

## İSTEHSALATIN AVTOMATLAŞDIRILMIŞ İDARƏETMƏ SİSTEMİNİN İNFORMASIYA-ÖLÇMƏ ELEMENTLƏRİNİN VERİLƏNLƏR BAZASININ YARADILMASI

**ƏLİYEVƏ SƏBİNƏ BALAKİŞİ qızı**

*Sumqayıt Dövlət Universiteti,*

[sabina-1975mm@mail.ru](mailto:sabina-1975mm@mail.ru)

*Açar sözlər: çevik istehsal sistemi, avtomatlaşdırılmış idarəetmə sistemi, verilənlər bazası, biliklər bazası.*

ÇİS-in avtomatlaşdırılmış idarəetmə sisteminin layihələndirilməsi prosesinin ilkin mərhələsində onun informasiya-ölçmə və idarəetməsinin aktiv elementlərinin axtarışı və seçilməsi, verilənlər bazasının yaradılması, idarəetmə alqoritminin modelləşdirilməsi kimi çoxmərhələli proseduralardan və əməliyyatlardan ibarətdir [1, 2]:

1. Texnoloji avadanlıqların əməliyyatlarına uyğun olaraq vericilərin və icra mexanizmlərinin tiplərinin və sayının təyin edilməsi.
2. Sənaye robotlarının və manipulyatorlarının yerdəyişmə və yükləmə-boşaldılma əməliyyatlarına uyğun olaraq vericilərin və icra mexanizmlərinin tiplərinin və sayının təyin edilməsi.
3. Sənaye robotlarının təhlükəsizlik əməliyyatlarına nəzarət edən texniki görmə sisteminin tipinin və mövqeyinin təyin edilməsi.
4. Texnoloji avadanlıqlarda, sənaye robotlarında, manipulyatorda, xüsusi modullarda və avtomatik nəqliyyat xətlərində normativ təzyiç, emalətmə dərəcəsi, ətraf mühitin rütubətliliyi, temperatur parametrlərinə nəzarət edən manometr, rütubətlilik vericisinin, termocütün tiplərinin və sayının təyin edilməsi.
5. İstehsal xəttində hazır məhsulun keyfiyyət standartlarına nəzarət sisteminin müəyyənləşdirilməsi.

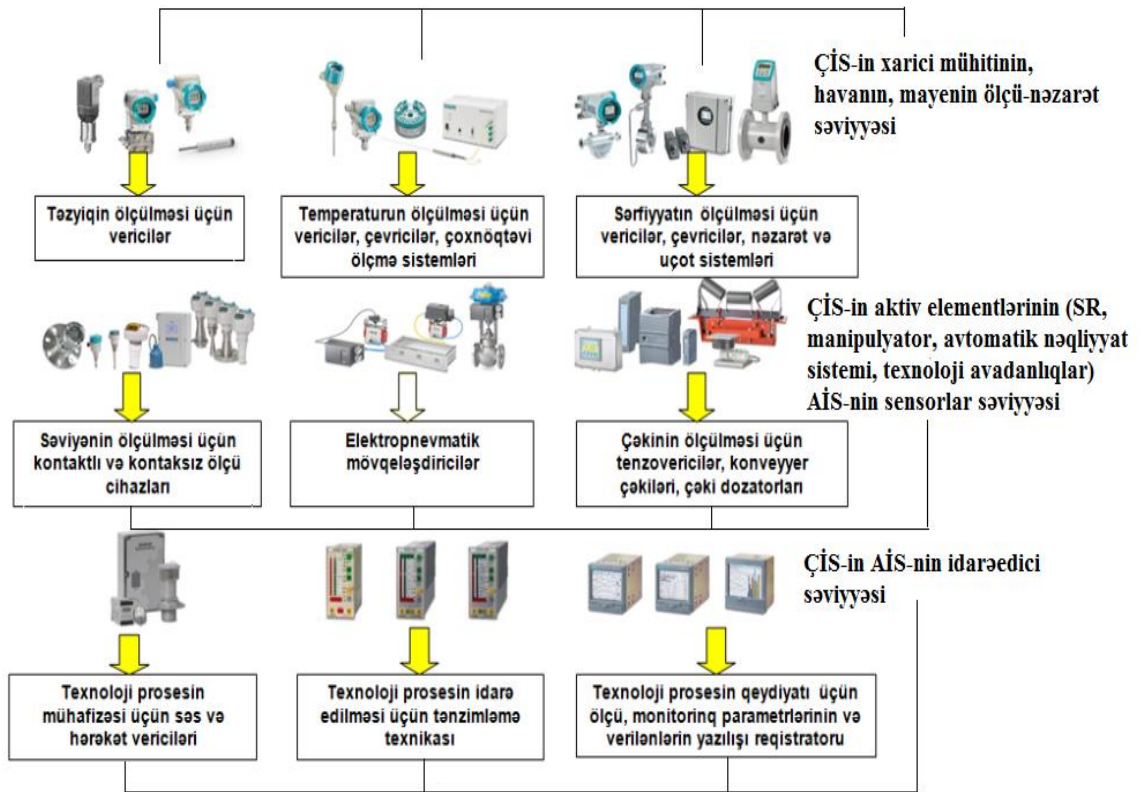
Yuxarıda qeyd olunan informasiya-ölçmə və idarəetmə elementləri, onların ÇİS-in avtomatlaşdırılmış idarəetmə sistemi ilə qarşılıqlı interfeysinə iyerarxik quruluşu təklif edilir (Şəkil 1).

