

AVIATSIYA TEXNIKASINING TEXNIK XIZMAT KO'RSATISH JARAYONLARINI MODELLASHTIRISHDA KOMPLEKS METODLARDAN FOYDALANISH

T.A. Sagdiyev, I.S. Maturazov, N.A. Isakov

Tashkent state transport university (Tashkent, Uzbekistan)

Mazkur maqolada aviatsiya texnikasiga texnik xizmat ko'rsatish va uni ta'mirlash jarayonlarini modellashtirish bilan bog'liq masalalar tahlil qilingan. Shuningdek, texnik xizmat ko'rsatish tizimlarining samaradorligini oshirishda axborotning tutgan o'rni va ahamiyati yoritib berilgan. Ishda texnik xizmat ko'rsatish jarayonlarini tadqiq etish uchun funksional modellashtirish metodologiyasi bayon qilingan. Bundan tashqari, ehtimoliy o'zgarishlarni tahlil qilish va baholash maqsadida imitatsion modeldan foydalanilgan.

Kalit so'zlar: funksional modellashtirish, texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash tizimi, tizim holatlari grafigi, blok diagramma, CASE texnologiyalari.

Real tizimlarda odatda turli darajalardan iborat bo'lgan **ierarxik tuzilma** mavjud bo'lib, har bir darajada o'ziga xos qonuniyatlar va ishlash tamoyillari amal qiladi. Shu sababli murakkab tizimlarni tashkil etishda **axborotning qanday rol o'ynashi** masalasi alohida ahamiyat kasb etadi. Mazkur tizimlarda axborot jarayonlarining funksional tahlili ko'plab tadqiqotchilar tomonidan o'rganilgan bo'lib, ularning natijalari axborot murakkab tizimlarning maqsadga yo'naltirilgan rivojlanish jarayonlarini boshqarishda asosiy vositalardan biri ekanligini ko'rsatadi [1]. Boshqacha aytganda, axborot tizim faoliyatini tartibga solish va uni samarali boshqarishning muhim omili hisoblanadi.

Odatda tizimlarni tartibga solishning bir necha usullari ajratib ko'rsatiladi. Ular qatoriga, xususan, **dinamik (yoki statik) boshqaruv** hamda **axborotga asoslangan boshqaruv** usullari kiradi.

Dinamik tartibga solish usulining muhim kamchiliklaridan biri shundan iboratki, u asosan tashqi ta'sirning bevosita regulyatorga ta'siriga asoslanadi va ko'pincha boshqarilayotgan tizimning real holatini to'liq aks ettirmaydi. Bundan tashqari, bunday usul nisbatan qo'pol va taxminiy xarakterga ega bo'lib, uni amalga oshirish ko'pincha katta miqdorda energiya sarfini talab qiladi. Shu sababli amaliyotda bunday boshqaruv ko'pincha **teskari aloqa prinsipi** asosidagi boshqaruv bilan to'ldiriladi yoki uning o'rnini egallaydi. Mazkur yondashuv dinamik emas, balki **axborotga asoslangan boshqaruv usuli** hisoblanadi.

Axborotga asoslangan boshqaruv usuli dinamik boshqaruv shakliga nisbatan sezilarli ustunliklarga ega. Uning asosiy afzalligi shundaki, boshqaruvchi tizim

boshqarilayotgan tizimda amalga oshirilishi zarur bo'lgan o'zgarishlarga nisbatan ancha kam energiya sarflaydi. Natijada boshqaruv jarayonining **moslashuvchanligi ortadi**, shuningdek, tartibga solish uchun zarur bo'lgan vaqt sezilarli darajada qisqaradi.

Odatda boshqaruv funksiyasi axborot jarayonlari bilan chambarchas bog'liq bo'lgan faoliyat turlaridan biri hisoblanadi. Chunki har qanday boshqaruv qarorini qabul qilish jarayoni mavjud bo'lgan ko'plab variantlar ichidan eng maqbulini tanlashni nazarda tutadi. Tanlov jarayoni esa axborotning asosiy tamoyillaridan biri sifatida qaraladi.

Murakkab tashkil etilgan tizimlar faoliyatini samarali boshqarish masalasi zamonaviy texnika va texnologiyalar rivojlanishi sharoitida yanada dolzarb ahamiyat kasb etmoqda. Bunday sharoitda boshqaruv samaradorligini oshirishning muhim bosqichlaridan biri murakkab tuzilishga ega tizimlar strukturasi mujassam bo'lgan axborotni aniqlash, ajratib olish va tahlil qilishdan iborat.

