

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

ФАРҒОНА ПОЛИТЕХНИКА ИНСТИТУТИ

«Технологик машиналар ва жихозлар» кафедраси

«МАШИНАЛАР ПУХТАЛИГИ» фанидан
лаборатория ишларини бажаришга доир

УСЛУБИЙ КЎРСАТМАЛАР

Фарғона – 2009

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

ФАРҒОНА ПОЛИТЕХНИКА ИНСТИТУТИ

«Технологик машиналар ва жихозлар» кафедраси

«МАШИНАЛАР ПУХТАЛИГИ» фанидан
лаборатория ишлари бажаришга доир

УСЛУБИЙ КЎРСАТМАЛАР

552070 «Технологик машиналар ва жихозлар» йўналиши
талабалари учун.

Институт услубий кенгаши
томонидан тасдиқланган

Фарғона – 2009

Услубий кўрсатмалар Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги маъқуллаган ўқув режаси асосида тузилган ва 5520700 «Технологик машина ва жихозлар» йўналиши талабалари учун мўлжалланган.

Услубий кўрсатмалар «Машиналар пухталиги» фанидан лаборатория ишиларни бажариш ва улардан хисобот тайёрлаш бўйича кўрсатмалар бериш учун хизмат қилади.

Услубий кўрсатмалар «Технологик машиналар ва жихозлар» кафедраси йиғилиши да ва механика факультети услубий комиссиясида муҳокама қилинган ва нашр қилиш учун тавсия қилинган.

Тузувчилар:

доцент И.Т.Каримов
асс . Р.М.Досматова
асс. Н.А.Эргашев

Такризчи:

доц. т.ф.н. Файзиматов Ш.Н.

К И Р И Ш

Саноатни ривожлантиришнинг асосий йўналиши уни янада механизациялаш, электрлаштириш ва автоматлаштиришдан иборат.

Бу йўналишнинг асосини тахнологик машиналар тизими ташкил этади, мазкур вазифани бажариш учун машиналарни пухталигини ошириш, таъминлаш, хизмат кўрсатиш ҳамда сақлаш базасини яратиш зарур.

Техниканинг пухталигини ошириш катта иктисодий ахамиятга эга. Гап шундаки, машиналарни таъмирлашга, техник хизмат кўрсатиш ва сақлашга қилинадиган харажатлар ҳозирча уларнинг бошлангич нархидан анча ортиқ. Бинобарин пухталилик муаммосини ҳал қилиш катта маблағларни тежашга имкон беради.

Ушбу услубий кўрсатма 5520700 «Технологик машина ва жихозлари» йўналишида таълим олаётган талабаларнинг машиналар пухталиги фанидан лаборатория ишилари учун мулжалланган бўлиб, унинг асосий мақсади, машиналар пухталиги бўйича олинган назарий билимларни мустахкамлашдан иборат.

Талаба лаборатория ишларини бошлашдан аввал назарий қисм билан танишиши, ишлатиладиган асбоб ва ускуналарнинг тузилиши ва иш тартибини билиб олиши керак. Машгулотларни бажариш вақтида техника хавфсизлиги қоидаларига риоя қилиш талаб қилинади.

Лаборатория ишларини расмийлаштириш ва топшириш ўқув режасида ажратилган соатлар ичида амалга оширилади.

1 - ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

I.Ишнинг номи: Машина пухт кўрсаткичларини аниқлаш.

алигини миқдорий

II.Ишдан мақсад: Машина пухталигининг миқдорий кўрсаткичларини аниқлашни асосий методларини ўрганиш.

III. Ишнинг назарий қисми.

Машина пухталигининг миқдорий кўрсаткичлари қуйидагилар:

1.Машинанинг бузилмасдан ишлашлик эҳтимоллиги $P(t)$.

Машинанинг бузилмасдан ишлашлик эҳтимоллиги, бу иш жараёнида ва маълум бир «t» вақт ичида биронта ҳам бузилиш содир бўлмаслик эҳтимоллиги. Машинанинг бузилмасдан ишлашлик эҳтимоллиги $P(t)$ қуйидаги формуладан аниқланади.

$$P(t) = \frac{N_0 - n(t)}{N_0},$$

бу ерда, N_0 - синаш машиналар сони.; $n(t)$ - «t» вақт ичида бузилган машиналар сони.

1. Машиналарнинг бузилишлик эҳтимоллиги, $Q(t)$.

Машиналарнинг бузилишлик эҳтимоллиги - бу маълум бир «t» вақт ичида ва ишлаш шароитида бирорта ҳам бузилиш бўлмаслиги кўзда тутилади.

Машиналарнинг бузилишлик эҳтимоллиги, $Q(t)$ қуйидаги формуладан аниқланади.

$$Q(t) = \frac{n(t)}{N_0},$$

3. Бузилишлар частотаси $a(t)$.

Машинани бузилишлар частотаси деб, «t» вақт ичида машина бузилишини зичлигига айтилади.

Бузилишлар частотаси қуйидаги формула билан аниқланади.

$$a(t) = \frac{n(\Delta t)}{N_0 \Delta t},$$

бу ерда $n(\Delta t)$ -қўшимча вақт « Δt » ичида бузилган машиналар сони; Δt - қўшимча синаш вақти.

4. Машиналарни бузилиш интенсивлиги $\lambda(t)$.

Машиналарни бузилиш интенсивлиги қўшимча вақт « Δt » ичида машиналарни бузилишини характерлайди ва бу қуйидаги формуладан аниқланади.

$$\lambda(t) = \frac{n(\Delta t)}{N_{cp} \Delta t},$$

бу ерда N_{cp} - « Δt » вақт ичида ишлаётган машиналарни ўртача сони.

$$N_{cp} = \frac{N_i + N_{i+1}}{2},$$

бу ерда N_i , N_{i+1} - қўшимча « Δt » вақт боши ва охирида тузатилган машиналар сони.

$$N_i = N_0 - n(\Delta t); N_{i+1} = N_0 - [n(t) + n(\Delta t)];$$

5. Машинани биринчи бузилишигача бўлган ўртача иш вақти T_{cp} .

Машинани биринчи бузилишигача бўлган ўртача иш вақти қуйидаги формуладан топилади:

$$T_{урт} = \frac{1}{\lambda(t)},$$

Пухталиқнинг миқдорий кўрсаткичлари аниқлангандан сўнг синаш эпюраси қурилади.



1- расм. Синаш эпюраси.

IV. Иш жойини жихозланиши.

- 4.1 Стол-верстак.
- 4.2 Канцелярлик асбоблари.
- 4.3 Керакли маълумотлар.

V. Ишни бажариш тартиби.

1.Ишни бажариш учун керакли маолумотларни 1-жадвалдан (вариант бўйича) олинади.

1-жадвал

Вариант №	N_0 шт	t час	n(t) шт	n(Δt) шт
1	100	500	40	10
2	150	700	50	14
3	120	600	45	13
4	180	650	54	16
5	200	800	60	20
6	110	900	65	18
7	130	850	30	10
8	210	1000	44	12
9	250	1100	35	11
10	240	1200	70	25
11	260	1250	80	30
12	220	1150	75	25
13	230	1300	78	19

2. Синаш эпюраси қурилсин.

VI. Хисобот мазмуни.

- 1. Ишни бажариш учун бошланғич маолумотлар.
- 2. Машиналар пухталигининг миқдорий кўрсаткичларини хисоби.
- 3. Машиналар пухталигининг миқдорий кўрсаткичлари жадвали.(2-жадвал.)

2-жадвал

N дона	t соат	n(t) дона	n(Δt) дона

- 4. Синаш эпюраси.
- 5. Хулоса.
- 6. Ишлатилган адабиётлар.

VII. Назорат учун саволлар.

- 1. Пухталигининг миқдорий кўрсаткичлари
- 2. Синаш эпюрасини қуриш усуллари.
- 3. Машинанинг бузилмасдан ишлашлик эҳтимоллиги
- 4. Машинани бузилишлар частотаси.

Адабиётлар

1. Йулдошев Ш.У. “Машиналар ишончилиги ва таъмирлаш асослари”, Тошкент - 1994 й.
2. Махкамов К.Х. “Машиналар пухталиги”, Тошкент - 1999 й.
- 3.1 Кубарев А.И., Панфилов Е.А., Хохлов Б.И. “Надежность машин оборудования и приборов бытового назначения”, М, 1987.4. Елизаветин М.А. “Повышение надежности машин” М. 1972.
4. Козлов Б.А., Ушаков И.А. “Справочник по расчету надежности” М, 1975.

2 - ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

I. Ишнинг номи: Система учун пухталиликнинг миқдорий кўрсаткичларини аниқлаш.

II. Ишнинг мақсади: Бир ишчи органли машина учун пухталиликнинг миқдорий кўрсаткичларини аниқлаш усулларини ўрганиш..

III. Ишнинг назарий қисми.

Агар система n -та элементлардан ташкил топган бўлса, улар ҳар хил ишончилиikka эга бўлса, у ҳолда система учун ишончилиликнинг миқдорий кўрсаткичлари қуйидаги формула билан аниқланади.

1. Бузилмасдан ишлашлик эҳтимоллиги:

$$P_c(t) = \prod_{i=1}^n P_i(t)$$

Бу ерда $P_i(t)$ - системанинг i -чи элементининг бузилмасдан ишлашлик эҳтимоллиги ;

2. Системанинг бузилишлик эҳтимоллиги:

$$Q_c(t) = \sum_{i=1}^n q_c(t)$$

Бу ерда $q_c(t)$ - системанинг i -чи элементининг бузилишлик эҳтимоллиги.

3. Бузилишлар интенсивлиги.

$$\lambda_c(t) = \sum_{i=1}^n \lambda_i(t) \cdot [coam^{-1}]$$

4. Системанинг биринчи бузилишигача бўлган ўртача иш вақти:

$$T_{ypt.c.} = \frac{1}{\lambda_c(t)} \cdot [coam^{-1}]$$

IV. Иш жойини жихозланиши.

1 Стол-верстак.

2 Гайкали ключлар ва отвёрткалар туплами.

