

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

**NAMANGAN MUXANDISLIK-TEXNOLOGIYA  
INSTITUTI**

**"Texnologik mashina va jihozlar" kafedrası**



**«ILMIY TADQIQOT ASOSLARI»**

**fanidan amaliy mashg`ulotlarni bajarish uchun**

**USLUBIY KO`RSATMA**

Mazkur uslubiy ko'rsatma 5520700 – Texnologik mashina va jihozlar ta'lim yo'nalishida taxsil olayotgan talabalar uchun mo'ljallangan.

Tuzuvchi: t.f.n., dotsent A.Qayumov

Taqrizchilar: t.f.n., dotsent U.Meliboev (NamMTI)  
t.f.n., dotsent M. Meliboev (NamMPI)

Uslubiy ko'rsatma «Texnologik mashina va jihozlar» kafedrası yig'ilishida muhokama qilingan.

Bayonnoma № \_\_. «\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 y.

Institut Ilmiy-uslubiy Kengashining 2013 y. «\_\_» \_\_\_\_\_dagi majlisida muhokama qilingan va foydalanishga ruxsat etilgan. Bayonnoma № \_\_\_\_

## MUNDARIJA

| №  | Amaliy mashg`ulot nomi                                                                          | Beti |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|    | Kirish.....                                                                                     | 4    |
| 1. | Tanlangan ilmiy mavzu bo'yicha kartoteka va annotatsiya tuzish.....                             | 5    |
| 2. | Ilmiy tadqiqotlarning uslubiy va ishchi dasturlarini tuzish.....                                | 8    |
| 3. | Ilmiy tadqiqot ishini bajarishda ixtiro asosida patentlashga izlash ishlarini olib borish.....  | 15   |
| 4. | To'la omilli tajriba. Regression koeffitsientlarni aniqlash va jarayonni optimallashtirish..... | 23   |
|    | Adabiyotlar.....                                                                                | 36   |

## KIRISH

Fan bizni qurshab turgan dunyo to'ghrisida ob'ektiv aniq bilimlarni ishlab chiqish bo'yicha insonning samarali faoliyatining alohida sohasi hisoblanadi. Bu soha mazkur ijodni ta'minlovchi, muntazam rivojlanib boruvchi bilimlar tizimini, insonlar va muassasalarning ilmiy ijodlarini o'z ichiga oladi.

Fan va texnikaning bir-biri boghliq rivojlanish jarayoni insonga moddiy va mahnaviy boyliklarni olish uchun atrof muhitga tahsir etishga imkon beradi. Zero bu tahsir hozirgi vaqtda ham, istiqbolda ham atrof muhitga zarar keltirmasligi lozim.

Texnik - ilmiy ijod natijalarini ishlab chiqishga tadbiiq etish mehnat samaradorligining oshishida, mahsulot tannarxining arzonlashishida, uning sifati va raqobatbardoshligi o'sishida, ekspluatatsiya ko'rsatkichlarining yaxshilanishida va h. k. larda aks etadi.

---

Fan — fan-texnika taraqqiyotining poydevori

---

Ilmiy muvaffaqiyatlar bevosita oliy maktab rivojiga o'z tahsirini ko'rsatadi. Fan talabalarining bilimlariga, ularning ijodi rivojlanishiga, tegishli faoliyat sohasida oqilona yechimlarni topa bilish iqtidoriga yangi o'sib borayotgan talablarni qo'yadi. Mutaxassisdan ham eski, ham avvalo mutlaqo yangi vazifalarni qo'yish va ilmiy asosda hal eta bilishlikni talab qiladi.

Uslubiy ko'rsatmada ilmiy tadqiqot, nazariy va eksperimental tadqiqotlar metodologiyasi, patentash usullarining asosiy tahriflari va tushunchalari, shuningdek ilmiy tadqiqot ishlarni rasmiylashtirish, ularning iqtisodiy samaradorligi va joriy etilish hisob-kitoblari xususidagi masalalar ko'rib chiqilgan.

## **1-amaliy mashg'ulot**

### **Tanlangan ilmiy mavzu bo'yicha kartoteka va annotatsiya tuzish.**

**Ishning maqsadi** - Ushbu mavzudagi amaliy mashg'ulotdan ko'zlangan maqsad, talabani biror tanlangan ilmiy mavzu bo'yicha kartoteka va annotatsiya (qisqa mazmundagi bayon) lar tuzish hamda ilmiy adabiyot manbalaridan to'g'ri foydalanishga o'rgatishdan iboratdir.

#### **T O P S h I R I Q:**

1. Kartoteka, annotatsiya turlari va adabiy manbalarning yozilish shakllari va maqsadlar bilan tanishing.
2. Manba nomini yozish:
  - a) Besh yoki oltita nusxa nodavriy nashrlar (darsliklar, ma'lumotnomalar, amaliy mashg'ulotlar kitoblari va boshqalar).
  - b) Besh yoki oltita davriy nashrlar (To'qimachilik muammolari, mexanika muammolari, Yangi texnika va boshqa jurnallar).
2. O'qituvchi tomonidan taklif qilingan ilmiy maqola mazmuni bilan tanishish va unga ma'lumotnoma yoki tadbiquoma ko'rinishidaga annotatsiya tuzing.
3. O'qituvchi tomonidan taklif etilgan jurnal bo'yicha "Tarmoq texnologiyasi va jihozlari" fanining turli bo'limlariga kartoteka tuzilsin.

#### **Asosiy ma'lumotlar**

Ilmiy tadqiqot ishlari (ITI)ni o'tkazishdan oldin tadqiqotchi quyidagilar bilan tanishishi shart.

Tadqiq etilayotgan ishlab chiqarishning tarmog'i bo'yicha fan va texnika muammolari holati bilan;

Berilgan tarmoq sohasidagi ilmiy muassasalarning mavzu rejaları bilan;

O'rganilayotgan masala bo'yicha chiqqan adabiy manbalar bilan tanishish. Ana shu o'rganilgan narsalar asosida mavzuning adabiy sharh qismi yaratiladi.

Buning uchun monografiyalar, dissertatsiyalar, avtoreferatlar, maqolalar va annotatsion shakldagi o'zimizda va chet elda chiqarilgan manbalar ko'rib chiqiladi. Muntazam adabiyotlar ro'yxati oynomalarning oxirgi nomerlardan qarab chiqilib, mavzuga tegishli maqolalarning qaysi nomerda chop etilganligini belgilab qo'yiladi va oxirgi nomerdan birinchi nomergacha bo'lgan tartibda qarab chiqiladi. Bunda keyingi 5-10 yillar mobaynida chiqqan oynomalarni ko'rib chiqish maqsadga muvofiqdir. Adabiyotlar o'rganilayotganda har xil manbalar bo'yicha qisqacha konspekt tuzilib, unda qilingan ishning mag'zi ko'rsatilishi kerak. Shu ish bo'yicha darhol qisqa annotatsiyali kartoteka tuzib qo'yish maqsadga muvofiqdir.

Manbalarning nomlari kartotekalarga quyidagi tartibda yoziladi:

- a) kitoblar, dissertatsiyalar mualliflarining ismi familiyalari, manbalarning nomi, nashriyot (dissertatsiya uchun oliy bilimgo'h), nashr qilingan joyi, yili;
- b) maqolalar mualliflarining ismi familiyalari, maqola nomi, oynoma nomi, yili, nomeri va betlar kiritiladi.

Annotatsiya ma'lumotnoma sifatida bo'lsa, 3-4 qatordan iborat bo'lishi mumkin. Asosan, kim tomondan nima qilinganining ifodasi kifoya.

Agar annotatsiya tadbiquoma sifatida tuzilsa, ma'lumotnoma sifatidagi annotatsiyadan kengroq yoziladi va bir necha qatorni tashkil etishi mumkin.

Annotatsiya ma'lumotnoma tadbiquoma sifatida tuzilsa, quyidagi masalalar yoritilishi kerak: ish kim tomondan qayerda va qanday sharoitda o'tkazilganligi, bu ishda asosiy masalalar yoritilganligi, tadqiq usulining original tomonlari va ishning qisqacha yakuni.

Kartoteka tuzish quyidagi imkoniyatlarni beradi:

- qo'yilgan masalalarga oid materiallarni tez topish;
- maqola va kitoblarni tez axratib topish va ular asosida masala maqsadini chuqurroq o'rganish;
- foydalanilgan adabiyotlar ro'yxatini tez va to'g'ri tuzib chiqish.

Tadqiqotchi adabiyotni o'rganayotganda quyidagilarga alohida ahamiyat berishi kerak:

a) qanday masalalarning hozirgi paytda noaniqligi va tekshirilishi talab qilinishini;

b) nima narsa aniq va qayta tekshirishni talab qilmaydi;

c) yana nimani qo'shimcha o'rganish kerak.

Undan tashqari tadqiqotchi adabiyotda aytilgan fikr va mulohazalarning originalligi, amaliy va nazariy tomondan qay darajada aniqligiga to'xtalib o'tish kerak.

Tuzilgan annotatsiya, konspekt asosida tanlangan mavzu bo'yicha adabiy sharh tuzilib unda qanday masalalar kim va nima haqida o'rganilganligi ko'rsatiladi va avtor tomonidan qanday hulosalar yasalganligi ifodalanadi.

Iloji boricha o'rganilayotgan manbaga tanqidiy tomondan yondoshilib, muallif tomonidan nimalar yoritilganligi bayon etiladi.

Sharx natijasi bo'yicha tadqiq etiladigan mavzuning nomiga aniqlik kiritiladi, mavzuning aktualligi asoslanadi, uslubiy va amaliy ish dasturamallari tuziladi.

### **Ish o'tkazish tartibi**

1. O'qituvchi talabalarni ilmiy adabiyotdan qanday foydalanishning asosiy ma'lumotlari, adabiy sharh qanday tuzish, kartoteka va annotatsiyalarni qanday tuzish va adabiyot manbalari qanday yozilishi qoidalari bilan tanishtiradi.