Shu nuqtai nazardan, boshqaruv jarayonlari ehtiyojlari uchun axborotni ochib berish va undan samarali foydalanish, xususan texnik xizmat ko'rsatish tizimlarida, tashkiliy faoliyatni takomillashtirishning muhim yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Ayniqsa, yuqori samaradorlikka ega xizmat ko'rsatish tizimlarini yaratish hamda mavjudlarini modernizatsiya qilish jarayonida axborotdan oqilona foydalanish muhim ahamiyat kasb etadi.

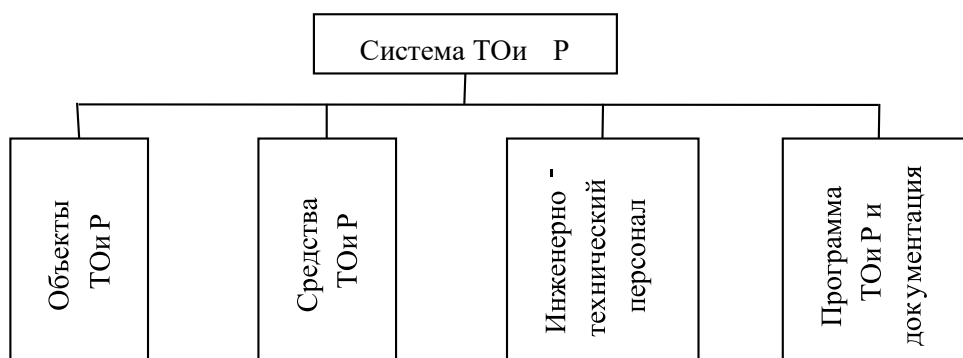
Fuqarolik aviatsiyasida foydalaniladigan havo kemalarining texnik ekspluatatsiyasi mashinasozlik sohasining eng murakkab texnik mahsulotlaridan biri bo'lgan aviatsiya texnikasining butun hayotiy sikli davomida amalga oshiriladigan texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash (TXKT) tizimini o'z ichiga oladi. Ushbu jarayonlar odatda aviakompaniyalarning muhandislik-aviatsiya xizmatlari tarkibidagi tashkiliy tuzilmalar doirasida amalga oshiriladi.

Texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash tizimi murakkab tashkiliy tuzilma hisoblanib, u yagona maqsadga yo'naltirilganlik, boshqaruv imkoniyati, tizim elementlari o'rtasidagi o'zaro bog'liqlik hamda ierarxik tuzilish kabi xususiyatlarga ega. Mazkur tizimning tuzilmasi o'zaro bog'langan bir nechta asosiy komponentlardan tashkil topadi. Ularga havo kemalari, texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash vositalari, ushbu jarayonlarni amalga oshiruvchi mutaxassislar hamda ularning o'zaro hamkorligini tartibga soluvchi me'yoriy va texnik hujjatlar kiradi. Mazkur komponentlar havo kemalarining ishonchliligini ta'minlash va ularni parvozga doimiy tayyor holatda saqlashga xizmat qiladi (1-rasm) [2; 3].

Ushbu tizimning asosiy maqsadi havo kemasining xizmat muddati yoki resursi davomida uning texnik holatini samarali boshqarishdan iborat. Bunda asosiy e'tibor havo kemalarining parvozga yaroqliligini saqlab turish hamda zarur hollarda tiklashga

qaratilib, texnik xizmat ko‘rsatish va ta‘mirlash ishlarini minimal mehnat va moliyaviy xarajatlar bilan amalga oshirish ko‘zda tutiladi.

Texnik xizmat ko‘rsatish va ta‘mirlash tizimining yaxlitligi hamda tartibli faoliyati uning elementlari o‘rtasidagi bilvosita funksional bog‘liqlik orqali ta‘minlanadi. Ushbu bog‘liqlik aniq tuzilgan axborot tizimi bilan chambarchas aloqador bo‘lib, odatda texnik xizmat ko‘rsatish va ta‘mirlash dasturi ko‘rinishida rasmiylashtiriladi. Tizimning maqsadi va tegishli dastur oldindan ishlab chiqiladi. Aynan shu jarayon davomida tizim komponentlari o‘rtasidagi o‘zaro aloqalar shakllanadi hamda keyingi faoliyat ularning o‘zaro bog‘liqligi natijasida tartibga solinadi.



