

дисков на поверхности поля;
 γ – угол раствора дисков.

Заключение

Для условия Республики Беларусь оптимальными параметрами приемной части картофелеуборочных машин с дисковыми активными боковинами являются: угол установки лемеха $\alpha = 18...24^\circ$, диаметр дисковой боковины ширина $D > 0,65\text{м}$; угол раствора дисков $\gamma = 11^\circ$.

Литература

1. Протокол № 7–139...140–80 (1150110; 1150210) Государственных испытаний картофелекопателя–погрузчика самоходного четырехрядного КСК–4/1 и самоходного четырехрядного комбайна КСК–4.//Западная МИС. – п. Привольный, 1980. – 134 с.
2. Протокол № 31–94–95–80 (1150150; 1150260) Государственных испытаний картофелеуборочных комбайнов КСК–4А и КСК–4Б.//Западная МИС. – п. Привольный, 1980. –167 с.
3. Синеоков ГН. Теория и расчет почвообрабатывающих машин.— М.: Машиностроение, 1977. — 326 с.
4. Авякян А.Ш. Оптимизация параметров дисков почвообрабатывающих машин.— Механизация и электрофикация сельского хозяйства.1965, № 6. – С. 12–13.
5. Герасимчук В.В. К выбору параметров дисковых копачей свеклоуборочных машин. – Тракторы и сельхозмашины, 1985, №6. – С. 34–26.

УДК 631.173: 658.512.011.56

КОНЦЕПТУАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАЗРАБАТЫВАЕМЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН

Свирский Д.Н., к.т.н., доц. (БГАТУ)

Введение

Разработка экономически эффективных, конкурентоспособных сельскохозяйственных машин является основной задачей производителей этого вида техники. Современная сельскохозяйственное оборудование – это сложная наукоемкая продукция. Ее создание сопряжено с известной долей риска изготовления товара, не в полной мере отвечающего ожиданиям потенциального потребителя. Известно, что качество и конкурентоспособность нового оборудования начинает закладываться на ранних этапах проектирования при формировании его технического облика (концепции). Стадия концептуального проектирования включает в себя предпроектные исследования, а также разработку технического задания и технического предложения. При этом решаются следующие задачи:

- определяется последовательность, взаимосвязь и содержание этапов проектирования технологического оборудования;
- выявляются значения технических характеристик, отвечающих требованиям конкурентоспособности проектируемого технологического оборудования;
- принимаются принципиальные инженерные решения, обеспечивающие требуемые значения технических характеристик.

Общий алгоритм концептуального проектирования технического объекта. Проектирование начинается с формулирования потребности в изделии, его технической функции (рисунок 1). Последняя задается служебным назначением изделия и имеет определенную иерархическую структуру: подразделяется на внешние и внутренние функции, которые будет реализовывать проектируемое оборудование (рисунок 2).



Рисунок 1 – Общая блок-схема концептуального моделирования изделия



Рисунок 2 – Обобщенная функциональная структура технологического оборудования

На этапе концептуального проектирования в качестве внешних функций выступают потребительские (эксплуатационные) свойства проектируемого оборудования. Внешние функции являются входными директивными данными для внутренних функций. Они условно делятся на: главные, определяющие уровень качества и конкурентоспособности проектируемого оборудования в целом, и дополнительные, повышающие технический уровень проектируемого оборудования и его отдельных узлов. Внутренние функции предопределяют структуру проектируемого объекта и подразделяются на основные и вспомогательные. При формировании внутренней функциональной структуры учитываются следующие условия:

- 1) в качестве основных функций принимаются те функции, которые задают принципиальную технологическую (кинематическую) схему и ориентацию (компоновку) основных структурных компонентов оборудования в пространстве;
- 2) в качестве вспомогательных функций принимаются функции, расширяющие технологические возможности проектируемого изделия.

Корректный набор функций обеспечивает выбор адекватных им структурных реализаций. Таким образом, функциональная структура, является основой для последующего синтеза кинематики и компоновки разрабатываемого изделия. Для перехода от функциональной модели к структурной в параметрическом пространстве рационально использовать т.н. QFD-метод «структурирования функции качества».

Применение QFD-метода сводится к последовательному заполнению полей матрицы согласования (рисунок 3) потребительских требований (ПТ) и инженерных характеристик (ИХ) машины. На первом этапе уточняются и ранжируются ПТ по степени их важности для потребителей (поля 1 и 2). Далее в поле 3 вносятся ИХ, для определения значений которых формируется матрица. В список ИХ вносятся только те, которые задают уровень параметров модулей, определяющих структуру кинематических и компоновочных схем проектируемого оборудования. На втором этапе заполняются поля прямого влияния ПТ и ИХ, где поле 4 соответствует влиянию ПТ на ИХ, поле 5 соответствует взаимному влиянию ПТ друг на

друга, поле 6 соответствует взаимному влиянию ИХ друг на друга. Далее рассчитываются значения весовых коэффициентов, и уточняются оценки взаимного влияния ИХ друг на друга (поле 7). На заключительном этапе рассчитываются оптимальные значения ИХ, определяющие параметры составляющих кинематических и компоновочных моделей оборудования.

Параллельно с заполнением матрицы согласования потребительских требований и инженерных характеристик осуществляется моделирование структуры проектируемого оборудования. Процесс осуществляется последовательно от составления функционально-структурной модели к формированию на ее основе структурных моделей кинематики и компоновки. Для этого используется формальный аппарат IDEF моделирования. Графическое представление модели осуществляется в виде иерархии блок-схем, где каждой внутренней функции ставится в соответствие свой исполнительный орган (механизм реализации), представляющий собой узел или деталь [1]. Этот механизм может представлять собой унифицированный узел, а при отсутствии такового – оригинальные сборочные единицы или детали. Далее формируются технические исполнения, соответствующие каждому структурному компоненту полученных моделей. Выбор оптимального варианта технического решения, для последующего эскизного и рабочего проектирования, осуществляется с помощью известных процедур функционально-стоимостного анализа [2].

			3) Поле инженерных характеристик		
			6) Поле взаимного влияния инженерных характеристик		
1) Поле потребительских требований	2) Ранг потребительских требований	5) Поле взаимного влияния потребительских требований	4) Поле влияния потребительских требований на инженерные характеристики		

Рисунок 3 – Матрица согласования ПТ и ИХ

Заключение

Разработанный подход к концептуальному моделированию технического объекта на ранних стадиях его проектирования создает предпосылки формализации сложного творческого процесса принятия принципиальных инженерных решений. При этом в основе самого процесса лежат две параллельно выполняемые процедуры:

- 1) QFD-моделирование, позволяющее количественно оценить качественные влияния требований потенциальных потребителей на параметры структуры проектируемого объекта;
- 2) функционально-структурного моделирование (на основе IDEF) для осуществления последовательного перехода от функций объекта к его структуре.

Алгоритмизированная методика концептуального моделирования может быть использована при разработке элементов САПР сельскохозяйственных машин.

Литература

1. Евгенийев Г.Б., Мисожников Л.Г., Романцов С.Э. Методы функционально-структурного анализа и синтеза изделий машиностроения // Информационные технологии, 1998. №1. С. 16-21.
2. Моисеева Н.К., Карпунин М.Г. Основы теории и практики функционально-стоимостного анализа. – М.: «Высшая школа», 1988. – 192 с.