2. Talabalarga mutaxassislikka oid oynomalar yoki boshqa manbalar tarqatiladi va o'qituvchi talabaga qaysi maqolaga ma'lumotnoma-tadbiquoma tuzishini ko'rsatadi.

3. O'qituvchi talabaga 5-6 davriy yoki nodavriy nashrlarni taklif etadi va ulardan talaba tomonidan to'g'ri yoki noto'g'ri foydalanilayotganligini kuzatadi.

4. Talabalar guruhchasini 2 kishidan iborat qilib taqsimlab shu guruhchaga oynomalar to'ldirishni kartoteka tuzish lozim bo'lgan mavzu nomi aytiladi. Mavzuni iloji boricha mutaxassislik kursidan berilgan ma'qul.

### **Nazorat savollari.**

1. Ilmiy tadqiqot ishini o'tkazishdan maqsad.
2. ITI bosqichlari.
3. Kartoteka va annotatsiya nima va ularning ahamiyati.
4. Ilmiy mavzu nima?
5. Ilmiy maqola nima, uni chop qilishdan maqsad.

## **2-amaliy mashg'ulot**

### **Ilmiy tadqiqotlarning uslubiy va ishchi dasturlarini tuzish**

**Ishning maqsadi** - Talabani ilmiy – tadqiqot ishlari (ITI) uslubiy dasturamali mazmuni bilan tanishtirish va unga qarab chiqilayotgan mavzu yoki muammo bo'yicha uslubiy dasturamal tuzishni o'rganishdan iboratdir.

#### **T O P S h I R I Q:**

1. Uslubiy va ishchi ish dasturamallarining zarurligi bilan tanishish.
2. Bajiriladigan ITI uslubiy dasturamal mazmuni bilan tanishish.

Yuqorida keltirilgan savollarni mustaqil ravishda hal etish uchun o'qituvchilar har bir talabaga alohida-alohida mavzular bo'yicha uy vazifasi beradi.

#### **Asosiy ma'lumotlar**

Uslubiy dasturamal o'tkazilishi kerak bo'lgan ilmiy tadqiqot ishining eng zarur qismi bo'lib, uning to'g'ri tuzilishidan qo'yilgan masalning ijobiy amalga oshishi ta'minlanadi.

Uslubiy dasturamal ilmiy-tadqiqot ishlarini o'tkazishdan avval tuziladi va u ilmiy-tadqiqot ishlarining loyihasi sifatida qo'llaniladi.

Uslubiy dasturamal quyidagilarni o'z ichiga oladi:

1. Zarvaraq (titul varag'i);
2. Muqaddima (Tadqiq etilayotgan masalaning ayni paytidaga ahvoli, tadqiqot maqsadi);
3. Kutilgan natijalar;
4. Ishchi gipoteza;
5. Izlanish ishlari (agar zarurat bo'lsa);
6. Tadqiqot o'tkazish bosqichlari;
7. Tadqiqot turdoshlari (variantlari);
8. Tajriba jarayonida ifodalanadigan ko'rsatkichlar ro'yxati;
9. Olinadigan dastlabki ko'rsatkichlarning yozish usuli;
10. Tadqiqot ishlarida ishlatiladigan asbob va uskunalarning ro'yxati va ularning qisqacha tavsifnomalari;
11. Tajribalarning qaytariluv;
12. Tajriba natijalariga ishlov berish va umumlashtirish usullari.

Uslubiy dasturamalning har bir bo'limning mohiyatini qarab chiqamiz.

1. Zarvaraq – rejaning 1 bet qismi bo'lib unda quyidagilar ko'rsatiladi:
  - a) Mavzu nomi
  - b) ITI rahbari (ismi sharifi, nasabi to'la)
  - v) Ijrochilar (ijrochilar ro'yxati zarvaraq betidan keyingi betda alfavit ketma-ketligi bo'yicha berilib, nasabi yoniga qavsda ijrochining ishning qaysi qismida yoki bobida ishtirok etganligi ko'rsatiladi)
  - g) Tashkilot rahbarlari
  - d) Ma'sul ijrochi (ism-sharifi, nasabi)
  - e) Ish o'tkazilgan shaharning nomi va yili.

## **2. MUQADDIMA**

Bu bo'limda o'rganilayotgan soha bo'yicha dastlabki ma'lumotlarni berish kerak. Dastlabki ma'lumotlar adabiyotlar sharhlari natijalari, tanlangan mavzu va muammo bo'yicha yig'ilgan manbalar asosida tuzilgan referatlar (kitoblardan, oynoma, maqolalardan, ilmiy hisobotlardan, ko'rsatmalar va boshqa manbalardan) asosida beriladi. Bunda albatta muallifning kimligi ko'rsatilib, ana shu manbaga yo'riq ko'rsatilishi shart.

Muqaddimada tanlangan tadqiqot mavzusi qanday asoslanganligi ko'rsatiladi.

Muqaddima ishning maqsadi va vazifasini shakllash bilan yakunlanadi.

Bunda tadqiqot qilinishi kerak bo'lgan masalalargina ko'rsatiladi, chunki bir ish doirasida hamma muammo va masalalarni xal etib bo'lmaydi.

Ishlab chiqarishga tadbiq etilganda qanday samaradorlik olish mumkinligi ta'riflanadi (masalan, homashyo va materiallarni iqtisod qilish, mehnat va uskunalar unumdorligining oshishi, mahsulot sifatining yaxshilanishi va h.k.).

Ishdan kutilayotgan natijalar amaldagi qoidalar asosida iqtisodiy samaradorlik hisobi sifatida beriladi (masalan, yangi texnika va texnologiyadan foydalanish samaradorligi, hom ashyoning arzonlashuvi, mahsulot sifatining yaxshilanishi va h.k.).

## **4. ISHCHI GIPOTEZA**

Ishchi gipoteza deb tadqiqot asosida qurilgan ilmiy farazga aytiladi. Bu hali isbotlanmagan, lekin ma'lum ehtimollika ega bo'lgan farazdir.

## **5. IZLANISH ISHLARI**

Tadqiqotning ba'zi masalalariga aniqlik kiritish lozim topilmaganda izlanish ishlari amalga oshiriladi.

Izlanish ishlari ko'p tomonlarga e'tibor bermagan xolda yuzaki tajribalar o'tkazishga asoslangan.

## **6. TADQIQOT O'TKAZISH BOSQICHLARI**

Barcha ilmiy-tadqiqot ishlari alohida-alohida bosqichlarga bo'linadi. Har bir bosqich mustaqil bo'lim bo'lib, keyingi bo'lim bosqichni bajarish uchun muhim bosqichdir.

## **7. TADQIQOT TURLARI (VARIANTLARI)**

Tadqiqot ishlarini o'tkazish ikki usulda amalga oshirish mumkin: passiv va aktiv.

Passiv usulda tadqiqotni amaliy rejalashtirish ko'zda tutilmaydi. Bu usulda bo'layotgan jarayonga aralashmasdan turib, ya'ni kuzatish bilangina olingan ko'rsatkichlarni belgilab borish yetarli hisoblanadi.

Tadqiqot rejalashtirishning aktiv usulida tadqiqotchi bilib turgan holda mahsulot va homaki mahsulot sifatlariga ta'sir qiladigan u yoki bu omillarning parametrlari darajasini o'zgartiradi.

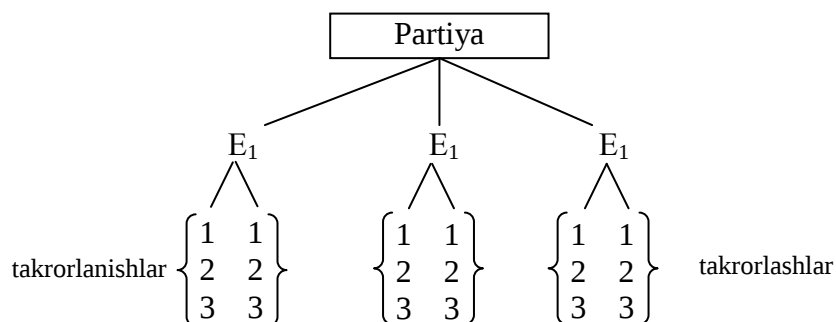
Rejalashtirishning aktiv usuli klassik va omilli rejalashtirish usullariga bo'linadi.

Tadqiqot rejalashtirishning klassik usulida tadqiq etilayotgan omillardan bittasigina o'zgartirilib, qolganlari miqdorlarining doimiyligi saqlab turiladi.

Rejalashtirishning omilli usulida tadqiqot ishlari hamma omillarning bir vaqtda o'zgarishi asosida olib boriladi.

Masalan: Aytaylik 3 tsilindrli cho'zish asbobida cho'zish va oraliq (razvodka) miqdorining ip sifatiga ta'sirini o'rganish lozim.

Tadqiqot rejalashtirishning klassik usulida tajribalar seriyasi quyidagichadir:



Bunday tajriba zanjirida, ya'ni E ning uch darajsi va E ning 2 darajasi qanday o'zgarishini bilish uchun 3 takroriylik uchun qancha tajriba o'tkazish kerak.

3 x 2 x 3 k 18 tajriba

Omili rejalashtirishda ye va r ning ikki darajasida teng miqdor darajasida o'tkaziladi va tajriba soni bunda quyidagiga tengdir.

2 x 2 x 3 k 12 tajriba

#### **8. TAJRIBA JARAYONIDA IFODLANADIGAN KO'RSATKICHLAR RO'YXATI**

Tadqiqot jarayonining tajriba o'tkazish davrida birlamchi ko'rsatkichlar yozib boriladi. Bu ko'rsatkichlarning yozilishining tugatilish tartibi uslubiy dasturulamalda aytib o'tilgan bo'lishi kerak.

Tajriba jarayonida yozib borilgan birlamchi ko'rsatkichlar majmuasi tadqiqot mavzusi shartlariga va tajriba oldiga qo'yilgan vazifalarga bog'liqdir.