1-rasm. Texnik xizmat ko‘rsatish hamda ta‘mirlash tizimining tashkiliy tuzilmasi

Texnik xizmat ko‘rsatish va ta‘mirlash tizimining samaradorligi havo kemalarining parvozlar xavfsizligi hamda ularning muntazam amalga oshirilishiga bevosita ta‘sir ko‘rsatadi. Shu sababli ushbu tizimning samarali faoliyati aviatsiya texnikasining umumiy texnik ekspluatatsiya samaradorligini ta‘minlashda muhim omil hisoblanadi. O‘z navbatida, texnik xizmat ko‘rsatish va ta‘mirlash tizimining mukammalligi, avvalo, tizimning barcha bo‘g‘inlari o‘rtasidagi o‘zaro hamkorlik qanchalik aniq va samarali tashkil etilganligiga bog‘liq. Bu esa, asosan, texnik xizmat ko‘rsatish va ta‘mirlash jarayonlarini tartibga soluvchi ekspluatatsion-texnik hujjatlarning mukammalligi bilan belgilanadi. Mazkur hujjatlarda tizim elementlari o‘rtasidagi o‘zaro hamkorlikning asosiy qoidalari va tartiblari belgilab beriladi.

Hozirgi kunda axborot murakkab loyihalarni samarali boshqarishda asosiy omillardan biri sifatida qaraladi. Xususan, u texnik xizmat ko‘rsatish va ta‘mirlash tizimining barcha bo‘g‘inlari o‘rtasidagi samarali hamkorlikni ta‘minlashda muhim rol o‘ynaydi. Tashkiliy loyihalarning maqsadlari, tarkibi va mazmunini aniqlashda, jumladan, sotuvdan keyingi xizmat ko‘rsatish jarayonlarini avtomatlashtirish, loyihalarni rejalashtirish hamda ularning bajarilishini nazorat qilishda turli modellashtirish usullaridan keng foydalaniladi.

Texnik ekspluatatsiya jarayonlarida qo'llanilayotgan mavjud modellarni chuqurroq o'rganish, tahlil qilish hamda ularning samaradorligini baholash maqsadida ularni batafsil tahlil qilish zarur hisoblanadi. Texnik ekspluatatsiya jarayonining mavjud tizimi tavsiflanishi va tahlil qilinishi **holatlar va ularning o'zaro o'tishlari graflari** yordamida amalga oshiriladi, bunda holatlar soni 11 dan 21 gacha o'zgarishi mumkin [3]. Asosiy baholash mezoni sifatida vaqt sarfi ko'rsatkichi olinadi. Ba'zi holatlar va ularning o'tishlarini aniqlashda noaniqliklar mavjud bo'lganda, tizim samaradorligini hisoblash murakkab bo'ladi. Shuningdek, aniqlangan kamchiliklarni bartaraf etish va tegishli choralarni qo'llash jarayonida holatlar sonining farqliligi va barcha jarayon ishtirokchilari o'rtasidagi o'zaro aloqaning yetarlicha tavsiflanmaganligi sababli bu jarayon qiyinlashadi.

Texnik xizmat ko'rsatish jarayonining samaradorligiga uning tuzilmasi bilan bir qatorda jarayonning barcha komponentlari o'rtasidagi o'zaro bog'liqlik ham ta'sir qiladi. Bunga xodimlarning malakasi, ularning soni va moddiy-texnik resurslarning mavjudligi kiradi. Jarayon murakkablashgan sari uning tavsifi ham qiyinlashadi, chunki strukturasi ko'proq tarmoqlanishi tufayli jarayonning vizual ko'rinishini tushuntirish murakkablashadi.

Shuningdek, jarayon dinamik tarzda o'zgarayotgan bo'lsa, sabab-natija graflarida bu dinamika aks etmaydi. Shu sababli mazkur metod asosan **yaxshi formalizatsiyalangan jarayonlar** uchun mos keladi. Tartibga solinadigan jarayonlarni baholash ularni amalga oshirish uchun zarur bo'lgan vaqt sarfi nuqtai nazaridan olib borilishi lozim. Jarayonning samaradorligini aniqlash uchun texnik ekspluatatsiya jarayonining mos va adekvat modelini yaratish zarur.

