

SƏNAYE ROBOTUNUN İDARƏETMƏ SİSTEMİ ÜÇÜN ANALOQ TIPLİ ELEKTROMAQNİT VERİCİLƏRİN SEÇİLMƏSİ VƏ KONSTRUKTOR LAYİHƏLƏNDİRİLMƏSİ

VƏLİYEVƏ BƏNÖVŞƏ ASLAN qızı

Sumqayıt Dövlət Universiteti, dissertant

veliyeva.67@bk.ru

Açar sözlər: sənaye robotu, analoq tipli elektromaqnit verici, verilənlər bazası, avtomatlaşdırılmış idarəetmə sistemi, SCADA, konstruktor layihəsi.

Avtomatlaşdırılmış istehsal müəssisələrinin və onların texniki sistemlərinin layihələndirmə prosesində onun birbaşa çevikliliyinə, etibarlılığına, məhsuldarlığına və bütövlükdə sistemin səmərəliliyinə təsir edən məsələ onların idarəetmə sisteminin işlənməsidir. Layihələndirmə təcrübəsi göstərir ki, mürəkkəb texniki sistem hesab olunan sənaye robotu (SR) müxtəlif təyinatlı istehsal modullarının, robototexniki komplekslərinin, texnoloji avadanlıqlarının qarşılıqlı funksional, informasiya, təminedicilərin hesabına fəaliyyət göstərir [1]. SR-in quruluşunun mürəkkəbliyini, çoxsaylı qarşılıqlı əlaqələrini, çoxçeşidli məhsulların daşınmasını nəzərə alaraq, onun avtomatlaşdırılmış idarəetmə sisteminin informasiya təminatının qurulmasında informasiya – ölçmə sistemləri səviyyəsində informasiya-axtarış və seçim altsisteminin (İASA) yaradılması tələb olunur [2, 3]. Bunun üçün SR-in müxtəlif tətbiq sahələrinə görə avtomatlaşdırılmış idarəetmə sisteminin İASA-nın tətbiqi nəticəsində analoq tipli elektromaqnit vericilər (ATEV) qlobal şəbəkə sistemindən axtarılaraq, seçilir və sahələrə görə verilənlər bazasının idarəetmə sistemi yaradılır.

SR-in idarəetmə sistemi üçün ATEV-in verilənlər bazasının yaradılması.

