

УДК 629.3.023.27.001.63:004.42
DOI: 10.12737/22579

О.В. Мушкин, аспирант,
Н.Д. Николаева, аспирант,
В.М. Труханов, д.т.н.
(Волгоградский государственный технический университет)
E-mail: app@vstu.ru

Наукоёмкая технология горизонтирования и вывешивания платформ

Для оптимизации системы горизонтирования и вывешивания платформ различных машин разработана программа расчета основных параметров горизонтирования: скорость втягивания аутригеров и ширина зоны нечувствительности порогового элемента. Данная программа выполнена на основе созданного алгоритма по расчету заданных параметров платформы.

Ключевые слова: горизонтирование; вывешивание; аутригер; скорость втягивания; зона нечувствительности; статическая точность; быстродействие.

O.V. Mushkin, Post graduate student,
N.D. Nikolayeva, Post graduate student,
V.M. Trukhanov, D.Eng.
(Volgograd State Technical University)

High technology in platforms leveling and weighing

For the optimization of a leveling and weighing system of different machines there is developed a program for the basic parameters computation of leveling: a speed of outriggers retraction and a width of an insensibility area of a threshold element. This program is carried out on the basis of the algorithm created according to the computation specified parameters of a platform.

Keywords: leveling; weighing; outrigger; retraction speed; insensibility area; static accuracy; performance.

В настоящее время существует большое количество различных машин имеющих платформу с выносными аутригерами. Можно выделить две группы таких машин:

1) строительные машины: автокраны, краны-манипуляторы и самоходные грузоподъемные краны на пневмоходу; сваезавинчивающие и

бурильные машины; автовышки; 2) военная техника: тактические баллистические ракетные комплексы; реактивные системы залпового огня; зенитно-ракетные комплексы; радиолокационные комплексы и средства РЭБ России [1].

При этом очень часто возникает необходи-

мость вывешивания и горизонтирования платформы таких машин. При построении систем вывешивания и горизонтирования могут использоваться различные подходы.

Измерение отклонения платформы от горизонтального положения может производиться визуально (при помощи отвеса или пузырькового уровня), либо при помощи системы определения ориентации в пространстве (СОИ), которая, в свою очередь, может являться частью более сложной бортовой информационно-навигационной системы.

Для осуществления горизонтирования в принципе могут использоваться различные приводы, но чаще всего это приводы гидравлические. Управление приводами в процессе горизонтирования может осуществляться как вручную с визуальным контролем, так и автоматически с использованием информации от СОИ. Автоматический вариант может быть значительно более точным и быстрым, обеспечивающим коррекцию положения в ходе использования платформы, однако, для этого требуется значительно более сложная и дорогая система управления, использующая эффективные алгоритмы горизонтирования [2].

В настоящее время устройства автоматического горизонтирования платформ машин отсутствуют. Для сокращения времени разработки и повышения качества таких устройств необходима система автоматизации проектирования (САПР) параметров системы горизонтирования и вывешивания платформы машины.

При разработке системы вывешивания и горизонтирования возникает проблема синтеза ее оптимальных параметров. Такие проблемы невозможно решать без применения вычислительной техники, так как оптимизация параметров устройства управления является сложным вычислительным процессом. Внедрение САПР в машиностроительной отрасли позволяет существенно облегчить поиск оптимальных технических решений.

Целью данной работы является разработка САПР параметров системы вывешивания и горизонтирования машин с выносными аутригерами.

Для выполнения поставленной задачи разработан алгоритм расчета основных параметров горизонтирования (рис. 1), в котором указаны исходные параметры расчетов, получение результатов для оптимизации работы системы проектирования, а также создать зависимость между результатами расчетов и влияние их на процесс вывешивания и горизонтирования.

Данная программа создана в среде программирования Delphi и основана на расчете домкратов – основных элементов системы горизонтирования и вывешивания, поэтому оптимизация вывешивания и горизонтирования является дополнением к основным расчетам домкратов на прочность, устойчивость, износостойкость и надежность [3].

