

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Ш.ЕСЕНОВ атындағы КАСПИЙ МЕМЛЕКЕТТІК
ТЕХНОЛОГИЯЛАР ЖӘНЕ ИНЖИНИРИНГ УНИВЕРСИТЕТІ
ТЕҢІЗ ТЕХНОЛОГИЯЛАР ИНСТИТУТЫ
«ТЕҢІЗ ТЕХНИКАСЫ ЖӘНЕ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ» КАФЕДРАСЫ

ТАБЫЛОВ А.У.

ӘДІСТЕМЕЛІК НҰСҚАУ

жаттығу сабақтарын орындауға арналған әдістемелік нұсқаулар

**« КЕМЕ ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ ҚОНДЫРҒЫЛАРЫН ЖОБАЛАУ»
пәні бойынша**

*5B071500 – «Теңіз техникасы және технологиялары» мамандығының
студенттеріне арналған.*

Ақтау 2011ж

УДК.621.797.

Құрастырушы: к.т.ғ доцент Табылов А.У. Жаттығу сабақтарын орындауға арналған әдістемелік нұсқаулар «Кеме энергетикалық қондырғыларын жобалау» пәні бойынша. 5B071500 – Теңіз техникасы және технологиялары мамандығының студенттеріне арналған. – Ақтау. КМТЖИУ, 2011, 39бет.

Рецензент: Султанов Т.Т – т.ғ.к., доцент, «ТТТ» кафедрасының менгерушісі.

«Кеме энергетикалық қондырғыларын жобалау» пәнінен жаттықтыру сабақтарын орындауға арналған әдістемелік нұсқау 5B071500- «Теңіз техникасы және технологиялары» мамандығындағы студенттерге көмек ретінде ұсынылады.

© Ш.Есенов атындағы КМТЖИУ

Кіріспе

Кеменің энергетикалық қондырғысын жобалау курсының негізгі мазмұны: оның оптималды нұсқасын табу және технико-экономикалық көрсеткіштерді бағалауға арналған элементтерді есептеу. Кеменің энергетикалық қондырғысы жүзудің барлық режимін қамтамасыз етуі қажет. Жүзу барысында транспорттық флоттың қондырғыларынан әр түрлі ауа-райы және корпустың әр түрлі жағдайына байланысты толық жылдамдықты қамтамасыз ету талабы қойылуы мүмкін.

Кеменің энергетикалық қондырғыларын жобалау барысында жеке элементтердің және бүкіл қондырғының өлшемі мен массасын барынша кішірейтуге қол жеткізу қажет. Қондырғылардың кішігірім болуы, кеменің жүк трюмдерінің көлемін үлкейтумен және кеменің негізгі номиналды өлшемдері қатысында технологиялық құралдардың жұмысын жақсартумен түсіндіріледі.

Кеменің энергетикалық қондырғыларына қойылатын барлық талаптарды қанағаттандыру мүмкін емес. Сондықтан кеменің әр типіне ең бірінші орындалуы тиіс маңыздырақ талаптар бөліп беріледі. Жобалаудың негізгі тапсырмаларының бірі- басты двигательдің типін дұрыс таңдай білу.

№1 Практикалық жұмыс

Бастапқы двигательді таңдау аймағында қозғаушы элементтерді есептеу

Жұмыстың мақсаты: Бастапқы двигательді таңдау аймағында қозғаушы элементтерді есептеу әдісін үйрену

Жұмыстың мазмұны: Бұранда-қондырма кешенінің тірегін, бұранданың әрбір диаметрге арналған тиісті қуатын анықтау, қозғағыштардың есепті жылдамдығын есепті әдісімен анықтау

Есептеуге бастапқы деректері болып табылатын: толық коэффициенттердің бас өлшеулері, сүйрететін кедергінің қисығы $R=R(v)$, жүзу жылдамдығы v және қозғағыштар саны x .

Буксирлер үшін сүйрету жылдамдығын есептеу кезінде гайканың тарту жылдамдығы, итерулер үшін – итеру жылдамдығы берілгендегі итеру күші беріледі.

Есептеу басында қозғағыш және корпустың өзара әрекеттесуінің коэффициенттерімен анықталады. Ол төмендегі формуламен есептелінеді. Жолсерік ағынның коэффициенті ашық бұрандалар үшін Ψ және сору коэффициенті t өрнектері бойынша есептелінеді.

а) кеменің диаметрлік жазықтығындағы бұрандалар үшін ($x=1$):

$$\Psi = 0,11 + 0,16\delta \sqrt{\frac{\sqrt[3]{V}}{D_{\max}}} - \Delta\Psi;$$
$$t = 0,6\Psi(1 + 0,67\Psi);$$

б) бүйір бұрандалар үшін ($x=2$):

$$\Psi = 0,11 + 0,08\delta^2 \sqrt{\frac{\sqrt[3]{V}}{D_{\max}}} - \Delta\Psi;$$
$$t = 0,8\Psi(1 + 0,25\Psi).$$

Түзету $\Delta\Psi = 0,3 \cdot \delta \cdot (Fr - 0,2)$ толқын пайда болуының ықпалының есепке алуына жүргізіледі. $Fr \leq 0,2$ онда $\Delta\Psi = 0$ Бұрандалардың жолсерік ағынның коэффициентін бағдарлаушы қондырмасы үшін Ψ_f және сору коэффициенті t' келесі формула бойынша анықталады:

$$\Psi_f = t' = 0,65\Psi,$$

Мұндағы Ψ - ашық бұрандаларға арналған жолсерік ағынның коэффициенті. Сүйрегіш кемемен итергіш кемеден басқа барлық кемелер үшін есептік қозғағыш жылдамдығы v_p және v_e және қажетті тірек P немесе P_k мына формуламен есептелінеді:

а) ашық бұранда: бұранда жылдамдығы $v_p=v \cdot (1-\Psi)$ мұндағы v - кемеңің берілген жүзу жылдамдығы м/с; бұранда тірегі:

$$P = \frac{R}{x(1-t)};$$

б) қондырмадағы бұранда: бұранда кешенінің жылдамдығы $v_e=v \cdot (1-\Psi_f)$, мұндағы v – берілген кеме жүзуінің жылдамдығы м/с; бұранда тірегі P_k , кН,

$$P_k = \frac{R}{x(1-t')}.$$

Қозғалысқа кірген кемеңің берілген жылдамдығына (v) қозғалыстың кедергі тірек мәні $R=R(v)$ графика бойынша анықталады.

Бұранда - қондырма кешенінің тіреуін тарту немесе итеру күші, буксирлер және итерушілердің тап қалған күйінделері

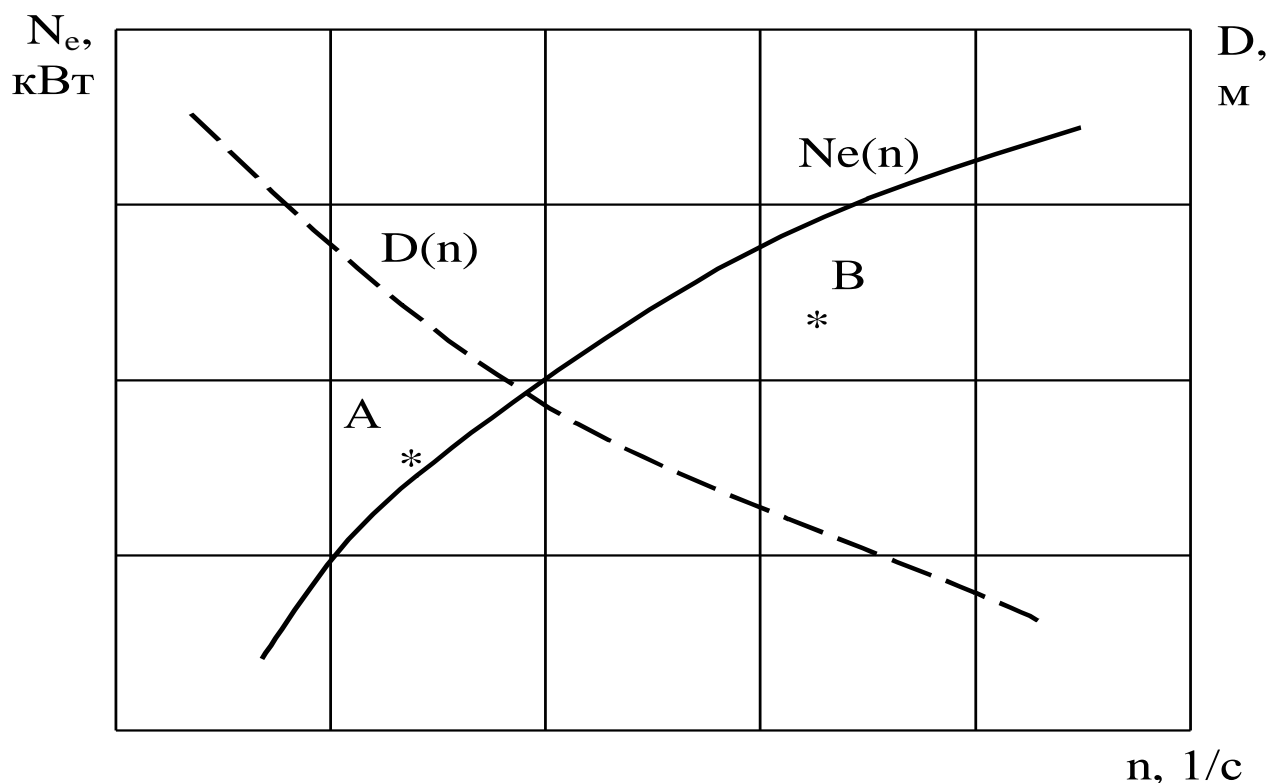
$$P_k = \frac{R + Z}{x(1-t')}$$

формула бойынша анықталады мұндағы Z – сүйреуіштің немесе тартқыштың жылдамдығы бойынша тарту немесе тартылу күші кН, R - $R=R(v)$ графика бойынша анықталатын сүйрегіш қозғалысының кедергісі. Кемеге орнатуға болатын еспе винттерінің (гребных винтов) диаметрне байланысты қатар сайланады. D_{max} максимал диаметрі жұмыс тапсырмасында көрсетіледі.

Диапазон диаметрінің ең үлкен ұзындығын қарстырып есептеу жағдайында кемеңің ішкі жүзу бұрандасының ең кіші диаметрі $D_{min}=0,5T$ құрайды. Аралас жүзуге арналған кемелер үшін ең кіші диаметр $D_{min}=0,35T$ құрайды. D_{min} және D_{max} шектер аралығындағы бірдей интервалды бес аралық мәндер алу керек. Метрмен алынған D диаметрінің мәні бір таңбаға дейнгі үтірден кейін дөңгелектелінеді.

Бұранданың әрбір диаметрне тиісті N_e қуатын, кемеңің берілген жүзу жылдамдығын қамтамасыз ету үшін қозғаушыны жетілдіру керек және еспелі біліктің ұтымды айналу жилігін n анықтау. Есептеу кесте форма бойынша 1.1 өндіріп алады. Бұл үшін қорабтың есептеу диаграммасы (немесе полиномдармен оның аппроксимациясы) пайдаланылады, салынған $K_1-\lambda_p$ координаталындағы (ашық білік) немесе $K_k-\lambda_e$ (тұрғызушы білікте) қолдалынады. Есептеу барысында камал өткізгіш (валопровод) пен редуктордағы N_e жоғалуын есепке алу керек егер (ол бекітілген жағдайда). Қамал өткізгіштің ПӘК мәні шамамен $\eta_b=0,96$ және редуктордың $\eta_r=0,975$ (егер редуктор қондырылмаса онда $\eta_r=1$ қолдалынады). Салыстырмалы және пайдалы әсер коэффициентінің анықтаулары үшін корпусты диаграммалар орынына әр түрлі топтамалардың есепті диаграммаларының математикалық өңдеу мәліметтерді пайдаланылады. 0, 55-ші диск сияқты қатынасы бар төрт қалақты бұранда кәзіргі жағдайда алуға болады. Кесте есептеудің нәтижелері

1.1 тәуелділіктің қисығының түрінде. Графикада (n) N_e көрінеді. Бұл қисықтар қажетті қозғаушының қуаттылығы өзгеріс минималды көрсетеді бұrandаның айналу жиілігіне байланысты кеме жүрісінің тап қалған жылдамдық қамтамасыз етеді. Графикада бұrandаның сонымен бірге қозғаушының тұтыну қуатының диаметрінің шамаларының ұтымды айналу жиілігі оған сәйкес өзара байланысы бағалауға мүмкіншілік беретін $D(n)$ тәуелділігінің қисығы бірге салынады. Осылай, ең төменгі айналу жиілігі және қуаттар диаметрдің максимал мәндерінде керек болады. Диаметрдің кішірейтуіне ұтымды айналу жиілігі және қуаттың үлкеюіне сәйкес келеді. Қозғалыстың мінездемесі (қуат және еспелі белдіктің айналу жиілігі) каталог бойынша, қуаттың алған диапазоны және айналу жиілігінен алынады. Қозғаушыны әрбір қабылданған қарастыруға 2-ші суреттегі графикада нүктемен белгі қояды. Қозғаушының А және В варианттарын қарастырамыз. Номиналды тәртібі қисық жоғары $N_e(n)$ да жататын нүктемен анықталады тап қалған жылдамдықты қамтамасыз ететін қозғаушы; қозғаушы В ның қуаты қозғаушы А дан қарағанда көбірек және ол қамтамасыздалған. Қозғаушының айналу жиілігі бұrandаға салдарынан кішірек жүктеменің үлкен ПӘКпен бұrandаның үлген диаметріне сәйкес келетіндігінен болады. Қозғаушының қуаттылығындағы айырмашылық және жоғалтулардың бұrandасын, кішірейтумен мерзімді ПӘКтерінің үлкеюіне диаметрдің кішірейтуінде шығын шығарады. Қозғаушы арқылы тап қалған жылдамдық төмендететін редуктор орнатылып жетуге болады. Қуаттың ең кіші шығынынан қозғаушының ақырғы таңдауында және мұндай отын шығыны, масса, габариттер, автоматтандыруды дәреже қозғаушының сенімділік, моторесурс мінездемелер есепке алуға шығару керек. Жобалау есептеуінің нәтижеде бірінші кезеңі (есептеу бір бұrandаға өндіріп алады) қозғаушы таңдалған болуы керек яғни қозғаушы қуатының каталогы бойынша N_{eo} (кВт), және еспелі біліктің айналу жиілігі $n_{o/ig}$ (1/с) - бұrandаның элементтерінің ары қарай есептеуіне қажетті.



