

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS
TA'LIM VAZIRLIGI**

QARSHI MUHANDISLIK IQTISODIYOT INSTITUTI

«ISSIQLIK ENERGETIKA» KAFEDRASI

«ISSIQLIK ENERGETIKA QURILMALAR

ISHLAGANDA ATROF MUHIT MUHOFAZASI»

fanidan
USLUBIY KURSATMA

MASALALAR TO'PLAMI

Qarshi-2010 y.

Tuzuvchi:

«Issiqlik energetika» kafedrasining
katta o'qituvchisi D.N. Mamedova.

Taqrizchilar:

«Issiqlik energetika» kafedrasining
katta o'qituvchisi S.M. Xujaqulov.

«Issiqlik manbai» OAJ
bosh muhandisi G'. Ravshanov

Ushbu masalalr to'plami «Issiqlik Energetikasi» kafedrası majlisida ko'rib chiqilgan (bayon № 8 9.03. 2010 y). EF o'quv va uslubiy kengashining (bayon № 6. 25.03.2010 y) va QMII o'quv va ilmiy kengashida ma'qullangan va o'quv jarayonida ishlatishga tavsiya etilgan

Annotatsiya:

Ushbu masalalari to'plami 5520100 Issiqlik Energetikasi bakalavr yo'nalishida ta'lim olayotgan talabalar uchun mo'ljallangan bo'lib, unda «Issiqlik energetika qurilmalar ishlaganda atrof –muhit muhofazasi» fanidan o'qitilayotgan asosiy masalalar echimi berilgan.

Аннотация:

Сборник задач по дисциплине «Охрана окружающей среды при работе теплоэнергетических установок» предназначен для бакалавров специальности 55201-Теплоэнергетика, с целью ознакомления их, воздействия на окружающую среду работы теплоэнергетических установок и изучения мер по уменьшению этого влияния.

Annatation.

The Summary of Lektures in « Nature Presevation while wopking on heat and power set » Discipline is creates for Bachelors in Heat and Power Branch of Science coded 55201. Purposes to introduce Students to this branch of Science, to its infloence on environment; the work of Heat and Power Set itself, and Studies the measures reducing the negative environmental infloence.

Kirish.

Fan va texnika rivojlanishi, sanoat va transportning tez o'sishi, aholining ko'payishi, qishloq xo'jalik ishlab chiqarishning ximiyalashtirilishi, bir tomondan tabiiy resurslardan ko'prok foydalanishga imkon bersa, ikkinchi tomondan atrof muhitga ta'sir etib, uning tabiiy holatini bo'zishga olib kelmoqda. Natijada havo va suv ifloslanmoqda, tuproq eroziyasi tezlashmoqda, o'simlik va hayvonlarning ba'zi turlari yo'qolib yoki kamayib ketmoqda. Chunki bug'ungi kunda inson ixtiyorida radioaktiv moddalar, raketa va kosmos texnikasi, avtomatika va elektronika, sintetik materiallar, kimyoviy mineral o'g'itlar, zaharli himikatlar, har xil mashinalar tovushdan tezuchar transport turlari va boshqalar mavjud. Shu tufayli kishilar tabiatga ko'proq ta'sir etib, uni tezligi bilan o'zgartirmoqda. Xozir yer va suv yuzasida kishilik jamiyati faoliyatining bevosita va bil vosita ta'siriga uchramagan tabiiy landshaftlar kam qoldi. Bunday holatda tabiatni muhofaza qilish va tabiiy resurslardan oqilona foydalanish masalasi juda muhim muammoga aylanb qoldi.

Sayyoramizda kishilar xayotining farovonligi uchun tabiiy resurslardan foydalanish kerak. Lekin tabiiy resurslardan foydalanishda nihoyatda ehtiyotlik bilan olib borish kerak. Aks holda tabiat qashshoqlashib, tabiiy resurslarning holati o'zgarib, yomonlashib boraveradi. Tabiatga ta'sir etganda undan zarur bo'lgan narsalarni olayotganda shunday qilish kerakki, tabiatdagi o'zgarishlar insoniyat uchun naf keltiradigan bo'lsin. Lekin hozircha insonning xo'jalik faoliyati tufayli vujudga kelgan har xil chiqindilarni (zaxarli gazlarni, iflos suvlarni, ximiyaviy va neft mahsulotlarini, reaktiv moddalarni va xokazo) atrof muhitga tashlash, yerlardan ba'zan noto'g'ri foydalanish, biologik resurslarga nisbatan noto'g'ri munosabatda bo'lish oqibatida tabiat ifloslanib, tabiiy resurslarning holati yomonlashib bormoqda.

Zamonaviy energetikani rivojlanishi atrof muhitni turli komponentlariga ta'sir etadi. Bunda atmosferaga ta'siri: kislorod, yetishmovchiligida gaz, bug'' va qattiq zarrachalarni chiqarib tashlashida; gidrosferaga ta'siri: suv iste'mollanishida, ifloslangan va qizigan suvlarni xamda suyuq chiqindilarni chiqarib tashlashida; litosferaga ta'siri: qazilma yoqilg'ilarini iste'mollashida, suv balansni o'zgarishida, landshaftni o'zgarishida, yer usti va yer ostilariga qattiq zarrachalarni chiqarib tashlashidan iboratdir

I. Nazariy ma'lumotlar.

1.1 Atrof – muxitni ifloslanish darajasini aniklash.

Atmosfera xavosi, suv va landshaftlarni ifloslanish darajalari quyidagi kursatkichlarni aniklanishiga asoslanadi:

a) zararli p- ta moddalar bir yunalishli bulganda, ularning yigindili kontsentratsiyasi quyidagicha aniklanadi:

$$Q = q_1 / P\mathcal{K}_1 + q_2 / P\mathcal{K}_2 + q_3 / P\mathcal{K}_3 + \dots + q_n / P\mathcal{K}_n < 1, \quad (1)$$

bunda q – xar bir moddaning xakikiy kontsentratsiyasi;

REK - xar bir moddaning chegaraviy kontsentratsiyasi, (ilova1);

b) yonish maxsulotlarni chikarishni ruxsat etilgan mikdori:

$$RECH = (REK \cdot H^2 \cdot \sqrt[3]{V_1 \Delta T}) / AFmn \quad (2)$$

bunda V_1 –manbaining chiqindilar xajmi; H–yuza satxidan manbaigacha balandlik; ΔT – haroratlar farqi; A = 240(O'rta Osiyo uchun); F – chukish koeffitsienti; m ,n – v_m , f parametrlarga bog'liq bo'lib, interpolatsiya orqali aniqlanadigan qiymatlar:

$$v_m = 0,65 (\sqrt[3]{V_1 \Delta T}) \quad (3)$$

$$f = (103w_y^2 D_y / (H^2 \Delta T)) \quad (4)$$

bunda D_u – murini chikish diametri bulib, $D_u = (4V_1 / \pi w_y)^{1/2}$ yoki shartli ravishda kabul kilinadi; w_u – chikindilarni muridan chikish tezligi ($w_y = 20 \div 25$ m/s);

$$m = (0,67 + 0,1(f)^{1/2} + 0,34(f)^{1/3})^{-1} \quad (5)$$

$v_m = (0,3 \div 2,0)$ m/ s bulganda,

$$n = 3 - ((v_m - 0,30)(4,36 - v_m))^{1/2} \quad (6)$$

$v_m < 0,3$ m/ s bulganda n = 3, $v_m > 2,0$ m/ s bulganda n = 1.

Murilardan atmosferaga chikadigan ifloslanishning yillik massasi:

$$M = \sum m_i A_i \quad (7)$$

bunda A_i – manbadan atmosferaga chikadigan i – turdagi ifloslanishlarning zaralik darajasining nisbiy kursatkichi shartli yok./t; m_i - i – turdagi ifloslanishlarning yillik massasi t/yil.

1.2 Muri balandligini aniklash tarkibi.

Zamonaviy sanoat va isitish kozonxonalarda murining vazifasi tortish kuchini yaratishda bulmay, uchuvchan kul va tulik yonmagan yokilgi zarrachasi, oltingugurt va azot oksidlari bilan ifloslangan yonish maxsulotlarni chikarish uchun xizmat kiladi.

Murining minimal ruxsat etilgan balandligi (m) quyidagicha aniklanadi:

$$H = (AMFmn / REK (V_1 \Delta T)^{1/3})^{1/2} \quad (8)$$

bunda F – atmosferada zararli moddalarni chukish koeffitsienti; aralashmalar uchun chukish tezligi 2÷3 m/s dan kichik bulganda F = 1. Boshka xollarda F ning kiymati kulushlash F.I.K. ga karab kabul kilinadi: F.I.K. > 90%, F = 2; Φ .I.K. = 75÷ 90%, F = 2,5; Φ .I.K. < 75%, F = 3; M – muridan chikayotgan zararli moddalarning massasi, g/s; ΔT – gazlar va atrof xavo xaroratlar farki, °C; kolgan belgilar (2) ifoda belgilari bilan bir xil.

