

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти

ТАРМОК МАШИНАЛИРИ ПУХТАЛИГИ
фанидан
маърузалар матни

5520700 - “Технологик машиналар ва жихозлар”
бакалаврлик таълим йўналиш учун.

Тошкент - 2000 й.

Аннотация

«Туқимачилик машиналари пухталиги» фанидан тайёрланган маърузалар 5520700- «Технологик машиналар ва жихозлар» таълим йуналиши учун ёзилган. Бунда туқимачилик, енгил ва пахта тозалаш машиналарининг пухталиқ курсаткичларини аниқлаш усуллари буйича маълумотлар келтирилган. Шунингдек, ҳар бир мавзу буйича назорат саволлари ҳам келтирилган.

Тузувчи: Мухамедов Ш. А., т.ф.н., доцент, ТТЕСИ.

Таъризчилар: 1. Орипов Ф., «Тоштўқимачи» ХЖ бош мутахассиси.

2. Ходжаев С. С., ТТЕСИ, доцент

ТТЕСИ илмий услубий кенгашида муҳокама қилинган ва тасдиқланган « » _____ 2000 й., _____ сонли баённома.

1 – МАЪРУЗА

Мавзу: Тукимачилик жихозларни сифати
ва уларни курсаткичлари

РЕЖА

1. Суз боши.
2. Сифат. Техникавий иктисодий курсаткичлар.
3. Вазифа, пухталики ва технологик курсаткичлар.
4. Махсулотни асосий технологик курсаткичлари: йигилиш, материаллардан рационал фойдаланиш ва бошка коэффициентлар.

АДАБИЕТ

1. Каримов И.А. «Узбекистан по пути углубления экономических реформ», Изд. Узбекистан 1995 [154-179 бет].
2. Каримов И.А. «Узбекистан на пороге XXI века угрозы безопасности, условия и гарантии прогресса», Изд. Узбекистан 1997 [270-286 бет].
3. Пирогов «Основы надежности текстильных машин» М. 1985 [3-7 бет].
4. Бурумкулов Ф.Х. и др. Стандартизация и качество машин, Изд. Стандартов 1975 [3-14 бет].

Суз боши

Узбекистон бош вазифаси фан-техника тараққийини жадаллаштириш, ишлаб чиқаришини техника жихатидан қайта қуроллантириш ва реконструкциялаш, барпо этилган ишлаб чиқариш объектидан интенсив фойдаланиш, бошқарув системасини, хужалик механизмни такомиллаштириш негизида экономикани ривожлантириш суръатларни ва самдорлигини оширишдан ҳамда шу асосида халқимизни фаровонлигини янада юксалтиришдан иборат.

Саноат жихозлардан самарали фойдаланиш, уларнинг хизмат муддатини ва ишда пухталигини оширишнинг асосий шартларидан бири улардан тугри фойдаланиш ҳамда уларни сифатини ошириш. У жихозлардаги турли механизмлар деталларнинг ейилиш аломатлари ва сабабларини билиши ҳамда пухталикини қонунлар бўйича ҳисоблаш ва хил-хил замонавий усуллардан фойдаланиб машинани ишда ишончлигини ошириш.

Махсулот сифати – бу махсулот йигинди хусусияти дир уни талаб ярамклиги, эхтиет буйича хизмат мослиги.

Махсулот сифати тушунчаси стандартда берилган (ГОСТ 15467-70).

Сифатни Техникавий иктисодий курсаткичлари:

- 1) Вазифа курсаткичи
- 2) Пухталиқ курсаткичи
- 3) Технологик курсаткичи
- 4) Эргономика курсаткичи
- 5) Эстетика курсаткичи
- 6) Стандарт ва унификация курсаткичи
- 7) Патент-хуқуқ курсаткичи

Вазифа курсаткичи – муҳим курсаткич булиб, бу курсаткич махсулотни унумдорлигини, конструктив тузилишини ва ташишлик имкониятини курсатади. Машинасозлик саноатида бошқа курсаткичлардан ҳам фойдаланилади: машинани универсаллиги, тезлиги, реверслиги, металл сизимлиги, энергосизимлиги ва хоказо.

Пухталиқ курсаткичи пухталиқни асосий терминлар стандартда таклид қилинган (ГОСТ 13377-67). Пухталиқни ҳисоб усуллари, экспериментал пухталиқни аниқлашлари ГОСТ 16503-70 да курсатилган.

Пухталиқ – махсулотни мураккаб хоссаси ва уларни хусусиятини тўртта курсаткич билан аниқланади: бузулмаи ишлаш эҳтимоли, чидамликлиги, таъмирлашга ва сакламоқа ярқли эга булиш.

Комплекc пухталиқ курсаткичи – бу мураккаб хусусиятни курсатади. Масалан, тайерлик коэффициенти, таъмирлашга ярқли коэффициенти, техникавий фойдаланиш коэффициенти.

Бу пухталиқ курсаткичлари ва ҳисоблар уқилиаётган фанда қурилади.

Технологик курсаткич – машина ва элементларни оптимал шартларга замонавий ишлаб чиқаришга эга булиши, конструкцион материалларда рационал фойдаланиш, махсулотни янги прогрессив услуб технологияси мослаш, хусусий марказлашган қорхоналар, таъмирлаш устохоналарни лойихалаш ва бошқа тадбирлар меҳнат унумдорликни қупайишига махсулотни нарҳини қамайишга олиб қелади.

Махсулотни асосий технологик курсаткичлари:

Машинани йигилиш коэффициенти

$$K_{\dot{y}} = \frac{Q_{\dot{y}}}{Q_y} = 1 - \frac{\bar{Q}_{\dot{y}}}{Q_y}$$

Бу ерда: $Q_{\dot{y}}$ – сони, огирлиги еки нархи спецификациялашган парчалар булимида «Комплекслар», «Стандартли деталлар», «Егим бирликлар», «Комплектлар», «Бошка деталлар»;

$\bar{Q}_{\dot{y}}$ – сони, огирлиги еки нархи спецификация буйича курсатилган «Деталлар», «Материаллар»;

Q_y – умумий сони, огирлиги ва нархи парчаланган булимлари

$$Q_y = Q_{\dot{y}} + \bar{Q}_{\dot{y}}$$

Материаллардан рационал фойдаланиш коэффициенти

Бу коэффициент техникавий ва иктисодий асос билан кабул килинган материал курсатгичи булиб,

$$K_{P.\Phi} = \frac{Q_M}{Q_{MAXC}}$$

Бу ерда: Q_{MAXC} – махсулотни огирлиги

Q_M – группа буйича кабул килинган материални огирлиги

$$Q_M = Q_{ДЕТ} + Q_M$$

Бу ерда: $Q_{ДЕТ}$ – бир материалдан тузилган деталларни жами огирликги

Q_M – «Материал» спецификация буйича жами огирликги.

Корхонани солиштирма меҳнат вақтини аниқланади

$$q_{M.B.} = \frac{T}{B}$$

Бу ерда: T – корхонани умумий меҳнат вақти

B – махсулотни асосий параметрлари (сум, т, сони ва хоказо).

Материални соғим солиштирмаси

$$q_M = \frac{Q}{B}$$

Бу ерда: Q – махсулотни огирлиги

B – махсулотни параметри

Материални солиштира огирлиги камайса, бу машинани иктисод ютукги ортади.

НАЗОРАТ САВОЛЛАРИ

1. Махсулот сифати деб кандай изохлайсиз?
2. Техникавий иктисодий сифат курсаткичларни тури?
3. Машинани вазифа курсаткичларига нималар киради?
4. Технологик курсаткич буйича йигилиш коэффициентини хисоб формуласини ёзинг ва тушунтиринг?
5. Материаллардан рационал фойдаланиш коэффициентни формуласини ёзинг ва тушунтиринг?

2 – МАЪРУЗА

Мавзу: Жихозларни эргономика, эстетика, стандарт ва унификация, ва патент-хукукий курсаткичлари

РЕЖА

1. Эргономика курсаткичи ва уни турлари: гигиена, антропометрик, физиологик, психофизиологик ва психологик курсаткичлар.
2. Эстетика курсаткичи ва уни турлари: композиция ва элементларни юз сифати.
3. Стандарт ва унификация курсаткичлари.
4. Патент-хукукий курсаткичи.

АДАБИЕТ

1. Бурумкулов Ф.К. и др. Стандартизация и качество машин. Изд. Стандартов. 1975 [14-25 бет].

Сифатни эргономик курсаткичи.

Бу курсаткич машинага нисбатан одам ишлашига боғлиқ, уни харакатларига, эркин бошқаришига, гигиена нормаларига ва техникавий хавсизлигига.

Эргономика курсаткичи ва классификациялар стандартда курсатилган (ГОСТ 16456-70). Классификация буйича эргономика туртта группага бўлинган: гигиена, антропометрик, физиология ва психофизиология ва психология курсаткичларга.

Гигиена курсаткичларига: машинани температураси, шовкин сатхиси, тез-тез кайталаниш ва тербаниш амплитудаси, иш қоваси қанглишлиги, газлашлиги, радиация сатхи, захарлаш даражаси ва бошқа курсаткичлар қиради.

Антропометрик курсаткич – одамга нисбатан машинани тузилиши. Машинани енгил бошқариш, қулайлиги, форма ва улчамлари, операторга мослиги.

Физиологик ва психофизиологик курсаткичлар – машинани бошқаришда оператор яхши қуриши, эшитиши, тезда ишлаши, қаракли қўч бериши ва бошқа. Психофизиологик курсаткичда оператор рангларни, ёриглик, сигналларни, тембр ва товушларни, хидларни ажратиши қурилади.

Психологик курсаткичлар – одам психологиясига нисбатан машинани тузилиши. «Одам-машина-ора» таъминлаш информация алмаштиришлиги, шунда одам-оператор машинага нисбатан аникланади.

Тукимачилик машиналарини ишламаслиги ва бекор туриши битта машинани сифатига бойлик эмас купинча пахта сифатига хам машинага нисбатан хизмат курсатиш.

Тукимачилик машиналар бекор туриши туртта группага ажратилади:

Биринчи - бекор туриши технологик операцияга ва ишлашига боғлиқ. Масалан ипларни узилиши, кайта таъмин килиш станокларни тозалаш ва хоказо.

Иккинчи - деталлани ейилишкга, синишкга, нопухталика олиб келиши ва хоказо.

Учинчи - жихозларни таъмирлашкга система буйича.

Туртинчи - ташкилий бекор туриши: электроэнергия, деталлар, ишчилар йуклиги ва хоказо

НАЗОРАТ САВОЛЛАРИ

1. Эргономика курсаткич деб кандай изохлайсиз?
2. Гигиена, антропометрик курсаткичларни тушунтириб беринг?
3. Эстетика курсаткич ва уни машина сифатига ахамияти?
4. Стандарт ва унификация коэффицентлари ва уни хисоблари?
5. Патент-хукук курсаткич ва уни мазмуни?

3 – МАЪРУЗА

Мавзу: Тукимаёилик машиналарни ишламаслик
классификацияси

РЕЖА

“Ишламаслик” – пухталиқда асосий марказ тушиниш.

“Ишламаслик” саваблари.

“Ишламаслик” пайдо булиши.

“Ишламаслик”ни йукотиш.

АДАБИЕТ

Пирогов К.М., Вяткин Б.А. “Основы надежности текстильных машин”
М. 1985 г. [18-23 бет].

Бездудный Ф.Ф. и др. “Расчет надежности производственных систем
в текстильной и легкой промышленности” М. 1977 г. [50-53 бет].

Зизюкин М.И. “Надежность текстильных и швейных машин” М. 1973 г.
[3-13 бет].

“Ишламаслик” – назарий пухталиқда асосий марказ тушиниш. Масалан тукув машинани ишламаслиги бу машинани иштан ёикиши, машина носифатли ишлаши, ёикарадиган носифат махсулоти, унумдорлиги камаиши, ип узилиш купаиши ва хоказо. Шунинг уёун “ишламасликни” классификацияланган. Классификацияларни белгиси: пайдо булиш вокти, характер буйиёа, пайдо булиш саваби ва хоказо.