3.Аралаштиргич машинаси, электродвигателлар.

4.Маълумотномалар.

V. Иш бажариш тартиби.

- 1 Бир ишчи органли системанинг қисмлари ва элементларининг тури, характери ва сонини аниқлаш.
- 2 Бир ишчи органли машина ёки узел учун элементлар ведомостини тузиш.

3- жадвал. Машина элементлар ведомости.

Элемент №	Элемент номи	Сони	Белгиланиши	Материал

- 3 Маолумотнома буйича нормативлардан элементлар учун пухталиликнинг кўрсаткичлари аниқланади.
- 4 Система учун пухталиликнинг миқдорий кўрсаткичлари аниқланади.

VI. Хисобот мазмуни.

1. Система учун пухталиликнинг миқдорий курсаткичлар хисоби.
2. Система учун ишончлиликнинг миқдорий кўрсаткичлари жадвалини тузиш.

4- жадвал.

$P_c(t)$	$Q_c(t)$	$a_c(t) 10^{-6} \text{ соат}^{-1}$	$\lambda_c(t) 10^{-6} \text{ соат}^{-1}$	Турт соат

Адабиётлар

1. Йулдошев Ш.У. “Машиналар ишончлилиги ва таъмирлаш асослари”, Тошкент - 1994 й.
2. Махкамов К.Х. “ Машиналар пухталиги ”, Тошкент - 1999 й.
3. Кубарев А.И., Панфилов Е.А., Хохлов Б.И. “Надежность машин оборудования и приборов бытового назначения” , М, 1987.
4. Елизаветин М.А. “Повышение надежности машин” М. 1972.
4. Козлов Б.А., Ушахов И.А. “Справочник по расчету надежности” М, 1975.

3 – ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ.

I. Ишнинг номи: Пухталиликни миқдорий курсаткичлари орасидаги боғланишлар ва уларни текшириш.

II. Ишнинг мақсади:

Пухталилик кўрсаткичлари орасидаги боғланишларни урганиш ва уларни аниқлаш усуллари билан танишиш.

III. Ишнинг назарий қисми.

1. Пухталилик кўрсаткичларидан бузилмасдан ишлашлик эҳтимоллиги $P(t)$ ва бузилиш эҳтимоллиги орасидаги боғланиш қуйидаги тенглама билан ифодаланади.

$$P(t)+Q(t)=1$$

Бу ердан $P(t)+Q(t)$ ёки $Q(t)=1-P(t)$

2. Бузилмасдан ишлашлик эҳтимоллиги $P(t)$, синаш вақти t ва бузилишлар частотаси орасидаги боғланиш қуйидаги тенглама билан ифодаланади.

$$a(t) = \frac{1 - P(t)}{t}, \quad \text{ёки} \quad a(t) = \frac{Q(t)}{t}$$

3. Бузилмасдан ишлашлик эҳтимоллиги $P(t)$, бузилишлар частотаси $a(t)$ бузилишлар интенсивлиги орасидаги боғланиш қуйидаги тенглама билан ифодаланади.

$$\lambda(t) = \frac{a(t)}{P(t)}, [\text{соат}^{-1}]$$

4. Тасодифий катталикларни таркалиш конуни экспоненциал конунга буйсунса (Тукимачилик ва маиший хизмат курсатиш машиналарининг тасодифий катталиклари асосан экспоненциал конун буйича таркалади). У ҳолда бузилмасдан ишлашлик эҳтимоллиги орасидаги боғланиш қуйидаги тенглама билан ифодаланади.

$$P(t) = e^{-\lambda(t)t}$$

Бу ерда, $\lambda(t)$ - бузилишлар интенсивлиги, соат⁻¹

3.5 Машиналар биринчи бузилишигача бўлган уртача иш вақти “Турт” ва бузилишлар интенсивлиги $\lambda(t)$ уртасидаги боғланиш қуйидаги формула билан белгиланади, яъни

$$T_{\text{урт}} = \frac{1}{\lambda(t)}$$

IV. Иш жойини жихозланиши.

1 Стол-верстак.

2 Канцелярлик асбоблари.

3 Керакли маълумотлар.

V. Иш бажариш тартиби.

1 Вариант буйича пухталиликни берилган кўрсаткичларидан фойдаланиб колганларини аниқлаш (Табл. 1) ва таблицани тулдириш.

5-жадвал

Вариант №	T соат	P(t)	Q(t)	a(t) 10 ⁻⁶ соат	λ(t) 10 ⁻⁶ соат	Турт Соат
1.	100	0,6				
2.			0,3			800
3.	210			2,4		
4.			0,4		1,8	
5.		0,5				900
6.		0,7				750
7.	500		0,2			
8.		0,85		1,9		
9.	600				2,6	
10.			0,35			1000
11.		0,65			2,9	
12.	700		0,4			
13.				2,1		2000

2. Синаш эпюрасини қуриш.

Хисобот мазмуни.

1. Вариант бўйича пухталиликни берилган кўрсаткичларини танлаш.
2. Пухталилиги етишмайдиган курсаткичларни хисоблаш.
3. Машиналарни пухталиги қийматларини жадвалга ёзиш.

Т соат	P(t)	Q(t)	a(t) 10 ⁻⁶ соат	λ(t) 10 ⁻⁶ соат	Турт соат

VI. Назорат саволлари.

1. P(t); t; бир-бири билан қандай боғланишга эга.
2. a(t); P(t); λ(t) лар орасидаги боғланиш қандай.
3. Кўрсаткичлар орасидаги боғланишларни ўрганиш нима учун зарур.

Адабиётлар

1. Йулдошев Ш.У. “Машиналар ишончилиги ва таомирлаш асослари”, Тошкент - 1994 й.
2. Махкамов К.Х. “Машиналар пухталиги”, Тошкент - 1999 й.
3. Кубарев А.И., Панфилов Е.А., Хохлов Б.И. “Надежность машин оборудования и приборов бытового назначения”, М, 1987.4. Елизаветин М.А. “Повышение надежности машин” М. 1972.

4 - ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

I. Ишнинг номи: Система пухталилигини микдорий кўрсаткичларини аниқлаш.

II. Ишнинг мақсади.

Система пухталилиги микдорий кўрсаткичларини аниқлашнинг асосий усулларини ўрганиш.

III. Ишнинг назарий қисми.

Система пухталилигини микдорий кўрсаткичлари бўлиб қуйидагилар хисобланади.

а) Системанинг бузилмасдан ишлашлик эҳтимоллиги **P_c (t)**

Системанинг бузилмасдан ишлашлик эҳтимоллиги **P_c (t)** қуйидаги формула билан аниқланади. $P_c = \prod_{i=1}^n P_i(t)$

Бу ерда P(t) системанинг i-чи элементининг бузилмасдан ишлашлик эҳтимоллиги ; n-элементлар сони;

Агар системанинг элементлари бир хил пухталиликка эга бўлса, яъни

$$P_1(t)=P_2(t)=\dots=P(t)=P_n(t)$$

у ҳолда системанинг бузилмасдан ишлашлик эҳтимоллиги

P_c(t)=[P(t)]ⁿ формула билан аниқланади.

б) Системанинг бузилишлик эҳтимоллиги **Q_c (t)**.

Системанинг бузилишлик эҳтимоллиги **Q_c (t)** қуйидаги формула билан аниқланади.

$$Q_c(t) = \sum_{i=1}^n q_i(t)$$

бу ерда **q_i(t)** - i-чи элементининг бузилишлик эҳтимоллиги ;

Агар **q_i(t)=q₂(t)=\dots=q(t)=q_n(t)** бўлса, у ҳолда **Q_c(t)=n*q(t)**;

в) Бузилишлар жадаллиги λ_c(t) системанинг бузилишлар жадаллиги қуйидаги формула билан аниқланади.

$$\lambda_c(t) = \sum_{i=1}^n \lambda_i(t)$$

бу ерда $\lambda_i(t)$ -i-чи элементининг бузилишлар жадаллиги, соат⁻¹
Агар $\lambda_1(t) = \lambda_2(t) = \dots = \lambda(t) = \lambda$ бўлса у холда

$$\lambda_c(t) = \Pi * \lambda(t); [\text{соат}^{-1}]$$

2. Системанинг биринчи бузилишигача бўлган уртача иш вақти, $T_{урт}$

$$T_{урт} = \frac{1}{\lambda_c(t)},$$

Система пухталилиги кўрсаткичлари орасидаги боғланиш қуйидаги тенгламалар билан ифодаланади.

2.1. Системанинг бузилмасдан ишлашлик эҳтимоллиги $P_c(t)$ ва бузилишлик эҳтимоллиги орасидаги боғланиш

$$P_c(t) + Q_c(t) = 1.$$

2.2. Бузилмасдан ишлашлик эҳтимоллиги $P_c(t)$, синаш вақти “ t ” ва бузилишлар частотаси $a(t)$ орасидаги боғланиш

$$a_c(t) = \frac{1 - P_c(t)}{t}$$

2.3. Бузилишлар частотаси $a(t)$, бузилмасдан ишлашлик эҳтимоллиги $P_c(t)$ ва бузилишлар интенсивлиги $\lambda(t)$ уртасидаги боғланиш

$$\lambda_c(t) = \frac{a_c(t)}{P_c(t)}$$

2.4 Агар система тасодифий ходисаларни тарқалиши экспонентционал қонунга бўйсунса, у холда системанинг бузилмасдан ишлашлик эҳтимоллигини қуйидаги тенглама билан ифодаланади.

$$P_c(t) = e^{-\lambda_c(t) * t}$$

2.5. Агар система элементларининг бузилмасдан ишлашлик эҳтимолликлари миқдори бирга яқин бўлса, у холда системанинг бузилмасдан ишлашлик эҳтимоллиги қуйидаги формула билан ифодаланади.

$$P_c(t) = 1 - Q_c(t) = 1 - \sum_{i=1}^n q_i(t)$$

бу ерда $q_i(t)$ - i-чи элементининг бузилишлик эҳтимоллиги.