Kattik yokilgida ishlaydigan kozonxona murisini balandligi kattarok buladi chunki uning balandligi SO2 yoki kulni yoyilishiga asoslanib xisoblanadi.

SnIP 11-35-76 asosida murilar gisht va temir betondan tayyorlanib, quyidagi chikish diametrlarga ega buladi: 1,2; 1,5; 1,8; 2,1; 2,4; 3,0; 3,6; 4,2; 4,8; 5,4; 6,0; 6,6; 7,2; 7,8; 8,4; 9,0; 9,6 m. Balandligi esa 30,45, 60, 75, 90, 120, 150, 180 m teng deb kabul kilinadi.

1.3. Energetik kurilmalar ishining iktisodiy zararini aniklash xisobi.

a) Atrof – muxitni ifloslanishining iktisodiy zarari quyidagi ifoda orkali aniklanadi:

$$Z = 240\sigma (f_k M_k + f_{SO_2} M_{SO_2}) \quad (9)$$

$\sigma = 1/S(\sum S_i \sigma_i)$, bunda S_i , i kisimning yuzasi; σ_i koeffitsientning xisobiy mikdori (ilova 5).

$\sigma = 1/150(150 \cdot 4) = 1$;

gazsimon va chukish tezligi 1 sm/s dan kichik bulgan maydadispersli zarrachalar uchun $f = 100/(100 + \varphi H) \cdot 4/(1 + u)$, $\varphi = 1 + (\Delta T/75)$; H – muri balandligi, m; u – shamol tezligi, m/s; 240 – kostanta, sum/shartli yokilgi.

b) Turar joylardagi axoliga shovkindan buladigan yillik zararli ta'sirining iktisodiy baxolash ifodasi:

$$Z_{um.} = Z_{um. kech.} + Z_{um. kun.} \quad (10)$$

1.4. Texnikaviy suv ta'minoti xisobi.

Texnikaviy suv ta'minotini masala yechimlari suv manbaning issiklik balansiga asoslanadi:

$$(Q_d - W_{sov.suv.}) t_d c_d + W_{sov.suv.} t_{chik.} c_d = Q_d (t_d + 3) c_d \quad (11)$$

Q_d – daryo suvning sarfi, m^3/s ; $W_{sov.suv.}$ – sovutuvchi suvning sarfi, t/soat; t_d – сувнинг kondensatordan chikish xarorati, °C; 3 °C – manbadagi suv xaroratining kutarilish darajasi; c_d – daryo suvining issiklik sigimi.

1.5. Kulushlagich kurulmaning xisobi.

Tutun gazlarni tozalash uchun tsiklonlar, elektrfiltrlar, matoli filtrlar va gidravlik kulushlagichlar xizmat kiladi. Ulardan eng keng ravishda tsiklonlar kullaniladi, chunki ular $100 \div 3$ mkm ulchamli kattik zarrachlarni ushlab, tozalash darajasi $85 \div 45\%$ ga teng.

Tsiklonlar xisobi.

Tsiklonni ichki diametri:

$$D = (4Q_v / (\pi w_{opt}))^{1/2} \quad (14)$$

Tsiklondagi gazning xakikiy tezligi

$$w = 44Q_v / (\pi D^2) \quad (15)$$

Tsilindrik kismining balandligi

$$H_s = 2,26 D \quad (16)$$

Konus simon kismining balandligi

$$H_k = 2D \quad (17)$$

CHikish kuvurning balandligi

$$H_m = 1,74 D \quad (18)$$

CHikish kuvurning ichki diametri:

$$d = 0,3D \quad (19)$$

Bunker diametri:

$$D_b = 1,5 D \quad (20)$$

Bunkerni tsilindrik kismining balandligi

$$H_{s.b.} = 0,8 D \quad (21)$$

Tsiklonni gidravlik karshiligining koeffitsienti

$$\xi = k_1 k_2 \xi_{500}, \quad (22)$$

bunda k_1, k_2 - ilova 7,8 lardan olinadigan koeffitsientlar; ξ_{500} - 500mm diametrli tsiklonni gidravlik karshiligi (ilova 9)

Tsiklonni gidravlik karshiligi

$$\Delta p = p_{kir.} - p_{chik.} = \xi p w^2 / 2 \quad (23)$$

Masalalar.

Masala1.

Nominal kuvvati $N_3 = 300$ MVt, kattik yokilgi (Angren kumiri) da ishlaydigan IEM ning muri balandligi aniklansin. IEM Angren tumanida joylashgan bulib, $Q_{IEM}^{maks.} = 3300$ Gj/ soat ga teng. Elektr va issiklik energiyalarni ishlab chikarishning f.i.k. lari $\eta_{e.e.}^{br.} = 0,38$; $\eta_{i.e.}^{br.} = 0,79$; elektrfiltrlarning f.i.k. $\eta_{k.u.} = 0,98$.

Yechim:

IEM da shartli yokilgining sarfi:

$$\begin{aligned} B_{IEM}^{sh} &= \Theta_{IEM} b_{IEM}^{e.e.} + Q_{IEM}^{maks.} b_{IEM}^{i.e.} = \\ &= \Theta_{IEM}(0,123 / \eta_{e.e.}^{br.}) + Q_{IEM}^{maks.}(34,1 / \eta_{i.e.}^{br.}) = 300 \cdot 10^3 \cdot 0,324 + 3,3 \cdot 10^3 \cdot 43,16 = \\ &= 183,52 \cdot 10^3 \text{ kg/soat} = 183,52 \text{ t/soat}. \end{aligned}$$

Ilova 2 dagi ma'lumotlardan foydalanib, IEM da natural yokilgining sarfi:

$$B_{IEM}^i = B_{IEM}^{sh} Q_p^{sh} / Q_p^{u.} = 183,52 (29330/13827) = 389,28 \text{ t/coat}$$

Uchuvchan kul mikdori:

$$M_k = B_{IEM}^i A^i (1 - \eta_{k.u.}) = 389,28 \cdot 0,131 (1 - 0,98) = 1,02 \text{ t/soat} = 283,33 \text{ g/c.}$$

Yondiriladigan oltingugurt mikdori:

$$M_S = B_{IEM}^i (S_{or+k}) = 389,28 \cdot 0,013 = 5,06 \text{ t/soat}.$$

Olingugurt dioksidning chikish mikdori:

$$M_{SO_2} = M_S (\mu_{SO_2} / \mu_S) = 5,06 (64/32) = 10,12 \text{ t/soat} = 2811,11 \text{ g/s.}$$

$$\eta_{k.u.} = 98 \% > 90 \% \text{ va } REK_{k.u.} = REK_{SO_2} = 0,5 \text{ mg/m}^3 (1 - \text{jadval}) \text{ bulganligi uchun, } F = 2.$$

$M_S F_S / c_S = 283,33 \cdot 2 / 0,5 > M_{SO_2} F_{SO_2} / c_{SO_2} = 281,11 \cdot 2 / 0,5$ bulganligi uchun, xisob uchuvchan kullar buyicha olib boriladi.

Muridan gazlarning chikish xaroratini dastlabki kabul kilinadi, $t_r = 150$ °C, xavo ortish koeffitsienti $\alpha_x = 1,45$ teng buladi va yonish maxsulotlarning tulik xajmi:

$$V_1 = B_{IEM}^i (V_0^r + 1,016 V_0 (\alpha_x - 1)) T_r / T_0 = 389,28 \cdot 10^3 (33,5 + 1,016 \cdot 40,9 (1,45 - 1)) \cdot (273 + 150) / 273 = 3148,5 \cdot 10^3 \text{ m}^3/\text{soat} = 874,6 \text{ m}^3/\text{s.}$$

Murining chikish diametri $D = 6$ m.

$$\text{Gazlarning chikish tezligi } w_0 = 4 V_1 / \pi D^2 = 4 \cdot 874,6 / 3,14 \cdot 36 = 30,9 \text{ m/s}$$

Angren shaxrdagi eng issik oynning urtacha xarorati $t_t = 22$ °C. Atmosfera xavosi va gaz xaroratlar orasidagi urtacha farki:

$$\Delta T = 150 - 22 = 128 \text{ °C.}$$

Murining balandligi grafik-analitik usulida aniklanadi. Muri balandligi

$H_1 = 50$ m, $H_2 = 60$ m, $H_3 = 70$ m ga teng deb kabul kilinadi va m,n koeffitsientlar aniklanadi.

m,n koeffitsientlar (3),(4),(5),(6) ifodalar orkali aniklanadi.

$$v_{m1} = 0,65(V_1 \Delta T / H)^{1/3} = 0,65(874,6 \cdot 128 / 50)^{1/3} = 8,45;$$

$$v_{m2} = 0,65(874,6 \cdot 128 / 60)^{1/3} = 8,13;$$

$$v_{m3} = 0,65(874,6 \cdot 128 / 70)^{1/3} = 7,54;$$

$$f_1 = (10^3 w_{m1}^2 D_{m1}) / (H^2 \Delta T) = 10^3(30,9^2 \cdot 6 / 50^2 \cdot 128) = 17,9;$$

$$f_2 = (10^3 w_{m2}^2 D_{m2}) / (H^2 \Delta T) = 10^3(30,9^2 \cdot 6 / 60^2 \cdot 128) = 12,43;$$

$$f_3 = (10^3 w_{m3}^2 D_{m3}) / (H^2 \Delta T) = 10^3(30,9^2 \cdot 6 / 70^2 \cdot 128) = 9,13;$$

$$m_1 = (0,67 + 0,1(f)^{1/2} + 0,34(f)^{1/3})^{-1} = (0,67 + 0,1(17,9)^{1/2} + 0,34(17,9)^{1/3})^{-1} = 0,508$$

$$m_2 = (0,67 + 0,1(f)^{1/2} + 0,34(f)^{1/3})^{-1} = (0,67 + 0,1(12,43)^{1/2} + 0,34(12,43)^{1/3})^{-1} = 0,558$$

$$m_3 = (0,67 + 0,1(f)^{1/2} + 0,34(f)^{1/3})^{-1} = (0,67 + 0,1(9,13)^{1/2} + 0,34(9,13)^{1/3})^{-1} = 0,595$$

Bunda $v_m > 2,0$ m/s bulganligi tufayli $n = 1$.