Ushbu tizim modeli bir qator talablarni qondirishi va sabab-natija graflari metodining kamchiliklarini hisobga olishi kerak. Asosiy talablar quyidagilardan iborat:

- Modelni ierarxik printsip asosida qurish imkoniyati;
- Modelni kerakli darajagacha yetarli darajada dekompozitsiyalash;
- Modelni bosqichma-bosqich yaratish imkoniyati;
- Loyihaning ishtirokchilarining funktsiyalarini ajratish va modelni takroriy tarzda rasmiylashtirish (iterativ rasmiylash);
- Shablon modellarni qo'llash yoki yaratilgan modelni soha bo'yicha boshqa korxonalariga tatbiq etish imkoniyati;
- Model elementlari o'rtasidagi o'zaro aloqalarni tavsiflash va boshqaruvchi ta'sirlarni belgilash (model, jarayon, operatsiya, harakatlarni boshqarish);
- Tizimning o'zgarishlarga moslashuvchanligi, shu jumladan dinamik modellarni qo'llash;
- Model obyektlarini tavsiflashda soddalik va aniqlik, jarayonlarni bir vaqtning o'zida hujjatlashtirish;

• Murakkab tizimlarda ham jarayonlarni vizual tarzda tushunarli ko'rsatish imkoniyati.

Funksional jihatlarni formalizatsiya qilish uchun blok-sxemalar, IDEF diagrammalari va zamonaviy CASE vositalarida qo'llaniladigan shunga o'xshash metodlar tavsiya etilishi mumkin. Ushbu vositalarning asosiy xususiyati shundaki, ular ekspert qarorlarini vizual grafik shaklda tasdiqlashga yo'naltirilgan. Ushbu talablarni qondiradigan funksional modellarni yaratish metodologiyasida IDEF0 yordamida tizimlarni modellashtirish asosiy o'rin tutadi.

IDEF0 funksional modellashtirish metodologiyasi – bu murakkab ierarxik tizimlar uchun funksional spetsifikatsiyalarni yaratishga mo'ljallangan usullar, qoidalar va protseduralar majmuasidan foydalanishni nazarda tutadi. Ushbu metodologiya shuningdek, korxonada ichidagi turli biznes jarayonlarini modellashtirishda ham qo'llanilishi mumkin [4]. IDEF0 metodologiyasining asosiy printsiplari – jarayonlarni bosqichma-bosqich pastga qarab dekompozitsiyalash, ya'ni funksional modellashtirish maqsadlari belgilagan darajagacha tafsilotlarga bo'lishdir. Har bir dekompozitsiya bosqichi jarayonlarning ma'lum darajada tafsilotini ifodalaydi.

Funksional modelni ishlab chiqish jarayoni – bu grafik belgilar to'plami yordamida funksional spetsifikatsiyalarni yaratishdan iborat bo'lib, har bir belgi tabiiy til bilan ifodalangan tavsiflar bilan birlashtiriladi va ularni qo'llash qoidalari grafik diagrammalar shaklida ko'rsatiladi. Diagrammalar jarayonlar tarkibi va ularning o'zaro bog'liqligini bir yoki bir nechta abstraktsiya darajasida tavsiflaydi. IDEF0 metodologiyasida turli mutaxassislar tomonidan yaratilgan funksional spetsifikatsiyalarning mazmunini to'g'ri tushunish imkoniyati noformal og'zaki tavsiflar (kommentariylar) orqali ta'minlanadi. Ushbu kommentariylar ishlab chiquvchilar tomonidan funksional jihatdan spetsifikatsiya qilinayotgan sohani tushunish asosida beriladi va IDEF0 tilining formal tuzilmalari bilan bog'liq emas. Hozirgi vaqtda IDEF0 statik diagrammalarini dinamik modellariga aylantirishga imkon beruvchi algoritmlar va ularning kompyuter dasturlari mavjud. Masalan, bunday modellar "ranglangan Petri tarmoqlari" asosida qurilishi mumkin.

Texnologik jarayonlarni hujjatlashtirishni IDEF3 metodologiyasi yordamida amalga oshirish maqsadga muvofiqdir. IDEF3 metodologiyasi IDEF0 bilan bevosita bog'liq bo'lib, har bir funksional blokni alohida jarayon shaklida tavsiflash imkonini beradi. IDEF3 yordamida texnologik operatsiyalar ketma-ketligi harakatlar, bog'lanishlar va chorrahalar orqali ifodalanadi. Harakatlar o'rtasidagi munosabatlar uch turdagi bog'lanishlar yordamida modellashtiriladi: avvalgi bog'lanishlar, nisbiy bog'lanishlar va ob'ekt oqim bog'lanishlari.