3. Мисол. Система учта элементдан иборат бўлиб, уларнинг бузилмасдан ишлашлик эҳтимолликлари $P_1(t) = 0.994$, $P_2(t) = 0.992$ га тенг. Системанинг синаш вақти $t = 1000$ соат бўлса, системанинг пухталилигининг миқдорий кўрсаткичлари аниқлансин.

Ечиш:

3.1 Системанинг бузилмасдан ишлашлик эҳтимоллигини аниқлаймиз.

$$q_1(t) = 1 - P_1(t) = 1 - 0.994 = 0.006$$

$$q_2(t) = 1 - P_2(t) = 1 - 0.996 = 0.004$$

$$q_3(t) = 1 - P_3(t) = 1 - 0.992 = 0.008$$

$$Q_c(t) = 0.006 + 0.004 + 0.008 = 0.018$$

$$P_c(t) = 1 - 0.018 = 0.982$$

3.2 Бузилишлар частотаси $a(t)$ ни аниқлаймиз.

$$a_c(t) = \frac{1 - P_c(t)}{t} = \frac{1 - 0.982}{1000} = 1.8 * 10^{-5} \text{ соат}^{-1}$$

3.3 Системани бузилишлар интенсивлигини аниқлаймиз.

$$\lambda_c(t) = \frac{a_c(t)}{P_c(t)} = \frac{1.8 * 10^{-5}}{0.982} = 1083 * 10^{-5} \text{ coam}^{-1}$$

3.4 Системаларнинг биринчи бузилишигача бўлган уртача иш вақтини аниқлаймиз.

$$T_{урт.с.} = \frac{1}{\lambda_c(t)} = \frac{1}{1.083 * 10^{-5}} = 54644. \text{ coam}^{-1}$$

IV. Иш жойини жихозланиши.

1. Стол-верстак.

2. Канцелярлик асбоблари.
3. Керакли маълумотлар.

V. Иш бажариш тартиби.

1. Вариант буйича 5- жадвалдан бошлангич маълумотлар ва катталикларни танлаб олиш.(1-жадвал алоҳида келтирилган)
2. Система пухталилиги кўрсаткичларини ҳисоблаш.
Ҳисобот мазмуни
 1. система пухталилиги кўрсаткичлари ҳисоби
 2. Система пухталилиги кўрсаткичлари жадвали.
 3. Хулоса.
 4. Фойдаланилган адабиётлар.

VI. Назорат саволлари

1. Система учун бузилмасдан ишлашлик эҳтимоллиги қайси формула билан аниқланади.
2. Система пухталилигининг миқдорий кўрсаткичлари.
3. Система учун бузилишлар эҳтимоллиги қайси формула билан аниқланади.
4. Система пухталилигининг миқдорий кўрсаткичлари орасидаги боғланишлар қайси тенгламалар билан ифодаланилади.

Адабиётлар

1. Йулдошев Ш.У. “Машиналар ишончлилиги ва таомирлаш асослари”, Тошкент - 1994 й.
2. Махкамов К.Х. “Машиналар пухталиги”, Тошкент - 1999 й.
3. Кубарев А.И., Панфилов Е.А., Хохлов Б.И. “Надежность машин оборудования и приборов бытового назначения”, М, 1987.
4. Елизаветин М.А. “Повышение надежности машин” М. 1972.

6-жадвал

№ вариантлар	Элементлар сони.	Элементлар №	t соат	P1(t)	q1(t)	a1(t) 10^{-5} соат ⁻¹	$\lambda 1(t)$ 10^{-5} соат ⁻¹	Pc(t)	Qc(t)	$\lambda c(t)$ 10^{-5} соат ⁻¹	T _{урт} соат
1.	3	1 2 3		0.991 0.993 0.997							800
2.	4	1 2 3 4	600		0.004 0.005 0.04 0.006						
3.	4		500					0.984			
4.	5					2.1			0.02		
5.	6			0.996			2.3				
6.	3	1 2 3	400	0.991 0.994 0.996							
7.	7							0.980			700
8.	4	1 2 3 4		0.004 0.007 0.005 0.003							600
9.	5	1000									
10.	10		0.991								1000

7-жадвал

№ вариантлар	Элементлар сони.	Элементлар №	t соат	P1(t)	q1(t)	a1(t) 10^{-5} соат ⁻¹	$\lambda 1(t)$ 10^{-5} соат ⁻¹	Pc(t)	Qc(t)	$\lambda c(t)$ 10^{-5} соат ⁻¹	T _{урт} соат
-----------------	---------------------	-----------------	--------	-------	-------	--	---	-------	-------	---	--------------------------

5- ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

I. Ишнинг номи: Резервланган система учун пухталилик кўрсаткичларини аниклаш.

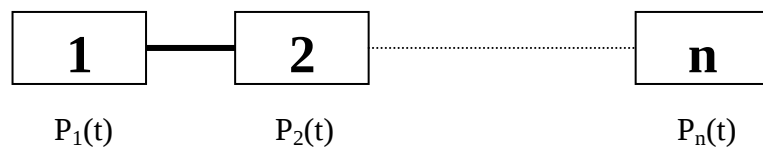
II. Ишдан мақсад: Резервланган система учун пухталилик кўрсаткичларини аниклаш усулларини ўрганиш.

III. Ишнинг назарий қисми.

Системани талаб килинган пухталилиги асосан унинг элементларининг жойлашиши ва сонига боғлиқ.

Система пухталилигини таоминлаш ва ошириш учун элементлар уланиши кетма-кет-паралел, паралел-кетма-кет ва аралаш бўлади. Кўп ҳолларда система элементлари кетма-кет уланади.

1. Система элементлари кетма-кет улаш деб шундай улашга айтиладики, бунда бирор бир элементнинг катордан чиқиши бутун системани бузилишига олиб келади.



2-расм .Система элементларини кетма кет улаш.

Ушбу система учун бузилмасдан ишлашлик эҳтимоллиги қуйидаги формуладан аниқланади.

$$P_c(t) = \prod_{i=1}^n P_i(t)$$

бу ерда, $P_i(t)$ системанинг i -чи элементининг бузилмасдан ишлашлик эҳтимоллиги ;
 n -элементлар сони.

Одатда системаларда $P_c(t) \leq \min[P_i(t)]$.

Агар система элементлари бир хил пухталиққа эга бўлса у ҳолда $P_1(t)=P_2(t)=..P_n(t)$

$$P_c(t) \leq [P_i(t)]^n = [1-q_i(t)]^n.$$

Бу ерда, $q_i(t)$ - i -чи элементни бузилиш эҳтимоллиги.

$$q_i(t) = 1 - P_i(t)$$

Агар $q_i(t)$ миқдори нолга яқин ва n -катта бўлса, у ҳолда

$$P_c(t) = 1 - nq_i(t)$$

Агар бузилмасдан ишлашлик ва бузилишлар эҳтимоллиги экспоненциал конун бўйича тарқалса, у ҳолда

$$P_c(t) = e^{-\lambda_c(t)t}$$

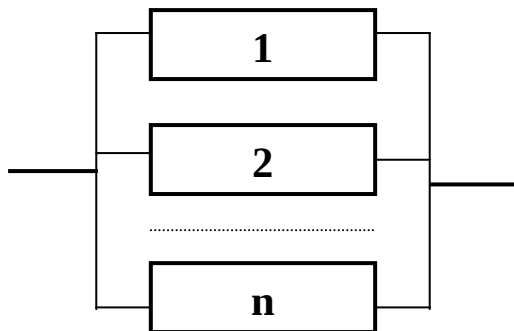
бу ерда $\lambda_c(t) = \sum_{i=1}^n \lambda_i(t)$

Биринчи бузилишгача бўлган уртача ишлаш вақти қуйидаги формула билан аниқланади.

$$T_{ypm} = \frac{1}{\lambda_c(t)}$$

2.Система элементларини параллелр улаш.

Бундай улашда ҳамма элементлар ишдан чиққандагина система бузилиши мумкин.



3-расм. Система элементларининг параллел уланиши.

Системани бундай улашда бузилиш эҳтимоллиги қуйидаги формула бўйича топилади.

$$Q(t) = \prod_{i=1}^n q_i(t)$$

бу ерда, $q_i(t)$ - i -чи элементнинг бузилиш эҳтимоллиги.

Системанинг бузилмасдан ишлашлик эҳтимоллиги қуйидагича аниқланади.

$$P_c(t) = 1 - Q_c(t) = 1 - \prod_{i=1}^n q_i = 1 - \prod_{i=1}^n [1 - P_c(t)]$$

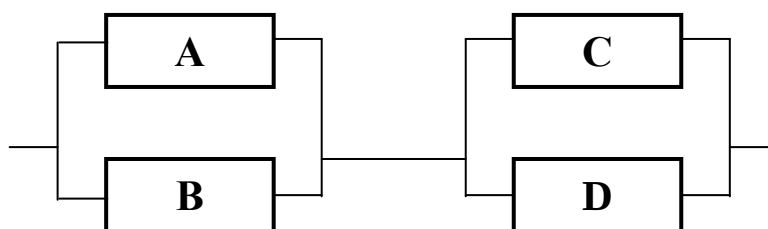
Агар элементлар бир хил пухталилга эга бўлса, у холда бузилмасдан ишлашлик эхтимоллиги

$$P_c(t) = 1 - [1 - P_1(t)]^n$$

Элементлари параллел уланган система резервланган дейилади ва бу система элементларидан бири асосий бўлиб, колганлари резерв хисобланади. Агар хар бир навбатдаги элемент олдинги элемент бузилгандан кейин уланса, бундай система юкланмаган-резерв дейилади. Агар хамма «n» элементлар бирданига уланса, бундай система юкланган-резерв система дейилади.

3. Система элементларини аралаш улаш.

3.1 Система элементларини кетма-кет-паралел улаш.