Murining balandligi (8) ifoda orkali xisoblanadi:

$$H_1 = (AMF_{mn} / P \Delta K (V_1 \Delta T)^{1/3})^{1/2} = (240 \cdot 283,33 \cdot 2 \cdot 0,508 \cdot 1 / 0,5(874,6 \cdot 128)^{1/3})^{1/2} = 53,5 \text{ m.}$$

$$H_2 = (AMF_{mn} / P \Delta K (V_1 \Delta T)^{1/3})^{1/2} = (240 \cdot 283,33 \cdot 2 \cdot 0,558 \cdot 1 / 0,5(874,6 \cdot 128)^{1/3})^{1/2} = 56,2 \text{ m.}$$

$$H_3 = (AMF_{mn} / P \Delta K (V_1 \Delta T)^{1/3})^{1/2} = (240 \cdot 283,33 \cdot 2 \cdot 0,595 \cdot 1 / 0,5(874,6 \cdot 128)^{1/3})^{1/2} = 57,9 \text{ m.}$$

Aniklangan balandliklar $H = f(H)$ grafikda belgilanadi. Belgilangan nuktalar sillik chizik yordamida tutashtiriladi va shu chizik koordinata burchagidan utkazilgan bissektrisa bilan kesishgan nuktasi belgilanadi. Ushbu nuqta aniklanadigan muri balandligini bildiradi, $H = 59,8 \text{ m} \approx 60 \text{ m}$.

Masala 2.

Nominal kuvvati $N_3 = 200 \text{ MVt}$, kattik yokilgi (Angren kumiri) da ishlaydigan IEM ning muri balandligi aniklansin. IEM Angren tumanida joylashgan bulib,
 $Q_{IEM}^{maks.} = 2200 \text{ Gj/ soat}$ ga teng. Elektr va issiklik energiyalarni ishlab chikarishning f.i.k. lari $\eta_{e.e.}^{br.} = 0,35$; $\eta_{i.e.}^{br.} = 0,76$; elektrfiltrlarning f.i.k. $\eta_{k.u.} = 0,95$.

Masala 3.

Nominal kuvvati $N_3 = 300 \text{ MVt}$, kattik yokilgi (Angren kumiri) da ishlaydigan IEM ning muri balandligi aniklansin. IEM Angren tumanida joylashgan bulib,
 $Q_{IEM}^{maks.} = 2500 \text{ Gj/ soat}$ ga teng. Elektr va issiklik energiyalarni ishlab chikarishning f.i.k. lari $\eta_{e.e.}^{br.} = 0,39$; $\eta_{i.e.}^{br.} = 0,78$; elektrfiltrlarning f.i.k. $\eta_{k.u.} = 0,95$.

Masala 4.

Nominal kuvvati $N_3 = 300 \text{ MVt}$, kattik yokilgi (Karaganda kumiri) da ishlaydigan IEM ning muri balandligi aniklansin. IEM Angren tumanida joylashgan bulib,
 $Q_{IEM}^{maks.} = 3000 \text{ Gj/ soat}$ ga teng. Elektr va issiklik energiyalarni ishlab chikarishning f.i.k. lari $\eta_{e.e.}^{br.} = 0,37$; $\eta_{i.e.}^{br.} = 0,78$; elektrfiltrlarning f.i.k. $\eta_{k.u.} = 0,93$.

Masala 5.

Balandligi $H = 180 \text{ m}$, chikish diametri $D = 6,6 \text{ m}$ bulgan muridan uchuvchan kulninig ruxsat etilgan chikish (RECH) mikdori aniklansin. Xavodagi zaxarsiz changning $REK = 0,5 \text{ kg/m}^3$. Atmosfera xavosi va gaz xaroratlar orasidagi urtacha farki $\Delta T = 130 \text{ }^\circ\text{C}$. Muridan chikayotgan gazxavoli aralashmaning xajmi $V_1 = 1000 \text{ m}^3/\text{s}$. Korxona Samarkand viloyatida joylashgan.

Yechim:

Xisob davomida $RECH = M$ (chikindilar massasi).

$$RECH = (REK H^2 (V_1 \Delta T)^{1/3}) / Af_{mn}$$

bunda $A = 240$, $F = 2$;

$$w_0 = 4 V_1 / \pi D^2 \cdot 4 \cdot 1000 / 3,14 \cdot 43,56 = 29,2 \text{ m/s}$$

m, n – ifoda (3), (4), (5), (6) orkali aniklanadigan xisobiy koeffitsientlari.

$$f = (10^3 w_0^2 D) / (H^2 \Delta T) = 10^3 (29,2^2 \cdot 6,6 / 180^2 \cdot 130) = 1,336;$$

$$m = (0,67 + 0,1(f)^{1/2} + 0,34(f)^{1/3})^{-1} = (0,67 + 0,1(1,336)^{1/2} + 0,34(1,336)^{1/3})^{-1} = 0,862$$

$$v_{m1} = 0,65(V_1 \Delta T / H)^{1/3} = 0,65(1000 \cdot 130 / 180)^{1/3} = 5,72 > 2, \text{ demak } n = 1;$$

$$RECH = (0,5 \cdot 180^2 (1000 \cdot 130)^{1/3}) / 240 \cdot 1,336 \cdot 0,862 \cdot 1 = 2989 \text{ g/c} = 10,76 \text{ t/soat.}$$

Masala 6.

Balandligi $H = 150 \text{ m}$, chikish diametri $D = 6 \text{ m}$ bulgan muridan uchuvchan kulninig ruxsat etilgan chikish (RECH) mikdori aniklansin. Xavodagi zaxarsiz changning $REK = 0,5 \text{ kg/m}^3$. Atmosfera xavosi va gaz xaroratlar orasidagi urtacha farki $\Delta T = 120^\circ \text{C}$. Muridan chikayotgan gazxavoli aralashmaning xajmi $V_1 = 900 \text{ m}^3/\text{s}$. Korxona Surxandaryo viloyatida joylashgan

Masala 7.

Balandligi $H = 120 \text{ m}$, chikish diametri $D = 7,2 \text{ m}$ bulgan muridan uchuvchan kulninig ruxsat etilgan chikish (RECH) mikdori aniklansin. Xavodagi zaxarsiz changning $REK = 0,5 \text{ kg/m}^3$. Atmosfera xavosi va gaz xaroratlar orasidagi urtacha farki $\Delta T = 110^\circ \text{C}$. Muridan chikayotgan gazxavoli aralashmaning xajmi $V_1 = 950 \text{ m}^3/\text{s}$. Korxona Samarkand viloyatida joylashgan.

Masala 8.

Balandligi $H = 150 \text{ m}$, chikish diametri $D = 7,4 \text{ m}$ bulgan muridan uchuvchan kulninig ruxsat etilgan chikish (RECH) mikdori aniklansin. Xavodagi zaxarsiz changning $REK = 0,5 \text{ kg/m}^3$. Atmosfera xavosi va gaz xaroratlar orasidagi urtacha farki $\Delta T = 110^\circ \text{C}$. Muridan chikayotgan gazxavoli aralashmaning xajmi $V_1 = 1050 \text{ m}^3/\text{s}$. Korxona Kashkadaryo viloyatida joylashgan.

Masala 9.

Angren kumirida ishlaydigan IEM murilaridan atmosferaga chikayotgan ifloslanishlarning yillik keltirilgan massasi aniklansin. Uchuvchan kul zarrachasi va oltingugurt dioksidlarining urta – soatli chikishi, tegishlicha $m_k = 8,0 \text{ t/soat}$, $m_{SO_2} = 15,4 \text{ t/soat}$. IEMni ish vakti $\tau = 7500 \text{ soat/yil}$.