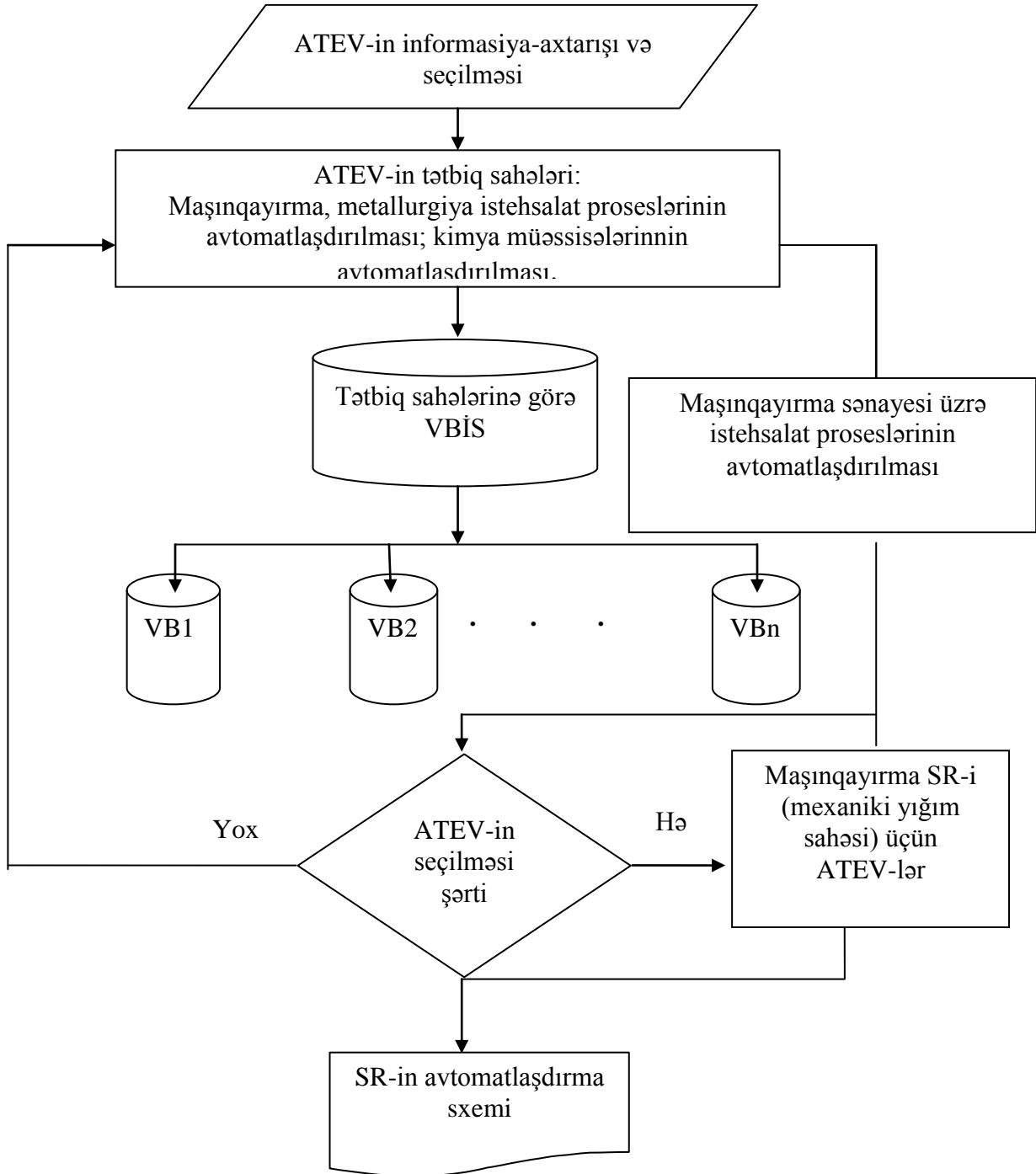
ATEV-in verilənlər bazasının idarəetmə sistemində (VBİS) maşınqayırma, cihazqayırma, metalurgiya və s. sənaye sahələri üzrə texnoloji avadanlıqlar, sənaye robotları, manipulyatorlar və nəqliyyat xəttləri üçün xüsusi elektromaqnit vericilərin ayrı ayrı verilənlər bazaları ($VB_{ev,i}$) formalaşır. ATEV-in informasiya-axtarışı, seçilməsi və verilənlər bazasının formalaşması alqoritminin blok – sxemi şəkil 1-də təsvir olunur.

Məlum olduğu kimi SR-in avtomatlaşdırılmış idarəetmə sisteminin layihələndirmə prosesində qoyulan standartlara əsasən texniki tapşırıq, texniki təklif, eskiz layihəsi, işçi layihə, sınaq və istehsalatda tətbiqi mərhələlərində həyata keçirilir [4]. Bu mərhələlərdən daha əhəmiyyətli, yaradıcılıq nöqtəyi nəzərdən yüksək intellekt tələb edən, yeni informasiya texnologiyasının və kompüter texnikasının geniş istifadə imkanlarının nəzərə alınan mərhələ – SR-in idarəetmə və nəzarət sisteminin avtomatlaşdırılmış texniki təklif mərhələsidir. Çünki texniki təklif mərhələsində tətbiq sahəsinə görə dəqiq seçilən elektromaqnit vericilər, sonrakı eskiz layihələndirmə mərhələsində AİS-in səmərəli arxitekturasının qurulmasına, idarəetmə alqoritminin modelləşdirilməsinə və proqramın kompüter eksperimentləri ilə düzgün qiymətləndirilməsinə imkan yaradır.

SR-in avtomatlaşdırılmış idarəetmə sisteminin arxitekturasının informasiya – ölçmə altsistemi səviyyəsində ATEV-in verilənlər bazalarının təşkili üçün aşağıdakı prosedurlar həyata keçirilir [5]. Texnoloji avadanlıqların əməliyyatlarına uyğun olaraq seçilən elektromaqnit vericilərin tipləri, texniki göstəriciləri, tətbiq mövqeləri və sayı təyin olunur.

Sənaye robotlarının təhlükəsizlik hərəkət trayektoriyasının işçi zonasına nəzarət edən elektromaqnit vericilərin tipləri, texniki göstəriciləri və yerləşdirilmə mövqeyləri müəyyən edilir.

İstehsalatın nəqliyyat xətlərinin hərəkətlərini tənzimləyən elektromaqnit vericilərin tipləri, texniki göstəriciləri və yerləşdirilmə mövqeyləri müəyyən edilir.



