

УДК 635.1/8: 631.171

Коваль А.А., к.т.н., доцент, Степакова Н.Н., ст. преподаватель;

Соболева Н.В., старший преподаватель.

## ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ БИОДИНАМИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ В САПР-ПРОСТРАНСТВЕ

*Рассматриваются особенности проектирования биодинамических систем, которые зависят от многих факторов. Такими факторами являются морфологические и физиологические особенности растений, а сама грядка рассматривается, как сложная техно - агрэкологическая система, состоящая из ряда подсистем. В связи с этим указывается необходимость использования компьютерных методов проектирования, основанных на специализированных программных продуктов. Приводятся примеры применения таких программ.*

Koval A.A., Stepakova N.N., Soboleva N.V.

### FEATURES OF DESIGN OF BIODYNAMIC DEVICES IN CAD-SPACE

*In this article the features of design of biodynamic systems which depend on many factors are examined. Such factors are morphological and physiological features of plants, and the bed is considered as a compound techno-agroecological system consisting of subsystems. In this connection the necessity of use of computer methods of designing based on specialized software products is underlined. Examples of application of such programs are brought here.*

Биодинамическое земледелие - это система правил для выращивания растений в согласии с природными условиями и с использованием качественно приготовленного компоста. В соответствии с этим считается, что этот процесс обеспечивает стойкость ко всем неблагоприятным условиям и, вследствие этого, является ускоренным [1]. Однако следует заметить, что природно-климатические факторы вносят свои, как правило, негативные коррективы, которые существенно снижают урожайность. Кроме того, биодинамическая система земледелия остаётся всё ещё трудоёмкой и малоэффективной в борьбе с сорняками.

Для уменьшения влияния погодно-климатических факторов, снижения вредного воздействия сорняков и повышения урожайности культур используют различные агротехнические способы и приёмы, это уплотнённые посадки, ранние сроки высеява, оригинальные укрытия от непогоды, мульчирование и т.д. Основная задача всех этих «интенсивных» методов — получить от земли всё, что она может дать, и по максимуму [2].

Для этой цели, кроме использования различных подручных средств, широко используют различные гряды [3], грядки-коробы [2] и ящики-гряды [4]. Но и здесь, несмотря на частичное снижение ряда негативных факторов, проблема в целом остаётся всё ещё нерешённой. Существенное улучшение эффективного использования различного рода гряд состоит в отказе от использования примитивных подручных средств по уходу и защите растений от насекомых и природно-климатических

воздействий к применению высокоагротехнических устройств. Однако следует отметить, что такой поворот от проектной разработки до практического применения новшеств требует существенной проработки агротехнического изделия в САПР-пространстве.

Первоначальный подход в проектировании биодинамических систем выращивания состоит в использовании метода системного анализа, в соответствии с которым грядка рассматривается как сложная агро-экологосоциальная система. Так, её размеры определяются на основе антропологических параметров, а параметры мульчирующей системы зависят от морфологических особенностей растений. Кроме того, процесс выращивания и конструкция биодинамического устройства должны быть адаптированы не только к морфологическим и физиологическим особенностям растений, но и к климатическим особенностям географических регионов. Также необходимо определить и оптимизировать состав субстрата почвы, средства защиты растений от природно-климатических факторов, разработать устройства полива,

спроектировать и рассчитать мульчирующую систему с обоснованием выбора материала и выполнить ряд расчётов для различных вспомогательных устройств и т.д. Естественно, что такой объём исследований и разработок должен выполняться методами компьютерного моделирования.

Для решения этой сложной проектной задачи используются пакеты прикладных программ, так называемые «Кады», работаю-

щие в среде Windows, такие как AutoCAD, MathCad, КОМПАС-3D LT и SolidWorks, установленные на персональном компьютере (ПК) со стандартной платформой [5, 6, 7]. В совокупности они образуют систему машинной графики, являющейся главной составной частью любой системы автоматизированного проектирования – САПР. Так, проектирование лент мульчирующей системы для биодинамических систем выращивания многолетних растений выполнено по программе КОМПАС-3D LT (рис.1).

На рисунке 1 показан вариант раскroя материала на отдельные мульчирующие ленты Р1, Р2 и Р3. После их совмещения они образуют ячейки (посадочные места) для растений 2, 4 и 6 [8].

Одна из особенностей машинной графики – это возможность трёхмерного моделирования и визуализация результатов. При этом графический образ модели обладает всеми свойствами реальной модели – плотностью, массой, центром тяжести, весом и объёмом за исключением того, что её нельзя ощутить руками (рис. 2).