Оптимизация параметров вывешивания платформы состоит в том, что необходимо вычислить скорость втягивания аутригеров $V_{\text{втяг}}$, ширину зоны нечувствительности порогового элемента $\Delta\alpha$. Для вычисления основных параметров горизонтирования платформы также необходимы исходные данные платформы и параметры установки управления. Далее показаны основные «окна» для оптимизации расчетов системы горизонтирования и вывешивания.

На главном окне (рис. 2) располагаются три основных поля: ввод оптимизируемых параметров, ввод исходных данных, на котором есть переходы на дополнительные окна, в следующем поле показываются результаты расчетов после нажатия кнопки «Выполнить расчет». Также в данной вкладке можно вывести в отдельном окне график зависимости целевой функции, нажав соответствующую кнопку, и сбросить данные для нового расчета

Окно «Параметры платформы» (рис. 3) представляет собой базовое изображение горизонтируемой платформы с выдвинутыми аутригерами, а также исходные данные платформы для дальнейшего расчета параметров.

Для ввода следующих исходных данных необходимо нажать кнопку «Параметры устройства управления» и откроется следующее окно (рис. 4) с одноименным названием. В нем необходимо ввести точность установки и время запаздывания гидропривода для необходимого расчета основных параметров.

Следующее дополнительное окно (рис. 5) выводит график зависимости статической точности от скорости втягивания $V_{\text{втяг}}$.

Данная система автоматизированного проектирования позволяет обеспечить точный подбор аутригеров и домкратов для оптимального процесса вывешивания и горизонтирования платформ любых видов машин. Программа позволяет также сократить время проектирования таких сложных и ответственных систем. Данной программой может пользоваться как студент в учебных целях, так и опытный проектировщик в конструкторском бюро, она проста в использовании и эффективна на примере выполненных расчетов.