4-расм. Система элементларини кетма-кет-паралел улаш

Бундай улашда:

$$P_c(t) = P_{AB}(t) \cdot P_{CD}(t) = \{1 - [P_A(t)][1 - P_B(t)]\} \{1 - [1 - P_C(t)][1 - P_D(t)]\}$$

Бу ерда, $P_{AB}(t)$, $P_{CD}(t)$ – системани таркибий қисмларини бузилмасдан ишлашлик эхтимоллиги; $P_A(t)$, $P_B(t)$, $P_C(t)$, $P_D(t)$ - A, B, C ва D элементларнинг бузилмасдан ишлашлик эхтимоллиги.

3.2. Система элементларини параллель-кетма-кет улаш.



5-расм. Система элементларини параллель-кетма-кет улаш.

Бундай улашда системанинг бузилмасдан ишлашлик эхтимоллиги қуйидаги формуладан аниқланади.

IV. Иш жойини жихозланиши.

1. Стол - верстак.
2. Концелярлик товарлари.
3. Керакли маълумотлар.

V. Ишнинг бажариш тартиби.

Вариант буйича (8-жадвал) элементлар пухталилик кўрсаткичлари ва улаш схемаси танлансин.

8-жадвал

Вариант №	Схема №	Элементлар сони, n	$P_1(t)$	$P_{i+1}(t) = P_i(t) + B =$	$q_i(t)$	$Q_{i+1}(t) = q_i(t) + B =$	$a_c(t) 10^{-6} \text{ соат}^{-1}$	$\lambda_c(t) 10^{-6} \text{ соат}^{-1}$	$T_{\text{сурт}} \text{ соат}$
1.	1	2	0,992	0,002			1,2		
2.	2	3			0,002	0,001		1,3	
3.	3	4	0,990	0,003			1,4		
4.	4	6			0,003	0,001		1,4	
5.	1	3	0,991	0,002					600
6.	2	4			0,001	0,002	1,7		
7.	3	4	0,990	0,002					500
8.	4	2	0,993	0,003				1,8	
9.	1	4			0,002	0,001			450
10.	2	3	0,989	0,004			1,6		
11.	3	4	0,984	0,003				1,8	
12.	4	6			0,004	0,001			550
13.	1	4	0,990	0,001				2,1	

2. Система пухталилик кўрсаткичлари аниқлансин.
3. Иш буйича ҳисобот тайёрлансин ва топширилсин.

VI. Ҳисобот мазмуни.

1. Ишни бажариш учун бошлангич маълумотлар.
2. Система пухталигининг кўрсаткичлари ҳисоби.
3. Пухталилик кўрсаткичлари жадвали.

9-жадвал

Схема №	элементлар сони, n	$P_1(t)$	$P_{i+1}(t) = P_i(t) + B =$	$q_i(t)$	$q_{i+1}(t) = q_i(t) + B =$	$a_c(t) 10^{-6} \text{ соат}^{-1}$	$\lambda_c(t) 10^{-6} \text{ соат}^{-1}$	$T_{\text{сурт}} \text{ соат}$

4. Хулоса.
5. Фойдаланилган адабиётлар.

VII. Назорат саволлари

1. Қандай машиналарда элементларни кетма-кет улаш қулланилади?
2. Элементларни параллель улаш қандай амалга оширилади?
3. Кетма-кет улашда системанинг бузилмасдан ишлашлик эҳтимоллиги қандай аниқланади?
4. Система элементларининг аралаш улаш қачон қулланилади.

Адабиётлар

1. Йулдошев Ш.У. “Машиналар ишончлилиги ва таомирлаш асослари”, Тошкент - 1994 й.
2. Махкамов К.Х. “Машиналар пухталиги”, Тошкент - 1999 й.
3. Кубарев А.И., Панфилов Е.А., Хохлов Б.И. “Надежность машин оборудования и приборов бктивного назначения”, М, 1987.
4. Елизаветин М.А. “Повкшение надежности машин” М. 1972.

6-Лаборатория иши

I.Ишнинг номи: Машиналарни синашни режалаштириш.

II.Ишдан мақсади: Синаш давомийлигининг хажмини ва бузилган машиналар сонини аниқлаш усуллари урганиш.

III. Ишнинг назарий қисми.

Синашни режалаштиришда синаш давомийлиги, хажми ва ишдан чиққан машиналар сони аниқланади.

Синаш хажми, давомийлиги ва ишдан чиққан машиналарни аниқлаш усуллари синашни режалаштирининг куйдаги вариантлари учун кўриб чиқайлик.

а) Кузатувчи машиналар сони «N»ни /N V, N/. вариант учун аниқлаш.

б) Алмаштирилувчи машиналар сони «R»ни /N,V,R/ вариант учун аниқлаш.

в) Синаш давомийлиги «T»ни /N,V,T/. вариант учун аниқлаш.

1. /N,V,N/ режалаштириш варианты.

Кузатилаётган машиналар сонини аниқлаш учун куйдаги катталиклар берилган бўлиши шарт.

δ -пухталиқнинг текширилаётган кўрсаткичини баҳолашдаги нисбий хатолик;

β - пухталиқнинг текширилаётган кўрсаткичини баҳолашдаги ишончлилик эхтимоллиги;

V- тавсия этилаётган вариация коэффиценти.

$$V=G/X$$

Бу ерда, G-дисперсия; X-Синашнинг асосий характеристикаси;

Пухталиқнинг текширилувчи кўрсаткични баҳолашдаги нисбий хатолик « δ » куйдаги қарор бўйича аниқланади; 0,05; 0,1; 0,15; 0,2;

Пухталиқнинг текширилувчи кўрсаткични баҳолашдаги ишончлилик эхтимоллиги « β » куйдаги қарордан аниқланади: 0,8;0,9;0,95;0,99.

Пухталиқ кўрсаткичларини баҳолашда кузатилаётган машиналарнинг минимал сони «N» куйдаги формула бўйича аниқланади. (нормал тарқалиш қонуни бўйича).

$$N=f(t)+af$$

Бу ерда, t-синаш вақти, соат; а-пухталиқнинг текширилаётган кўрсаткичи қийматларини тарқалиш қонуни параметри.

(1) тенгламадан, бу ерда, $t_{\beta,N-1}$ –бир томонлама ишончлилик эхтимоллиги « β » га мос келувчи N-1 эркинлик даражасига эга бўлган студент квантили;

Ифода (1) қийматлари жадваллаштирилган бўлиб, кузатилаётган машиналар сони 10–жадвал бўйича аниқланади.

10-жадвал

δ	β	/N,V,N/вариант учун кузатилиувчи машиналар сонини тасодиқий қийматлари нормал тарқалиш қонуни бўйича аниқлаш				
		00,10	0,5	0,20	0,25	0,30
0,05	0,80					
	0,90	4	6	13	20	25
	0,95	8	15	25	40	65
	0,99	13	25	40	65	100
		25	30	100	150	200
0,10	0,80					
	0,90					
	0,95	-	3	5	8	10

0,15	0,80	-	-		3	4
	0,90	5			4	6
	0,95	-	3			
	0,99	8			6	10
		3	5			
		13			13	15
		5	8			
		25				
0,20	0,80					
	0,90					

2. /N,V,R/ режалаштириш варианты.

Кузатилаётган машиналар сони «N», $\gamma/100$ -фоизли пухталилик кўрсаткичи ёки бузилмасдан ишлашлик эҳтимоллиги қуйдаги формула бўйича аниқланади.

$$P(t) = \left(1 - \frac{\gamma}{100}\right) \cdot (N - \gamma) = \frac{\gamma}{100} (R + 1) \cdot f_{\beta}(m_1, m_2) \quad (2)$$

Бу ерда, $f_{\beta}(m_1, m_2)$ - бир томонлама ишончлилик эҳтимоллиги « β »га мос келувчи эркинлик даражаси m_1, m_2 бўлган Фишер қонуни бўйича тарқалиш квантили;

Бузилган машиналар сони R ни аниқлаш учун қуйдагилар берилган бўлиши шарт:

Кузатиловчи машиналар сони-N

Бир томонлама ишончлилик эҳтимоллиги - β .

Мослаштирилган эҳтимоллик - $\gamma/100$; ёки бузилмасдан ишончлилик эҳтимоллиги P(t);

Ифода (2) қийматлари жадваллаштирилган бўлиб, ундан «R» аниқлашда фойдаланилади.

Агар N, берилган бўлса, R ни 11-жадвалдан аниқлаш мумкин.

$\gamma/100$ или P(t)	β	NVR - режа учун пухталиликнинг γ -фоизли кўрсаткичларини баҳолашда R нинг қийматлари бўйича N											
		0	1	2	3	4	5	6	8	10	20	40	50
0,80	0,80	8	8	13	20	25	32	40	50	65	125	200	-
	0,90	10	10	15	25	32	40	40	50	65	125	-	-
	0,95	13	13	20	32	40	40	50	65	80	125	-	-
	0,99	20	20	25	32	40	50	50	65	80	150	-	-
0,90	0,80	15	15	32	40	50	65	80	100	125	200	-	-
	0,90	20	20	32	50	65	80	80	100	150	200	-	-
	0,95	20	25	40	50	65	80	100	125	150	-	-	-
	0,99	32	32	50	80	80	100	125	125	150	-	-	-
0,95	0,80	32	32	50	80	100	125	150	150	-	-	-	-
	0,90	50	50	65	100	100	125	150	200	-	-	-	-
	0,95	50	65	80	125	150	200	-	-	-	-	-	-
	0,99	65	65	100	150	150	200	-	-	-	-	-	-

3. /N,V,T/синашни режалаштириш варианты бўйича, кузатиловчи машиналар сони «N»тасодифий қийматларни нормал тарқалиш қонуни бўйича қуйдаги формула ёрдамида аниқланади:

$$N = \left(\frac{v_{\beta}}{\delta}\right) \cdot f_2(K)$$

Бу ерда, $K = \frac{1-x}{V}$

v_{β} - β эҳтимоллиги бўйича нормал тарқалиш квантили; x –синаш давомийлиги Tни биринчи бузилишгача бўлган ўртача иш вақти $t_{урт}$ га нисбатини характерловчи коэффициент;

Агар синаш хажми «N» аниқ бўлса, Тни аниқлаш учун қуйдагилар берилган бўлади;

Тасодикий қийматларни тарқалиш қонуни; вариация коэффицент Х нинг қийматлари 10-жадвалдан аниқланади.