Şəkil 1. Tətbiq sahələrinə görə SR-də ATEV-in informasiya- axtarışı, seçilməsi və verilənlər bazasının formalaşması algoritminin blok-sxemi

SR-in avtomatlaşdırma sxemi üçün ATEV-in seçim prosesi bu sahədə olan hazır layihələrinin müqayisəli təhlilindən başlanılır. Nəzərə alsaq ki, ATEV-in mövcud layihələrinin geniş təhlili aparılaraq [6], sonrakı mərhələdə onların seçilməsi üçün məntiqi – modelləşdirmə, riyazi optimallaşdırma üsullarından, kompüter eksperimentlərindən və virtual layihələndirmə prosedurundan istifadə etmək daha məqsədəuyğundur.

SR-in avtomatlaşdırılmış idarəetmə sistemi üçün seçilən ATEV-lərlə kommunikasiya vasitələrinin, idarəedici sistemlə (proqramlaşdırılan məntiqi kontroller), operativ əlaqə vasitələrinin, köməkçi və servis avadanlıqlarının, montaj və kabel materiallarının, informasiya-idarəetmə kompleksinin, lokal və global şəbəkə vasitələrinin sazlanması prosesi təmin olunur. Bu mərhələdə robototexniki kompleksin avtomatlaşdırılmış idarəetmə və nəzarət sisteminin SCADA- ilə ATEV-lərin vizual informasiya əlaqələri, operator və dispetçer modullarının kompanovkası və əlaqə kanallarının quraşdırılması işləri həyata keçirilir. ATEV-lərdən idarəedici sistemə informasiyanın ötürülməsi, toplanılması və emal edilməsi məsələləri nəzərdən keçirilir.

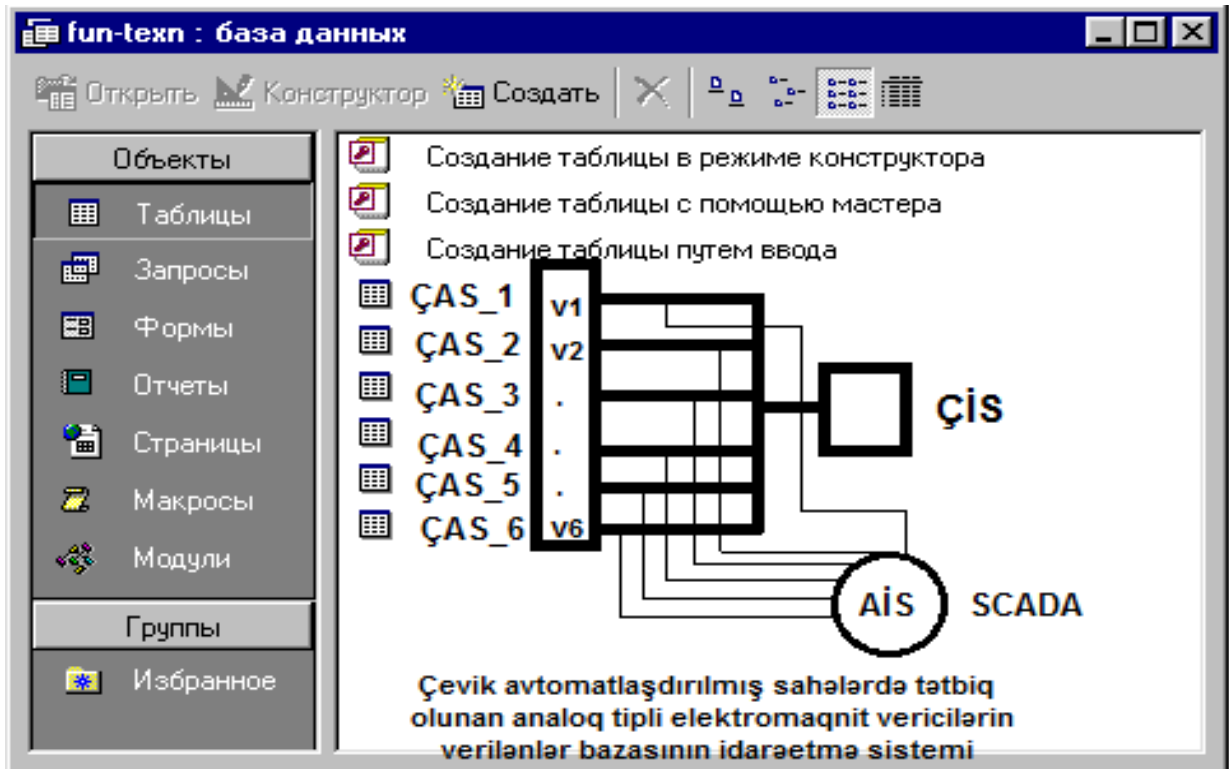
SR-in avtomatlaşdırılmış idarəetmə sisteminin arxitekturasının vericilər səviyyəsində ATEV-ilərin istehsalatın texnoloji prosesinə görə modelləşdirilməsi produksiyalı təsvir üsulunun, semantik və freym şəbəkəli evristik modellərinin, qeyri-səlis çoxluqlar nəzəriyyəsinin modelləri əsasında formalaşır. İstifadə olunan məntiqi simvollar, implikasiyalar və qaydalar idarəetmə və nəzarət elementlərinin optimal seçilməsini, etibarlı və çevik şəkildə texnoloji avadanlığın, sənaye robotunun, manipulyatorun və avtomatik nəqliyyat xəttinin idarəedici alqoritminin yaradılmasını təmin edir.