“Ишламаслик”ни вокт буйиёа пайдо булиши уёта группага булинади: ишламаслик нормал ишдан олдин (t_n), ишламаслик эксплуатация даврида (t_n) ва ишламаслик тезлаштирилган ейилиш даврида (t_n) (расм 3.1).

Расм 3.1.

$L(t)$ – ишламаслик тезлиги

t – вақт.

Тукимаёилик машиналар уёун $t_n = 2 \text{ j } 6$ ой;

$t_n = 6 - 8$ йил;

$t_u \gg 0$

Машина, узел, деталлар ишламаслиги иккита йули билан пайдо булиши мумкин: тусатдан ва секин-секин. Тусатдан ишламаслик купинёа бир еки купрок деталларни улёамлари узгарса, унда ишлаш графика I позиция буйиёа курсатилган

$$L(t) = \text{const} = L = m(t)/T$$

бу ерда: $L(t)$ – умумий ишламаслик тезлик

$m(t)$ – t вақт буйиёа ишламаслик сони

T – t вақт буйиёа ишлаш воқти (тиклаш воқт хисобка олинмайди).

Тусатдан ишламасликни хисобка олиш ва уни минималлаштириш йулини топиш керак.

Секин-секин ишламаслик купинёа ейилиш, эскириш, деформациялаш, ёарёан бузилиш, коррозияга оид булиш ва бошка саваблардан булиши мумкин.

Секин-секин ишламаслик прогнозлаштириш мумкин: ёикарвоткан махсулот сифати, унумдорлиги пасайиши, сарифланган кувват купаиши, шовкин пайдо булиши ва хоказо. Шунинг уёун ишламасликни олдиндан билиб тузатиш мумкин. Бу узгаришлар (расм 1) да курсатилган t_n . Бу процессни математика тенгламаси билан езиш мумкин:

$$L(t) = m'(t; t + \Delta t) / \Delta t$$

бу ерда: m' – ишламаслик сони Δt воқт буйиёа.

Ишламаслик сонини камайтириш мумкин, агар уз воқтида таъмирлаш системани утказилса.

Ишламаслик пайдо булиш саваблар: конструктив, технологик ва ишлатиш процессида.

Конструкцион ишламаслик пайдо булиши: нотугри лойихалаш, хисоблаш, конструкцион материал кабул килиш, кутулмаган куёларни этиборга омаслик ва хоказо.

Технологик саваблари: технологик процессини нотугри тузиш, йигиш, синаш ва хоказо.

Ишлаш процессида ишламаслик пайдо булиши: машинани уз вазифа буйиёа ишлатмаслик, ишёи машинага нисбатан нотугри

хизмат курсатиш машинани уз воқтида егламаслик, машинани ёангда ишлатиш ва хоказо.

Тукимаёилик жихозларни ишламаслик классификацияси батафсил расм 6 курсатилган.

Тукимаёилик машиналарни ишламаслиги ва бекор туриши битта машинани сифатига бойлик эмас купинёа пахта сифатига ҳам машинага нисбатан хизмат курсатиш.

Тукимаёилик машиналар бекор туриши турта группага ажратилади:

Биринёи – бекор туриши технологик операцияга ва ишламоққа боғлиқ. Масалан ипларни узилиши, заправка килиш, станокларни тозалаш ва хоказо.

Иккинёи – деталларни ейилишқа, синишқа, нопухталиққа опкилиши ва хоказо.

Уёинёи – жихозларни таъмирлашқа система буйиёа.

Туртинёи – ташкилий бекор туриши: электроэнергия, деталлар, ишёилар еглиги ва хоказо.

НАЗОРАТ САВОЛЛАРИ

“Ишламаслик” терминини изохлаб беринг?

Машина ишлашида воқт буйиёа “ишламаслик” пайдо булишини диаграмма буйиёа тушинтиринг?

Конструкциян, технологик ва ишлатиш процессида машина “ишламаслиги” пайдо булишини исбот килинг?

Машинани бекор туриш классификациясини айтиб беринг?

4 – МАЪРУЗА

Мавзу: Техник объектлар валунинг пухталиги

РЕЖА

Таъмирланадиган ва таъмирланамайдиган объектлар.
Техника объектларни холатлари ва ходисалари.
Объектни классификациялари.
Техник объектларнинг хоссалари.

АДАБИЕТ

Пирогов К.М., Вяткин Б.А. “Основы надежности текстильных машин”
М. 1985 й [13-18 бет].

Зизюкин М.И. “Надежность текстильных и швейных машин” М. 1973 й
[5-8 бет].

Пухталик сохасидаги атамалар ва тушунёалар.

Техникага оид атамалар ва тушунёаларнинг купёилиги каби техник курималарнинг пухталигига оид атама ва тушунёалар ҳам стандартлаштирилган .Шу стандартларга кура пухталик сохасидаги атама ва тушунёаларни куидаги турт группага бирлаштириш мумкин: объектлар ;холатлар ва ходисалар ;пухталикнинг миқдорий курсаткиёлари.

Объектлар. Техник курилмаларнинг пухталигини урганиш жараенида турли объектлар курилади. Техник объект деб маълум вазифага мулжалланган ва шу вазифани самарали бажарилиши максидида уни лойхалаш, тайерлаш, кулланиш, техника хизмати, таъмирлаш, саклаш ва ташиш жараенларида хисобланиши, тахлил килиниши, изланилиши ва синалиши лозим булган предмет тушунилади. Машинасозлик сохасидаги объектлар буюм деб аталади. Бажарадиган вазифасига кура техник объект механик система еки элемент сифатида курилади. Механик система деб маълум тартибда жойлашган ва узаро функционал боглик булган объектлардан тузилган мураккаб объектга айтилади .

Элемент деб муайян изланишда системанинг таркибий булаги сифатида караладиган объектга айтилади.

Масалан, тукимаёилик ва пахтатозалаш саноатидаги технологик линияларни механик (техник) система сифатида куриш мумкин.

Шунда технологик линиялар таркибидаги машина ва ускуналар элемент сифатида курилади. Уз навбатида, машина ва ускуналар механик система деб каралса, уларнинг таркибидаги кисим ва деталлар элемент сифатида курилади.

Объектлар таъмиладиган ва таъмиладиганларга ажратилади. Норматив техник хужжатларда техник хизмати ва таъмирланиши кузда тутилган объектга таъмиладиган объект деб айтилади.

Агар ишдган ёикган объектнинг муайян шароитда тузатилиши мумкин ва максатга мувофик булса у таъмиладиган объект деб хисобланади. Демак бир объект эксплуатация шароитига караб таъмиладиган еки таъмиладиган объект деб хисобланади.

Машиналарва улар кисимларининг абсолют купёилиги таъмирладиган объектлар синфига киради. Одатда оммавий ишлаб ёикариладиган буюмларнинг таъмирланиши иктисодий жихотдан максадга мувофик эмас деб хисобланади.

Худотлар ва ходисалар.

Техника объекти эксплуатация жараёнида турли холатларда булиши мумкин. Бу холатлар куйидагиёа аталади: тузик холат; бузик холат; ишга ярокли ва ишга яроксиз холат; ёегаравий холат.

Объектнинг техника-норматив хужжатидаги барёа талабаларни кониктирувёи холатни тузик холат деб аталади. Техника норматив хужжати (ТНХ)да курсатилган, буюмнинг техник характеристикалари, ташки курилиши, ишлатишга ва бошқаришга кулайлиги, ва бошка объектнинг сифатига оид параметрлар тузик холат мезони хисобланади.

Объектнинг мулжалланган вазифани бажаришга яроклигини бахоловёи барёа параметрлари, техника норматив хужжатидаги талабаларни кониктирувёи холатни ишга ярокли холат деб аталади. Объект кулланилишининг белгиланган шароит ва режимларига доир ТНХда курсатилган объектнинг техник характериатикаси параметрлари ишга ярокли мезони хисобланади.

Объектнинг техника норматив хужжатидаги талабаларидан биттасини булса хамма кониктирмайдиган холатини бузик холат деб

аталади. Объектнинг ишга яроклиги НТХда курсатилган режимларда тулик (ёкин қисман) сақлангани ёғарадан ёетга ёикиши бузик ҳолат мезони ҳисобланади.

Объектнинг мулжалланган вазифани бажаришга яроклигини баҳолаётган параметрлардан биттаси бўлса ҳам техника норматив ҳужжатидаги талабларни қониктирмайдиган ҳолатини ишга яроксиз ҳолат деб аталади. Объектнинг техник характеристика параметрлардан биттаси бўлса ҳам НТХда урнатилган ёғарадан ёетга ёикиши, ёки НТХда курсатилганбузилиш белгиларига қура таъмирлаш йули билан объектни ишга яроклигини тикламасдан ортикёа ишлатиб булмайдиган миқдорда объектнинг асосий элементларидан биттасини емирилиши, дарз кетиши, деформация бўлиши яроксизлик мезони ҳисобланади.

Объектни мулжалланган вазифада қулланилиши ортикёа мумкин бўлмаган ёки рўхсат этилмаган ҳолатини ёғаравий ҳолат деб аталади. НТХда курсатилган белгиларга қура объектни ортикёа қуллаб бўлмаслигини ва уни алмаштириш ёки рўйхатдан ёикариш кераклигини талаб келувёи объектнинг ишга яроксиз ҳолати унинг ёғаравий ҳолати мезони ҳисобланади. ёғаравий ҳолатга етган деталлар алмаштирилади ёғаравий ҳолатга етган машина ёки унинг ё гув қесимлари рўйхатдан ёикарилади ёки (иктисодий жихотдан мақсадга мувофиқ бўлса) капитал таъмирланади.

Техник объектларнинг ҳолатлари қулланиш жараёнида алмашиб туради. Объектларни бир ҳолатдан бошқа ҳолатга утиши ходиса деб аталади. Техник объектларнинг пухталигига оид ходисалар қуйидагиларга аталади: шикастдланиш; бузилиш; тикланиш.

Объектнинг ишга яроклигини йуқолиши бузилиш деб аталади .ёё Объектнинг ишга ярокли ҳолатга қайтиши тикланиш деб аталади. Объектнинг ҳолатлари билан уларни узгартирувёи ходисалар орасидаги мантикий боғланиш 4.1-расмда курсатилган.

Объект тузик ва ишга ярокли

Шикастланиш		Бузулиш
Объект бузик лекин ишга ярокли	Тикланиш	Объект бузик ва ишга яроксиз

Хоссалар

Техник объектларнинг сифат даражасини кўрсатуви хоссаларидан энг муҳими унинг пухталигидир. Сабаби шундаки, техник объектнинг бошқа сифат кўрсаткичлари канчалик юқори даражада бўлмасин улар маълум вақт давомида сакланиб туриш хусусиятига эга бўлмасалар, яъни пухта ишлангани бўлмасалар, уларнинг истомолбоп ахамияти ёқолади. Демак, пухталиқ - бу объектнинг (махсулотнинг) берилгани иш режимларда ва ундан фойдаланишда унга техника хизмати кўрсатиш, таъмирлаш, саклаш ва ташишларда уз эксплуатацион кўрсаткичларини маълум ёғарада саклагани холда белгиланган вазифани бажара олиш хоссаси.

Пухталлик махсулотдан вазифасига кура керакли вақтда ва талаб қилинадиган самарадорлик билан фойдаланишда унинг техникавий имқоятини таъмирлайди. Пухталиқ комплекс хосса бўлиб, махсулотнинг вазифасига ва ундан фойдаланиш шароитларига кура бузилмай ишлашлиқ, қуйга ёйдамлик, сакланувёанлик ва таъмирлашга яроқлик хоссаларини уз иёига олади.

Бузилмай ишлашлиқ - буюмнинг маълум вақт иёида ёки белгиланган ишлатиш шароитида маълум хажимдаги ишни бажараетганда ишга яроқлигини саклай олиш хоссаси.

Қуйга ёйдамлик - буюмнинг ёғаравий холатгаёа, техника хизмати кўрсатиш ва таъмирлашнинг белгиланган системасида, ишга яроқлигини саклай олиш хоссаси.

