

### **АДАПТАЦІЯ СИСТЕМИ ЗБАЛАНСОВАНИХ ПОКАЗНИКІВ ДЛЯ ОЦІНКИ ЯКОСТІ СКЛАДАННЯ МАШИН**

© **А. С. Зенкін, д.т.н., професор, Київський університет технологій і дизайну, Київ, Україна,  
К. І. Шишкевич, аспірант, Донбаський інститут техніки й менеджменту Міжнародного науково-технічного університету ім. ак. Ю. Бугая, Краматорськ, Україна**

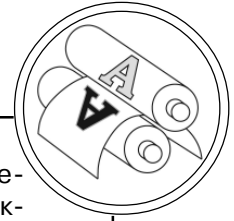
**Рассмотрен вопрос формирования системы управления качеством сборки в машиностроении. Разработана сбалансированная система показателей для организации мониторинга и обеспечения качества сборки машин.**

**Questions of formation of a quality management system assembly in mechanical engineering has been considered. Developed a balanced scorecard for the organization of monitoring and ensuring the quality of assembly machines.**

#### **Постановка проблеми**

На сьогодні забезпечення якості і конкурентоспроможності продукції важкого машинобудування перетворилось в магістральний напрямок соціально – економічного розвитку більшості країн світу [1, 2, 5]. Актуальною ця проблема є і для України. Прагнення останньої інтегрувати в європейські і світові економічні структури вимагає від неї засвоєння нових правил гри, які диктує сучасна ринкова економіка. В успішній реалізації нових вимог, пов'язаних з забезпеченням якості і конкурентоспроможності машинобудівної продукції, велика роль належить державі, яка повинна мати чітко визначену гармонізовану з вимогами міжнародного і європейського законодавства політику у сфері технічного регулювання.

В умовах важкого машинобудування особливо гостро встає питання про ефективність управління, що пов'язане з одиничним в основному характером виробництва. В працях [4, 7] показано, що орієнтація тільки на технічні показники не дозволяє прийняти правильне управлінське рішення так як організаційно якість складання забезпечується наявністю всіх видів ресурсів і їхньою витратою з моніторингом технологічних операцій. Ефективність даного процесу повинна визначати система показників, що відображала б всі аспекти складових зовнішнього та внутрішнього середовища підприємства. Такий комплексний підхід забезпечує збалансована система показників (ЗСП), що значно розширить можливості планування й прогнозування якості складання.



### **Аналіз попередніх досліджень**

Як показує проведений аналіз сучасних підприємств важкого машинобудування техніко-економічне підвищення якості продукції на сьогодні можливе лише за рахунок впровадження інтегрованих систем менеджменту, які базуються на теоретично обґрунтованих принципах TQM і методологічних процедурах міжнародних стандартів серії ISO 9001, ISO 14001, QS 9000, OHSAS 18000, SA 8000. Основоположні принципи систем менеджменту якості (СМЯ) регламентовані вимогам міжнародних стандартів ISO серії 9000 : 2000. Однак, слід відмітити, що міжнародні стандарти ISO серії 9000 містять лише мінімальний обсяг, вимог, яким повинна відповідати система менеджменту якості, тому їх доцільно доповнювати стандартизованими системами управління, концепція яких врахувала б специфіку окремих галузей промисловості. Так для машинобудівної промисловості це стандарти QS 9000 і QA 9000, ідеологія TQM, «Шість сігм» та інші [5, 6, 9].

