

УДК 658.562

doi: 10.32620/aktt.2022.4sup1.02

Г. М. МАРІНІНА, С. М. СТЕПАНЕНКО

ДП "Івченко-Прогрес", Запоріжжя, Україна

АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТІ ПРОЦЕСІВ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ВІД ВИМОГ ЗАЦІКАВЛЕНИХ СТОРІН ДО ВИЯВЛЕННЯ КОРИННИХ ПРИЧИН НЕВІДПОВІДНОСТЕЙ

У даній роботі відмічається, що успішність системи управління якістю залежить від того, наскільки результативними і ефективними будуть процеси, що здійснюються під управлінням цієї системи. У відповідності до вимог стандарту ISO 9001:2015 одним з основних принципів функціонування системи управління якістю є застосування процесного підходу. Процесний підхід має ряд переваг перед іншими підходами до управління. На сьогоднішній день процесний підхід є найбільш прогресивним, тому широко застосовується у різних сферах діяльності. Він дозволяє визначити причинно-наслідкові зв'язки виникнення проблем, а також з'ясувати де і коли виникла проблема і яка корінна причина її виникнення. Вибір показників діяльності і критеріїв для оцінки результативності процесів системи управління якістю є найбільш важливим етапом в проведенні цієї роботи, оскільки отримувані результати повинні давати вищому керівництву підприємства найбільш адекватні дані про стан функціонування контрольованих процесів і намічати можливі шляхи поліпшення як самої системи, так і якості тих цінностей, що створюються в результаті кожного даного процесу. Розглядається методика аналізу результативності процесів, яка починається з визначення контексту (ділового середовища), в умовах якого повинен здійснюватися контрольований процес. Встановивши зовнішній і внутрішній контекст, який може впливати на конкретний контрольований процес, необхідно визначити набір потреб зацікавлених сторін, з якого можна отримати складові ризиків та можливостей для виконання кожного процесу, що розглядається. Для аналізу ризиків та можливостей пропонується застосувати методологію аналізу видів та наслідків потенційних дефектів, відому як метод FMEA. Контрольовані показники процесу і критерії їх результативності вибираються, виходячи з найбільш рейтингових потреб зацікавлених сторін. В разі, коли певні показники результативності процесу не задовольняють вище керівництво підприємства, проводиться пошук причин низького рівня показника результативності. Кінцевою метою є визначення корінної причини невідповідності для організації робіт по її усуненню. Аналіз пропонується проводити з використанням Excel-таблиць. Наведено приклад визначення корінної причини невідповідності процесу «Проектування авіаційних двигунів».

Ключові слова: результативність; контекст організації; зацікавлені сторони; ризики; рейтинг; метод FMEA; корінна причина невідповідності.

1. Роль процесного підходу у системі управління якістю

Перед вищим керівництвом будь-якого підприємства стоїть завдання створити результативну та ефективну систему управління якістю (СУЯ), орієнтовану на досягнення стратегічних цілей підприємства. Задля цього можуть застосовуватися різноманітні підходи і методології покращення якості продукції, побудовані на моделях ділової активності, бенчмаркінгу, процесного підходу, збалансованій системі показників тощо [1].

Засновниками концепції керування якістю та розробки СУЯ були Ф. Тейлор, Г. Форд, В. Шухарт, Е. Демінг, Дж. Джуран, К. Ісікава, А. Фейгенбаум, Ф. Кросбі, Г. Тагуга, Д. Харрінгтон та інші. Розроблені ними теорії пройшли випробування часом і підтвердили свою ефективність. На їх основі сформувалися сучасні підходи до СУЯ, які знайшли своє

відображення у стандарті ISO 9001:2015 (національний стандарт ДСТУ ISO 9001:2015) [2].

Успішність СУЯ залежить від того, наскільки результативними і ефективними будуть процеси, що здійснюються під управлінням даної СУЯ. Одним з основних принципів функціонування СУЯ у відповідності до вимог стандарту ISO 9001:2015 є застосування процесного підходу. Процесний підхід – це розгляд всієї діяльності підприємства як мережі взаємодіючих процесів, що діють в організаційній структурі і реалізують мету існування підприємства.

