

Попов А.А.

Курсант

4 курс, факультет «Радиотехнических комплексов»

Ярославское высшее военное училище противовоздушной обороны

Россия, г. Ярославль

Ольферт О.В.

Курсант

4 курс, факультет «Радиотехнических комплексов»

Ярославское высшее военное училище противовоздушной обороны

Россия, г. Ярославль

Птицын Р.А.

Курсант

4 курс, факультет «Радиотехнических комплексов»

Ярославское высшее военное училище противовоздушной обороны

Россия, г. Ярославль

СИСТЕМЫ ГОРИЗОНТИРОВАНИЯ РЛС. АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ ГОРОЗОНТИРОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ РЛС

Аннотация: Описывается способ автоматического подъема и горизонтирования опорной платформы. Определяется состав элементов, необходимый для реализации системы в соответствии с предложенным способом. Способ можно использовать не только в статических, но и динамических системах горизонтирования типа активной подвески. Для реализации управления требуется определение динамических свойств опорных агрегатов по усилию и положению. Для исключения опасных перекосов платформы при ее подъеме осуществляется синхронизация движения опор.

Ключевые слова: горизонтирование, платформа, автоматическая система, автоматизирование, РЛС.

PROBLEM QUESTIONS OF THE SYSTEMS OF HORIZONTALIZATION OF MODERN RLS

Anstract: *Describes how to automatically raise and level the support platform. The composition of the elements necessary for the implementation of the system in accordance with the proposed method is determined. The method can be used not only in static but also in dynamic leveling systems such as active suspension. To implement the control, it is necessary to determine the dynamic properties of the reference units by force and position. To eliminate dangerous platform distortions when it is raised, the movement of the supports is synchronized.*

Keywords: *leveling, platform, automatic system, automation, radar.*

Различные колесные и гусеничные машины содержат опорные платформы с расположенным на них оборудованием (подъемными кранами, бурильными установками, системами оптического наблюдения, радиолокационными станциями, пусковыми ракетными установками и др.), которые требуют применения систем подъема и горизонтирования (СПГ). Подъем опорной платформы обеспечивает разгрузку элементов ходовой части (рессор, осей, колес), а горизонтирование необходимо для качественной работы специального оборудования. Обычно эти задачи решают с помощью гидравлических опор, но при небольшой массе опорной платформы могут использоваться и электромеханические опоры [1].

Независимо от типа опор горизонтирование платформы можно осуществить только при наличии трех и более (обычно четырех) опорных агрегатов [2, 3]. При этом обязательным элементом любой СПГ является двухкоординатный (крена и тангажа) датчик наклона, а иногда и измеритель высоты подъема опорной платформы над поверхностью земли. Для снижения

влияния скорости перемещения опор на работу датчиков их обычно устанавливают вблизи центра массы. При больших размерах и низкой жесткости платформы происходит ее «скручивание» и тогда используют два двухкоординатных датчика наклона, разнесенных по продольной оси. В некоторых случаях применяют два однокоординатных датчика наклона, которые устанавливают по диагонали платформы [3].

Существует большое разнообразие методов и способов подъема и горизонтирования [1-5] опорных платформ различного назначения, однако сложность конструкции и отсутствие единого подхода ограничивают их. Подъем опорной платформы обеспечивает разгрузку элементов ходовой части (рессор, осей, колес), а горизонтирование необходимо для качественной работы специального оборудования. Обычно эти задачи решают с помощью гидравлических опор, но при небольшой массе опорной платформы могут использоваться и электромеханические опоры [1].

Независимо от типа опор горизонтирование платформы можно осуществить только при наличии трех и более (обычно четырех) опорных агрегатов [2, 3]. При этом обязательным элементом любой СПГ является двухкоординатный (крена и тангажа) датчик наклона, а иногда и измеритель высоты подъема опорной платформы над поверхностью земли. Для снижения влияния скорости перемещения опор на работу датчиков их обычно устанавливают вблизи центра массы. При больших размерах и низкой жесткости платформы происходит ее «скручивание» и тогда используют два двухкоординатных датчика наклона, разнесенных по продольной оси. В некоторых случаях применяют два однокоординатных датчика наклона, которые устанавливают по диагонали платформы [3].

Существует большое разнообразие методов и способов подъема и горизонтирования [1-5] опорных платформ различного назначения, однако сложность конструкции и отсутствие единого подхода ограничивают их

применение. В связи с этим возникла необходимость разработки нового способа автоматического подъема и горизонтирования опорной платформы.

Предлагаемый способ автоматического подъема и горизонтирования позволяет решить задачи определения возможности подъема и горизонтирования; оценки проседания грунта; подъема, горизонтирования, контроля и коррекции текущего состояния опорной платформы; выдачи параметров контроля на пульт управления; аварийной защиты элементов системы. С учетом выполняемых задач согласно предлагаемому способу автоматическая СПГ должна содержать необходимый состав оборудования; иметь запас хода опор, достаточный для подъема платформы на заданную высоту и обеспечения требуемого диапазона углов наклона платформы по крену и тангажу; иметь опорные и базовые поверхности, исключающие ухудшение точности горизонтирования платформы в процессе работы специального оборудования, а также выполнять различные диагностические и защитные функции элементов системы.

При использовании четырех гидравлических опор согласно способу автоматическая СПГ, отвечающая требованиям по назначению, должна содержать необходимый набор элементов и соответствовать структурной схеме, изображенной на рис. 1.

