

ЕКОНОМІКА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ



УДК 338.3:621.01

Дмитрук І.А., Красноштан О.М., Когут Р.Й., Печеник О.М.,
Сальников В.Г.

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ІННОВАЦІЙНИХ ВАРІАТИВНИХ СИСТЕМ

Розглянуті питання підвищення енергетичної ефективності застосування варіативних систем за допомогою методології управління проектами, що охоплює усі етапи інноваційно-інвестиційного циклу виробів. Виявлені основні чинники, що впливають на енергоефективність варіативних систем, а також встановлені етапи, заходи по їх реалізації і ефективні технології проектування. Визначені чисельні значення рівнів енергоефективності розглянутих варіантів систем.

Ключові слова: управління проектами, енергоефективність, варіативні системи, оптимізація.

The issue of increasing of energy efficiency of using of variative system by using of project management methodology, which covers all stages of innovative-investment cycle has been considered. The new factors, which have the influence on the energy efficiency of variative systems were found, and also the stages, realisation methods and effective technology of project management has been found. The quantity values of energy efficiency levels of determined system variants are determined.

Keywords: project management, energy efficiency, variative systems, optimization.

Енергоефективність виробництва нині розглядається як один з найважливіших чинників забезпечення конкурентоспроможності продукції і послуг. Для досягнення необхідного рівня енергоефективності застосовуються різноманітні організаційні і технічні інновації. Особливістю застосування інновацій з метою підвищення енергоефективності є необхідність знаходження компромісів між енергетичними і економічними критеріями, а також між долями прибутку, що утворюється у виробників і споживачів. Традиційні методи ухвалення управлінських рішень в цьому випадку не можуть гарантувати отримання оптимальних результатів. Внаслідок цього необхідно оптимізувати не лише техніко-технологічні характеристики таких систем, але і методологію їх застосування у виробництві.

Виконаний аналіз показав, що, не дивлячись на досить детальне освітлення в опублікованій літературі [1,2,3] методів забезпечення варіативності, конструктивних, технологічних і експлуатаційних особливостей варіативних систем, до теперішнього часу не досліджені особливості підвищення енергетичної ефективності цих систем за допомогою різних методологій управління.

Метою цієї статті є розгляд можливості підвищення енергетичної ефективності варіативних систем на основі застосування методології управління проектами і програмами.

Основний текст. Варіативні системи відносяться до систем, які мають виконання в різних видах і динамічно розвиваються. У сучасній промисловості застосовуються механічні імпульсивні, ланцюгові, фрикційні і нефрикційні [3] варіатори, гідравлічні [4], електричні і електронні [5] варіативні системи, що відрізняються функціональними

можливостями, діапазоном варіації і іншими техніко-економічними показниками. Останнім часом з'явилися зубчасто-важільні варіатори силового типу, що забезпечують плавну зміну передавального числа (швидкості обертання вихідного валу) без розриву потоку потужності, починаючи з нулевого значення до заданої величини.

Для їх проектування створені спеціальна теорія, а також методика проектування, що дозволяють визначати структуру і параметри по вимогах замовників. Пристосування (інсталяція) варіаторів у виріб (регулюючі приводи) далі здійснюється традиційними інженерними методами.

У основу дії нових варіаторів і варіативних систем на їх основі покладений принцип передачі моменту, що крутить, нормальними складовими зусиль зубів. Завдяки цьому забезпечується максимальний коефіцієнт корисної дії, максимальна енергоефективність і несуча здатність елементів конструкції. По складності виготовлення, кількості деталей, що входять, їх геометрії нові варіатори відповідають традиційним планетарним редукторам, але при цьому мають істотні переваги.

Головними перевагами нових варіаторів є:

плавне безступінчасте регулювання швидкості обертання вихідного валу, починаючи з нулевого значення;

можливість об'єднання в приводі одночасно функції редуктора і пристрою безступінчастої зміни швидкості;

зниження металоємності приводів не менше чим на одну третину в порівнянні з традиційним приводом аналогічної потужності;

надійність, простота виготовлення і експлуатації.