Yechim:

Atmosferaga chikayotgan ifloslanishlarning yillik keltirilgan massasi, shart.yok./yil,

$M = \sum m_i A_i$, bunda A_i – manbadan atmosferaga chikadigan i – turdagi ifloslanishlarning zaralik darajasining nisbiy kursatkichi shartli yok./t; m_i - i – turdagi ifloslanishlarning yillik massasi t/yil.

Angren kumirlar uchun $A_k = 80 \text{ shart.yok./yil}$, $A_{SO_2} = 80 \text{ shart.yok./yil}$, (ilova 3,4).

$$M = A_k m_k + A_{SO_2} m_{SO_2} = 7500(80 \cdot 8 + 16,5 \cdot 15,4) = 3,8115 \cdot 10^6 \text{ shart.yok./yil.}$$

Masala 10.

Angren kumirida ishlaydigan IEM murilaridan atmosferaga chikayotgan ifloslanishlarning yillik keltirilgan massasi aniklansin. Uchuvchan kul zarrachasi va oltingugurt dioksidlarining urta – soatli chikishi, tegishlicha $m_k = 8,8 \text{ t/soat}$, $m_{SO_2} = 16,4 \text{ t/soat}$. IEMni ish vakti $\tau = 8500 \text{ soat/yil}$.

Masala 11.

Angren kumirida ishlaydigan IEM murilaridan atmosferaga chikayotgan ifloslanishlarning yillik keltirilgan massasi aniklansin. Uchuvchan kul zarrachasi va oltingugurt dioksidlarining urta – soatli chikishi, tegishlicha $m_k = 6,8 \text{ t/soat}$, $m_{SO_2} = 14,0 \text{ t/soat}$. IEMni ish vakti $\tau = 7800 \text{ soat/yil}$.

Masala 12.

Canoat korxonalar joylashgan zonasidadagi elektrstantsiya murilaridan chikayotgan chikindilar tufayli, atmosferani ifloslanilishining iktisodiy zarari, yiriklashtirilgan kursatkichlar orkali baxolansin.

Aktiv ifloslanishning yuzasi $S_{ifl.} = 150 \text{ km}^2$ ga teng. Muri balandligi $H = 120 \text{ m}$. Shamolning urtacha yillik tezligi $u = 4 \text{ m/s}$, atmosfera xavosi va gaz xaroratlar orasidagi urtacha farki $\Delta T = 120^\circ \text{C}$. Xamma murilardan chikayotgan uchuvchan kul mikdori $m_{kul} = 20000 \text{ t/yil}$, oltingugurt dioksidi $m_{SO_2} = 45600 \text{ t/yil}$. Tutun galardagi zararli moddalarning agressivligi – kul uchun $A_{kul} = 80 \text{ sh.yo./t}$; oltingugurt dioksidi uchun $A_{SO_2} = 16,5 \text{ sh.yo. / t}$.

Yechim:

Gazli chikindilardan atmosferaga keltiriladigan zarari, summ/yil, kuyidagi ifoda orkali aniklanadi:

$$Z = 2,4\sigma_{ifl.} f M,$$

Bunda $\sigma_{ifl.}$ – ifloslanayotgan yuzaning turiga boglik bulgan ulchovsiz koeffitsienti; f – atmosferada aralashmali chikindilarni yoyilishiga boglik bulgan ulchovsiz koeffitsienti; M – manbadan chikayotgan ifloslanishning yillik keltirilgan massasi, sh.yo. / t; 240 – konstanta, sh.yo. / t.

Umumlashtirilgan zararini aniklovchi ifoda:

$$Z = 240\sigma_{ifl.} (f_{kul} M_{kul} + f_{SO_2} M_{SO_2}).$$

$\sigma_{ifl.} = 1 / S_{ifl.} (\sum S_i \sigma_i)$, bunda S_i - ifloslangan yuzaning i li kismi; σ_i – koeffitsientning jadvaldagi kiymati, (5 – ilova)

$$\sigma = 1/150 (150 \cdot 4) = 1;$$

gazli aralashmalar va mayda dispersli chukish tezligi 1 sm/s dan kichik bulgan zarrachalar uchun

$$f = 100 / (100 + (1 + 120/75)120) \cdot 4 / (1 + 4) = 0,222$$

dispersli chukish tezligi 1 sm/s dan 20 m/s gacha bulgan zarrachalar uchun

$$f = (1000 / (60 + \varphi H)^{0,5} \cdot 4) / (1 + u) = (1000 / (60 + 1,6 \cdot 120)^{0,5} \cdot 4) / (1 + 4) = 1,44$$

oltingugurtli gazning keltirilgan massasi

$$M_{SO_2} = A_{SO_2} m_{SO_2} = 16,5 \cdot 45600 = 752400 \text{ sh.yo. / t.}$$

uchuvchan kulning keltirilgan massasi

$$M_{kul} = A_{kul} m_{kul} = 80 \cdot 20000 = 1\,600\,000 \text{ sh.yo. / t.}$$

$$Z = 240 \cdot 1 (1,44 \cdot 1\,600\,000 + 0,222 \cdot 752400) = 593\,047\,887 \text{ sum/yil.}$$

Masala 13.

Canoat korxonalar joylashgan zonasidadagi elektrstantsiya murilaridan chikayotgan chikindilar tufayli, atmosferani ifloslanilishining iktisodiy zarari, yiriklashtirilgan kursatkichlar orkali baxolansin.

Aktiv ifloslanishning yuzasi $S_{ifl.} = 200 \text{ km}^2$ ga teng. Muri balandligi $H = 180 \text{ m}$. Shamolning urtacha yillik tezligi $u = 6 \text{ m/s}$, atmosfera xavosi va gaz xaroratlar orasidagi urtacha farki $\Delta T = 124^\circ \text{C}$. Xamma murilardan chikayotgan uchuvchan kul mikdori $m_{kul} = 25000 \text{ t/yil}$, oltingugurt dioksidi $m_{SO_2} = 45600 \text{ t/yil}$. Tutun galardagi zararli moddalarning agressivligi – kul uchun $A_{kul} = 80 \text{ sh.yo./t}$; oltingugurt dioksidi uchun $A_{SO_2} = 16,5 \text{ sh.yo. / t}$.

Masala 14.

Canoat korxonalar joylashgan zonasidadagi elektrstantsiya murilaridan chikayotgan chikindilar tufayli, atmosferani ifloslanilishining iktisodiy zarari, yiriklashtirilgan kursatkichlar orkali baxolansin.

Aktiv ifloslanishning yuzasi $S_{\text{ifl.}} = 130 \text{ km}^2$ ga teng. Muri balandligi $H = 100 \text{ m}$. Shamolning urtacha yillik tezligi $u = 4 \text{ m/s}$, atmosfera xavosi va gaz xaroratlar orasidagi urtacha farki $\Delta T = 125^\circ \text{C}$. Xamma murilardan chikayotgan uchuvchan kul mikdori $m_{\text{kul}} = 18000 \text{ t/yil}$, oltingugurt dioksidi $m_{\text{SO}_2} = 50000 \text{ t/yil}$. Tutun galardagi zararli moddalarning agressivligi – kul uchun $A_{\text{kul}} = 80 \text{ sh.yo./t}$; oltingugurt dioksidi uchun $A_{\text{SO}_2} = 16,5 \text{ sh.yo./t}$.

Masala 15.

Canoat korxonalar joylashgan zonasidadagi elektrstantsiya murilaridan chikayotgan chikindilar tufayli, atmosferani ifloslanilishining iktisodiy zarari, yiriklashtirilgan kursatkichlar orkali baxolansin.

Aktiv ifloslanishning yuzasi $S_{\text{ifl.}} = 150 \text{ km}^2$ ga teng. Muri balandligi $H = 100 \text{ m}$. Shamolning urtacha yillik tezligi $u = 4,5 \text{ m/s}$, atmosfera xavosi va gaz xaroratlar orasidagi urtacha farki $\Delta T = 126^\circ \text{C}$. Xamma murilardan chikayotgan uchuvchan kul mikdori $m_{\text{kul}} = 18000 \text{ t/yil}$, oltingugurt dioksidi $m_{\text{SO}_2} = 45000 \text{ t/yil}$. Tutun galardagi zararli moddalarning agressivligi – kul uchun $A_{\text{kul}} = 80 \text{ sh.yo./t}$; oltingugurt dioksidi uchun $A_{\text{SO}_2} = 16,5 \text{ sh.yo./t}$.

Masala 16.

Ishlaydigan IEM shovkinidan, atrofidagi turar – joy binolardagi axoliga keltiriladigan yillik zarari aniklansin. Axolii soni $N = 40000$ kishi. Turar – joy binolarida tun va kunduz soatlarda shovkinning urtacha yillik ekvivalent darajasi $L_{\text{um.t.ekv.}}^A = L_{\text{um.k.ekv.}}^A = 30,8 \text{ dBA}$ (detsibellarda, standart shovkinulchagichni A shkalasi buyicha).