Сурет 1. Бас қозғаушының таңдауына

Бақылау сұрақтары

1. Бас қозғаушыларды таңдау кезінде қозғағыш кешеннің элементтерін есептеуге арналған бастапқы деректерді ат аңыз.
2. Бұrandаның әрбір диаметрге арналған тиісті қуаттың есептеуінде есепке не алынады?

№ 2 Практикалық жұмыс

Кеме қозғаушысының конструкторлық құжаттамасын өңдеу реті.

Жұмыс мақсаты : Кеме қозғалтқыштын қозғалтқыш құжатамаларымен танысу, кеме қозғалтқыш құжатарын зерттеу.

Жұмыстың мазмұны: техникалық ұсыныспен танысу, жана кеме қозғалтқыштын негізін қыруы, эскиздық және техникалық проетпен танысу. Ескек винт жасау методикасын үйрену.

Техникалық тапсырманы кеме қозғалтқышын жасаунын маңыздысы, тапсырмашынмен беріледі. Арасында мекеме болу мүмкун – қозғалтқышты жасап шығаратын, бул жағдайда да бірінші құжат – техникалық ұсыныс болады.

Техникалық ұсыныс — қурастыру құжатардын жинағы, техникалық және техника-экономиалық негіздері болу керек, қозғалтқыштын жасалатын құжатары техникалық анализы тапсырмашынын усунысы және де әр турлі варианттар қозғалтқыштын шешімі, салыстыру бағасынын шешімі қурастыру

және қанау есепен алғанда айрықшалық дамыту және бар қозғалтқышты белгілі бір турге жататын, және де патентік зертеу. Техникалық қужатарға Д «П» литері койылады. Техникалық усыныспен келіскенмен және бекіткенен кейін эскиздік проектті дамытуға өтеді.

Эскиздық проект — қырастыру қужатарынын жинағыс, негізгі қырастыруыдын шешімі болу керек, жалпы қозғалтқыштын қырастыруын тусінігін береді, және де белгілі арналған негізігі пераметрі мен габариты өлшемін қозғалтқыштын өндеу. Эскиздық проектін қужатарына «Э» литерін кояды. Эскиздік проектін усыныспен келіскенмен және бекіткенен кейін техникалық проектті дамытуға өтеді.

Техникалық проект — қырастыру қужатардын жиындысы, сонғы техникалық шешімі болу керек, қозғалтқыштын қырастыруынын толық тусінігін береді және де бастапқы деректерді жұмыстық қужатардын зертеуіне. Техникалық проект қужатарына «Т» литері койылады. Эскиздық пен техникалық проектін жасалып жатқан уакытында қозғалтқыштын макетін жасап әлде қозғалтқыштын құрамдас бөліктерін жасап сынақтан өткізеді. Келісімен бекіткенен кейін техникалық проектен кейін жұмыстық құрастыру қужатарын зертейді.

Жұмыстық құрастыру қужатары — құрастыру қужатарынын барлық жинғы, өндіру және қозғалтқыштын нәтижелі үлгісін сынақтан өткізуі қажет. Құрастыру және алдын ала сынақтан өткізілген нәтижелі үлгісін түзету жұмыстық қырастыру қужатарынын өткізіледі және де «О» литерімен белгіленеді. Келесі түзету жұмыстық құрастыру қужатары «О» литері мен белгіленеді қабылдау сынақты өткізгенен кейін дизельдің нәтижелі үлгісін. Ең сонғы түзету жұмыстық құрастыру қужатарды «А» литерімен белгілеу өткізіледі өндіру және сынақтан өткізу нәтижесіне карай дизельдің бекітіп туратын сериясы, соны мен қатар технологиялық процесін жабдықтау бөлшекті жасау.

Ескек винтінің сызбасын өндеме методикасы

Бұранда қалағы проекциянын сызбасы, схема сиякты ресімделенеді, оң жақты винт ушун жетіліндіреді. Ол өзіне түзетілген нобай, қалақтың нормалы және бүйірлеу проекциясы, сонымен бірге ең үлкен жуандықтардың бүйірлеу бет салған диаграммаларын қосады.

Сызба 1:5 масштабпен жасалады, басқа масштабта қолданыға руксат етіледі. D бұранда қалағының проекцияларының өндеуіне бастапқы деректері, m, адым қатынасы $\frac{H}{D}$ және күпшегінің салыстырмалы диаметрі d_0 . Бұдан басқа жобаланған есептеу қолданылған тиісті есепті диаграммаға қалақтың нобай формасының білімінің заңдылығы және пішіндеу белгілі болу тиісті. Ікестесінде бұрандаларға берілген кеңестің геометриялық мінездемесі көрсетілген. Бұранданың сызбасы, оның нобайлары, проекциялар және

қалақтың профильдері әр түрлі салыстырмалы радиустардың қалағының бес қималары бойынша салады:

$$\bar{r} = \frac{r}{R_b}$$

($R_b = \frac{D}{2}$ - бұранданың радиусы).

Орташа және кәдімгі класстардың бұрандалары үшін ГОСТ- 8054-81 талаптарға сәйкес $\bar{r} = 0,3; 0,5; 0,7; 0,8; 0,95$. Оған күпшекке қалақтың қабысуын сипат айқындалуға мүмкіндік берген $r = 0, 2$ қима сонымен бірге нобайдың құрастыруы және қалақтың аяғының жобалаулары үшін қажетті $r = 1$ қима қажетті қосу керек. нобай қалақты қарастыру туралы сипаты мәліметті толығырақ 1 кестесінде қарастыруға болады көрсетілген барлық салыстырмалы радиустар қабылданады. Қалақтарды бастапқы нобай бұрандасының сызбасының өңдеуінің жанында түзетілген болып табылады.

Қылыш тәрізді және молтақ түзетілген нобайдың есептеуіне максимал ендерін анықтайды:

$$b_m = \frac{\Theta \cdot D}{(0,53 - 0,484\bar{d}_0)z}$$

2 кестесінде қылыш тәрізді және еншілеріндегін молтақ нобайдың ординаталардың мәні b_m келтірілген. Қылыш тәрізді формалары үшін кіретін b_{vx} өлшемсіз ординаталары келтірілген Валардың жиірек нобайының b_e шығатын, сонымен бірге қалақтың еніненгі еншілеріндегін ең үлкен жуандықтардың сызығына өстері b_{vix} қашықтығы $b = b_{vx} + b_{vix}$. Шарт бойынша өйткені молтақ нобай симметриялық, онда $b = 2b$ ені $b_{vx} = b_{vix} = b_0$

Кесте 1

Бұрандалардың геометриялық мінездемесі

Мінездеме	Белгі	Ашық бұранда	Қондырмадағы бұранда
Нобай қалағының формасы		Қылыш тәріздісі	Қысқарған симметриялы
Көлбеу бұрыш жасаушы	v_n	15^0	0^0
Күпшектің салыстырмалы орташа диаметрі	$\bar{d}_0 = \frac{d_0}{D}$	0,17	0,20
Бұранда өстеріне салыстырмалы шартты жуандық	$\bar{e}_0 = \frac{e_0}{D}$	0,045	0,050
Қалақтың соңындағы салыстырмалы жуандық	$\bar{e}_R = \frac{e_R}{D}$	0,0035	0,0035

Кесте 2 Еспе винттердің қалақтың түзетілген нобайының салыстырмалы ординаталары

Нобайдың корди наталары	$\bar{r} = r/R_B$ мәні									
	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	0,95	1
А.қылыш тәрізді нобай										
$\bar{b}_{\text{вх}} = \frac{b_{\text{вх}}}{b_m}$	0,469	0,526	0,563	0,576	0,561	0,514	0,414	0,253	0,124	-
$\bar{b}_{\text{вых}} = \frac{b_{\text{вых}}}{b_m}$	0,292	0,333	0,373	0,408	0,439	0,467	0,485	0,470	0,415	0,201
$\bar{b}_e = \frac{b_e}{b}$	0,263	0,262	0,251	0,240	0,172	0,082	-0,018	-0,150	-0,284	-
Б.молтақ нобай										
$\bar{b}_o = \frac{b_o}{b_m}$	0,34	0,395	0,435	0,465	0,490	0,500	0,500	0,485	0,445	0,300
$\bar{b}_e = \frac{b_e}{b}$	0,132	0,140	0,140	0,140	0,127	0,115	0,092	0,062	0,053	0,040

Қайта есептелген абсолютті ординаталар ашық бұрандаға сонымен бірге кестені, ұқсас 1. кестеге апарды 2. кесте қолданылады.

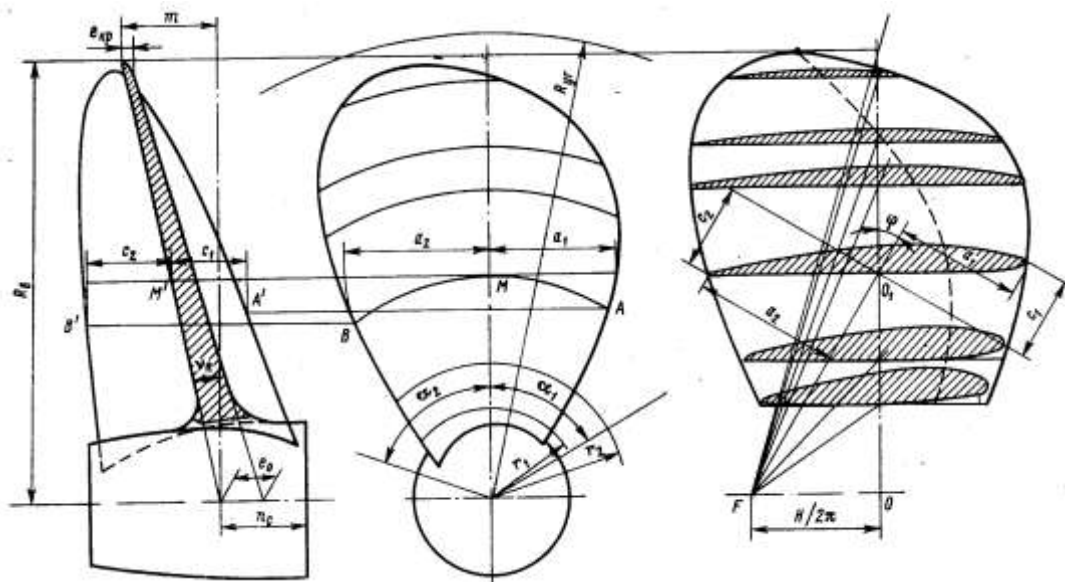
Және шамалар есеп айырысады:

$$b_{\text{вх}} = \bar{b}_{\text{вх}} \cdot b_m, b_{\text{вых}} = \bar{b}_{\text{вых}} \cdot b_m, b = b_{\text{вх}} + b_{\text{вых}}, b_e = \bar{b}_e \cdot b.$$

Қайта есепті қондырмадағы бұрандаға келесі шамалар үшін 2. кесте апарды:

$$b_o = b_{\text{вх}} = b_{\text{вых}} = \bar{b}_o \cdot b_m, b = 2 \cdot b_o, b_e = \bar{b}_e \cdot b.$$

Абсолютті ординаталардың алған кестелері нәтижелер бойынша ең үлкен жуандықтардың түзетілген нобай және сызығын салады. Түзетілген нобай байсалды жылан балықтармен алдап өтіп бұранданың көлденең өсінен қашықтық хордамен астыдан тұйықтанады. Қатысты хордаға дөңгелек, бұранданың күпшегінің тиісті орташа диаметріне бейнеленеді d_o .



Сурет 2. Еспе винттің сызбасының құрылысы

Қалақтың пішіндеулеріне түзетілген нобайдың құрастыруларынан кейін өтеді - радиус бойынша қалақтың жуандығының өзгерісінің заңдылығының анықтау. Бүйірлеп жобалауға бұл үшін бастапқыда медиаль қимасымен деп аталған оның ұзындығы бойынша қалақтың қалыңдықтың бөлінуінің диаграммасы салады. Жағдайлардың көпшілігінде медиаль қимасы әр түрлі шартты, радиустарға қалақтың ең үлкен жуандықтары болып табылады өйткені бір жазықтықтарда орналаспайды. Медиаль қимасының тараптардың бірлері тік өс туралы көлбеу бұрышы үшін 1 кестеге келтірілген жасаушы бастырмалатқыш беттің проекциясы болып табылады. Медиаль қимасының екінші тарабы қиылысу нүктесінен не үшін түзу сызық бұранданың білігімен білікті жуандықтарды (бұранданың ілгерлемелі орын ауыстыруын тарапқа) оңға бөліп шығарып қоюға жасаушы түрде бейнеленеді $e_0 = \bar{e}_0 \mathbf{D}$ (1.кестені қара), өстер R_B қашықтығында қалақтың өлкесінің жуандықтарын бөліп шығарып қояды $e_R = \bar{e}_R \mathbf{D}$ (2 суретті қара). Медиаль қимасы қалақтың профильдерінің ординаталарының есептеуіне ендігәрі қолданылады. Жұмыс сызбасының негізгі бөлімі – бұл түзелген пішін қорындағы сызылған түзу және шоғырлас цилиндрлердің қиылысуынан алынатын қалақтың кескіні. Кескін құрастыру үшін керекті қалақтың b ені, берілген қиылысу үшін жазылыңқы пішіннен алынады, максимальді қалыңдығы e бұранда осіне параллель бағыттағы орта қиылыстан шешіледі және өте үлкен қалыңдық түзулеріне беріледі. Қылыш тәріздес және қиық бұрандаларда аэродинамикалық кескін, 3 кестеде көрсетілген ординаталар болады, Өте үлкен қалыңдық сызықтары кескінде 2 үлкен бөлікке бөледі: кіруші ені b_1 және шығушы ені b_2 (3 сурет). Кескінің төменгі жиегі қалақтың айдау жағына ал жоғарғысы сору жағына сәйкес келеді. Профильдердің шеттерінің ординаталары (U_n и U_z) (максимал e қалыңдық бөлігінде $x_1 = b_1$; $x_1 = 0,9 b_1$; $x_1 = 0,6 b_1$ және $x_2 = 0,4 b_2$; $x_2 = 0,8 b_2$; $x_2 = b_2$

сәйкесінше кіретін және шығатын шеттермен ең үлкен жуандықтың сызығынан қашық болатын абциссалар үшін келтірілген.

