °C	t_{r2} °C	V_r м ³ /ч	P_n МПа	i' кДж /кг.	i'' кДж /кг.	$t_{н.п}$ °C	$t_{п.в}$ °C	C_r кД ж/(кг °C	Q_i^r кДж /м ³	K тн г/м ³
1	700	160	12000	40	440	2800	250, 3	105,0	1,1 6	3500 0	4,5
2	600	270	16000	1,4	637, 3	2749	250, 3	105,0	1,1 6	3500 0	5,2
3	600	260	40000	1,4	759	2778	250, 3	105,0	1,1 6	3500 0	4,5
4	600	260	16000	1,4	839, 7	2792	250, 3	105,0	1,1 6	3500 0	5,1
5	600	250	40000	1,4	904, 6	2799	250, 3	105,0	1,1 6	3500 0	6,0
6	600	240	55000	1,4	957, 8	2803	250, 3	105,0	1,1 6	3500 0	10, 0
7	1200	280	8000	1,4	1004	2804	250, 3	105,0	1,1 6	3500 0	15, 0

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

8	1200	240	50000	1,4	1045	2804	250, 3	105,0	1,1 6	3500 0	6,0
---	------	-----	-------	-----	------	------	-----------	-------	----------	-----------	-----

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

9	1200	310	15000	1,4	1083	2810	250, 3	105,0	1,1 6	3500 0	10, 0
10	1200	250	25000	1,4	1117	2800	250, 3	105,0	1,1 6	3500 0	12, 0
11	1200	235	35000	1,4	1004	2804	250, 3	105,0	1,1 6	3500 0	15, 0
12	850	560	25000	0,8	1045	2804	250, 3	105,0	1,1 6	3500 0	6,0
13	400	225	60000	1,4	904, 6	2799	250, 3	105,0	1,1 6	3500 0	6,0

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.

Әдебиет

Негізгі:

12. 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.

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

14. 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.

15. 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).

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

17. 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.

18. 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.

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

20. 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:

21. Учебно-методический комплекс по «Энергоресурсам, их источникам и получению» для студентов 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		1беттің 1беті

22. Северянин В. С., Черников И.А., Горбачева М.Г. Основы энергосбережения. Курс лекций. – г. Брест, издательство БГТУ, 2003. – 54 с., 12 рис., 1 таб., для студентов всех специальностей 45 библ. для студентов всех специальностей

23. Основы современной энергетики : в 2-х ч. / под общ. ред. чл.-корр. РАН Е. В. Аметистова. М. : Изд-во МЭИ, 2002.

Бақылау сұрақтары:

1. Қарапайым газ турбиналық қондырғының схемалық диаграммасын сипаттаңыз.
2. Турбо қондырғысының жылу тиімділігін және салыстырмалы ішкі Турбинаның тиімділігі? Неге тең, ПЭК қазіргі заманғы ГТҚ-да.
- 3.Қарапайым бу-газ қондырғысының технологиялық схемасын сипаттаңыз және түсіндіріңіз.
4. Pt-135/165-130/15 TMZ типті турбина нені білдіреді?
5. ПМУ қолданудың экономикалық мәні қандай? Қазіргі ПМУ тиімділігі қандай?

Задания в тестовой форме

1.Газотурбинная установка это –.

- А) установка, включающая в себя паровой котел и газовую турбину
- В) установка, состоящая из компрессора, камеры сгорания и газовой турбины
- С) установка, работающая по циклу Ренкина
- Д) установка, включающая в себя паровой котел и паровую турбину
- Е) нет правильного ответа

2.Какие установки широко используются на ТЭС

- А) паровые
- В) газотурбинные
- С) электрические
- Д) гидравлические
- Е) нет правильного ответа

3.Энергосбережение, касающееся вопросов повышения качества воды для систем теплоснабжения, использования современных теплообменников на тепловых пунктах, установки приборов расхода воды и учета теплоты, применения современных технологий тепловой изоляции, замены элеваторных узлов на смесительные установки с датчиками температуры и расхода – это энергосбережение.

- А) В теплотехнологиях
- В) В теплогенерирующих установках
- С) В зданиях и сооружениях
- Д) В системах электроснабжения
- Е) В тепловых сетях

4.Парогазовые установки это –.

- А) установка, состоящая из двух отдельных установок: паросиловой и газотурбинной
- В) бинарный цикл, в качестве рабочего тела используется парогазовая смесь
- С) установка, в которой применяется вместо паровой газовая турбина
- Д) установка, в которой применяется вместо газовой паровая турбина
- Е) нет правильного ответа

5. Регенеративный отбор пара в турбине используется для подогрева

- А) Питательной воды
- В) Воздуха перед котлом
- С) Топлива перед котлом

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

- D) Пара в промперегревателе
 E) нет правильного ответа
6. Паросиловая установка, работающая по циклу Ренкина, включает в себя основное оборудование, работающее в следующей последовательности:
 A) котел – турбина – конденсатор – насос – котел
 B) котел – турбина – насос – конденсатор – котел
 C) турбина – котел – конденсатор – насос – турбина
 D) котел – конденсатор – насос – турбина – котел
 E) нет правильного ответа
7. Основные элементы паровой турбины это –.
 A) корпус, сопла и лопатки ротора
 B) статор и спрямляющий аппарат
 C) входной направляющий аппарат
 D) диффузор, ротор
 E) нет правильного ответа
8. Регенеративные отборы пара из турбины выполняются с целью
 A) увеличения относительного внутреннего КПД турбины
 B) увеличения мощности турбины
 C) уменьшения удельного расхода пара
 D) уменьшения размеров турбины
 E) нет правильного ответа
9. Какой показатель повышается при комбинированной выработке теплоты и электричества на ТЭЦ?
 A) коэффициент использования теплоты топлива
 B) КПД турбины
 C) КПД парогенератора
 D) коэффициент регенерации
 E) мощность электрогенератора
10. Что дает промежуточный перегрев пара?
 A) увеличивает общий теплоперепад турбины
 B) уменьшает потери тепла в конденсаторе
 C) увеличивает внутренний относительный КПД турбины
 D) уменьшает потери тепла через обмуровку
 E) уменьшает габариты турбины