Yechim:

Turar – joy binolardagi axoliga shovkindan keltiriladigan yillik zararining iktisodiy baxosi quyidagicha aniklanadi:

$$Z_{\text{um.}} = Z_{\text{t.um.}} + Z_{\text{k.um}}$$

$$Z_{\text{um.t}} = \gamma \cdot \sum_{L_{\text{T.}} = 25}^{L_{\text{t.maks.}}} A(L_{\text{t.}}) N_{\text{t}}(L_{\text{t.}})$$

$$Z_{\text{um.k}} = \gamma \cdot \sum_{L_{\text{K.}} = 25}^{L_{\text{k.maks.}}} B(L_{\text{K.}}) N_{\text{K}}(L_{\text{K.}})$$

Bunda $Z_{\text{um.t}}$ – tunli soatlarida turar – joy binolardagi axoliga shovkindan keltiriladigan yillik zararining iktisodiy baxosi, sum/yil; $Z_{\text{um.k}}$ – xuddi shu kunduzgi soatlar uchun, sum/yil; $N_{\text{t}}(L_{\text{t.}})$ – urtacha yillik tun soatlaridagi, tovushning yigindili ekvivalent darajasi $L_{\text{um.t.ekv.}}^A$, dBA yaxlitlangan bulib, butun L_{t} songa teng bulganda, xisoblanayotgan territoriyada yashovchi, axoli soni, kishi; $N_{\text{K}}(L_{\text{K.}})$ – kunduzgi soatlari uchun, kishi; $A(L_{\text{t.}})$ va $B(L_{\text{K.}})$ – ifodalar buyicha aniklanadigan ulchovsiz mikdorlar.

$$A(L_{\text{t.}}) = 0,5 \cdot 2^{0,15 L_{\text{T.}}} \cdot 6,1 = 10^{0,045155 L_{\text{T.}} - 0,301} - 6,1 ;$$

$$B(L_{\text{K.}}) = 2^{0,11 L_{\text{K}}} - 5,3 \approx 10^{0,0301 L_{\text{K}}} - 5,3;$$

$A(L_{\text{t.}})$ va $B(L_{\text{K.}})$ larning kiymati 6 – ilovada keltirilgan; $L_{\text{t.maks.}}$ – butun sonigacha yaxlitlangan, $L_{\text{um.t.ekv.}}^A$, dBA mikdorining maksimal kiymatiga teng bulgan ulchovsiz koefitsient; γ – kupyuma, sum/(kish. · yil), mikdorini 1 ga teng deb kabul kilishga tavsiya etiladi.

Berilgan va ilova 15 dan olingan ma'lumotlari buyicha $A(L_t) = 6,5$; $B(L_k) = 3,3$ aniklanadi.

$$Z_{um,t} = 1 \cdot 6,5 \cdot 50 \cdot 10^3 = 0,325 \text{ mln.sum/yil};$$

$$Z_{um,k} = 1 \cdot 3,3 \cdot 50 \cdot 10^3 = 0,165 \text{ mln.sum/yil};$$

$$Z_{um} = Z_{t,um} + Z_{k,um} = 0,325 + 0,165 = 0,490 \text{ mln.sum / yil}.$$

Masala 17.

Ishlaydigan IEM shovkinidan, atrofidagi turar – joy binolardagi axoliga keltiriladigan yillik zarari aniklansin. Axolii soni $N = 48000$ kishi. Turar – joy binolarida tun va kunduz soatlarda shovkinning urtacha yillik ekvivalent darajasi $L_{um,t,ekv}^A = L_{um,k,ekv}^A = 42,3$ dBA (detsibellarda, standart shovkinulchagichni A shkalasi buyicha).

Masala 18.

Ishlaydigan IEM shovkinidan, atrofidagi turar – joy binolardagi axoliga keltiriladigan yillik zarari aniklansin. Axolii soni $N = 57000$ kishi. Turar – joy binolarida tun va kunduz soatlarda shovkinning urtacha yillik ekvivalent darajasi $L_{um,t,ekv}^A = L_{um,k,ekv}^A = 44,8$ dBA (detsibellarda, standart shovkinulchagichni A shkalasi buyicha).

Masala 19.

Ишлайдиган ИЭМ шовкинидан, атрофидаги турар – жой бинолардаги аҳолига келтириладиган йиллик Zarari aniklansin. Аҳолии сони $N = 53000$ киши. Турар – жой биноларида тун ва кундуZ соатларда шовкиннинг уртача йиллик эквивалент даражаси $L_{um,t,ekv}^A = L_{um,k,ekv}^A = 39,4$ дБА (децибелларда, стандарт шовкинулчагични А шкаласи буйича).

Masala 20.

16 – Masalani sharti buyicha, turar – joy binolarida tun va kunduzgi soatlari $L_{um,k,ekv}^A = 25,0$ dBA gacha shovkin darajasini pasaytiruvchi, mashina tanasiga va gaz yullarida urnatilgan shovkin kamaytiruvchi moslamalarning tadbirlarning iktisodiy xarajatlari 700 ming sumni tashkil kiladi. Amortizatsiya xarajatlarning normativ yillik sarflarning xissasi $a = 4,5\%$ ga teng.

Yechim:

IEM da shovkindan ximoya kiluvchi tadbirlarni kullashdan sung axoliga ta'sir etuvchi yillik zarari :

$$\begin{aligned} Z'_{um} &= Z'_{t,um} + Z'_{k,um} = 1[A(25) + B(25)] \cdot 50 \cdot 10^3 = \\ &= (0,6 + 0,4) \cdot 50 \cdot 10^3 = 50 \text{ ming.sum / yil}. \end{aligned}$$

SHovkindan ximoya kiluvchi tadbirlar xisobidan yillik Zararning kamayishi:

$$\Delta Z = Z_{um} - Z'_{um} = 0,490 - 0,05 = 0,440 \text{ mln. summ / yil}.$$

Shovkindan ximoya kiluvchi tadbirlarni kullanishining yillik xarajatlari:

$$X = C + E_n K,$$

Bunda $C = aK$ – joriy yillik xarajatlar (amortizatsiya, joriy va kapital ta'mirlash ishlari); $E_n = 0,12$ kapital xarajatlar samaradorligining normativ koeffitsienti; K – kapital xarajatlar,

$$X = 0,045 \cdot 700 + 0,12 \cdot 700 = 115,5 \text{ ming.sum/yil}.$$

Masala 21.

16 – Masalani sharti buyicha, turar – joy binolarida tun va kunduzgi soatlari $L_{um,k,ekv}^A = 35,0$ dBA gacha shovkin darajasini pasaytiruvchi, mashina tanasiga va gaz yullarida urnatilgan shovkin kamaytiruvchi moslamalarning tadbirlarning iktisodiy xarajatlari 800 ming sumni tashkil kiladi. Amortizatsiya xarajatlarning normativ yillik sarflarning xissasi $a = 4,5\%$ ga teng.

Masala 22.

16 – Masalani sharti buyicha, turar – joy binolarida tun va kunduzgi soatlari $L_{um.k.ekv.}^A = 37,0$ dBA gacha shovkin darajasini pasaytiruvchi, mashina tanasiga va gaz yullarida urnatilgan shovkin kamaytiruvchi moslamalarning tadbirlarning iktisodiy xarajatlari 670 ming sumni tashkil kiladi. Amortizatsiya xarajatlarning normativ yillik sarflarning xissasi $a = 4,5\%$ ga teng.

Masala 23.

16 – Masalani sharti buyicha, turar – joy binolarida tun va kunduzgi soatlari $L_{um.k.ekv.}^A = 32,0$ dBA gacha shovkin darajasini pasaytiruvchi, mashina tanasiga va gaz yullarida urnatilgan shovkin kamaytiruvchi moslamalarning tadbirlarning iktisodiy xarajatlari 750 ming sumni tashkil kiladi. Amortizatsiya xarajatlarning normativ yillik sarflarning xissasi $a = 4,5\%$ ga teng.

Masala 24.

Turbina kondensatorning suv ta‘minot tiZimi tugri okimli bulgan IES ning chegaraviy kondensatsion kuvvati aniklansin.

IES dagi bugning boshlangich parametrlari: $p_0 = 16$ MPa, $t_0 = 550^\circ\text{C}$. Kondensatordagi bosim $p_0 = 0,005$ MPa. Turbinani nisbiy ichki F.I.K, $\eta_{oi} = 0,85$; $\eta_{em} = 0,96$. Daryodagi suvning xarorati $t_{kir.} = 20^\circ\text{C}$, kondensatordan chikish xarorati $t_{chik.} = 30^\circ\text{C}$. Daryo suvining sarfi $Q_p = 60,0$ m³ / s. Suv ta‘minoti manbasi ichimlik suvi xamda mayishiy maksadlar uchun xizmat kiladi..

Yechim:

Suv xavzalarni muxofaza kilish koidalari buyicha, kizigan suvlarni balikxujaligining xavzasiga chikarish xarorati cheklanadi. Bunda kizish xarorati 3°C dan oshmasligi kerak.