Процесний підхід розглядає управління як серію взаємопов'язаних дій (функцій управління), які реалізуються у послідовності циклу Демінга (планування, організація, керування, контроль). Кожна функція управління, в свою чергу, складається з взаємопов'язаних підфункцій. Таким чином, процес управління є загальною сумою усіх функцій та підфункцій.

Переваги процесного підходу:

– орієнтація СУЯ в першу чергу на задоволення потреб замовника;

– створення виробничих відносин, при яких кожен співробітник прив'язаний до кінцевого результату і відповідає за його якість;

– обмін інформацією в рамках процесу, що значно скорочує терміни передачі інформації від одного суб'єкта процесу до іншого; унаслідок чого підвищується оперативність у прийнятті рішень;

– розглядаючи весь процес створення цінності від початку і до кінця, можна оптимально планувати ресурси; це приведе до скорочення невиправданих витрат і максимально дозволить просліджувати інвестиції, вкладені в проект по створенню цінностей;

– розгляд всієї послідовності дій із створення цінності дозволяє побачити, на якому етапі закладається та або інша якість, впровадження попереджувальних дій дозволяє уникати браку, досягати максимальної якості і усувати непотрібні втрати [3, 4].

Особливості функцій процесного підходу полягають у тому, що вони формуються не довільно, а являють собою певну систему. Функції, використані послідовно, створюють управлінський цикл, який встановлює одночасне існування функцій і етапів. Такий цикл включає: збирання інформації; прийняття управлінського рішення; формування об'єкта і суб'єкта управління; регулювання, спрямоване на збереження, підтримку і вдосконалення системи управління; облік — це отримання, обробка, аналіз і систематизація інформації, яка виражається у кількісній формі; контроль, як перевірка відповідності функціонування процесу прийнятним рішенням та визначення результатів.

На сьогоднішній день процесний підхід є найбільш прогресивним, тому широко застосовується у різних сферах діяльності. Він дозволяє визначити причинно-наслідкові зв'язки виникнення проблем, а також з'ясувати де і коли виникла проблема і яка корінна причина її виникнення [5].

Метою статті є системне викладення послідовності дій по оцінці результативності процесів СУЯ, яка здійснюється для забезпечення вищого керівництва підприємства результатами аналізу, що здійснюється через заплановані інтервали часу з метою забезпечення постійної придатності впровадженої СУЯ, її адекватності, результативності та узгодженості зі стратегічним напрямом розвитку підприємства.

2. Оцінка та аналіз результативності процесів СУЯ

Для проведення постійного моніторингу результативності та ефективності процесів СУЯ на нашому підприємстві, що проектує авіаційні двигу-

ни, розглядаються процеси: «планування», «проекування», «управління конфігурацією», «аналіз ризиків» та інші [6,7,8]. Для кожного з цих процесів визначаються характерні показники діяльності і встановлюються критерії для оцінки їх результативності. Саме вибір показників діяльності і критеріїв для оцінки їх результативності є найбільш важливим етапом в проведенні цієї роботи, оскільки отримувани результати повинні давати вищому керівництву підприємства найбільш адекватні дані про стан функціонування контрольованих процесів СУЯ і можливі шляхи поліпшення як самої СУЯ, так і якості тих цінностей, що створюються в результаті кожного даного процесу.

Вибір показників діяльності в рамках процесу і критеріїв для оцінки їх результативності починається з визначення контексту (ділового середовища), в умовах якого повинен здійснюватися контрольований процес. Будь-яка організація функціонує і здійснює свої процеси в певному середовищі, яка створює ризики або надає додаткові можливості в досягненні намічених цілей. Кожна дія організації можлива тільки в тому випадку, якщо середовище допускає здійснення такої дії. Сукупність всіх факторів, що відносяться до намірів і стратегічного напрямку організації і впливають на її здатність досягати намічених результатів, називається контекстом (діловим середовищем) організації.

Контекст організації необхідно визначати для того, щоб мати можливість встановлювати джерела можливих ризиків та здійснювати діяльність щодо їх усунення або максимальної мінімізації. При визначенні контексту організації необхідно враховувати як зовнішній, і внутрішній контекст.

