

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ СБОРА УРОЖАЯ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР

Хорт Д.О., Филиппов Р.А., Кутырёв А.И., Семичев С.В.

ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ», г.Москва

Ключевые слова: агротехнологии, платформа для сбора урожая, автоматизированная система, САД проектирование.

Аннотация. В статье представлены этапы проектирования платформы для сбора урожая плодовых культур, разрабатываемой в ФГБНУ ФНАЦ ВИМ. Приведены 3D модель и блок-схема процесса её проектирования. Обоснована целесообразность и эффективность использования систем САД проектирования при разработке сельскохозяйственной техники с различными технологическими адаптерами, которые позволяют автоматизировать процессы в машинных технологиях промышленного производства продукции садоводства.

ENGINEERING PLATFORM FOR HARVESTING HORTICULTURAL CROPS

Khort D.O., Filippov R.A., Kutyrev A.I., Semichev S.V.

Federal Scientific Agroengineering Center VIM, Moscow

Keywords: agricultural technologies, platform for harvesting, automated system, CAD design.

Abstract. The article presents the engineering stages of the platforms to harvest horticultural crops, developed in the center FSAC VIM. A 3D model and a block diagram of its design process are presented. The expediency and efficiency of using CAD design systems in the development of agricultural machinery with various technological adaptors that allow to automate processes in machine technologies of industrial production of horticulture products is substantiated.

В настоящее время в мире прослеживается устойчивая тенденция к разработке и активному внедрению новейших агротехнологий. Одной из главных особенностей инновационных машинных технологий является получение гарантированного урожая, за счет применения роботизированных машин, автоматизированных систем и интеллектуальной обработки производственной информации. При разработке сельскохозяйственной техники используются методы агрегатно-модульного проектирования, предполагающие переход от индивидуального конструирования отдельных типов изделий к системному проектированию семейств изделий из заранее сконструированных и изготовленных стандартных модульных составных частей, представляющий собой технологически законченный объект производства [1,2].

На рисунке 1 представлены этапы проектирования платформы для сбора урожая плодовых культур, блок-схема процесса проектирования в программном комплексе САПР SolidWorks. Процесс проектирования начинается с классификации объектов и определения основных его характеристик. На следующем этапе проводится сбор данных, литературный обзор, анализ потребностей рынка. Далее используется метод декомпозиции и развертывания функции качества (РФК). Этот шаг позволяет построить проект связей и взаимодействия основных функций системы. Результаты РФК подвергаются разложению на основные функции, подфункции, альтернативные варианты (мобильность, навигация, автономность) (рис. 1,б).