SR-in avtomatlaşdırılmış idarəetmə sisteminin arxitekturasının informasiya – ölçmə səviyyəsində ATEV-in konstruksiyasının layihələndirilməsi, hissələrin materialının seçilməsi və əsaslandırılması, elektroenergetik xarakteristikalarının tədqiqi, idarəedici təsirlərin, siqnalların kommunikasiyasının və şəbəkə marşrutlarının tədqiqi üçün ədəddi hesablama, optimallaşdırma, matris, inteqrallama və differensial hesablama üsulları ilə riyazi təminatın modelləri qurulur.

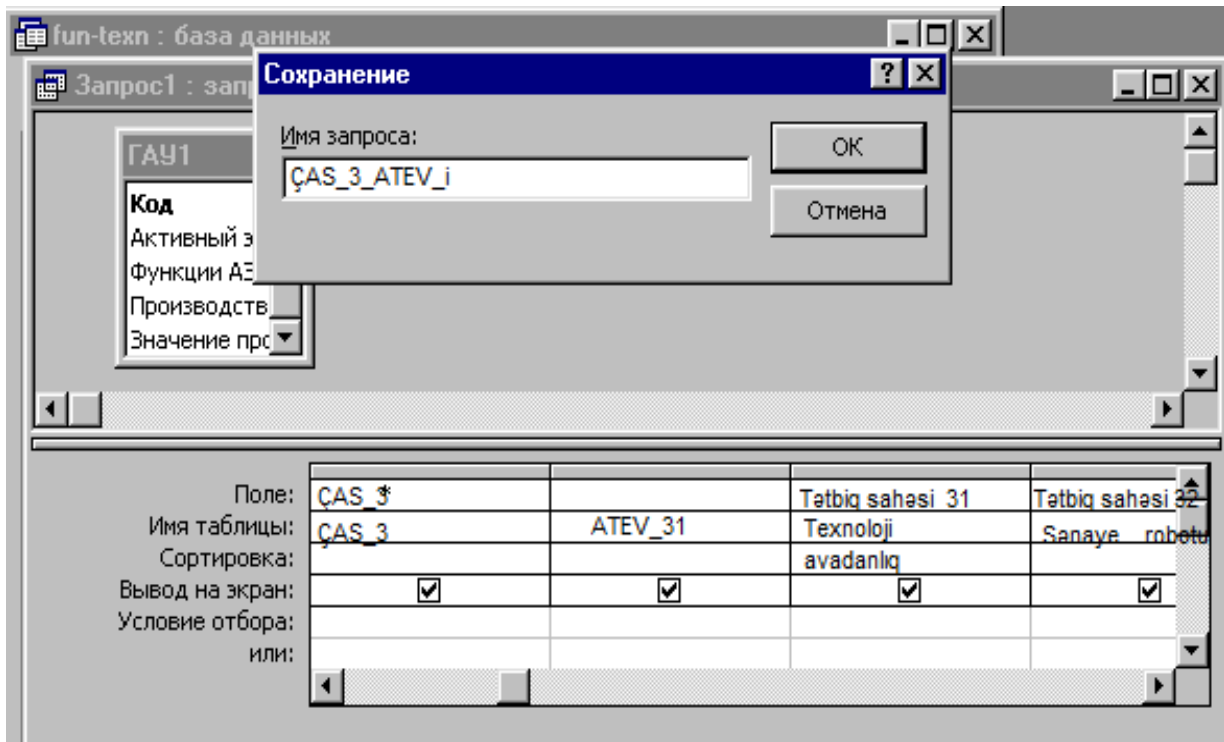
Avtomatlaşdırılmış idarəetmə sisteminin arxitekturasının informasiya – ölçmə səviyyəsində ATEV-in verilənlər, biliklər bazasının idarəetmə sistemləri və onların alətləri (verilənlər və biliklər bazası, informasiya-axtarış altsistemi) MS Access proqramında qurulur [7]. Verilənlər və biliklər bazasının idarəetmə sistemləri aləti ilə təmin olunan informasiya təyinatlı altsistemə alqoritmik və riyazi məsələlərin həlli nəticəsində ədədi, məntiqi, mətn və qrafik tipli verilənlər daxil edilir. Cədvəl və sorğular proqram sahələrindən ibarət MS Access sistemində verilənlər bazası relyasion cədvəl üsulu ilə işlənir (şək. 2). Axtarış əməliyyatı sorğu blokunda açar ifadəsinin daxil edilməsi nəticəsində həyata keçirilir. Açar məlumatı ədədi (texnoloji əməliyyatlarının yerinə yetirilməsinin dövrü qiymətini əks etdirir), mətn (əməliyyat növünü) və məntiqi (produksiya əmrləri) şəkildə kombinasiyalı ifadə ilə daxil edilir. Nəticədə verilənlər bazasından seçilən idarəetmə sisteminin əməliyyatları sorğu ifadəsinin qiymətlərinə uyğun cədvəl şəkildə əks olunur (şək. 3).