Практикалық сабақ № 10

1. Тақырыбы: поршеньді компрессорлар

2. Мақсаты: сорғының негізгі сипаттамалары туралы білімді жаңарту. Компрессордың өнімділігі мен қуатын анықтау.

3. Оқыту міндеттері:

Студент білуі керек:

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

Студент білуі керек:

- сұйықтықты айдауға жұмсалатын пайдалы қуатты есептеу

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

- 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. Супер зарядтағыштардың жіктелуі
4. Орталықтан тепкіш сорғыларды беруді реттеудің қандай практикалық әдістері бар?

Тапсырма 1.

Жалпы мәліметтер:

Өнімділік немесе беру, Q (үлестен ондағанға дейін, мың м³/сағ)-уақыт бірлігінде сорғы арқылы өтетін сұйықтықтың саны.

Сорғының қысымы-сорғы жасаған нақты механикалық энергияның толық өсуі.

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

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

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

мұндағы, - 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 ($N_{\text{п}} = \rho gh/1000$; іс жүзінде 0,1-ден бірнеше сағатқа дейін. МВт).

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

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

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 ("бұл") деп белгіленеді.

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

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

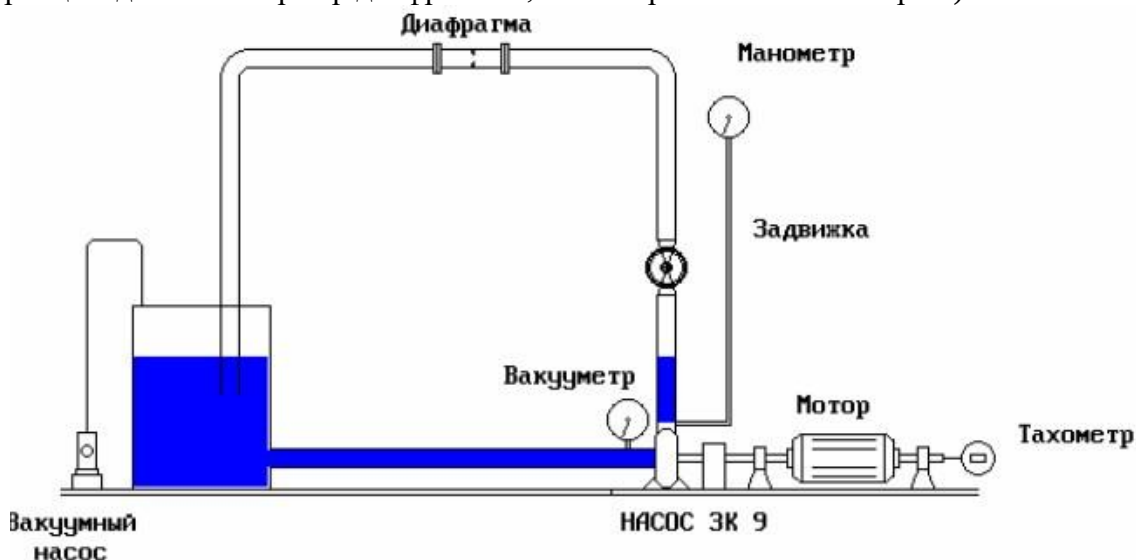
$$\eta = \frac{N_{\text{пол}}}{N_{\text{зат}}} \cdot 100\%$$

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

Кавитационный запас. Рұқсат етілген кавитация маржасы-бұл кавитация құбылысы көрінбейтін минималды қысым және негізгі техникалық көрсеткіштерді өзгертпестен сорғының жұмысы қамтамасыз етіледі. Кавитация пайда бола бастаған қысым сыни кавитация маржасы 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.

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

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	108 0	106 0	108 0	109 0	108 0	107 0	108 9	108 0	108 0	108 9	106 0	107 8	108 0	109 0	107 9
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 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.

Әдебиет

Негізгі: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.

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

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.

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.

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.

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.

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

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 студентов 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		1беттің 1беті

Северянин В. С., Черников И.А., Горбачева М.Г. Основы энергосбережения. Курс лекций. – г. Брест, издательство БГТУ, 2003. – 54 с., 12 рис., 1 табл., для студентов всех специальностей 45 библ. для студентов всех специальностей

Основы современной энергетики : в 2-х ч. / под общ. ред. чл.-корр. РАН Е. В. Аметистова. М. : Изд-во МЭИ, 2002.

