XXXII Неделя науки СПбГПУ. Материалы межвузовской научно-технической конференции. Ч.III : С.18
© Санкт-Петербургский государственный политехнический университет, 2004

УДК 536.75: 621.90

П.В.Шапошников (асп., каф. Автоматы)

ЗАДАЧИ МЕХАНИКИ РОБОТОВ, ПЕРЕМЕЩАЮЩИХСЯ ПО КОНСТРУКЦИЯМ ПЕРИОДИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ

Рассматриваются транспортные роботы с несколькими многозвенными конечностями, способные перемещаться по конструкциям и сооружениям. Каждая конечность представляет собой многозвенный механизм с управляемыми приводами в кинематических парах. На кафедре «Автоматы» СПбГПУ было предложено два принципа построения шасси таких роботов. При первом способе, проработанном в кандидатской диссертации Гуань Цзяня, предполагается, что каждая конечность оканчивается пятой, которая только может упираться в поверхность опорного элемента, так что шасси в целом подобно многопальцевому схвату.

В данном докладе рассматривается второй принцип: предполагается, что каждая конечность оканчивается механическим захватным устройством зажимного типа – схватом. Перемещение робота по конструкциям осуществляется перезахватыванием при переносе конечностей. Ставятся и решаются задачи определения несущей способности шасси транспортного робота рассматриваемого типа в положениях квазистатического равновесия в процессе движения по конструкциям периодической структуры (с периодическим чередованием опорных элементов, например, по лестнице).

Автором разработана методика расчета несущей способности, учитываются как ограничения на составляющие сил в схватах, так и на моменты в шарнирах конечностей. Показано, что в принципе возможно удерживание шасси на одном схвате, но несущая способность по отношению к произвольно направленной внешней силе оказывается низкой. Несущая способность повышается на порядок или более, если опорные элементы захвачены тремя схватами. Дальнейшее повышение несущей способности при увеличении числа конечностей незначительно. Поэтому целесообразно робот рассматриваемого типа иметь с четырьмы конечностями, а при перемещении по конструкции раскрывать схваты и отрывать их от опорных элементов поочередно, по одному, в определенном порядке. Автором получены оценки уровней и изменений характеристик несущей способности шасси для конкретных примеров.