SR-in avtomatlaşdırılmış idarəetmə sisteminin arxitekturasının informasiya-axtarış səviyyəsində ATEV-lərin seçilməsi, konstruktor layihələndirilməsi, materialın seçilməsi, komputer eksperimentləri üçün proqram təminatı aşağıdakı altsistem sahələrini özündə əks etdirir:

1. İdarəetmə alqoritmlərinin proqram modulu;
2. ÇİS-in idarəetmə elementlərinin verilənlər bazasının və informasiya-axtarış proqram modulları;
3. Riyazi və alqoritmik üsullarla yaradılan modellərinin realizəsi üçün proqram modulları (MathLab);
4. Animasiya və virtual kompüter tədqiqatı modellərinin reəalizə edən proqram modulları (Labview);
5. SR-in avtomatlaşdırılmış idarəetmə sisteminin lokal şəbəkədə işini təmin edən TRACE MODE proqram modulu.
6. SR-in avtomatlaşdırılmış idarəetmə sisteminin ümumi arxitekturası ilə inteqrasiyasını təmin edən proqram modulu (SCADA).
7. SR-in idarəetmə sisteminin təhlükəsizliyini, emal edilməsini, arxivləşdirilməsini, defraqmentasiyasını, formatlaşdırılmasını, dispetçer edilməsini, sazlanmasını və digər xüsusi proqram alətlərilə qarşılıqlı əlaqəni təmin edən Windows əməliyyat sistemi.



Şəkil 2. SR-in avtomatlaşdırılmış idarəetmə sisteminin SCADA arxitekturasında ATEV-lərin verilənlər bazasının idarəetmə sistemi



Şəkil 3. ATEV-in verilənlər bazasından sorğusu və onun nəticəsi olaraq seçilməsi

SR-də mürəkkəb texnoloji, funksional əlaqəli istehsal modulları, sahələri olduğuna, xüsusi xassəli aktiv elementlər istifadə edildiyinə görə sənaye robotlarında, nəqliyyat xətlərində, xüsusi texnoloji modullarda sistemin kompleks şəkildə çeviklik prinsiplərini təmin etmək üçün avtomatlaşdırma sxeminin idarəetmə, nəzarət elementləri, tətbiq olunur.

SR-in mexatron idarəedici elementlərinin avtomatlaşdırılmış seçilməsini və layihələndirilməsini təmin etmək üçün kompüter – qrafika sisteminin, verilənlər və biliklər bazasının idarəetmə sisteminin, texnoloji təhlil proqram sistemlərinin imkanlarından istifadə olunur.