Бақылау сұрақтары:

1. Динамикалық және көлемді супер зарядтағыштардың жұмыс режимін түсіндіріңіз.
2. Айдау машиналарының негізгі параметрлерін тізімдеңіз.
3. Супер зарядтағыштардың параллель және сериялық қосылуы дегеніміз не? Олар қандай жағдайларда қолданылады?
4. Орталықтан тепкіш 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?
8. Қалай қуаты және ПЭК-піспекті сығымдағыштың?
9. Поршеньді компрессордың берілуін реттеудің қандай әдістері бар?

Задания в тестовой форме

1. За счет чего повышения давления пара в турбокомпрессоре является целесообразным?
 - A) за счет сохранения и использования теплоты парообразования
 - B) за счет экономии энергии на привод компрессора
 - C) за счет выработки дополнительной механической энергии
 - D) за счет снижения давления конденсата
 - E) за счет детандера
2. Во что превращается энергия затраченная на привод компрессора
 - A) в теплоту
 - B) в механическую энергию
 - C) в давления
 - D) электроэнергию
 - E) в кинетическую энергию
3. Принцип работы поршневых компрессоров двойного действия
 - A) сжатие за 1ход поршня в обе стороны
 - B) сжатие за 1ход поршня в одну сторону
 - C) сжатие за 2хода поршня в одну сторону
 - D) сжатие за 3хода поршня в одну сторону
 - E) нет правильного ответа
4. Какой вид компрессора не чувствителен к изменениям плотности газа?
 - A) поршневой
 - B) роторный
 - C) центробежный
 - D) винтовой
 - E) нет правильного ответа
5. Смазка разбрызгиванием применяется в компрессорах
 - A) поршневых
 - B) винтовых
 - C) центробежных
 - D) осевых
 - E) нет правильного ответа

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

6. До какой температуры нагревается газ при сжатии в компрессорах сухого сжатия?

- A) 180 градусов
- B) 100 градусов
- C) 120 градусов
- D) 140 градусов
- E) 150 градусов

7. компрессор является машиной дискретного действия

- A) поршневой
- B) центробежный
- C) осевой
- D) вихревой
- E) нет правильного ответа

8. Что такое крестовый поршневого компрессора?

- A) это механизм для передачи движения
- B) это газовый сальник штока поршня
- C) это деталь клапана маслонасоса
- D)) это деталь рабочего колеса
- E) нет правильного ответа

9. Виды смазочных материалов, применяемых для смазки компрессоров

- A) цилиндрические и компрессорные
- B) твердые и жидкие
- C) моторные
- D) турбинные
- E) нет правильного ответа

10. Виды приводов поршневого компрессора

- A) электродвигателями
- B) электронасосами
- C) электрогенераторами
- D) электрообогревателями
- E) нет правильного ответа

Практикалық сабақ 11

1. Тақырыбы: жылумен жабдықтау жүйелері мен көздері

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

3. Оқыту міндеттері:

Студент білуі керек:

жылумен жабдықтау кезінде жылу шығынын анықтау;
 ірілендірілген норма бойынша ғимаратты жылытуға жылу шығынын анықтау;
 химиялық-фармацевтикалық өндіріс ғимаратын желдетуге жылу шығынын анықтау.

Студент 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.

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

Тақырыптың негізгі сұрақтары:

1. Жылу тұтынушыларының жіктелуі.
2. Химия-фармацевтикалық өндірістердегі жылуды тұтыну құрылымы.
3. Жылумен жабдықтаудың су және бу жүйелері.
4. ТКШ-да 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 шығындар¹ желдеткішке жұмсалатын жылу шығынын анықтау кезінде ескеріледі. Осыған байланысты жеке ғимаратты жылытуға сағаттық жылу шығыны, кДж / сағ, мынадай формула бойынша анықталады:

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

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

$V_n^{обш}$ - ғимараттың сыртқы өлшемі бойынша көлемі, м³;

$q_{от}^{обш}$ - жылытуға жұмсалатын жылу шығыны, кДж/(м³ * сағ * °C);

$t_{вн}^{обш}$ - 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_t -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).

¹ 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 TN сыртқы температурасының орнына жылудың максималды есебін анықтау үшін (11.2) формулаға желдету үшін есептелген сыртқы ауа температурасын ауыстырыңыз. Жалпы алмасу желдеткіші бар ғимараттар үшін мәні жылдың ЕҢ СУЫҚ мезгілінің орташа сыртқы температурасына тең қабылданады (ҚНЖЕ II-33–75 бойынша А параметрлері).

ОҢТҮСТІК-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

Ғимараттар үшін таза ауа ағыны желдеткішке есептелген жылу шығынын сақтай отырып азаяды. Бұл қолайлы деп саналады, өйткені біздің еліміздің көптеген аудандары үшін С кезеңінің ұзақтығы бүкіл жылыту кезеңінің ұзақтығының 10-13% құрайды.

Ғимараттың желдету-жылу сипаттамасының физикалық мәні өрнекпен ашылады

$$q_{\text{в}}^{\text{общ}} = mnc, \text{ кДж}/(\text{м}^3 \cdot \text{ч} \cdot ^\circ\text{C}),$$

мұндағы V в ғимараттың желдетілетін көлемінің Сыртқы өлшеу бойынша ғимарат көлеміне қатынасына тең коэффициент V_н, m

$$m = \frac{V_{\text{в}}}{V_{\text{н}}},$$

мұндағы n-желдетілетін үй-жайлардағы ауа алмасудың орташа еселігі, сағ-1;

с-ауаның меншікті көлемдік жылу сыйымдылығы, 1,26 кДж / (м³ * °с) тең.