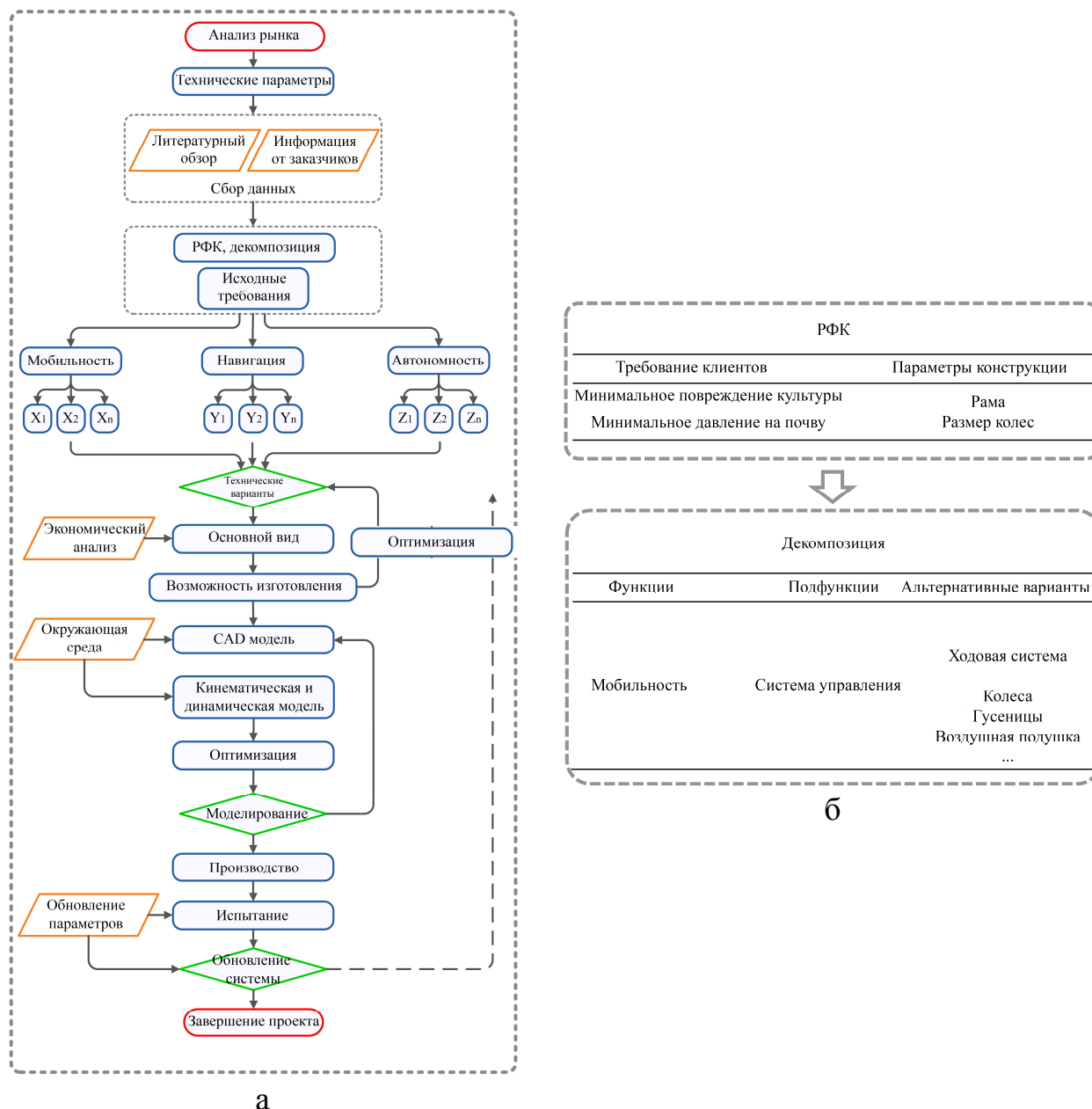


Рис. 1. Этапы проектирования платформы для сбора урожая плодовых культур: а – блок-схема процесса проектирования платформы для сбора урожая плодовых культур, б – метод декомпозиции и развертывания функции качества

Таким образом, появляются тысячи различных комбинаций для системных компонентов, которые составляют робототехническое средство. Следующим шагом является построение технических вариантов, процесс создания моделей с помощью методов прототипирования. Строятся цифровые модели продукции с помощью САД систем (рис. 2). Моделирование проводится с целью проведения анализа функциональных характеристик разрабатываемого робототехнического средства.

В конце процесса проектирования создаются кинематические и динамические модели для проведения различных анализов и оптимизации конструкции, которая должна быть жесткой, надежной, обеспечивать быстрое и легкое обслуживание, иметь модульность и гибкость, что позволит расширить функциональные возможности разрабатываемого робототехнического средства. В завершении проекта проводятся испытания опытного образца и его доработка.