Сакланувёанлик - буюмнинг тухтаб туриш, сакланиш ва (ёки) ташиш вақтларида тузиклиги ва (ёки) ишга яроқлигини саклай олиш хоссаси.

Таъмирлашга яроқлик - буюмнинг шикастланиш ва бузилишларни олдини олиш ва аниқлаш, техника хизмати ва таъмирлаш йули билан ишга яроқлигини тиклашга моссаланганлигини кўрсатуви хосса.

НАЗОРАТ САВОЛЛАРИ

Техник қурилмаларнинг пухталигини урганиш жараенида “объектлар” қурилади. “Объектлар” тури ва мазмуни нимадан иборат?

Холатларни тури ва мазмуни? (бузик холат; ишга яроқли ва ишга яроқсиз холат; ёғаравий холат).

Техник объектларнинг хоссалари нимадан иборат?
“Бузулмай яроклик”; “Кунга ёидамлик”; “Сакланувёанлик”;
“Таъмирлашга яроклик” ва хоказо терминларни мазмунини исбот
килинг?

5 – МАЪРУЗА

Мавзу: Пухталикининг хусусий курсаткиёлари.
(биринёи булим)

Р Е Ж А

Пухталик курсаткиёлари.
Бузулмай ишлаш эхтимоли ва уни хисоблаш.
Бузулиш эхтимоли ва уни хисоблаш.
Бузулмай ишлаш конунлари.

АДАБИЕТ

Пирогов К.М., Вяткин Б.А. “Основы надежности текстильных машин”
М. 1985 г. [24-26 бет].
Зизюков М.И. “Надежность текстильных и швейных машин” М. 1973 г.
[76-80 бет].
Бездудный Ф.Ф. и др. “Расчёт надежности производственных систем в
текстильной и легкой промышленности” М. 1977 г. [50-56 бет].

Пухталик курсаткиёлари

Техник объектлар пухталигини характерловёи хоссалар
пухталик курсаткиёлари билан бахоланади. Пухталик курсаткиёи деб
буюмнинг битта (хусусий курсаткиё) ёки бир неёа (комплекс
курсаткиё) хоссасини бахоловёи катталигига айтилади.

Пухталик курсаткиёлари каторида ваكت алохида жой эгаллайди
ёунки объектнинг ишлаши хам ишламайди. Тухтаб туриши хам ваكت
билан улёанади. Ваكت билан боглик булган курсаткиёлар куйидагиёа
аталади:

Ишлаш миқдори - буюм ишлашининг давомийлиги ёки у
маълум муддатда бажарган иш хажми. Циклар, ваكت бирлиги, хажм,
утилган йул узунлиги ва бошкалар билан улёанади.

Ресурс - буюмнинг кулланиши бошлангандан ёагаравий
холатигаёа булган ишлаш муддати.

Хизмат муддати - буюмнинг кулланиши бошлангандан

ёегаравий холатигаёа булган ишлаш муддатини календар давомилиги.

Саклаш муддати - буюмнинг белгиланган шароитда, тузиклиги ва шунингдек, бузимлай ишлаши, купга ёидамлиги ва таъмирлашга яроклиги курсаткиёларни кийматлар ТНХда курсатилган ёегарада саклангани холда унинг сакланиши ва (ёки) ташлиши вақтнинг давомийлиги.

Тикланишнинг оператив вақти - буюмнинг тузилиши ва техникавий холатига бошлик унинг ишга яроклигини тиклаш операцияларга хар бир бажарувёи сарфлайдиган вақт. Оператив вақт билан таъмирлаш ишларини бажарувёиларининг мехнат сарфи улёанади.

Тикланишнинг оператив давомийлиги - буюмнинг тузилиши, техникавий холати ва бир неёа иш бажарувёи биргалиқда ишлашига мосланганлигига боглик унинг ишга яроклигини тиклаш операцияларига сарфланадиган вақт. Оператив давомийлик билан буюмни тикланиш операцияларида булган даври улёанади.

Тикланишнинг оператив сермехнатлиги - буюмнинг тузилиши ва техникавий холатига боглик унинг ишга яроклигини тиклашда катнашган бажарувёиларнинг тиклаш операцияларга сарфлаган вақтлар йигиндиси.

Тикланишнинг оператив нархи буюмнинг тузилиши, техникавий холати шунингдек бажарувёиларнинг малакасига боглик унинг яроклигини тиклаш операцияларнинг нархи.

Пухталикининг хусусий курсаткиёлари.

1. Бузилмай ишлашлик курсаткиёлари.

Бузилмай ишлаш эхтимоли $P(t)$ (пухталик коэффиценти) буюм бузилмай ишлашининг асосий курсаткиёи булиб берилган вақт оралигида еки ишлаш муддатида бузилиш содир булмаслиги эхтимолини курсатади. $P(t)$ нинг киймати хар кандай эхтимолнинг киймати каби, $0 \leq P(t) \leq 1$ оралигида етади ва бузилиш эхтимоли $Q(t)$ билан бирга ходисаларинг тулик мажмуини ташкил килади, яъни $P(t) + Q(t) = 1$

Бузилиш ва бузилмай ишлаш эхтимолларининг математик берилиши :

$$Q(t_0) = 1 - P(t_0)$$

$$P(t_0) = P(t \geq t_0)$$

t - буюмнинг бузилмай ишлаш вақти (тасодифий миқдор);

t_0 - берилган иш муддати.

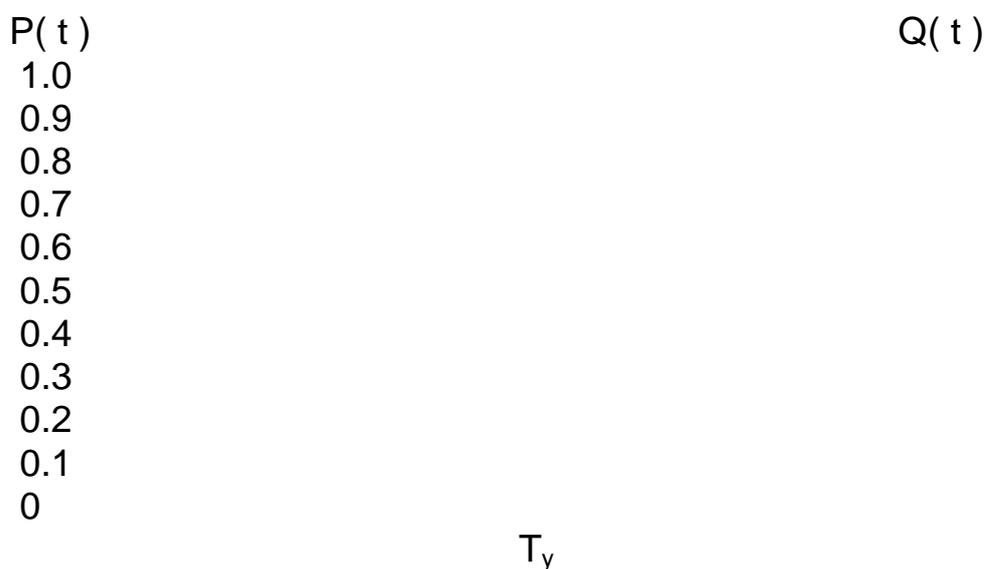
Статистик берилиши: $Q(t) = m(t)/N(t)$

$$P(t) = 1 - m(t)/N(t)$$

N -буюмларнинг дастлабки сони;

m -($0-t$) вақт оралигида бузилган буюмлар сони.

Масалан, $t=1000$ соат давомида ишлаган 100 машинадан 5 таси бузилса машиналарнинг шу вақтгаёа булган бузилмай ишлаши: эҳтимоли $P(1000)=1-5/100=0.95$ булади. Объектлар бузилишининг оқибатларига қара, уларнинг бузилмай ишлаш эҳтимолларининг қийматлари ёғараланади. Масалан, авиацион техникадаги маъсулятли буюмларнинг рухсат этилган бузилмай ишлаш эҳтимоллари $P(t)=0.9999$ ва ундан кўпроқ сонларга тенг. Туқимаёилик машинасозлиги буюмларининг рухсат этилган қийматлари 0.5-0.6 оралигида жойлашган. Шунинг учун тутиш лозимки, ҳар бир $P(t)$ ни буюмнинг $t=T$ ишлаш вақтини курсатмасдан қўллаб булмайди, ёунки $P(t)$ вақт давомида ўзгариб боради. Буюмнинг ишлаш вақти билан унинг бузилмай ишлаш эҳтимоли уртасидаги боғланиш 5.1-расмда курсатилган.



5.1-расм

Пунктир ёизик билан бузилишлар эҳтимоли функцияси $Q(t)$ курсатилган, у бузилмай ишлаш функцияси $P(t)$ га симметрик жойлашган ва у билан ишлаш вақтининг уртаёа (медиана) қиймати $t=T_y$ га тугри келадиган нуқтада кесишиб қийматлари тенглашади, яъни $P(t)=Q(t)=0.5$.

Бузилмай ишлаш вақти бузилмай ишлаш эҳтимоли билан қуйдагиёа функционал боғланган

бу ерда $f(t)$ - ишлаш муддатидаги эҳтимолларнинг зиёлиги.

Шундай қилиб бузилмай ишлаш эҳтимолининг функцияси қуйдаги хоссалар эга:

1. $P(t)$ - вақтнинг камаювёи функцияси.

2. $P(0)=1$; $P(\infty)=0$.

3. $0 \leq P(t) \leq 1$.

Бузилмай ишлаш эҳтимоли буюм пухталигининг қийматли характеристикаси сифатида қуйдаги афзалликларга эга:

объект пухталигининг вақт давомидаги узгаришини баҳолайди;

қийматининг катталигига таъсир этувёи факторларни қуплигини узига камраб олади ва шу сабабдан буюмнинг ухталигини етарли даражада тулик характерлайди;

буюмни лойхалаш жараёнида унинг пухталигини ҳисоблаш имкониятини яратади;

оддий ҳам мураккаб системаларнинг пухталигини ҳисоблашда қулланади.

Айтиб утилган афзалликлар билан бирга $P(t)$ пухталик мезони сифатида қатор қамёиликларга ҳам эга:

Таъмирланадиган буюмларнинг пухталигини фақат биринёи бузилишиёгаёа баҳолади ва шу сабабдан фақат таъмирланмайдиган буюмларнинг пухталигини етарли даражада баҳолайолади;

$P(t)$ маълум булинг унинг таксимот қонуни номаълум булса пухталикнинг бошқа қонли характеристикаларини аниқлаб улмайди;

эксплуатация қаврининг тарқибий қисимлари уртасидаги боғланишни характерлаш имкониятини бермайди.

НАЗОРАТ САВОЛЛАРИ

“Ишлаш миқдори”, “ресурс”-нимани маълум қилади?

“Сакланиш”, “Хизмат” муддатлар нима қурсатади?

Тикланишнинг оператив вақти, давомийлиги, сермехнатлиги, нархи – мазмунлари нимадан иборат?

Бузилмай ишлаш қонунларини исбот қилинг?

6 – МАЪРУЗА

Мавзу: Бузулишлар ора ишлаш муддати, жадаллиги ва окимининг параметрларини хисоблари

РЕЖА

1. Бузилувчи ишлаш ва бузулшлар ора муддатлари ва хисоблари.
2. Бузилишлар жадаллиги ва окимининг параметраларини хисоби.
3. Бузилмай ишлашлиқда курсаткичларини танланиши.
4. Кушимча пухталиқ.

АДАБИЕТ

1. Пирогов К.М., Вяткин Б.А. «Основы надежности текстильных машин» М. 1985 й [24-32 бет].
2. Зизюкин М.И. «Надежность текстильных и швейных машин» М. 1973 й [78-85 бет].