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

$$q_{\text{в}}^{\text{общ}} = 16^\circ\text{C}$$

реперлік 1) мәні

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

Бір тұрғынға жатқызылған v жалпы қоғамдық ғимараттардың үлес көлемі елді мекендердің ірілігіне байланысты және шамамен 20 м³/тұрғынды құрайды.

ЕСЕП 11.1.

Жалпы ауданы А_ж = 3000 м² болатын тоғыз қабатты ірі панельді тұрғын ғимаратта тұратын бір тұрғынға келетін жылуға есептелген сағаттық және жылдық шығындарды анықтау. Климаттық жағдайлар: t_{от}^p = -25°C; t_{от}^p = -14°C; t_{н.ср} = -3,2°C; z_{от} = 4921 ч/год; z_п = 620 ч/год.

Басқа да бастапқы деректер: f_ж = 9 м² / тұрғын; ғимараттың көлемдік коэффициенті K₂ = 6, 3м³/м²; 1м² тұрғын ауданына жатқызылған желдетуге жылудың үлестік шығыны, кДж/(м²·сағ·°с); меншікті ішкі жылу бөліністері q_{вн} = 94 кДж / (м² сағ).

Шешімі. Ғимараттың жалпы көлемі V_н = 3000 · 6,3 = 18900 м³; ғимараттың биіктігі Н = 9 * 2,8=25 м. ғимараттың 1 м³-ге жатқызылған кДж/(м³· сағ · °с) 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 коэффициент

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

Жарамды мәні q_{н.о} = 1,47 · 1,07 = 1,57 кДж/(м³ · ч · °С).

Сыртқы температураның I диапазонындағы шартты ішкі температура

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

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

Сыртқы температуралардың II диапазонында

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

Жылуға есептелген сағаттық жылу шығынын мына формула бойынша табамыз

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

Оның ішінде сыртқы қоршаулар арқылы жылу шығыны

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

желдетудің жылу шығыны

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

ішкі жылу бөлгіштер

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

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 = 18 м³ / тұрғын;

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

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

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

Шешімі.

Жылытуға есептік сағаттық шығыстар

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

желдетуге

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

ыстық сумен жабдықтауға (қысқы кезең)

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

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		1беттің 1беті

ыстық сумен жабдықтауға (жазғы кезең)

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

Жалпы сағаттық шығыс:

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

Жылдық жылу шығындары:

Жылытуға

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

желдетуге

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

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

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

жылудың жылдық шығысы

$$\sum Q^{год} = Q_{ж}^{год} + Q_{общ}^{год} = 17,1 + 5,82 = 22,92 \text{ ГДж/}(\text{год} \cdot \text{житель});$$

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 $F_{ж} = 5000 \text{ м}^2$ болатын он екі қабатты кірпіш тұрғын үйде тұратын бір тұрғынға келетін жылудың есептелген сағаттық және жылдық шығындарын анықтаңыз.

Климаттық жағдайлар: -20°C ; $t_{н.ср} = -4,2^{\circ}\text{C}$; $z_{от} = 3500 \text{ сағ/жыл}$; $z_{II} = 620 \text{ сағ/жыл}$.

Басқа бастапқы деректер:

$f_{ж} = 9 \text{ м}^2 / \text{тұрғын}$; 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 $q_{вн} = 94 \text{ кДж} / (\text{м}^2 \text{ сағ})$.

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

Бастапқы деректер:

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

климаттық жағдайлар алдыңғы міндеттегідей (2-тармақ);
 қоғамдық ғимараттардың үлес көлемі жалпы = 25 м³/тұрғын;
 = 18°C;
 сыртқы өлшеу бойынша ғимарат көлемінің 1 м³-ге жатқызылған ғимараттың үлестік жылу сипаттамалары:
 жылыту 1,6 кДж / (м³ * сағ * °C);
 желдету кДж / (м³ * сағ * °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 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.

Әдебиет

Негізгі: 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.

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

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.

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.

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.

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.

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

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 студентов химического факультета по специальности «ХТОВ». / Сост. М.Л. Ли - Караганда: Изд-во КарГУ, 2008 г

Северянин В. С., Черников И.А., Горбачева М.Г. Основы энергосбережения. Курс лекций. – г. Брест, издательство БГТУ, 2003. – 54 с., 12 рис., 1 табл., для студентов всех специальностей 45 библ. для студентов всех специальностей

Основы современной энергетики : в 2-х ч. / под общ. ред. чл.-корр. РАН Е. В. Аметистова. М. : Изд-во МЭИ, 2002.

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

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 1.

ОҚММА № 317 зертханасын жылытуға жылу шығынын есептеу және ірілендірілген норма бойынша анықтау. Салыстыру алынған нәтижелері.

ЕСЕП 2.

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 $Q_0 \text{ max} = 300 \text{ MWt}$, желдетуге $Q_{\text{vmax}} = 35 \text{ MWt}$, ыстық сумен жабдықтауға $Q_{\text{hm}} = 60 \text{ MWt}$. Жылыту жүйелерін жобалау үшін сыртқы ауаның есептелген температурасы $t_0 = -31 \text{ }^\circ\text{C}$.

12-тақырып: ішкі жану қозғалтқыштары

Мақсаты: сабақ тақырыбы бойынша теориялық негіздерді, практикалық дағдылар мен іскерліктерді бекіту.

