

УДК.631.173:659.512.01156

## КОНЦЕПТУАЛЬНЕ МОДЕЛЮВАННЯ РОЗРОБЛЕНИХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН

*Романишин О.Ю*

*Житомирський національний агроекологічний університет*

Розробка економічно ефективних, конкурентоздатних сільськогосподарських машин являється основним завданням виробників даного виду техніки. Сучасне сільськогосподарське обладнання – це складна наукоємна продукція. Її створення стикована з відомою долею ризику виготовлення товару, не в повній мірі відповідаючого очікуванням потенційного споживача. Відомо, що якість і конкурентна здатність нового обладнання починає закладатися на ранніх етапах проектування його технічного обліку «концепції». Стадія концептуального проектування включає в себе проектні дослідження, а також розробку технічного завдання і технічної пропозиції. При цьому вирішуються такі завдання:

- визначається послідовність, взаємозв'язок і зміст етапів проектування технологічного обладнання;
- виявляються значення технічних характеристик, які відповідають вимогам конкурентоздатності проектного технологічного обладнання;
- приймаються принципи інженерні рішення, які забезпечують задані значення технічних характеристик.

### **Загальний алгоритм концептуального проектування технічного об'єкту**

Проектування розпочинається з формування потреби в виробі, його технічні функції (рис. 1)

На етапі концептуального проектування в якості внутрішніх функцій виступають споживчі (експлуатаційні) властивості проектного обладнання. Внутрішні функції являються вхідними директивними даними для внутрішніх функцій. Вони умовно поділяються на: головні, які визначають рівень якості і конкурентоздатності проектного обладнання в цілому, і додаткові, які підвищують технічний рівень проектного обладнання і його окремих вузлів. Внутрішні функції визначають структуру проектного об'єкту і поділяються на основні і допоміжні. При формуванні внутрішньої функціональної структури враховуються такі умови:

1) в якості основних функцій приймаються ті функції, які задають принципову технологічну (кінематичну) схему і орієнтацію (компоновку) основних структурних компонентів обладнання в просторі;

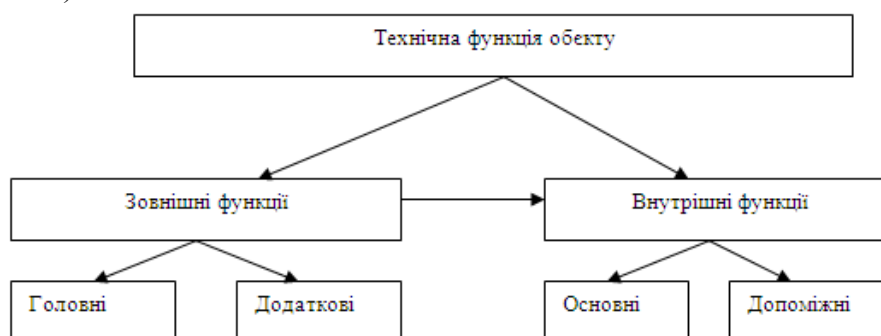
2) в якості допоміжних функцій приймаються функції, які розширюють технологічні можливості проектного виробу. Коректний набір функцій забезпечує вибір адекватних їм структурних реалізацій. Таким чином, функціональна структура, являється основною для послідовного синтезу кінематики і компоновки розробленого пристрою. Для переходу від функціональної моделі в структурному і параметричному просторі раціонально

використовувати т. н. QFD-метод (структурування функції якості). Застосування QFD-методу приводить до послідовного заповнення полів матриці погодження (рис. 3) споживчих вимог (СВ) і інженерних характеристик (ІХ) машини.



Рис.1. Загальна блок-схема концептуального моделювання виробу

Остання задається службовим призначенням виробу і має певну ієрархічну структуру, поділяється на зовнішні і внутрішні функції, які будуть реалізовувати проектоване обладнання (рис. 2).



На першому етапі уточнюються і ранжируються СВ по степені їх важливості для споживачів (поля 1 і 2). Далі в поле 3 вносяться ІХ, для визначення значень яких формується матриця. В список ІХ вносяться тільки ті, які задають рівень параметрів модулів, які визначають структуру кінематичних і компонованих схем проектного обладнання.

На другому етапі заповнюються поля прямого впливу СВ і ІХ, де поле 4 відповідає впливу СВ на ІХ, поле 5 відповідає взаємному впливу СВ один на одного, поле 6 відповідає взаємному впливу ІХ один на одного. Далі розраховуються значення вагомих коефіцієнтів, і уточнюються оцінки взаємному впливу ІХ один на одного (поле 7). На заключному етапі розраховуються оптимальні значення ІХ які визначають параметри складових кінематичних і компоновочних моделей обладнання.

			3) Поле інженерних характеристик				
			6) Поля взаємного впливу інженерних характеристик				
1) Поле споживчих вимог	2) Ранг споживчих вимог	5) Поле взаємного впливу споживчих вимог	4) Поля впливу споживчих вимог на інженерні характеристики				
			7) Поля вагомих коефіцієнтів впливу споживчих вимог на інженерні характеристики				

Рис. 3. Матриця погодження СВ і ІХ

Паралельно з заповненням матриці погодження споживчих вимог і інженерних характеристик відбувається моделювання структури проектного обладнання.

Процес відбувається послідовно від складання функціонально структурної моделі до формування на її основі структурних моделей кінематики і компоновки. Для цього використовується формальний апарат IDEF моделювання. Графічне представлення моделі відбувається в вигляді ієрархії блок-схем, де кожній внутрішній функції ставиться в відповідності свій виконавчий орган (механізм реалізації), який являє собою вузол або деталь [1]. Цей механізм може представляти собою уніфікований вузол, а при відсутності даного – оригінальні збірні одиниці, або деталі. Далше формуються технічні виконання, які відповідають кожному структурному компоненту отриманих моделей. Вибір оптимального варіанту технічного рішення, для послідовного ескізного і робочого проектування відбувається за допомогою відомих процедур функціонально-вартісного аналізу [2].

Розроблений підхід до концептуального моделювання технічного об'єкту на ранніх стадіях його проектування створює передумови формалізації складного творчого процесу прийняття принципових інженерних рішень. При цьому в основі самого процесу покладено паралельно виконання процедури:

1) QFD-моделювання, яке дає можливість кількісно оцінити якісний вплив вимог потенціальних споживачів на параметри структури проектного об'єкту;

2) Функціонально-структурне моделювання (на основі IDEF) для здійснення послідовного переходу від функції об'єкту до його структури.

Алгоритмізована методика концептуального моделювання може бути використана при розробці елементів САПР сільськогосподарських машин.

### Література

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