

УДК 62-231

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЧЕТВЕРОНОГО ГАЛОПИРУЮЩЕГО РОБОТА С  
МЕХАНИЗМОМ МАНЕВРИРОВАНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРИНЦИПОВ  
МОРФОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

**Волянский Д.И., Насонов К.В.**

**Научный руководитель – к.т.н., ассистент Борисов И.И.**

Работа посвящена разработке четвероногого галопирующего робота на основе механизма ноги типа «минитаур» с применением принципов морфологического проектирования. Разработаны механизмы, позволяющие роботу маневрировать и адаптироваться к подстилающей поверхности. Проведено имитационное моделирование робота.

**Введение.** Морфологическое проектирование является одним из способов получения энергоэффективных конструкций, так как позволяет заложить желаемую динамику системы во внутренней динамике конструкции, а минимально возможное усилие со стороны управления используется для стабилизации, возбуждения, дополнения или использования внутренней динамики проектируемого устройства. Механизм ноги галопирующего робота закрытой кинематики, построенный на основе механизма «Минитаур» был спроектирован, собран и протестирован. Высокие значения массы и габаритных размеров конструкции приводят к поломке ее составных частей. Кроме того люфты в зубчатом зацеплении приводят к нестабильности работы механизма ноги. Данная работа посвящена устранению недостатков существующей конструкции и проектированию четвероногого галопирующего робота на ее основе.

**Основная часть.** Для устранения указанных недостатков было принято решение воспроизвести описанную ранее конструкцию ноги в меньшем масштабе для уменьшения ее массы и габаритов. Кроме того прямозубое зубчатое зацепление было заменено на косозубое для увеличения площади контакта зубьев и предотвращения их «перескакивания». В результате модернизации была получена уменьшенная конструкция ноги на основе механизма «минитаур» с косозубым зацеплением. Для адаптации к подстилающей поверхности был разработан механизм, позволяющий ноге отклоняться в плоскости, перпендикулярной направлению движения робота, без применения дополнительных двигателей. Для маневрирования в пространстве был разработан механизм, позволяющий осуществлять поворот ноги робота на  $360^\circ$  с применением маломощного электродвигателя. Моделирование работы всех механизмов и четвероногого галопирующего робота на их основе проведено в среде MATLAB Simulink. Оно показало, что робот способен воспроизводить стабильный прыжок на месте, бег и маневрирование.

**Выводы.** В результате проведенной работы была модифицирована конструкция ноги галопирующего робота на базе механизма «минитаур», разработаны механизмы маневрирования и адаптации к подстилающей поверхности, промоделирован четвероногий робот на основе перечисленных механизмов. В дальнейшем планируется воспроизведение четвероногого робота в материале, а также его тестирование.

Волянский Д.И. (автор)

Подпись

Борисов И.И. (научный руководитель)

Подпись