Оқыту міндеттері:

Студент білуі керек:

- ішкі жану поршеньді қозғалтқыштардың схемасы мен жұмыс принципі;
- карбюраторлы және дизельді қозғалтқыштардың жұмыс принципі;
- ☐ арттыру тәсілдері ҚНҚ ДВС;
- ІЖҚ-дағы жұмыс процестері ☐

Студент 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.

Тақырыптың негізгі сұрақтары:

1. Ішкі жану қозғалтқыштарындағы жұмыс процестері.
2. ІСЕ классификациясы.
3. ІЖҚ жалпы құрылғысы.
4. Негізгі ұғымдар мен анықтамалар.
5. Отын ДВС.

Оқыту және оқыту әдістері:

Студенттер алты цилиндрлі төрт сатылы дизельді қозғалтқыштың нақты тиімді отын шығынын және олардың салыстырмалы талдауын анықтауы керек.

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

Міндет 1. Егер орташа тиімді қысым $p=7,5 \cdot 10^5$ Па, цилиндрдің толық көлемі $V_a=2,0 \cdot 10^{-4}$ м³, жану камерасының көлемі $V_c=6,9 \cdot 10^{-5}$ м³, иінді біліктің айналу жиілігі $n=35$ айн/с және отын шығыны $B=3,4 \cdot 10^{-3}$ кг/с болса, алты цилиндрлі төрт соққылы дизель қозғалтқышының нақты тиімді отын шығынын анықтаңыз.

ЕСЕП 2. Егер тиімді қуат $N_e=110$ кВт, иінді біліктің бұрыштық айналу жылдамдығы $w=160$ рад/с, сығылу коэффициенті $w=15$, жану камерасының көлемі $V_c=2,5 \cdot 10^{-4}$ м³ және механикалық пәк $\eta_m=0,86$ болса, индикаторлық қуатты және төрт цилиндрлі төрт соққылы дизель қозғалтқышының орташа индикаторлық қысымын анықтаңыз.

Әдебиет:

Негізгі

1. Алексеев Г. Н. Общая теплотехника. М. : Высшая школа, 1990.
2. Безруких П. П. Состояние и тенденции развития нетрадиционных возобновляемых источников энергии // Электрика. 2003. № 4
3. Белей В. Ф. Выбор ветроустановок на основе опыта эксплуатации ветропарка Калининградской области // Электрика. 2003. № 2.
4. Быстрицкий Г. Ф. Общая энергетика. М. : Академия, 2005
- ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
5. Быстрицкий Г. Ф. Общая энергетика. М. : Академия, 2005.
6. Геотермальные промышленность и технологии в России. / О. А. Поваров, Ю. Л. Лукашенко, Г. В. Томаров, С. Д. Циммерман // Тяжелое машиностроение. 2001. № 1.
7. Кошелев А. А. Перспективы использования возобновляемых природных ресурсов в энергетике России // Перспективы энергетики. М. : Московский Международный энергетический клуб. Т. 6. 2002. № 1
8. Кучеров Ю. Н. Развитие электроэнергетики России. // Перспективы энергетики. М. : Московский Международный энергетический клуб. Т. 6. 2002. № 2.
9. Нагнетатели и тепловые двигатели / В. М. Черкасский, И. В. Калинин, Ю. В. Кузнецов, В. И. Субботин. М. : Энергоатомиздат, 1997
10. Основы современной энергетики : в 2-х ч. / под общ. ред. чл.-корр. РАН Е. В. Аметистова. М. : Изд-во МЭИ, 2002.
11. Черкасский В. М. Насосы, вентиляторы, компрессоры. М. : Энергоатомиздат, 1984

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

1. Ішкі жану қозғалтқыштарындағы жұмыс процестерін айтыңыз.
2. ДЖҚ жұмыс циклын жүзеге асыру тәсілі бойынша қандай түрлерге бөлінеді
3. ДЖҚ жалпы құрылғысы.
4. Төрт цилиндрлі төрт соққылы дизель қозғалтқышының индикаторлық қуаты мен орташа индикаторлық қысымы қалай анықталады
5. ДЖҚ отын түрлері.

Оқыту міндеттері:

ЕСЕП 3. Егер орташа тиімді қысым $p=6,8 \cdot 10^5$ Па, цилиндр диаметрі $D=0,15$ м, поршень соққысы $S=0,16$ м, поршеньдің орташа жылдамдығы $s_t=8,5$ м/с, отын шығыны $B=5,53 \cdot 10^{-3}$ кг/с және механикалық тиімділігі $\eta_m=0,84$ болса, алты цилиндрлі төрт сатылы дизель қозғалтқышының индикаторлық қуаты мен отынның нақты индикаторлық шығынын анықтаңыз.

ЕСЕП 4. Егер тиімді қуат $N_e=85$ кВт, орташа тиімді қысым $p=6,5 \cdot 10^5$ Па, иінді біліктің айналу жиілігі $n=1800$ айн/мин және поршеньдің орташа жылдамдығы $s_t=10$ м/с болса, төрт цилиндрлі төрт соққылы дизель қозғалтқышының цилиндр диаметрі мен поршень соққысын анықтаңыз.

O'NTUSTIK-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

13-тақырып: Жылу электр станциялары

Мақсаты: сабақ тақырыбы бойынша теориялық негіздерді, практикалық дағдылар мен іскерліктерді бекіту.