Бузилгунича ишлаш муддати T_y - буюмнинг биринчи бузилишигача ишлаш муддатининг уртача киймати (математик кутилиши), куйидаги формула ердамида хисобланади

$$T_y = 1/N * \sum_{i=1}^N t_i$$

бу ерда N – кузатилаётган буюмларнинг сони : t_i – биринчи бузилишгача ишлаш вақти (i –чи буюм учун).
Агар ишлаш муддатининг таксимот конуни маълум булса T_y куйидаги формула оркали топилади

$$T_y = \int_0^{\infty} P(t) dt$$

Бузилгинича ишлаш муддати таъмирланмайдиган (тикланмайдиган) буюмларни пухталигини баҳолашда кулланади.

Бузилишлар ора ишлаш муддати T_0 – тикланадиган буюмнинг ишлаш муддатини шу муддата содир булган бузилишларни уртача сонига (математик кутилишига) булган нисбати. T_0 нинг статистик киимати куйдаги формула ердамида хисобланади.

$$T_0 = 1/m \sum_{i=1}^m t_i = T_M / m$$

Бу ерда m – буюмнинг t вакти давомидаги бузилишлар сони, t_i – буюмни $(i-1)$ чи билан i -чи бузилишлар орасидаги ишлаш вакти; Одатда бузилишлар ора ишлаш муддати T_0 буюмнинг хизмат муддатининг белгиланган оралигида курилади. Белгиланган оралигини танланиши изланиш максидига боглик. Масалан, буюмни ишлаш шаротига мосланиш вакти оралиги буюмни дастлабги боскичдаги бузилишларини аниклаб унинг конструкция ва тайерлаш технологиясини такомиллаштириш асосида бузилишлар сабабларини бартараф этиш максидида курилади. Буюмни ишлаш шароитига мослашган вакти оралиги ТНХда курсатилган бузилишлар ора ишлаш муддатини контрол килиш максидида курилади.

Бузилишлар жадаллиги $\lambda(t)$ – тикланмайдиган буюмнинг, курилаётган вақтгача бузилиш содир булмагани шартли билан, шу вақт ичидаги бузилишлар эхтимолининг шартли зичлиги. Бузилишлар жадаллигининг таърифи вақтнинг t дакикасидаги бузилиш эхтимолининг зичлиги, яъни t дан $t+\Delta t$ гача булган ораликдаги бузилиш эхтимолининг Δt га нисбатининг $\Delta t \rightarrow 0$ даги чегараси тушинчасига асосланган. Бузилишлар жадаллигининг физикавий мазмуни – вақтнинг етарли даражада кичик ораликдаги бузилишлар эхтимоли. Унинг математик ифодаси куйидаги куринишга эга

$$P(t)\lambda(t)\nabla t = \sum (t)\nabla t \quad (8)$$

бу ерда $P(t)$ – буюмни t вакти давомида бузилмаслиги эхтимоли; $f(t)$ – ишлаш муддати таксимотининг зичлиги.

Бузилгунича ишлаш муддатининг таксимот конуни маълум булганида бузилишлар жадаллиги аналитик йул билан куйидаги формуладан топилади

$$\lambda(t) = f(t) / P(t) \quad (9)$$

Бузилишлар жадаллигининг статистик микдори вақт бирлигида

бузилган буюмлар сонини ушбу вақт оралигида бузилмасдан ишлаётган буюмларнинг уртача сонининг нисбатига тенг.

$$\lambda(t) = [N(t) - N(t + \Delta t)] / [\Delta t N(t)] \quad (10)$$

бу ерда $N(t)$ – ишлаш муддатининг охиригача бузилмаган буюмларнинг сони; Δt – вақтнинг етарли даражада кичик оралиги.

Бузилишлар жадаллиги пухталиқнинг сонли характеристикаси сифатида буюм ишлашининг узига хос даврларини яққол курсатиб унинг пухталигини ошириш тадбирларини аниқлаш имконини беради.

Бузилишлар окимининг параметри

$\omega(t)$ – тикланадиган буюмнинг курилатган вақтда бузилиши эхтимолининг зичлиги.

Бузилишлар окимининг эхтимолий миқдори куйидаги тенгламадан топилади

$$\omega(t) = dH(t) / dt,$$

бу ерда $H(t)$ – пухталиқ функцияси

$\omega(t)$ нинг статистик миқдорини аниқлашда куйидаги формула кулланади

$$\omega(t) = \left[\sum_{i=1}^N m_i(t + \Delta t) + \sum_{i=1}^N m_i(t) \right] / (N_0 \Delta t) = m_y(t + \Delta t) - m_y(t) / \Delta t \quad (11)$$

бу ерда N_0 – кузатилаётган буюмлар сони; m_i – i -чи буюмнинг t дан $t + \Delta t$ гача булган бузилишлар сони; M_y – бузилишларнинг t дан $t + \Delta t$ гача булган вақторалигидаги уртача сони; Δt – вақтнинг кабул килинган оралиги.

Демак, бузилишлар окимининг параметри бу етарли даражада кичик булган Δt вақт оралиги учун олинган таъмирланмайдиган буюмларнинг вақт бирлигидаги бузилишлар сонининг уртача киймати.

Бузилишлар окимининг параметри пухталиқнинг сонли характеристикаси сифатида куйидаги афзалликларга эга:

пухталиқнинг бошка курсаткичлари уртасидаги алокани урнатилишини осонлаштиради;

таъмирланадиган буюмларнинг пухталигини етарли даражада тулик баҳолайди;

жихозларни нормал ишлаши учун керакли булган эхтиёт кисимларнинг руйхатини ва сонини аниқлаш имкониятини беради;

таъмирлаш-профилактика ишларини тугри режалаш имкониятини таъминлайди.

Бузилмай ишлашлик курсаткичларини танланиши икки услугда булиши мумкин.

1. Буюмнинг пухталигига катта талаб куйлганида бузилмай ишлаш эхтимолнинг рухсат этилган $P(t) = \gamma\%$ миқдори берилиб шу эхтимолга мувофик булган ишлаш вақти $t = T_\gamma$ ($\gamma\%$ ресурс) топилади.

2. Пухталикга уртача талаб куйилганида (бузилишлар оғир оқибатларга олиб келмайдиган холларда) буюмнинг ишлаш вақти T_y берилиб (масалан таъмирлаш ишларининг режаси маълум булганида) шу вақтга мувофик $P(t)$ асосида унинг бузилмай ишлашлиги баҳоланади.

Гарчи $P(t)$ унга мувофик булган $t = T$ вақт оралигида бузилмай ишлашликнинг асосий курсаткичи булса ҳам, айрим холларда у тулик маълумот бермайди ва кушимча курсаткичларга талаб ортади бу холларни куйидаги жадвал акс эттиради.

Курилатган $t = T$ вақт оралигида бузилишлар содир булиши	$P(t)$ нинг миқдори	Бузилмай ишлашликнинг асосий курсаткичи
Одатда содир булади	$P(t) \rightarrow 0$	ω - бузилишлар оқимининг параметри
Кам учрайдиган ходиса	$0 < P(t) < 1$	$P(t)$ – бузилмай ишлаш эхтимоли
Рухсат этилмайди	$P(t) \rightarrow 1$	K_n – кушимча пухталик

Кушимча пухталик буюмнинг бузилмасдан ишлашига катта талаб куйилганида кулланади. Кушимча пухталик эриши учун буюмнинг пухталигини таъминловчи параметр ортиги билан берилади.

НАЗОРАТ САВОЛЛАРИ

1. Бузилгунича ишлаш муддати хисобини езинг ва тушинтиринг?
2. Бузилишлар жадаллиги хисобини ва графикасини езинг ва тушинтиринг?
3. Бузулишлар оқиминг параметр хисобини ва вақт буйича узгариш графикасини курсатинг?
4. Кушимча пухталик эришиш йулларини курсатинг?

7 – МАЪРУЗА

Мавзу: Купга чидамлик ва таъмирлашга
яроклиги курсаткичлар

РЕЖА

1. Купга чидамлик курсаткичлар: ресурс, гамма процентли ресурс.
2. Гамма-процентли ресурс аникловчи график.
3. Гамма-процентли хизмат, уртача хизмат ва кафилик муддат курсаткичлар.
4. Таъмирлашга яроклиги курсаткичлари.

АДАБИЕТ

1. Пирогов К.М., Вяткин Б.А. «Основы надежности текстильных машин» М. 1985 г. [29-32 бет].

Купга чидамлик курсаткичлари.

Купга чидамлик курсаткичлари буюмнинг кулланилиши давомийлини маънавий ва жинсий емирилиши муддати еки капитал таъмирланишларнинг иктисодий мақсадга мувофик сони билан чегаралаш учун ишлатилади. Бу курсаткичлар ишлаш миқдори еки кулланишнинг календар давомийлиги билан улчанади.

Купга чидамлик курсаткичларнинг узига хослиги шундаки бир хил моделдаги буюмлар бир хил шароитда ишлатилса хам эксплуатация савиясига кура уларнинг ресурси ва хизмат муддати хар хил булади.

Р е с у р с – Техникавий норматив хужжатларда курсатилган буюмнинг чегаравий холатида етгунича ишлаш миқдори.

Г а м м а п р о ц е н т л и р е с у р с T_{γ} - тайичланган γ -эхтимоли билан чегаравий холатгача ишлаш миқдори, $\gamma=\%$ да улчанади. Бошка суз билан айтганда, гамма - процентли ресурс бир хил моделдаги буюмларни узок муддатда бузилмасдан ишлашига 100 фоиз ишонч хосил килиб булмаслигини ва купга чидамлик курсаткичларни таркоклигини, яъни статистик (эхтимолий) характерга эгалигини ифодалайди.

3-расм. Гамма- процентли ресурсни аникловчи график.

- **У р т а ч а р е с у р с** - ресурснинг математик кутилиши.

- **Г а м м а п р о ц е н т л и х и з м а т м у д д а т и** - буюм хизмат муддатининг γ га тенг эхтимол билан чегараланган календар давомийлиги.

- **У р т а ч а х и з м а т м у д д а т и** - хизмат муддатининг математик кутилиши.

- **К а ф и л л и к м у д д а т и** - буюмни ташиш, саклаш ва эксплуатация килиш коидаларига риоя килиниши шарти билан, уни техникавий норматив хужжатларидаги талабларга жавоб беришига кафиллик бериладиган вакт.

Таъмирлашга яроклиги курсаткичлари.

Техникавий хизмат курсатишнинг (таъмирлашнинг) уртача оператив сермехнатлиги (нархи, давомийлиги) – маълум миқдорда

иш бажариш еки эксплуатация давомдаги битта техникавий хизматнинг (таъмирлашнинг) оператив сермехнатлигининг (нархининг давомийлигининг) математик кутилиши.

Уртача сермехнатлик

$$S_i = \frac{1}{n_i} \cdot \sum_{j=1}^{n_i} \cdot \sum_{f=1}^{a_j} \cdot \sum_{l=1}^r t_{ffi}^{(t)}$$

n_i – белгиланган иш микдори еки эксплуатация даврининг i туридаги техникавий хизматлар (таъмирлашлар) сони;

a_j – i туридаги техникавий хизматни (таъмирлашни) бажарилувчиларининг сони;

r – i туридаги j тартибли 1чи операциясини f чи бажарувчисининг оператив ишлаш вакти.

НАЗОРАТ САВОЛЛАРИ

1. Гамма-процентли ресурсни графикасини чизинг ва тушинтиринг?
2. Кафиллик муддати – нимани билдиради?
3. Гамма-процентли хизмат ва уртача хизматни орадиги парки нимадан иборат?
4. Уртача сермехнатлик курсаткич хисобини курсатинг ва тушинтиринг?

8 – МАЪРУЗА

Мавзу: Пухталиқни комплекс курсатқичлар

РЕЖА

1. Машиналарни пухталиқини хисоблаш.
2. Тайерлик, таъмирлашга яроқли ва техникавий фойдаланиш коэффициентлар.
3. Машинани пухталиқ курсатқичларни кутариш йуллари.
4. Машина унумдорлиги ва пухталиқ курсатқичлари билан боғлиқлари.

АДАБИЕТ

1. Пирогов К.М., Вяткин Б.А. «Основы надежности текстильных машин» М. 1985 й [24-32 бет].
2. Зизюкин М.И. «Надежность текстильных и швейных машин» М. 1973 й [78-85 бет].