12-жадвал

		Нармал тарқалиш қонуни бўйича /N,V,T/ режа учун кузатилиувчи машиналар сони «N»								
X	V	$\delta=0,2$			$\delta=0,1$			$\delta=0,15$		
		$\beta=0,9$	$\beta=0,95$	$\beta=0,99$	$\beta=0,9$	$\beta=0,95$	$\beta=0,99$	$\beta=0,9$	$\beta=0,95$	$\beta=0,99$
0,6	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	0,2	-	-	-	-	-	1000	-	-	500
	0,3	1000	-	315	500	1000	125	250	500	80
0,8	0,1	-	-	315	500	1000	125	200	400	80
	0,2	250	800	65	100	200	25	40	100	15
	0,3	250	800	65	100	200	32	50	100	15
0,9	0,1	65	200	15	25	50	-	10	20	-
	0,2	80	250	20	32	60	-	15	32	-
	0,3	150	500	40	65	125	15	25	50	-

Илова: жадвалдаги чизикчалар синовда партидаги барча машиналар қатнашишини билдиради.

Синаш давомийлиги қуйдаги формула билан аниқланади.

$$T=X \cdot t_{урт}$$

$$T=X \cdot t_{урт}$$

IV. Иш жойининг жиҳозланиши:

1. Стол-верстак.
2. Канцелярлик асбоблари.

V. Ишни бажариш тартиби:

1. Вариант бўйича режа тури ва берилган катталикларни 13-жадвалдан танлаш.
2. Боъланиш катталиклар қийматини аниқлаш

13-жадвал

Вариант №	Режа тури	V	X	T	δ	r	β	$T_{урт}$ соат	N дона	$\gamma/100$	Аниқланиши талаб қилинадиган катталик
1.	N,V,T	0,2			0,10		0,90				N
2.	N,V,T	0,2			0,15		0,95	400	25		T
3.	N,V,r						0,80		65	0,90	r
4.	N,V,N	0,3					0,90		15		δ
5.	N,V,r		0,6			5	0,90				N
6.	N,V,T	0,3		310	0,15			460			X
7.	N,V,N				0,15		0,95		15		V
8.	N,V,r					10			200	0,95	β
9.	N,V,T		0,8		0,05		0,99		80		$\gamma/100$
10.	N,V,T	0,15			0,103				80		β

VI. Хисобот мазмуни.

1. Ишни бажариш учун бошлангич маълумотлар.
2. Бошлангич катталиклар ҳисоби.
3. Синашни режалаштириш учун керакли катталиклар жадвали.

4. Хулоса.
5. Фойдаланилган адабиётлар.

VII. Назорат учун саволлар:

1. Синаш усуллари.
2. Синаш режаларининг вариантлари.
3. Нима мақсадда машиналар синалади.
4. «N,V,N», «N,V,R», «N,V,T» вариантларини тушунтириб беринг.

Адабиётлар

1. Йулдошев Ш.У. “Машиналар ишончилиги ва таомирлаш асослари”, Тошкент - 1994 й.
2. Махкамов К.Х. “Машиналар пухталиги”, Тошкент - 1999 й.
- 3.1 Кубарев А.И., Панфилов Е.А., Хохлов Б.И. “Надежность машин оборудования и приборов бктивного назначения”, М, 1987.4. Елизаветин М.А. “Повкшение надежности машин” М. 1972.
- 4.Козлов Б.А., Ушахов И.А. “Справочник по расчету надежности” М, 1975

7 - Лаборатория иши

I. Ишнинг номи: Вал ва ўқ туридаги деталлар пухталиги ҳисоби.

II. Ишнинг мақсади: Вал ва ўқ туридаги деталлар пухталиги таосир этувчи омиллар билан танишуви ва пухталикни ҳисоблаш тартиби ва усулларини ўрганиш.

III. Ишнинг назарий қисми.

Вал ва ук турдаги деталларнинг ишончилиги ҳисоби.

Вал ва ук турдаги деталлар, уларнинг вазибалари, емирилиши

Вал- бу машина детали булиб, буровчи моментини уз буйлама уки буйлаб узатиб, эгилишга ишлаб ва узи билан бирга айланиувчи деталларни махкам ушлаб иуриш учун хизмат килади.

Агар вал факатгина айланувчи деталларни ушлаб туриш учун хизмат килса уни ук деб аталади.

Вал ваи ук турдаги деталлар технологик машина ва жихозларди энг кенг кулланилади ва иш шароити буйича қуйдаги турларга булинади:

асосий валлар- двигателларни буровчи моментлирни узатувич ёки кабул килувчи; узатувчи валлар- етакловчи ёки етакланувчи.

Трансмиссион (таркатувчи)валлар- двигателда буровчи моментларни кабул килиб, уни ишчи қисмларга такатувчи.

Конструкцияси буйича валлар қуйдагига булиши мумкин:

Силлик валлар- бутун узунлиги буйича бир хил деометрга булади;

Поэонсимон валлар- узунлаги буйича бир неча диометрли;

Франецли- бир ёки иккала учида бошка деталлар билан бириетириш учун мулжалланган флонецларга эга булади.

Эксцентрик вал- бу валда махсус эксцентрик майда мавжуд булади.

Тирсокли вал- бунда маолум бир курунишдаги тирсак мавжуд булади ва у купгина шатун оркали айланма харакатни поршннинг илгариланма- кайтма харкатиға айлантириб бериш учун хизмат килади.

Вал ва ук турдаги деталлар ишончилиги ҳисоби.

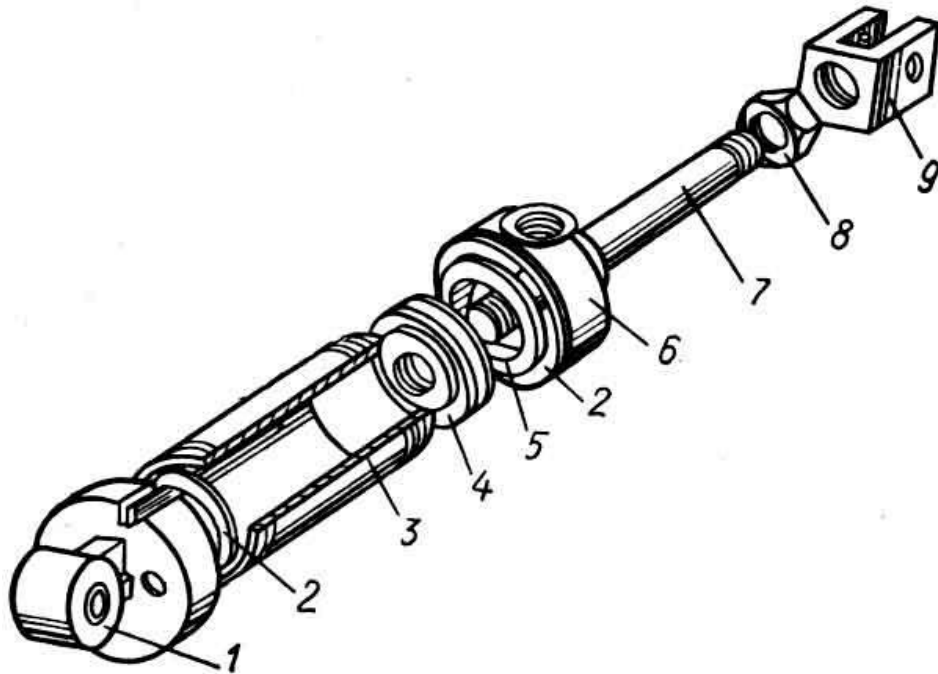
Вал ва ук турдаги деталларнинг ишончилиги асосан ейилишга чидамлик ва мустаҳкамлиги критерияси бўйига ҳисобланади.

Қўп компютерларда вал ва ук турдаги деталлар ишончилиги мустаҳкамлиги критерияси ҳисобланади, чунки бу усулни деталларни тайёрлашда ва таъмирлашдан сўнг ҳам қўлланиш мумкин.

Вал ва укларни ишончилиги уларнинг ҳафли кесм юзаларини статик ва динамик мустаҳкамликка текшириш билан ҳисобланиши мумкин. Пўхталикни таъсир мустаҳкамлик бўйича ҳисоблаш кенг қўлланилади.

Ишончилигини статик мустаҳкамлик бўйича ҳисоблашда (бўриш ва эгилишнинг биргаликдаги таъсирида, ҳафли кесм юзаси Q қўйдаги формула билан аниқлаш мумкин.

$$Q = \sqrt{(M_s^2 + M_o)/W_s}$$



7.5-расм. Кимий тўзалаш машинаси пўвноцилиндр вали билан деталларнинг бирикш схемаси.

1,6- Колқоқлар; 2,5- Халка; 3- ички ўвак вал; 7-вал; 8- Гайка; 9- Тортгач.