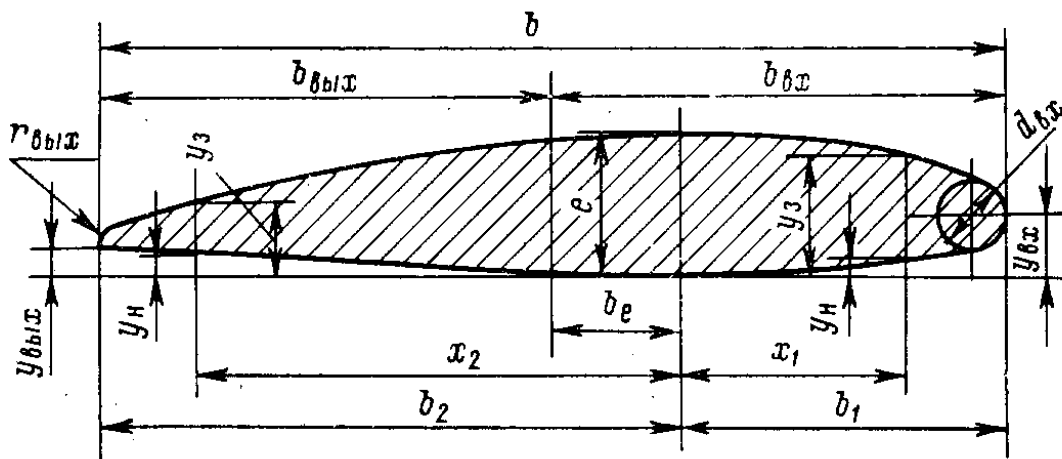
Кесте 3 Қылыш тәрізді және қиық пішінді бұрандалардың кескіндерінің ординаталары.

r	Профильдің ең үлкен жуандығынан бастап алынған қашықтығы						
	Кіруші жиекке дейін				Шығушы жиекке дейін		
	x ₁ =b ₁	x ₁ =0,9b ₁	x ₁ =0,6b ₁		x ₂ =0,4b ₂	x ₂ =0,8b ₂	x ₂ =b ₂
Сорып әкететін бет ($\bar{y}_3 = y_3/e$)							
0,3	0,375	0,626	0,858	1,000	0,868	0,547	0,253
0,5	0,304	0,568	0,794	1,000	0,861	0,434	0,097
0,7	0,160	0,442	0,749	1,000	0,849	0,394	0,000
0,8	0,074	0,345	0,887	1,000	0,853	0,410	0,000
0,95	0,000	0,295	0,735	1,000	0,876	0,464	0,000
Бастырмалатқыш бет ($\bar{y}_H = y_H/e$)							
0,3	0,375	0,165	0,046	0,000	0,017	0,122	0,253
0,5	0,304	0,085	0,000	0,000	0,000	0,018	0,097
0,7	0,160	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,8	0,074	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,95	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Профильдердің кіруші жиектері профил ординатасына тиісті орталығы бар d_{дх} диаметрінің y_{вх} биіктік тұрғызылған дөңгелегі бойынша x₁=b₁ болғанда сызылады. Айдаушы жиектердің орталығы радиус r_{вых} доғасы бойынша шығушы жиектердің кескіні үшін тән. d_{вх} және r_{вых} мәндері e үлесінен 4 кестеде көрсетілген.

Кіруші жиектердің дөңгелектенуінің диаметрі және қалақтың шығушы жиектерінің дөңгелектенуінің радиусы

$\bar{r} = \frac{r}{R_B}$	0,3	0,5	0,7	0,8	0,95
$\frac{d_{вх}}{e}$	0,344	0,270	0,187	0,192	0,177
$\frac{r_{вых}}{e}$	0,125	0,120	0,142	0,158	0,190



Сурет 3. Қалақтың кескінінің құрастырылуы

Қалақтар бастапқы түзетілген кескіні және профильдер бойынша бүйірленген және нормалы проекция салынады. Екеуі де түзетілген кескін бойынша құрастырылады, дегенмен сонымен бірге қалақтың габаритті өлшемдеріне пішіндеу ықпалы ескерілмейді.

Шығушы жиектердің тарабына бұrandаның өстері салынған түзетілген кескінде барлық қималарға $OF = H/(2\pi)$ (2-ші сурет) өлшемі және F тың алған нүктесінен кейінге қалдырылады адым сызықтары жүргізіледі. Қалақтың әрбір профиліне нормалы проекцияның құрастырулары үшін қатысты, параллел адым сызықтары жүргізіледі. Қатысты және адым сызығының аралығындағы қашықтықтар 1 және 2 кіруші және шығушы жиірек қалақ нормалы проекциялардың ұзындықтарына сәйкес келеді. доғалардың берілген ұзындығының жүргізілуі, циркульдің айырығы аз кесіндісін өлшеу көмегімен, немесе берілген ұзындық доғасын құруда жобалау әдісін қолдану, a_1 және a_2 бұрыштары бойынша сәулелерді өткізу. Берілген ұзындықпен доға тұрғызу циркульдің кішкене айырығының көмегімен кесінділерді өлшеу, берілген ұзындықпен доға тұрғызудың жуық әдісін қолдану немесе $\beta_1 = \frac{a_1 \cdot 180}{r \cdot \pi}$ и

$\beta_2 = \frac{a_2 \cdot 180}{r \cdot \pi}$ бұрышпен сәулелерді жүргізу орындалуы мүмкін. Бүйірлеу проекцияның құрастырулары үшін профильдерге, (2-ші сурет кара) перпендикуляр адым сызықтарына жанама сызықтар жүргізіледі. Олардың арасындағы $C1$ және $C2$ қашықтықтар, түзетілген кескінің білігімен оның қиылысуы адым сызығына нүктеге қалпына келтірілген тең перпендикулярларға кіруші және шығушы бөліктердің осы қимадағы түзетілген ұзындықтың бүйірлеу проекциялары болады. Олар қарастырылған радиуста бүйірлеу проекция жасаушы қалақтардан оңға және солға кейінге қалдырылады. $C1$ және $C2$ бөлінген кесінділерінің шеттері арқылы тік бағытты және көлденең нормалы проекцияның нүктелерін жүргізеді. Алынған A' және C' нүктелері бүйірлеу проекцияның кескіндеріне жатады. Сызба күпшектің конструкциясының кескінімен аяқталады. Күпшектің диаметрі және еспелі

белдіктің $d_o=(1,8\div 2,2) d_b$ диаметрінің аралығында байланыс төзімді болу керек. Бұдан басқа, орташа диаметр күпшектің қабырғасының ең төменгі жуандығы e'_o қалақтың e_k түбірлік қимасының кемінде 0, 9 жуандығы болатындай болуы керек.

Күпшектің ұзындығы ℓ_o қалақтардың онында орналастыруды шарттан бұранданың бүйірлеу проекциясы бойынша анықталады және бұранданың өсіне қалақтың түбірлік енінің проекциясының $3\div 5$ % әрбір тараптан көбірек қабылданады. Алдыңғы жүрістің тіреуі білікке конустық бөлік арқылы беріледі. Олардың арасындағы білік және күпшектің конустығы шпонкалы қосылыста жиірек $1/15$ құрайды. Шпонкасыз бірігу сығу орнықтыруында қолданылады. Күпшектер тәнінде бунақ жасалынып, ол күпшек пен біліктің бет аралығына үлкен қысыммен май береді. Бұранда күпшек алуда деформациялану салдарынан, көтергішпен білікке жылжуы мүмкін, соның есебінен май қысымы шешіледі. Бұранда керілісі бар білікке орналасып, бұранданың орнығуы мен алынуын жеңілдететін берік қосылыс пайда болады. Күпшектің бүйірлеу және нормалы проекцияларында қалақтың қабысуы сызықтарын үш нүкте бойынша салады. Солардың бірі жасаушы V'_n нормалы проекцияның тік өсіне көлденең сызықпен тасымалданатын V'_o бүйірлеу проекциядағы күпшектің жанама өтуімен қиылысу нүктесі болып табылады. Бүйірлеу проекциядағы шығатын жиектің қабысуын нүктенің проекциясының алынуы үшін C'_o шамамен жағдайлар алынады, r' күпшектің радиусын осы жазықтықта өлшейді және нормалы проекцияда осы радиуспен шеңбер жүргізеді. Бұл шеңберге дейін шығушы жиектің нормалы проекциясын жалғастырып және C'_n нүктесін алып, оны C'_o және C'_n бір көлденең үстінде жататындай етіп түзету керек. Кіруші жиектің қабысуының проекцияларын ұқсас етіп салады.

Бұранданың массасын мына формула бойынша анықтауға болады:

$$M_b = (1,4 + 15,3D)\theta \frac{\pi D^2}{4} \rho_b 0,001 + 0,6\rho_b \ell_o (d_o^2 - d_k^2), \text{ кг},$$

Мұндағы d_k – күпшектегі конустық қуыстың орташа диаметрі; ρ_b – бұранданың материалының тығыздығы (болат үшін $\rho_b = 7850 \text{ кг/м}^3$).

Бұранда сызбасы сызбанұсқа тәрізді жасалады және түсіндірме жазбахат қосылады. Парақтың оң жағында (профильер) қималардың пішін нұсқауы бар қалақтың түзетілген кескінінің сызбасы орналастырылады. Профильердің жуандығының өлшемдері 1 ммге дейін, ал кіруші және шығушы жиектердің дөңгелектену радиустары - 0, 5 ммге дейін болуы керек.

Бұранданың нормалы проекциясында күпшекке қалақтың қабысу сызықтарының жүргізіп қалақтың жобаланған кескіні сызылады. Проекцияның үстінде бұранданың айналуын бағыт нұсқағышпен кемеңің алдыңғы жүрісінде белгілейді.

Бұранданың бүйірлеу проекциясында қалақ және күпшектің проекцияларынан басқа, тиісті радиустарға сөзсіз жуандықтың нұсқауымен

(медиаль кимасы) қалақтың ең үлкен жуандықтарының диаграммасы және осы радиустардың шамалары сызылады.

Төменгі оң бұрышқа еспе винттің негізгі элементтері жазылады: диаметр $D(m)$, сындарлы адым $H(m)$, адым қатынасы H/D , дисктік қатынас 1 , қалақ саны, сонымен бірге бұранданың айналымдар саны. Бұдан басқа қозғалтқыш маркасы, күштік қондырғының қуаты және қозғалтқыштың айналымдар саны, кеменің бас өлшемдері мен жүрістің есепті жылдамдықтары көрсетіледі.

Осы бөлім бойынша түсініктемеге бұранда қалақтарының проекцияларын тұрғызуының қысқаша сипаттамасы, түзетілген кескін ординаттарының кестелері енгізіледі

Бақылау сұрақтары

1. Эскиздық проект дегеніміз не?
2. Бұрандалардың геометриялық мінездемесі қандай болады?
3. Эскиздық проектын қужатарына қандай литер қояды?

№ 3 практикалық жұмыс КЭҚ құрылымдарының негізгі қағидалары

Жұмыстың мақсаты: Кеме Энергетикалық құрылғыны (КЭҚ) құрастырылымының негізгі ережелермен және машина - қазан және кеме қозғаушы бөлім қағидаларымен танысу.

Жұмыстың мазмұны: машина бөлімшесін орналастырудың негізгі ережелермен және қағидаларымен, энергетикалық құрылғыны (ЭҚ) іріктеп жинақтауының ЭҚ, танысуды орналастырылуды таңдаудың әдістемесімен танысу. Бас бугенераторлардың орналастыруды схемасының зерттеу.

Энергетикалық құрылғыны кеме бойында орналастыру кеменің тағайындалуынан басталады. Кез-келген орналастыруда энергетикалық қондырғылардың бөлім сандары ең кіші (минималды) созылымдықпен кеме ұзындығында орналасуы керек.

Кеменің ұзындығы бойынша ЭҚ жағдайы оның архитектурасы, жүк сыйымдылық, басқарылу, жүк таситын операциялардың өткізуді шарты, экипаждың тұруға болатындығына ықпал мен жолаушылар және тағы басқаларда болады. Көлік соттарына КЭҚ атқаратын бөлмелердің үш түрлерімен орналастырылуды кездеседі: мидельден жемде, орташа кеменің бір бөлігі және аралық жылжумен. Көлік және кәсіпшілік соттар үшін, сонымен бірге соттар үшін сол - негізінде КЭҚ орналастыруына қажетті бөлімдерді ортақ ұзындықтың техникалық флоттың қажетті берілулері бар бас қозғаушылардың габариттері және кеме электр станциясының жабдығымен анықталады. Әдетте сабақтас тұрғын және қызметтік баспаналар жабдықтайтын негізгі құрылымның орналастыруы ЭҚ кеменің орналастырылуларымен, жүк таситын бөлмелер астында жемдегі машинасы бар соттарында корпустың толық өтулерін қолдануға, құрылымдар жоқтық палубаға жүк таситын

операциялардың өткізуді шарты жақсартатын бола алады. Машина бөлімі (МБ) жем орналастырылуды елеулі кемшіліктер де алады. Жүгіріс туралы балластта, толық жүкте де жемдегі МБ жылжу, мұрынға жүк таситын трюмдары, кеменің дифферентовкиі мәселені құрады. Юта құрылымда жүріс көпірінің орналастыруы навигациялық шарттардың қолайсыз күйінделері жүк таситын орналастыруға жабдықталған соттардың шолу және басқарылуы әсіресе қиындатады.