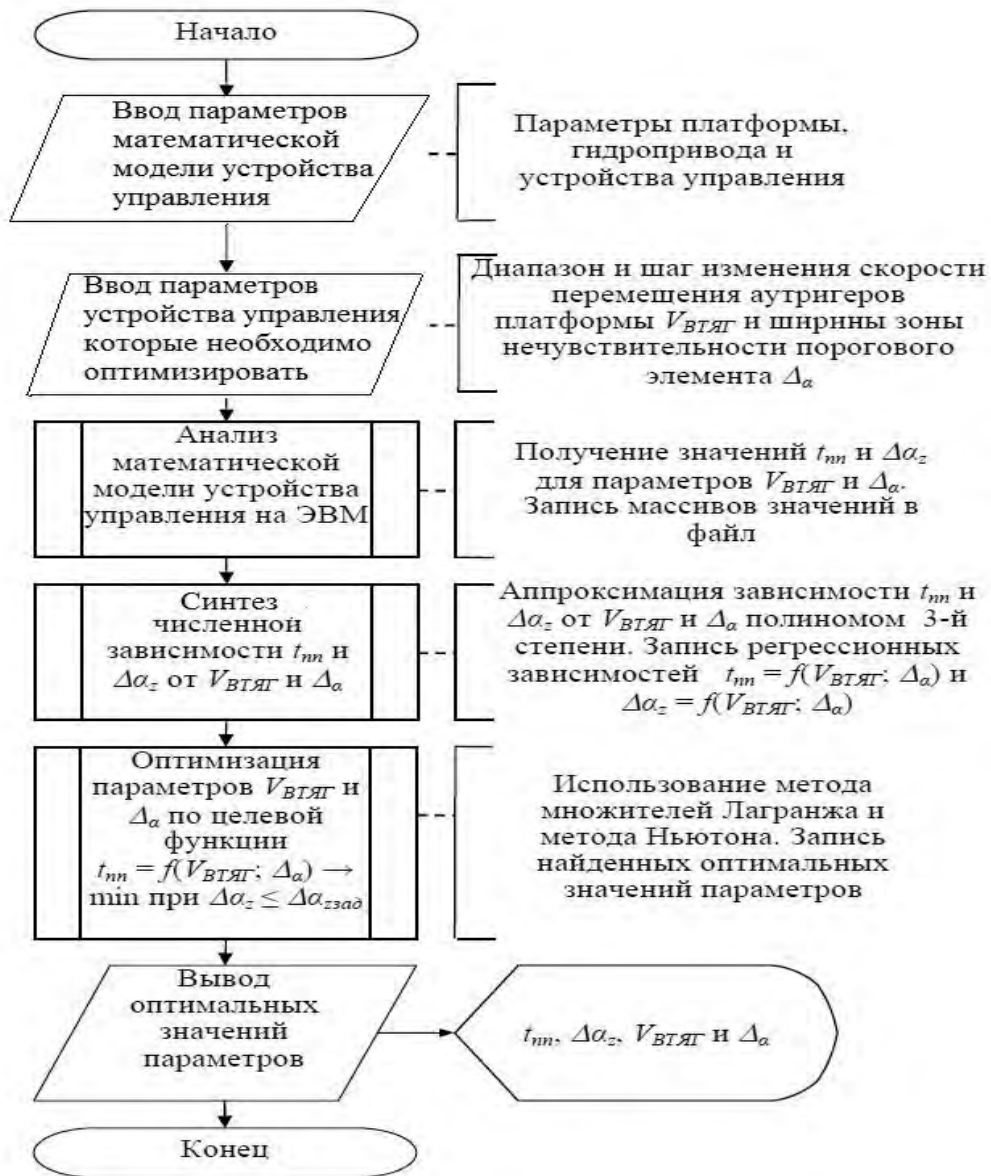


Рис. 1. Алгоритм расчета параметров горизонтирования платформы

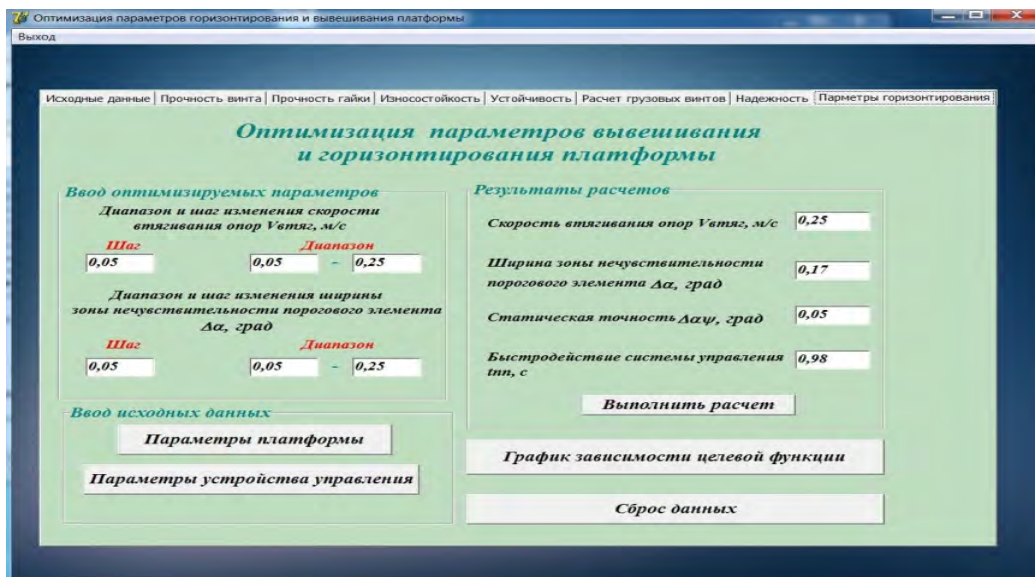


Рис. 2. Главное окно расчетов параметров горизонтирования и вывешивания платформы