Şəkil 1-dən görüldüyü kimi, ÇİS-in aktiv elementlərinin səmərəli idarə edilməsi üçün vacib layihə məsələlərindən biri AİS-in informasiya-ölçmə və idarəetmə vasitələrinin (vericilərin, icra mexanizmlərinin, tənzimləyicilərin, texniki nəzarət, proqramlaşdırılan məntiqi kontroller və kommunikasiya sistemi) seçilməsi və ÇİS-in AİS-inin verilənlər bazasının idarəetmə sisteminin yaradılmasıdır [3]. Bu məqsədlə, ilk olaraq tədqiq olunan istehsalatın spesifikasiyası, onun aktiv elementlərinin texnoloji əməliyyatlarının növləri, məhsulun keyfiyyətinə nəzarət prinsipləri təhlil edilərək, relyasion üsulla verilənlər bazası qurulur (Cədvəl 1).

ÇİS-in aktiv elementlərinin texnoloji iş prosesində xətti və fırlanma yerdəyişmə hərəkətlərinə görə vericilərin seçilməsi daha dəqiq və etibarlı təmin olunur. Bununla əlaqədar olaraq, ÇİS-in əsas aktiv elementi olan, sənaye robotunun yerinə yetirildiyi texnoloji əməliyyatına görə, tam xəta təyin olunur:

$$\Delta_{\Sigma} = \sum_{i=1}^n \Delta S + \sum_{i=1}^n \Delta \varphi \leq [ \Delta ], \quad (1)$$

*İstehsalatın avtomatlaşdırılmış idarəetmə sisteminin informasiya-ölçmə elementlərinin verilənlər bazasının yaradılması*



*Şəkil 1. ÇİS-in avtomatlaşdırılmış idarəetmə sistemi ilə informasiya-ölçmə, nəzarət elementlərinin iyerarxik quruluşu*

*Cədvəl 1.*

Kod	ÇİS-in aktiv elementi	AİS-in informasiya-ölçmə elementi	AİS-in idarəedici elementi	AİS-in tənzimləmə elementi	AİS-in texniki nəzarət elementi
A111	Texnoloji avadanlıq	Əməliyyatın başlanğıcını və sonunu qeyd edən verici (2 ədəd)	Proqramlaşdırılan məntiqi kontroller		Avadanlığın texniki nəzarət sistemi
A112	Sənaye robotu	Xətti, bucaq yerdəyişmə vericisi (4, 2 ədəd)			Texniki görmə sistemi
A113	Avtomatik nəqliyyat xətti	Tərtibatı mövqələşdirən verici (2 ədəd)		Sürət tənzimləyicisi (1 ədəd)	Tərtibatın keyfiyyətinin nəzarəti sistemi
A114	Soba	Termocüt		Termotənzimləyici (1 ədəd)	
A115	Kompressor	Havanın təzyiqini ölçən verici			
A116	İstehsalatın temperatur rejimi			Termotənzimləyici (1 ədəd)	
A117	İstehsalatda gərginlik rejimi			Gərginlik tənzimləyicisi (1 ədəd)	

burada,  $\Delta S$ -xətti yerdəyişmə hərəkətindən asılı yaranan xəta;  $\Delta\varphi$  fırlanma yerdəyişmə hərəkətindən asılı yaranan xəta;  $[\Delta] = \frac{\Delta_s}{K_\Delta}$ ,  $K_\Delta = 1.2$  –ehtiyat əmsəlidir.

$\Delta l$ ,  $\Delta h$ ,  $\varphi$  yerdəyişmələrdən asılı olaraq mövqeləşdirmə xətası X, Y və Z koordinatlarına uyğun təyin edilir.

Z koordinatına paralel xətti yerdəyişmələr üçün ümumi mövqeləşdirmə xətası aşağıdakı kimi təyin olunur:

$$\Delta z = \frac{\Delta h \sin \varphi K_\Delta}{D_n} + \frac{\Delta h K_\Delta}{D_n} = \frac{2 \cdot 0.45 \cdot 1.2}{32768} = 0.000033 \text{ m} = 0.033 \text{ mm} \quad (2)$$

burada, AD-15B tipli verici üçün  $D_n=32768$ -vericinin diskret çevirmədə impulsların sayıdır (cədvəl 2).