Оқыту міндеттері:

Студент 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;

Студент білуі керек:

энергияның берілуіне дұрыс анықтама беріңіз;
 жанармайдың берілуіне дұрыс анықтама беріңіз;
 энергияны беру тәсілдерін таңдау;
 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:

Студенттер энергияны тасымалдаудың әртүрлі нұсқаларына энергия шығындарын және оларды салыстырмалы талдауды анықтауы керек.

Электр және жылу жүктемелерінің графигі.

ЕСЕП 1.

Анықтаңыз К. и. т. табиғи газбен жұмыс істейтін пештер (100% CH₄ тұрады). Шығатын газдардың температурасы $t_{\text{ух}}=1150^{\circ}\text{C}$, жануға арналған жылытылған ауа $t_{\text{возд}}=400^{\circ}\text{C}$, ауа ағынының коэффициенті $\alpha_t=1,15$. Gorenje-100^oC. Егер ауа ағынының коэффициенті α_t -ға көбейтілсе, К. и. т. қалай өзгереді! $=1,5$?

ЕСЕП 2.

Жылу орталығы зауытқа өндірістік қажеттілікке $p=0,7$ МПа және $x=0,95$ кезінде $d_{\text{пр}}=20000$ кг/сағ бу береді. Зауыт конденсатты қайтарады 60% $D_{\text{пр}}$ температурада $t_{\text{возвр}} = 70^{\circ}\text{C}$. конденсаттың шығыны температурасы $t_{\text{хим}} = 90^{\circ}\text{C}$ болатын химиялық тазартылған сумен жабылады. Отынның жану жылуы $Q_{\text{нр}} = 30$ МДж/кг.

Әдебиет:

Негізгі

1. Алексеев Г. Н. Общая теплотехника. М. : Высшая школа, 1990.
2. Безруких П. П. Состояние и тенденции развития нетрадиционных возобновляемых источников энергии // Электрика. 2003. № 4
3. Белей В. Ф. Выбор ветроустановок на основе опыта эксплуатации ветропарка Калининградской области // Электрика. 2003. № 2.
4. Быстрицкий Г. Ф. Общая энергетика. М. : Академия, 2005

Қосымша:

5. Быстрицкий Г. Ф. Общая энергетика. М. : Академия, 2005.

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

- Геотермальные промышленность и технологии в России. / О. А. Поваров, Ю. Л. Лукашенко, Г. В. Томаров, С. Д. Циммерман // Тяжелое машиностроение. 2001. № 1.
- Кошелев А. А. Перспективы использования возобновляемых природных ресурсов в энергетике России // Перспективы энергетики. М. : Московский Международный энергетический клуб. Т. 6. 2002. № 1
- Кучеров Ю. Н. Развитие электроэнергетики России. // Перспективы энергетики. М. : Московский Международный энергетический клуб. Т. 6. 2002. № 2.
- Нагнетатели и тепловые двигатели / В. М. Черкасский, И. В. Калинин, Ю. В. Кузнецов, В. И. Субботин. М. : Энергоатомиздат, 1997
- Основы современной энергетики : в 2-х ч. / под общ. ред. чл.-корр. РАН Е. В. Аметистова. М. : Изд-во МЭИ, 2002.
- Черкасский В. М. Насосы, вентиляторы, компрессоры. М. : Энергоатомиздат, 1984

Контроль (вопросы, тесты, задачи и пр.)

- ЖЭО жылу схемасы.
- ЖЭО негізгі жабдықтарының сипаттамасы және олардың дизайны.
- ЖЭО қосалқы жабдықтары.
- ЖЭО-ның жалпы станциялық жүйелері: отын шаруашылығы, техникалық сумен жабдықтау, су дайындау.
- ЖЭО үнемділік көрсеткіштері.

Обучающие задачи: Определение тепловых потерь в зданиях и сооружениях

ЕСЕП 1.

Теплоцентральный отдает на производственные нужды заводу $D_{пр}=20000 \text{ кг/час}$ пара при $p=0,7 \text{ МПа}$ и $x=0,95$. Завод возвращает конденсат 60% от $D_{пр}$, при температуре $t_{возвр}=70 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Потери конденсата покрываются химически очищенной водой, имеющей температуру $t_{хим}=90 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Сколько нужно было бы сжечь топлива в топке парового котла, работающего с КПД $\eta_{пг}=0,80$, если бы этот паровой котел специально вырабатывал пар, нужный заводу. Теплота сгорания топлива $Q_{пр}=30 \text{ МДж/кг}$.

Задача 2.

На заводской теплоцентрали установлены две паровые турбины, мощностью $N = 4000 \text{ кВт}\cdot\text{ч}$ каждая, работающие по циклу Ренкина. Весь пар из турбин направляется на производство, откуда возвращается в котельную в виде конденсата при температуре насыщения. Турбины работают с полной нагрузкой при следующих начальных параметрах пара: $p_1=3,5 \text{ МПа}$, $t_1=435 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Конечное давление пара $p_2=0,12 \text{ МПа}$. КПД котельной установки $\eta_{ку}=0,84$; теплота сгорания топлива $Q_{рн}=28470 \text{ кДж/кг}$. Определить часовой расход топлива и количество теплоты, потребляемой в производстве.

Тема 14: Энергосбережение в системах потребления энергоресурсов

Цель: Закрепить теоретические основы, практические навыки и умения по теме занятия.