Жем құрылымның тұрғын бөлмеде еспе винттердің жұмысынан шу және дірілдеулер күштірек сезіледі, амплитуданың толқуында жүзуде және тік ауыстыруларды килден соққан күйінде тербелгіш пайда болатын үдеулер. Бұл экипаждың тұруға болатындығының шартын нашарлатады. МБ көрсетілген кемшіліктер, жем орналастырылу бойынша қарамастан танкерлер, жаппай жүктерді тасымалдауға арналған соттар, контейнер тасушылар, ішкі жүзудің жүк таситын соттарына, сонымен бірге корпусстың толық алдап өтулері бар көп тоннаж әмбебап соттарын кең қолданылады. МБ орташа жем орналастырылуына тән кемшіліктерді алмайды. Мұндай су өтпейтін туннелдердегі кладыватьсі туралы жем бөлімдер арқылы дәл келетін қамал өткізгіштердің түбегейлі созылымдықтың орналастырылуын негізгі кемшілік. Жүк таситын трюмдардың пайдалы көлемдері азайтадығана емес, ішінде - трюмдік машиналар көмегімен жүк таситын операциялардың өткізулерін қиындатады. Машина бөлімі (МБ) орташа орналастырылу белсенді мұзды жүзге көбінесе мұз жарғыштар, соттары, құтқарушылар, буксирлер қолданылады. МБ аралық ірі әмбебап соттар орналастырылу, олардың дифферентовкасы қиыншылық шақыратында немесе құрылымнан жем палубаның бір бөлігінің босауындағы қажеттілікте болатын жолаушылар, кәсіпшілік тағы басқа соттарға қолданылады.

ЭҚ атқаратын габариттер бөлімдері.

Ол атқаратын бөлмелердің габариттері кеменің таңдаулы ЭҚ ұзындықтың орналастырылуларының жанында минималды, оларда болатын энергетикалық және кеме жабдығының ортақ орналастырылуының сызбаларының өңдеуі тек қана содан кейін анықтала ала алды.

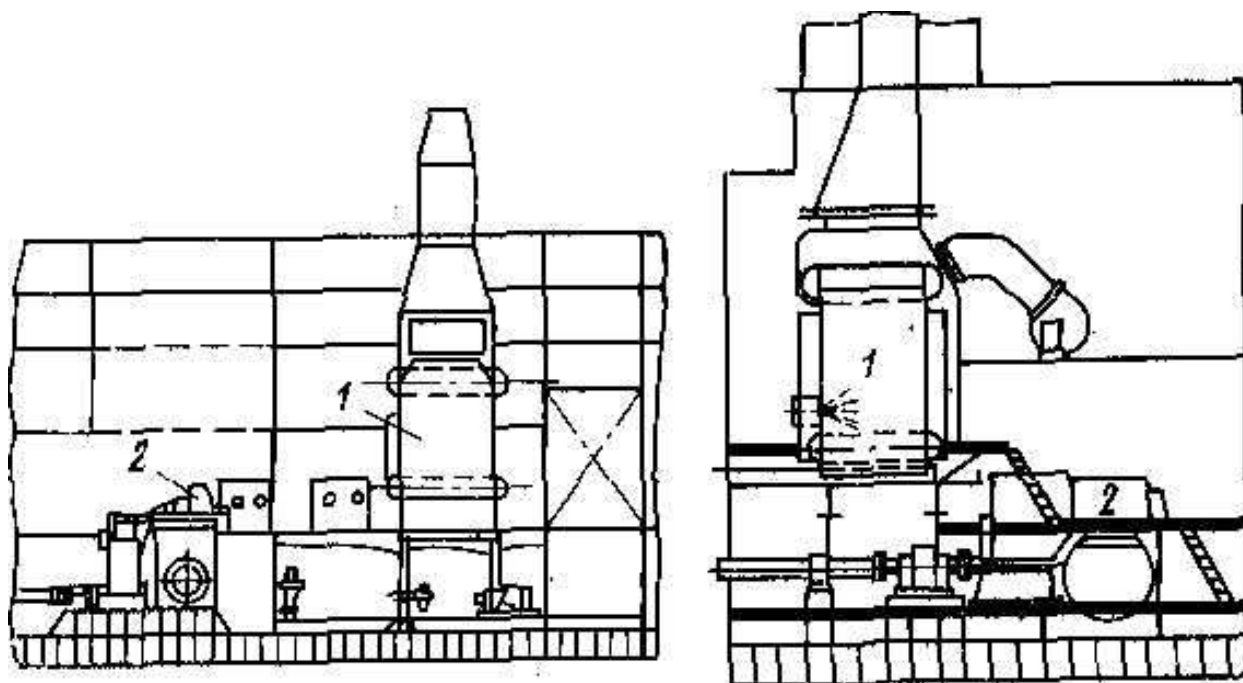
ЭҚ іріктеп жинақтау.

Кез келген кемеге арналған ЭҚ өте тиімді іріктеп жинақтау игеруде (дизелдер, ДРА және газды-турбиналық-тісті агрегат (ГТЗА) бас қозғаушылардың өлшемді түр қатары және бас қозғаушылардың қуаттарының барлық диапазонға арналған бір ізге салған қосалқы электромеханикалық жабдықтың өнеркәсібімен іске асыра алады. типтелу, кеме энергетикалық жабдығының бейімдеу және агрегатирлеуі оның габариттерінің ЭҚ сенімділіктің жоғарылатуы, төмендетуі және құнға, сонымен бірге жобалау және кеменің құрылымының мерзімдерінің қысқартуы кең мүмкіншіліктің көзін табады; сондықтан тығыз агрегаттардың түріндегі ЭҚ іріктеп жинақтау қазіргі кеме салуда кең қолданылады. Қосалқы тетіктер және сәндермен ДБ

жүйелерінің жабдығының агрегатирлеуі әсіресе жайылған. Мысалы, агрегатирлеу бірнеше тетіктердің біріктіруінде, аппараттар және сепарацияны және ауыр отын, сылау, бас қозғаушылардың сууын филтрлеуді және тағы басқалар нақтылы функция орындайтын құрылымдардың теплообмениында болады. Функционалдық белгі бойынша агрегаттарда қосалқы жабдықтың құрастырылымы қандай болмасын, барлық қажетті арматураны іске қосқыш жүйе құрылымдары, автоматтандыру құралы және қызмет көрсетуді едәуір ықшамдайтын бақылауға мо нақтылы ауданында тетік атқаратын ауданды қысқартады арматураның саны және құбырлардың ортақ ұзындығын азайтады жұмылдыруға мүмкіндік береді. Өзі мұндай бас қозғаушы қызмет етуші жүйелердің элементтерінің топталуын маңызды артықшылық құрастырушы және (45%ке дейін) жинақтау жұмысыларының негізгі еншісі еңбектің жоғарғы өнімділігі және монтаждың сапалары көп қамтамасыз етілген цехтардағы орындай алған болып табылады. ПТҚ, МТҚ және ДРҚ жаңа түрлерінің іріктеп жинақтаулары тән ерекшелік құрамы ЭҚ түрмен анықталатын тағы басқа жабдық бас қозғаушы қосатын агрегатталған автоматты кешендерінің редукторлар, таяныш мойынтіректер, муфта, конденсаторлар, генераторлар, қосалқы тетіктері өңдеу болып табылады. Машина-котельдік бөлім (МКБ) ЭҚ элементтердің орналастыруының негізгі қағидалары. МКБға жабдықтың ортақ орналастырылуының сызбаларының өңдеме күрделі және сыйымды есеп болады. Барлық техникалық мінездемелері бар комплект жасайтын жабдығы, сонымен бірге кіретін элементтердің өзара байланыс анықтайтын жүйелердің маңызды схемасы оны орындау үшін толық тізімі болу керек. ЭҚ орналастырулар бөлмелердің өлшемі, қызмет көрсетудің оралымдылық және жұмыстардың алдын алу жөндеуді өткізуі, автоматтандыруды мүмкіндік, сонымен бірге жұмыстардың монтажшыларының мерзім және құндарына тәуелді болады. Бұл есептер конструкторлық бюролардың тәжірибесінде соңғы жыл кең қолданылатын көлемді жобалаудың әдісімен ең жақсы түрмен ұйғарылады. Әдіс регистр, техника қауіпсіздігінің ережелерді сақтауы бар ЭҚ барлық элементтердің оларындағы орналастыруы бар көлемді масштаб макеттерінің өңдеуін ескереді. және өрттен қауіпсіздіктер ЭҚ ның жабдықтың бір ортақ МКБ мен жүк таситын соттарына бірнеше деңгейлердің трюмінде, платформаларда әдетте жайласады, туралы - дәрет аралық палубалар және түгін тұрбасының қабында. Бірнеше деңгейлерге жабдықтың орналастырылуы МКБ пайдалы биіктікті үлкейтеді және оның ұзындығын азайтады. Бір қабатты орналастырылу жолаушылар соттар, паромдарда әдетте қолданылады және созылымдық емес шектейтіндесі өзге жағдайда бөлім емес, олардың биіктігі және қоюды үлкен жансебілдік керек болғанында. Бас дизелдер және (ГТЗА, ДРА) агрегаттар регистрдің ережелері және санитарлық ережелерге сәйкестікке корпустың түптік жиынымен сабақтас іргелердегі трюмдерде бекітіледі. Төменгі платформада да, трюмда да автономды дизель-генераторлар және жүк таситын соттардың кеме электтерінің турбогенераторлары МКБ орналаса алады. Сонымен бірге (аз құрылымдық шу) трюмдағы дизель-генератор располо жение

артықшылығы барырақ, қосалқы конденсаторлардың трюмында қоюы бар платформада турбогенераторлары. Тағы басқа электр жабдыққа генераторлар жолаушылар лайнерлер және қуатты кеме электростанция болатын соттарда бір пли бірнеше дербес бөлімдерде орналастыруға болады. Отынның қормен біргесімен авария дизель-генераторы ашық палубаға шығуы бар машина бөлімшелерінің шахталары сұрыптауларды палуба тыс жоғары жеке бөлмеде болуы керек. қалқандары платформаға немесе қоюдың басқарудың дыбыс өткізбелген орталық орындарында орналасады.

ЭҚ жүйелерінің жабдығы функционалдык белгі бойынша нақтылы аудан МПО лардағыны топталады. ЭҚ, МКБ жабдықтардан басқа жалпы кеме тағайындауының кеме жүйелерінің агрегаттар және тетіктері орнатады. Кеме жүйелерінің үрлегіштері трюмдарда орналастырады, платформалардағы тұщы және борт сыртындағы суын пневмоцистернасы. Платформаларда тұшытқыштар, дезаторы сонымен бірге кеме ұста және қамба қордағы жиі жайласады. Ірі қосалқы бөлшектер оларға жататын тетіктерінен әдетте тікелей жақындықта болады. Басқа механикалық жабдыққа бас қозғаушылар, парогенераторларға іргелер корпусты конструкциялар түбегейлі белігі болады. мықты және орнықты жеткілікті кеме іргелері болуы керек; орнатылатын (кеменің жүзуінің кез келген шарттарында) жабдықтың оларына сенімді бекіткішін қамтамасыз ету; ретсіз жергілікті күштер және деформациялардың оларында жұмыс істейтін жүктеменің оларының корпусты байланыстарына пайда болудан аман болу үшін бытыратып орналастыру; жеткілікті қаттылығы болсын, қауіпті дірілдеулерді шығаратын пайда болады.



Сурет 4. Парогенератор, ГТЗА.

Іргелердің (агрегаттар) бас қозғаушыларына өлшем және кескін габариттермен, (негіз рамалар) агрегаттардың формамен және құрастырылымы, біліктің сызығы және екінші Түптің төсенішінің жағдайларымен анықталады.

Бақылау сұрақтары

1. МБ негізгі ереже және орналастырудың қағидаларын санап шығыңыз.
2. ПТҚ, МТҚ өте жаңа түрлердің іріктеп жинақтауының тән ерекшеліктерін санап шығыңыз.
3. КЭҚ құрастырылымының негізгі ережелері қандай?

№ 4 Практикалық жұмыс

Машина бөлімшесінің тұруға болатындығының көрсеткіш кешені

Жұмыстың мақсаты: ЭҚ машина - қазан бөлімшесінің тұруға болатындығының көрсеткіштері және бөлмелерінің кешенімен танысу.

Жұмыстың мазмұны: шудың құбылыстарымен машина бөлімшесінің (МБ), танысуға және МБ дірілдеулерін микроклиматпен танысу. ЭҚ өрттердің ескертуі және олардан қорғау әдістемемен танысу.

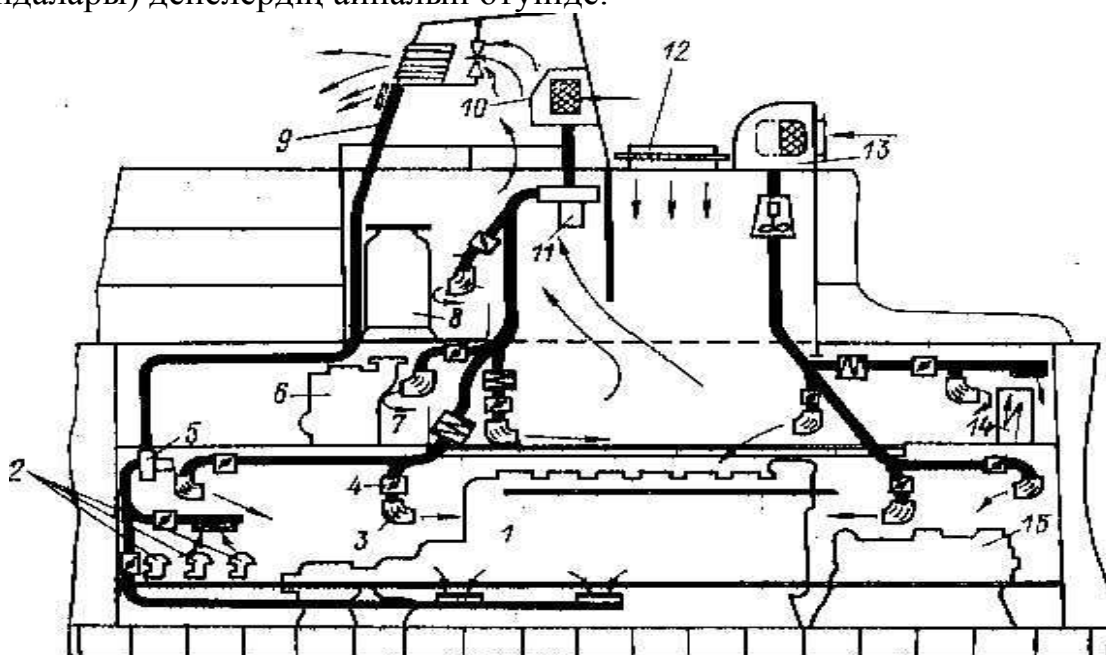
Машина бөлімшесінің тұруға болатындық бөлменің жарықтығы, электромеханикалық жабдықтың пайдалануын қауіпсіздік тағы басқалар санына зиянды шығаруларды микроклимат шудың , деңгейі және дірілдеуі бар болуларды жататын көрсеткіштердің кешенімен бейнеленеді.