Cədvəl 2.

İcra mexanizminin tipi	İşçi həcm	Nominal fırlanma momenti	Porşenin diametri $d_g=d_c$ (mm)	Porşenin uzunluğu L (mm)
E32G18-22	20	490	80	520
E32G18-23	40	980	100	555
E32G18-24	80	1250	120	660
E32G18-25	160	1500	140	700
E32G18-26	240	1800	155	720

Y və  $-Y$  koordinatlarına uyğun xətti yerdəyişmələr üçün ümumi mövqeləşdirmə xətası aşağıdakı kimi təyin olunur:

$$\Delta y = \frac{\Delta l_1 \cos \varphi K_\Delta}{D_n} + \frac{\Delta l K_\Delta}{D_\Delta} = \frac{0.7 \cdot 1.2}{32768} = 0.000026 \text{ mm} = 0.026 \text{ mm} \quad (3)$$

ÇİS-in idarəetmə elementlərindən biri də icra mexanizmləridir. Bu elementin seçilməsi üçün məntiqi və riyazi üsullarla modelinin qurulması tələb olunur. Bu məqsədlə sənaye robotunun hər-bir hərəkət trayektoriyasına uyğun icra mexanizminin normativ parametrləri təyin olunur.

Z koordinatına uyğun dönmə hərəkəti üçün sənaye robotunun icra mexanizminin seçilməsi məqsədi ilə porşenin sahəsi və porşenin  $a_g$  giriş və  $a_c$  çıxış keçid kəsiklərinin sahələri təyin edilir və məntiqi şərtlərlə yoxlanılır:

Əgər

$$a_1 = \frac{755 p_M}{F V_2} = \frac{755 \cdot 0.5}{10.5 \cdot 0.5} = 72 \text{ və } a_2 = \frac{p_M}{F_i} = 6.4 \quad (4)$$

burada  $F=10.5$  H, onda porşenin  $a_g$  giriş və  $a_c$  çıxış keçid kəsiklərinin sahələri aşağıdakı formada təyin edilir:

$$a_g = \frac{u}{a_1}; \quad a_c = \Omega a_g \quad (5)$$

burada,  $V_1=0.5$  m/s - «RIMP- 401» tipli sənaye robotunun Z oxu boyunca xətti yerdəyişmə sürətidir;  $V_2=0.5$  m/s - «RIMP- 401» tipli sənaye robotunun Y oxu boyunca xətti yerdəyişmə sürətidir;  $V_3=120$   $^\circ$ /s - «RIMP- 401» tipli sənaye robotunun Z oxu ətrafında dönmə sürətidir;  $F$ –icra mexanizminin gücüdür.

Məntiqi-produksiya üsulu ilə icra mexanizmin seçilməsi alqoritmi aşağıdakı kimi ifadə olunur [4]:

Əgər (intiqağın giriş və çıxış kanalları bərabərdirsə),

Ona (maqistralda təzyiq  $p_m = 0.5$  Mpa).

Əgər (icra mexanizmin porşenin dayanıqlıq şərti

$$\delta = V_2 \sqrt{\frac{10^3 m_i}{F l_0}} = 0.5 \sqrt{\frac{1000 \cdot 0.003}{10.5 \cdot 1.2}} = 0.24 \leq 0.25 \quad (6)$$

sənaye robotunun sərbəstlik dərəcəsinə görə ödənilirsə (burada,  $F = 10.5$  H,  $V_2 = 0.5$  m/s),

Əgər (intiqaalın silindri birtərəflidirsə),

Onda ( $\Omega = 0.5 \Rightarrow u = 10.5$  &  $1/x = 1.5$ )  $\wedge$  (icra mexanizmin porşenin sahəsi

$$Sp = \frac{1}{x a_2} = \frac{1.5}{6.4} = 0.234 \text{ m}^2$$

Əgər (intiqaalın silindri ikitərəflidirsə),

Onda ( $\Omega = 1 \Rightarrow u = 9.5$  &  $1/x = 0.95$ )  $\wedge$  (icra mexanizmin porşenin sahəsi

$$Sp = \frac{1}{x a_2} = \frac{0.95}{6.4} = 0.15 \text{ m}^2$$

$$li \Rightarrow \{ \Delta l, \Delta h, \varphi l_0 \}; \quad mi = Ail_0 \rho_i = 0.005 * 1.2 * 0.5 = 0.003$$

burada  $Ai = \pi Rb^2 = 3.14 * 0.04 * 0.04 = 0.005 \text{ m}^2$  sənaye robotunun irəli və ya geri hərəkət edən bəndinin kəsiyinin sahəsidir ( $Rb = 0.04$  m);  $l_0 = 1.2$  m bəndin uzunluqudur;  $\rho_i = 0.5$  irəli və ya geri hərəkət edən bəndin materialının tutumudur.