Axborot tizimi uchun ma'lumot oqimlarini tavsiflash va talablarni ishlab chiqishda DFD metodologiyasi qo'llaniladi [5]. DFD metodologiyasi jarayon davomida bajariladigan ishlar ketma-ketligini, jarayonlar orasidagi axborot oqimlarini,

shuningdek hujjat almashinuvi va moddiy resurslarning oqimini ko'rsatish imkonini beradi. Funktsional modellarni tekshirish va ularning to'g'riligini baholash uchun imitatsion modellar qo'llaniladi. Bunday modellar tizimda sodir bo'layotgan jarayonlarni bosqichma-bosqich algoritmik tarzda qayta yaratadi. Bu tizim ishini qisqa muddatda takrorlash va parametrlar o'zgarishining keng diapazonida baholash imkonini beradi. Imitatsion modellashtirish uchun maxsus tillar mavjud bo'lib, ular universal dasturlash tillariga nisbatan model yaratishni sezilarli darajada yengillashtiradi. Shu bilan birga, ma'lum turdagi tizimlarni o'rganish uchun dasturlashni talab qilmaydigan imitatsion modellashtirish tizimlari ham mavjud.

Texnik xizmat ko'rsatish tizimini tavsiflash uchun quyidagi **formalizatsiya vositalaridan** foydalanish tavsiya etiladi:

- Tizim samaradorligini aniqlash maqsadida **ob'ektlar funksiyalari va o'zaro aloqalarini tavsiflash uchun IDEF0 metodologiyasi**;

- Ish jarayonlari oqimini tavsiflash uchun **IDEF3 metodologiyasi**;

- Axborot oqimlarini tavsiflash uchun **DFD metodologiyasi**.

Funksional tizimni tafsilotlash jarayonida eng oxirgi element – bu **soddalashtirilgan komponent** bo'lib, uni yanada kichik tarkibiy qismlarga ajratish imkoni mavjud emas.

Havo kemasini ishlash holatida saqlash jarayoni **texnik xizmat ko'rsatish tizimi** doirasida amalga oshiriladi. Ushbu jarayon uchun asosiy ma'lumot manbalari quyidagilardan iborat:

- Talabnomalar (ular bajarilishi kerak bo'lgan ishlar ro'yxatini, shuningdek, nosozlik yoki nuqson tavsifini o'z ichiga olishi mumkin);

- Talablar (ko'rsatilishi lozim bo'lgan xizmatlar bo'yicha);

- So'rovlar (texnik hujjatlarni takomillashtirish yoki havo kemasi resursini uzaytirish uchun);

- Eksploatatsiya shartlarini aks ettiruvchi hujjatlar.

Talabnomalar va talablar asosida **qaysi turdagi ishlar bajarilishi kerakligi aniqlanadi**, bajariladigan ishlar uchun mas'ul shaxslar belgilanadi va bajarishda ishlatiladigan hujjatlar tayinlanadi. **IDEF3 metodologiyasi** ish jarayonlari oqimini tavsiflashga mo'ljallangan. IDEF3 – bu **strukturaviy usul yordamida jarayonlarni tavsiflash** bo'lib, ekspertga jarayon doirasidagi hodisalarni tartiblangan ketma-ketlikda ko'rsatish va jarayonga bevosita ta'sir qiluvchi ob'ektlarni bir vaqtda tavsiflash imkonini beradi. **IDEF0 funksional bloklarini** vizual tarzda ko'rsatish uchun **IDEF3-modellarini yaratish** mumkin.

Ma'lumot oqimlari diagrammalari (DFD) – bu tizimga nisbatan tashqi manbalar va ma'lumot qabul qiluvchilar, mantiqiy funksiyalar, ma'lumot oqimlari va ma'lumot omborlarini tavsiflovchi grafik struktural tahlil metodologiyasidir.