Бөлмелердің ұтымды жарықтығы бойынша, шараның нормалары электр - радиоактивті шығарулардан қорғау бойынша қауіпсіздік және механикалық сипаттың жаракттанушылығының ескертуі, сонымен бірге шара техника қауіпсіздігі курстерде зерттеледі және сондықтан бұл жерде қаралмайды. МБ микроклиматпен температурамен, дымқылдықпен және ауаның қунақылығымен , сонымен бірге жылу шығаруларды қарқынмен анықталады. Теңіздегі соттары үшін жұмыс істейтін санитарлық ережелер 25° С тан жоғары МБ жұмыс орынындағы температураның сүйемелдеуі суық және шамалы климаттық шарттарда ескереді және 28° С тан жоғары емес оңтүстік кеңдіктердегі жүзуінде. Ауаның салыстырмалы ылғалдығы сонымен бірге 60—40% құрауы керек. Қазіргі көлік соттарының МБ негізгі өндірістік зияндық биік жылу шығарулармен анықталады. Жылу шығаруларды қарқын жылулықтың МБ көлемнің бірлігіне уақыт бірлігі етіп ерекшеленетін санымен өрнектеледі.

Ең үлкен жылу шығарулар бу турбина соттардың машина-котельдік бөлім (МКБ) аларына орын алады және 800-1100 Вт/м² 700 1000 ккал/м³-ч жетеді. Адамдардың тіршілік әрекетінің нормалы шарт қамтамасыз ететін әуе орталары тап қалған сапалар желдету және ауа тазартудың жүйелерімен жасалады. Қуатпен ЭҚ бөлмелер 220 квт астам желдетуді жасанды құйылу-тартумен дербес жүйеге алуы керек. Жасанды сорма желдетулер қойылтылған ерекшелеу немесе жылулықтың мол санының жиналып қалуы орындарындағы немесе (май

және жанармай сепараторлардың орналастырылуының аудандары, жанармай аппаратурының жөндеуге арналған бөлме тағы басқалар) зиянды газдар, сонымен бірге қамал өткізгіштер және жүйелердің коридорларындағын әдетте қолданады. Желдетуді тиімділік қажетті жылу шығаруларды бейімделуге арналған ауа санының МКБсына берумен ғана емес, негізгі және қосалқы жұмыс алаңдары бойынша жұмыс аймағында оның үлестірілуін ұйыммен анықталады. Қысқы мерзімге жұмыс аймағындағы ең төменгі температура ауа тазартуды қызмет көрсетушінің оларында ұзақ болуды мүмкіндік қамтамасыз ететін жүйесі бар ОПҚ шеттетілген болып жабдықтайтын төменде 16°C қазіргі ЭҚ болуы керек. мысал ретінде дизел қоюы бар кемеңің МБ желдетуді жасанды құйылу-тартумен маңызды бір үлгідегі схемада келтірілген.

Шу және дірілдеу шақырылатын жұмыс процесстерімен ЭҚ тетіктер, аппараттар және жүйе ағатын механикалық, аэродинамикалық, гидродинамикалық және электромагнитті тек бола алады. Механикалық тегінің шу және дірілдеуі тағы басқа себептердің мүшеленулеріндегін айналмалы жиірек тетіктер және құрылымдардың ұшқалақтығы, бөлшектерді екпін қоздырушы инерция күштерімен салдарынан шақырылады. Аэродинамикалық шу (гидродинамикалық) жұмыс ортасының тербелістермен (пара, газ, су, ауа) және тамыр соғуларымен оның (турбиналар, компрессорлар, жану камералары) ағын тетіктердің бір бөліктері және құбырларындағы қозғалысында шақырылады; вихре білімдермен (желдеткіш қалағы, еспелі және әуе бұрандалары) денелердің айналып өтуінде.



Сурет 5. Теплоходтың МБ желдетуді маңызды схемасы.

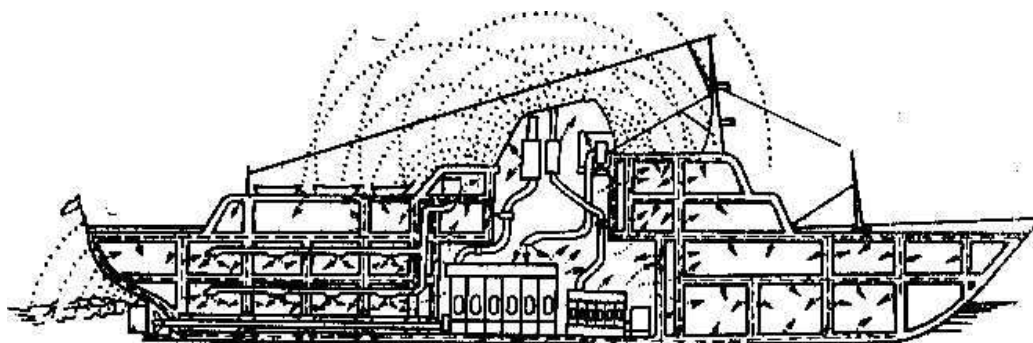
1-бас қозғаушы; 2-отын және майдың сепараторлары ; 3-ауа таратқыштың бағдарлаушы түтігі; 4-ауа таратқыш; 5-тарту желдеткіші; 6-көмекші бугенератор; 7-ауа жылытқыш; 8-қайталап пайдаға асыру парогенераторы; түтін тұрбасының 9-қабы; 10-ауа қабылдағыш шахта; 11-бастырмалатқыш желдеткіштер; 12-жарық люгі; 13-ауа қабылдағыш; 14-БТЩ; 15-дизель-генератор.

Ауаның соруы және газ шығарулар, (кавитация) ағымның тұтастығының үзілуінің жанында тағы басқалар. Электромагнитті шу электр машиналарындағы магниттік өрістерді тамыр соғуы себебі болып табылады.

Шу және дірілдеу адамның организмдарына зиянды ықпалы тяды, қажуды процесстерді жылдамдатады және жүйкеге және жүйені жүрек-қолқа жұмыс істейтін түршігулер шақырады, мұндай сыбыстың күйлеріне зиянды.

дыбыстық қысымның деңгейі және дыбыстық жиіліктерді барлық облыс арналған дыбыстық қысымның үлестірілу көрсететін спектрмен бейнеленеді. Шудың жалықтыратын әсері жиіліктер жоғарылатумен дыбыстық қысымның тегіс деңгейінде күштірек көрсетілді. Дыбыстық қысымның деңгейі негізгі жұмыс орындарының шудың көзінен 1 м қашықтығындағы және төсеніштен 1, 5 м биіктікте өлшенеді.

Дыбыс тербелістері көз екі жолдармен таралады: *ауа бойынша* және *дыбыстық дірілдеулерді* түрде корпусты конструкциялар бойынша. Шу бірінші жағдайда әуе деп аталады, екінші құрылымдық. Әуе шуы оның көздері жұмылдырған ЭҚ атқаратын бөлмелер үшін негізгі болып табылады. Әуе шуының МКБ басқа бөлмелерінде сұрыптау, палубаның череві, Подволокттер, жарық люгі, иллюминаторлар, ашық есіктер, желдетпе арналар және тағы басқалар тікелей кіре алады. Құрылымдық шу, тұрғын және қызметтік баспаналар, жапсарлас емес шудың көздерінде болатын ЭҚ бөлмелерімен әуе шуы ретінде сонымен бірге (еспе винттер осы маңай) жем бөлмелерде дыбыстық дірілдеулерді түрдегі корпусты байланыстарына көз іргелер және құбыр арқылы тарала қабылданады. ЭҚ жұмыс істегенде әр түрлі тетік пайда болатын дірілдеу ең үлкен сызықты амплитуданың шамасы және тербеліс жиілігімен бағаланады. Әдетте сызықты тербелістер амплитудалары, кішісі 0, 1 0, 15 мм, кеменің корпусының маңызды дірілдеулерінде пайда болмайды. Адамгершілік организм дегенмен 10^8 гц холардың (16 20) естінгіштігінің барлық диапазондарына, 025 ммнің амплитудаларымен дірілдеуді жиіліктерде сезеді.



Сурет 6. Кемеде шудың таралку схемасы

Соттардағы шумен күрес және дірілдеулер бағыттарға екі-екідендерді апарарды: көзде шудың төмендетуі және дірілдеумен; әуе және құрылымдық шудың әлсіретуімен.

Шудың төмендетуі және дірілдеулердің көзінде кеме шудың ортақ деңгейінің төмендетуі және дірілдеулер баспанаға қамтамасыз ететін батыл құрал болып табылады. Бұл есептер жобалау, жасау және қозғаушылар, тетіктер және аппараттардың басты үлгілерін жетілдіруді процессте ұйғарылады. Шудың төмендетуінің сұрақтары және дірілдеулердің көзінде арнайы сипат және КЭҚ курстерде тасысады қаралмайды.

Әуе және құрылымдық шудың әлсіретуі ортақ, жергілікті және жеке тағайындауды дыбыс және вибро жұту құралдарының Мпоға қолдануы жолымен іске асады.

МКБ ға әуе шуының төмендетулері ортақ құралдарға жатады:

ауаның қабылдауы және газ шығарудағы сөндіргіштері басып тастайтын құрылымдар;

дыбыс айырғыш қаптар және (редукторлар, дизель-генератор, желдеткіштер) өте шулы тетіктерге арналған қалқалар;

моны ішкі беттердің дыбыс жұтатын жамылғылары және оның (жоғары жиілікті шудан) шахтасы;

дыбыс жұтатын перделер және қалқандар басқарудың жергілікті орындарында.

Дірілдеуді тарату және құрылымдық шудың шектеулері ортақ құралдарға жата алады:

бекіткіштер; дыбыс және және дірілоңашалау жасайтын бәсеңдеткіштер және аспалардағы тетіктер, газ шығарушы және ауа қабылдағыш құбырлары;

(құбырлар және қамал өткізгіштер) тетіктердің кеуектің байланыстарға арналған солқылдақ орнатулар; іргелерді жабулауды вибропоглощающне және қоятын аражабындар; діріл тоқтатқыштар және вибро тұтқыр массалар.

ЭҚ өрттердің ескертуі және олардан баспанаға қорғау ЭҚ өрттердің ескертуі және олардан баспанаға қорғау регистрдің ереже регламент белгіленген конструктивтік шаралардың кешені және өртке қарсы жабдығымен қамтамасыз етіледі.

Конструктивтік шаралардың сандарына жатады:

- өртенбейтін немесе МКБ ның жабдыққа арналған қиын жанатын материалдар және (ЭҚ бөлмелерінің үстінде сұрыптаулар, шахталар және палубалары) кеме конструкцияларының қолдануы;

- сұрыптауларды жабулау, жанбайтын материалдардан жылулық және шуға қарсысы изоляцияның МКО ның шахталар және палубалары;

- МБК дан (от баған және отты тежегіш конструкциялардағы саңылауларын жабу) көрші бөлмеге от және түтіннің таратуын мүмкіндіктің сақтап қалуы;

- отынның жануы, тағы басқа жанармайлар, (отын және сылаудың жүйелерінің жабдықты орналастыруы бойынша қыздырылған беттердің изоляциясы, талаптардың орындауы тағы басқалар) материалдардың майының сақтап қалуы;(шығулар, траптар, лифттардың тиімді орналастыру және конструкциясы) МКБ адамдардың тез эвакуациясының мүмкіндігінің қамтамасыз етуі.

ЭҚ өрттің тууы туралы баспанаға дабылдайтын сигнализация жүйесіне қою. Өртке қарсы жүйелері және жабдықтың қолдануымен обеспе чиваются ЭҚ өртпен күрестің белсенді құралдары баспанаға. Өрт қауібінің дәрежесі бойынша ЭҚ бөлменің регистрінің ереже бойыншалары үш топтарда бөлшектенеді.

Бірінші топқа орналастырған машина бөлімшесі жатады: (дизель-редуктырлық агрегат (ДРА), бас дизель-генераторлар және бас турбо - генераторлар) сұйық отын жұмыс істейтін бас қозғаушылар; қосалқы ГЖҚ тар немесе ГТЗА және бас парогенераторлардың сәйкес орналастырылуы бар паро-турбиналық-құрылғы (ПТҚ) хандықтармен және сұйық отынның жүйелерінің жабдығымен момен парогенераторлары, сонымен бірге МКБ.

Екінші топ су өтпейтін сұрыптаулардың бу генераторлық бөлімшелері және отын шаны, тетіктер және сұйық отын жұмыс істейтін жабдықтарды болмайтын бөлімше бөлген ПТҚ, ГТЗА болатын машина бөлімшесі қосады.

Үшінші топқа бас парогенераторлар немесе еспелі электр қозғағыштары орналастырған бөлме және электр таратушы қалқандарының бөлмесі жату керек.

Бақылау сұрақтары

1. Негізгі ереже және машина - қазан бөлімшенің тұруға болатындығының көрсеткіштерінің кешенінің қағидалары және ЭҚ бөлмелерін санап шығыңыз.
2. МБ тұруға болатындық не бейнеленеді?
3. МПОға әуе шуының төмендетуінің ортақ құралдарына не жатады?

№ 5 Практикалық жұмыс

Габаритті салмақ көрсеткіштерін КЭҚ анықтау

Жұмыстың мақсаты: практикада габаритті салмақ көрсеткіштерін КЭҚ анықтау.

Жұмыстың мазмұны: габаритті көрсеткіш СҚ анықтаудың бас өлшеулер және кемеңің су ығыстырғыштық анықтайтын элементтерінің зерттеуі; Автономды жүзуді ұзақтықтың есептеуі, отынның салмағы және отын шығынының сақшысының есептеуі .

