

УДК 621.865

Д.С.Ситкин (асп., каф. Автоматы), И.Б.Челпанов, д.т.н., проф.

## МЕХАНИКА ШЕСТИСТЕПЕННОЙ ПОДВЕСНОЙ ПЛАТФОРМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМОЙ В ТЕХНИЧЕСКОМ ОСНАЩЕНИИ ТЕАТРА

Для театра требуются такие средства технического оснащения, которые дадут возможность перемещения подвижных платформ или других объектов по значительной части свободного сценического пространства. Поэтому представляются перспективными подвесы на непараллельных тросах, длины которых изменяются по заданным программам с помощью управляемых лебедок. Позиционирование центра платформы и углы ее поворотов задаются длинами тросов. Лебедки могут устанавливаться на потолочных перекрытиях, или крепиться на стенах. Если все тросы натянуты, то никакие колебания на подвесе невозможны, в отличие от обычно используемых в театре подвесов на параллельных тросах. Очевидным достоинством таких схем по сравнению с платформами на жестких линейных приводных звеньях ("платформа Стюарта") является возможность использования тросов практически неограниченной длины в пределах сценической коробки при разнесении в пространстве позиций установки лебедок, и поэтому обеспечение возможности получения больших перемещений. В частности, возможна имитация свободного полета платформы над сценой по сложным, свободно программируемым траекториям. При автоматизации управления движениями, такие управляемые механизмы будут представлять собой демонстрационные роботы.

Механизмы, построенные по схеме многостепенной подвесной платформы, в перспективе могут быть с успехом использованы в театре при монтаже громоздких фрагментов декораций, в этом случае их можно квалифицировать, как специализированные сборочные роботы. Недостатки предлагаемого принципиально нового построения схем подвижных платформ, подвешенных на гибких звеньях– тросах, очевидны: более низкая точность задания аналогов приводных звеньев, роль которых играют свободные участки тросов, пониженная жесткость, возможность относительно низкочастотных поперечных колебаний тросов, а главное– необходимость обеспечения натяжения во всех положениях платформы. Важнейшая характеристика механизма– рабочая зона, в общем случае в шестимерном пространстве (линейных перемещений центра и углов поворота)– определяется из условий неотрицательности натяжений тросов подвеса. Если натяжение тросов подвеса создается только за счет сил веса, размеры рабочей зоны могут быть малы, для расширения зоны вводятся дополнительные тросы, прикладывающие усилия. Автором, совместно с А.Н. Волковым, разработана методика расчета усилий растяжения тросов при различных положениях платформы в рабочей зоне, и сечений области возможных положений в статических и квазистатических (при учете сил инерции) режимах. Приводятся расчетные примеры для плоской задачи. Формулируются рекомендации по расположению лебедок.