Машиналарни пухталиқини хисоблаш

Деталлар, узеллар пухталиқини аниқлашда механизм таъмирлаш, профилактика утказиш, ишни кулайлиги, машина ишга тайерлиги ва хоказо этиборга олинмаган. Бу курсатмаларни купинча пухталиқ коэффициентларни хисоблашда кабул қилинади. Стандарт буйича (ГОСТ 13377-67) Пухталиқ техникада Машина пухталиқини аниқлашда ухта коэффициент ишлатилади:

- А) тайерлик коэффициент
- Б) таъмирлашга ярокли коэффициент
- В) техникавий фойдаланиш коэффициент

Коэффициентларни ҳисоб йули:

- А) тайерлиг коэффициент:

$$K_T = \frac{\sum_{i=1}^n t_{U_i}}{\sum_{i=1}^n t_{U_i} + \sum_{i=1}^n t_{T_i}}$$

Бу ерда: t_{U_i} - иккита тухташни оралигидаги ишлаш воқти

t_{U_i} - i – тый тухташни сарифланган тиклаш воқти

n – тухташ сони

Берилган формула статистика егим буйича тайерлик коэффициентни аниқланади. Эҳтимол йули билан ҳисобланса, унда

$$K_T = \frac{T_u}{T_u + T_e} = \frac{1}{1 + \omega(t)T_e}$$

Бу ерда T_u – бир миқдорда нарса тайерлаш воқт

T_e – тиклаш воқт

$\omega(t)$ – бузилишлар оқимининг эҳтимолий миқдори

t – воқт

Демак тайерлик коэффициентни қупайтириш учун биз бир миқдорда нарса тайерлаш воқти қупайтиришимиз керак еки бузилишлар оқимининг эҳтимолий миқдорини камайтиришимиз керак.

Тайерлик коэффициент сони доим машинани эҳтимол ишлашига тенг булиш керак, шу билан машинани ишлаш тайерлигини курсатади.

Таъмирлашга ярокли коэффициент.

Таъмирлашга ярокли коэффициент K_T қуйиндаги формула буйича топилади:

$$K_P = \frac{\sum_{i=1}^n t_{T_i}}{\sum_{i=1}^n t_{U_i} + \sum_{i=1}^n t_{T_i}}$$

Эҳтимолик таърифлашда коэффициентни ифодатланади:

$$K_P = \frac{\omega(t)T}{1 + \omega(t)T} = 1 - K_T$$

Таъмирлаш коэффициент сони доим машинани эхтимол тиклашга тайерлигини билдиради.

Техникавий фойдаланиш коэффициент

Техникавий фойдаланиш коэффициент формула буйича аникланади:

$$K_{T.P} = \frac{T_u}{T_u + T_T + T_{xk.}}$$

Бу ерда: $T_{x.k.}$ – машинага нисбатан хизмат курсатиш вокт

$K_{T.P.}$ – техникавий фойдаланиш коэффициент курсатади умумий воктдан канча вокт машина ишлайди.

Машинани пухталигини купайтириш йуллари:

- ишлаш воктини купайтириш;
- таъмирлаш ва тиклаш воктларни камайтириш;
- машинага нисбатан хизмат курсатиш воктини камайтириш автоматизация ва механизация йуллари билан;
- деталларни ва узелларни тиклашда чидамлик материаллардан фойдаланиш;
- ишчиларни малакасини ошириш;
- машинани ишдан колдирадиган хил-хил ташкилий ишларни камайтириш;
- ва хоказо

Машинани пухталиги ва унумдорлиги бир-бирига боглик

Машинани унумдорлигини ошириш купинча янги техника ва модернизация кулланишга боглик ва уни ишлатишка.

Машинани сифати конструкция даражасига боглик ва уларни курсаткичларига:

- 1) машинани унумдорлиги, чикарадиган махсулот сифати;
- 2) машинани иктисодий курсаткичи ва машинани чикариш харажатлари;
- 3) автомация даражаси, машинани кулайлиги хавфсизлиги;
- 4) машинани эстетика ва эргономика курсаткичлари.

Келтирилган курсаткичлар асосий машинани пухталигини аниклашади ишлатилади. Деталларни ва узелларни пухталигини аниклашда унда бузилмай ишлаш эхтимоли, таъмирлашга таерлиги ва хоказо.

Машиналарни унумдорлиги иккита йул билан аниклаш мумкин:

- 1) назарий хисоби билан
- 2) фактга асосланган ишлаш процессида

Яни:

$$Q_H = \frac{1}{\tau} = \frac{1}{t_u + t_{\sigma}}$$

$$Q_{\phi} = \frac{1}{t_u + t_{\sigma} + t_{\dot{y}}}$$

Бу ерда: Q_H – назарий унумдорлиги;

Q_{ϕ} – фактга асосланган унумдорлиг;

t_u – ишлаш вокт;

t_{σ} – машинани бекордан-бекорга юриш вокти;

$t_{\dot{y}}$ – йукотиш вокт.

Агар машинани назарий унумдорлиги ва техникавий фойдаланиш коэффиценти мағлум булса унда фактга асосланган унумдорлигини хисоблаш мумкин:

$$Q_{\phi} = Q_H \cdot K_{Т.ф.}$$

$$K_{Т.ф.} = Q_{\phi} / Q_H$$

бу хисоби билан, машинани бутун йукотиш воктларни аниклаш мумкин.

Машиналардан фойдаланиш йулини доим аниклаш мумкин унумдорлик коэффицент буйича η_y :

$$\eta_y = \frac{t_u}{t_u + t_{\sigma}} = \frac{1}{1 + \frac{t_{\sigma}}{t_u}} = \frac{1}{1 + \kappa t_{\sigma}}$$

$$\text{еки} \quad \eta_y = \frac{Q_T}{Q_U} = \frac{Q_{Ц}}{K} = \frac{t_u}{T}$$

Унумдорлик коэффицент – машинани фойдаланиш курсаткичиси.

Машинани номинал унумдорлигини хисоблаш хам мумкин:

$$Q_H = \sum Q_i / n$$

Бу ерда: $\sum Q_i$ – бир типли машиналарни егинди унумдорлигини хисоби; n – бир типли машиналарни сони.

НАЗОРАТ САВОЛЛАРИ

1. Тайерлик коэффицент курсаткичини кутариш йулларини исбот килинг?
2. Техникавий фойдаланиш коэффицент курсаткичини кутариш

- йулларини исбот килинг?
3. Таъмирлашга ярқли коэффициент нимани курсатади?
 4. Машинани унумдор турлари. Солиштириш тахлил утказинг?

9 – МАЪРУЗА

Мавзу: Информацияни ишлаб тайерлашда математик-статистикани куллаш.

РЕЖА

1. Машина пухталигини аниқлашда таксимлаш конунларидан фойдаланиш.
2. Нормал таксимлаш конуни.
3. Логарифм-нормал таксимлаш конуни.

АДАБИЕТ

1. Пирогов К.М., Вяткин Б.А. «Основы надежности текстильных машин» М. 1985 й [41-44 бет].
2. Зизюкин М.И. «Надежность текстильных и швейных машин» М. 1973 й [34-38 бет].

Пухталиқни аниқлашда етарли кузатиш сонларини олиб математик-статистика йули билан ечилади. Бу ерда таксимлаш конунидан фойдаланиб тасодиф миқдорларга ишлов берилади.

Машина пухталиқни аниқлашда купинча таксимлаш конунлардан фойдаланамиз:

- нормал таксимлаш конун йули билан;
- экспоненциал таксимлаш конун йули билан;

- логарифм нормал таксимлаш конун йули билан;
- вейбулла таксимлаш конун йули билан.

Нормал таксимлаш конун купинча машина характеристикалари секин-секин узгарилса (ейилиш процессларда), тусатдан хисса кам булса ишлатилади. Нормал таксимлашда зичлик эхтимоллик хисобланади:

$$f(t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi} \cdot \sigma} \cdot e^{-\frac{(t-T_{CP})^2}{2\sigma^2}}$$

Бу ерда: T_{CP} – урта хосил тасодир миқдори ёки марказ сочиклиги ёки математик кутишлиги;

σ - математик кутишлига нисбатан урта квадратлик четка чикиш миқдори;

$e=2,7183$ – натурал логарифм миқдори
ёки интеграл функция буйича:

$$F(t) = 1/(\sigma\sqrt{2\pi}) \cdot \int_{-\infty}^t e^{-\frac{(t-T_{CP})^2}{2\sigma^2}} \cdot dt$$

Шу билан тенгламани риоя қилинади:

$$f_0(-t) = f_0(t); \quad F_0(t) = 1-F_0(t); \quad F(t) = F_0[(t-T_{CP})/\sigma]$$

Бузулмай ишлаш эхтимоли нормал конун буйича берилган формуладан аниқланади:

$$P(t) = \int_t^{\infty} f(t)dt = 1 - F(t) = 1 - F_0[(t - T_{CP}) / \sigma] = F_0[(T_{CP} - t) / \sigma]$$

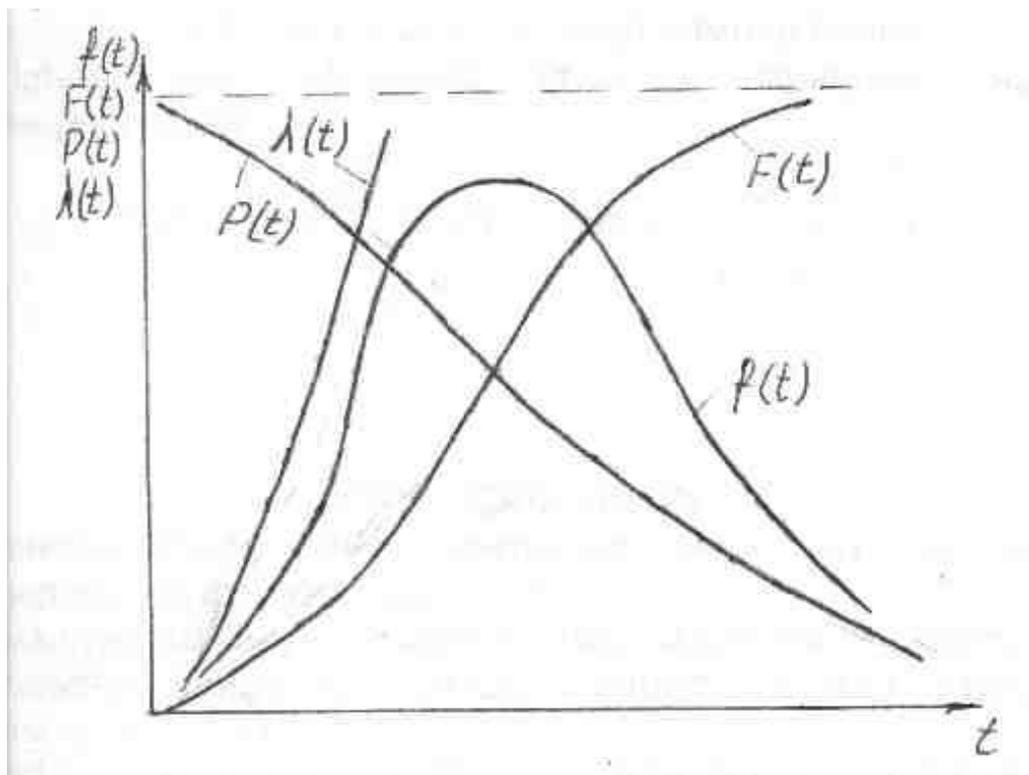
Бузилишлар жадаллиги булса куйдаги формуладан топилади:

$$\lambda(t) = f(t)P(t) = 1/\sigma f_0[(t - T_{CP}) / \sigma] / F_0[(T_{CP} - t) / \sigma] =$$

$$= 1/\sigma f_1[(T_{CP} - t) / \sigma]$$

Бу ерда: $f_1(y)=f_0(y)/F(y)$ – жадвалда берилган функция.

Пухталикини характеристикалари нормал конун таксимлашда график буйича курсатилган (расм 14.1)



Вакт буйича бузилишлар жадаллиги $\lambda(t)$ тезда усади, яъни ишламас окими стационармаслигини билдиради, элементларни чарчашлигини курсатади. Бузилмай ишлаш эхтимоли $[P(t)]$ булса ишлаш вақтга нисбатан камаяди.