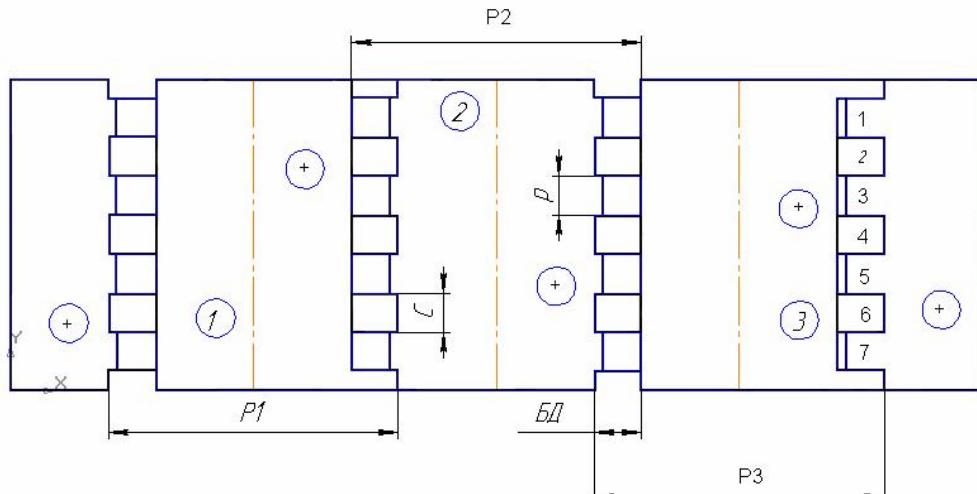


Рис. 1. Проектный вариант раскroя мульчматериала

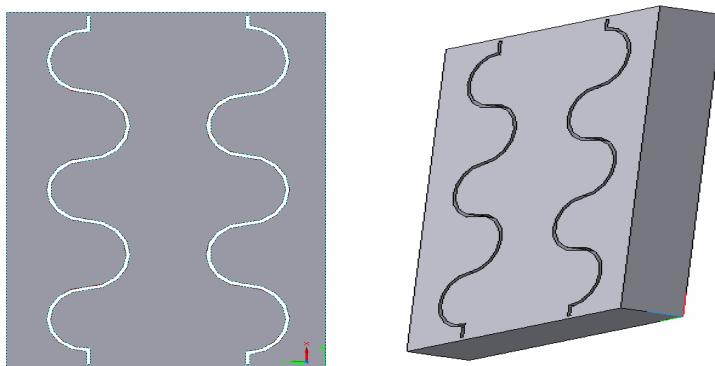


Рис. 2. Моделирование раскroя мульчматериала в плоской и трёхмерной (объёмной) плоскостях

На рисунке 2 показан пример возможности моделирования раскroя мульчирующего материала в плоской и 3D-трёхмерной плоскостях посредством методов компьютерной графики. Кроме этого, программы для САПР обладают таким замечательным свойством как «параметричность», которая позволяет использовать размеры для управления габаритами и формой детали и изделия в целом, а не наоборот [9, 10].

Сборка изделия, которую можно выполнить на ПК, позволяет оценить корректность

соединения деталей. И, наконец, с помощью ПК можно определить физические свойства модели и вычислить фактическое количество материала, необходимое для производства конкретной детали и изделия в целом. Для проверки перемещения деталей в сборке или для демонстрации самого процесса сборки изделия можно использовать анимацию.

Существуют также программы по созданию текстовой документации это Word, табличный процессор Excel, которые предназначены для оформления табличных данных, а

Access используется для разработки базы данных [11, 12]. Эти программы для системы САПР носят дополнительный вспомогательный характер и служат для создания и оформления текстовых документов.

Таким образом, компьютерное моделирование биодинамических систем выращивания растений в среде САПР позволяет учесть не только всё многообразие их форм, размеров, но и на стадии проектирования разработать конструктивный ряд устройств с учётом морфологических, климатических и других особенностей.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Жирмунская Н.М. Огород без химии. [Текст]. – М.: ИВЦ «Маркетинг», 1999. – 280 с.
2. Дубинин С.В. Урожайная грядка-короб. [Текст]. – М.: Издательский Дом МСП, 2000. – 96с.
3. Овощеводство по Миттлайдеру. [Текст] / Сост. Дубинин С.В. – М.: Издательский Дом МСП, 2005. – 32 с.
4. Огород по системе Миттлайдера. [Текст]. Как получить больше овощей с малой площади /Авт.- сост. А. И. Макаревич. – 3-е изд., стереотип. – М.: Книжный Дом, 2006. – 128 с.
5. Кудрявцев Е.М. Компас - 3D V6. Основы работы в системе. (Серия «Проектирование»). [Текст]. – М.: ДМК Пресс, 2004. – 528 с.
6. Хейфец А.Л. Инженерная компьютерная графика. AutoCAD. [Текст]. – СПб.: БХВ-Петербург, 2007. – 336 с.
7. Кирьянов Д.В. MathCad 14. [Текст]. – СПб.: БХВ-Петербург, 2007. – 704 с.
8. 2. Патент 2341072 РФ, МКИ<sup>7</sup> A01G 13/02. Способ выполнения мультирующего покрытия/ Коваль А.А., Труфанов В.А., Соболева Н.В. Заявитель и патентообладатель ДальГАУ, 2007110074/12, заявл. 19.03.2007, опубл. 20.12.2008 Бюл. № 35.
9. Большаков В.П. Инженерная и компьютерная графика. Практикум. [Текст]. – СПб.: БХВ-Петербург, 2004, – 592 с.
10. David Murray. SolidWorks/ Second Edition/ [Текст]. – Onword Precc. Copyrightht, 2001, – 604р.
11. Малыхина М.П. Базы данных: Основы, проектирование, использование, 2-е изд. Перераб. и доб. [Текст]. – СПб.: БХВ-Петербург, 2007. – 528 с.
12. Microsoft Office 2000. Шаг за шагом: Практ. Пособ./ Пер. с англ. [Текст]. – М.: Издательство ЭКОМ, 1999. – 776 с.