

РОБОТ

А. МАЛИНОВСКИЙ,
Э. БИКЧЕНТАЕВ

В предыдущих статьях была описана аппаратура телеуправления роботом. В этой статье речь идет об электромеханических узлах и конструкции робота в целом.

Чтобы не сковывать творческую инициативу юных конструкторов, мы здесь не даем размеров механических узлов и деталей. Это объясняется еще и тем, что не всегда могут оказаться точно такие же детали, как в описываемом роботе, да и конструкция его может претерпеть изменения.

КОНСТРУКЦИЯ

Общее представление о конструкции робота дают рисунки, помещенные на цветной вкладке. Его основные узлы: голова с механизмом поворота, туловище с руками и ногами, подоны ног и кулисный механизм с электродвигателем, приводящий в движение ноги и руки робота. Каркасы головы, туловища, рук и ног собраны из отрезков углового дюралюминия, которые затем обшиты листовым дюралюминием. Общая высота модели около 175 см.

Голова представляет собой правильный куб со сторонами 300 мм, с декоративными перьями сверху. На лицевой стороне укреплены глаза — прямоугольные жестяные коробки, разделенные на три отсека перегорядками; в отсеки смонтированы лампочки накаливания СМ-31, рассчитанные на напряжение 24 в и ток 0,1 а. Баллоны лампочек окрашены в красный, зеленый и желтый цвета. Рот имитирует декоративная решетка, прикрывающая отверстие громкоговорителя типа 1ГД-28 усилителя связной УКВ радиостанции 24Р1. Уши — микрофоны МД-47 УКВ радиостанции и звукового реле. Внутри каркаса головы находится магнитофон «Комета-206». Для включения питания магнитофона использовано реле (по блок-схеме — Р₁₇)

типа РЭС-6 (паспорт РФО.452.103).

К нижней стенке головы, в которой имеется отверстие, на четырех болтах прикреплена накладка из дюралюминия для крепления шайбы оси редуктора электродвигателя поворота головы (рис. 11). Снизу укреплена шей — согнутая в кольцо полоса листового дюралюминия. Для облегчения поворота головы на туловище к шкивному обрезу шей прикреплены три ролика, сделанные из шариковых подшипников. Вращается голова с помощью электродвигателя с редуктором от стеклоочистителя, применяемого в трамваях. Электродвигатель с редуктором укреплен снизу верхнего листа туловища. Соединение оси редуктора с шайбой редуктора, установленной в голове робота, осуществлено при помощи шпонки.

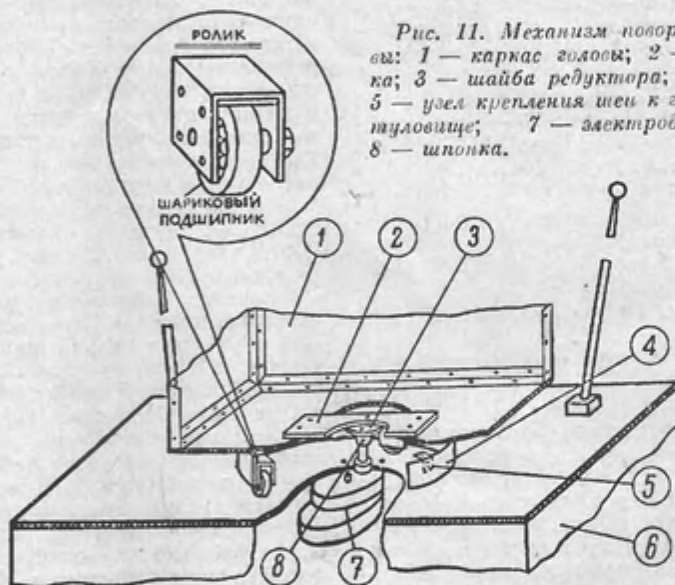


Рис. 11. Механизм поворота головы: 1 — каркас головы; 2 — накладка; 3 — шайба редуктора; 4 — шей; 5 — узел крепления шей к голове; 6 — туловище; 7 — электродвигатель; 8 — шпонка.

Туловище имеет форму параллелепипеда размерами 700×500×450 мм. Изнутри к нижней части переднего листа туловища приклеивается дюралюминиевая планка толщиной 5 мм, на которой укреплен электродвигатель типа 2НП-40 движения ног и рук, а также верхние стойки штанга ног (см. вкладку).