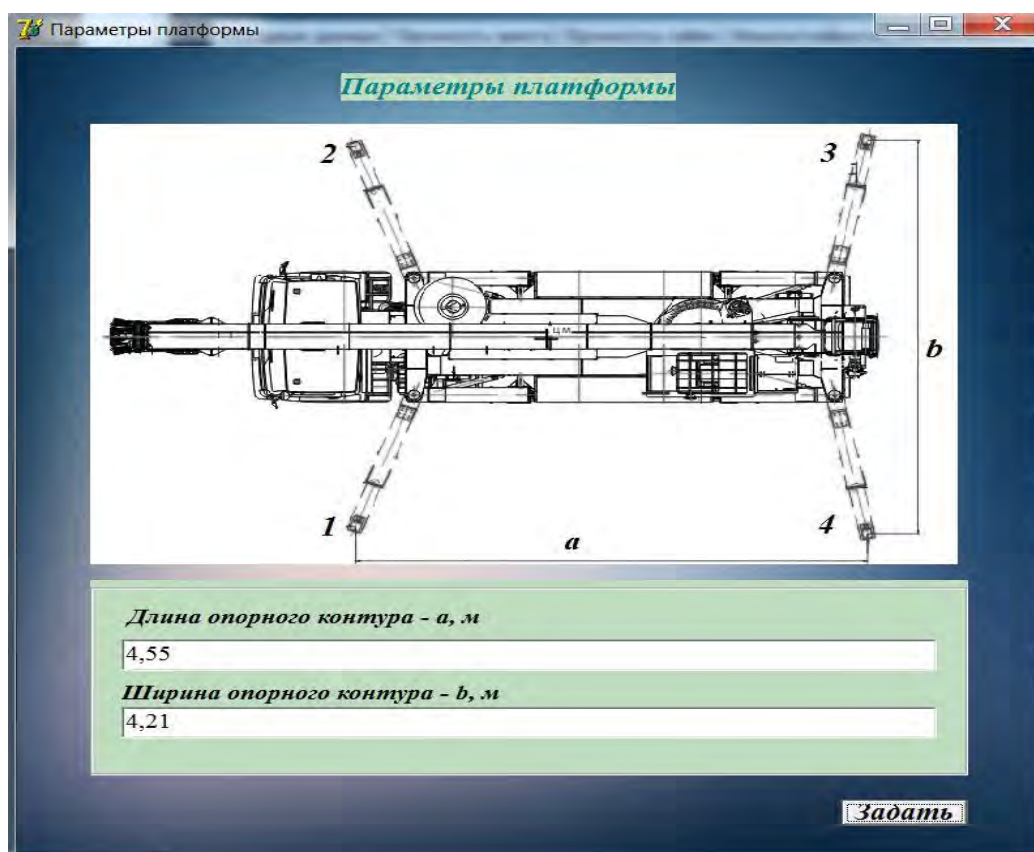


Рис. 3. Дополнительное окно «Параметры платформы»