Застосування нових варіаторів дозволяє відмовитися від ступінчастої енерговитратної зміни швидкості, а також дорогих і неефективних немеханічних способів регулювання швидкості; значно розширити сферу застосування регульованих приводів; зменшити кількість споживаної енергії на 8 - 25%; підвищити надійність і довговічність машин і механізмів; понизити капіталоємність до двох разів і собівартість приводів (трансмій, систем) на 10-25%; створити можливість застосування газотурбінних силових агрегатів в мобільній техніці.

Варіатори нового типу повинні замінити:

традиційні редуктори, які мають постійну швидкість обертання вихідного валу;

коробки зміни передач, що дискретно змінюють швидкість;

багато традиційних регульованих електроприводів;

фрикційні, пластинчаті і ланцюгові варіатори.

Потенційний світовий ринок силових варіаторів (автоматичних коробок зміни передач автомобілів, тракторів, локомотивів, військової техніки, редукторів компресорів, повітродувок, технологічного гірничо-шахтного і іншого устаткування) складає сотні мільярдів доларів США. Половина цього потенційного ринку відноситься до автомобільної промисловості. Для автомобілів пропонувані варіатори замінюють коробку передач із зчепленням.

Прогнозований ринок України і країн СНД характеризується даними, наведеними в таблиці 1.

Замкнуте виробництво нових варіаторів повинне складатися з п'яти взаємозв'язаних підприємств:

завод по виробництву варіаторів загального призначення (виготовляє типорозмірний ряд варіаторів різної потужності і швидкості обертання для використання в техніці зовнішніх і внутрішніх споживачів);

завод по виробництву автоматичних коробок передач для мобільної техніки (автомобілі, трактори та інша техніка);

завод по виробництву варіативних систем (виготовлення або складання мотора, варіатора і системи управління різного призначення для широкого кола споживачів);

заготівельний завод (обслуговує перші три заводи по заготівлях);

інструментальний завод (обслуговує перші три заводи по засобах технологічного оснащення).

Таблиця 1

Прогнозна місткість ринку варіаторів по видах виробів для України і СНД

№ п/п	Найменування варіатора	Ринок України, шт./рік	Ринок країн СНД, шт./рік	Примітка
1.	Автоматичні коробки для автомобілів	500.000	2.500.000	Легкові і вантажні автомобілі, автобуси та ін. техніка, у тому числі з ручним управлінням
2.	Автоматичні коробки для тракторів	25.000	100.000	
3.	Варіатори для сільгосптехніки (регулювальники кроку висіву сівалок, приводу агрегатів комбайнів та ін.)	20.000	100.000	
4.	Варіатори для електро-мотор-варіаторів	200.000	1.000.000	
5.	Варіатори технологічних приводів	5.000	25.000	Металорізальне устаткування, конвеєри, компресори, станції, що перекачують газ і інше устаткування
	РАЗОМ:	750.000	3.725.000	

Виробництво інноваційних варіативних систем може бути створене на базі існуючих підприємств загальномашинобудівного профілю, або побудоване на нових площах. Виходячи з критеріїв ефективності управління і близькості до сировинної бази, найбільш прийнятним місцем розташування підприємств є міста східної України.

Показники економічної ефективності організації виробництва варіаторів і виробів на їх основі наведені в таблиці 2.

Оскільки доля енергоносіїв в основних бюджетоутворюючих галузях (промисловість, транспорт, будівництво) складає 17-50% і більше, при варіативності енергоспоживання до 50%, поліпшення енергоефективності від застосування варіативних систем може наблизитися до 8 - 25 %.

Варіативні системи відносяться до багатономенклатурних складних виробів, що вимагають потокової організації виробництва і адаптивної організації управління. Традиційні системи організації і управління процесами створення і застосування варіативних систем, засновані на річному календарному плануванні службам підприємств заходів оргтехплана по створенню і застосуванню варіативних систем для енергозбереження і енергоефективності, є недостатньо продуктивними. Методологія

управління проектами і програмами, що почала широко застосовуватися в промисловості України, для випадку енергозбережних варіативних систем є переважною методологією управління з наступних причин:

забезпечує загальну мотивацію процесу;

істотно спрощує узгодження питань створення і застосування систем енергозбереження за рахунок зменшення впливу міжвідомчих бар'єрів;

покращує процеси планування, матеріально-технічного постачання і фінансового забезпечення.