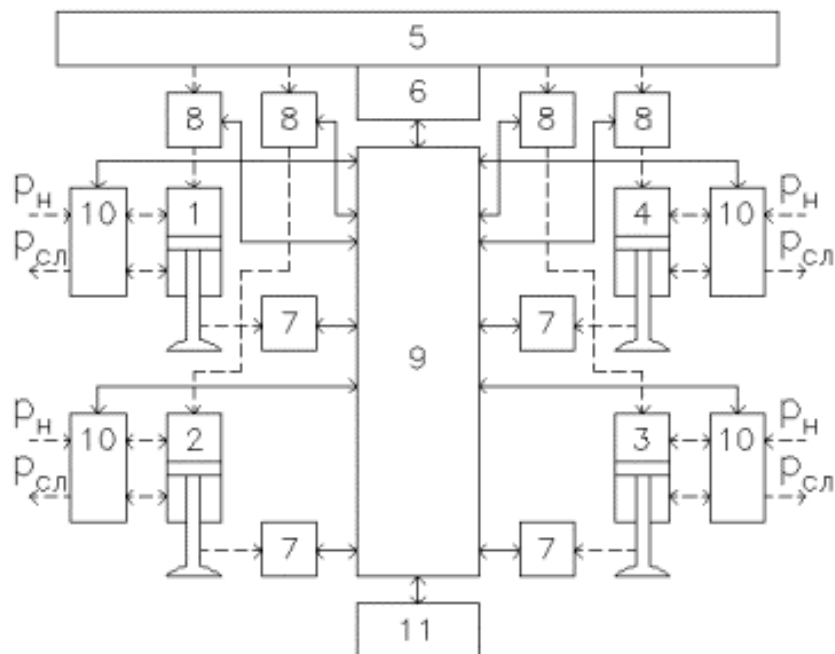


Рис. 1. Структурная схема автоматической СПГ

В состав системы (рис. 1) входят гидравлические опоры 1-4, присоединенные к опорной платформе 5. На платформе расположен двухкоординатный датчик наклона 6, измерительные оси которого параллельны продольной и поперечной осям платформы 5. Каждый из гидроцилиндров опор 1—4 оборудован датчиком положения штока 7 и датчиком усилия 8, приложенного к гидроцилиндру. Датчики 6-8 своими выходами соединены с информационными входами блока управления (БУ) 9, входящего в состав системы управления. Управляющими выходами БУ связан с четырехсекционным электрогидрораспределителем 10, выходы которого, подключены к гидроцилиндрам опор 1-4. Включение и отключение системы осуществляется с пульта управления 11, выход которого является управляющим входом БУ. Следует заметить, что вместо датчиков усилия 8 можно использовать датчики давления, устанавливаемые в поршневой полости гидроцилиндров.

При реализации автоматической СПГ предлагаемым способом нужно использовать параметры пространственной модели опорной платформы.

Разработанный способ автоматического подъема и горизонтирования опорной платформы в отличие от существующих аналогов предполагает выполнение за один цикл работы следующих операций: оценки состояния грунта, поднятия платформы, разгрузки элементов ходовой части и горизонтирования опорной платформы. Это позволяет использовать данный способ не только в различных статических, но и динамических системах горизонтирования типа активной подвески, где для исключения продольной и поперечной качки опорной платформы при ее движении одновременно участвуют в работе все опорные агрегаты. Для реализации способа требуются двухкоординатный (крена и тангажа) датчик наклона, сориентированный по продольной и поперечной осям платформы; четыре датчика усилия (или давления рабочей жидкости в поршневой полости при использовании гидравлических опор) и четыре датчика положения опор.

Способ основывается на применении двух контуров управления по усилию и положению, что позволяет оценить состояние грунта и повысить точность работы системы. Данный способ может быть реализован и при наличии более четырех управляемых опорных агрегатов. В работе определены параметры качественной оценки состояния опорной платформы на всех этапах функционирования системы и необходимые корректирующие и запретные сигналы. Применение нового способа исключает отрыв опор от грунта, выдвигание опор на максимальную длину, а также касание колес машины опорной поверхности.

Для исключения опасных перекосов платформы при ее подъеме и опускании применена автоматическая синхронизация движения опор. Даны рекомендации по реализации способа и экспериментальному определению параметров пространственной модели опорной платформы. С целью формирования рекомендаций практического характера в дальнейшем планируется провести исследование гидравлической системы горизонтирования радиолокационной станции, реализующей предложенный способ.

Список литературы

1. Беляев В. В. Основы оптимизационного синтеза при проектировании землеройно-транспортных машин / В. В. Беляев. - 2-е изд., перераб. и доп. - Омск: ОТИИ, 2016. - 143 с.
2. Автоматизация проектирования устройств управления положением платформы строительной платформы / В.С. Щербаков, М.С. Корытов, М.Г. Григорьев. - Омск: СибАДИ, 2014.- 118 с.
3. Труханов, В.М. Новый подход к обеспечению надежности сложных систем / В.М. Труханов. - Москва: Машиностроение, 2017. - 246 с.
4. Пантелеев А. В. Методы оптимизации в примерах и задачах: учеб, пособие / А. В. Пантелеев, Т. А. Летова. -М.: Высш. шк., 2015. - 544 с.