Энергетикалық құрылғыны салыстырмалы жаппай көрсеткіш мен меншікті массаның шамасының қызметін көрсетеді. ЭҚ ның жеке элементтердің массаларының анықтаулары үшін түп тұлғалар, фирма тізбесі, сонымен бірге жаңа жабдықтың жабдықтауына техникалық шарттар мәліметтерді пайдаланады. ЭҚ масса центрлері координаталардың анықтауында МКБ орналастырылатын сұйық жүктерді массаны есепке алу керек. Диаметрлік жазықтық туралы масса центрінің жылжуы кемеңің ауытқуы шақыра ды және сондықтан рұқсат етілмейді. (жемде әдетте) Мидель туралы ЭҚ жылжу шақырылатын масса центрінің кемесінің дифферентінің жоюлары үшін, балласт цистерналары ескеріледі. Негізгі сызықтың биіктігі бойынша МКБ ның

масса центрінің жағдайының орынының рұқсат етілушілігі кеменің орнықтылығының есептеуімен бағаланады. Отын, су және майдың қорлары кеменің тап қалған басқарудағы еріктіктерімен анықталады. Басқарудағы еріктікпен тұрақтардың есепке алуымен болуы мүмкін жүзудегі кеменің болуын ұзақтыққа энергетикалық қорлардың толықтыруысыз түсінеді, сонымен бірге ауыз су және командаға арналған азық-түліктің қорлары. Кеменің басқарудағы еріктігі тәуліктердегі өлшенеді.

Энергетикалық қорлардың массаның көлік соттарының көпшіліктері үшін жүк таситын операциялары бар кеменің тұрағының рейс, ұзақтығына жүзуді тап қалған алыстық және орташа қолдану кезіндегі жылдамдық, жүріс мерзімінің ұзақтығы және жүк таситын операцияларсыз бойынша анықталады. Басқарудағы еріктік шамамен құрай алады: көлік соттары үшін 20 40, мұздатқыш 30 50 және атом ЭҚ бар соттардың басқарудағы еріктіктің 60 90 тәуліктің кәсіпшілік базалары үшін тек қана азық-түліктің қорларынан тәуелді болады. Үлкен басқарудағы еріктік дербес құрамның моралдік және физикалық күйінде теріс шағылысады. Мысалы, басқарудағы еріктіктің жоғарылатуы кәсіпшілік соттарға команданың алмастыруы теңізде жолымен жете алады. Жалпы кеме және технологиялық жабдықты жұмыстың есепке алуы бар рейсінің жүріс уақытына (килограммдардағы) отынның қоры тәуелді болады:

- бас немесе қосалқы қозғаушыға отын шығындары сақшы;
- қозғаушы, кг/с басқа немесе комекші отынның меншікті шығындары ;
- бас немесе қосалқы қозғаушының қуаттары, квт;
- қосалқы парогенератор, кг/чке отын шығындары;
- қосалқы парогенератордың бу шығару өнімділіктері, кг/ч;
- ПӘК тарау. қосалқы парогенератор;
- тұрақтар (килограммдардағы) отындар қор уақытша;
- жүк таситын операциялары бар кеменің тұрағының жанында қосалқы қозғаушыларға отын шығындары және жүк таситын операцияларсыз, кг/ч;
- тап қалған басқарудағы еріктікке отындар толық қор
- теңіз дауылы, қарсы қайраулар, корпустың өсуі және тағы басқалар ойда болмаған тоқтаулар артынан теңіздегі қорын коэффициент, отын шығынының үлкеюі және майдың есепке алатын мүмкіндігі жолда).

Жұмысқа байланыссыз пропульсивті қоюды жалпы кеме, технологиялық тағы басқа мұқтаждық жұмсалатын отынның саны, түр және кеменің тағайындауынан тәуелді болады. Мысалы, жүкті жылыту, тазартуды және танктердің жуғышы және жүк түсіруге отын шығынының ДУ оларымен танкерлері үшін 15% құрайды, отынның 10% жиынтық қорын ПТ пен танкерлері үшін.

Басқарудағы еріктіктің мерзіміне жүйедегі жұмыс істегенде бас және қосалқы қозғаушы пайда болатын майлау жүйелерінде сонымен бірге майдың ауысымын барлық жоғалтулар есепке алу міндетті кемеде есепке алу міндетті қолданылған майдың қоры. Майлау жүйесіндегі майдың жоғалтулары майдың қозғаушының толық қуаттылығының бірлігіне уақыт бірлігі етіп жатқызылған

меншікті шығындарымен анықталады. Майдың саны ең үлкен мән үшін қозғаушының циркуляциялық сылауын майдың шығыныдан жүйеге, бастырмалатқыштар қалыптасқан дизел қюларының майлау жүйелеріндегі редуктор берілулері шығын шығарады, сонымен бірге цилиндрлардың сылауына майдың шығыны.

Майдың шығындары қозғаушылардың жүктемелерінен аз тәуелді болады. Майдың қоры бірінші жобалау сатыларына сондықтан отынның қорын кейбір үлкеюлермен есепке алады.

Сулық қор. Парогенераторлар және қозғаушылардың циркуляциялық салқындату жүйелерінің конденсат - қоректендіргіш жүйелерінен судың ағып кетулерін толықтыру қамтамасыз ету міндетті кемеде, сонымен бірге бұл жүйелердің барлық элементтеріндегі қажеттілік жағдайда толық оның алмастыруын қамтамасыз ету қамтамасыз етуі керек болуға қолданылған (қоректендіргіш) тұщы сулық қор. Жүйелердің элементтеріндегі суды сан ЭҚ ның жүктеменің есептеуінен анықталады.

Бірөңкей көлік соттарға арналған органикалық отынның қорлары жүзуді алыстық және энергетикалық қюды тиісті қуаттар пропорционалдық өседі. Демек, отынның қорын үлкею кемеңің пайдалы жүк көтеретінінің кішірейтуіне алып келеді, және оның пайдалануын тиімділіктің төмендетуіне. Су ығыстырғыштықтың тазартуын коэффициент қуатты ЭҚ жабдықталған өте жылдам соттарда әсіресе айтарлықтай төмендейді. Бас қозғаушының үнемділікке байланыстысын отынның меншікті шығынығана емес, түр анықталатын энергетикалық қюлар отынның меншікті қоры да мұндай соттар үшін маңызды. Жүрдек СПК тердің рейсінің ұзақтығының су сиятын соттарынан айырмашылыққа және СВП бірнеше сағаттармен шектеледі. Бұл ЭҚ ның үнемділігінің жоғарылатуы оның массасы және габариттің үлкеюімен әрдайым байланатыны әсіресе мұндай соттардың пайдалы жүк көтеретіні энергетикалық қюды отынның меншікті шығыны айтарлықтай кішірейту есебінен жоғарылатыла алмағанын білдіреді.

СПК отынның қорлары ішкі суаттар және жағалаудағы теңіздегі сызықтарына мұндай соттардың қолдануында әбден іске асыруға болатын бункерлеулердің арасындағы уақыттың қысқартуы жолымен кішірейте алады. СПК пайдалы жүк көтеретін ЭҚ ның массасынан ғана емес тәуелді болады. гидродинамикалық тиімділіктер керісінше

Авиация түрінің қолайлы тек қана ГТ ді өте жылдам СПК тер үшін, осы уақытта шамалы қозғалыс жылдамдықтары бар СПК үшін сырт дизелдер де қолданыла алады. Негізгі ықылас сондықтан СПК жобалауда бас қозғаушылар және қозғағыш кешеннің пропульсивті коэффициентінің жанында максимал алатын қозғағыштардың орналастыруды ұтымды вариантының табылуына бөлуі керек; мән. Пайдалы жүк көтеретін бойынша салынған СПК терде су ығыстырғыштықтың тазартуын коэффициентінің 14-18% құрайды. Отынның қорының құрамалы қюлары бар соттары үшін экономикалық жүрісті жүзуді есепті алыстыққа анықталады.

Толық жүріспеннің үдеткіш және марштық қозғаушылардың бірлескен жұмыс қамтамасыз етілетін максимал ұзақтығы.

Құрамалы қоюлардағы үдеткіш қозғаушылары эпизодтық қосылады және сондықтан ең төменгі мәнге дейін қоюды массаның төмендетуі қамтамасыз етілуге қарағанда авиация түрінің ГТД мұндай қозғаушылар ретінде әдетте қолданылады.

Энергетикалық құрылғының салмақ және габариттері су ығыстырғыштық, бас өлшеулер, кемеңнің жүк көтеретін және жолаушы сыйымдылықтарына едәуір мөлшерде ықпал етеді.

КЭҚ маңызды көрсеткіш КЭҚ лармен оның габариттері және отын, май және суды қорлары бар салмақтар болып табылады. Салмақ энергетикалық құрылғының қолданылатын кемелерді су ығыстырғыштықтың еншісін анықтайды. Энергетикалық құрылғының габаритті көрсеткіштері келесі:

ΣL - жиынтық ұзындық бос емес бөлмелер КЭҚ, м ;

ΣF - жиынтық аудан бос емес бөлмелер КЭҚ, м²;

ΣV - жиынтық көлем бос емес бөлмелер КЭҚ, м³;

$N_e / \Sigma L$ - толықтық Мко ұзындық бойынша л. с./м;

$N_e / \Sigma F$ - толықтық Мко аудан бойынша л. с./м²;

$N_e / \Sigma V$ - толықтық Мко көдем бойынша л. с./м³.

Энергетикалық құрылғының барлық элементтерін салмақ жұмыс денелерісіз, деп аталатын курап қалған G_u -стың салмағы, және қоюды салмақ қасында әсер, G дайын тұрған энергетикалық қоюды қаралатын түрге арналған орташалаған мәліметтердің анықталады (айқынырақ) немесе жабдық төлқұжат келтірілген мәліметтер бойынша. Жүріс уақытының ұзақтығы және тұрақ уақыттың ұзақтығы анықтау керек жүрістің номиналды жылдамдығының жанында жүзуді тап қалған алыстығын анықтау керек қамтамасыз ететін тұтынылатын ($G + G_u$) материалдар тағы басқалар қоюды салмақтың анықтаулары отын, су, майдың қорларымен үшін.

Отынның қоры, су және майдың салмағы:

$$G = G_T + G_B + G_M.$$

Автономды жүзуді ұзақтық формула бойынша анықталады:

$$\tau_1 = \frac{L_p}{v_{CP}} k,$$

Мұндағы L_p - рейстің созылымдығы, миля;

v_{CP} - рейске кемеңнің жүрістің орташа жылдамдықтары, узл.

k - тоқтау жолда болуы мүмкін есепке алатын коэффициент ($k = 1,1-1,15$). Тұрақ уақыттың ұзақтығы жүк көтеретін, жүкті тек, жылдамдыққа байланысты операциялардың жүк тиеу-түсірулерімен анықталады.

Жанармайдың салмағы:

$$G_T = B_1 v_1 + B_2 v_2$$

Мұндағы B_1 - жүріп келе жатқан отын шығының уақыты ;

B_2 - сағатша тұрақта отын шығыны . Отын шығыны жүріп келе жатқан уақыты:

$$B_1 = b_{Г.д} N_{Г.д} + b_{В.д} N_{В.д} + B_{В.к}$$

Мұндағы $b_{Г.д}$ және $b_{В.д}$ қозғаушылар, кГ/л ный басқа және жәрдемші отынның меншікті шығыны;

$N_{Г.д}$ және $N_{В.д}$ - бас және қосалқы қозғаушыларды тиімді қуаттары

$B_{В.к}$ - - қосалқы Қазан, кГ/чке отын шығыны сақшы. Тұрақта отын шығыны сақшы жылулық тұтынушыларға кеме электр станциясының жүктемесі және шығын бойынша пара анықталады. Алдын ала есептеулердегі майының қорлары тең дизел қоюларында 1-2 % қабылдауға болады, бу турбина қоюларда - 0, 3-ші, 4 % отынның қорынан. Дизел және бу турбина қоюларда судың қорлары сәйкесінше отынның қорынан сәйкесінше 10-12% және 12-14% құрайды. Қоюлар ретінде меншікті таразының көрсеткіші отын, су және бас қозғаушының тиімді қуатына майының қорларымен қоюды салмақтың қатынасымен пайдалану керек.

Бақылау сұрақтары

1. Жалпы кеме және технологиялық жабдықты жұмыстың есепке алуы бар рейсінің жүріс уақытына отынның қорына не тәуелді болады ма?
2. Салыстырмалы жаппай көрсеткіш ЭҚ мен қызметін не көрсетеді?
3. Кеменің тұрақ уақытының ұзақтығымен қалай анықталады?

№ 6 Практикалық жұмыс

Бастапқы қозғалыстың дистанциялық автоматты басқарудың жүйесі

Жұмыстың мақсаты: бас қозғаушылардың дистанциялық автоматты басқарудың (ДАБ) жүйелерін теориялық зерттеу, кеме дизел қоюларын кешенді автоматтандыруды теориялық зерттеу.

Жұмыстың мазмұны: энергетикалық жабдықтың жұмысына басқаруды автоматтандыру және бақылаудың деңгейі бойынша соттардың топтарын зерттеу, бас қозғаушылардың ДАБ жүйенің зерттеу.

Энергетикалық жабдықтың жұмысына басқаруды автоматтандыру және бақылаудың деңгейі бойынша теңіздегі теплоходтары келесі топтарға бөлінеді:

- дистанциялық машина бөлімшесі шек болатын басқаруды орталық орыннан (БОО) вахтаны энергетикалық жабдықтың жұмысына басқару және бақылауларға тәулік бойы жүзеге асыратын сот. Орын ауа тазартуды жүйемен жақсы дыбыс өткізбеп жабдықтаған. Мұндай соттарға соттардың 15% шақты автоматтының жалпы саны, және бұл пайызды жатады әрдайым азаяды;

- энергетикалық жабдықтың жұмысын басқару және бақылауға басқарушы рубкалардан дистанциялық жүзеге асыратын керек болса немесе тетіктердің

жұмысына вахта, бастаушы бақылау тәулік бойы зырылдап жүретін БОО ден керек.