Sənaye robotunun intiqaalının  $a_g$ ,  $a_c$  giriş və çıxış diametrlərini təyin etmək üçün aşağıdakı məntiqi alqoritm tərtib edilir.

$$\text{Əgər} \quad a_g = \frac{u}{a_1} = \frac{10.5}{72} = 0.146$$

$$a_c = \Omega a_g = 0.5 \cdot 0.146 = 0.073$$

Onda (intiqaalın  $a_g$ ,  $a_c$  giriş və çıxış diametrləri

$$d_g = d_c = \sqrt{\frac{a_c}{\pi}} = \sqrt{\frac{0.073}{3.14}} = 0.15 \text{ m}.$$

Alınmış diametrlərin qiymətləri ( $round(dg) - dsg \rightarrow min$ , ( $round(dc) - dsc \rightarrow min$ ) şərtləri ilə yoxlanaraq E32G18-26 standart pnevmatik intiqaal cədvəl 2-dən seçilir.

Relyasion üsulla yaradılan ÇİS-in idarəetmə elementlərinin verilənlər bazası və ÇİS-in aktiv elementlərinin vericilərinin, icra mexanizmlərinin seçilməsi üçün riyazi və məntiqi-produksiya üsulları layihə olunan idarəetmə sisteminin informasiya-ölçmə və icraetmə proseslərinin dəqiqliyini və etibarlığını artırmağa imkan verir.

### ƏDƏBİYYAT

1. Kazimov N.M., Yusifov Ə.A., Xəlilov S.A., Ağayev U.X. Sensor sistemlərinin əsasları. Dərs vəsaiti. –Sumqayıt: SDU, –2011, –129 s.
2. Мамедов Дж.Ф., Абдуллаев Г.С., Генжелиева Г.Г., Валиева Б.А., Ш.Т. Мамедова Исследование измерительно-управляющей системы на базе гибкого производственного участка // Информационные технологии для принятия интеллектуального решения +модели и алгоритмы прикладной оптимизации. 6-ая всероссийская научная конференция. Уфимский государственный авиационный технический университет. –Уфа. –2018. –28-31 мая, –с.112-129
3. Фрайден Дж. Современные датчики / Перевод с английского Ю. А. Заболотной под редакцией Е. Л. Свинцова. ТЕХНОСФЕРА . –М.: Техносфера, –2005, – 430 с.
4. Гаврилова Т. А., Хорошевский В. Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. Учебник. – СПб.: Питер, –2000. –324 с.
5. Muradli, Z. M. Q. Mexaniki yigim sahəsinin İdarəetmə alqoritmünün məlumat bazasının qurulması və Petri şəbəkəsi ilə tədqiqi / Z. M. Q. Muradli // SDU. Elmi xəbərlər. Təbiət və texniki elmlər bölməsi. – 2020. – Vol. 20. – No 3. – P. 85-91. <https://elibrary.ru/item.asp?id=44220003>

**РЕЗЮМЕ**  
**СОЗДАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ**  
**ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО**  
**ПРЕДПРИЯТИЯ**

*Алиева С.Б.*

**Ключевые слова:** *гибкая производственная система, автоматизированная система управления, база данных, база знаний.*

Путем анализа вопросов создания информационного обеспечения на этапах проектирования автоматизированных систем управления (АСУ) гибких производственных систем (ГПС) были определены цель статьи и основные проблемы исследования. Для решения вопроса о создании информационного обеспечения при проектировании АСУ ГПС реляционным методом были выбраны информационно-измерительные и управляющие элементы АСУ и создана база данных в табличной форме. Созданная реляционным методом база данных элементов управления ГПС и точный выбор датчиков, исполнительных механизмов активного элемента ГПС (на примере промышленного робота) обеспечиваются математическими и логико-производственными методами.

**SUMMARY**  
**CREATION OF DATABASE OF INFORM-MEASURED ELEMENTS FOR AUTOMATED**  
**CONTROL SYSTEM OF A MANUFACTURE ENTERPRICES**

*Aliyeva S.B.*

**Keywords:** *flexible manufacture system, automated control system, database, knowledge base.*

By means of analyzing the issues of creating information support at the design stages of automated control systems (ACS) of flexible manufacture systems (FMS), the purpose of the article and the main research issues were identified. For the issue of creating of information support at the design of FMS ACS by relational method information-measuring and control elements of the active elements of ACS were selected and a database in tabular form was established. The database of control elements of the FMS created by the relational method and the exact selection of transmitters, execution mechanisms of the active element of the FMS (on an example of an industrial robot) are provided by mathematical and logical-production methods.

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	19.05.2020
	Son variant	11.10.2021