Suv manbaning issiklik balansi:

$$(Q_{\text{d}} - W_{\text{c.x.}}) t_{\text{kir.}} c_{\text{d}} + W_{\text{s.x.}} t_{\text{chik.}} c_{\text{d}} = Q_{\text{d}} (t_{\text{kir.}} + 3) c_{\text{d}};$$

$$W_{\text{s.x.}} = 3 Q_{\text{d}} / (t_{\text{chik.}} - t_{\text{kir.}}) = 3 \cdot 60,0 / (30 - 20) = 18,0 \text{ m}^3 / \text{s}.$$

Turbinada entalpiyani uzgarishi:

$$H_0 = h_0 - h_{kt} = 3438 - 1960 = 1478 \text{ kJ/kg}.$$

Kondensatordagi bugning entalpiyasi:

$$h_k = h_0 - H_0 \eta_{oi} = 3438 - 0,85 \cdot 1478 = 2182 \text{ kJ/kg}.$$

Masala 25.

Turbina kondensatorning suv ta‘minot tiZimi tugri okimli bulgan IES ning chegaraviy kondensatsion kuvvati aniklansin.

IES dagi bugning boshlangich parametrlari: $p_0 = 16$ MPa, $t_0 = 555^\circ\text{C}$. Kondensatordagi bosim $p_0 = 4$ kPa. Turbinani nisbiy ichki F.I.K, $\eta_{oi} = 0,85$; $\eta_{em} = 0,97$. Daryodagi suvning xarorati $t_{kir.} = 18^\circ\text{C}$, kondensatordan chikish xarorati $t_{chik.} = 28^\circ\text{C}$. Daryo suvining sarfi $Q_p = 58,0$ m³ / s. Suv ta‘minoti manbasi ichimlik suvi xamda mayishiy maksadlar uchun xizmat kiladi..

Masala 26.

Turbina kondensatorning suv ta‘minot tiZimi tugri okimli bulgan IES ning chegaraviy kondensatsion kuvvati aniklansin.

IES dagi bugning boshlangich parametrlari: $p_0 = 17$ MPa, $t_0 = 555^\circ\text{C}$. Kondensatordagi bosim $p_0 = 5$ kPa. Turbinani nisbiy ichki F.I.K, $\eta_{oi} = 0,86$; $\eta_{em} = 0,97$. Daryodagi suvning xarorati $t_{kir.} = 22^\circ\text{C}$, kondensatordan chikish xarorati $t_{chik.} = 30^\circ\text{C}$. Daryo suvining sarfi $Q_p = 50,0$ m³ / s. Suv ta‘minoti manbasi ichimlik suvi xamda mayishiy maksadlar uchun xizmat kiladi..

Masala 27

Turbina kondensatorning suv ta'minot tiZimi tugri okimli bulgan IES ning chegaraviy kondensatsion kuvvati aniklansin.

IES dagi bugning boshlangich parametrlari: $p_0 = 17 \text{ MPa}$, $t_0 = 550^\circ\text{C}$. Kondensatordagi bosim $p_0 = 0,005 \text{ MPa}$. Turbinani nisbiy ichki F.I.K, $\eta_{oi} = 0,85$; $\eta_{em} = 0,97$. Daryodagi suvning xarorati $t_{kir.} = 22^\circ\text{C}$, kondensatordan chikish xarorati $t_{chik.} = 30^\circ\text{C}$. Daryo suvining sarfi $Q_p = 58,0 \text{ m}^3 / \text{s}$. Suv ta'minoti manbasi ichimlik suvi xamda mayishiy maksadlar uchun xizmat kiladi..

Masala 28.

IEM ning gradirnyali aylanma texnik suv ta'minotini kushimcha suv bilan ta'minlashining sarfi aniklansin.

IEM ning urnatilgan kuvvati $N_e = 200 \text{ MVt}$. Bugning boshlangich kursatkichlari $p_0 = 12,8 \text{ MPa}$, $t_0 = 565^\circ\text{C}$. Kondensatordagi bosim $p_k = 4 \text{ kPa}$. Turbinadan olinadigan bugning bosimi $p_r = 0,2 \text{ MPa}$. Turbina olinishlarning yigindili issiklik mikdori $Q_t = 85 \text{ MVt}$. Ta'minlov suvni D_{reg} regenerativ kizdirishiga sarflanadigan bugni mikdori turbinaga uzatiladigan bugning 15 % ni tashkil etadi. Turbinani nisbiy ichki F.I.K $\eta_{oi} = 0,82$; $\eta_{em} = 0,95$. Kondensatorni sovutish karraligi $m = 60$; gradirnya produvkasi $\alpha_{prod} = 0,2 \% W_{sov.s}$ gradirnyadan suvning tomchilab yukotilishlar $\alpha_{t.yuk.} = 0,1 W_{sov.s}$. Tsirkulyatsiya suvlarning sovutilishi 75% uning buglanilishi xisobidan utadi.

Yechim:

Suvli bug h – s diagrammasidan kuyidagilar aniklanadi:

$h_0 = 3460 \text{ kJ/kg}$; $h_{kt} = 2010 \text{ kJ/kg}$; $H_0 = h_0 - h_{kt} = 3460 - 2010 = 1450 \text{ kJ/kg}$; $h_k = h_0 - H_0$ $\eta_{oi} = 3460 - 1450 \cdot 0,82 = 2271 \text{ kJ/kg}$; $h_r = 2814 \text{ kJ/kg}$; $y_{ol.} = 0,37$.

Turbinalardan olinadigan bug mikdori:

$D_{ol.} = Q_t / (h_{ol.} - h'_{ol.}) = 8500 / (2814 - 1204,19) = 36,78 \text{ kg/s} = 132 \text{ t/soat}$.

Turbinaga uzatiladigan bug mikdori:

$D_t = 1,15 [(N_e / \eta_{oi} \eta_{em}) + y_{ol.} D_{ol.}] = 1,15 [200 \cdot 10^3 / (1450 \cdot 0,82 \cdot 0,95) + 0,37 \cdot 132 \cdot 10^3] = 260 \text{ kg/s} = 935 \text{ t/soat}$.

Kondensatsiyalangan bug okimi

$D_k = D_t - D_{ol.} - D_{per} = 734 - 132 - 0,15 \cdot 935 = 461,8 \text{ t/soat}$.

Urnashgan rejimida kuyidagi mavjud buladi:

$D_k r_{kond.} \approx r_{bug} W_{bug.} \approx 0,8 D_k = 0,8 \cdot 461,8 = 369,4 \text{ t/soat}$.

Aylanuvchan sovutuvchi suvning sarfi:

$W_{sov.s.} = m D_k = 60 \cdot 461,8 = 27\,708 \text{ t/soat}$.

Aylanma tizimni ta'minlov , kushimcha suvning sarfi:

$W_{kush.} = W_{bug.} + W_{prod.} = 369,4 + 0,002 \cdot 27\,708 + 0,001 \cdot 27\,708 = 427,6 \text{ t/soat}$.

Masala 28.

IEM ning gradirnyali aylanma texnik suv ta'minotini kushimcha suv bilan ta'minlashining sarfi aniklansin.

IEM ning urnatilgan kuvvati $N_e = 200 \text{ MVt}$. Bugning boshlangich kursatkichlari $p_0 = 13,0 \text{ MPa}$, $t_0 = 565^\circ\text{C}$. Kondensatordagi bosim $p_k = 0,005 \text{ MPa}$. Turbinadan olinadigan bugning bosimi $p_r = 0,22 \text{ MPa}$. Turbina olinishlarning yigindili issiklik mikdori $Q_t = 90 \text{ MVt}$. Ta'minlov suvni D_{reg} regenerativ kizdirishiga sarflanadigan bugni mikdori turbinaga uzatiladigan bugning 15 % ni tashkil etadi. Turbinani nisbiy ichki F.I.K $\eta_{oi} = 0,81$; $\eta_{em} = 0,95$. Kondensatorni sovutish karraligi $m = 60$; gradirnya produvkasi $\alpha_{prod} = 0,2 \% W_{sov.s}$ gradirnyadan suvning tomchilab yukotilishlar $\alpha_{t.yuk.} = 0,1 W_{sov.s}$. Tsirkulyatsiya suvlarning sovutilishi 80% uning buglanilishi xisobidan utadi.

Masala 28.

IEM ning gradirnyali aylanma texnik suv ta'minotini kushimcha suv bilan ta'minlashining sarfi aniklansin.

IEM ning urnatilgan kuvvati $N_3 = 150$ MBt. Bugning boshlangich kursatkichlari

$p_0 = 13,0$ MPa, $t_0 = 565$ °C. Kondensatordagi bosim $p_k = 3,5$ kPa. Turbinadan olinadigan bugning bosimi $p_t = 0,2$ MPa. Turbina olinishlarning yigindili issiklik mikdori $Q_t = 80$ MBt. Ta'minlov suvni D_{reg} regenerativ kizdirishiga sarflanadigan bugni mikdori turbinaga uzatiladigan bugning 17 % ni tashkil etadi. Turbinani nisbiy ichki F.I.K $\eta_{0i} = 0,80$; $\eta_{3M} = 0,95$. Kondensatorni sovutish karraligi $m = 60$; gradirnya produvkasi $\alpha_{prod} = 0,2$ % $W_{sov.s}$ gradirnyadan suvning tomchilab yukotilishlar

$\alpha_{t.yuk.} = 0,1 W_{sov.s}$. Tsirkulyatsiya suvlarning sovutilishi 82% uning buglanilishi xisobidan utadi.