2-rasm. Orqa klapan montaji jarayonidagi ma'lumot oqimlari diagrammasi

DFD diagrammalari yordamida biz operatsiyalarni bajarish uchun zarur resurslarni aniqlash, shuningdek axborot va resurs oqimlarining harakatini kuzatish imkoniyatiga ega bo‘lamiz. DFD diagrammalarini IDEF3 bilan birgalikda qo‘llash va funksional modelni keyinchalik imitatsion modelga aylantirish jarayonni yanada aniqroq tavsiflash, jarayon parametrlarini aniqlash va resurs mavjudligi hamda bajaruvchilarning malakasiga bog‘liq bo‘lgan “tor joylarni” aniqlash imkonini beradi. Lekin, alohida texnologik jarayonlarni batafsil tavsiflashda faqat funksional modellashtirish yetarli bo‘lmaydi. Shu sababli bunday holatlarda imitatsion modellashtirish usulidan foydalanish maqsadga muvofiqdir.

Imitatsion modellashtirish – bu jarayonlarni haqiqiy holatga yaqin tarzda tavsiflovchi modellarni yaratish usuli. Bunday model vaqt bo‘yicha “qayta ijro etilishi” mumkin, ya’ni bitta test yoki bir qator testlar uchun ishlatiladi. Jarayon natijalari esa uning tasodifiy xarakteriga bog‘liq bo‘ladi, bu esa ishonchli statistik ma’lumotlarni olish imkonini beradi. Mazkur modellashtirish foydalanuvchiga tizimlar bilan tajriba o‘tkazish imkonini beradi, ayniqsa buni real obyekt ustida amalga oshirish amaliy jihatdan qiyin yoki maqsadga muvofiq bo‘lmagan hollarda. Imitatsion model murakkab tizimlarni tushunishga, jarayonlarning turli vaziyatlardagi xatti-harakatlarini oldindan bashorat qilishga, shuningdek model parametrlarini va hatto uning tuzilmasini o‘zgartirib, jarayonlarni maqsadga muvofiq yo‘naltirishga yordam beradi.

Shuningdek, modellar yordamida rejalashtirilayotgan o‘zgarishlarning ta’siri baholanadi, turli variantlarning samaradorligi solishtiriladi. Imitatsion modellashtirishning yana bir afzalligi shundaki, modeldagi vaqtni boshqarish mumkin: tez kechadigan jarayonlar uchun sekinlashtirish va sekin o‘zgaradigan tizimlarni modellashtirish uchun tezlashtirish imkoniyati mavjud.

Imitatsion modellashtirish – bu eksperimental va amaliy metodologiya bo‘lib, uning asosiy maqsadlari quyidagilardan iborat:

- tizimlarning xatti-harakatini tavsiflash;
- kuzatilgan xatti-harakatni tushuntiradigan nazariya va gipotezalarni ishlab chiqish;
- ushbu nazariyalarni tizimning kelajakdagi xatti-harakatini oldindan bashorat qilish uchun qo‘llash, ya’ni tizimdagi o‘zgarishlar yoki uning ishlash usullaridagi o‘zgarishlar natijasida yuzaga keladigan ta’sirlarni prognoz qilish.

Imitatsion modellarni **oldindan biznes jarayonlarini tahlil qilmasdan** yaratish har doim ham mumkin emas. Chunki korxonada biznes jarayonlarining mohiyatini tushunmasdan, alohida texnologik jarayonlarni optimallashtirishga urinish mantiqsiz bo‘ladi. Shu sababli, funksional modellar va imitatsion modellar bir-birini **almashmasdan, balki to‘ldiruvchi vosita** sifatida ishlatiladi va ular bir-biri bilan chambarchas bog‘liq bo‘lishi mumkin.

Funksional model struktura modelining elementlar sonini aniqlaydi va shu orqali kerakli axborot nuqtalari miqdorini belgilaydi. Imitatsion modellashtirishda esa modellashtirilayotgan tizimning **tuzilishi** – **uning subsistemalari va bog‘lanishlari** to‘g‘ridan-to‘g‘ri model strukturasida ifodalanadi, subsistemalar ishlash jarayoni esa **kompyuterda o‘zgaruvchilarni bog‘laydigan qoidalar va tenglamalar** orqali imitatsiya qilinadi. Funksional model yaratish uchun CASE vositalari va imitatsion modellashtirish tizimini birgalikda qo‘llash texnologik jarayonlarni, jumladan, **texnik xizmat ko‘rsatish tizimida**, maksimal samaradorlik bilan optimallashtirish imkonini beradi.

Imitatsion modellashtirish ikki asosiy bosqichdan iborat:

1. Modelni yaratish;
2. Yaralgan modelni tahlil qilish va qaror qabul qilish maqsadida ishlatish.

Imitatsion model quyidagi asosiy elementlardan iborat: manbalar va qabul qiluvchilar (stoklar), jarayonlar va navbatlar.