Ko'rsatkichlar majmuasidagi masala shu nuqtai nazardan juda muhimki, unga tajriba natijasidagi samaradorlik va uni o'tkazish muhlatlari bog'liqdir. Shuning uchun to'g'ri rejalashtirish maqsadida eng avval o'tkaziladigan tajribaga aloqador ko'rsatkichlar ro'yhati tuziladi, keyin har bir belgi va ko'rsatkich kattaligidan kelib chiqib ularning ahamiyatga moliklik darajasi aniqlanadi. Shundan keyin ularning ahamiyatga molik qiymatiga ega bo'lganlari qoldiriladi.

#### **9. ASBOB USKUNALAR**

Tajriba o'tkazishda qo'llaniladigan asbob uskunalar oldindan tanlanadi va usuliy rejada ularning qo'llash sharoitlari, rejimlari va boshqalar yoziladi.

#### **10. TAJRIBA NATIJALARIGA ISHLOV BERISH VA UMUMLASHTIRISH USULLARI**

Usuliy dasturda olingan natijalar qanday bo'lsa shundayligicha ko'rsatiladi, ularga qanday ishlov berilishi va olingan natijalarga ishlov berilayotganda qanday tavsiflar e'tiborga olinishi ko'rsatiladi.

Odatda ko'rsatgich natijalar umumlashtiruvchi jadval yoki korrelyatsion bog'lanish, matematik formulalar va h.k. ko'rinishida beriladi.

#### **11. TAJRIBALAR TAKRORIYLIGI**

Tajribalar takroriyligi tadqiq etilayotgan materialning, mahsulotning yoki ko'rsatgichning xarakteriga bog'liq. Tajribalar sonini shunday tanlash kerakki, bunda olinadigan natijalarning kerakli darajadagi aniqligi ta'minlansin.

Mashina va uskunalarni sinash bilan bog'liq tajribalar 3-10 takroriylikni, xom ashyo, ip va h.k. larning xususiyatlarini aniqlash bilan bog'liqlarini anchagina ko'proq sinov miqdorini talab qiladi (50 dan 200 gacha va ortiq).

Tajribalarning kerakli miqdordagi takroriyliklarini hisoblash uchun dastlabki tajriba natijalari bo'yicha o'rtacha kvadratik og'ish ( $\sigma_o$ ) variatsiya koeffitsienti ( $c_o$ ) va kvadratik notekislik ( $H_o$ )lar aniqlanadi. Keyin kafolatlangan xato ( $m_o$ )ning kattaligini berib turgan holda tajribaning kerak miqdoridagi sinash miqdori aniqlanadi.

$$n = \left( \frac{t \cdot \sigma_T \cdot 100}{m_T \cdot \overline{X}_T} \right)^2 + 1$$

bu yerda:  $t$  – ishonch ehtimoli  $R_{q0,95}$  ga ya'ni 5% lik xatoga yo'l qo'yilganda miqdori  $\pm 2$  ga teng bo'lgan koeffitsient.

$\overline{X}_T$  - tanlovdagi belgining o'rtacha miqdori.

### **SINASHNING STANDART VA NOSTANDART USULLARI**

Tadqiqotning standart va nostandart, umumiy va xususiy usullari mavjud.

Standart uslub deb qandaydir materialning, hom ashyoning, mahsulotning mashinaning va priborlarning alohida-alohida yoki guruhli belgilari sinovning amaldagi GOST, OST, TU, har hil instruktsiyalar, tipli texnologik kartalar va h.k. tomonidan qonuniylashtirilgan qoida va normalariga amal qiladigan sinov uslubiga aytiladi.

Nostandart uslub deb amaldagi standart va instruktsiyalar bo'yicha hom ashyo, tayyor mahsulot, mashina va apparatlar, texnologik jarayonlar va h.k. lar namunalarini tanlash va sinash usuliga aytiladi.

Xususiy uslub har hil ko'rinishdagi uslubdir. Uning xususiy deyilishiga sabab, u hamma hollarda bir hil bo'lmasligi mumkin. Tadqiqot ishlarida standart va xususiy usulblardan bir hilda foydalanish mumkin.

Uslubiy dasturulamalda xususiy uslub hamma mayda-chuyda detallarigacha bayon etiladi.

Standart usluda esa sinov uslubi yozilmay, balki qanday GOST, OST, TU yoki ma'lum instruktsiya asosida tadqiqot o'tkazilishi ko'rsatiladi.

Uslubiy dasturulamalda masalaning shunday yechilishi ko'zda tutilishi kerakki, bunda variantlar va kuzatuvlar miqdori minimal darjada bo'lishi kerak, shu bilan bir vaqtda shuni unutmaslik kerakki, o'tkazilgan tajribalar asosida olinadigan xulosalar aniqroq bo'lishi kerak.

Tadqiqot ishlarini o'tkazish jarayonida uslubiy dasturulamalga aniqliklar va har xil o'zgarishlar kiritish mumkin.

Uslubiy dasturulamal ishchi dasturulamalni tuzish bilan yakunlanadi. Bunda ishning taqvim rejasi (kalendar plani), kerakli hom ashyo, ishchilar, uskunalar va h.k. lar hisobi beriladi.

### **Ish o'tkazish tartibi**

1. O'qituvchi talabalarni ITning uslubiy dasturulamaliga kiradigan asosiy ma'lumotlarning mazmuni bilan tanishtiradi.

2. Bitta mavzu misolida o'qituvchi ITI uslubiy dasturulamalining har-bir bo'limini tushuntirib beradi.

Talabalar guruhi 2 yoki 3 ta guruhchalarga bo'linadi va har bir guruhchaga mavzu yoki muammo beriladi va ana shu mavzu va muammolar bo'yicha talabalar uyda uslubiy dasturulamal tuzishlari kerak. Mavzu va muammolarni texnologiya bo'yicha o'tib bo'lingan bo'limlari bo'yicha berilsa, talaba adabiyotlar tanlash va foydalanishda qiynalmaydi.

## **Nazorat savollari**

1. ITI uslubiy dasturi deb nimaga aytiladi?
2. Muqaddima nima?
3. Tajriba nima va uni nima uchun o'tkaziladi?
4. Ishchi gipoteza nima?
5. Sinashning qanday usullari mavjud?
6. Tajribalar takroriyligi nima?

## **3-amaliy mashg'ulot**

### **Ilmiy tadqiqot ishini bajarishda ixtiro asosida patentlashga izlash ishlarini olib borish**

**Ishning maqsadi** - Talabani ilmiy – tadqiqot ishlari (ITI) ni bajarishda ixtiro qilish qobiliyatini oshirish hamda patentlashga izlash ishlarini o'rganishdan iboratdir.

#### **T O P S h I R I Q:**

1. Mashina va jihozlarning samaradorligini oshirish maqsadida o'zgartirish taklifini berish ko'nikmasini oshirish.
2. Patentlashga izlash ishlari xujjatlarini rasmiylashtirishni o'rganish.

#### **Asosiy ma'lumotlar**

### **PATENTLASHGA IZLASH ISHLARI**

Patentlashga izlash ishi yangi texnik ob'ektning texnikaviy darajasi va rivojlanishi, uni patentlashga qobiliyatini va tozaligini ma'lum bo'lgan patentlar va ilmiy texnikaviy xujjatlar asosida izlashdir.

Patentlashga izlash ishini quyidagi hollarda bajarish zarurdir:

- fan va texnikani rivojlantirish rejaini ishlab chiqishda;
- yangi mahsulotni ishlab chiqish va o'zlashtirishga ariza berganda;
- yangi texnik ob'ektni tayyorlashda;
- mahsulot ishlab chiqarishni taqsimlashtirilganda;
- mahsulotning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarini tekshirishda;
- mahsulotni standartlashtirish va attestatsiyadan o'tkazishda;
- mahsulotni boshqa mamlakatlarga sotish, yarmarkalarga qo'yish va uni litsenziyasini sotib olishda.

Patentlashga izlash ishlaridan maqsad yuqori texnik darajani yangi texnikaviy ob'ektlarni rag'bat qilish qobiliyatini, takomillashgan fan-texnika yutuqlarini qo'llashni va ishlab chiqilgan yangiliklarni takrorlanmasligini ta'minlash.

Patentlashga izlash ishlari, patentni qaysi mamlakatga yuborilayotganiga qarab, o'sha mamlakatdagi patent xuquqini muddatini hisobga olgan holda olib boriladi, yahni patent xuquqi necha yil muddatga himoyalansa, shu yillardagi texnik ob'ektlarni ko'rib chiqiladi. Patent xuquqining muddatini unga berilgan birinchi arizaning muddatidan boshlab hisoblanadi.

Izlash ishlarining bo'limlari

Patentlashga izlash ishlari bir necha bo'limga bo'linadi.

- bashorat qilish;
- aniq bir ishlab chiqilgan ilmiy va texnik fikrni ta'minlashini aniqlash;

- berilgan turdagi texnikani asosiy texnik yo'nalishini ochish va tendensiyasini aniqlash;

- eng takomillashgan yo'lni tanlab o'sha asosida texnik ob'ektni takomillashtirish.

Qidiruv ishlarini shu turdagi texnik ob'ektlar bilan shug'ullanishda yuqori o'rinda turuvchi mamlakatlar bo'yicha olib boriladi.

Izlash ishlarining chuqurligi shu turdagi texnik qarorlarning almashinishi davriga qarab aniqlanadi (5-7-10 yil).

### **Rejalashtirish**

a) Perspektivani rejalashtirish:

Bu holda izlash ishlari birinchi bo'limda olib borilmagan bo'lsa, undagi hamma izlash ishlarini bajariladi;

b) Joriy rejalashtirish:

- ilmiy tekshirish ishlarini to'la yoki qisman bajarish kerakligini yechish;
- boshqa tarmoqlarda ishlab chiqilgan texnikalardan foydalanish imkoniyatlarini qidirish;

- litsenziya va namunalarni sotib olishning maqsadga muvofiqligini o'rganish;

Izlash ishlarini shu turdagi texnik ob'ektlar bilan shug'ullanishda yuqori o'rinda turuvchi mamlakatlar bo'yicha olib boriladi.

Izlash ishlarini shu turdagi texnik qarorlarning almashinishiga qarab aniqlanadi. Bu bo'lim uchun 5-7-10 yil.