Зовнішній контекст (зовнішнє середовище) це сукупність активних господарюючих суб'єктів, економічних, суспільних та природних умов, національних та міждержавних структур, інших зовнішніх умов та факторів, в оточенні яких діє організація, та які впливають на різні сфери діяльності організації. Зовнішнє середовище обумовлює зовнішні фактори впливу – умови, які організація не може змінити, але повинна постійно враховувати у своїй роботі, це: зацікавленість споживачів, урядових організацій, економічні умови, що складаються, тощо. Основні складові зовнішнього середовища це: конкуренти, споживачі, постачальники, трудові ресурси, органи державного регулювання та контролю, економічна, політична, науково-технічна, соціокультурна, природне середовище тощо.

Внутрішній контекст (внутрішнє середовище) це взаємодіючі суб'єкти організації (підрозділи та окремі посадові особи), а також ситуаційні фактори всередині організації. Основні змінні внутрішнього середовища організації, які вимагають уваги керівництва,

це: цілі, структура, завдання, технологія та люди.

Встановивши зовнішній і внутрішній контекст, який може впливати на конкретний контрольований процес, необхідно визначити набір потреб зацікавлених сторін, з якого можна отримати складові ризиків та можливостей для виконання кожного процесу, що розглядається. При виконанні цієї роботи необхідно формулювати потреби та очікування зацікавлених сторін так, щоб відразу було зрозуміло, якою повинна бути відповідь на запитання: «Чого чекати від такої потреби? У чому ризик чи можливість від цієї потреби?».

При детальному аналізі потреб зацікавлених сторін набір ризиків і можливостей, що з них витікають для ходу контрольованого процесу, буде досить чисельним. Для систематизації отриманої інформації доцільно використати методологію аналізу видів та наслідків потенційних дефектів, відому як метод FMEA (Failure Mode and Effects Analysis). Основна ідея визначення ризику за цим методом полягає в тому, щоб враховувати три характеристики:

- 1) значущість потенційного дефекту;
- 2) ймовірність виникнення дефекту;
- 3) можливість виявлення дефекту.

На основі цих трьох характеристик розраховується комплексний показник ризику дефекту – число пріоритетності ризику RPN (Risk Priority Number). Цей показник розраховується за формулою:

$$RPN = S \cdot O \cdot D, \quad (1)$$

де S – Severity (показник значущості чи критичності дефекту);

O – Occurrence (показник вірогідності або частоти виникнення причини дефекту);

D – Detection (показник вірогідності виявлення дефекту).

Ризик не задовольнити потреби зацікавлених сторін визначається експертним шляхом через присвоєння кожному ризику певних рангів за показниками S, O, D. У таблиці 1 наведені шкали визначення рангів за вказаними показниками.

Розташувавши ризики і можливості, що витікають з потреб зацікавлених сторін, у порядку зменшення їх числа пріоритетності ризику RPN, можна визначити найбільш актуальні ризик і можливості кожного контрольованого процесу.

Спираючись на отриману таким чином інформацію встановлюється перелік контрольованих показників процесу, які найкращим чином можуть відображати стан задоволення найбільш рейтингових потреб зацікавлених сторін, а також визначаються критерії результативності процесів за даними показниками.

Оцінку результативності кожного процесу в цілому доцільно проводити за формулою [6]:

Таблиця 1

Ранги значущості наслідків, вірогідності подій та вірогідності виявлення проблем

Ранг	S	O	D
10	Небезпечно без попереджень	Дуже висока (постійно)	Майже неможливо
9	Небезпечно з попередженням		Дуже погано
8	Дуже сильний	Висока (часто)	Погано
7	Сильний		Дуже слабо
6	Середній	Середня (випадково)	Слабко
5	Низький		Середнє
4	Дуже низький		Помірна висока
3	Малий	Низька (відносно мало)	Висока
2	Дуже малий		Дуже висока
1	Ніякого	Мало-вірогідно	Майже завжди

$$R = \sum_{i=1}^n \Pi_i \cdot k_i, \quad (2)$$

де R – результативність процесу;

Π_i – розрахункове значення і-го показника результативності, у відсотках;

k_i – ваговий коефіцієнт і-го показника процесу.