В нижней части туловища к боковым листам приклеиваются накладки из дюралюминия, служащие для придания жесткости конструкции и крепления вкладышей с врезывающимися в них шариковыми подшипниками для верхних осей ног робота. К этим же листам, но в верхней части туловища, приклеиваются отрезки углового дюралюминия для втулок с шариковыми подшипниками осей рук.

О размещении в туловище робота блоков и узлов телеуправления, ки-

нопроектора с призмой и зеркалом для преломления луча проектора говорилось в предыдущих статьях. Соединение электрических блоков выполнено монтажными проводами марки БПВЛ, свитыми в жгуты. Провода питания электродвигателя движения робота и кинопроектора «Луч» имеют в сечении 5 мм². Все выключатели питания смонтированы на общей гетинаксовой плате, которая укреплена в нижней части задней стенки корпуса.

Антеннами приемника аппаратуры телеуправления и УКВ радиостанции служат «усы» компактной телевизионной антенны.

Руки и ноги (см. вкладку) имеют декоративные накладки в виде дисков.

Верхней частью руки насажена на ось и закреплена на ней при помощи

фланца и болта. Ось руки поворачивается во втулке, укрепленной на боковой стенке туловища. На внутренний конец оси падает шайба с укрепленной на ней штангой руки. Нижней частью штанга через прорезь соединяется с осью в верхней части боковой стенки ноги. Во время движения робота штанга руки, а вместе с ней и рука, качаются. К внутренним сторонам боковых стенок ног приклеиваются стальные накладки с прорезями для кулачков кулисного механизма движения ног.

Между боковыми стенками ног на фланцах находится верхние и нижние оси ног. Верхние оси ног соединены с туловищем робота при помощи вкладышей с шариковыми подшипниками, закрепляемыми на накладке жесткости туловища и накладке кулисы. Нижние оси ног с помощью стоек прикреплены к подош-

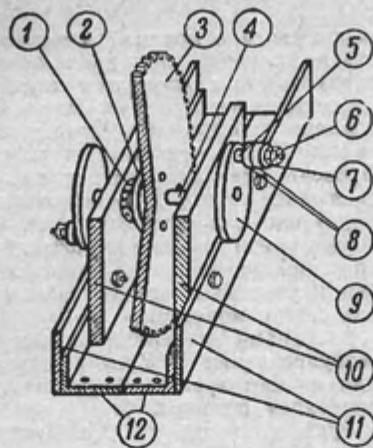


Рис. 12. Узел кулисы в сборе: 1 — шариковые подшипники 30×10 мм (2 шт.); 2 — фланец оси; 3 — ведомая шестерня; 4 — ось кулисы; 5 — ось щетки; 6 — гайка с контргайкой; 7 — кулачок кулисы; 8 — шариковые подшипники 22×8 мм (2 шт.); 9 — щетка кулисы; 10 — стойки кулисы; 11 — накладки; 12 — угловой дюралюминий (30×30 мм).

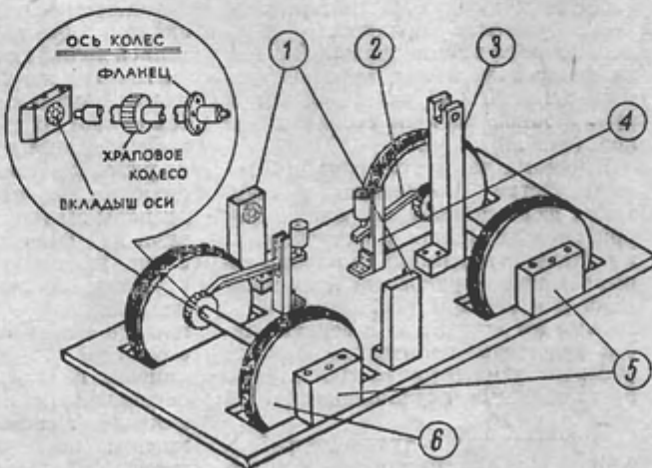
нам. Предварительно в стойки запрессованы шариковые подшипники.

В ногах робота размещены 20 аккумуляторов типа ЖН-8 (или КН-10) — по 10 штук в каждой ноге.