бу ерда, M_s, M_o - мос равишда эгилувчи ва бурулувчи молментлар; W_s - эгилишдаги қаршилиқ моменти;

Чидамлик бўйича ҳафли кесим қўйдагига ҳисобланиш мумкин.

$$Q = K_s \sqrt{(M_s^2 + M_{oa})/W_s}$$

бу ерда, K_s - эгилиш ёки буралишдаги қўчланишлар қонцентрацияси қоеффicientsи; M_a ва M_b - эгилиш ва буралишдаги молментларнинг амплитуда қийматлар;

Эгилувчи ва бурувчи молментлар, бўйлама қўч берилганда эгилиш ва буралишдаги қўчлашнишлар қўйдаги формулалар билан аниқланиш мумкин.

$$\tau_{\vartheta} = M_{\vartheta} / M_{\vartheta} + A / F; \quad \tau_{\delta} = M_{\delta} / M_{\delta}$$

бу ерда, A - буйлама куч; F - майдон;

M_T - буралишдаги каршилиқ моменти;

Юкорида келтирилган формулалардаги катталиқлар типик деталлар учун қуйдагига аниқлаш мумкин;

диометр “ D ” кундаланг кесми доира бўлган силлик вал учун.

$$W_{\vartheta} = (\pi/32)D; \quad W_{\delta} = (\pi/16)D^3; \quad F = \pi D^2/4$$

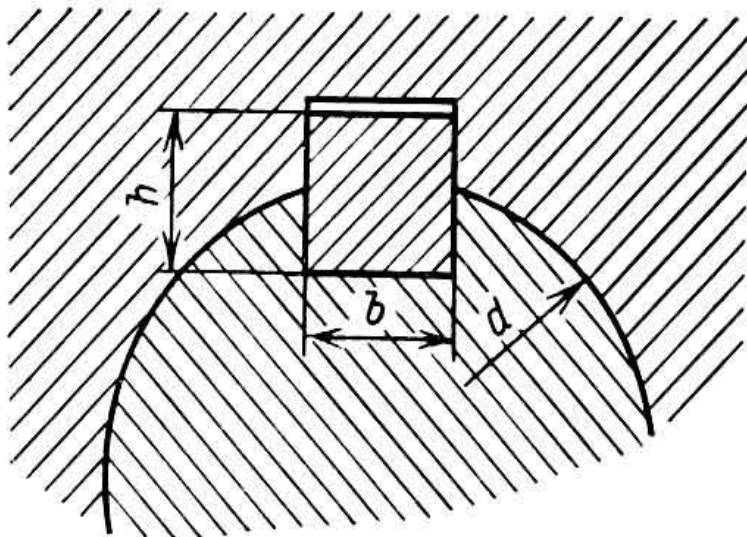
ичи говак вал учун

$$W_{\vartheta} = E_w W_{\vartheta}; \quad W_{\delta} = W_{\delta}; \quad F = E_F F$$

$$W_{\vartheta} = E_w W_{\vartheta}; \quad W_{\delta} = W_{\delta}; \quad F = E_F F$$

бу ерда, ε_w ва ε_F - Масштаб бўйича факторлар булиб, $\varepsilon_n = 1 - (d/D)^4$; $E_F = 1 - (d/D)^2$;

Бир понка арикчалик валнинг кундаланг кесми юзаси учун.



7.6-расм. Бир шпонли ариксали вал кундалинг кесми юзаси.

$$W_{\vartheta} = (\pi/32)d^3 - \{bh(2d-h)^2\}16d\}$$

$$W_{\delta} = (\pi/16)d^3 - \{bh(2d-h)^2\}16\}$$

$$F = (\pi/4)d^2 bh/2$$

$$W_{\vartheta} = (\pi/32)d^3 - \{bh(2d-h)^2\}16d\}$$

$$W_{\delta} = (\pi/32)d^3 - \{bh(2d-h)^2\}16\}$$

$$F = (\pi/4)d^2 bh/2$$

бу ерда, b, h - шпонка арикчасининг эҳни ва чуқурлиги;

d - вал диаметри;

Кундаланг кесим юзасининг иккла карама-карши томонида шпонка арикчалари бўлган вал учун.

$$W_3 = (\pi/32) - [bh(2d - h)^2] / 8d$$

$$W_6 = (\pi/16) - [bh(2d - h)^2] / 8d$$

$$F = (\pi d_2 / 4) - bh$$

Хофли кесимдаги номенал эквивалент кучланиш қуйдаги формула билан аниқланади.

$$\mathfrak{Z}_{\text{экв}} = \sqrt{\mathfrak{Z}^2 + (\mathfrak{Z}_T / \mathfrak{Z}_T) \mathfrak{Z}^2}$$

бу ерда, $\mathfrak{Z}_T$ ва $\mathfrak{Z}_T$ - вал материалынинг эгилиш ва буралишдаги оқувчанлик чегаралари;

Вал ва ук турдаги деталларнинг пухталигини таоминлаш, ошириш.

Вал ва турдаги деталларнинг ишончлигини таоминлаш жуда муҳим аҳамиятга эга бўлиб, уни амалга ошириш қуйдаги тадбирлар билан бажарилади.

Вал юзаларининг керакли геометрик улчамларни аниқ белгилаш.

Материални тугри танлаш.

Вални тайёрлашнинг аниқлик даражасини керакли синфлар бўйича таоминлаш.

Ишлатиш шарт- шароити ва талаблария тулик риоя қилиш.

Юкланишни статик кабул қилиш кобинетини ҳисоблашда емирилмассалик шарти қуйдагига аниқланиш мумкин.

$$P_{\text{емр}} = \tau [\tau_{\text{экв}} \leq (\tau_T / n)]$$

бу ерда, $P_{\text{емр}}$ - емирилишмассалик эҳтимсоллиги n - мустаҳкамлик бўйича эҳтиётлик коэффиценти:

Агар $\tau_T / \mathcal{U}_T = 0,5$ (14.4) ифодани қуйдагига ёзиш мумкин.

$$P_{\text{емр}} = P \left\{ \left(32 / \pi d^3 \right) \sqrt{M \delta + M \sigma} \leq \tau_T / n \right\}$$

Масштаб бўйича фактор ва кучланишлар кнцентрацияси коэффиценти 1- жадвалдан танланади.

.1-жадвал.

Юкланиш ва мате- риал тури.	Вал диаметри -бўлганда масштаб бўйича фактор - кийматлари.							
	15	20	30	40	50	70	100	200
Углеродли пулат, эгилиш.	0,95	0,92	0,88	0,85	0,81	0,76	0,7	0,61
Юкори мустаҳкам легирланган	0,87	0,83	0,77	0,73	0,7	0,65	0,59	

Вал ва ўқларнинг эгилиши Па ва буралишдаги Пт эҳтиётли коэффицентлири машина деталлари мустаҳкамлиги оширилганда қуйдагига аниқланади.

$$n_\tau = \tau_{-1} \left[\left(R \tau_a / \mathcal{E} \beta_{\text{ynp}} \right) + \Psi_\tau \tau_t \right]^{-1}$$

$$n_{\tau} = \tau_{-1} \left[(R\tau_a / \varepsilon\beta_{ypp}) + \Psi_{\tau} \tau_t \right]^{-1}$$

$$n_{\tau} = \tau_{-1} [(R\tau_a / \varepsilon\beta_{ypp}) + \Psi_{\tau} \tau_t]^{-1}$$

$$n_{\tau} = \tau_{-1} [(R\tau_a / \varepsilon\beta_{ypp}) + \Psi_{\tau} \tau_t]^{-1}$$

бу ерда, τ_{-1} ва τ_{-1} -кучланишлар узгаришнинг симестрик кайтарилишда эгилиш ва буралишдаги чидамлик гегорлари; τ_a, τ_a - Кайтарилишлар амплитудаси; τ_m, τ_m Кайтарилишнинг эгилиш ва буралишдаги уртача кучланишлар; β_{ypp} - юзанинг мустахкамланиш коэффиценти; Ψ_{τ}, Ψ_{τ} - кучланишлар кайлариш асиметриясини мустахкамликка таосирини хисобга олувчи коэффицент.

Тармоқ машиналари ишончлиги хсобида Ψ_{τ} ва Ψ_{τ} Ψ_{τ} ва Ψ_{τ} коэффицентларнинг микддорлари куп холатларда қуйдагига булиши мумкин;

юмшок углеродли пулатлар учун $\Psi_{\tau} = 0,05$; $\Psi_{\tau} = 0$. уртача углеродли пулатлар учун $\Psi_{\tau} = 0,1$; $\Psi_{\tau} = 0,05$.

Хроманелли ва шу каби пулатлир учун $\Psi_{\tau} = 0,1$; $\Psi_{\tau} = 0,05$

$\Psi_{\tau} = 0,15$; $\Psi_{\tau} = 0,1 \beta_{ypp}$. коэффицент микдарлари махсус таблинатордан олинади

Масалан, Углеродли ва легирланган конструкцион пулатлардан тайёрланган диометри 7-20мм бўлган вал полинлар ёрдамида обкотка-килинганди $\beta_{ypp} = 1,2 - 1,4$ кийматга эга. Шу валнинг диаметри 30-40 мм булса $\beta_{ypp} = 1,1 : 25$ кийматга эга.

Вал ва ук туридаги деталларни ишлатишда, баъзи холатларда (машиналарни кайта лойихалашда) ишончилигини ошириш зарур булади.

Пухталикини ошириш асосан қуйидаги усуллар билан амалга оширилади;

детал конструкциясини узгартириш (бунда деталга қўшимча юзалар кушилади ёки олиб ташланади);

детал материалыни қисман ёки тулик узгартириш;

детал юзаларига таосир эхтиётган юклама ва кучлар йуналишини узгартириш;

детал юзаларига қўшимча катламлар коплаш;

детал юзаларига ишлов бериш сифатини ошириш;

детал юзаларини пластик деформациялаб мустпхкамлигини эшириш.

Детал конструкциясини қўшимча ишчи юза кушиб узгартири

лганда таосир этув юкланишнинг солиштирма микдори камаяди ва бунинг хисобига детал юзасининг мустахкамлик буйича эхтиётлик коэффиценти микдори кутарилади ва бу уз навбатида пухталикининг ошишига олиб келади.

Баъзи холатларда детал материалы мустахкамлиги юкори иш шароитига чидамли бўлган материаллар билан алмаштириши сабабли пухталик ошиши мумкин.

Кейинги даврларда вал ва укларнинг асосий ишчи юзаларига ейилишга ва агрессив мухитга чидамли бўлган катламлар копланиши хисобига (хром, полимер) пухталикини ошириш тадбирлари кулланилмоқда.

IV. Иш жойининг жихозланиши.

1. Универсал стол-верстак.

2. Намуналар: вал ва ўқлар.

3. Универсал ўлчаш асбоблари.

4. Вал ва ўқларни ўрнатиш учун марказли мослама.

5. Ш-1 (Гост 10197 -70) турдаги ўлчовли каллакли штатив.