Ilmiy-tekshirish ishlari bo'yicha

U to'rt bosqichdan iborat:

a) ilmiy tekshirish ishida texnik qarorni ishlab chiqarish:

- oldingi bo'limlarda olib borilgan qidiruv ishlarining to'laligini tahlil qilish;
- mamlakatimizda va chet elda ma'lum bo'lgan texnik qarorlarni ishlatilgan yoki ilmiy tekshirish ishlariga asos solinganligini aniqlash;
- izlash ko'rsatkichlari hisobini aniqlash va baholash;
- yangi texnikani ma'lum bo'lgan eng yaxshi namunaga nisbatan kutilayotgan afzalligini baholash.

Izlash ishlarining chuqurligi shu turdagi texnik qarorlarining almashinishiga qarab aniqlanadi. Bu grupp uchun 7-12 yil.

b) tekshiruv ishlari yo'nalishlarini tanlash:

- shu sohadagi muammo holatini va texnik darajasini baholash;
- o'xshash ishlab chiqarish bilan shug'ullanuvchi mamlakatlarni va ularning ilmiy-tekshirish faoliyatlarini (raqobat qilish qobiliyatini) aniqlash;
- qabul qilingan ishlab chiqish yo'lini tanlash va isbotlash;
- ob'ektning asosiy ko'rsatkichlarini o'xshash eng yaxshi namuna bilan solishtirib aniqlash.

Izlash ishlarini shu turdagi texnik ob'ektlar bilan shug'ullanishda yuqori o'rinda turuvchi mamlakatlar bo'yicha olib boriladi.

Izlash ishlarining chuqurligi shu turdagi texnika qarorlarining almashinishiga qarab aniqlanadi. Bu grupp uchun 5-7-10-12 yil.

v) nazariy va ekspertiza tekshiruvini o'tkazish:

- ishlab chiqilgan ob'ektda qanday ma'lum bo'lgan texnik qarorlar unumli qo'llanilganini va qoidalarini topish kerak;
- tanlangan izlash ishlari yo'nalishining to'g'riligini baholash va zarur bo'lsa tuzatish;

- yangilik ochish yoki ixtiroligini aniqlab, unga ariza yozish.

Izlash ishlarini shu turdagi texnik ob'ektlar bilan shug'ullanishda yuqori o'rinda turuvchi mamlakatlar bo'yicha olib boriladi.

Izlash ishlarining chuqurligi shu turdagi patentlangan texnik qarorlarning patent muddatida bo'ladi.

g) tekshirish ishlari natijasini umumlashtirish va baholash:

- ma'lum bo'lgan eng yaxshi ob'ektlarning ko'rsatkichlarini va xarakteristikani aniqlash;
- ishlab chiqilgan texnik qarorning tula texnik darajasini va progressivligini baholash;
- shunday tekshirish ishini o'tkazishining zarurligini isbotlash.

## **ISHCHI XUJJATLARNI ISHLAB CHIQISH**

a) Tajriba konstruksiyalash ishlari.

- ishlab chiqilgan qarorda ma'lum bo'lgan texnik qarorlardan qaysilari ishlatilgan bo'lishi mumkin.
- qanday yangi texnik qarorlar topilishi kerak;
- ob'ektning patentlashga qobiliyatini va tozaligini ta'minlash.

b) Texnik qarorni ishlab chiqarish:

- ma'lum bo'lgan texnik qarorni optimal variantda kullanganligi nuqtai nazardan isbotlash;
- ma'lum bo'lgan texnik qarorlar bilan birgalikda topshirilgan texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarni beruvchi yangi texnik qarorlarni tuzish yulini tanlash.

v) Xomaki loyihani ishlab chiqish:

- ishlab chiqilaetgan ob'ektga qanday ma'lum va yangi qarorlarni asos kilib olish kerak;
- yuqori istehmolliligini aniqlash;
- ixtironi chet elda patentlash haqidagi taklifini ishlab chiqish, chet el patentlashtirish tashkilotiga ariza berish.

g) Texnik loyihalarni ishlab chiqish:

- uning qismi va elementlariga qanday ma'lum va yangi texnik qarorlar asos kilib olishi kerak;
- qism va elementlarga nisbatan yangi texnik qarorga ariza tayerlash;
- patentlashga ixtironi tanlab olish;
- qism va elementlarni patentlashga tozaligini ta'minlash.

d) Ishchi xujjatlarni ishlab chiqish:

- ishlab chiqilgan ob'ektning patentlashga tozaligini ta'minlash;
- ob'ektni raqobatlanish qobiliyatini ta'minlash;
- ob'ektni tashqi ko'rinishida yangi badiiy - konstruksiya qarorini aniqlanganda, ishlab chiqarish namunalariga ariza tayerlanadi.

Izlash ishlarini 4 a,b, bosqichlari uchun shu turdagi texnik ob'ektlar bilan shug'ullanishda yuqori o'rinda turuvchi mamlakatlar bo'yicha 4 v bosqich uchun patent sotilgan mamlakatlar bo'yicha ham, 4-2, 9, bosqichlar uchun mahsulot sotilishi mumkin bo'lgan mamlakatlar bo'yicha ham olib boriladi.

Izlash ishlari chuqurligi hamma bosqichlar uchun shu turdagi patentlangan texnik qarorlarning patent muddatigacha bo'ladi.

5. Ko'plab ishlab chiqarish bo'limi.

- ixtironi kengaytirilgan haqida qo'llashga tayerlash;
- patentlar kuchini saklash;
- raqobatchilarning faoliyatini kuzatib borish;
- litsenziya yoki mahsulotni eksport qilishning muvofikligini isbotlash;
- patentlashga tozalikni kaytadan tekshirish (agar mahsulotni sotishda yangi davlatlar kushilib kolsa).

Izlash ishlarini shu turdagi texnik ob'ektlar bilan shug'ullanishda oldingi o'rinda turuvchi va mahsulot yoki litsenziyani sotib olaetgan mamlakatlar bo'yicha olib boriladi.

Izlash ishlarining chuqurligi shu turdagi patentlangan texnik qarorlarning patent muddatigacha bo'ladi.

## **IXTIROCHILIK QONUNCHILIGI. PATENT EGASI XUQUQLARI**

Konstitutsiyada har bir fuqaroning ilmiy va texnikaviy ijod erkinligi berilgan va u qonun bilan qo'riklanadi.

Ixtirochilik va o'zgartirish taklifi sohasida qonunshunoslik, avtorlik guvohnomasini olgan ixtirochiga, bir qancha shaxsiy mulksiz va mulkli xuquqlarni beradi.

Muallifning bir qancha mulksiz xuquqlari bor:

1. Ixtiro va o'zgartirish taklifiga avtorlik xuquqi eng asosiy mulksiz xuquqlardan hisoblanadi (qoidaning 3-punkti), yahni ixtiro yoki o'zgartirish taklifiga ijodiy mehnati tufayli yaratgan shaxsgina avtorlik qila oladi. Qatnashmaganlar esa, avtor bo'la olmaydi.

Agar bir necha shaxslar birgalikda o'zaro yaratgan bo'lsa, hammualliflik (soavtorlik) qilishlari mumkin (qoidaning 4-punkti). Demak, hammuallif bo'lish uchun birinchidan o'zaro birgalikdagi, ikkinchidan ijodiy mehnatlari bo'lishi kerak.

2. Mualliflik xuquqining nomini qo'yish xuquqi ixtiyoriy hisoblanadi. Bu shundan iboratki, avtor uning ixtirosiga tegishli bo'lgan hamma xujjatlarda ismi va familiyasining qo'yishlarini talab qilishi mumkin (qoidaning 136,3-punkti).

3. Muallifning ixtiroga o'zining yoki alohida nom qo'yish xuquqi (qoidaning 136-punkti). Patentlanayotgan ixtiro avtoriga, shu bilan o'zgartirish taklifi avtorlariga bunday xuquq berilmagan. Hammualifli ixtirolarga nomini yoki alohida nomlanishini berish, hammualliflarning kelishuvi orqali amalga oshiriladi. Agarda ulardan biri qarshi bo'lsa ham bu ish ko'rilmaydi.

Ixtiroga o'zining yoki alohida nom berishi faqat Davlat ixtirochilik tashkiloti ko'rib chiqadi.

4. Ixtiro yoki o'zgartirish taklifiga ariza berish xuquqi (qoidaning 67 va 40 punktlari).

Muallifga shunday imkoniyat berilganki, u xoxlasa arizani ixtiroga, xoxlasa o'zgartirish taklifiga berishi mumkin.

5. Ixtiro va o'zgartirish taklifiga birinchi bo'lib ariza berish xuquqi (qoidaning 51 va 74 punktlari), yahni birinchi bo'lib ixtiroga yoki o'zgartirish taklifiga bergan arizasi bo'yicha avtorning birinchi ekanligini tan olinadi.

6. Muallifni uning arizasi bo'yicha chiqarilgan materiallar bilan tanishib chiqish xuquqi (qonuning 58-punkti).

Muallif bu xuquqdan foydalanib 3 oy ichida qarshi qo'yilgan materiallar bilan tanishib chiqishi mumkin.

7. Ixtiro va o'zgartirish taklifini ishlab chiqarishga qo'llashga qatnashish xuquqi (qoidaning 127-punkti). Bu shundan iboratki shu ixtironi yoki o'zgartirish taklifini tezda va ozroq sarf bilan ishlab chiqarishga qo'yish.

8. Muallifning mehnat daftarchasiga, ishlab chiqarishga qo'yilgan ixtirosini yoki o'zgartirish taklifini yozilishi xuquqi (qoidaning 135-punkti).

9. Muallifni ijodiy komandirovkalarga borish xuquqi (qoidaning 140-punkti), yahni avtor uz tajriba va malakasini oshirish uchun boshqa korxonalarga, o'quv yurtlariga, ko'rgazmalarga, konferentsiyalarga, seminarlarga borishi mumkin.