Слід відмітити, що ЗСП запропонована в 1992 р Д. П. Нортонем і Р. С. Капланом [1]. — достатнього гнучка й універсальна методика оцінки результатів функціонування практично будь-якої організації, у тому числі й окремих її підрозділах. Формуванню й практичному застосуванню ЗСП в умовах машинобудування присвячені роботи [2–4]. На кожному етапі технологічного процесу форму-

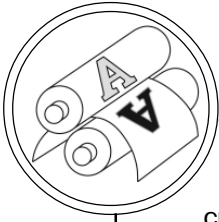
ються техніко-економічні результати, які впливають на фактичне значення якості продукції. Їхній постійний моніторинг забезпечує швидкість реакції на зміни показників і впровадження заходів щодо стабілізації й поліпшення процесів [8]. ЗСП машинобудівного підприємства [3] повинна містити мінімальний набір проєкцій з декомпозицією цілей по напрямках: фінанси, клієнти, внутрішні бізнес-процеси й навчання й розвитку персоналу. Разом з тим, для формування ЗСП окремих підрозділів розглядають не всі складові процесів підприємства. Аналіз літературних джерел визначив незначну кількість публікацій по адаптації ЗСП для забезпечення якості складання в умовах машинобудування, що не дозволяє використовувати такі методи [6, 8].

### **Мета роботи**

Аналіз сучасних концепцій управління якістю і виробленням на його основі науково-методичних рекомендацій щодо можливості їх використання на вітчизняних підприємствах машинобудівної галузі збалансованої системи показників ЗСП для оцінки і прогнозування показників якості складання машин.

### **Результати проведених досліджень**

Підвищення якості продукції важкого машинобудування вимагає вдосконалення існуючих і створення нових систем управління якістю на основі рекомендацій стандартів ISO серії 9001.



## ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ

Так, ЗСП складання містить такі складові — фінанси, бізнес-процеси, навчання й розвитку персоналу. При формуванні кількості показників з кожної складової діяльності підприємства дотримане таке співвідношення:

— фінанси — 21 %;

— внутрішні бізнес-процеси — 48 %;

— навчання й розвитку — 31 %.

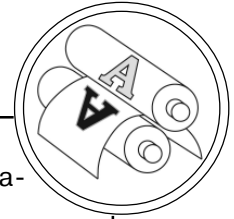
У табл. 1 наведено адаптовану ЗСП складання до умов машинобудування по складових процесах.

Таблиця 1

Система збалансованих показників для процесів складання підприємств важкого машинобудування

№	Перспектива (складова) діяльності підприємства	Ціль, що досягається	Показник досягнення мети
1	Фінанси	Ріст прибутковості	Прибуток, тис. грн. Рентабельність продукції, %
		Ріст кількості замовників продукції	Кількість клієнтів, шт. Темп росту кількості клієнтів, %
		Зниження собівартості продукції	Собівартість продукції, тис. грн. Вартість 1 нормо-година.
		2	Внутрішні бізнес-процеси (складання)
Підвищення якості складання	Якість роботи, %		
	Кількість випадків з гарантійного обслуговування за період, шт.		
	Частка додаткових робіт з виробу, %		
	Частка браку, %		
	Кількість рекламацій від клієнтів за період, шт.		
	Рівень механізації операцій, %		
3	Навчання й розвитку персоналу	Підвищення кваліфікації й компетентності робітників	Відсоток кваліфікованих робітників, %
			Витрати на навчання, тис. грн.
			Кількість програм по підвищенню кваліфікації, шт.
			Недоукомплектованість робітників, чіл.
		Соціальна корпоративна відповідальність	Кількість соціальних програм, шт. Коефіцієнт плинності кадрів, %

## ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ



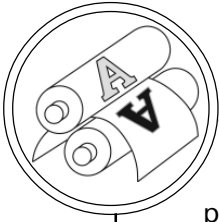
Кожний показник має свої особливі параметри й характеристики, одиницю виміру, період планування й час виміру. Абсолютні показники можуть бути отримані шляхом виміру або з довідкових документів (нормативів, звітів, обліку). Відносні показники мають розрахункову формулу, як для пла-

нових, так і для фактичних значень.

Для визначення значення показників призначаються працівники, або їхньої групи, які й розраховують або вимірюють фактичні значення характеристик по тридцятимільйонної діяльності підприємства (табл. 2).