6. 0,01 мм школа бўлинмали соат туридаги индикатор ИЧ-10 (Гост 577-70)

V. Иш бажариш тартиби.

1. Вал ёки ўқнинг текширилувчи юзаси ўлчамларини аниқлаш.
2. Микрометрлаш усули билан текширилаётган юза учун ейилиш миқдори «И»ни аниқлаш.
3. Пухталиқнинг асосий кўрсаткичлари $P(t)$ ва $Q(t)$ ни ҳисоблаш ва натижаларини жадвалга ёзиш.

Вариант №	Детал тури	Текширилаётган юза ўлчамлари		Ейилиш миқдори. $U_{мм}$	$P(t)$	$Q(t)$
		$D_{мм}$	$l_{мм}$			

VI. Ҳисобот таркиби.

1. Ишнинг номи.
2. Ишнинг мақсади
3. Иш жойининг жихозланиши
4. Ишни бажариш тартиби
5. Текширилаётган юза учун ейилиш миқдорини аниқлаш
6. Пухталиқнинг асосий кўрсаткичлари $P(t)$ ва $Q(t)$ ни ҳисоблаш

VII. Назорат саволлари.

1. Вал ва ўқ туридаги деталлар пухталигига таъсир этувчи омиллар
2. Ейилиш турлари ва уларни келиб чиқиш сабаблари
3. Пухталиқни ҳисоблаш усуллари
4. Пухталиқнинг асосий кўрсаткичлари қандай аниқланади.

Адабиётлар

1. Йулдошев Ш.У. “Машиналар ишончлилиги ва таъмирлаш асослари”, Тошкент - 1994 й.
2. Махкамов К.Х. “Машиналар пухталиги”, Тошкент - 1999 й.
3. Кубарев А.И., Панфилов Е.А., Хохлов Б.И. “Надежность машин оборудования и приборов бктивного назначения”, М, 1987.4. Елизаветин М.А. “Повышение надежности машин” М. 1972.
1. Козлов Б.А., Ушахов И.А. “Справочник по расчету надежности” М, 1975.

8 - Лаборатория иши

I. Ишнинг номи: Сирпаниш подшипниги пухталигини ҳисоблаш.

II. Ишнинг мақсади: Сирпаниш подшипниги пухталигига таъсир этувчи омиллар билан танишиш пухталиқни ҳисоблаш тартиби ва усуллари ўрганиш.

III. Назарий асос

Сирпаниш подшипниклари

Подшипниклар, уларнинг емирилиш турлари ва сабаблари.

Сирпаниш подшипниги - бу таянч ёки йуналтиргич булиб, бунда вал юзасининг ишланиши сирпаниш билан амалга ошади ва вал ҳолатини механизмнинг бошқа қисмларига нисбатан белгилайди.

Сирпаниш подшипниги тебранма подшипнигига нисбатан қуйидаги афзалликларга эга:

сирпаниш подшипниклари ифлосланган холда ҳам мувоффақиятли ишлай олади.

Подшипниклар нисбатан анча арзон.

Сирпаниш подшипниклари қабул-килинаётган кучлар йуналиши, мойлаш тартиби буйича ва конструктив ҳолати буйича синфларга бўлинади.

Қабул килинаётган кучлар йуналиши буйича сирпаниш подшипниклари ук буйича ёки радиал бўлиши мумкин. Ук буйича подшипниклар деб шундай подшипникларга айтиладики, бунда қабул килинаётган куч йуналиши айланиш укига перпендикуляр бўлади.

Мойлаш тартиби буйича сирпаниш подшипниги гидродинамик, гидрочастотик, газодинамик ва газостатик, шунингдек каттик мойлаш системали ёки мойлаш системасисиз турларга бўлинади.

Конструктив ҳолат буйича сирпаниш подшипниклари қуйидагича бўлади:

каттак мойлаш материали билан уз-узини мойловчи- мойлаш подшипник материали ёки унга ктирувчи компонентлар билан амалаг оширилади;

уз-узини урганувчи подшипниклар- бунда конструкцияда вкладишини валга уз-уздан урнатиш кузда тутилган;

сегмент подшипниклар - бунда юкланишни қабул килувчи юза бир неча деталлардан иборат бўлиб, улар бирикманинг ишчи юзаларига эркин урнатилади.

Сирпаниш подшипникнинг типик элементлари қуйидагилардан иборат:

вал буйни - вал участкаси бўлиб, у радиан сирпаниш подшипникка таосир этувчи кучни узатади;

крпус- подшипник вкладиши ёки втулкаси урнатиладиган детал ёки узел;

вкладиш- подшипникнинг алмашинувчи детали бўлиб, унинг ички юзаси шаклланувчи юза бўлиб ҳисобланади.

Иш жараёнида сирпаниш подшипнигининг ички ишчи юзалари ёйилиши сабабли емирилиш вужудга келади.

Сирпаниш подшипниги машина ва технологик жихозларда кенг қулланилади. Шу сабабли уларнинг пухталилиги машина ва технологик жихозлар ишончилигига сезирарли даражада таосир курсатади.

Подшипникларни ишлаб чиқаришда уларнинг пухталилигини таомирлаш учун, аввало улар ишончилигини ҳисоблаш зарур бўлади.

Сирпаниш подшипниклари пухталилиги мустахкамлик киритилган буйига ҳисобланади. Баъзи ҳаракатда эса сирпаниш подшипниклари суюкли ишқаланиш буйича кенг ишқчилиққа ҳисобланади.

Пухталиқни мустахкамлик критерияси буйича ҳисоблаш.

Маолумки машина деталлари мустахкамлиги белгиловчи асосий омил бўлиб ҳисобланади. Шу сабабли деталларни мустахкамликка юқори самара бериш мумкин. Сирпаниш подшипникларни пухталиққа ҳисоблашда уларнинг иш бажариш қобилиятини мустахқалик ва иссиқликка чидамлик билан аниқлаш мақсадга мувофиқ.

Таърибада инженерлик ҳисобларида сирпаниш подшипниги ишончилигини мустахкамлик критерияси буйича ҳисоблаш уртача солиштирма босим ҳисобиға келтирилади, яъни $P = (F/s) = [p]$:

бу ерда, F - таянғадаги юклама; S - контактнинг шартли ёки ҳисобий майдони; $[P]$ – рухсат этилган солиштирма босим.

Иссиқликка чидамлик кретерияси буйича ишончли ҳисобида таянчнинг ишлашда нормал иссиқлик тартибини таомирлаш кузда тутилади. Ишқаланишдаги механик энергия иссиқлик энергиясига айланганда ажралиб чиқадиган иссиқлик микдори қуйидаги формула билан аниқланади.

$$W_T = fFv/427$$

$$W_T = f F v / 427$$

бу ерда F - таянгадаги V - сирпаниш ишқаланишдаги хисоби тезлик; f - ишқаланишнинг келтирилган коэффициент; $1/427$ - механик энергиянинг иссиқлик эквиваленти;

Одатда ажралиб чиқадиган иссиқлик микдори ишқаланиш юзасига тугри пропорционал бўлиб ҳисобланади.

Юза бирлигига тугри қладиган солиштирма иссиқлик микдори W_T . Қуйидаги формула билан аниқланади.

Цилиндрлик подшипник учун.

$$\omega_T = W_T / S_T = (f v P) / (427 \pi d l) P v;$$

бу ерда, P - солиштирма юкланиш; d, l - подшипник диаметри ва узунлиги; Сирпаниш подгипнигини ишқаланиш хисоблашда

$$P v = [P v];$$

бу ерда $[P v]$ - иссиқликка бардошликнинг рухсат этилган микдори.

Халқасимон товон ва товонгагликларни ишончилиги ҳисобида

$$P = P / [(\pi/4)(d^2 - d_0^2) R_n] \leq [P],$$

$$P v_n = [P v]$$

бу ерда, P - товондаги таосир этувчи ук бўйига йуналган куч; $d_1 d_0$ - товон таянч юзасининг ташки ва ички диаметрлари. K_n - мойлаш арикчалари ҳисобига таянч юзасини камайишини ҳисобга олувчи коэффициент. ($K_n = 0,8 - 0,9$); V_n - сирпанишдаги ҳисобий тезлик.

$$V_n = \omega_{2cp} = [(\pi/30)(d + d_0)/2 \cdot 10],$$

$$V_n = \omega_{2cp} = [(\pi/30)(d + d_0)/2 \cdot 100],$$

бу ерда ω_{ch} - бурчак тезлик. n - айланишлар частотаси.

Бир бутун тавон пухталилиги қуйидаги формула билан аниқланади.

$$P = P / [(\pi/4)(d^2 - K_n) R_n] \leq [P],$$

Суюқликли ишқаланувчи подшипниклар пухталилиги ҳисоби.

Сирпаниш подшипнигининг юк кутариш қобилияти Занжир сони билан характерланади ва у қуйидаги формула билан аниқланади.

$$\beta_{ynp} = 0 = P \Psi / \eta \omega = 0,52 / (1 - E),$$

$$\beta_{ynp} = 0 = P \Psi / \eta \omega = 0,52 / (1 - E),$$

бу ерда, Ψ - нисбий оралик; η - ёғнинг ишчи ёпишқоклиги; ω - бурчак тезлик; E - подшипник валининг экспериментриситети P - уртача солиштирма босим;

$$P = 0,26 d \cdot P \eta \omega / \Psi h_0$$

бу ерда, d - вал диаметри; h_0 - минимал оралик

Суюқликли ишқаланишли подшипниклар ҳисоби одатда икки критерияни ҳисобга олган ҳолда олиб борилади:

суюқликни мойлаш аралаш мойлашга утийдиган айланишлар частотаси;

вал ва викладиш орасидаги минимал рухсат эилган оралик қуйидаги формула билан аниқланади.

$$h_{nep} = (P/\eta)(\pi d^2 e/4)(K/\Psi h_0)$$

Экспериментал усул билан аниқланадиган ва белгиланган минимал рухсат этилган оралик микдори;

Янги подшипникларда $h = 2 - 5$ МКЖ сифати ишланган подшипникларда $h = 0,7 - 1,2$ МКЖ ута сифатли килиб ишланган махсус подшипникларда $h = 0,4 - 0,7$ МКЖ.