Muallifning mulkli xuquqiga quyidagilar kiradi:

1. Ixtiro va o'zgarish taklifiga avtorning takdirlanishi xuquqi. Bu asosiy mulkli xuquqga kiradi (qoidaning 108-punkti).

2. Mualliflik guvoxnomasini va tasdiqnomani bepul olish xuquqi (qoidaning 9-punkti). Davlat qilingan ixtironing hamma xarajatlarini o'z bo'yniga oladi. Ixtiro va o'zgartirish taklifi avtorlari oldingi norma va bahoni saqlab qolish xuquqi (qoidaning 134-punkti).

3. Ixtiro va o'zgartirish taklifi avtorlari texnik xujjatlarni yoki modelni ishlab chiqish uchun ketgan xarajatlarni undirib olish xuquqiga ega (qoidaning 133-punkti).

4. Jumhuriyatda xizmat ko'rsatgan ixtirochi yoki o'zgartirish taklifini avtoriga, shu bilan birga xalq xo'jjaligida katta ahamiyatga ega bo'lgan ixtiro va o'zgartirish taklifi avtoriga ilmiy xizmatchilar bilan teng qo'shimcha yashash joyi (maydoni)ni olish xuquqiga egadirlar (qoidaning 141-punkti).

5. Ixtirochi va o'zgartirish taklifi avtorlari foydadan olinadigan solig'ini to'lash imtiyozlari xuquqiga ega (qoidaning 126-punkti).

6. Sudlashish xarajatlariga imtiyozlari xuquqi.

Ixtirochilarning xuquqi, ularning rag'batlantirish, imtiyozlari va qo'riqlanuvchi xujjatlarni berish har bir davlatda har xil usulga egadir.

Rivojlangan mamlakatlarda ixtironi qo'riqlash, qachonki u milliy patentlashni boshqarish tashkilotidan patent olgandan so'ng patent xuquqiga ega bo'ladi. Bu patent xuquqi shu tashkilotga (Parij konventsiyasiga) ahzo bo'lgan mamlakatlarning hammasida saqlanadi.

Rivojlangan mamlakatlarda patentlarni qo'riqlash kuchi 15 yildan 20 yilgacha. Patent egasi quyidagi xuquqlarga ega:

- mahsulot yoki usulni ishlab chiqarishga quyish xuquqi;
- patetlangan ob'ektni sotish xuquqi;
- patentni belgilash xuquqi;
- litsenziyani sotish xuquqi.

Patent egasi quyidagilarni bajarishi shart:

- o'z vaqtida bojni to'lab turish;
- 3 yil mobaynida patentni ishlab chiqarishga qo'yish

### **Ish o'tkazish tartibi.**

1. O'qituvchi tomonidan berilgan yoki talabalarning tanlagan mavzulari bo'yicha ishning dolzarbligi tushuntiriladi .

2. Bitta mavzu misolida o'qituvchi ixtiro tuzish va patentlash ishlari uslublarini tushutirib beradi.

Talabalar guruhi 2 yoki 3 ta guruhchalarga bo'linadi va har bir guruhchaga mavzu yoki muammo beriladi va ana shu mavzu va muammolar bo'yicha talabalar

uyda patentlashga izlash ishlarini olib boradilar. Mavzu va muammolarni texnologiya bo'yicha o'tib bo'lingan bo'limlari bo'yicha berilsa, talaba adabiyotlar tanlash va foydalanishda qiynalmaydi.

### **Nazorat savollari:**

1. Patentlashga izlash ishlarini qanday hollarda bajariladi.
2. Izlash ishlari bo'limlari.
3. Rejalashtirish.
4. Joriy rejalashtirish.
5. Ishchi xujjatlarni ishlab chiqish.
6. Muallifning huquqlari.

### **4-amaliy mashg'ulot**

#### **To'la omilli tajriba. Regression koeffitsientlarni aniqlash va jarayonni optimallashtirish**

**Ishning maqsadi** – ko'p omilli aktiv tajriba o'tkazishda matematik-statistik usulini qo'llagan xolda tajribani rejalashtirish va o'tkazishni o'rganishdant iboratdir.

### **T O P S h I R I Q:**

1. Tajribaning ko'p omilli rejalashtirish parametrlari va ularga qo'yilgan talablar bilan tanishing.
2. O'qituvchi tomonidan berilgan thla omilli aktiv tajriba (TOT-PFE) uchun omillar drajasi va variatsiya oraliqlarini belgilangan. Omillar darajasi kodlashtirilsin.
3. Rejalashtirishning standart va ishchi matritsalarini tuzilsin. Ishchi matritsadan foydalangan xolda aktiv tajribalar o'tkazing va tajriba natijalari standart matritsaga kiritilsin.
4. Tajriba natijalariga ishlov bering:
  - a) O'rtacha arifmetik qiymat  $\bar{Y}$ , birlamchi dispersiyalar  $S\{Y\}$  va ularning yig'indilarini aniqlang.
  - b) Tajribalar dispersiyalarining bir jinsliligini tekshirilsin.
  - v) Standart ko'p omilli matematik andoza koeffitsientlari xisoblansin va ularning ahamiyatga molikligi tekshirilsin.
5. Xisoblangan regressiya koeffitsientlardan foydalangan xolda tadqiq etilayotgan oboekt (jarayon)ning tenglamasi tuzilsin.
6. Olingan regression modelning tekshirilayotgan ob'ektga adekvatligi to'g'risidagi gipoteza tekshirib ko'rilsin. Natural kattaliklardagi andozalarni olish maqsadida omillar darajasining kodlashtirilgan qiymatlari orqali olingan tenglamani tabiiy kattaliklar ko'rinishiga o'tkazilsin.

### **Asosiy ma'lumotlar**

Tajribani rejalashtirish – bu oldindan tuzilgan optimal xususiyatlarga ega bo'lgan sxema asosida tajribalarni qo'yishdan iborat rejadir.

Aktiv tajribani rejalashtirishning ikkita ko'rinishi mavjuddir: bir omilli an'anaviy (klassik) va ko'p omilli ko'rinishlar.

Bir omilli traditsion rejalashtirishda kirayotgan parametrlarning chiqayotgan parametrlarga ta'siri ketma-ket o'rganiladi, ya'ni tajribaning har bir seriyasida faqatgina bitta omil darajasi o'zgartirilib, qolganlari o'zgarmagan xolda qoldiriladi.

Bu holda har bir omil  $K$  ning raqam darajasi 5 dan kam bo'lmaydi, ya'ni  $K \geq 5$ .

Bunda tadqiq etilayotgan omillarning o'zaro ta'sirlarini baholash mumkin emas.

Omilla rejalashtirishda barcha omillar variatsiyalashtiriladi. Bunday rejalashtirish kam sinov o'tkazgan holda tajribaning yetarli aniqligini ta'minlaydi.

Tajribani omilla rejalashtirish asosida matematik andoza har bir omilning nafaqat texnologik jarayonga ta'sirini balki o'zaro ta'sirliligini ham baholash imkonini beradi.

Omilla rejalashtirishdan to'la va kasr omilla tajriba (PFE, DFE) tasodifiy – muvozanat (balans)li tajriba (SSE) ekstremal tajriba (EE), rototabel markaziy – kompazitsion tajriba (RTSKE), simpleks-katakli tajriba, grek-lotin usulidagi va h.k. usullardagi rejalashtirishlarda foydalaniladi. Har bir tajriba uchun tajriba ko'rsatkichlarining matritsalar va statistik ishlov berish usullari o'zining mohiyati (spetsifika)ga ega.

Rejalashtirishning hohlagan usulda kirayotgan va chiqayotgan parametrlari mavjuddir.

Kirayotgan parametrlar (omillar) – bular o'zgaruvchan kattaliklar bo'lib, tashqi muhitning ob'ektga ta'siri usullariga mos keladi. Omillar miqdoriy va sifatiy bo'lishlari mumkin.

Miqdoriy omillarni o'lchash, tortish va h.k.lar, sifatiy omillar – bu ishlab chiqarish texnologik jarayondagi har xil omillar, har xil ko'rinishdagi xom ashyo, har xil mashinalar va h.k.

Kirayotgan parametrlarga quyidagi talablar qo'yiladi:

Hohlagan omil boshqariluvchan bo'lishi, ya'ni uning qiymatini berilgan dasturamal o'zgarishi yoki berilgan darajada ushlab turish mumkin bo'lsin.

Omil bir qiymatli bo'lib, uning o'lchov aniqliklari yetarli darajada yuqori bo'lsin.

Omillar mustaqil (korrelyatsiyalanmaydigan) bo'lishlari, ya'ni hohlagan omilni boshqa omillarning darajalaridan qat'iy nazar olib qarash mumkin bo'lsin.

Omilla tajribada omillar darajasi bo'yicha hamma kombinatsiyalar amalga oshadigan bo'lsin, ya'ni omillar birgalik xususiyatiga ega bo'lsin. Mustaqillik va birlik tadqiq etilayotgan omillar majmuasiga qo'yilgan asosiy talablardir.

Chiqayotgan parametrlar, ob'ekt va olinadigan mahsulot xususiyatlarini ifodalab, texnik-texnologik, texnik-iqtisodiy, iqtisodiy-statistik va boshqa ko'rinishlarda bo'lishi mumkin.

Chiqayotgan parametr oddiy, yengil aniqlanuvchan va hisoblanuvchan va aniqlashdagi xatolikni hisobga olgan holda birgina raqamli bahoga ega bo'lishi kerak. To'qimachilik sanoatidagi hohlangan texnologik ob'ekt va jarayon ko'pgina chiqayotgan parametrlar bilan ifodalaniladi, lekin texnologik jarayonni optimallashtirishda chiqayotgan parametr faqat bittagina, omillar qiymatining o'zgarishiga anchagina sezuvchan va universali tanlanadi.

Omilar asosiy darajalari va variatsiya oraliqlari qiymatini tanlash iqtisodiy fikrlash, o'rgamchi razvodka va dastlabki tadqiqotlar natijalari asosida amalga oshiriladi.