- **Manbalar** – modelga axborot yoki ob’ektlarni yuboruvchi elementlar bo‘lib, ularning axborot yoki ob’ektlar kelish tezligi odatda **statistik funksiya** orqali belgilanadi.

- **Qabul qiluvchi (stok)** – axborot yoki ob’ektlarni qabul qiluvchi element.

- **Navbat** tushunchasi ma’lumot ombori tushunchasiga yaqin bo‘lib, ob’ektlar **kutilayotgan vaqtda jarayonlarni bajarish uchun saqlanadigan joy**ni anglatadi. Turli jarayonlarda ob’ektlarni qayta ishlash vaqti (ishlash quvvati) farq qilishi mumkin, natijada ba’zi jarayonlar oldida ob’ektlar navbat kutib turadi.

Ko‘pincha imitatsion modellashtirishning maqsadi **navbatlarda turgan ob’ektlar sonini minimallashtirish** hisoblanadi. Imitatsion modeldagi navbat turi aniq belgilanishi mumkin. Masalan, navbat **stack** ga o‘xshash bo‘lishi mumkin, ya’ni

oxirgi qo‘shilgan ob‘ekt birinchi bo‘lib keyingi jarayonga yuboriladi. Misol sifatida **aniq ob‘ektning texnik xizmat ko‘rsatish imitatsion modeli** keltiriladi: MA-18 agregatli D-18 dvigateli (2-rasm) modeli, u **IDEF3 va DFD modellariga asoslangan**. Imitatsion modellashtirish natijalariga ko‘ra, texnik xizmat ko‘rsatish jarayoni tahlil qilindi. Bunda **ishlab chiqarish jarayonining vaqt xususiyatlari**, mavjud bo‘lgan erkin resurslar va texnik xizmat ko‘rsatish kirish sharoitlariga bog‘liqligi hisobga olindi. **4-rasm**da bitta ob‘ektning texnik xizmat ko‘rsatishiga sarflangan vaqt hisob-kitob natijasi ko‘rsatilgan. Barqaror statistikasi olish maqsadida **1000 ob‘ektga texnik xizmat ko‘rsatish vaqti hisoblangan**. O‘lchov birligi – har bir operatsiya bajarilishiga sarflangan **daqiqalar** hisoblanadi.



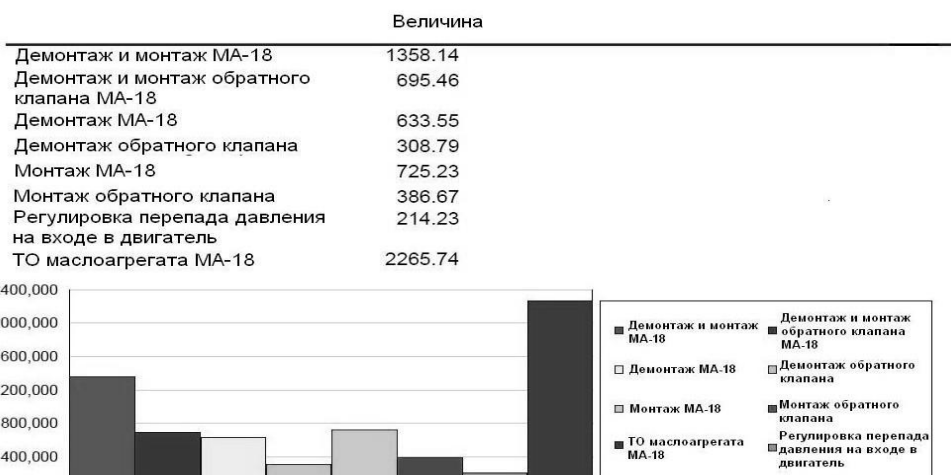
3-rasm. Orqa klapan moy nasosi texnik xizmat ko‘rsatish jarayonining imitatsion modeli

4-rasm asosida texnik xizmat ko‘rsatish jarayonidagi qaysi operatsiyaga eng ko‘p vaqt sarflanishi aniqlanishi mumkin. Ushbu operatsiyani tahlil qilib, **parvoz xavfsizligini ta‘minlash talablarini saqlagan holda** uning davomiyligini qisqartirish bo‘yicha chora-tadbirlar taklif etilishi mumkin.