Пухталиқ таоминлаш ва ошириш.

Сирпаниш подшипникларининг иш бажариш қобилияти куп жихатдан танланган материал ва мойлаш системасига боглиқ булади.

Сирпаниш подшипникларини материалга қараб мойланувчи ва мойланмайдиганларга булиш мумкин.

Мойланувчи подшипниклар. Бундай подшипниклар купгина ярим суюкликли мойлаш системасида ишлайди. Куп ҳолатларда бундай подшипникларни мойлаш пластик мойловчи материаллар ёрдамида амалга оширилади.

Сирпаниш подшипникларнинг купчилиги ҳар хил маркали бронзалардан тайёрланади. Бундай подшипникларни тайёрлашда кургошинли бронза кенг кулланилади ва унда $20 \div 25\%$ кургошин ва $1 \div 4\%$ калай булиши мумкин.

Сирпаниш подшипникларини тайёрлашда боббит ҳам кулланилади. Боббитдан тайёрланган подшипниклар асосан ёғлар билан мойланади.

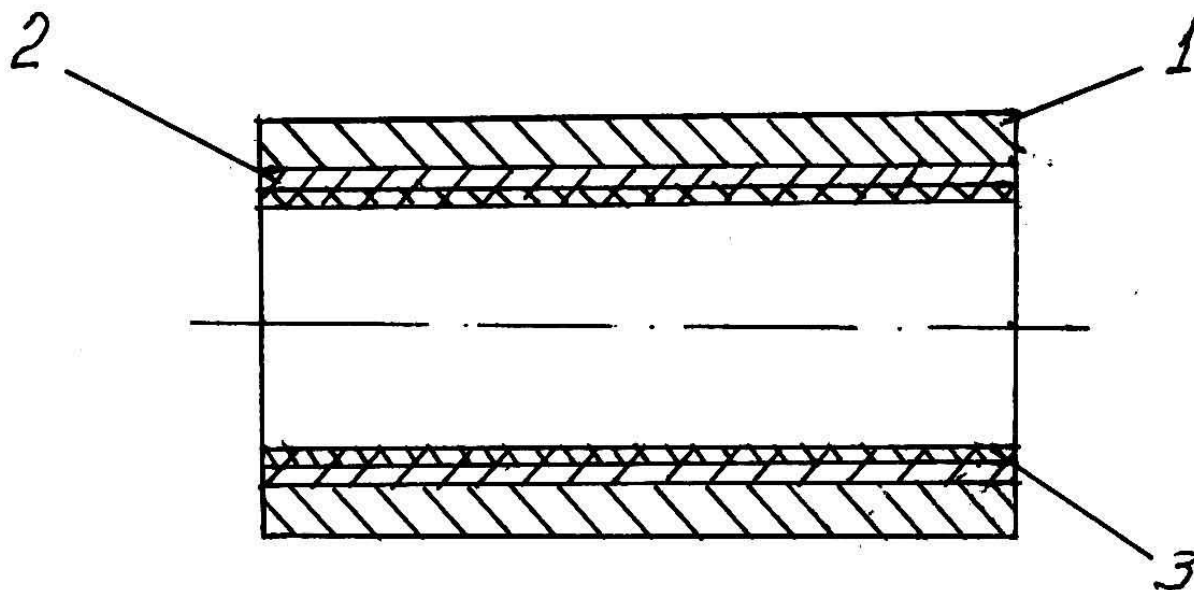
Кейинги пайтларда сирпаниш подшипникларини тайёрлаш учун пластмасса материаллардан (нейлон-полиажд, полиформалдегит) фойдаланилмокда. Бу материалга қаршилиқ ва паст микдорли ишқаланиш коэффициентига эга. Бу материалларнинг қамлигига эса паст иссиқлик утказувчанлиқ, катта иссиқлик буйича қенгайиш ва паст мустаққамлиқ булиб ҳисобланади. Шу сабабли огирюкланувчи подшипникларда бу материалларни куллаш тавсия этилмайди.

Сирпаниш подшипникларининг қерақли пухталилигини таоминлаш учун юқорида қуриб утганимиздек материал ва мойлашг системасини тугри танлаш зарур.

Пластмасса подшипникларнинг янги тури булиб уч қатламли втулка ҳисобланади.

Бу втулкада юпка полиформалдегид қатлами билан пулат асос орасига говак бронза қатлами жойлаштирилган. Говак бронза қатлами пулат асосига зарба остида қопланади ва полиформалдегид билан буктирилади. Бунда бронза қатлам устида $0,3$ мм қолиқда полиформасдегид қатлами олинади.

Уч қатламли подшипникларнинг асосий афзаллиги шундан иборатки, улар юқори юқланиш шароитида ва қийин мойлаш системасида ишлай олиши мумкин. Бундай подшипникларни пластик мойлаш материали билан мойланиши мумкин ва улар узок вақт қўшимча мойланмасдан ишлай олади. Ишқаланиш коэффициенти $0,01$ га тенг.



расм. Уч катламли втулка.

1-пулат асос; 2-говак бронза катлами; 3-юпка полиформадегид катлами.

Кейинги пайитларда машинасозликда мойлданмайдиган подшипниклар кенг кулланилмоқда. Бундай подшипниклар суюқ мойлаш системаси самарасиз, мойлаш кийин ва мойлаш натижасида ифлосланиш вужудга келиши мумкин бўлган узеллар кулланилади.

Мойланмайдиган подшипниклар учун асосан 4 хил турдаги материаллар кулланилади: 1) Хар-хил қўшимчали полимер асосли материаллар; 2) углерофит материаллар; 3) металл ёки металлмас асосли каттик мойловчи материаллар (графит, M_0 , S_2 ПТФЭ); 4) Керамик ва металлкерамик материаллар;

Полимерлар сифатида қуйидагилар фойдаланилади;

Термопластлар- полиэтилен, полиформалдегид, политор этилен, полиамидир.

Термореаннив смолалар - фенопластлар, полиэфирлар, элоксид смолалар;

Мойланмайдиган сирпаниш подшипниклар учун асосий материал сифатида ПТФЭ Сполитетрофторэтилен, кулланилади.

ПТФЭ нинг чегаравий низарий кулланиш темераткраси $+ 397^0$ с, бунда фаза узгаришкар юз бериши мумкин. Шунинг учун техникада 250^0 с дан юкори температурада кулланилмайди. $150-250^0$ с да полинжид кулланиши мумкин.

ПТФЭ нинг камчилиги шундан иборатки унинг механик хосслари паст, шу сабабли ПТФЭ натурал куринишда кулланилмайди.

Подшипникларнинг ишончилигини отиришда қуйидаги усуллар кенг кулланилади:

1) Подшипник конструкциясини қисман ёки тулик узгартириш .

2) Қўшимча материал киритиш.

3) Ишчи юзалар майдонини ошириш.

4) Мойлаш системасини такомиллаштириш.

5) Ишкаланувчи юзаларни тайёрлаш сифатини ошириш.

6) Ишчи юзаларга ейилишга чидамли катлам коплаш.

IV. Иш жойининг жихозланиши.

1. Универсал стол-верстак.

2. Алмашинувчи учликли индикаторли нутромер (Гост 868-70)

3. Намуналар: Сирпаниш подшипниклари.

4. Универсал ўлчаш асбоблари.

5. Ш-1 (Гост 10197 -70) турдаги ўлчовли каллакчи штатив.
6. 0,01 мм шкала бўлинмачи соат туридаги индикатор ИЧ-10 (Гост 577-70)

V. Иш бажариш тартиби.

1. Сирпаниш подшипнигининг текширилувчи юзаси ўлчамларини аниқлаш.
2. Микрометрлаш усули билан текширилаётган юза учун ейилиш миқдори «И»ни аниқлаш.
3. Пухталикининг асосий кўрсаткичлари $P(t)$ ва $Q(t)$ ни ҳисоблаш ва натижаларини жадвалга ёзиш.

Вариант №	Детал тури	Текширилаётган юза ўлчамлари		Ейилиш миқдори. $U_{мм}$	$P(t)$	$Q(t)$
		$D_{мм}$	$l_{мм}$			

VI. Ҳисобот таркиби.

1. Ишнинг номи.
2. Ишнинг мақсади
3. Иш жойининг жиҳозланиши
4. Ишни бажариш тартиби
5. Текширилаётган юза учун ейилиш миқдорини аниқлаш
6. Пухталикининг асосий кўрсаткичлари $P(t)$ ва $Q(t)$ ни ҳисоблаш

VII. Назорат саволлари.

1. Сирпаниш подшипниги пухталигига таъсир этувчи омиллар
2. Ейилиш турлари ва уларни келиб чиқиш сабаблари
3. Пухталикини ҳисоблаш усуллари
4. Пухталикининг асосий кўрсаткичлари қандай аниқланади.

Адабиётлар

1. Ёулдошев Ш.У. “Машиналар ишончилиги ва таъмирлаш асослари”, Тошкент - 1994 й.
2. Махкамов К.Х. “Машиналар пухталиги”, Тошкент - 1999 й.
- 3.1 Кубарев А.И., Панфилов Е.А., Хохлов Б.И. “Надежность машин оборудования и приборов бктивного назначения”, М, 1987.4. Елизаветин М.А. “Повышение надежности машин” М. 1972.
4. Козлов Б.А., Ушаков И.А. “Справочник по расчету надежности” М, 1975.

МУНДАРИЖА

Кириш.....	5
1 - Лаборатория иши	6
2 - Лаборатория иши	8
3 - Лаборатория иши	9
4- Лаборатория иши	11
5- Лаборатория иши	14
6- Лаборатория иши	18
7- Лаборатория иши	21
8- Лаборатория иши	26

Теришга берилди 15.12.2004 й.

Босишга рухсат этилди 22.12.2004 й.

Ўлчови 60x84.¹/₁₆ . Хажми 1,6 б.т. Нусхаси 100. Буюртма № -----

ФарПИ «Техника» ноширлик бўлими

Фарьона политехника институти

БОСМАХОНАСИ