Avval omilning asosiy darajasi  $x_{ai}$  keyin variatsiya oraliqlari tanlanadi.

$$X_{i \min} + I \leq X_{ai} \leq X_{i \max} + I$$

bu yerda:  $x_{\min}$ ,  $x_{ai}$  va  $x_{\max}$  lar omillarning pastki, asosiy va yuqori darajalaridir.  $I$  – variatsiya oraliqlari.

Omil variatsiya oraliqlari deb birmuncha sonni asosiy darajaga qo'shganda yuqorigi, olib tashlangan omilning pastki darajasini beradigan miqdorga aytiladi, ya'ni

$$X_{\kappa i} = X_{ai} + I_i; \quad X_{\kappa i} = X_{ai} - I_i$$

Variatsiya oralig'ini tanlash tajribani rejalashtirishning eng asosiy shartlaridan hisoblanadi. Agar qaysidir omillar uchun variatsiya oraliqlari juda kichik tanlangan bo'lsa, berilgan omillarning ta'siri samaradorligi juda oz bo'lishi mumkin. Bu shuning uchunki, bu samara chiqayotgan parametr miqdoriga tahsir o'tazmaydi va chiqayotgan parametрни o'lchashdagi hatodan ham kichik bo'ladi. Agar juda katta variatsiya oraliqlari olinsa, tadqiq etilayotgan oboekt chiziqiy tenglama bilan ifodalana olmasligi mumkin.

Omillarning asosiy darajasi qiymati va variatsiya oraliqlari tanlab bo'lingach, tajribani rejalashtirishning matritsalarini tuzishga kirishiladi. Matritsalar har xil turdagi rejalashtirishlar uchun har xil tuziladi. Omillar qiymatini kodlashtirishdan maqsad tajriba shartlarini qayd etish va tajriba ko'rsatkichlariga ishlov berishni soddalashtirishdan iboratdir.

Kodlashtirishning mohiyati omilli fazo koordinatalarini chiziqiy qayta o'zgartirishdan iborat, ya'ni koordinata boshini asosiy omil darajasining nuqtasiga ko'chirishdan iborat. Kodlashtirishda quyidagi formuladan foydalaniladi:

$$x_i = \frac{X_i - X_{ai}}{I_i}$$

bu yerda:  $x_i$  i – nchi omilning kodlashtirilgan qiymati;

$X_{ai}$  i – nchi omil asosiy darajasining natural qiymati;

$X_i$  i – nchi omilning natural qiymati;

$I_i$  i – nchi omilning variatsiya oralig'i.

Kodlashtirilgandan shng matritsalar standartlashadi va ma'lumotnoma materiallari sifatida beriladi. Omilli fazoning lokal qismi uchun chiziqiy matematik andozasini olish uchun omilning 2 darajadagi variatsiyasi kifoya qiladi.

## Ish o'tkazish tartibi

Odatda TOT-PFE dan omillar soni  $n \leq 4$  bo'lganda foydalaniladi. TOTning mohiyatini quyidagilar tashkil etadi:

1. Tajriba rejalashtirishning matritsasini tuzish;
2. Matritsa asosida tajriba o'tkazish;
3. 1 darajali chiziqiy polinom ko'rinishidagi matematik andozani olish uchun tajriba natijalariga ishlov berish (TOT 23 bo'lganda)

$$Y = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 + b_3 x_3 + b_{13} x_1 x_2 + b_{13} x_1 x_3 + b_{23} x_2 x_3 + b_{123} x_1 x_2 x_3$$

4. Olingan matematik andozaning tahlili.

TOT dagi sinovlar soni quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$N = k^n$$

bu yerda:  $N$  - sinovlar soni;  $k$  – variatsiya omillari darajasi soni;  
 $n$  – omillar soni.

Ishni o'tkazish uslubining to'la uslubi bilan konkret misol yordamida tanishamiz.

**Misol:** 427 teks (№q2,35) yo'g'onlikdagi pilikdan 11,8 teks (№q85) yo'g'onlikdagi ip ishlab chiqarishda cho'zish asbobini shaylashning optimal parametrlari aniqlansin.

Optimallashtirish tajribani ko'p omilli rejalashtirish yordamida amalga oshiriladi TOT 23 tajribasi o'tkaziladi, 2 – darajalar soni, 3 – omillar soni, sinovlar soni 23q8.

1. Optimallashtirish omillar-kirayotgan va chiqayotgan parametrlar tanlanadi. Chiqayotgan parametr – Y. Kirayotgan parametrlar:

$X_1$  – II va III tsilindrlar o'rtasidagi oraliq;

$X_2$  – orqa zonadagi cho'zish miqdori;

$X_3$  – 1 metr pilikdagi buramlar soni (pilik pishitilishi).

Chiqayotgan parametr-optimallashtirish parametri sifatida yakka ipning pishiqligi bo'yicha variatsiya koeffitsienti  $S$  tanlanadi va  $Y$  bilan belgilanadi.

2. Omillarning variatsiya chegaralari aniqlanadi. Buning uchun avvalgi tadqiqot va ma'lumotnoma asosida har bir omilning asosiy darajasi  $x_a$  va variatsiya oralig'i  $I_i$  tanlanadi.

$I_{um} = 35,2 \text{ mm}$ , bo'lganda  $X_1$  oraliq  $X_{ai} = 38,5 \text{ mm}$ , variatsiya oralig'i  $Y_1 = 1,5 \text{ mm}$ , shunday qilib:

omilning yuqori darajasi  $x_{y_1} = X_{a_1} + I_1 = 38,5 + 1,5 = 40 \text{ mm}$ ;

omilning pastki darajasi  $x_{p_1} = X_{a_1} - I_1 = 38,5 - 1,5 = 37 \text{ mm}$ .

1-jadval.

| № | Variatsiyalashtirilgan omillar       | Omilning asosiy darajasi | Pastki darajasi | Yuqori darajasi | Variatsiya oralig'i |
|---|--------------------------------------|--------------------------|-----------------|-----------------|---------------------|
| 1 | Orqa zonadagi oraliq<br>$X_1$ (mm)   | 38,5                     | 37              | 40              | 1,5                 |
| 2 | Orqa zonadagi cho'zish<br>$X_2$ (mm) | 2,04                     | 1,8             | 2,28            | 0,24                |
| 3 | Pilik pishitilishi<br>$X_3$ (burG'm) | 51,5                     | 48,9            | 54,1            | 2,6                 |

Cho'zish miqdori  $X_2$  uchun  $X_{a_2} = 2,04$ ;  $I_2 = 0,24$

$$X_{y_2} = 2,04 + 0,24 = 2,28$$

$$X_{p_2} = 2,04 - 0,24 = 1,8$$

pishitish miqdori  $X_3$  uchun  $X_{a_3} = 51,5 \text{ oyp / m}$ ;  $I_3 = 2,6$

$$X_{y_3} = 51,5 + 2,6 = 54,1$$

$$X_{p_3} = 51,5 - 2,6 = 48,9$$

Olingan natijalar 1-jadvalga kiritiladi.

3. Omillarni kodlashtiramiz:

$$x_i = \frac{X_i - X_{ai}}{I}$$

bu yerda:  $x_i$  - omilning kodlashtirilgan qiymati;

$X_i$  - i omilning natural qiymati;

$I$  - variatsiya qatori.

Kodlashtirishning natijalari 2-jadvalga kiritiladi.

Shunday qilib, kodlashtirilgandan so'ng hamma yuqori darajalar Q1 yoki oddiygina (Q), pastki darajalar –1 yoki oddiygina (–) bilan belgilanadi.

2-jadval.

| № | Variatsiyalashtirilgan omillar       | Pastki darajani kodlashtirish               | Yuqori darajani kodlashtirish             |
|---|--------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1 | Orqa zonadagi oraliq<br>$X_1$ (mm)   | $x_{1_{so}} = \frac{37 - 38,5}{1,5} = -1$   | $x_{1_n} = \frac{40 - 38,5}{1,5} = +1$    |
| 2 | Orqa zonadagi cho'zish<br>$X_2$ (mm) | $x_{2_{so}} = \frac{1,8 - 2,04}{0,24} = -1$ | $x_{2_n} = \frac{2,28 - 2,84}{0,24} = +1$ |
| 3 | Pilik pishitilishi<br>$X_3$ (burG'm) | $x_{3_{so}} = \frac{48,9 - 51,5}{2,6} = -1$ | $x_{3_n} = \frac{54,1 - 51,5}{2,6} = +1$  |

4. Rejalashtirishning ishchi matritsasi (3-jadval), ya'ni u bo'yicha tajriba o'tkaziladigan matritsa tuziladi. Buning uchun rejalashtirishning standart matritsasidan foydalaniladi.

Bu matritsa omillarning hisoblangan yuqorigi va pastki darajalari bo'yicha tldiriladi.

8-jadval.

| № | Omillar (kodlashtirilgan qiymatlari) |       |       |       | Omillar (natural qiymati) |       |       | Sinovning randomizatsiya tartibi.(tajriba o'tkazish uchun) |    |     | Optimallashtirish parametrlarining tajribaviy qiymati |           |           |
|---|--------------------------------------|-------|-------|-------|---------------------------|-------|-------|------------------------------------------------------------|----|-----|-------------------------------------------------------|-----------|-----------|
| 1 | 2                                    |       |       |       | 3                         |       |       | 4                                                          |    |     | 5                                                     |           |           |
|   | $x_0$                                | $x_1$ | $x_2$ | $x_3$ | $X_1$                     | $X_2$ | $X_3$ | I                                                          | II | III | $Y_i$                                                 | $Y_{i_2}$ | $Y_{i_3}$ |
| 1 | Q                                    | -     | -     | -     | 37                        | 1.8   | 48.9  | 13                                                         | 24 | 12  |                                                       |           |           |
| 2 | Q                                    | Q     | -     | -     | 40                        | 1.8   | 48.9  | 4                                                          | 19 | 14  |                                                       |           |           |
| 3 | Q                                    | -     | Q     | -     | 37                        | 2.28  | 48.9  | 3                                                          | 9  | 22  |                                                       |           |           |
| 4 | Q                                    | Q     | Q     | -     | 40                        | 2.28  | 48.9  | 23                                                         | 5  | 1   |                                                       |           |           |
| 5 | Q                                    | -     | -     | Q     | 37                        | 1.8   | 54.1  | 15                                                         | 7  | 20  |                                                       |           |           |
| 6 | Q                                    | Q     | -     | Q     | 40                        | 1.8   | 54.1  | 18                                                         | 21 | 17  |                                                       |           |           |
| 7 | Q                                    | -     | Q     | Q     | 37                        | 2.28  | 54.1  | 8                                                          | 10 | 6   |                                                       |           |           |
| 8 | Q                                    | Q     | Q     | Q     | 40                        | 2.28  | 54.1  | 16                                                         | 2  | 11  |                                                       |           |           |

Tajribalar qat'iy ravishda 4-ustun tartiblari bo'yicha 3-ustundagi parametrlar bilan o'tkaziladi. Olingan natijalar 5-ustunda qayd etiladi. 4-ustun tartibi tasodifiy sonlar jadvali asosida tuzilgan bo'lib, uning vazifasi sinovlarni shu tartibda o'tkazib, tasodifiy omillarning o'rganilayotgan jarayonga ta'sirini yho'otishdan iboratdir.