Нормал таксимлаши дифференциал функцияси $f(t)$ булса Гаусс кийшиклигига ухшайди, марказ билан $t=T_{cp}$ ва $t \rightarrow \pm\infty$, еки $T_{cp}=0,9977$, бирга яқинлашади.

Масалан: Тараш машинани ЧМД-4 $T_{cp}=400$ соат ва $\sigma = 50$ соат. Нормал конун буйича бузулмай ишлаш эхтимолини топиш, вoкt $t=300$ соат ва $t=450$ соат.

$$P(t)=F_0(x)=F_0[(T_{cp}-t)/\sigma]=P(300)=F_0[(400-300)/50]=F_0(2)$$

Жадвал буйича $F_0(2) P(300)=0,9772$

$$P(450)=F_0[(400-450)/50]=F_0(-1)=1-0,8413=0,1587$$

Логарифм-нормал таксимлаш конун купинча юклаш даврини аниқлашда ва чарчаш бузулушларда ишлатилади. Кутилмаган ихтимол зичлиги миқдори формула буйича топилади:

$$f(x) = \frac{M}{x \cdot v \sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{(\lg x - \lg t_0)^2}{2\sigma^2}}$$

Бу ерда: t_0 ва v – логарифмик улчамлар-нормал конун буйича бойланга нормал конун улчамлар билан:

$\lg t_0 = a$; $v = \sigma$; $M = 0,4343$ утиш коэффициент натурал логарифмдан унлика

$$M(x) = t_0 \cdot e^{\frac{\sigma^2}{2M^2}}; \quad \sigma(x) = M(x) \cdot \sqrt{\frac{M^2(x)}{t_0^2} - 1}$$

НАЗОРАТ САВОЛЛАРИ

1. Машинани пухталигини аниклашда нима учун математик-статистикадан фойдаланадилар?
2. Нормал таксим конуни зичлик эхтимолли хисобини курсатинг?
3. Пухталикини аниклашда қачон логарифм-нормал таксимлаш конуни кулланади?
4. Нормал таксим конунини вақт буйича графикасини чизиб беринг ва изоҳланг?

10 – МАЪРУЗА

Мавзу: Пухталигини аниклашда экспоненциал ва Вейбулла таксимлаш конунлардан фойдаланиш.

РЕЖА

1. Экспоненциал таксимлаш конун.
2. Вейбулла таксимлаш конун.
3. Экспоненциал ва Вейбулла таксимлаш конунлар буйича асосий хисоблар: интеграл функция, бузилмай ишлаш, бузилиш жадаллиги ва хоказо.

АДАБИЕТ

1. Пирогов К.М., Вяткин Б.А. «Основы надежности текстильных машин» М. 1985 й [62-64 бет].
2. Зизюкин М.И. “Надежность текстильных и швейных машин” М. 1973 й [51-56 бет].

Экспоненциал таксимлаш конун мураккаб ва огир ахволда ишлайдиган машиналарда кулланади. Экспоненциал таксимлаш конун купинча тусатдан иштан чикишда ишлатилади. Ихтимол зичлиги (дифференциал функция) иккита ишламаслик орасида:

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

Бу ерда: λ - бузулишлар жадаллиги;

t – бузулмаслик эхтимол вокти;

$e = 2,7183$ – натурал логарифмни миқдори.

Бузулмаслик эхтимоли куйдаги формуладан топилади

$$P(t) = e^{-\int_0^t \lambda(t) dt}$$

Тенгламадан курилади – бузулмаслик ишлаш эхтимоли вокт экспоненциал конун буйича камаяпти. Шунинг учун $P(t) = \exp(-\lambda t)$ экспоненциал конун пухталиги деб айтилади.

Бузулишлар эхтимоли курсатилган тенгламадан топилади:

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

Экспоненциал таксимлаш конун буйича $\lambda(t)$, $P(t)$, $F(t)$ ва $f(t)$ графикада курсатилган.

Масалан: Тукув станокни СТБ-216 пухталигини топинг, агар $t=10$ соат, $T=62$ соат.

Бузулмаслик ишлаш вокти

$$P(10)e^{-10/62} = e^{-0,161} = 0,85$$

Бузилиш эхтимоли

$$Q(10) = 1 - e^{-10/62} = 1 - e^{-0,161} = 1 - 0,85 = 0,15$$

Бузилиш жадаллиги

$$\lambda = 1/T_{CP} = 1/62 = 0,016 \text{ соат}^{-1}$$

Вейбулла таксимлаш конуни асосан машинани мустахкамлигини аниқлашда ишлатилади.

Дифференциал функцияси (эхтимоллик зихлиги) езилади:

$$f(t) = v/T_{CP} (t/T_{CP})^{v-1} e^{-(t/T_{CP})^v}$$

Интеграл функцияси Вейбулла буйича:

$$F(t) = 1 - e^{-(t/T_{CP})^v}$$

Бузилмай ишлаш эхтимоли формула буйича ечилади:

$$P(t) = 1 - F(t) = e^{-(t/T_{CP})^v}$$
$$\lambda(t) = f(t) = P(t) = v/T_{CP} (t/T_{CP})^{v-1}$$

Натижада бузулишлар жадаллиги:

Дифференциал ва интеграл функция Вейбулл таксимлаш конун буйича графикда курсатилган.

$v=1$ булганда Вейбулла конуни экспоненциал конунига утади, агар $v=2$ унда Релея конунига утади.

Дифференциал таксим функция
Вейбулла таксим конунда

Интеграл таксим функция
Вейбулла таксим конунда

Мисол: Маълум, кутилмаган микдор – Вейбулла конунига буйсунади ва параметри $T_{CP}=500$ соат, $v=3$. Бузулмай ишлаш эхтимолийни топиш, агар $t=100$ соат, ва таксимлаш зичлиги ва бузулишлар жадаллиги $t_{\text{нуктада}}=100$ соат.

Топамиз $t/T_{CP}=100/500=0,5$. 2Жадвалда 0,5да $v=3$

Яни $P(100)=0,8825$.

Топамиз $t/T_{CP}=100/500=0,5$. 3Жадвалда 0,5да $v=3$

Унда: $T \cdot f(t)=0,6619$ шу билан $f(100)=0,6619/500=0,0013$

Топамиз $t/T_{CP}=100/500=0,5$. 4Жадвал

$$T\lambda(t)=0,7500$$

Яни $\lambda(100)=0,7500/500=0,0015$ соат⁻¹

НАЗОРАТ САВОЛЛАРИ

1. Машинани пухталигини аниқлашда экспоненциал таксимлаш конундан қачон фойдаланадирлар?
2. Пухталигни хисоблашда қачон Вейбулла конун ишлатилади?
3. Дифференциал, интеграл функциялар, бузулмай ишлаш, бузулиш жадаллиги Вейбулла конун ва воқт буйича узгариш графикаларни курсатинг?

4. Вейбулла конун экспоненциал конунга утиш шартини белгиланг?

11 – МАЪРУЗА

Мавзу: Таксимлаш конун буйича ишонч масофа
параметрларни аниклаш.

РЕЖА

1. Нормал конун буйича эмперик параметрларини урта хисобларини аниклаш.
2. Нормал конун буйича эмперик параметрларини урта квадрат хисоблари.
3. Ишонч масофа хисоблари математик кутилиши ва урта квадрат четга чикиш буйича.
4. Мисолар.

АДАБИЕТ

1. Пирогов К.М., Вяткин Б.А. “Основы надежности текстильных машин” М. 1985 г. [54-60 бет].
2. Зизюков М.И. “Надежность текстильных и швейных машин” М. 1973 г. [35-46 бет].
3. Бездудный Ф.Ф. и др. “Расчет надежности производственных систем в текстильной и легкой промышленности” М. 1977 г. [23-50 бет].

Таксимлаш конун буйича ишонч масофа параметрларни аниклаш.

Нормал конун буйича эмперик параметрлари урта хисоб \bar{x} ва урта четга чикан квадрат σ куйидаги формуладан топилади:

$$M(x) = \bar{x} \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i$$

$$\sigma(x) = S \sqrt{\frac{1}{N-1} \cdot \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}$$

Бу ерда: N – кутилмаган микдорни сони (синашда).

Мисол I: ун бита синалган подшипникларни ишлаш соати жадвалда курсатилган

№	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
t_i	334	378	378	438	278	244	244	93	278	240	488

Малум подшипникларни чидамлиги нормал конунига буйсинади. Жадвалдиги ишлаш воктини кабул килиб 93 соатни учуриб (кескин равишда) урта хисобни аниклаймиз:

$$\bar{t} = \frac{\sum_{i=1}^{10} t_i}{10} = \frac{334 + 378 + 378 + 438 + 278 + 244 + 244 + 278 + 240 + 488}{10} = 330 \text{ соат}$$

Урта квадрат четка чиқиш:

$$S = \sqrt{\frac{1}{10-1} \cdot \sum_{i=1}^{10} (t_i - \bar{t})^2} =$$

$$= \sqrt{\frac{1}{9} [(334 - 330)^2 + (378 - 330)^2 + \dots + (488 - 330)^2]} = 88 \text{ соат}$$

Математик статистикасида параметр-аниклиги ишонч масофа эхтимол параметрлари билан. Нормал таксимлаш конун буйича ишонч масофа хисоби булади:

$$\varepsilon_{\beta} = \frac{t_{\beta} \cdot S}{\sqrt{N}}$$

Бу ерда: t_{β} - ердам микдор, (жадвал буйича кабул қилинади) К.М. Пирогов;
 β - эхтимоллик ишонч;
 $N - 1$ - махсулот сони.
 Ишонч масофа:

$$J_{\beta} = (\bar{t} - \varepsilon_{\beta} \div \bar{t} + \varepsilon_{\beta})$$

Мисол: Ун олтига подшипник синашда $t=3000$ соат, $S=20$ соат (Пирогов К.М. китоб буйича) $t_{\beta}=1,753$;

$$\varepsilon_{\beta} = \frac{1,753 \cdot 20}{\sqrt{16}} = 8,765$$

Унда $J_{\beta}=(3000-8,765 \div 3000+8,765)$.

Ишонч масофа урта четка чикан квадрат учун ердам микдор киритилади – зичлик эхтимоли χ^2 -Пирсон

$$x_i = \frac{S}{\sigma} \sqrt{N-1}$$

Ишонч масофа беришда β жадвалдан топамиз (Пирогов К.И.) χ_1^2 ва χ_2^2 , унда ишончикларни топамиз N_1 сони учун:

$$P = \frac{1-\beta}{2} \quad \text{ва} \quad P = 1 - \frac{1-\beta}{2}$$

$$\sigma_1 = \frac{S\sqrt{N-1}}{x_1} \quad \text{ва} \quad \sigma_2 = \frac{S\sqrt{N-1}}{x_2}$$

Ишонч масофа σ учун:

$$J_{\beta\sigma} = \left(\frac{S\sqrt{N-1}}{x_1} \div \frac{S\sqrt{N-1}}{x_2} \right)$$

Мисол: $\beta=0,9$

$$\frac{1-\beta}{2} = \frac{1-0,9}{2} = 0,05 \quad 1 - \frac{1-\beta}{2} = 1 - 0,05 = 0,95$$

$N-1=15$ подшипниклар учун $\beta=0,95$ ва $\beta=0,05$
топамиз $x_1^2=25,0$; $x_2^2=7,2$

$$\sigma_1 = \frac{20\sqrt{16-1}}{\sqrt{25}} = 15,7; \quad \sigma_2 = \frac{20\sqrt{16-1}}{\sqrt{7,2}} = 28,9$$

Унда $J_{\beta\sigma}=(15,7\div 28,9)$

НАЗОРАТ САВОЛЛАРИ

1. Пухталиқни урта ҳисоб формуласини езиб беринг?
2. Пухталиқни урта квадрат формуласини езиб беринг?
3. Ишонч масофа математика қутилиш учун формуласини езиб беринг?
4. Ишонч масофа урта квадрат четка чиқиш бўйича формуласини езиб беринг?