SR-in idarəetmə sisteminin ATEV-lərini standart elementlərin kompanovka quruluşunda dəqiq mövqelərdə yerləşdirmək, təhlükəsiz məsafələrini təyin etmək, istehsal sahələrinin, modullarının optimal işçi zonalarını hesablamaq üçün ilkin giriş parametrləri çoxluğu müəyyən edilir:

$$M_{KQ_SRI} \in \{M_{KQ_SR1}, M_{KQ_SR2}, \dots, M_{KQ_SRN}\}, I = \overline{1, N},$$

$$\forall M_{ATEV_Ij} \in \{M_{ATEV_I1}^{SR1}, M_{ATEV_I2}^{SR1}, \dots, M_{ATEV_IM}^{SR1}\},$$

$$\forall M_{ATEV_2j} \in \{M_{ATEV_21}^{SR2}, M_{ATEV_22}^{SR2}, \dots, M_{ATEV_2M}^{SR2}\},$$

$$\vdots$$

$$\vdots$$

$$\forall M_{ATEV_NJ} \in \{M_{ATEV_N1}^{SRN}, M_{ATEV_N2}^{SRN}, \dots, M_{ATEV_NM}^{SRN}\},$$

burada M_{KQ_SRI} – SRİ-də kompanovka quruluşlarının çoxluğu; $M_{ATEV_ij}^{SRi}$ – SR-in kompanovka quruluşunda analog tipli elektromaqnit vericilərin mövcudluğu çoxluğu, $J = \overline{1, N}, J = \overline{1, M}$.

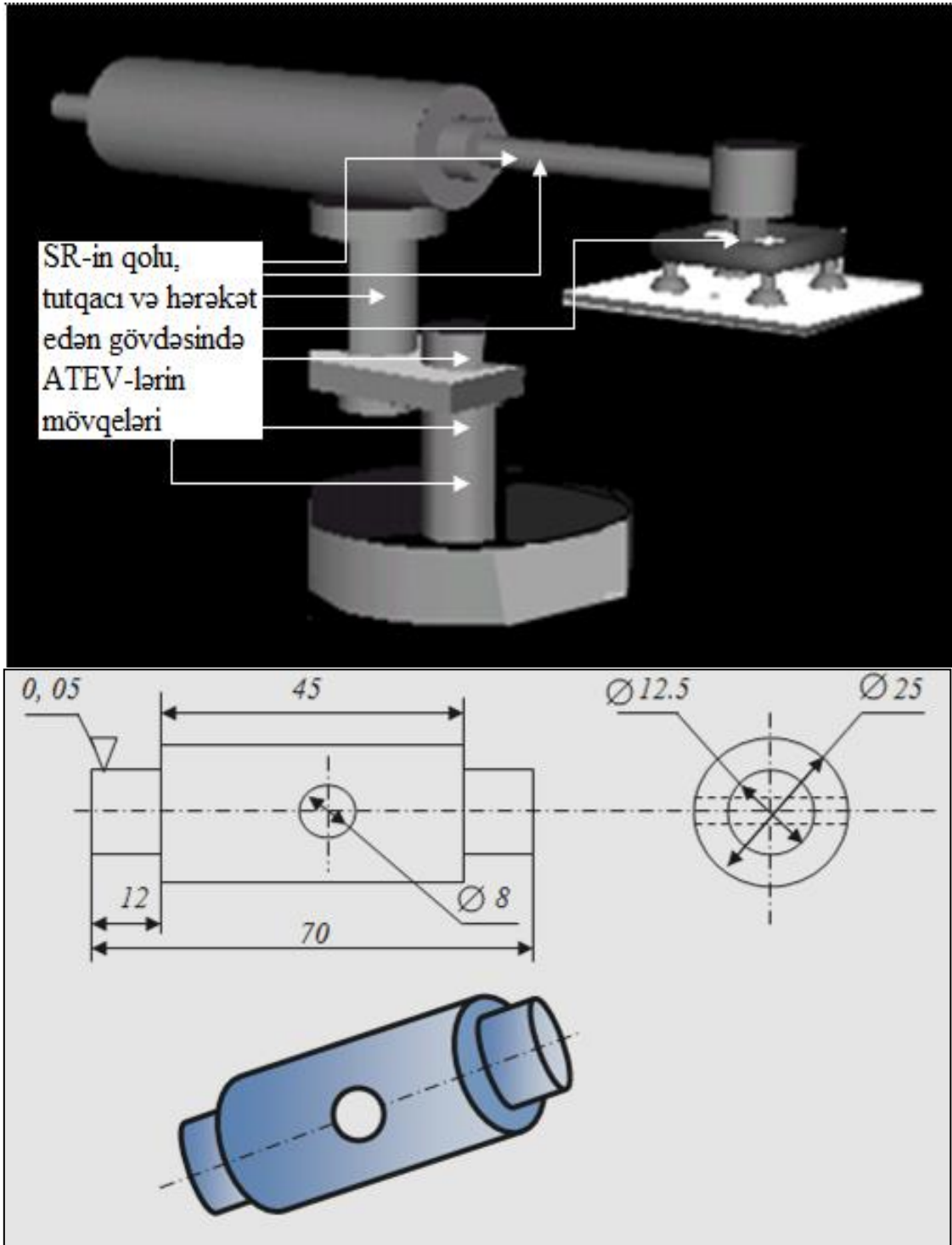
SR-in idarəetmə və funksional xassələrindən asılı olaraq, ATEV-in verilənlər və biliklər bazası əsasında aşağıdakı çoxluqlar formalaşır:

- $M_{ATEV_rm_i}$ – ATEV-in konstruktor hesabat modeli, mexaniki hesabat modeli; kinematik, funksional, dinamik və struktur təhlil modelləri.
- $M_{ATEV_im_j}$ – verilənlər bazasının yaradılması modelləri; informasiya-axtarış və seçim modelləri.
- $M_{ATEV_im_s}$ – texniki sənədlərin tərtib edilməsi; layihənin təqdimatı; 2 və 3-ölçülü kompüter-qrafika sistemində layihənin işlənməsi modelləri; alqoritmik və riyazi məsələlərinin realizə edilməsi modelləri.

ATEV-in layihələndirmə mərhələsində hazırlanan qrafik-texniki sənədlər, spesifikasiya məlumatları, animasiya tədqiqat modelləri, riyazi və alqoritmik modellərinin nəticələrinə əsasən vericinin laboratoriya şəraitində sınaqları həyata keçirilir. Sənaye robotunun misalında ATEV-lərin yerləşdirilmə mövqeləri və ATEV-in ümumiləşdirilmiş konstruktor cizgisi şəkil 4-də verilir.

SR-in standart elementlərinin idarəetmə sistemi üçün ATEV-lərin axtarışı və seçilməsi altsistemdə formalaşan məntiqi və evristik biliklər, konstruksiya formalarının, kinematik, kompanovka sxemlərinin, möhkəmlilik hesabatının və işçi zonalarının təyin olunan göstəriciləri əsasında altsistemdə axtarış sisteminin alqoritmik aləti yaradılır. ATEV-inin konstruktor layihə işlərinin səmərəli yerinə yetirilməsini [8] təmin etmək üçün kompüter qrafika sistemi vasitəsilə eskiz sənədlərinin tərtib edilməsi prosedurları avtomatlaşdırılır. Kompüter qrafika sistemində layihəçi tərəfindən daxil edilən giriş informasiya emal olunaraq ATEV-in təsviri üçün tələb olunan formatda, proyeksiya sahələrində 2-ölçülü qrafik elementlərinin seçilməsi, əsas çəkiliş sahəsində tətbiq edilməsi əməliyyatları yerinə yetirilir. ATEV-in təsvirinə əsasən çıxarılış bloku konstruktor sənədlərinin rəqəm verilənlərini qenerasiya edir və əmr formasında məlumatı qrafik qurğuya, qrafik displeyə və ya başqa periferik qurğulara ötürür.

ATEV-in konstruktor sənədləri üzərində düzəliş, yeniləşdirmə və başqa obyektlər üzərində çəkiliş, redaktə, ölçülərin yerləşdirilməsi üçün verilənlər bankına müraciət edilir. CAD sistemində çəkilən ATEV-in həndəsi forması iki və ya üç ölçülü təsvirlərlə verilir.



Şəkil. 4. ATEV-lərin sənaye robotunda yerləşdirilmə mövqeləri və ATEV-in 2-ölçülü və aksonometriyasının ümumiləşdirilmiş konstrüktor cizgisi

Nəticə:

1. Tətbiq sahələrinə görə SR-də ATEV-in informasiya- axtarışı, seçilməsi və verilənlər bazasının formalaşması alqoritminin blok-sxemi təklif edilmişdir;
2. SR-in avtomatlaşdırılmış idarəetmə sisteminin SCADA arxitekturasında vericilərin verilənlər bazasının idarəetmə sistemi yaradılmışdır;