5. Sinovlarni o'tkazib bo'lgach rejalashtirish matritsasi tuziladi va tajriba natijalariga ishlov beriladi.

Tadqiqot natijalari kiritilgan rejalashtirish matritsasi 4-jadvalda keltirilgan.

Tajriba natijalari bo'yicha 5-ustunda 3 takroriylikdan iborat har bir sinov uchun optimallashtirish parametrining o'rtacha arifmetik qiymati xisoblanadi:

$$\bar{Y} = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i}{m}$$

4-jadval.

| № | Omillar (kodlashtirilgan qiymatlari) |       |       |       | O'zaro bog'langan omillar |                 |                 |                           | Optimallashtirish parametri Y ning qiymati (yakka ip pishiqqligi bo'yicha notekisligi S) |           |           |           | Qatoriy dispersiya |
|---|--------------------------------------|-------|-------|-------|---------------------------|-----------------|-----------------|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|--------------------|
| 1 | 2                                    |       |       |       | 3                         |                 |                 |                           | 4                                                                                        |           |           |           | 5                  |
|   | $x_0$                                | $x_1$ | $x_2$ | $x_3$ | $x_1 \cdot x_2$           | $x_1 \cdot x_3$ | $x_2 \cdot x_3$ | $x_1 \cdot x_2 \cdot x_3$ | $Y_i$                                                                                    | $Y_{i_2}$ | $Y_{i_3}$ | $\bar{Y}$ | $S^2\{Y\}$         |
| 1 | Q                                    | -     | -     | -     | Q                         | Q               | Q               | -                         | 12,8                                                                                     | 12,8      | 10,7      | 12,1      | 1,47               |
| 2 | Q                                    | Q     | -     | -     | -                         | -               | Q               | Q                         | 10,5                                                                                     | 11,7      | 11,6      | 11,27     | 0,4605             |
| 3 | Q                                    | -     | Q     | -     | -                         | Q               | -               | Q                         | 11,3                                                                                     | 13,3      | 13,5      | 12,8      | 1,1126             |

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |                           |      |      |       |                       |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---------------------------|------|------|-------|-----------------------|
| 4 | Q | Q | Q | - | Q | - | - | - | 13,5                      | 13,0 | 12,1 | 12,8  | 0,4949                |
| 5 | Q | - | - | Q | Q | - | - | Q | 16,4                      | 16,2 | 16,6 | 16,4  | 0,04                  |
| 6 | Q | Q | - | Q | - | Q | - | - | 10,6                      | 13,9 | 13,8 | 14,12 | 0,2331                |
| 7 | Q | - | Q | Q | - | - | Q | - | 10,7                      | 11,1 | 13,2 | 11,7  | 1,805                 |
| 8 | Q | Q | Q | Q | Q | Q | Q | Q | 12,9                      | 11,3 | 12,3 | 12,1  | 0,6533                |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   | $\sum \bar{Y}_i = 103,37$ |      |      |       | $\sum S^2(Y) = 6,267$ |

6-ustun bo'yicha qatoriy dispersiyalarning qiymati xisoblanadi.

$$S_i^2(Y) = \frac{\sum_{i=1}^3 (Y_i - \bar{Y}_i)^2}{m - 1}$$

bu yerda  $m$  – takroriyliklar soni.

Masalan: 1-qator uchun

$$S_i^2(Y) = \frac{(12,8 - 12,1)^2 + (12,8 - 12,1)^2 + (10,7 - 12,1)^2}{3 - 1} = 1,47 \quad \text{va h.k.}$$

Keyin  $\sum_{i=1}^8 \bar{Y}_i$  va  $\sum_{i=1}^8 S_i^2(Y)$  larning yig'indilari topilib jadvalning pastiga yoziladi.

6. Dispersiya bir jinslili Koxren mezonni yordamida aniqlanadi:

$$G_{\delta} = \frac{S_i^2(Y)_{\max}}{\sum_{i=1}^8 S_i^2(Y)} \quad (1)$$

bu yerda  $G_{\delta}$  - Koxren mezonining xisobiy qiymati;

$S_i^2(Y)_{\max}$  - i nchi sinovning maksimal dispersiyasi;

$\sum_{i=1}^8 S_i^2(Y)$  - hamma qatoriy dispersiyalar yig'indisi.

$$G_x = \frac{1,805}{6,269} = 0,288$$

Tajriba tiklanishini aniqlash uchun Koxren mezonni hisobiy qiymatini jadval bilan taqqoslaymiz (ilova).

Bizning xolda TOT 23 va R<sub>DQ</sub>0,95 uchun

$G_{\alpha\hat{\alpha}\hat{\alpha}} = \{f_1 \hat{\alpha} f_2\}_{D_D} = 0,95$  bo'lganda,

bu yerda  $\{f_1 = N = 8; f_2 = m - 1 = 3 - 1 = 2\} = 0.5137$

$N$  – erkinlik darajasi soni.

Agar  $G_{\delta} < G_{\alpha\hat{\alpha}\hat{\alpha}}$  bo'lsa, tajriba tiklanadi va regressiya koeffitsientlarini hisoblashga o'tish mumkin.

$$Y = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 + b_3 x_3 + b_{13} x_1 x_2 + b_{13} x_1 x_3 + b_{23} x_2 x_3 + b_{123} x_1 x_2 x_3 \quad (2)$$

tenglamadagi koeffitsientlar xisoblanadi

$$b_0 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^8 \bar{Y}_i \quad (3)$$

bu yerda  $i$  – sinov tartibi;

$j$  – omillar tartibi.

$$b_i = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^{N=8} x_{ij} \bar{Y}_i \quad (4)$$

$$b_{ji} = \frac{1}{N} \sum_{i=j=1}^N x_{ji} x_{ij} \bar{Y}_i \quad (5)$$

Bizning misolimiz uchun:

$$b_0 = \frac{1}{8}(12,1 + 11,27 + 12,8 + 16,4 + 14,1 + 11,7 + 12,1) = 12,9$$

$$b_1 = \frac{1}{8}(-12,1 + 11,27 - 12,8 + 12,8 - 16,4 + 14,1 - 11,7 + 12,1) = -0,34$$

$$b_2 = \frac{1}{8}(-12,1 - 11,27 + 12,8 + 12,8 - 16,4 - 14,12 + 11,7 + 12,1) = -0,56$$

$$b_3 = \frac{1}{8}(-12,1 - 11,27 - 12,8 - 12,8 + 16,4 + 14,12 + 11,7 + 12,1) = 0,32$$

$$b_{12} = \frac{1}{8}(12,1 - 11,27 - 12,8 + 12,8 + 16,4 - 14,12 - 11,7 + 12,1) = 0,44$$

$$b_{13} = \frac{1}{8}(12,1 - 11,27 + 12,8 - 12,8 - 16,4 + 14,2 - 11,7 + 12,1) = -0,13$$

$$b_{23} = \frac{1}{8}(12,1 + 11,27 - 12,8 - 12,8 - 16,4 - 14,12 + 11,7 + 12,1) = -1,12$$

$$b_{123} = \frac{1}{8}(-12,1 + 11,27 + 12,8 - 12,8 + 16,4 - 14,12 - 11,7 + 12,1) = 0,23$$

7. Regressiya koeffitsientlarining ahamiyatga molikligini Styudentning hisobiy mezonini  $t_a$  yordamida aniqlaymiz:

$$t_R = \frac{|b_i|}{S(b_i)} \quad (6)$$

$$S(b_i) = \frac{S^2(Y)}{N} \quad (7)$$

bu yerda  $S^2(Y)$  - qatoriy dispersiya. U quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$S^2(Y) = \frac{1}{m} S_m^2(\bar{Y}) \quad (8)$$

bu yerda  $m$  – sinovlar takroriyliigi soni.

$S_m^2(\bar{Y})$  - tiklanish dispersiyasi. U quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$S_m^2(\bar{Y}) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N S_i^2(Y) \quad (9)$$

bu yerda  $T$  – sinflar soni

$S_i^2(Y)$  - qatoriy dispersiyalar yig'indisi (4-jadval, 5-ustun)

$$S_m^2(\bar{Y}) = \frac{1}{8} \cdot 6,269 = 0,784$$

$$S^2(Y) = \frac{1}{8} \cdot 0,784 = 0,26$$

$$S^2(b_i) = \frac{0,26}{8} = 0,0325$$

$$S^2(b_i) = \sqrt{0,0325} = 0,18$$

hisoblangan koeffitsientlar uchun Styudent mezonining hisobiy qiymatlarini aniqlaymiz:

$$t_{Rb_0} = \frac{12,9}{0,18} = 71,7 \quad t_{Rb_1} = \frac{0,34}{0,18} = 1,88$$

$$t_{Rb_2} = \frac{0,56}{0,18} = 3,1 \quad t_{Rb_3} = \frac{0,32}{0,18} = 1,77$$

$$t_{Rb_{12}} = \frac{0,44}{0,18} = 2,44 \quad t_{Rb_{23}} = \frac{1,12}{0,18} = 6,22$$

$$t_{Rb_{13}} = \frac{0,13}{0,18} = 0,72 \quad t_{Rb_{123}} = \frac{0,23}{0,18} = 1,27$$

Styudent mezonining hisobiy qiymati jadvaldagi qiymat bilan taqqoslanadi.