Розрахункове значення і-го показника результативності Π_i визначається за формулою:

$$\Pi_i = (\Phi_i \cdot 100) / T_i, \quad (3)$$

де Φ_i – фактично досягнутий результат по і-му оцінюваному показнику процесу, що визначається за відповідною формулою, у відсотках;

T_i – поточний цільовий рівень показника, що встановлюється керівником процесу.

Встановлюючи такий цільовий рівень можна ставити перед виконавцями реально досяжні цілі за конкретними показниками і, таким чином, мобілізувати їх на постійне поступове підвищення результативності, без непотрібних зацікавленим сторонам авралів і штурмівщини в ім'я показника будь-якою ціною.

В разі, коли певні показники результативності процесу не задовольняють вище керівництво підприємства, проводиться пошук причин низького рівня показника результативності. Прийнявши до розгляду максимально можливу кількість причин, доцільно для їх аналізу також застосувати методологію FMEA. Встановивши експертним шляхом рейтинг RPN кожної можливої причини низького рівня результативності процесу, можна встановити корінну причину, усунення якої може суттєво поліпшити результативність і ефективність процесу.

3. Результати проведення порівняльного аналізу

Запропонований метод аналізу результативності процесів СУЯ вимагає роботи з величезною кількістю показників і даних, які необхідно систематизувати, обробляти і порівнювати. Найбільш простим способом роботи з цими показниками і даними є використання Excel-таблиць.

Для кожного контрольованого процесу у Excel-таблицю заноситься перелік усіх зацікавлених сторін, як із зовнішнього так і з внутрішнього контексту.

Наприклад, для процесу «Проектування авіаційних двигунів» до зацікавлених сторін зовнішнього контексту належать: державні органи; розробники літаючих апаратів, експлуатанти авіаційної техніки (АТ), підприємства, що серійно виготовляють та ремонтують АТ (споживачі); постачальники матеріалів та комплектуючих виробів; компетентні органи, що регламентують діяльність у сфері якості забезпечення льотної придатності та охорони навколишнього середовища; суспільство; сторонні організації, з якими здійснюється наукове співробітництво, та інші. До зацікавлених сторін внутрішнього контексту належать: підрозділи-співвиконавці робіт процесу; окремі керівники різного рівня; поточні цілі і задачі підприємства; інфраструктура; персонал як такий в цілому; технології розробки і виробництва, тощо.

Кожна потреба зацікавленої сторони вказує в Excel-таблиці окремим рядком. Для кожної потреби кількість рядків у Excel-таблиці буде дорівнювати кількості ризиків чи можливостей, які витікають з даної потреби. Далі в таблицю для кожного ризику чи можливості заносяться встановлені експертним шляхом значення S, O, D за якими автоматично обчислюються значення числа пріоритетності ризику (можливості) RPN. Сортування записів у порядку зменшення числа пріоритетності ризиків (можливостей) RPN дозволяє виділити основні потреби, задоволення яких буде визначати результативність процесу.

Далі в Excel-таблиці з виділеними основними потребами пов'язуються показники результативності, які контролюються та отримані значення цих показників. Для показників, рівень яких не задовольняє вище керівництво, в Excel-таблицю заносяться можливі причини невідповідності, які в свою чергу аналізуються з використанням методу FMEA. Проведений таким чином аналіз дає можливість встановити корінну причину невідповідності і прийняти рішення по шляхах поліпшення процесу за даним показником.

У таблиці 2 наведено приклад визначення корінної причини невідповідності процесу «Проекту-

вання авіаційних двигунів» за показником «Відношення кількості пунктів планів, виконаних без зриву термінів, до загальної кількості запланованих пунктів».

Таблиця 2

Приклад аналізу результативності процесу

Зацікавлена сторона	Потреби	Ризики/Можливості
Замовник	Своєчасне виконання контракту	Ризик збитків при невиконанні контрактних зобов'язань

S	O	D	RPN
6	3	2	36

Показник результативності	Значення	Причина невідповідності
Відношення кількості пунктів планів	89 %	Відсутність системи узгодження планів по різних проектах

S	O	D	RPN корінної причини
7	2	2	28

Висновок

Запропонований підхід до оцінки результативності процесів СУЯ, що базується на аналізі потреб зацікавлених сторін з зовнішнього і внутрішнього контексту підприємства, дозволяє отримувати вичерпну інформацію про стан процесів СУЯ та, в разі незадовільного рівня результативності, визначати корінні причини невідповідностей для організації робіт по їх усуненню. Таким чином вирішується одна з важливих складових СУЯ – запобігання втрат якості. Запропонований підхід дозволяє гарантувати такий рівень якості, який задовольняє вимогам широкого кола зацікавлених сторін.