КУЛИСНЫЙ МЕХАНИЗМ И ПОДОШВЫ НОГ

Узел кулисы в сборе показан на рис. 12. Ось кулисы выточена заодно с фланцем, на котором болтами укреплен ведомая шестерня. Модуль зуба ведомой шестерни соответствует модулю зуба ведущей шестерни на оси редуктора электродвигателя движения ног и рук. Отношение диаметров ведомой и ведущей шестерен 1 : 3.

Рис. 13. Подошва ноги: 1 — стойки нижней оси ноги; 2 — собачка; 3 — стойка штанги ноги; 4 — стойка электромагнита; 5 — опорные стойки осей колес; 6 — колеса.



Ось кулисы вращается в шариковых подшипниках, запрессованных в отверстия в стойках. На резьбовые концы оси навинчены щетки с кулачками, на которые насажены и закреплены гайками и контргайками по два шариковых подшипника. Кулачки в диаметральной плоскости расположены относительно друг к другу под углом 180°. Во избежание самопроизвольного отвертывания щеток они дополнительно приварены к оси.

Собранная кулиса укреплена стойками на двух отрезках углового дюралюминия с дополнительными накладками, придающими конструкции жесткость. Место крепления стоек подобрано с учетом диаметров ведущей и ведомой шестерен и положения электродвигателя.

Подошва ноги в сборе показана на рис. 13. Основанием подошвы служит дюралевая пластина с отверстиями для колес. Колеса, тоже дюралюминиевые, обклеены резиной и соединены осями. Оси вращаются в шариковых подшипниках, запрессованных в отверстия опорных стоек. Заодно с осями вытачиваются храповые колеса с насечками зубьев в разные стороны: на передней оси — влево, на задней оси — вправо.

Для удержания подошвы в горизонтальном положении и соединения их с туловищем робота служат штанги, изготовленные из отрезков труб, с шариковыми подшипниками на концах. Штанги удерживаются при помощи болтов в стойках, укрепленных в туловище и на подошвах ног.

Механизм торможения ног, обеспечивающий движение робота назад и вперед (рис. 14), состоит из электромагнита, укрепленного на стойке, и собачки с возвратной пружиной. Обмотка электромагнита рассчитана на напряжение 24 в и ток срабатывания 0,5 а.

Перемещение ног робота осуществляется следующим образом. Кулисы

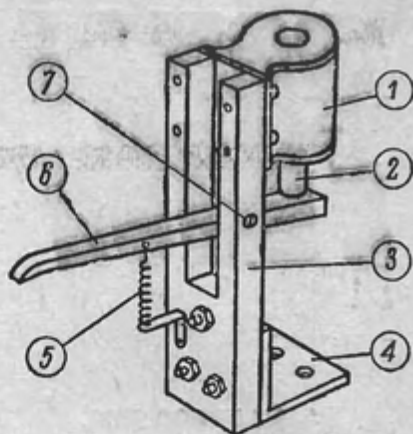


Рис. 14. Электромагнитный механизм подошвы ноги: 1 — катушка электромагнита; 2 — сердечник электромагнита; 3 — стойка; 4 — угловой дюралюминий (25×25 мм); 5 — пружина; 6 — собачка; 7 — ось собачки.

ный механизм своими кулачками, входящими в прорезы в боковинах ног, заставляет ноги, скрепленные с туловищем верхними осями, совершать поочередно качательные движения вперед и назад. Качаются и руки, соединенные с ногами штангами.

При подаче команды «Движение вперед» одновременно с включением питания электродвигателя кулисного механизма срабатывают электромагниты, и их собачки опускаются на храповые колеса передних осей ног. Предположим, что движется вперед правая нога. При этом вращаются ее колеса и собачка электромагнита скользит по насечке храпового колеса передней оси (см. рис. 13). Дойдя до крайнего переднего положения, нога начнет движение назад и колеса вращаются в обратную сторону. При этом собачка упрется в насечку храпового колеса и затормозит движение правой ноги. Теперь вперед будет двигаться левая нога, а дойдя до крайнего переднего положения, она таким же образом затормозится. Так робот поочередно выносит то правую, то левую ногу, а вместе с этим качаются связанные с ними руки.

При подаче команды «Движение назад» происходит то же самое, но в этом случае срабатывают электромагниты, установленные в задней части подошв ног.

Электромагнитные реле P_8-P_{11} (по функциональной блок-схеме), использованные в роботе для коммутации цепей питания его механизма движения, типа РЭС-6 (паспорт РФО.452.103).