Таблиця 2  
Форма звіту складального цеху по моніторингу ЗСП

Хто контролює	Показник	Од. виміру	Засоби виміру	Реєстратори (посада)
Начальник цеху	Прибуток	буд.е.	звіт	економіст
	Рентабельність продукції	%	формула	економіст
	Собівартість продукції	буд.е.	звіт	економіст
	Недоукомплектованість робітниками	чіл.	звіт	майстри
	Кількість соціальних програм	шт.	звіт	нач. цеху
Зам. нач. цеху	Вартість 1 нормо-година.	буд.е.	звіт	економіст
	Коефіцієнт плинності кадрів	%	формула	зам. нач. цеху
	Відсоток кваліфікованих робітників	%	формула	зам. нач. цеху
	Тривалість технологічного циклу складання	нормо-година.	вимір	майстри
	Коефіцієнт складання	%	формула	зам. нач. цеху
	Коефіцієнт продуктивності складання по трудомісткості	%	формула	майстри
Майстер	Якість праці	%	формула	бригадири
	Кількість рекламцій від замовників за період	шт.	рекламції	бригадири
	Рівень механізації операцій	%	формула	майстри
Бригадир	Частка додаткових робіт з виробу	%	формула	збирачі
	Частка браку	%	формула	збирачі



## ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ

Керівник складального підрозділу, що контролює формування показника, вимірює його відхилення й аналізує в порівнянні із плановим значенням.

Аналіз супроводжується такими діями, як:

- коректування планового значення показника;
- розробка коригувальних заходів щодо досягнення встановленого планового результату.

ЗСП дозволяє прогнозувати значення показників на тривалий період часу (3–5 років) на підставі аналізу досягнутих фактичних результатів за попередні періоди й стратегією розвитку підприємства. Для випереджальних показників планування їхнього значення виконують за менш тривалий період — від місяця до 1 року, або з кожним новим замовленням на виріб.

Основними умовами такого прогнозування є наявність:

- завершеність всіх програм і проектів, заходів, які планувалися в попередніх періодах щодо якості складання;
- дотримання бюджету часу й фінансових ресурсів при виконанні складальних операцій;
- ефективність попередніх заходів у досягненні якості складання й мети підприємства.

В умовах складального виробництва моніторинг процесів СУЯ повинен визначати їхню здатність досягнення планових значень. У процесі порівняння результатів виконуються регулюючі впливи на наступні операції шля-

хом їхнього коректування в часі.

Етапи моніторингу процесів СУЯ складального підрозділу представлені в табл. 3.

Призначення «крапок контролю» залежить від того, яка характеристика є основою оцінки — вартість або трудові витрати.

Наприклад, можливі варіанти «крапок контролю»:

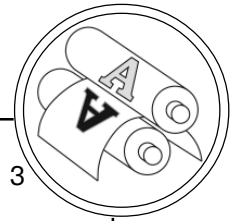
- при основі оцінки — трудові витрати: після половини виконання операції по трудомісткості;
- при основі оцінки — вартість: після половини витрат коштів за собівартістю переділу (операції).

Організація вимірів і реєстрації фактичних значень показників виконується як керівниками підрозділів, так і робітниками на операціях складання. При формуванні групи для збору інформації враховують можливість використання вже діючої системи звітності (убрання на виконання робіт, витрати матеріалів і енергії, і т.п.).

Пропонована послідовність моніторингу процесу складання припускає розробку додаткової звітної документації, що доповнює вже існуючу систему звітності в підрозділі. СУЯ складання забезпечується шляхом своєчасного реагування на відхилення процесу складання і його регулювань.

Впровадження ЗСП в умовах складання редуктора масою 40т дозволило підвищити якість складання й скоротити тривалість циклу на 14 % за рахунок своєчасної ліквідації додаткових приганяльних робіт і підвищити рентабельність переділу до 16 %.

## ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ



Таблиця 3  
Послідовність етапів моніторингу процесів у СУЯ складання

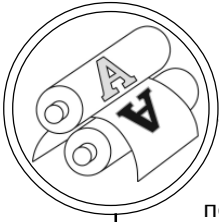
№	Найменування етапу	Утримування етапу
1	Формування системи нормативних (планових) показників процесу складання виробу	1.1. Формулювання цілей підрозділу й завдань моніторингу
		1.2. Визначення складу системи збалансованих показників по складальному підрозділі.
		1.3. Нормування показників (визначення планових значень)
2	Організація моніторингу процесу складання	2.1. Виділення найбільш трудомістких операцій складання
		2.2. Призначення «крапок контролю» по операціях
		2.3. Формування робочої групи по зборі, передачі й аналізу результатів вимірів
3	Вимір і оцінка значень показників поточного стану процесу (операцій)	3.1. Збір поточної інформації по протіканню процесу (операцій) складання
		3.2. Порівняння результатів з нормативними й плановими значеннями
		3.3. Виявлення відхилень і їхнього характеру
4	Регулювання процесу складання	4.1. Розробка заходів щодо виконання коригувальних впливів
		4.2. Розробка заходів щодо виконання попереджувальних впливів
		4.3. Реалізація заходів щодо регулювання процесу складання

### Висновки

Представлена система управління складанням на підприємствах важкого машинобудування базується на впровадженні ЗСП, що орієнтована на моніторинг основних техніко-економічних показників ефективності функціонування складальних підрозділів з розподілом відповідальності між керівниками різних підрозділів по за-

безпеченню організаційних заходів досягнення мети підприємства.

Відповідно до міжнародних стандартів для підприємств важливою умовою забезпечення ефективного функціонування є організація планування й впровадження систем моніторингу процесів СУЯ з метою їхнього аналізу й поліпшення.



1. Каплан Роберт С., Нортон Дейвид П. Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию. — 2-е изд., испр. и доп./ Пер. с англ. — М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2005. — 320с. — ISBN 5-901028-55-4 (рус); ISBN 0-87-584-651-3. 2. П. Р. Нівен. Збалансована система показників. Крок за кроком: максимальне підвищення ефективності та закріплення отриманих результатів/ Нівен П. Р. — «Баланс Бізнес Букс», 2004. — с. 12–19. 3. Крюков И. Сбалансированная система показателей в интегрированной системе качества / И. Крюков, А. Шадрин // Стандарты и качество. — 2008, № 6. — С. 62–64. 4. Внедрение сбалансированной системы показателей / Horvath & Parthers\$ пер. с нем. — М. : Альпина Бизнес Букс, 2005. — С. 328–330. 5. Грачев В. Система сбалансированных показателей для машиностроения / В. Грачев // Генеральный директор. — 2007. — № 10. — С. 64–69. 6. ISO 9001. Разработка, внедрение, сертификация, улучшение системы менеджмента качества [Текст] : практ. руководство для специалистов по качеству : по сост. на июнь 2008 г. / Ю. П. Адлер [и др.]. — СПб. : Форум Медиа. 2. — 827 с. — Б. ц. 7. Шишкевич К. І. Розробка системи управління якістю складальних процесів у важкому машинобудуванні// Матеріали ІV міжнародній конференції «Стратегія якості у промисловості та освіті» Том 3. Дніпропетровськ-Варна : 3 червня 2011 р. — С. 744–746. 8. Свиткин Н. З. Система общего руководства качеством, как гарантия обеспечения качества на предприятии // Стандарты и качества. — 1996. — № 5.— С. 23–25. 9. Зенкін А. С. Побудова комплексу нормативних документів для інтегрованих систем якості на основі обмеження різноманітності / А. С. Зенкін, Г. І. Хімичева, Б. І. Барей // Стандартизація, сертифікація, якість. — 2003.— № 2(21).— С. 22–25.

Рецензент — П. О. Киричок, д.т.н.,  
професор, НТУУ «КПІ»

Надійшла до редакції 12.03.12