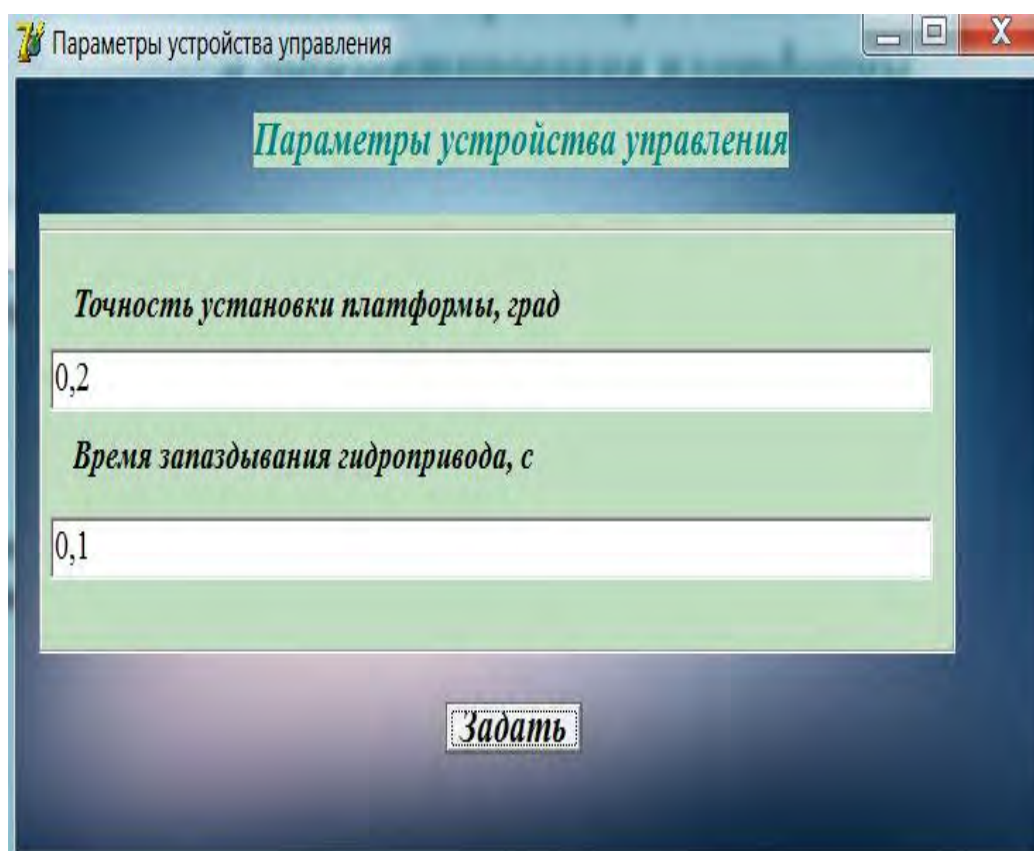


Рис. 4. Дополнительное окно «Параметры устройства управления»