Задачи обучения:

Студент должен знать:

- основные законодательно-нормативные документы РК, Туркестанской области по энергосбережению;
- традиционные и альтернативные виды энергии;
- о способах получения новых видов топливных и энергетических ресурсов;
- об энергетическом балансе промышленного предприятия, основах тарифной политики при использовании тепловой и электрической энергии, о нормировании энергопотребления;

OŇTÜSTIK-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

- о способах уменьшения расхода топлива за счет учета графиков электрических и
- тепловых нагрузок;
- правила рационального использования электрической и тепловой энергии..

Студент должен уметь:

- описывать и объяснять различные процессы, лежащие в основе энергосберегающих технологий, приводить примеры энергосберегающих технологий в различных отраслях производства, народного хозяйства;
- описывать устройство и принцип действия бытовых приборов контроля и учета, искусственных источников света, электронагревательных приборов, автономных энергоустановок;
- использовать простейшие методы снижения тепловых потерь в зданиях и сооружениях.

Основные вопросы темы:

1. Тепловые потери в деталях строений.
2. Эффективная теплоизоляция зданий и сооружений.
3. Основные принципы достижения низкого энергопотребления.
4. Рациональные системы отопления зданий и сооружений.
5. Повышение эффективности систем отопления.
6. Рациональное использование электрической и тепловой энергии в бытовых целях.

Методы обучения и преподавания:

Студенты должны определить затраты энергии на различные варианты транспортировки энергии и их сравнительный анализ. Определение тепловых потерь в зданиях и сооружениях.

Задача 1.

Дано:

- расчетное значение температуры наружного воздуха для проектирования отопления $t_o = -35\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- расчетное значение температуры воздуха в зданиях $t_j = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ [8];
- значения температуры теплоносителя в подающем, обратном трубопроводах тепловой сети и перед системами отопления по оптимальному графику центрального регулирования отопления при расчетном значении температуры наружного воздуха для проектирования отопления составляют: $\tau_{1o} = 150\text{ }^{\circ}\text{C}$; $\tau_{2o} = 70\text{ }^{\circ}\text{C}$; $\tau_{3o} = 95\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- значения относительного расхода теплоносителя на горячее водоснабжение v и относительного циркуляционного расхода теплоносителя ϕ соответственно 0,2 и 0,15;
- значения показателей гидравлической устойчивости: $\omega_1 = 0,5$; $\varepsilon = 0,4$; $\omega_2 = 0,1$.

Требуется: рассчитать скорректированный температурный график регулирования отпуска тепловой энергии для заданных условий.

Литература:

ОСНОВНАЯ

1. Алексеев Г. Н. Общая теплотехника. М. : Высшая школа, 1990.
2. Безруких П. П. Состояние и тенденции развития нетрадиционных возобновляемых источников энергии // Электрика. 2003. № 4
3. Белей В. Ф. Выбор ветроустановок на основе опыта эксплуатации ветропарка Калининградской области // Электрика. 2003. № 2.
4. Быстрицкий Г. Ф. Общая энергетика. М. : Академия, 2005

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ

5. Быстрицкий Г. Ф. Общая энергетика. М. : Академия, 2005.

OŇTÜSTIK-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. Геотермальные промышленность и технологии в России. / О. А. Поваров, Ю. Л. Лукашенко, Г. В. Томаров, С. Д. Циммерман // Тяжелое машиностроение. 2001. № 1.
 7. Кошелев А. А. Перспективы использования возобновляемых природных ресурсов в энергетике России // Перспективы энергетики. М. : Московский Международный энергетический клуб. Т. 6. 2002. № 1
 8. Кучеров Ю. Н. Развитие электроэнергетики России. // Перспективы энергетики. М. : Московский Международный энергетический клуб. Т. 6. 2002. № 2.
 9. Нагнетатели и тепловые двигатели / В. М. Черкасский, И. В. Калинин, Ю. В. Кузнецов, В. И. Субботин. М. : Энергоатомиздат, 1997
 10. Основы современной энергетики : в 2-х ч. / под общ. ред. чл.-корр. РАН Е. В. Аметистова. М. : Изд-во МЭИ, 2002.
 11. Черкасский В. М. Насосы, вентиляторы, компрессоры. М. : Энергоатомиздат, 1984
- Контроль (вопросы, тесты, задачи и пр.)
1. Тепловые потери в деталях строений.
 2. Эффективная теплоизоляция зданий и сооружений.
 3. Основные принципы достижения низкого энергопотребления.
 4. Рациональные системы отопления зданий и сооружений.
 5. Повышение эффективности систем отопления.
 6. Рациональное использование электрической и тепловой энергии в бытовых целях.
- Обучающие задачи:

Задача 1.

Производительность выпарного аппарата, обогреваемого насыщенным водяным паром с избыточным давлением $p_{изб} = 1,5 \text{ кгс/см}^2$, необходимо повысить с 1200 до 1900 кг/ч (по разбавленному раствору). Выпаривание производится под атмосферным давлением, температура кипения раствора в аппарате 105°C , раствор подается на выпарку подогретым до температуры кипения. Определить, какого давления греющий пар надо подавать в аппарат. Тепловые потери не учитывать, коэффициент теплопередачи считать неизменным, так же как и конечную концентрацию раствора.

Тема 15: Технология производства теплоты и электрической энергии

Цель: Закрепить теоретические основы, практические навыки и умения по теме занятия.