Вахталық кезекшілер сирек қолданылатын тетіктерді қосып-сөндіріп аралап қарап шығады. Мұндай кемелерге автоматтандырылған кемелердің 60% энергетикалық жабдықтың жұмысына басқару және бақылауға басқарушы рубкалардан жүзеге асыратын сот. Машина бөлімшелерінде вахталарға тек қана 6—8 сағат алып жүретін бақылаудың БОО немесе орталық орыны ескеріледі. қалған уақыттарда, сонымен бірге машина бөлімшесіндегі түнгі сағаттарында және вахтаны Цпу қалған жағдайларда алып жүрмейді. Соттардың осы топтарына жататын барлық автоматты соттар, және бұл пайыз 25% артады. Соттардың автоматтандыруының дамытулары келесі форма энергетикалық қоюды толық вахтасыз қызмет көрсетуге өткел, тетіктер және жүйені қоса болып табылады. Механик осы жағдайда тетіктердің жұмысында қисықтықтардың жоюға арналған сигнализацияның шақыру бойынша машина бөлімшесі болып табылады. Жабдықтың профилактика және жөндеулері тиісті қызыметші күндізгі уақыт шұғылданады.

Соттарының қазіргі автоматтандырулары негізгі элементі оның жұмысына машина бөлімшесі және бақылауының қай басқару жабдығы орталықтануы болып табылуына мүмкіндік береді:

- жіберу және тетіктердің тоқтауын БОО жүзеге асыру;
- тетіктер, агрегаттар және қоюларды жұмыс тәртіптерін өзгерту;
- олардың параметрлері тексерсін, нормадан параметрлердің ауытқуы уақытында ашу;
- жабдықтың нормалы жұмысының қалпына келтіруіне шара қолдану.

Бас қозғаушылардың ДАБ жаңа сот қолданылатын жүйелер БД бұрылыс жасауға, жіберуге, тоқтау бойынша барлық операцияларды программалық орындауларды әдетте ескереді және біліктің айналу жиілігінің өзгерісін қарастырылады. Қазіргі автоматты соттарға жабдықтың жұмысының параметрлерінің бақылауларын қалай жүзеге асырады, электрондық автоматты орталықтандырылған жүйелер көмегімен. Машина-орталық бақылау (МОБ) машина арқылы орталықтандырылған бақылаудың параметрлерінің бақылаудың жүйелерін өте жиі қолданады.

Автоматты көлік соттарының пайдалануын тәжірибесін оның шарттарына икемнің қатынасындағы негізгі кеме жабдығына талап вахтанг қызмет көрсетусіз тым қаттырақ көрсететін кеме техникалық құралдарын автоматтандыруды ары қарай дамытудың орындылықтың техникалық-экономикалықтарымен растайды. Соттардың автоматтандыруын техникалық өрлеу кеме жабдығының сенімділігінің түбегейлі жоғарылатуы өнеркәсіптің жетістіктерінен ендігәрі көпшілігінде тәуелді болатын және автоматиканың жүйесі анық.

Көп теплоходтарға соңғы жыл қосатын кеме дизел қоюларын кешенді автоматтандыруды кең қолданады:

- бас және көмекші ДАБ тетіктермен;

- энергетикалық қоюдың тетіктерінің жұмысына бақылау;
- нормалар және авария қорғауын параметрлердің ауытқуы туралы

сигнализацияны.

Техникалық құралдардың жеке түрлері және кейбір экономикалық шығын орынды деңгейде онда еңбектің ең үлкен үнемдеуін қамтамасыз ететін олардың жиынтығын басқаруды бұл үйлесімді автоматтандыру кешенді автоматтандыру.

Қосатын кеме дизел қоюларын кешенді автоматтандыруды игерілген осы уақытқа: көп операцияларды орындайды: жүйемен және бас қозғаушының командаларының орындауы туралы орталыққа және басқарудың жергілікті орындары, жүйенің дұрыстығының бақылауы, сигнализацияға программалық жіберу, айналу жиілігінің өзгерісі, реверс және дизелдің тоқтауы, жою командасы, қайтадан жіберулер, кризистік айналу жиілігінің аймағының өтуі, автоматты бітеулер, қорғауды, авария тоқтауы, басқару тұтқасы тұрбадан басқаруын ауыстырып қосу, сонымен бірге бас қозғаушының жұмысының бақылауы. Генераторлармен дизелді ДАБ жүйесін жіберуге, автоматты немесе дистанциялық іске қосулар әзірлеуді орындайды, параллел жұмысына синхронизация қосуда мүмкіндік береді, генератордың дизелі күй туралы авария және нормалы тоқтаулар, қорғауды және сигнализацияны орындайды.

Дизел қоюын басқарудың кешенді автоматтандыруларының жанында процесстер, жіберуге қатысты қозғаушылары және оның жұмысымен сонымен бірге вахтасыз қызмет көрсетуде автоматтандырылған. Мына барлық операциялар жіберуді автоматтандыру жанармай және май үрлегіштер, компрессорлар, сепараторлар, салқындату жүйесінің үрлегіштерінің қосалқы агрегаттарының тоқтауының арнайы жүйелері және тағы басқаларларды автоматты немесе дистанциялық орындайды. Мнемосхемаларға және бақылау-өлшеу құралдар бойынша дизел қоюын жұмыстарды тексереді. Параметрлер және вахтанг журналдағы жазуды тіркеу автоматтандырылған. Оператордың шақыруы бойынша негізгі параметрлердің үздіксіз индикациясы және периодты бақылау ескерілген, сонымен бірге нормаданғы параметрлердің ауытқулары туралы сигнализация және авария - ескертілген үрейлі сигнализация қарастырады.

Кеме дизел қоюларын автоматтандыру қамтамасыз ету керек:

БОО мен де, машина бөлімшесі де жүріс рубкасындағы дистанциялық басқару пультінен бас қозғаушылардың басқаруын мүмкіндік, сол сияқты. Ретінде резервтегі автоматты емес жергілікті басқару пульті ескеруі керек. Бас қозғаушымен басқару жүйесі бұрылатын білік және қорғайтын құрылымдармен қоршауға алуы керек; кез келген шапшаң тәртіптерге отынның беруін шектеуі бар қозғаушының жұмысының мүмкіндігі; қалып қоятын және отынның шығын шандарына отынның деңгейі бойынша бұл цистерналардың қалып қою отын шанының толықтыруы, шығын отын шандарындағы деңгейінің сүйемелдеуі, бір уақыттағы толықтыруы және қозғаушының алдында отынның тәсілдеуі, отынның (немесе тұтқырлық) тұрақты температурасының

сүйемелдеуі, жанармай сүзгілердің тазартуы, ескертілген сигнализацияны, ауыр отыннан бас қозғаушыларының дистанциялық дизелге аудармасы; цистерналардағы майдың деңгейі бойынша қозғаушының алдында майдың тұрақты температурасының циркуляциялық майлау жүйесіндегі сүйемелдеу, лубрикаторлардың толықтыруы, май сүзгілерді тазартуы, сепараторлардың қойыртпақты жою, резервтегі май үрлегіштің қосындысы, ескертілген сигнализацияны;

баллондардағы қысым бойынша сақтаушылар, ескертілген сигнализацияны баллондардағы тұрақты қысымның сүйемелдеуі, компрессорлардың сууын қосынды олардың жіберуінде, мұздатқыш суды температура бойынша авария қорғауын; кең цистернада деңгей бойынша қозғаушыдан шығатын есіктегі мұздатқыш суды температураның реттеуі және ескертілген сигнализацияны;

Және де двигателге енгендегі айналмалы майлау майының температурасы, ескертілмелі дабыл белгісі (сигнализациясы)(май, салқындатылған судың қысымы мен температурасы, дизель-генератордың бастау, қабылдау жүйесімен), майлау жүйесіндегі біліктіліктің айналуы мен май қысымын авария кезінде қорғау. электр таратушы қалқаны шиналары және олардың параллел жұмысы, электр станциясының шамадан тыс жүктеуінің жанында болмашы тұтынушылардың ажыратуының генераторлардың синхронизациясына тұрақты кернеуді сүйемелдеу; суды деңгей бойынша жіберуге және Қазан параның қосалқы Қазанды жіберуі, тұрақты қысымның сүйемелдеуі, форсункалардың алдында Қазан және отынның тұрақты температурасының барабанындағы суды тұрақты деңгейдің сүйемелдеуі, қосымша қоректенудің қосынды және сөндіруі әзірлеуді қысым бойынша жәшік, ескертілген сигнализацияны пара ыстықтап тұр және суды деңгейге, алауға және ауа бойынша Қазанның барабанындағы суды деңгейге, авария қорғауын; үрлегіштердің қосындысы бойынша пневмоцистерналардағы сумен жабдықтауды жүйенің үрлегіштерінің қосындысы, суды ыстық мытвеойдың тұрақты температурасының сүйемелдеуі, ескертілген сигнализацияны; ағынды құдықтардағы су деңгейге және кептіргіш үрлегіштің қосындысы бойынша дистанциялық қосынды және кептіргіш үрлегіштің сөндіруі, ескертілген сигнализацияны; тұрғын және қызметтік баспаналардағы түтін бойынша өртке қарсы құралдары, ескертілген сигнализацияны тағы басқалар көмірқышқыл сөндіруді жүйенің дистанциялық қосындысы; тұрғын және қызметтік баспаналардағы түтін бойынша өртке қарсы құралдары, ескертілген сигнализацияны тағы басқалар көмірқышқыл сөндіруді жүйенің дистанциялық қосындысы; фекал үрлегішінің дистанциялық жіберуі және автоматты оның тоқтауын цистернаның босатуында, фекал цистернасында жоғарғы деңгей бойынша ескертілген сигнализацияны және фекал үрлегішінің қосындысы; Жүк таситын жүйе құбырлары, жүк сорғысы, танктердегі сұйық жүкті деңгейдің дистанциялық өлшеміне клапандардың ашумен және жабуымен қашықтан басқару.

Автоматты реттеу, сигнализация, қорғау және бақылаудың аппаратурасы ауытқуы бар кеме шарттарындағы 20° дейін нық және берік жұмыс істеуі, 0, 5 ммнің амплитудасының жанында 20 гц жиілікпен дірілдеуге шығаруы, ауаның температурасының жанында 60ге дейін жұмыс істеуге тербелгішүі керек және салыстырмалы ылғалдық 95%.

Теплоходтардың пайдалануын жалпылау және деректерді өңдеу және күш беретін дизел қююларымен ДАБ автоматтандыруды енгізу машина командасының санын кішірейткенін және кемеңің қолдану кезіндегі мінездемелерін жақсартуға мүмкіндік бергенін көрсетеді.

Бақылау сұрақтары:

1. Кеме дизел қююларын кешенді автоматтандыру неден тұрды?
2. Кеме дизел қююларын автоматтандыруды не қамтамасыз етеді?
3. Бас қозғаушылардың ДАБ жүйелерді не ескереді?

№ 7 Практикалық жұмыс **Кеме экономикалық баға нәтижелері.**

Жұмыстың мақсаты: КЭҚ экономикалық баға нәтижелерін зеріттеу

Жұмыстың мазмұны: Кемеңің амортизациялық төлемдердің жылғы мерзім пайдалануын , отын және майға шығынның анықтауы. Навигациялық мерзімге КЭҚ істеп шығарылған қуатқа меншікті іргелі салым 1 кВт анықтауы.

Бағалау белгілері салыстырмалы экономикалық іргелі салым нәтижелілікті өнім бірлігіне келтірілген шығын минимум қызмет көрсетеді. Келтірілген шығындар төмендегі өрнек бойынша анықталады:

$$Z_{\Pi} = C + E_n \cdot k$$

Мұндағы c — өнім бірлігіне (өзіндік құн) ағымдағы шығыны;

E_n — ілгері салымдағы нормативтік тиімділік коэффициенті;

k — іргелі салым өнім бірліктері.

Порттардағы кемеңің аялдау уақыты жүк таситын операциялардың уақыты және (дайндайтын операциялар, метеорологиялы шарттар тағы басқалар) өнімсіз тұрақтардың уақытынан қалыптасады. Жүк таситын операциялардың ұзақтығы кемеңің айналма рейстерді жасайтын порт аралығында қойылған жүк тиеу нормасы және жүктерді түсіру анықталады. Егер жүкті өңдеуі нормалардың жаңа технологиясын қайтадан қарастыруы керек екені ескерілсе.

1 т жүк жеткізу бойынша меншікті капитал жұмсаулар оның жылғы тасыландығына SC кемесінің құрылыс құнының қатынастарында есептейді:

$$K_c = \frac{S_c}{\Pi}$$

Орналастырылған топтама кемесінің құрылыс құны ірілендірілген нормативтар бойынша табу:

$$S_c = (S_k + S_y)\mu\beta$$

Мұндағы S_k , S_y — жабдығы бар корпус және энергетикалық қондырғылардың құны;

μ — док жұмыстары, арқан байлағыш, жүріс және берілетін сынаулар, жинақталу және зауыттың есептеп шығаруын кеме бойынша қосалқы және өндірістік жұмыстарға қосымша шығындар негізінен есепке алатын коэффициент;

β — жобалау және технологиялық жабдықты шығын есепке алатын коэффициент.

Кеме бойынша жылғы пайдалану шығындары $\mathcal{E}_{тм}$ отын және майға шығындардың сомаларын болады, $\mathcal{E}_{эк}$ экипаждың мазмұныды. Дәуірлердің $\mathcal{E}_{ам}$, ағымдағы жөндеу және жабдықтау амортизациясына бөліп шығарулар, сонымен бірге навигациялық энд және $\mathcal{E}_{кос}$ жанама шығындары:

$$\mathcal{E}_c = \mathcal{E}_{т,м} + \mathcal{E}_{эк} + \mathcal{E}_{ам} + \mathcal{E}_p + \mathcal{E}_u + \mathcal{E}_{кос}$$

Кеменің жылғы мерзімге отын және майға пайдалану шығыны:

$$\mathcal{E}_{т,м} = (G_T S_T + G_M S_M)l$$

Мұндағы G_T , G_M — айнымалы рейстағы жанармайдың және майдың шығыны т;

S_T, S_M — отын және бункерлеуі бар майдың құны, теңгеге.

Амортизациялық төлемдер қалыптасатын екі жиірек: (жаңалықты) қалпына келтіруге бөліп шығару біреуін ескерлер, оның қызметінің мерзімі басқа іргелі жөндеу және кеменің жаңғыртуын ағымында.