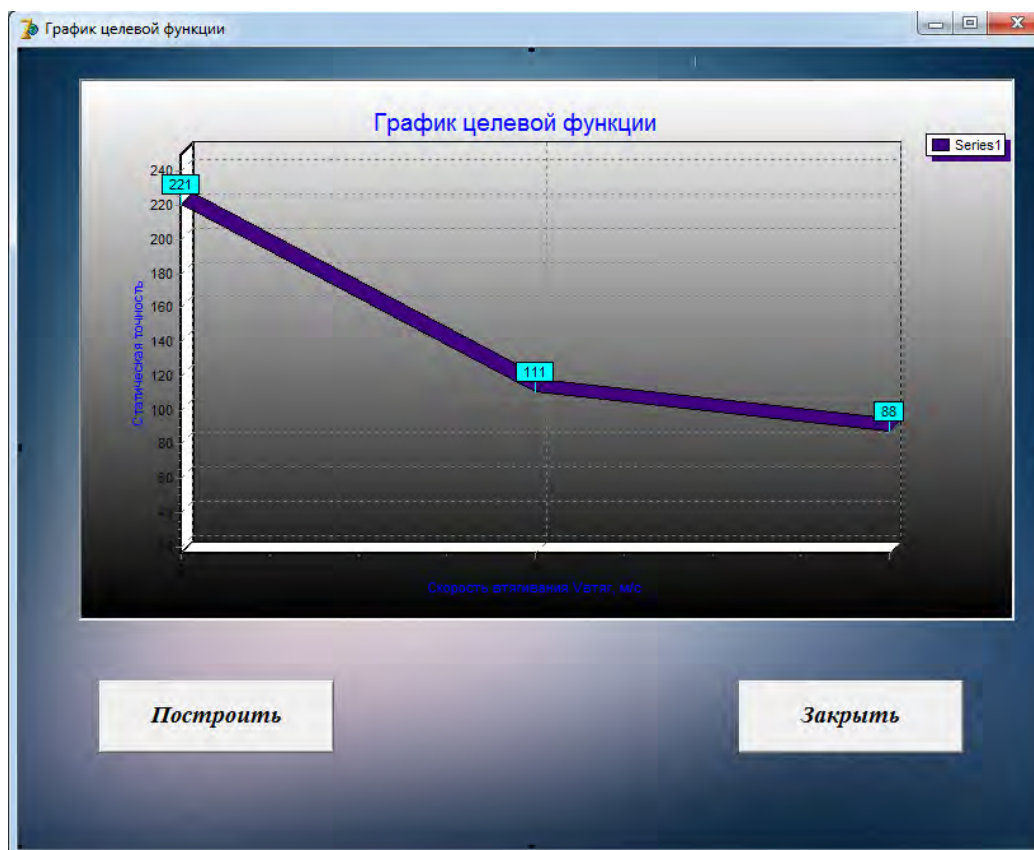


Рис. 5. Дополнительное окно «График зависимости целевой функции»

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Беляев, В.В.** Основы оптимизационного синтеза при проектировании землеройно-транспортных машин; 2-е изд., перераб. и доп. – Омск: ОТИИ, 2006. – 143 с.
2. **Автоматизация** проектирования устройств управления положением платформы строительной платформы / В.С. Щербаков, М.С. Корытов, М.Г. Григорьев. – Омск: СибАДИ, 2011. – 118 с.
3. **Труханов, В.М.** Надежность и испытания систем вооружения. – М.: Машиностроение, 2009. – 520 с.
4. **Пантелеев, А.В., Легова, Т.А.** Методы оптимизации в примерах и задачах: учеб. пособие. – М.: Высш. шк., 2005. – 544 с.
5. **Труханов, В.М.** Новый подход к обеспечению надежности сложных систем. – М.: Машиностроение, 2010. – 246 с.

REFERENCES

1. Belyaev, V.V. Fundamentals of Optimization Synthesis at Designing Earth-Moving Machines; 2-d Ed., revised and supplemented. – Omsk: OTII, 2006. – pp. 143.
2. Automation of Devices Design for Control of Construction Platform Position / V.S. Shcherbakov, M.S. Korytov, M.G. Grigoriev. – Omsk: SibADI, 2011. – pp. 118.
3. Trukhanov, V.M. Reliability and Tests of Armament Systems. – M.: Mechanical Engineering, 2009. – pp. 520.
4. Panteleev, A.V., Letova, T.A. Methods of Optimization in Examples and Tasks: Textbook. – M.: Higher School, 2005. – pp. 544.
5. Trukhanov, V.M. New Approach to Complex Systems Reliability Support. – M.: Mechanical Engineering, 2010. – pp. 246.

Рецензент д.т.н. Б.М. Базров

Учредитель: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Брянский государственный технический университет"
 Адрес издателя и редакции: 241035, Брянская область, г. Брянск, бульвар 50 лет Октября, 7
 ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»
 Телефон редакции журнала: 8-903-592-87-39. E-mail: naukatm@yandex.ru
 Вёрстка А.А. Алисов. Технический редактор А.А. Алисов. Корректор Н.В. Дюбкова.
 Сдано в набор 10.10.2016. Дата выхода в свет 30.11.2016.
 Формат 60 × 88 1/8. Бумага офсетная. Усл. печ. л. 5,88.
 Тираж 500 экз. Свободная цена.
 Отпечатано в лаборатории оперативной полиграфии
 ФГБОУ ВО "Брянский государственный технический университет"
 241035, Брянская область, г. Брянск, ул. Институтская, 16

12+