Задачи обучения:

Студент должен знать:

- требования к установкам производящим электроэнергию и теплоту;
- показатели общей экономичности источников полезной энергии;
- технологические схемы производства электрической и тепловой энергии, схе-
- конструкции паротурбинных установок ТЭС и вспомогательного оборудования;
- современные методы оценки основных технико-экономических показателей теплоэнергетических установок;

Студент должен уметь:

- дать правильное определение передачи энергии;
- дать правильное определение передачи топлива;
- выбирать способы передачи энергии;
- пользоваться нормирующей документацией.

Основные вопросы темы:

1. Типы ТЭС.

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. Генераторы для производства электрической энергии.
3. Способы передачи топлива.
4. Комбинированная выработка электроэнергии и теплоты на ТЭС.
5. Передача тепла.
6. Передача электроэнергии

Методы обучения и преподавания:

Студенты должны определить затраты энергии на различные варианты транспортировки энергии и их сравнительный анализ. Расчет силовых установок химико-фармацевтических производств.

Задача 1.

В барабане котельного агрегата находится кипящая вода и над ней пар. Определить массу пара. Если объем барабана $V=8$ м³. Абсолютное давление $p=0,1$ МПа и масса воды $M_v=6000$ кг. Принять пар, находящийся над водой, сухим насыщенным.

Задача 2.

Теплоцентральный отдаёт на производственные нужды заводу $D_{пр}=20000$ кг/час пара при $p=0,7$ МПа и $x=0,95$. Завод возвращает конденсат 60% $D_{пр}$ при температуре $t_{возвр}=70$ °С. Потери конденсата покрываются химически очищенной водой, имеющей температуру $t_{хим}=90$ °С. Сколько нужно было бы сжечь топлива в топке парового котла, работающего с КПД $\eta_{пг}=0,80$, если бы этот паровой котел специально вырабатывал пар, нужный заводу. Теплота сгорания топлива $Q_{нр}=30$ МДж/кг.

Литература:

ОСНОВНАЯ

5. Алексеев Г. Н. Общая теплотехника. М. : Высшая школа, 1990.
6. Безруких П. П. Состояние и тенденции развития нетрадиционных возобновляемых источников энергии // Электрика. 2003. № 4
7. Белей В. Ф. Выбор ветроустановок на основе опыта эксплуатации ветропарка Калининградской области // Электрика. 2003. № 2.
8. Быстрицкий Г. Ф. Общая энергетика. М. : Академия, 2005

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ

12. Быстрицкий Г. Ф. Общая энергетика. М. : Академия, 2005.
 13. Геотермальные промышленность и технологии в России. / О. А. Поваров, Ю. Л. Лукашенко, Г. В. Томаров, С. Д. Циммерман // Тяжелое машиностроение. 2001. № 1.
 14. Кошелев А. А. Перспективы использования возобновляемых природных ресурсов в энергетике России // Перспективы энергетики. М. : Московский Международный энергетический клуб. Т. 6. 2002. № 1
 15. Кучеров Ю. Н. Развитие электроэнергетики России. // Перспективы энергетики. М. : Московский Международный энергетический клуб. Т. 6. 2002. № 2.
 16. Нагнетатели и тепловые двигатели / В. М. Черкасский, И. В. Калинин, Ю. В. Кузнецов, В. И. Субботин. М. : Энергоатомиздат, 1997
 17. Основы современной энергетики : в 2-х ч. / под общ. ред. чл.-корр. РАН Е. В. Аметистова. М. : Изд-во МЭИ, 2002.
 18. Черкасский В. М. Насосы, вентиляторы, компрессоры. М. : Энергоатомиздат, 1984
- Контроль (вопросы, тесты, задачи и пр.)

1. Тепловая схема ТЭЦ.
2. Характеристика основного оборудования ТЭЦ и их конструкция.
3. Вспомогательное оборудование ТЭЦ.

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

4. Общестанционные системы ТЭЦ: топливное хозяйство, техническое водоснабжение, водоподготовка.

5. Показатели экономичности ТЭЦ.

Обучающие задачи:

Задача 1.

Составить уравнение теплового баланса и определить расход греющего пара G_p на подогреватель низкого давления (ПНД), если известно: расход основного конденсата через ПНД $G_{o.k.}=350$ кг/с; параметры отбираемого пара $p_p=0,24$ МПа, $t_p=203$ °С; энтальпия дренажа, предыдущего по ходу пара, подогревателя $h_{др}=543$ КДж/кг; расход пара через дренаж $G_{др}=7,8$ кг/с; энтальпия основного конденсата на входе и выходе из ПНД $h_{вх}=415,3$ КДж/кг и $h_{вых}=522,6$ КДж/кг.

Задача 2.

На заводской теплоцентрали установлены две паровые турбины, мощностью $N = 4000$ кВт·ч каждая, работающие по циклу Ренкина. Весь пар из турбин направляется на производство, откуда возвращается в котельную в виде конденсата при температуре насыщения. Турбины работают с полной нагрузкой при следующих начальных параметрах пара: $p_1=3,5$ МПа, $t_1=435$ °С. Конечное давление пара $p_2=0,12$ МПа. КПД котельной установки $\eta_{ку}=0,84$; теплота сгорания топлива $Q_{рн}=28470$ кДж/кг. Определить часовой расход топлива и количество теплоты, потребляемой в производстве.

ОҢТҮСТІК-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

ОҢТҮСТІК-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