У статті запропоновано інструмент моніторингу СУЯ, в основі якого лежить процесний підхід до менеджменту, що дозволяє визначити корінну причину втрати якості в місці її виникнення.

Література

1. Саранча, Г. А. Метрологія, стандартизація, відповідність, акредитація та управління якістю [Текст]: підручник / Г. А. Саранча. – К. : Центр навчальної літератури, 2006. – 672 с.

2. ДСТУ ISO 9001:2015. Системи управління якістю. Вимоги [Текст]. – На заміну ДСТУ ISO 9001:2015 (прийнятого методом підтвердження); чинний з 2016-07-01. – К. : ДП«УкрНДНЦ», 2016. – 22 с.

3. Шаповал, М. І. Менеджмент якості [Текст] : підручник / М. І. Шаповал – К. : Т-во “Знання”, КОО, 2007. – 471 с.

4. Фомічов, С. К. Основи управління якістю [Текст]: навч. посібник / С. К. Фомічов, А. О. Старостіна, Н. І. Скрябіна. – К. : МАУП, 2000. – 196 с.

5. Траченко, Л. А. Процесний підхід у системах управління якістю підприємств сфери послуг [Текст] / Л. А. Траченко // Проблеми економіки. – 2018. – № 2. – С. 251-257.

6. Назаренко, Ю. А. Оцінка результативності процесу проектування авіаційних двигателів [Текст] / Ю. А. Назаренко, С. М. Степаненко, В. Г. Харченко // Вестник двигателестроения. – 2018. – № 2. – С. 143-147.

7. Назаренко, Ю. А. Оцінка результативності і ефективності планування в системі менеджмента качества підприємства-розробника авіаційної техніки [Текст] / Ю. А. Назаренко, С. М. Степаненко // Авіаційно-космічна техніка і технологія. – 2019. – № 7 (159). – С. 173–177. DOI: 10.32620/akt.2019.7.25ю

8. Степаненко, С. М. Оцінка результативності процесу проектування авіадвигателів с помощью графов / С. М. Степаненко, Т. Н. Середя, Ю. А. Назаренко // Авіаційно-космічна техніка і технологія. – 2020. – № 5 (165). – С. 41–46. DOI: 10.32620/akt.2020.5.05.

References

1. Sarancha, G. A. Metrologiya, standartyzaciya, vidpovidnist', akredytaciya ta upravlinnya yakisty [Metrology, standardization, conformity, accreditation

and quality management]. Kyiv, Center for Educational Literature Publ., 2006. 672 p.

2. DSTU ISO 9001: 2015. Systemy upravlinnya yakisty. Vymogy [Quality management systems. Requirements]. Kyiv, «UkrNDNC» CE Publ., 2016. 22 p.

3. Shapoval, M. I. *Menedzhment yakosti: Pidruchnyk* [Quality Management: Textbook]. Kyiv, Znannya Publ., KOO, 2007. 471 p.

4. Fomichev, S. K., Starostina, A. O., Scraper, N. I. *Osnovy upravlinnya yakisty* [Fundamentals of quality management]. Kyiv, MAUP Publ., 2000. 196 p.

5. Trachenko, L. A. *Procesnyj pidxid u systemax upravlinnya yakisty pidpnyemstv sfery poslug* [Process approach in quality management systems of enterprises in the service sector]. *Problems of economy*, 2018, no. 2, pp. 251-257.

6. Nazarenko, Ju. A., Stepanenko, S. M., Kharchenko, V. G. *Ocenka rezul'tativnosti processa proektirovaniya aviacionnyh dvigatelej* [The effectiveness assessment of the aircraft engine design process]. *Vestnik dvigatelestroeniya - Bulletin of Engine Engineering*. Zaporozh'e, 2018, no. 2, pp. 143-147.