Masala 29.

IQH – 15 tipli NIOGAZ tsiklonli kulushlagich kurilmasi xisoblasin. Tutun gazlar sarfi $Q_v = 19$ m³/s; ishchi xaroratli gazlarning zichligi $\rho_r = 0,785$ kg/m³.

Yechim:

Jadvallardan gazning optimal tezligi aniklanadi.

Tsiklon tipi	IQH -11	IQH – 15	IQH – 15Y	IQH - 24	CK–IQH- 34	CK–IQH-34M
$W_{opt.}$, m/c	3,5	3,5	3,5	4,5	1,7	2,0

IQH – 15 tsiklon uchun $w_{opt.} = 3,5$ m/s ga teng.

Tsiklonning ichki diametri:

$$D = [4Q_v / (\pi w_{opt.})]^{0,5} = [4 \cdot 19 / (3,14 \cdot 3,5)]^{0,5} = 2,63 \text{ m}$$

Tsiklonlar uchun kuyidagi ichki diametrlar kullanilmokda D, mm : 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1200, 1400, 1600, 1800, 2000, 2400, va 3000.

Diametri 2000 mm ga teng bulgan ikkita ($n = 2$) parallel tsiklonlar urnatiladi.

Tsiklonda gazlarni xakikiy tezligi :

$$w = 4Q_v / (\pi n D) = 4 \cdot 19 / (3,14 \cdot 2 \cdot 2^2) = 3,03 \text{ m/s}$$

Tsiklondagi gazlarning xakikiy tezligi optimal tezligidan 15% dan ortik farklanmasligi kerak:

$$\Delta w = [(w_{opt.} - w) / w_{opt.}] 100 = [(3,5 - 3,03) / 3,5] 100 = 14\%$$

Tsiklonni geometrik ulchamlarini ilova 7 dan aniklanadi.

Tsiklonni tsilindrik kismining balandligi:

$$H_{ts} = 2,26 D = 2,26 \cdot 2 = 4,52 \text{ m.}$$

Konusli kismining balandligi

$$H_k = 2 D = 2 \cdot 2 = 4 \text{ m.}$$

Gazlarni chikaruvchi kuvurning balandligi

$$H_{kuv.} = 1,74 D = 1,74 \cdot 2 = 3,48 \text{ m.}$$

Gazlarni chikaruvchi kuvurning ichki diametri:

$$d = 0,3 D = 0,3 \cdot 2 = 0,6 \text{ m.}$$

Bunker diametri

$$D_b = 1,5 D = 1,5 \cdot 2 = 3,0 \text{ m.}$$

Bunkerni tsilindrik kismining balandligi:

$$H_{ts.b.} = 0,8 D = 0,8 \cdot 2 = 1,6 \text{ m.}$$

Gidravlik tarmokka chikishidagi tsiklonni gidravlik karshilikning koeffitsienti:

$$\xi = \kappa_1 \kappa_2 \xi_{500} = 1 \cdot 0,86 \cdot 155 = 133,3.$$

$$\kappa_1 = 1; \kappa_2 = 0,86 - 8,9 \text{ ilovalardan}; \xi_{500} = 155 - 10 \text{ ilova.}$$

Tsiklonni gidravlik karshiligi

$$\Delta p = p_{kir.} - p_{chik.} = \xi \rho_r w^2 / 2 = 133,3 \cdot 0,785 \cdot 3,03^2 / 2 = 480 \text{ Pa.}$$

Masala 30.

IQH – 24 tipli NIIOGAZ tsiklonli kulushlagich kurilmasi xisoblasin. Tutun gazlar sarfi $Q_v = 22 \text{ m}^3/\text{s}$; ishchi xaroratli gazlarning zichligi $\rho_r = 0,785 \text{ kg/m}^3$.

Masala 31.

IQH – 15Y tipli NIIOGAZ tsiklonli kulushlagich kurilmasi xisoblasin. Tutun gazlar sarfi $Q_v = 18 \text{ m}^3/\text{s}$; ishchi xaroratli gazlarning zichligi $\rho_r = 0,785 \text{ kg/m}^3$.

Masala 32.

IQH – 11 tipli NIIOGAZ tsiklonli kulushlagich kurilmasi xisoblasin. Tutun gazlar sarfi $Q_v = 20 \text{ m}^3/\text{s}$; ishchi xaroratli gazlarning zichligi $\rho_r = 0,785 \text{ kg/m}^3$.

Masala 33.

IQH – 15 tipli NIIOGAZ tsiklonli kulushlagich kurilmasi xisoblasin. Tutun gazlar sarfi $Q_v = 19 \text{ m}^3/\text{s}$; ishchi xaroratli gazlarning zichligi $\rho_r = 0,695 \text{ kg/m}^3$.

Ilovalar:**1 – ilova.****Xavodagi zaxarli moddalarning ruxsat etilgan kontsentratsiyalari (PDK).**

Moddalar.	PDK, kg / m ³	
	Maksimal	Urtacha sutkali
Azot dioksidi	0,085	0,085
Ammiak	0,20	0,20
Atseton	0,35	0,35
Benz(a)piren	-	1·10 ⁻⁵
Benzol	1,5	0,8
Besh oksidli vanadiy	-	0,007
Kurum	0.15	0,05
ZaxarsiZ chang	0,5	0,15
Kurgoshin	-	0,007
Oltinugurtli kislota	0,3	0,1
Oltinugurt angidridi	0,5	0,05
Oltinugurtli vodorod	0,008	0,008
Oltinugurtli uglerod	0,03	0,005
Karbonat angidrida	3,0	1,0
Turt xlorli uglerod	4,0	2,0
Fosfor angidridi	0,15	0,05
Freon 11	100	10
Ftorning gazsimon birikmalari	0,02	0,005
Xlor	0,10	0,03
Xlortetratsiklin	0,05	0,05
Tsiklogeksan	1,4	1,4
Etilen	3	3
Etilenimin	0,001	0,001

2 – ilova.**Kattik yokilgilarni xisobiy tavsifnlar.**

Kazilgan joyi.	Ishchi massani tarkibi, %.								
	W ^P	A ^P	S _{op+k}	C ^P	H ^P	N ^P	Q _{H^P} ,кЖ/кг	V _p , м ³ /kg	V ₀ , м ³ /кг
Ангрен	3,45	13,1	1,3	39,8	2,0	0,2	13827	33,5	40,0
Караганда	8,0	27,1	0,9	54,7	3,3	0,8	21327	28,0	33,0

3- ilova
Atmosferaga chikariladigan moddalarni Ai mikdori.

Модда	A _i , ш.ё/т	Modda	A _i , sh.yo/t
Uglerod oksidi, CO	1	Kushimchalarsiz kurum	41,5
NO ₂ li aZot oksidi	41,1	Natriy,magniy,kaliy,kaltsiy,vismut,temir,strontsiy, molibden,volfram oksidlari	13,9
Oltingugurtli vodorod H ₂ S	41,1	Yogoch changi	19,6
Oltingugurt kislotaci H ₂ SO ₄	49,0	Divanadiyni pentaoksidi V ₂ O ₅	1225
Oltingugurt dioksidi SO ₂	16,5	Xromning noorganik birikmalari CrO ₃	10
Ammiak NH ₃	4,64	Nikel va uning oksidlari	5475
Atseton CH ₃ COCH ₃	2,22	Kobalt va kobalt oksidi.	1730
Fenol C ₆ H ₅ OH	170	Tsink oksidi ZnO	245
Tsianli vodorod HCN	262	Mishyak oksidi	1581
Molekulyarli xlor	89,4	Simobni noorganik birikmalari Hg	22400
Alyumiy oksidlari Al ₂ O ₃	16,9	Kurgoshinni noorganik birikmalari Pb	22400
Kremniy dioksidi SiO ₂	83,2		

4 – ilova.

Noorganik changning Ai mikdori.