Амортизациялық төлемдердің нормалары КЭҚ тағайындауы және түр бойынша дифференциалдайды. Күштермен де, кеме жөндейтін зауыттармен де соттардың ағымдағы жөндеу және жабдықтауына бөліп шығарулар команда атқарылатын жұмыстар алдын алуға және өңдеу шығындарын қосады. Күштермен де, кеме жөндейтін зауыттармен де соттардың ағымдағы жөндеу және жабдықтауына бөліп шығарулар команда атқарылатын жұмыстар алдын алуға және өңдеулердің шығындары қосылады. Кеменің техникалық жөндеу ережелері ағымдағы өңдеу мерзімімен қондырылады. Ағымдық өңдеуге жіберілген кеме жүгінің салмағы шамамен 0,8—1,1% құрайды. Кеменің материалды техникалық жабдықтауына кеткен шығынды өзінің құрлыстық бағасы 0,5% аспайды. Олар төмен бағалы инвенторға айналған және материалдары (краскалар, лактар, майда такелаждар және т.б) шығынға әкеледі, кеменің жөнделген күйінде тұруына қажет. Навигациялық шығын кеменің барлық шығарылған шығынның құрамына кіреді. нығыздалған су, тазаланған су танкалар, тұндырылған мұнай өнімдерінің астын тазалаудағы

танкалар, техникалық тексеру, мұз сындырғыш кемелер мен сүйрегiш кемелер үшiн төлемдер, теңiз картасы, лоциялық және навигациялық құралдар, кемедегi киiмдермен спецкиiмдердi жуып тазалау және т.б шығынға әкеледi. Осы шығындардың көп бөлiгi кемеңiң өлшемеңе байланысты. Жанама шығын- бұл кемеңiң мазмұнына қатысты пароход шаруашылығын есептеп шығарған шығындары. Жұмыстың ақысын мен сыйсипат беру, ұсталымдардың шығыны, ағымдағы өңдеу жұмысы мен порт салуға қажеттi амартизация, кадрды дайндау шығындары, теңiз агенттiгiнi мазмұны, мед-санитарлық шаралар, ғылыми-зерiттеулерге жiберiлген жұмыстар және т.б осылар да шығынның құрамына кiредi. Осы шығындар тiкелей жанармаймен материалдарды майлауға кеткен шығындарсыз, орташа есеппен 4,5—5,5% құрайды. Кемеде берiлген қолданылған тиiмдiлiк сызығы тиiмдiлiк коэффициентiмен бағаланады. Каботажды кемелер үшiн бұл коэффициент былайша анықталады:

$$K_p = \frac{D - \mathcal{E}_c}{S_c} 100\%$$

Мұндағы ТфП — кемеңiң кiрiсi, жыл

$T\phi$ — жүктi жеткiзуге арналған тариф

P — кемеңiң жүк тасымалдау қабiлетi, т/жылына №.

Кемеңiң экономикалық әсер көрсеткiшiне энергетикалық қондырғы өзiнiң зор ықпалын тигiзедi, әсiресе кемеңiң жоғарғы қуаты. Кемеңiң құрлыстық бағасының 25—40% үлесiн КЭҚ құраса ал шамамен 50% кемеңiң барлық заводтық өңдеу шығыны құрайды. Кемеңiң эксплуатациялық жыл бойғы ЭҚ үшiн шығынның айналым үлесi уақыттың жүруiне байланысты. Құрғақ жүктi тасмалдайтын кемелер үшiн әмбебап тағайындау, уақыт бойындағы 0,5 коэффициентте ЭҚ шығын үлесi эксплуатациялық шығынның 35—55% құрайды ал, танкерлер үшiн жыл бойғы 0,7—0,85 коэффициентiмен 45—48% тең. ЭҚ типтiң өзгеруiмен бiрге оның массасы және энергетикалық қор массасы өзгередi, ал ол дедвейттiң өзгерiне, жүк көтергiштiң және кемеңi қозғауға берiлген жылдамдықтың қажеттi қуатының өзгеруiне себеп болады. КЭҚ өзiндiк типiнiң салыстырмалы экономикалық әсердiң объектiк бағасы, бастапқы қозғаушы және толымдайтын құралдардың шығару жағдайына байланысты емес сонымен қатар, кемеңiң көлемiмен жылдамдығы келтiрiлген шығынның z_y жүргiзiлуiде мүмкiн, 1 кВт энергияны жiбергенде навигация уақытында жұмсалатын бастапқы қозғаушы үшiн:

$$z_y = C_y + E_1 K_y$$

1 кВт қуатқа қойылған капиталды үлестiң навигациялық уақыт үшiн КЭҚ атқарылатын жұмысы:

$$K_y = \frac{S_y}{N_{ef} N_i T_x}$$

Мұндағы S_y — ЭҚ құрлыстық бағасы

N_e — бастапқы қозғаушының номиналдық қуаты, кВт;

T_x — айнымалы рейстің орташа жүру уақыты (бұрылуымен бірге), сағ;

i — навигация үшін рейстің айналу саны;

f_N — навигация үшін бастапқы қозғаушының қуатын қолдалынатын орташа самақтатылған коэффициент ($f_N = 0,77- 0,82$ — құрғақ жүк тасмалдайтын кемелер үшін, $f_N = 0,88 - 0,92$ — танкерлер үшін). Энергетикалық қондырғы құрлыстық бағамен іріленген норматив бойыншада анықталуы мүмкін:

$$S_y = \Sigma(S_{ГД} + S_{МО})$$

Мұндағы $S_{ГД}$ — бастапқы двигательдің бағасы (дизельдер, ГТЗА және дизельді генератор ескек электроқозғаушымен) техникалық жағдайда тұрғызу көлемінде (редуктормен, инструментпен, бақылап-өлшейтін құралдармен және т.б).

$$S_{ГД} = P_{ГД} \Sigma N_b^{PD}$$

$S_{МО}$ — бастапқы қозғаушысыз ЭҚ механикалық құралдардың бағасы (қозғалтқыштар, көмекші миханизмдермен қондырғылар, т.б).

$$S_{МО} = P_{МО} G_{МО}$$

$G_{МО}$ — бастапқы қозғаушысыз ЭҚ механикалық құралдардың массасы , т

$N_{ГД}$ — бас қозғағыштың қуаты, кВт.

$P_{ГД}$ — бастапқы қозғаушының бірлік қуатының үлесімдік бағасы, тен.кВт;

$P_{м.о}$ — механикалық құралдардың бірлік массасының үлесімдік бағасы тен /т.

Біртипті қондырғылар үшін өте қарапайым бағыну қолданылуы мүмкін:

$$S_y = P_y N_B^Y$$

P_y — қондырғының бірлік қуатының үлесімдік бағасы, тен/кВт.

Дамыған елдерде әртүрлі эмпириялық тәуелділік кең қолданылады. АҚШ та ПТУ бағасы, жабдықталмаған автоматзациялық косплекс, былайша анықталады:

$$S_{ПТУ} = 647000 K_p \left(\frac{N_0}{1000}\right)^{0,6} \text{долл}$$

Мұндағы $K_p = 0,91$ — кормада орналасқан дизелге тікелей берілетін қондырғыға ПТУ- бағасының европа елдерінде келесі формула бойынша анықталады:

$$S_{ДУ} = \left[1,8 + 0,95\left(\frac{N_e}{1000}\right) - 0,006\left(\frac{N_e}{1000}\right)^2\right] 10^6 \text{долл}$$

Көрсетілген әдістердің беріктелген норма бойынша еңбек шығынының көп жылдар қолданылған (8—10 жылға) материалдар жүйесінің КЭҚ бағасы анықталады организациялық зеріттеулермен жобалаулармен қамтамасызданады. Олар жаңа типтегі бастапқы қозғағыш пен КЭҚ бағасымен есепте қолдалынбайды, өзіндік айналмалы жүргізілген ғылыми зеріттеулер және жобалау жмысы, өндірістер дайндаумен, калькуляциялар, бастапқы

деректермен т.б басты үлгілер жетілдіреді. Құрғақ массаның деталдау дәрежесі КЭҚ түрлерінің салыстырмалы іріктеп жиналуындағы айырмашылықтарына байланысты жобалаумен анықталады, мысалы, егер барлық қондырғылардың массасына бөлшектенсе:

$$S_y = S_{ГД} + S_{ПЕР} + S_n + S_{o,n} + S_{TP} + S_{e,y} + S_{B,д} + S_{B,д} + S_{э}$$

$G_{ГД}$ — бас қозғаушылардың толық жиынында, қызмет етуші олардың тетіктерімен;

$G_{пер}$ — бас қозғаушының берілістері

G_n — бугенераторы толық жиынында, қызмет етуші олардың тетіктерімен;

$G_{он}$ — МКБ бөлмелерінің құралдары

$G_{Гр}$ — КЭҚ өткізгіш

$C_{в.у}$ — құбырлармен тәуелсіз қосалқы қоюларының т.б жабдықтары

$G_{в.д}$ — ескекөткізгіш және қозғалтқыштар

$G_{а.у}$ — автоматикалық басқару жүйесі

$C_{эо}$ — МКБ электр жабдықтар, онда бас қозғаушылардың конструктивтік ерекшеліктері және олардың өндірісінің технологиясығана емес, Сэудың іріктеп жинақтау және автоматтандыруында айырмашылық та ескере алады. Энергетикалық қоюдың құны осы жағдайды құрайтын оның жабдығының жеке топтарына бастапқы шығындардың сомасына беріспейді.

Жабдықтың тобындағы і-шіге бастапқы шығындар:

$$S_i = P_i G_i$$

G_i — ЭҚ жүктеме бабының і-шісі масса, кг;

P_i — ЭҚ теннің жүктеменің бабының і-шісі меншікті үлесі, құн./кг.

ЭҚ жабдықтың жеке топтарына бастапқы шығындар табылуда бұрын меңгерілген жабдық бойынша сметалық және есеп беру калькуляцияларын, сонымен бірге ол жерсінетін зауыт хабарлалатын жаңа жабдықтар есепті құн туралы мәліметтерді кең қолданады. Конструктивтік бөлудің топтары бойынша құнның есептеуінің әдісі, зерттеулердің үлген көлемі дәлдік, жеткілікті КЭҚ әр түрлі түрлердің салыстырмалы бағасына қамтамасын талап етеді. c_y , тен/кВт жылғы мерзімге энергияның ЭҚ істеп шығарылған өзіндік құны:

$$C_y = \frac{Y_{\sigma}^{\sigma}}{N_e^i N^i T_k}$$

Жүріс тәртіптерінің уақытына ЭҚ жылғы қолдану кезіндегі шығындар сомасын жеке құрайтын сияқты көрсетуге болады:

$$\mathcal{E}_y^x = \mathcal{E}_{T,M}^x + \mathcal{E}_{M,K}^x + \mathcal{E}_{B,M}^y + \mathcal{E}_p^x + \mathcal{E}_{кoc}^x$$

Отын, май және сүртетін материалдар бойынша жылғы шығындар:

$$\mathcal{E}_{T,M} = \beta S_T b_e^y N_b^y f_{N_i} T_x$$

Мұндағы S_T — бункерлеуі бар отынның құны, тен/т;

b — отынның қоюдағы меншікті шығыны, (кВт-ші) кг/;

β — майлаушы материалдарға шығын есепке алатын коэффициент ($N = 1,04$ — үшін ДУ мен СОД; $1,025$ — үшін ДҚ мен ЖОД; $1,002$ - үшін ПТҚ және $1,007$ - үшін ГТҚ). Қосалқы тетіктер және пропульсивті қою қызмет етуші аппараттардың жұмыс тұтынылатын баламалы электр және жылулық энергияға шамаға $b_e > b_e$ есте сақтау керек. Кеме электр станциясының генераторлары және (олар егер жұмыс істейді) қосалқы парогенератор істеп шығарылатын энергияның жүріс тәртіптеріне мұқтаждық сияқты пропульсивті қою шығын , сол сияқты жалпы кеме мақсаттарына шығарады.

Бақылау сұрақтары:

1. Кеменің экономикалық нәтижелілігін есептеуде қандай параметрлер есепке алынады?
2. Қолдану кезіндегі шығындар неден қалыптасады ?
3. шығындардың анықтауында есепке алынатын экипаждың мазмұнын не анықтайды?
4. Кеменің экономикалық әсері қандай көрсеткішке тәуелді?

Әдебиеттер тізімі

1. Козлов В.И. Судовые энергетические установки. Издательство «Судостроение» Ленинград, 1995г.
2. Троицкий Б.Л. Основы проектирования СЭУ Учебник. – М.: Транспорт, 1988, 296 с.
3. Перельман Р.С. Судовые энергетические установки. Одесса, Феникс, 2006, 92с.
4. Голубев В.Н. Проектирование СЭУ. Учебник. – М.: Транспорт, 1999, 211 с.
5. Сизых В.А. Судовые энергетические установки. – М. Транслит, 2006,344с
6. Спиридонов Ю.Н., Рукавишников Н.Ф. Ремонт судовых дизелей – М.: Транспорт, 1989. 253 с.
7. Конаков Г.А., Васильев Б.В. Судовые энергетические установки и техническая эксплуатация флота.- М.: Транспорт, 1984, 424с.
8. Техническое обслуживание судна в рейсе. Справочник./Под ред. А.А. Фока. М., Транспорт, 1985.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе.....	3
№1 Практикалық жұмыс	
Бастапқы двигательді таңдау аймағында қозғаушы элементтерді есептеу.....	4
№ 2 Практикалық жұмыс	
Кеме қозғаушысының конструкторлық құжаттамасын өңдеу реті.....	7
3 практикалық жұмыс	
КЭҚ құрылымдарының негізгі қағидалары.....	15
№ 4 Практикалық жұмыс	
Машина бөлімшесінің тұруға болатындығының көрсеткіш кешені.....	19
№ 5 Практикалық жұмыс	
Габаритті салмақ көрсеткіштерін КЭҚ анықтау.....	23
№ 6 Практикалық жұмыс	
Бастапқы қозғалыстың дистанциялық автоматты басқарудың жүйесі.....	27
№ 7 Практикалық жұмыс	
Кеме экономикалық баға нәтижелері.....	32
Әдебиеттер тізімі.....	37

Пішімі 60x84 1/12
Көлемі 39 бет 3,25 шартты баспа табағы
Таралымы 20 дана.
Ш.Есенов атындағы КМТЖИУ
Редакциялық - баспа бөлімінде басылды.
Ақтау қаласы, 32 ш/а.