$f_2 = (m - 1)N = 16$  bu yerda  $m = 3; N = 8$

$$t_{\text{таб}} [P_D = 0.95 ; f_2 = 16] = 2.12$$

Regressiya koeffitsientlari ahamiyatga bog'liq, agar  $t_{\delta} > t_{\text{таб}}$  bo'lsa.

Shunday qilib bizning misolimizdagi  $b_0, b_2, b_{12}, b_{23}$  - koeffitsientlar ahamiyatga molik va regressiya tenglamasi ahamiyatga molik bo'lmagan koeffitsientlarni chiqarib tashlaganda quyidagi ko'rinishga keladi:

$$Y = 12.9 - 0.56 x_2 + 0.44 x_1 x_2 - 1.12 x_2 x_3 \quad (10)$$

Shuni unutmaslik lozimki, agar hamma regressiya koeffitsientlari ahamiyatga molik bo'lsa, andoza adekvat emas.

Agar bittagina koeffitsient ahamiyatga molik bo'lmaganda ham andozani tekshirish mumkin.

Olingan tenglama adekvatlikka tekshiriladi. Tekshirish Fisher mezonini yordamida amalga oshiriladi. Fisher mezonining hisobiy qiymati:

$$F_R = \frac{S_{\text{ад}}^2(Y)}{S^2(\bar{Y})} \quad N - M > 0 \text{ bo'lganada} \quad (11)$$

bu yerda  $S_{\text{ад}}^2(Y)$  - adekvatlik dispersiyasi.

$S^2(\bar{Y})$  - qatoriy dispersiya. (8-formula bilan aniqlanadi).

$$S^2(\bar{Y}) = 0.26$$

$$S_{\text{ад}}^2(Y) = \frac{m}{N - M} \sum_{i=1}^N (\bar{Y}_i - Y_{Ri})^2 \quad (12)$$

bu yerda  $M$  – ahamiyatga molik regressiya koeffitsientlari soni (bizning misolda  $M_4$ );

$N$  – umumiy sinovlar soni ( $N_8$ );

$m$  – takroriy sinovlar soni ( $m_3$ ).

$\bar{Y}_i$  va  $Y_{Ri}$  – nchi qatorning tajribaviy va hisobiy qiymatlari.

$\bar{Y}_i$  - 4- jadvalning 5-ustunidan olinadi.

Optimallanayotgan omilning hisobiy qiymati  $Y_{Ri}$  (10) tenglamaga 4-jadvalning 2 va 3 ustunlaridagi  $x_i$  ( $Q_1$  va  $-1$ )ning kodlashtirilgan qiymatlarini qo'yib aniqlanadi. Qiymatlar ustun bo'yicha emas, qator bo'yicha olinadi.

$$Y_{R_1} = 12.9 + 0.56 + 0.44 - 1.12 = 12.78$$

$$Y_{R_2} = 12.9 + 0.56 - 0.44 - 1.12 = 11.9$$

$$Y_{R_3} = 12.9 - 0.56 - 0.44 + 1.12 = 13.02$$

$$Y_{R_4} = 12.9 - 0.56 + 0.44 + 1.12 = 13.9$$

$$Y_{R_5} = 12.9 + 0.56 + 0.44 + 1.12 = 15.02$$

$$Y_{R_6} = 12.9 + 0.56 - 0.44 + 1.12 = 14.14$$

$$Y_{R_7} = 12.9 - 0.56 - 0.44 - 1.12 = 10.76$$

$$Y_{R_8} = 12.9 - 0.56 + 0.44 - 1.12 = 12.34$$

hisob natijalari 5-jadvalga kiritiladi.

Adekvatlik dispersiyasini (12) formula yordamida aniqlaymiz:

$$S_{\text{ад}}^2(Y) = \frac{3}{8 - 4} \cdot 4.925 = 3.694$$

Fisher mezonining hisobiy qiymatini aniqlaymiz:

$$F_R = \frac{3.694}{0.26} = 14.2$$

$$F_{\text{таб}} [P_D = 0.95 ; f_1 = N(m - 1) = 16 ; f_2 = N - M = 4] = 3.0$$

Agar  $F_R < F_{\alpha\beta\delta}$  bo'lsa andoza adekvat hisoblanadi. Tadqiq etilayotgan holda  $F_R > F_{\alpha\beta\delta}$  ( $14,2 > 3$ ), demak jarayon statsionar emas va andoza adekvat emas.

Bu shuni ko'rsatadiki, boshqa omilli rejalashtirish andozasiga o'tib jarayonni 2-nchi darajali polinom bilan ifodalash zarur, yoki shu to'la omilli tajribani saqlagan holda omillar darajasi o'rtasidagi intervalni kamaytirgan holda o'tkazish zarur.

5-jadval.

| № | $\bar{Y}_i$ | $Y_{Ri}$ | $\bar{Y}_i - Y_{Ri}$ | $(\bar{Y}_i - Y_{Ri})^2$ |
|---|-------------|----------|----------------------|--------------------------|
| 1 | 2           | 3        | 4                    | 5                        |
| 1 | 12,1        | 12,78    | -0,68                | 0,462                    |
| 2 | 11,27       | 11,9     | -0,63                | 0,397                    |
| 3 | 12,8        | 13,02    | -0,22                | 0,046                    |
| 4 | 12,8        | 13,9     | -2,1                 | 1,21                     |
| 5 | 16,4        | 15,02    | 1,38                 | 1,904                    |
| 6 | 14,12       | 14,14    | -0,02                | 0,0004                   |
| 7 | 11,7        | 10,78    | 0,92                 | 0,846                    |
| 8 | 12,1        | 12,34    | -0,24                | 0,058                    |

Tenglama adekvatligini tekshirilgandan so'ng, agar tenglama adekvat bo'lsa, matematik andoza tahlil qilinadi.

Tahlil faqatgina omillar qiymatlarining kodlashtirilgan andozasi bo'yicha o'tkazilishi mumkin. Regressiya koeffitsientlarining qiymati mos keluvchi omilning chiqayotgan parametr miqdoriga xissasini tavsiflaydi.

Regressiya koeffitsienti qancha katta bo'lsa, bu omil samarasi shunchalik yuqori, ya'ni omilning chiqayotgan parametr ta'siri qanchalik kuchliligi ko'rinadi.  $x$  ga ta'siri xarakterini belgilaydi.

Agar andozani tahlil qilishda nazariy yoki tajribaviy natijalaraga berilgan omilning ta'sir kuchi xulosalar bilan mos kelmasa, uni quyidagi sabablar bilan tushuntirish mumkin:

a) tahlil qilinayotgan andoza lokal uchastkachaga mos keladi, nazariy tahlil – yanada kengroq oblastga;

b) bir omilli tajribadan ko'p omilli tajribaga o'tilganda omillarning chiqayotgan parametr xarakteriga ta'sir o'zgarishi mumkin;

v) TOT – PFE o'tkazishda xatoliklarga yo'l qo'yilgan.

Omillarning kodlangan qiymatdagi andozasi natural qiymatlarga o'tkaziladi. Misol sifatida olingan adekvat bo'lmagan andozamizni qarab chiqamiz.

Andoza natural qiymatlarda quyidagi ko'rinishga ega:

$$Y_R = a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_1 x_3 - a_3 x_2 x_3 \quad (13)$$

$a_0, a_1, a_2, a_3$  larni topish uchun (10) tenglamaga  $x_1 x_2$  va h.k. omillar qiymati o'rniga ularning qiymatini ma'lum formuladan foydalangan holda qo'yiladi.

$$x_i = \frac{X_i - X_{ai}}{I_i}$$

1-jadvaldan qarab chiqilayotgan andoza uchun:

$$\begin{aligned} x_1 &= \frac{X_1 - X_{a1}}{1} = \frac{X_1 - 38,5}{1,5} \\ x_2 &= \frac{X_2 - X_{a2}}{2} = \frac{X_2 - 2,04}{0,24} \\ x_3 &= \frac{X_3 - X_{a3}}{3} = \frac{X_3 - 51,5}{2,6} \end{aligned} \quad (14)$$

(14) da olingan qiymatlarni (10) tenglamaga qo'yamiz:

$$y = 12,9 - 0,56 \frac{X_2 - 2,04}{0,24} + 0,44 \left( \frac{X_1 - 38,5}{0,15} \right) \left( \frac{X_2 - 2,04}{0,24} \right) - 1,12 \left( \frac{X_2 - 2,04}{0,24} \right) \left( \frac{X_3 - 51,5}{2,6} \right) \quad (15)$$

### Nazorat savollari

1. To'la omilli tajriba nima va uni o'tkazishdan maqsad?
2. Regression model nima?
3. Kiruvchi va chiquvchi parametrlarni tushuntiring.
4. Koxren me'zoni qachon qo'llanadi?
5. Styudent me'zoni qachon qo'llanadi?
6. Fisher me'zoni qachon ishlatiladi?
7. Adekvatlik nima?

## ADABIYOTLAR

1. Peregudov L.V., Saidov M.X., Ilmiy ijodiyot metodologiyasi, T., «Moliya», 2003 y.
2. Sevostyanov A.G. Metodi i sredstva mex.texnol.protsess. tekst.promishlennosti, 1980 g.
3. Makarov A.I «Osnovi proektirovaniya tekstilnix mashin» M. 1976 g.
4. Lavrov K.A. «Tenzometricheskie izmereniya v tekstilnoy promishlennosti» M. 1979 g.
5. Abduvoxidov M. «To'qimachilik mashinalarini hisoblash va loyihalash». Namangan, 1988 y.
6. Dadaxanov N. Patentshunoslik. O'quv qo'llanma, 1991y. Namangan.
7. Artemyev M. «Patentovedenie», M. 1984 g.