Таблиця 2

Показники економічної ефективності організації виробництва варіаторів і виробів на їх основі

№ п/п	Найменування варіатора	Ринкова вартість виробу, \$ тис.	Витрати на виробництво(з розрахунку на одиницю виробу), \$ тис.	Об'єм інвестицій для ринку України \$\$млн.	Термін окупності, років
1	Автоматичні коробки для автомобілів	1-4	0,5-2	250	1,5-2
2	Автоматичні коробки для тракторів	3-5	1-2	25	1,5-2
3	Варіатори для сільгосптехніки (регулювальники кроку висіву сівалок, приводу агрегатів комбайнів та ін.)	0,5-2	0,2-1	5	1,5-2
4	Варіатори для електро-мотор-варіаторів	0,5-5	0,2-3	100	1,5-2
5	Варіатори технологічних приводів	0,5-5	0,2-3	10	1,5-2

Досвід застосування методології управління проектами енергозбереження на проектах створення і застосування варіативних систем показує можливість скорочення інноваційно-інвестиційного циклу на 50 % і більше порівняно з традиційними методологіями. При цьому з'являється можливість зняти безліч питань узгодження і оцінки загальної ефективності на ранніх стадіях вказаного циклу.

Важливим є питання про критерії оптимальності. Проекти, оптимальні по енергоефективності для ряду варіативних систем не є оптимальними за критерієм прибутковості. Вони також не завжди задовольняють існуючим обмеженням на об'єм інвестицій. Враховуючи це, а також у зв'язку із загальною нелінійністю моделей створення і застосування інновацій, істотній залежності їх ефективності від рівнів новизни, рішення про критерій оптимальності і обмеження на мінімально допустимий рівень енергоефективності повинне прийматися на етапі розробки технічних пропозицій. При цьому може використовуватися стратегія можливих поступок, а також стратегія, заснована на обліку дисконту.

Застосування методології управління проектами може стати ефективним засобом рішення завдань підвищення енергетичної ефективності від застосування варіативних систем в різних галузях промисловості, транспорту і будівництва.

Підвищення рівня енергоефективності по показнику долі вартості енергоносіїв в загальній вартості продукції при застосуванні варіативних систем залежить від рівня

диференціації енергоспоживання впродовж виробничого циклу і може досягати 8 - 25%.

Важливою умовою забезпечення необхідного рівня енергоефективності є вибір оптимального виду і типу варіативних систем. Вищі економічні показники при гранично високих рівнях енергозбереження можуть забезпечувати інноваційні механічні варіативні системи на базі силових зубчато-важільних варіаторів.

Надалі доцільно визначити міру впливу методів управління застосуванням варіативних систем окремо по етапах життєвого циклу техніки.

Література:

1. Мартыхин Ю. М. Автоматический вариатор как средство снижения токсичных выбросов двухтактных двигателей мототранспортных средств / Мартыхин Ю. М. – Ярославль : Изд-во ЯПИ, 1978. – 371 с. – (Сб. Бесступенчато-регулируемые передачи ; вып. 3).
2. Благодравов А. А. Механические бесступенчатые передачи нефрикционного типа / Александр Александрович Благодравов. – М.: Машиностроение, 1977. – 143 с.
3. Красноштан О. М. Моделювання та визначення основних характеристик автомобільної трансмісії із зубчато-важільним варіатором : автореф. дис. на здобуття наук ступеня канд. техн. наук.: спец 05.22.02 «Автомобілі та трактори» / О. М. Красноштан. – Харків, 2007. – 23 с.
4. Антонов А. С. Гидрообъемные передачи транспортных и тяговых машин / А. Антонов, М. Запрягаев. – Л.: Машиностроение, 1968. – 212 с.
5. Кенио Т. Шаговые двигатели и их микропроцессорные системы управления / Такаши Кенио ; [пер. с англ.]. – М. : Энергоатомиздат, 1987. – 289 с.

Рекомендовано до публікації:
д.е.н. Тернюк М.Е. 13.03.2012

Надійшла до редакції
24.03.12