

tad. En general, las manos de robot pueden tener partes intercambiables: se le pueden colocar distintos tipos de dispositivos de agarre a la articulación, para servir como mano en la aprehensión de distintos tipos de objetos mecánicos.

Para posicionar la articulación y la mano se utiliza un servosistema. Como el movimiento de un brazo de robot requiere frecuentemente velocidad y potencia, como fuente de potencia se usa presión hidráulica o neumática. Para necesidades de potencia medianas, se pueden utilizar motores de cd, y para casos en que se requiere bajo potencia, se puede recurrir a motores de pasos.

Para el control de movimientos secuenciales, se almacenan las señales de comando en discos magnéticos. En sistemas robóticos de alto nivel, a menudo se utiliza el control por repetición. En esta modalidad, primeramente un operador humano "enseña" al robot la secuencia de movimiento deseada, actuando sobre algún mecanismo asociado al brazo; el computador en el robot memoriza la secuencia de movimientos deseada. Entonces el robot reproduce fielmente la secuencia de movimientos.

Sistema de control de la fuerza de agarre de la mano del robot. En la figura 1-4 se puede ver el diagrama esquemático de un sistema de control de la fuerza de agarre, que utiliza un dispositivo sensor de fuerza y otro de deslizamiento. Si la fuerza de aprehensión es demasiado pequeña, la mano del robot dejará caer el objeto mecánico, y si es demasiado grande, lo puede dañar o aplastar. La mano recoge y levanta el objeto con la fuerza de agarre preajustada. Si hay algún deslizamiento durante el ascenso, será detectado por el dispositivo sensor de deslizamiento, el que enviará una señal de retorno al controlador, el cual a su vez aumentará la fuerza de agarre. De este modo, se puede lograr una fuerza razonable que evite el deslizamiento, pero que no produzca ningún daño al objeto.

Sistemas de control numérico. El control numérico es un método de control del movimiento de los componentes de máquinas utilizando números. El control numérico puede controlar el movimiento de una cabeza cortante por medio de información binaria contenida en un disco.

El sistema mostrado en la figura 1-5 opera del siguiente modo: tiene un disco magnético preparado con representación binaria de una pieza deseada P. Para poner en marcha el sistema, se alimenta el disco a un lector. La señal de pulso de entrada modulada en frecuencia, se compara con la señal de pulso de retroalimentación. El contro-

