

# Видове работи манипулатори

Понятието "робот" се появява през 1920 г. Писателят Карел Чапек го използва във фантастичната си пиесата „R.U.R.“ (Росумски универсални работи) като изкуствена машина с поведение, наподобяващо човек, която частично изпълнява функциите на човека при взаимодействие с окръжаващия свят – умее да работи, но не може да мисли.

През 1948 година се използват *манипулатори* (механични ръце с дистанционно ръчно управление) в атомната промишленост.

През 1960-62 година в САЩ се появяват първите промишлени работи („Юнимейт – 1900“, „Верзатран“) и се използва понятието „промишлен робот“.

През 1972 година в България в *Института за металорежещи машини* (ИММ) е разработена и произведена автоматична технологична линия АТЛ-06 за обработка на валове, в която са внедрени първите български манипулатори „ПИРИН“.

Манипулаторите са изградени от твърди звена, съединени с кинематични връзки, които позволяват линейни и въртеливи относителни премествания на звената. Те са свързани в равнинна или пространствена кинематична верига. Едното крайно звено на отворената кинематична верига е фиксирано и е свързано към стойка, която може да бъде и подвижна (мобилна). Към другото крайно звено, което се управлява, е свързан работният орган. Междинните звена осигуряват универсално и гъвкаво преместване на работния орган. Те образуват "механичната ръка" на манипулатора. При антропоморфните манипулатори се търси физическа аналогия между човешката ръка и механичната ръка с хващач. В общия случай тази аналогия е функционална.

Преместването на един обект в работното пространство се извършва по 6 координати, съответстващи на три постъпателни и три въртеливи движения. За да позиционира по произволен начин определен обект, манипулаторът трябва да има най-малко 6 степени на свобода. В производството най-често са необходими по-прости движения - по една ос или в една равнина. Затова повечето от промишлените манипулатори са с 2-4 степени на свобода, а промишлените работи са с 4-8 степени на свобода. Допълнителните степени над 6 повишават гъвкавостта на движенията при сложни манипулации: например изследване на кухни.



Европейски съюз

ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042

*„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции“*

*Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси“, съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз*

*Инвестира във вашето бъдеще!*



Европейски социален фонд

Работните органи на роботите и манипулаторите са хващачи или специализирани работни инструменти.

Хващачите биват:

- щипки с два и повече пръста , които могат да са монолитни или съставени от отделни елементи;
- магнитни хващачи – използват се за детайли от феромагнитни материали;
- вакуумни хващачи – за обекти с гладки повърхности и листови материали;
- надувни хващачи – за крехки и чупливи детайли.

Специализираните инструменти биват: бояджийски пистолети, пневматични пистолети, апаратите за електродъгово и точково заваряване.

Задвижването на манипулаторите и роботите се извършва с пневматични, хидравлични и електродвигатели като за по-точното позициониране се използват електрически или комбинирани системи за задвижване.

Преместванията, които се реализират от системата за управление, могат да бъдат позиционни (от точка до точка) и контурни (движение по траектория). В първия случай движението на работния орган се задава с начална и крайна позиция в работното пространство, а междинните позиции не са от значение за изпълнението на операцията. При втория принцип на управление механичната ръка се движи по точно определена траектория.

Високата точност и повтаряемост в действията на работа се постига с помощта на датчици за вътрешно състояние на звената на кинематичната верига. Датчиците дават информация за позицията, скоростта и силовите характеристики на звената и механизмите по време на движението. Използват се потенциометри, селсини, резолвери, индуктивни датчици, енкодери, генератори на импулси и др.

В зависимост от използваната кинематична схема преместванията на работния орган на манипулатора се задават в правоъгълни, сферични или цилиндрични координати.

Работното пространство на манипулатора е тази част от околната среда, в която се премества работният орган. То може да бъде правоъгълен паралелепипед, сфера с кука централна част, цилиндричен пръстен или част от него.

Според използваната кинематичната схема манипулаторите се делят на декартови (линейни, портални), цилиндрични, сферични (полярни), SCARA, съчленени (шарнирни), паралелни.



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

**„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”**

*Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”, съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз*

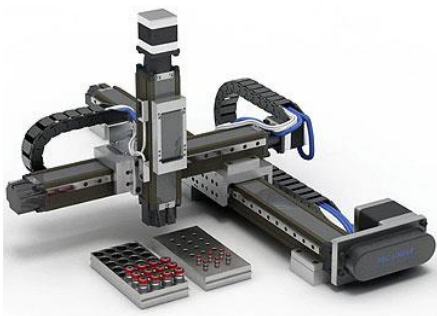
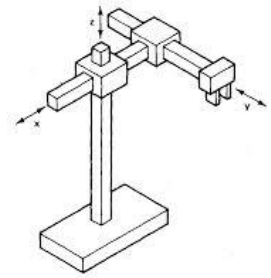
***Инвестира във вашето бъдеще!***