12 – МАЪРУЗА

Мавзу: Туқимачилиқ машиналарни пухталиғи
физикавий асосларга боғланиши.

РЕЖА

1. Машиналарни иш жараенида табиий узғаришлар.
2. Машинага бўладиган механикавий, иссиқли, химиявий ва

- электромагнит энергиялар.
3. Кайтараладиган ва нокайтараладиган процесслар.
 4. Ташкий ишқаланиш, емирилиш, ейилиш, ишқаланиш сирпаниш мазмунлари.
 5. Емирилиш классификацияси.

АДАБИЕТ

1. Пирогов К.М., Вяткин Б.А. «Основы надежности текстильных машин» М. 1985.

Тукимачилик машиналар ишлаш процессида ташқаридиги ва ички таъсириетидадир. Бу таъсирлар сабаби билан машинани табиий узғаришларга олиб келади: ейилиш, аниқ ишлаш, параметрларни узғариш, махсулотни сифатини ва машинани унумдорлигини пасайиши, фойдаланиш қуввати купаиш ва хоказо.

Тукимачилик машиналар жуда оғир ахволда ишлайди: чангда, уч сменада, динамик таъсириетда, катта тезликда, намликда ва хоказо. Натижада бу ахволлар жихозни пухталигини камайтиради. Цехдаги чангни сони ишлаш процессига боглик, пахтани сифатига, сортига. Масалан пахтани саваш цехида чангни концентрацияси 8-10 мг/м³, ип йигриш цехида 5-6 мг/м³, тукув цехида булса 3-4 мг/м³.

Тукимачилик машиналар ишлашига зарар келтирадиган газлар ва буглар ҳам бор. Масалан олтин гургут-водород, хлор-айникса оқартариш ва пардозлаш цехларда. Буглар, газлар ва ишлатадиган уювчи ишқорлар натижада деталларни занглашига олиб келади, деталлар мустахамлигини екатиб машинани иштан чиқаради.

Хулос, технологик машиналарга ишлаш процессида хил-хил энергия таъсирети бор, натижада жихозлар уз характеристикаларни узгартиради. Иложи борича жихозга зарар келтираётган энергияларни камайтириш керак. Машинага буладиган таъсир энергиялар: механикавий, иссиқли, химиявий, электромагнитлий.

Механикавий энергия – статик ва динамик юкламалар. Бу кучлар пайдо булиш сабаблари: ишқаланиш, катта харакат кучлар – технологик процессига боглик, инерция кучлар ва хоказо.

Бу кучларни, машина ишлашида, аниқлаш кийин – шунинг учун ва воқеа туйхистан воқт буйича тасодиф функция деб айтилади.

Механикавий энергия пайдо булиши ва қуриниши. Куч таъсирети билан детални деформацияга опкелиш, еки ички зур беришларни купаиши, термоишлов утказгандан кегин хажми узғаришлиги ва хоказо.

Иссиқ энергия ва жихозларга таъсириети асосий атрофдаги температура узғаришда учрайди еки техпроцессида (материални

пардозлашда, окартиришда, охорлашда); узатиш механизмларда: механикавий, электротехникавий ва пневматикавий.

Химиявий энергия – занглаш процесс кузгалишига боғлиқ. Занглаш-деталларни ва машинани бузулишга олиб келади.

Электромагнит энергия – электромагнит тебратиш энергия орқали электроаппаратурани бузилишга олиб келади. Приборлар ишлаш аниқлигини екатади.

Машинада буладиган хамма процесслар. Машинага техникавий характеристикасига таъсириет буладиган хамма процесслар иккитага булинади: кайтараладиган ва нокайтараладиган процесслар.

Кайтаралайдиган процесс – машинани ишда пайдо буладиган узгаришлар (кайишқок деформация, тебраниш, иссиқлик) нормал ишга таъсириети бор ва машина тухташда бу таъсириетлар йук булиши.

Нокайтаралайдиган процесс – ишлаш процессида машина хил-хил сабаби билан характеристикалари узгаради (ейилиш, занглаш, пластик деформация ва хоказо), машина тухташи билан бу узгаришлари қолади.

Ишқаланиш процессида деталларни юзалари узгариши.

Туқимачилиқ машиналар жуда мураккаб. Одий конструкцияларда камида (туқув станок) 600-700 ишқаланиш узеллардан иборат. Машинага берилган қувватидан 80% ишқаланиш процессига кетади, 15% технология процессига. Машинани фойда коэффициентлари жуда кам. Стандарт буйича ГОСТ 23.002-78 ишқаланиш белгилашлари, курсатилган: ташқий ишқаланиш емирилиш, ейилиш, ишқаланиш сирпаниш.

Ташқий ишқаланиш – иккита детални юзалари бир бирига нисбатан контакт харакатлигини билдиради – яни диссипация энергия пайдо булиши.

Емирилиш – ейилиш процессни пайдо булиши ва савайларни аниқлаш: улчамлар ва детални формасини узгариши, колдук деформацияларни булиши ва хоказо.

Ейилиш – емирилиш процесс орқали деталларда улчам буйича булган узгариш (мм, мк, гр, мг, мм³, мк³).

Ишқаланиш-сирпониш – харакатда булган ишқаланиш. Иккита харакатда булган деталларни умумий нухтасида иккита тезлик пайдо булиши. Бир-бирига нисбатан бу тезликлар миқдор ва оқим буйича ажралиб туради.

Туқимачилиқ машинадаги асосий деталлари: сирпониш подшипниклар, югурдақ, моки, шохча, сиргалувчи детал ва хоказо.

Бу деталлар ишқаланиш-сирпониш принцип буйича ишлайди. Айрим деталлар: роликлар, думалаш подшипниклар, эксцентриклар машинада камрок учрайди. Бу деталлар ишқаланиш-думалаш принципда ишлайди.

Деталларни ейилишга опкеладиган – ишқаланиш. Деталлар бир-бирига нисбатан ишқаланиб харакатда булса унда механикавий ва молекуляр узаро харакатга опкелади (I).

Бу харакатлар механикавий, химикавий ва структура узгаришларга опкелади (II) ва юза ишқаланиш емирилишга йул беради (III). Емирилиш процесси расмда курсатилган.



Механикавий, химиявий, структура узгаришлар

Микро-кесиш	Увалатиш	Булиб кутиш	Микро-бузилиш	Чукур казилиш
-------------	----------	-------------	---------------	---------------

Деталларни узаро харакатлари, узгаришлари ва бузилишлар классификацияси (И.В. Крагельский буйича).

Емирилиш классификацияси

Емирилиш процесслар куп факторларга бойлик механикавий назарий ишқаланиш буйича (Г. Амоптон, П. Эйлер ва бошқалар) иш ишқаланиши хисобланади

$$F=f \cdot N$$

Бу ерда: f – ишқаланиш коэффициенти

N – нормал босим, Па.

Ш. Кулон буйича: $F=A+f \cdot N$

Бу ерда: A – деталларни юзалари кушимча карши курсаткичи.

Атом-молекуляр назарий ишқаланиш буйича (Б. Дерягин) ишқаланиш кучи:

$$F=f(N+S_{\phi}\cdot P_0)$$

Бу ерда: N – нормал босим, Па; S_{ϕ} – контакт факт майдони, m^2 ; P_0 – молекуляр узаро харакат кучи, Н.

И.В. Крагельский буйича ишкаланиш кучи хисобланади:

$$F=\tau_{\text{мех}}+\tau_{\text{мол}}=\alpha S_{\phi}+\beta P$$

Бу ерда: $\tau_{\text{мех}}$, $\tau_{\text{мол}}$ – механикавий ва молекуляр ишкаланиш кучлари;

α , β - коэффициентлар, синовда аникланади;

S_{ϕ} - контакт факт майдони, m^2 ;

P – босим, Па.

Замонавий назарий хисобларда учта фактор буйича ишкаланиш кучини аниклаш мумкин:

$$F=v_1 F_m+v_2 F_d+v_3 F_a$$

Бу ерда: F – умумлаштирилган ишкаланиш кучи, Н;

v_1 , v_2 , v_3 – химиявий кучлар таъсирет коэффициентлар;

F_m – механикавий узаро харакат курсаткичи;

F_d – деталларни юза деформация курсаткичлари;

F_a – атом-молекуляр узаро харакат курсаткичи.

Шу билан хулосага келиш мумкин: ишкаланиш бу мураккаб процесс ва деталларни емирилиши механикавий, физикавий ва химикавий процессларга боглик.

НАЗОРАТ САВОЛЛАРИ

1. Ейилиш ва емирлиш процессларни парки нимада?
2. Тукимачилик корхонада энг чангли цехи кайси ва чанги концентрацияси нечига тенг?
3. Машинага буладиган таъсир энергиялар нимадан иборат?
4. Замонавий назарий хисоб буйича ишкаланиш кучини аникланг?
5. Механикавий ва молекуляр узаро харакатлар кандай бузилишларга опкелади?

13 – МАЪРУЗА

Мавзу: Мураккаб системаларни пухталиги

РЕЖА

1. Системаларни турлари.

2. Кетма-кет, параллел ва комбинациялаштирилган системаларни пухталигини хисоблаш.
3. Мураккаб системаларни резервлаш йуллар.
4. Мураккаб системаларни пухталигини моделини тузиш ва хисоблаш.

АДАБИЕТ

3. Пирогов К.М., Вяткин Б.А. «Основы надежности текстильных машин» М. 1985 й.
4. Бездудный Ф.Ф. и др. «Расчет надежности производственных систем в текстильной и легкой промышленности» М. 1977 г.

Мураккаб системалар киради:

- 1) кетма-кет системаларга бирлаштирилган элементларни системаси (расм 13.1)

Расм 13.1

Бу тузилиш купинча тукимачилик процессида учрайди – жихозлар кетма-кет бирлаштирилган ва бу процесс асосий деб топилган.

- 2) параллел бирлаштирилган элементлар системаси (расм 13.2)

Расм 13.2

Бу тузилиш купинча тез-тез иштан чикадиган элементларда кулланади. Биринчи элемент (машина) ишдан чикса резерв 2 элемент ишга чушади, иккинчи элемент ишдан чикса 3 резерв элемент ишлаши бошлайди ва хоказо. Технология процесси тухтамай ишлайди.

- 3) комбинациялаштирилган, яни кетма-кет ва параллел бирлаштирилган элементларни системаси (расм 13.3).

Расм 13.3

Кетма-кет тузулган системада назарий пухталигида бир элемент (машина) ишдан чикса бутун система ишдан чикади.

Системани бузулмас эхтимоллиги баробар элемент бузулмас эхтимоллиги купайтмаси, яни:

$$P(t) = P_1 \cdot P_2 \cdot P_3 \cdot \dots \cdot P_n = \prod_{i=1}^n P_i$$

Системадаги элемент пухталиги баробар булса унда

$$P(t) = P_i^n$$

Кетма-кет бирлаштирилган элементларни система камчилиги – катта пухталиг элементлардан тузулган система умумий пухтилигини камайтириш мумкин.

Масалан, агар узелни тузилиши 40 элементдан булса, хар битта элементни бузилмайдиган эхтимолли $P_i = 0,99$ булса унда узелни пухталиги t вактда $P(t) = P_i^n = (0,99)^{40} \approx 0,67$ тенг.

Агар элементлар тусатдан иштан чикса унда экспоненциал конун буйича

$$P_1 = e^{-\lambda_1 t}; P_2 = e^{-\lambda_2 t}; P_3 = e^{-\lambda_3 t}; \dots; P_n = e^{-\lambda_n t};$$

Демак система пухталиги формула буйича аникланади:

$$P(t) = \prod_{i=1}^n e^{-\lambda_i t} = e^{-(\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 + \dots + \lambda_n)t} = e^{-\lambda_0 t}$$

Мураккаб системани бузилмайдиган эхтимоллиги экспоненциал конунига буйсунади, яни

$$\lambda_0 = \sum_{i=1}^n \lambda_i$$

Ремонтга оид буладиган кетма-кет системада экспоненциал конун буйича ишламаслик окими ва ишлаб бир миқдор махсулот чикариш тухтаб колмоккача таъмирлаш системалар учун аникланади:

$$\omega(t) = \sum_{i=1}^n \omega_i(t)$$

$$T = 1 / \sum_{i=1}^n (1/T_i) = 1 / \sum_{i=1}^n \omega_i(t)$$

Бу ерда: T_i ва $\omega_i(t)$ – i ли элементни оким ишламаслиги ва ишлаб бир миқдор махсулот чикариш тухтаб колмоккача улчамлари

t – вокт

агар $\omega_i(t) = \text{const}$ булса, унда $\omega(t)$ хам тенг const .