7. Nazarenko, Ju. A., Stepanenko, S.M. *Ocenka rezul'tativnosti i jef-fektivnosti planirovaniya v sisteme menedzhmenta kachestva predpriyatija-razrabotchika aviacionnoj tehniky* [Evaluation of the effectiveness and efficiency of planning in the quality management system of the enterprise-developer of aviation equipment]. *Aviacijno-kosmichna texnika i tehnologiya – Aerospace engineering and technology*, 2019, no. 7 (159), pp. 173–177. DOI: 10.32620/ akt.2019.7.25.

8. Stepanenko, S. M., Sereda, T. M., Nazarenko, Yu. A. *Ocenka rezul'tativnosti processa proektyrovannya avyadvygatelej s pomoshhyu grafov* [Estimation of efficiency of process of designing of aircraft engines by means of graphs]. *Aviacijno-kosmichna texnika i tehnologiya – Aerospace engineering and technology*, 2020, no. 5(165), pp. 41–46. DOI: 10.32620/akt.2020.5.05.

Надійшла до редакції 16.06.2022, розглянута на редколегії 8.08.2022

ANALYSIS OF CERTIFICATION REQUIREMENTS FOR THE ORGANIZATION-DEVELOPER OF PRODUCTS OF CIVIL AND STATE AVIATION

Anna Marinina, Sergey Stepanenko

This paper notes that the success of a quality management system depends on how effective and efficient the processes carried out under the control of this system will be. In accordance with the requirements of the ISO 9001:2015 standard, one of the main principles of the functioning of a quality management system is the application of a process approach. To date, the process approach is the most progressive; therefore, it is widely used in various fields of activity. It allows you to determine the cause and effect relationships of the occurrence of problems, as well as determine where and when the problem arose and what is the root cause of its occurrence. The choice of performance indicators and criteria for evaluating the effectiveness of the processes of the quality management system is the most important step in conducting this work since the results obtained should provide the top management of the

enterprise with the most adequate data on the state of functioning of the controlled processes and outline possible ways to improve both the system itself and quality. values created because of each given process. A methodology for analyzing the effectiveness of processes is considered, starting with the definition of the context (business environment) in which the controlled process should be carried out. Having established the external and internal context that can affect the particular process being controlled, it is necessary to identify a set of stakeholder needs from which the risk and opportunity components for performing each process under consideration can be derived. To analyze risks and opportunities, it is proposed to apply a methodology for analyzing the types and consequences of potential defects, known as the FMEA method. Controlled indicators of the process and criteria for their effectiveness are selected based on the most rated needs of stakeholders. In the case when certain indicators of the effectiveness of the process do not satisfy the top management of the enterprise, a search is made for the reasons for the low level of the indicators of effectiveness. The goal is to determine the root cause of the nonconformity to organize work to eliminate it. The analysis is proposed to be carried out using Excel tables. An example of determining the root cause of the inconsistency of the "Aircraft Engine Design" process is given.

Keywords: performance; organization context; stakeholders; risks; rating; FMEA method; root cause of non-conformity.

Марініна Ганна Миколаївна – інженер 2 категорії державного підприємства «Запорізьке машинобудівне конструкторське бюро «Прогрес» імені академіка О. Г. Івченка, Запоріжжя, Україна.

Степаненко Сергій Михайлович – канд. техн. наук, доц., нач. відділу стандартизації державного підприємства «Запорізьке машинобудівне конструкторське бюро «Прогрес» імені академіка О. Г. Івченка, Запоріжжя, Україна.

Anna Marinina – Engineer of the 2nd category at Zaporizhzhia Machine-Building Design Bureau Progress State Enterprise named after Academician A. G. Ivchenko, Zaporizhzhia, Ukraine, e-mail: marinina.ukr@gmail.com, ORCID: 0000-0002-3648-3855.

Sergey Stepanenko – Candidate of Technical Science, Assistant Professor; Head of Department at Zaporizhzhia Machine-Building Design Bureau Progress State Enterprise named after Academician A. G. Ivchenko, Zaporizhzhia, Ukraine, e-mail: s.stepanenko@ivchenko-progress.com, ORCID: 0000-0001-5858-0683.