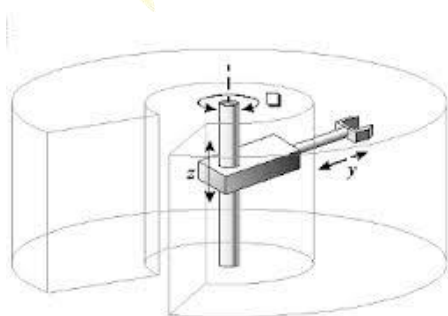
Европейски социален фонд

стр. 2 от 6

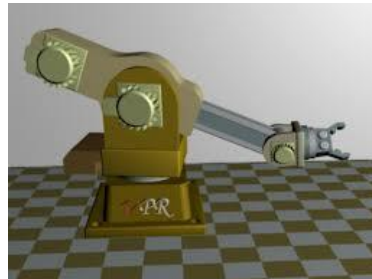
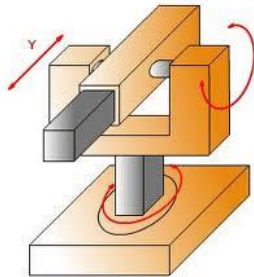
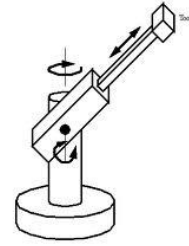
Декартовите манипулатори имат три призматични стави, осите на които съвпадат с декартовите координати  $x$ ,  $y$  и  $z$ . В допълнение могат да им бъдат добавени една, две или три въртящи се стави за ориентация в пространството. Типичните им приложни области са: монтажни операции, цифрови металообработващи машини, електродъгово заваряване. Размерите на работното им пространство може да варира от няколко кубични сантиметра до десетки хиляди кубични метра, а товароподемността им достига до стотици килограма.



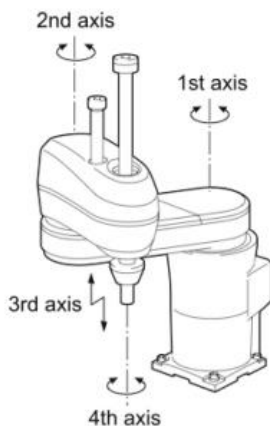
При цилиндричните манипулатори осите на движение образуват цилиндрична координатна система. Най-често това се постига, като първата става е въртяща, а останалите две са призматични. Намерили са приложение при монтажни операции, металообработване, точково заваряване, товаро-разтоварителни дейности.



Сферичните манипулатори имат две въртящи стави, перпендикулярни една на друга и една призматична, формиращи полярна координатна система. Използват се в лярната индустрия, точково, газово и електродъгово заваряване, металообработването.



Роботът тип SCARA (Selective Compliant Articulated Robot for Assembly или Selective Compliant Articulated Robot Arm) има като отличителен белег две въртящи стави, разположени в успоредни равнини.



Съчленените манипулатори имат най-малко три, а най-често шест оси, около които се извършват въртеливи движения. Оста в основата е вертикална с цел постигане на по-голям обем работно пространство. Приложните области в които се използват ротационните манипулатори са електродъгово и точково заваряване, монтаж, почистване, боядисване, леене, шприцоване,

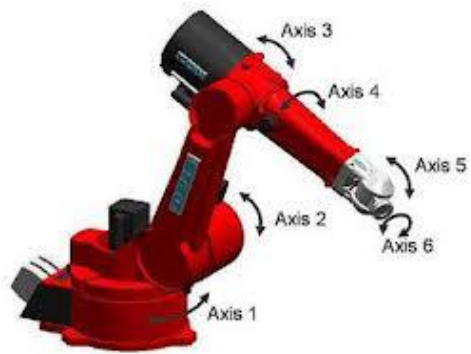


**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**  
**„Организационна и технологична инфраструктура за учене през**  
**целия живот и развитие на компетенции”**  
 Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
 Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
 съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
**Инвестира във вашето бъдеще!**

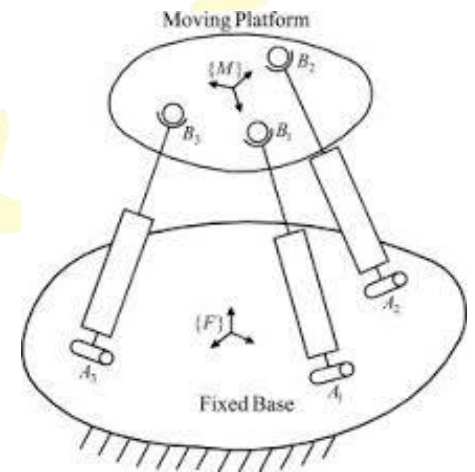




палетизиране, опаковане, транспортиране на товари, предварителна подготовка на детайли.



Паралелните манипулатори-роботи имат две базови плоскости, едната от които е основа, а към втората се закрепва работният инструмент. Между двете плоскости има 3 или повече рамената, които могат да се удължават или се премества една от точките на закрепване към плоскостите.





### Класификация на манипулатори и роботи

Подвижност	Задвижване	Управление	Кинематична схема	Приложение
стационарни	пневматично	без ОВ	декартов	промишленост
мобилни	хидравлично	адаптивни	цилиндричен	здравеопазване
	електро	с изкуствен интелект	сферичен	гражданска защита
			SCARA	изследвания
			съчленен	военно дело
			паралелен	

### Литература

1. Индустиални роботи, Инженеринг ревю, брой 6, 2012
2. [http://www.automatic-project.eu/Modules\\_bg/Module%203.%20Chapter%206.pdf](http://www.automatic-project.eu/Modules_bg/Module%203.%20Chapter%206.pdf)
3. [http://papavlad.ucoz.ru/index/zhurnal\\_mlad\\_konstruktor\\_1983\\_06\\_tekst\\_2/0-821](http://papavlad.ucoz.ru/index/zhurnal_mlad_konstruktor_1983_06_tekst_2/0-821)
4. Германов В., С. Симеонов, Н. Симеонова, Класификация на роботизирани системи за взаимодействие с обекти в околната среда, БСУ, т. XXV, 2011



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

**„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”**

*Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”, съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз*

***Инвестира във вашето бъдеще!***



Европейски социален фонд