

Использование принципов работы конечностей биологических объектов для улучшения конструкции движущихся роботов

Лысенко В. Г.

Белорусский национальный технический университет

Используя принцип работы и кинематику биологических прототипов можно получить новые идеи для улучшения движущихся роботов. Некоторые биологические объекты используют необычные способы перемещения своих конечностей по необходимой траектории. Они изменяют форму и размеры своего тела, чтобы создать нужное движение ног. Анализ биологических прототипов позволил нам создать несколько новых движущихся роботов. В обычных шагающих роботах используют несколько приводов для перемещения каждой ноги. Роботы отличаются тем, что каждый привод используется для перемещения нескольких ног. Таким образом, удалось минимизировать количество приводов у робота.

Можно использовать принцип движения как у голотурии (*Holothuria*). В этом биообъекте ноги не имеют приводов и степеней свободы относительно тела. Они жестко прикреплены перпендикулярно к поверхности тела, перемещаются и наклоняются вместе с деформацией этой поверхности. Для получения нужной траектории дистального конца ноги *Holothuria* используют деформацию корпуса в виде бегущей волны. Можно создать миниатюрные (микро) роботы с большим количеством ног и с незначительным количеством малогабаритных приводов.

Саламандра изгибает тело в горизонтальной плоскости и, благодаря этому, перемещает свое тело относительно точек опоры. Используя деформацию тела робота в горизонтальной плоскости, можно обеспечить его перемещение за счет минимального количества приводов. Приводы могут быть не соединенными с ногами, они нужны лишь для деформирования тела робота. При наличии трех приводов можно обеспечить перемещение робота, имеющего восемь ног.

Некоторые летающие насекомые создают резонансные колебания своих крыльев благодаря периодическому изменению формы и размеров своего жесткого тела. У этих насекомых мускулы соединены не с крыльями, а со стенками жесткого тела и деформируют его. Деформация тела превращается в колебание крыльев. Можно создать движущийся робот, у которого вибрировать будет корпус, а ноги будут лишены приводов. Нужная траектория дистальной части ноги образуется за счет возбуждения в проксимальной части упругой криволинейной ноги высокочастотных колебаний и, за счет механической трансформации этих колебаний в низкочастотные.