Shunday qilib, **IDEF0 notatsiyasi yordamida tizim funksional modelini yaratish**, uni **IDEF3 va DFD diagrammalari bilan to‘ldirish**, va keyinchalik **imitatsion modelga aylantirish** yondashuvi jarayonni yanada batafsil o‘rganishga imkon beradi. Bu usul yordamida:

- modellashtirilayotgan jarayonning barcha tarkibiy elementlarini tavsiflash;
- jarayonning muvaffaqiyatli amalga oshirilishi uchun **to‘g‘rilanishi yoki alohida e‘tibor talab qiladigan nuqtalarni aniqlash**;
- insonning jarayondagi o‘rni va uning ishlab chiqarish jarayonining boshqa elementlari bilan **o‘zaro aloqasini ko‘rsatish** mumkin bo‘ladi.

Суммарное время



4-rasm. Imitatsion model yordamida texnik xizmat ko‘rsatish vaqtining hisob-kitob natijalari

Ushbu yondashuv, avval qo‘llanilgan **graf-analitik metodlarga** nisbatan ancha afzaldir, chunki u texnik xizmat ko‘rsatish jarayonida va umuman tizim texnik ekspluatatsiyasida havo kemasining turli holatlari o‘zgarishini aniqroq tavsiflash imkonini beradi. Insonning ishlab chiqarish jarayonidagi boshqa elementlar bilan o‘zaro aloqasini tushunish uchun, avvalo **texnik xizmat ko‘rsatish tizimi tashkiliy tuzilmasini va insonning undagi rolini** batafsil o‘rganish zarur.

XULOSA

Ushbu ishda aviatsiya texnikasiga texnik xizmat ko‘rsatish jarayonlarini modellashtirish masalalari ko‘rib chiqildi. Tadqiqot davomida IDEF0 funksional modellashtirish metodologiyasi, IDEF3 ish jarayonlari diagrammalari, DFD axborot oqimlari diagrammalari va imitatsion modellashtirish vositalaridan foydalangan holda tizimlarni chuqur tahlil qilishning samarali yondashuvlari ishlab chiqildi.

Funksional modellar tizim tarkibiy elementlari va ularning o‘zaro bog‘liqligini aniqlash imkonini beradi, IDEF3 va DFD diagrammalari yordamida jarayonlar va axborot oqimlari tavsiflanadi, imitatsion modellashtirish esa jarayonlarning vaqt parametrlarini va resurslar taqsimotini aniqlashga yordam beradi. Shu tarzda, texnik xizmat ko‘rsatish tizimining samaradorligini oshirish, jarayonlardagi “tor joylarni” aniqlash va xavfsizlik talablarini saqlagan holda vaqt va resurslarni optimallashtirish mumkin.

Shuningdek, ushbu yondashuv insonning jarayondagi rolini aniqlash va uning ishlab chiqarish jarayonidagi boshqa elementlar bilan o‘zaro aloqasini ko‘rsatish imkonini beradi. Umumiy natijada, IDEF va DFD diagrammalari bilan qo‘llab-quvvatlangan imitatsion modellashtirish texnik xizmat ko‘rsatish tizimlarini chuqur o‘rganish, jarayonlarni optimallashtirish va qarorlar qabul qilish jarayonlarini samarali boshqarish imkonini beradi.

ADABIYOTLAR

1. Сагдиев Т.А., Нусратов Т.С. Математическая модель сборочных единиц в системе принятия технологических решений. Сборник научных трудов Института кибернетики АН РУз. "Вопросы кибернетики". — Ташкент, 2003. Вып. № 165. С. 117–124.
2. Bochkarev S.K., Zrellov V.A., Kiselev D.Yu., Kiselev Yu.V., Prodanov M.E. Informatsionnaya podderzhka eta pa tekhnicheskoi ekspluatatsii v zhiznennom tsikle izdelii aviastroeniya. Vestnik Samarskogo gosudarstvennogo aero kosmicheskogo universiteta imeni akademika S.P. Koroleva, 2007, vol. 1, no. 12, Pp. 236-246. (In Russian).
3. Smirnov N.N., Vladimirov N.I., Chinyuchin Yu.M. i dr. Tekhnicheskaya ekspluatatsiya letatel'nykh apparatov, M., Transport, 1990. 423 p. (In Russian).
4. Ершов В.И., Павлов В.В., Каширин М.Ф., Хухорев В.С. Технология сборки самолетов. — М.: Машиностроение, 1986. — 456 с.