3. Vericilərin sənaye robotunda yerləşdirilmə mövqeləri və 2-ölçülü və aksonometriyasının ümumiləşdirilmiş konstruktor layihəsi işlənmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Шехов И.С. Алгоритм взаимодействия программного комплекса для автоматического проектирования технологических процессов и производств в машиностроении. / И.С.Шехов, А.Г.Янишевская. Автоматизация. Современные технологии, –2013,– №5, –С. 22-26.
2. Зинченко Ю.В., Голобородько А.А. Обзор современных систем автоматизированного проектирования. Омский государственный технический университет, –2016, –№ 4(21), – с.68-71.
3. Ахмедов М.А., Мамедов Дж.Ф., Тагиева Т.А. Алгоритмическое и программное обеспечение автоматизированного поиска и выбора элементов проектируемого объекта. Области применения и новые технологии образования. Международная научно-техническая конференция. – Гянджа. – 2014. –5-6 июня, –с. 15-1
4. Норенков И. П. Основы автоматизированного проектирования: учеб. для вузов. – 4-е изд., переработано и дополнено – М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана, –2009. – 430 с.
5. Мамедов Дж.Ф. Задачи и этапы разработки автоматизированного выбора и проектирования гибких производственных систем./ Мамедов Дж.Ф. // Редакция технической литературы «Издательство Бакинского университета». – 2002, –Баку, –С.175.
6. Əhmədova S.N. Eyni vaxtda üç parametri ölçən intellektual verici. / S.N.Əhmədova, C.F.Məmmədov, T.A.Tağıyeva // Elmi Xəbərləri. Təbiət və texniki elmlər bölməsi. –2014, – Vol. 14 , No.4, –S. 45-49.
7. Əhmədov M.A., Məmmədov C.F., Heydərov X.M. „Avtomatlaşdırılmış layihələndirmə sistemlərində verilənlər bazası və biliklər bazası. Azərbaycan respublikası Təhsil Nazirliyi Elmi-Metodik Şurası «Avtomatika və robototexnika bölməsinin 21.05.2007-ci il tarixli 6 nömrəli iclas protokolu ilə təsdiq edilmişdir», SDU-nun nəşri, –2007, –164 s.
8. Əhmədov M.A., Hüseynov A.H., Məmmədov C.F. Avtomatlaşdırılmış layihələndirmə sistemlərinin əsasları. Azərbaycan respublikası Təhsil Nazirliyi Elmi-Metodik Şurası «Avtomatika və robototexnika» bölməsinin _14.02.2003. Dərslik. –Bakı, «Sumqayıt» nəşriyyəti, –2003, –s. 242.
9. Məmmədova, Ş. T. Q. Neftçixarma avadanlıqlarının idarəetmə sistemində istifadə olunan analog tipli elektromaqnit vericilərin seçilməsi və layihələndirilməsi / Ş. T. Q. Məmmədova // Elmi xəbərlər. Təbiət və texniki elmlər bölməsi. – 2021. – Vol. 21. – No 2. – P. 75-81.
<https://elibrary.ru/item.asp?id=46287067>

РЕЗЮМЕ

РАЗРАБОТКА И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ДАТЧИКОВ АНАЛОГОВОГО ТИПА ДЛЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫМИ РОБОТАМИ *Валиева Б.А.*

Ключевые слова: промышленный робот, аналоговый электромагнитный датчик, база данных, автоматизированная система управления, SCADA, конструкторский проект.

Предложена общая структурная схема поиска формирования базы данных аналоговых электромагнитных датчиков для выбора информационно-измерительных элементов системы управления промышленных роботов по типам и областям применения. Была создана система управления базами данных аналоговых электромагнитных датчиков для автоматизированной системы управления промышленным роботом на базе архитектуры SCADA.

Разработан конструкторский проект для определения позиций аналоговых электромагнитных датчиков в промышленном роботе и обобщенная схема двумерной и аксонометрической представлений проекта.

SUMMARY
DEVELOPMENT AND DESIGN OF ANALOG TYPE ELECTROMAGNETIC
SENSORS FOR INDUSTRIAL ROBOT CONTROL SYSTEM
Valiyeva B.A.

Keywords: Industrial robot, analog electromagnetic sensor, database, automated control system, SCADA, design project

A general block - scheme of the search with the formation of a database of analog electromagnetic sensors for the choice of information-measuring elements of the control system of industrial robots by types and applications is proposed. A database system of analog electromagnetic sensors was created for an automated industrial robot control system based on the base of SCADA architecture.

A design project was developed to determine the positions of analog electromagnetic sensors in an industrial robot and a generalized scheme of two-dimensional and axonometric representations of the project.

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	19.05.2020
	Son variant	02.02.2021