CHang turlari.	A _i , sh.yo/t	CHang turlari.	A _i , sh.yo/t
Kumir kullari: Angren,Karaganda	80	Etilirlanmagan benzinda ishlaydigan transport vositalarning IYoD lardan chikkan kattik zarrachalari	300
Torf kullari	60	Etilirlangan benZinda ishlaydigan transport vositalarning IYoD lardan chikkan kattik zarrachalari	500
Kora metall korxonalari	100	Mazut va gazda ishlaydigan transport vositalarning IYoD lardan chikkan kattik zarrachalari	200
Tosh kumir changi	40	Tsement korxonalarning changi	45

Izoxlar lug'ati:

- Adsorbent** – ichki yoki tashqi yuzasi orqali gaz yoki eritmalarni shimib, o'zida singdirish.
- Adsorbtsiya** – eritmadagi moddalar yoki gazlarning qattiq yoki suyuqlik sirtiga yutilishi.
- Antropogen** - inson faoliyati natijasida paydo bo'lishi.
- Assimilyatsiya** – oddiy moddalarning organizmlarini yashash faoliyati uchun zarur bo'lgan murakkab moddalarga aylanish jarayoni.
- Atmosfera** – yer shari bilan birgalikda aylanadigan, yerning ga korig'idir.
- Aeratsiya** – havoni turli muhitlarga tabiiy ravishda yoki mexanik yo'li bilan kirishi.
- Atomar** – atom taalluqli maxsus atama.
- Aeronavtika** – havoda uchishning boshqa nomi.
- Bakteriya** – mikroskop orqaligina ko'rinadigan juda mayda organizm.
- Bioqimyoy** – tirik organizmlarning kimyoviy tarkibini, ularga xos kimyoviy reaksiyalarni va organizmlardagi moddalar almashinuvini o'rganuvchi fan.
- Bug'lanish samarasi** – turli gazlarni havoda yigilib sun'iy issiqlik xosil qilishi.
- Vizual** – kuz bilan qarab qilinadigan.
- Vegetatsiya davr** – yilning o'simlik o'sishi va rivojlanishi uchun qulay davri yoki fasli.
- Galogen** - metallar bilan birikkanda tuz xosil qiluvchi kimyoviy elementlar guruxi.
- Gerbtsidlar** – kimyoviy preparat, ularni tanlab yo'q qiladigan modda.
- Germetizatsiya** – zichlash, havo kirmaydigan – chiqmaydigan qilish.
- Gidrat** – biror kimyoviy moddaning suv bilan birikmasi.
- Gidrosfera** – yer sharning okean va dengizlar, daryo va kullar, kor va muzlar, tuproq, botqoqlik va yer osti suv laridan iborat suv qobig'i.
- Gradient** – biror kattalikning masofa birligiga siljish mobaynida o'zgarishlar birligi.
- Degradatsiya** – tanazzul, zavol, inqiroz.
- Defoliant** – barglarni to'ktiradigan moddalar, preparatlar.
- Dispersiya** – yoyilish, ajralish.
- Dispers tizim** – tuman, tutun, kolloid eritma.
- Dissotsiatsiya** – zarrachalarning bir qancha oddiy zarrachalarga parchalanish.
- Diffo'ziya** – moddaning biror muhitda konsentratsiyasi kamayishi yo'nalishida tarqalishi.
- Zond** – atmosferaning yuqori qatlamlarini tekshirish uchun chiqariladigan havo shari.
- Katalizator** – kimyoviy reaksiyalarni tezlashtiruvchi yoki sekinlashtiruvchi modda.
- Katalitk jarayon** – kataliz yordamida sodir bo'ladigan jarayon.
- Kislotali yomg'ir** – atmosfera havosida sanoat korxonalaridan chiqqan zaxarli moddalar eriganligi uchun kislotaga boyigan yog'in.
- Konverter** – eritilgan chuyan orqali havo o'tqazib, pulat xosil kiluvchi pech.
- Kondensatsiya** – gaz holatidan suyuq yoki kristall holatiga o'tish.
- Inversiya** – o'rin almashinish.
- Individual** – yakka, aloxida o'ziga qarashli.
- Intensiv** – jadal, tez, qizg'in, shiddatli.
- Mikroorganizm** – mikroskop orqaligina ko'rinadigan kichik organizm.
- Modifikatsmya** – biror organ yoki qismning tashqi muhit va ichki omillar ta'sirida naslsiz o'zgarish.
- Morfologiya** – organizmlarning to'zilishi va shakl to'g'risidagi fan.
- Mutagen** – mutatsiyalar xosil qiluvchi fizikaviy va kimyoviy omillar.

Ozon – kislorodning uch atomli molekulasidan iborat gaz, kislorodning bir ko‘rinishi.

Pestitsid – o‘simliklarni kasalik, begona ut va zararkunandalardan ximoya qiluvchi ximikatlarni.

Relief – yer yuzasining to‘zilishi, past balandligi.

Reflektor – osmon yoritgichlarining tasviri botiq kuzgu yoki kuzgular tizimida xosil bo‘ladigan teleskop.

Sintez – birikma.

Smog – chang zarrachalari va tuman tomchilari birikmasi.

Topografiya – planda tasvirlash maqsadida joylarni suratga olish usullarni o‘rganadigan fan.

Turbulent oqimi – zarrachalari murakkab traektoriyalar bo‘yicha turg‘unlashmagan tartibsiz xarakatlanadigan suyuqlik yoki gaz oqimi.

Uglevod – organik birikma bo‘lib, tarkibi odatda $C_n(H_2O)_m$ formula bilan ifodalanadi.

Uglevodorod – ikkita elementdan – uglerod bilan vodoroddan tarkib topgan eng oddiy organik birikmalardir

Fauna – ma‘lum xudud yoki akvatoriyada yashovchi xayvon turlari majmui.

Flora – o‘simlik turlarining tarixan tarkib topgan guruxi.

Fotoliz – moddalarning nur – yorug‘lik ta‘sirida buzilishi.

Fraktsiya – xaydash natijasida suyuq narsadan ajralib chiqqan modda.

Freon – galogen tarkibli moddalar guruxi: F – 11 (CFO13), F – 12 (CF12C12) va boshqalar, xona haroratida qaynaydigan, uchuvchan, yer yuzasida kimyoviy jixatdan inert xisoblangan, xolodilnik sanoatida foydalaniladi.

Shamol pulsatsiyasi – shamol tezligini o‘zgarib turishi.

Ekvivalent – teng miqdorli, teng baxoli.

Elektroliz – elektrolitda o‘zgarmas elektr toki o‘tayotganda unda sodir bo‘ladigan kimyoviy jarayonlar.

Elektrolit – ionlarning xarakati natijasida elektr toki o‘tadigan va elektroliz jarayoni kuzatiladigan kimyoviy modda va tizimlar.

Asosiy adabiyotlar

1. Rixter A.A., Volkov E.A., Pokrovskiy V.N. Oxrana vodnogo i vozdushnogo basseyna ot vbrosov TES.M.,Energoizdat,1980.
2. Rixter A.A., Volkov E.A., Pokrovskiy V.N. Oxrana vodnogo i vozdushnogo basseyna ot vbrosov TES.M.,Energoizdat,1981.
3. Grigorev L.N., Isyanov L.M., Maksimov G.V. i dr. Ochistka i rekuperatsiya promshlennx vbrosov: Uchebnoe posobie – 2-e izd. Pererab. M.: Lesnaya promshlennost, 1981.
4. Laskov Yu.M., Voronov Yu.V., Kalimtsin V.I. – Primer raschetov kanalizatsionnx soorujeniy. – uchebnoe posobie. – M.: Vsshaya shkola, 1981.
5. Babiy V.I., Belokonova A.F., Bely R.A. – Energetika i oxrana okrujayushey sred. – M.: Energiya. 1979.
6. Ekologiya energetiki. Uchebnoe posobie. Pod.red. V.Ya. Putilova. M.: MEI. 2003
7. Skalkin F.V.,Kanaev A.A., Kopp I.E.,Energetika i okrujayushaya sreda. Leningrad 1991.
8. Razvitie energetiki i oxrana okrujayushey sred, Institut energeticheskix issledovaniy ,zav.spets. A.A.Makarov,01/12/2003
<http://fpfl/fizteh.ru/bazek/kafedras/energy/esp?dscuss=I&up date=1 sayt>
– fakultet promshlennoy fiziki i energetiki.
9. Oxrana okrujayushey sred pri ekspluatatsii AES. V.V.Badeev, Yu.A.Yegorov, Moskva. Energoizdat,1990 g.
10. Kompyuterny kurs .Atomnaya energetika i yeyo bezopasnost.
<http://www.machaon.ru/atomsek/content/html/>

3.2. Qo'shimcha adabiyotlar

1. Birgar M.I., Valdborg A.Yu. i dr. pod.red A.Rusanova – Spravochnik po ple i zoloulavlivaniyu.-2-e izd.Pereb.,-M.: Energoatomizdat, 1983.
2. Yakovlev S.V., Karelin Ya.A. – Ochistka proizvodstvennx stochnx vod. Uchebnoe posobie. – M.: Stroyizdat, 1979.
3. Baratov A. Sotsial ekologiyaga kirish. Toshkent, O'qituvchi. 1991.
4. Tabiiy muhitni muxofazalashning geokologik asoslari. E.V.Qodirov, M.SH.Shermatov va boshqalar. Toshkent, O'zbekiston, 1999 y.
5. Ijtimoiy ekologiyaga kirish, Yu.SHodimetov.Toshkent, O'zbekiston 1994 y.
6. Atmosfera havosini muxofaza qilish texnologiyasi. (muammoli ma'ruza matnlari).SH.O.Muradov,U.R.Panjiev,KMII. Qarshi – 2003.