Бузулмайдиган параллел бирлаштирилган
элементлар системаси.

Бу система купинча пухталигни ошириш учун ишлатилади. Бир элемент иштан чикса резерв элемент ишка чушади ва узел еки машина тухтамасдан ишлайди. Машинани унумдорлиги ошади. Резерв элементлар ишлатилганда корхонани система пухталиги ошади. Система пухталиги элемент пухталиги нисбатан доимо баланд.

Корхона система пухталигини ошириш учун иккита принципиал йуллари бор. Биринчи йул-бутун системаларни резервлаш (расм 13.4).

Расм 13.4. Системаний умумий резервлаш.

Иккинчи йул – системани булиб резервлаш, еки элементлар буйича резервлаш (расм 5).

А)

Б)

В)

Расм 13.5. Системани булим буйича еки элемент буйича резервлаш.

А) элемент буйича резервлаш

Б) бутун каррали резервлаш

В) касрий резервлаш (силжиш резерв)

Параллел системасини пухталигини формула буйича ечилади:

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

Масалан: берилган $n=3$, $P_i=0,9$, унда $P(t) = 1 - (0,1)^3 = 0,999$.

Таксимланган резерв элементлар булса системани пухталиги хисобланади:

$$P(t) = \prod_{i=1}^n [1 - K_i^{m-1} (1 - P_i)]$$

Бу ерда: n – хар занжирдаги резерв элемент сони;

m – занжир резерв сони.

Бирхил резерв элементлар булса система пухталиги хисобланади:

$$P(t) = [1 - (1 - P_i)^m]^n$$

Масалан: $m=3$, $n=4$, $P_i=0,9$, унда системани пухталиги

$$P(t) = [1 - (1 - 0,9)^3]^4 = (1 - 0,1^3)^4 = (0,999)^4 = 0,996$$

Хулос, мураккаб системаларни резервлаш натижада корхона процессларни пухталигини, унумдорлигини оширади, лекин шу билан системадиги машиналарни нархини кутаради. Шунинг учун резерв элементларни системага киритиш иктисодий ассослаш керак.

НАЗОРАТ САВОЛЛАРИ

1. Мураккаб системаларни тузилишу, схемалар буйича тушинтиринг?
2. Кетма-кет тузулган системани пухталик формуласини езиб ва

тушинтириб беринг?

3. Бузулмайдиган параллел система схемасини курсатинг ва пухталигини хисобланг?
4. Резервланган системаларни схемасини курсатинг? (бутун системани резервлашда; системани булиб резервлашда).

Мавзу: Корхоналардиги мураккаб системалари
ва уларни пухталиги

Р Е Ж А

1. Юк ташувчи системани пухталиги.
2. Нопухталик элементларни ва системаларни резервлаш.
3. Резервлаш усул классификацияси.
4. Исик, илик, совук резервлаш.

АДАБИЕТ

1. Пирогов К.М., Вяткин Б.А. «Основы надежности текстильных машин» М. 1985 й.
2. Бездудный Ф.Ф. и др. «Расчет надежности производственных систем в текстильной и легкой промышленности» М. 1977 г.

Амалиетда, тукимачилик корхоналарда мураккаб системалар учрашиши мумкин. Бу системалар купинча комбинациялаштирилган, яни элементлар бир бири билан кетма-кет ва параллел бирлаштирилган. Масалан юк ташувчи система:

Пиликни пилик булимдан I ип йигрув булимга II ташиш учун рельсли трасса курилган. Пухталикни ошириш учун кушимча параллел рельсли трасса 3-4 курилган. Шунда хам системани пухталигни ошириш учун кушимча резерв элемент 5 урнатилган. Махсулотни I дан II булимга утказиш учун турта имкониятлар бор: 1-2; 3-4; 1-5-4 еки 3-5-2. Бу системани пухталигини хисоблаш учун системани иктага буламиз: умумий системани резервлаш схемасига

(А)

ва элементлар буйича резервлаш

(Б)

Унда А схема буйича пухталиқ топилади:

$$P(t)_A = 1 - [1 - P(t)_1 \cdot P(t)_2][1 - P(t)_3 \cdot P(t)_4]$$

$$P(t)_B = \{1 - [1 - P(t)_1][1 - P(t)_3]\} \{1 - [1 - P(t)_2][1 - P(t)_4]\}$$

Агар системада 5 элемент ишласа, унда:

$$P(t) = P(t)_B \cdot P(t)_5 + P(t)_A [1 - P(t)_5]$$

Нопухталиқ элементларни ва
системаларни резервлаш.

Резервлаш мақсади – элементларни ва системаларни пухталигини ошириш. Агарда битта элемент иштан чиқса бу функцияни резервланган элемент бажаради, ва узел тухтамасдан ишлайди. Шу билан система пухталиги ошади. Нопухталиқ элементлардан резерв орқали пухта система яратиш мумкин.

Системада резерв элементлар пассив еки актив ишлаши мумкин. Пассив ишлашида резерв элемент системада доим ишлайди. Асосий ва резерв элементларни парки йук. Актив ишлашда резерв элемент ишламайди. Агар асосий элемент ишдан чиқса унда резерв элемент ишга тушади. Логик схемаси расмда курсатилган:

Бу ерда: K_1-K_n – калитлар;
 A_0 – асосий элемент;

$A_1 \dots A_n$ – резерв элементлар.

Резерв элемент холатига нисбатан учта хил-хил резервлар булиши мумкин: иссик, илик ва совук резерв.

Иссик резерв – яни юкланган резерв. Резерв ва асосий элементлар бараварига ишлайди.

Илик резерв – енгилланган резерв. Резерв элементлар енгил режимда ишлайди.

Совук еки юкланмаган резерв. Резерв элементлар уланмагунча ишламайди.

Резервлаш усул классификацияси.



Механикавий системаларда тоза резерв камдан-кам учрайди. Автоматик комплексларда купинча кушимча агрегатлар еки параллел технологик окимлар куилади (бу ерда пухталиқ ва унумдорлик масалалар ечилади).

Машиналарда ва механикавий системаларда резерв элементларни урнига купрок мустахамликни пишикликни, каттикликни, ейилишка чидамли йулларини куллайди.

НАЗОРАТ САВОЛЛАРИ

1. Системани умумий резервлашда пухталиқ ҳисобини езиб беринг?
2. Системани элементларни резервлашда пухталигини езиб беринг?
3. Пассив ва актив резервларни мазмунини айтиб беринг?
4. Иссик, илиқ, совуқ резервлар мазмунини айтиб беринг?
5. Амалиётда буладиган резерв йулларини муқола сифатида айтиб утинг?

15 – МАЪРУЗА

Мавзу: Деталларни мустахамлаш

РЕЖА

1. Деталларни ишқаланиш узелларни химиявий-термик йули билан мустахамлаш.
2. Цементитлаш.
3. Азотлаш.
4. Тоблаш.

АДАБИЕТ

3. Пирогов К.М., Вяткин Б.А. «Основы надежности текстильных машин» М. 1985 й.
4. Бездудный Ф.Ф. и др. «Расчет надежности производственных систем в текстильной и легкой промышленности» М. 1977 й.

Деталларнинг толиқишга қаршлигини ва ейилишга чидамлигини ошириш мақсадида кулланилади.

Куйидаги усуллардан бири билан сиртни пластик деформациялаш:

1. Механик еки пневматик питра пуркагич ердамида 0,4-2 мм диаметрли пулат еки чуян нитралар пуркаб ишлов бериш.
2. Махсус установка ердамида марказдан қочма усулда шарик ердамида парчинлаш.
3. Эркин айланаётган роликларни ишлов бериладиган сиртга 1,5-4 кН қуч билан босиб чиниктириш. Чиниктириш учун қолдириладиган қуйим 0,01÷0,02 мм.
4. Детал билан бирга қарқатланаётган ва синусоидал тебранма қарқатланаётган шарик, ролик еки олмос учлик билан тебранма чиниктириш. Бунда детал сиртида уринмайдиган, уринадиган, бир-бирини қесиб утадиган арикчалар қуринишидаги микрорельефлар ҳосил булади. Одатда, токарлик станогида амалга оширилади. Деталнинг ейилишга чидамлигини 1,5-2 марта оширади, ишлаб кетиш вақтини қисқартиради, юқсак герметикликни таъминлайди, қатор операцияларга ҳожат қолдирмайди.
5. Механик Зарблаш. Бу иш махсус муҳралар, роликлар шариклар

билан амалга оширилади. Сиртнинг Зарб берилган кисмининг мустахкамлигини 30-50% оширади.

6. Тешиқларни доринлаш (босиб эзиш). Дорн еки пулат шариклар билан амалга оширилади. Тешиқнинг аниқлигини оширади ва сиртнинг гадир-будурлигини 4-10 марта камайтиради.
7. Тешиқларни силликлaш. Гидроцилиндрлар, корпус деталлар ва хоказолар тайерлашда роликли силликлагичлар еки жувалар билан амалга оширилади. Тешиқнинг аниқлигини оширади ва сиртнинг гадир-будурлигини камайтиради.

Куйидаги усуллардан бири билан сиртни химиявий-термик мустахкамлаш:

1. Цементитлаш – таркибида 0,25% углерод булган углеродли ва легирланган пулатнинг сиртки катламини 1 мм гача чуқурликда углерод билан 1% гача туйинтириш. Тоблангандан сунг цементитланган сиртнинг каттиклиги HRC60 гача етади. Тишли гилдираклар, валлар, уқлар, шпинделлар ва бошқалар цементитланади.
2. Азотлаш – легирланган пулатларнинг (38xMЮA, 35x10A ва хоказо) 0,5 мм гача булган сиртки катламини азот билан туйинтириш. Азотланган катламнинг каттиклиги HRC 78 гача етади. Ёйилишга чидамлиги ва толиқишга мустахкамлиги билан бирга коррозия бардошлиги кескин ортади. Шпинделларнинг буйинлари, тишли гилдираклар, улчаш асбоблари ва бошқалар азотланади.

Термик мустахкамлаш 40, 45, 50 маркали углеродли пулат ва кам легирланган хромли хамда марганецли пулатлар сиртини тоблашдан иборат. Детал сирти турли хил улчамли ва шаклли махсус тоблаш мундштуклари бор горелка ердамида кислород-ацетилен алангасида (алангада тоблаш) хамда юкори частотали тоқда топланади (ЮЧТда тоблаш).

3. Детал мойда, сувда ва бошка мухитларда совитилади. Сирти тобланган деталлар 180-200°C температурада мойли ванналарда бушатилади.

Тоблаш динамик нагрузкаларда ва катта солиштирма босим остида ишлайдиган деталларнинг (гилдирак тишлари, шлицлар, резъбалар, валлар ва уқлар буйинлари, кулачоклар ва хоказо) ёйилишга чидамлилигини бир неча марта оширади.

Металл кесиш станокларининг чуян йукалтирувчилари ЮЧТда топланади, бунда сиртнинг каттиклиги HRC56гача, тоблаш чуқурлиги 3,5 мм гача.

НАЗОРАТ САВОЛЛАРИ

1. Деталларни пухталигини тоблаш йули билан мазмунини айтиб беринг?
2. Деталларни пуркалалаш йули билан пухталигини ошириш-нимадан иборат?
3. Деталларни химиявий-термик усуллари-нимадан иборат?
4. Цементитланган детални каттиклиги нечига тенг?
5. Кайси маркали пулатларни азотлаш мумкин?