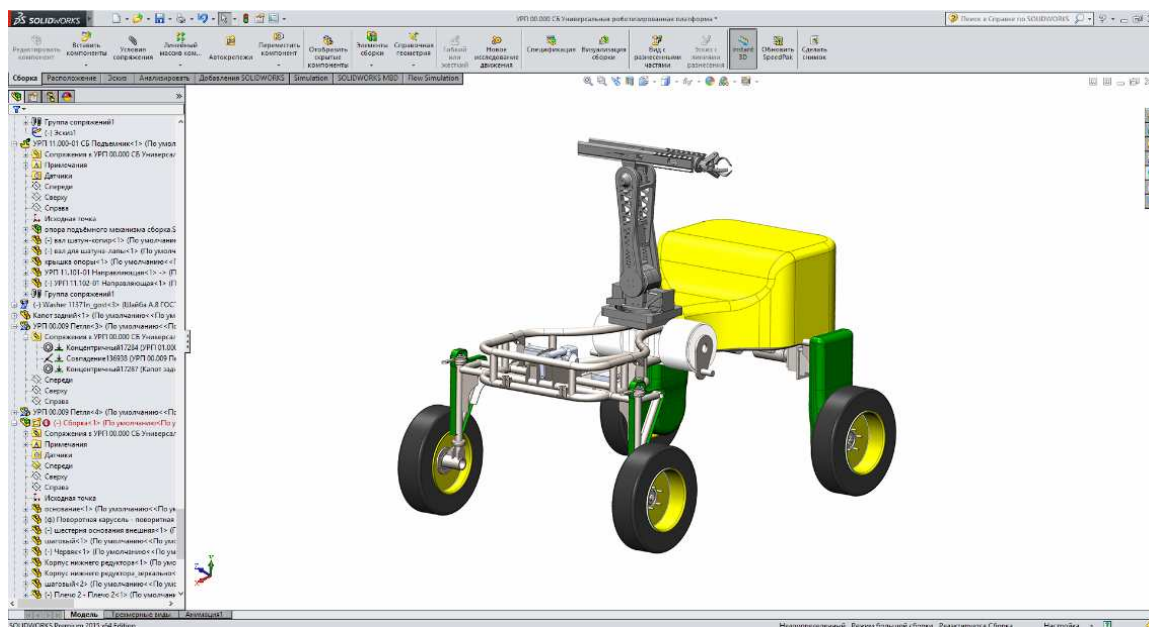


Рис. 2. Проектирование 3D модели платформы для сбора урожая плодовых культур в САПР SolidWorks

Научные исследования, направленные на обеспечение роботов автоматическим управлением движением, должны продолжать активно развиваться коллективами учёных и специалистов различных специальностей, так как только консолидация научно-технического потенциала позволит на высоком техническом уровне разрабатывать и реализовывать робототехнические системы с искусственным интеллектом для успешного применения в АПК. САПР SolidWorks удовлетворяет требованиям, предъявляемым к проектированию сельскохозяйственных машин, является профессиональным инструментом инженера-конструктора, позволяющим с высокой точностью и в кратчайшие сроки разрабатывать современные конкурентоспособные сельскохозяйственные изделия с автоматическими системами управления.

Список литературы

1. Филиппов Р.А., Хорт Д.О., Кутырёв А.И. Робот-опрыскиватель для обработки растений земляники садовой // Конструирование, использование и надежность машин сельскохозяйственного назначения. – 2017. – № 1 (16). – С. 278-284.
2. Смирнов И.Г., Хорт Д.О., Филиппов Р.А., Кутырёв А.И., Артюшин А.А. Автоматизированный агрегат для магнитно-импульсной обработки растений в садоводстве // Вестник Мордовского университета. – 2018. – Т. 28. – № 4. – С. 624-642.

Сведения об авторах:

Хорт Дмитрий Олегович – к.с.-х.н., ведущий научный сотрудник ФГБНУ ФНАЦ ВИМ, г. Москва;

Филиппов Ростислав Александрович – к.с.-х.н., ведущий научный сотрудник ФГБНУ ФНАЦ ВИМ, г. Москва;

Кутырёв Алексей Игоревич – к.т.н., научный сотрудник ФГБНУ ФНАЦ ВИМ, г.Москва;

Семичев Степан Владимирович – младший научный сотрудник ФГБНУ ФНАЦ ВИМ, г. Москва.