

УДК 608.4

РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС «ЗЕЛЕНАЯ СИБИРЬ». ВЕРСИЯ 3D

Зайцев Никита Алексеевич

Иркутская область, с. Ухтуй, МОУ Ухтуйская СОШ, 11 класс

Научные руководители: Кислицына Ольга Ивановна, с. Ухтуй, МОУ Ухтуйская СОШ, учитель физики высшей квалификационной категории; Пилипенко Владимир Олегович, с. Ухтуй, МОУ Ухтуйская СОШ, педагог дополнительного образования

Лесовосстановление сегодня – одна из ключевых задач экологии и экономики природопользования, так как российские леса (20% мировых запасов) – ресурс достижения углеродной нейтральности страны [1]. Лесовосстановление в современном мире должно осуществляться более динамично и эффективно [2, С. 37]. Робототехнические комплексы в ближайшем будущем могут стать обычной техникой в лесовосстановительной отрасли.

Данный проект – продолжение реализации идеи построения робототехнического комплекса для лесовосстановления в труднодоступных местах. Предыдущая версия модели была выполнена на основе платформы Lego. Освоение 3D-моделирования и изучение 3D-печати [3] позволили практически отказаться от использования конструктора LEGO, а также реализовать более компактную и более устойчивую модель (рис. 1), чем ранее представленный комплекс (рис. 2).

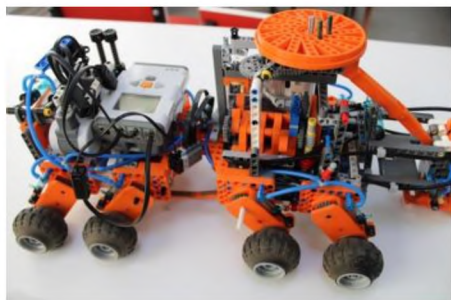


Рис. 1. Робототехнический комплекс «Зеленая Сибирь»
Версия 3D

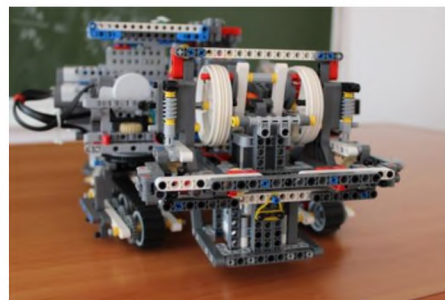


Рис. 2. Первая модель робототехнического комплекса
«Зеленая Сибирь»

На данный момент управление осуществляется с помощью контроллеров LEGO, но ведутся работы по разработке схем и планов по внедрению систем Arduino в данную модель. Данные системы поспособствуют нам создать прототип уникального автономного робототехнического комплекса уже готового к использованию на небольших участках и «домашнего» пользования.

Основные механизмы комплекса представлены ниже.

Шасси

Шарнирно-сочлененная рама состоит из двух полурам, соединенных между собой шарниром. Способ управления поворотом комплекса – поворот полурам с помощью отдельного электромотора. Шасси представлено на независимой колесной базе (рис. 3) – это позволит увеличить контакт с землей, что предотвратит случайные опрокидывания и увязания в земле, а также позволит уменьшить давление на грунт. Можно отметить, что плюсом является изменяемый клиренс данного комплекса. Крутящий момент передается на колеса посредством осей, карданных валов и шестерней от электромоторов расположенных в одной из полурам комплекса.



Рис. 3. Шасси

Навесное оборудование

Навесное оборудование комбинированного типа (рис. 4) позволит комплексу точно расчистить ковшем площадь и произвести высадку саженца, не задев полезный плодородный слой земли. Принцип действия данного оборудования заключается в расчистке небольшой площади, затем прижим его к почве, врезание клина в почву и высадка саженца в лунку. Специально спроектированный механизм контролирует подъем и опускание навесного оборудования, движение ковша, врезание клина и подачу саженца.

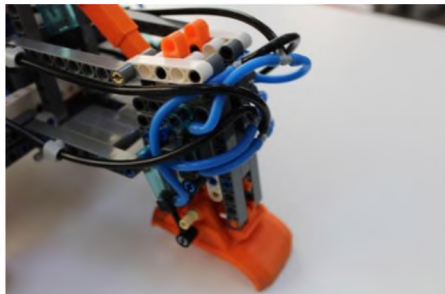


Рис. 4. Навесное оборудование

Пневматическая система

Пневматическая система необходима для перераспределения давления в системе изменения клиренса модели и отвечает за движение навесного оборудования в плоскости.

Состоит из ресиверов, компрессора, поршней, манометра и соединительных патрубков и трубок (рис. 5.). Ресивер представляет собой специальные емкости для хранения сжатого воздуха, и служит для сглаживания возникающих пульсаций сжатого воздуха при неравномерном потреблении поступающего от компрессора воздуха. Компрессор служит для сжатия воздуха. Состоит из электродвигателей, которые через шестерни приводят в движения возвратно-поступательный механизм, соединенный с двумя цилиндрами, осуществляющие сжатие воздуха.



Рис. 5. Пневматическая система

Раздаточный механизм

Раздаточный механизм необходим для хранения и подачи саженцев деревьев в навесное оборудование (рис. 6). Состоит из подвижной и неподвижной частей: подвижная – диск, в котором находятся саженцы в специальных капсулах из биоразлагаемого материала, а неподвижная осуществляет поддержку саженцев. Движение подвижной части осуществляется с помощью отбора мощности с электродвигателей, отвечающих за передвижение комплекса. Механизм представляет собой барабан подачи и рассчитан на 75 ячеек. Саженцы уложены в специальные ячейки и, при вращении подвижной части, по одному подаются по каналу в навесное оборудование, а затем в почву.

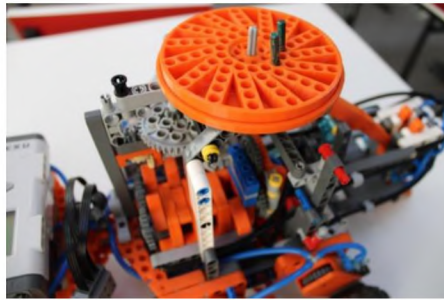


Рис. 6. Раздаточный механизм

Данный проект демонстрирует возможности применения робототехнических комплексов на участках, которые, в соответствии с Лесным кодексом, будут предназначены для искусственного лесовосстановления. В качестве перспективного направления лесовосстановительной техники нового поколения можно рассматривать сочетание беспилотных летательных аппаратов и робототехнических комплексов.

Список литературы:

1. Пресс-служба президента Российской Федерации, Послание Президента Федеральному Собранию: [Электронный ресурс]. URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/transcripts/messages/65418>.
2. Маликова Г. Техника для сохранения «зеленых легких» страны // Спец. информ.-аналитический журнал «ЛесПромИнформ». 2008. № 4 (53). – Режим доступа: https://lesprominform.ru/media/_protected/journals_pdf/1309/lesprominform_53.pdf
3. Большаков В.П. Основы 3D-моделирования. Изучаем работу в Auto-CAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor: Учебный курс. СПб.: Питер, 2013. 304 с.