

УДК 621.865.8-11 : 636.7

А.А.Солонович (6 курс, каф. КГМ), А.Д.Элизов, к.т.н., доц.

РАЗРАБОТКА ДВИЖИТЕЛЯ «КВАДРОКЛАСТЕР» ДЛЯ САМОХОДНОГО РОБОТА-АНТИТЕРРОРИСТА

На основе анализа отечественных и зарубежных конструкций движителей транспортных средств высокой проходимости, а также заданных условий работы, за базовый движитель робота для спецопераций принят движитель по патенту РФ № 455885 (автор - Р.М. Никифоров), но с внесением в него конструктивных изменений: вместо трех предлагается применить два колеса, объединенные в тележку – «квадрокластер».

Квадрокластер полностью автономен. Он имеет на борту источники питания в виде свинцово-кислотных батарей и может работать в автономном режиме до 12 часов. При этом команды оператора и видеoinформация от камер, установленных на шасси, передаются по радиоканалу, действующему по технологии DSSS. Это обеспечивает высокую помехозащищенность и скрытность канала. Для перемещения квадрокластер имеет четыре независимых скутерных привода. Все приводы унифицированы. От электродвигателя через ременную передачу мощность поступает на понижающий редуктор. Оттуда через ременную и цепную передачи на колеса.

Для перемещения по лестнице используются два независимых кластерных привода, каждый из которых приводит во вращение переднюю или заднюю пару кластеров.

При движении по лестнице существует необходимость изменять базу кластера, чтобы подстроиться под модуль конкретной лестницы. Для этого рама кластера выполнена телескопической и может принудительно раздвигаться под действием установленных внутри рамы актюаторных приводов. Движение квадрокластера может осуществляться в нескольких режимах:

- *Рама произвольной длины, кластеры повернуты горизонтально.* Это наиболее устойчивый режим, в нем квадрокластер развивает наибольшую скорость (до 6 км/ч). Этот же режим используется, когда необходимо обследовать предмет, расположенный под машиной и т.д.

- *Рама короткая (сдвинута), кластеры повернуты вертикально.* В таком режиме квадрокластер имеет наименьшие габариты и может действовать в стесненных местах (при развороте вписывается в окружность радиусом 0,43 м).

- *Поворот и разворот осуществляются путем рассогласования скоростей вращения колес левого и правого борта.* Минимальный радиус поворота равен половине базы квадрокластера и получается при вращении колес разных бортов с одинаковой скоростью, но разными направлениями. Благодаря отсутствию дискретности в изменении скорости вращения колес число прочих радиусов поворота стремится к бесконечности.

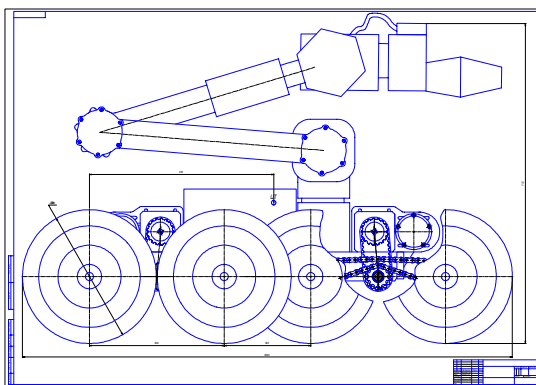


Рис. 1. Робот, вид сбоку.

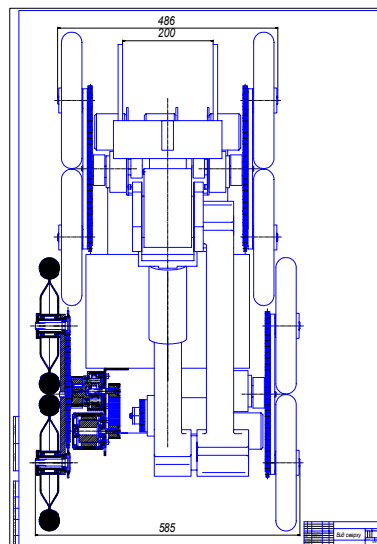


Рис. 3. Робот, вид в плане.

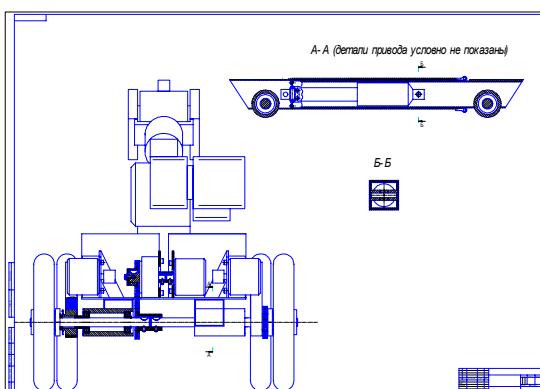


Рис. 2. Робот, вид сзади.

• *Движение по лестнице.* При работе в штатном режиме все последующие действия не потребуют от оператора никаких команд, работа приводов будет осуществляться по командам головного микроконтроллера. Преодоление лестницы (как и любого другого препятствия) начинается с перехода кластера в положение 2. О расстоянии до препятствия извещают пьезоэлектрические датчики, расположенные около каждой кластерной тележки. После этого происходит установка кластера перпендикулярно ступенькам (работают скутерные приводы того борта, где пьезоэлектрические датчики определили большее расстояние до препятствия). Каждый раз, когда они сообщают о том, что колеса уперлись в препятствие, происходит поворот передних кластеров обоих бортов на 180° . Этому повороту предшествует анализ состояния двух задних кластеров. В случае, когда задние кластеры уже уперлись в предыдущую ступеньку, а передние еще не уперлись в следующую, в работу вступает пара актуаторов. Они телескопически раздвигают раму на величину до 300 мм и тем самым подгоняют базу квадрокластера к шагу лестницы.

По приведенной выше схеме можно осуществлять преодоление любых препятствий. Все перечисленные действия оператор имеет возможность проделать сам, вручную. Ручной режим предпочтительней при преодолении одиночного препятствия (бордюра и т.д.) или в условиях сильно пересеченной местности и завалов. В тех случаях, когда не сказано о подкате передних или задних кластеров их движение блокируется переводом скутерных приводов в тормозной режим.

На рис. 1-3 изображен пример компоновки робота для спецопераций на базе шасси с предлагаемым движителем.