

К. В. КОЛЕСНИКОВА, А. О. НЕГРІ, Г. С. ОЛЕХ, Б. О. ЛЕБЕДЕНКО

МОДЕЛЬ СИСТЕМИ МЕНЕДЖМЕНТУ ЯКОСТІ ВЕРСТАТОБУДІВНОГО ПІДПРИЄМСТВА

Розробка моделей та методів, які б дозволили підвищувати конкурентну спроможність підприємств за рахунок вдосконалення процесів управління є важливим завданням проектного менеджменту. У роботі виконано удосконалення існуючої системи менеджменту якості верстатобудівного підприємства ХК МІКРОН® та доведено, що введення нових процесів (відповідно до ISO 9001:2009) є важливим й науково-обґрунтованим кроком для підвищення рівня технологічної зрілості підприємства та структурної модернізації управління.

Ключові слова: ймовірність, матриця суміжності, матриця суперпозиції, ергодичність, марківський ланцюг, система менеджменту якості.

Вступ. Традиційні методи формування структур управління організацією полягають у тому, що загальноприйнятій структури управління підстроюються до завдань проектного управління [1]. Як відомо, об'єкти управління складаються з елементів та зв'язків між ними [2]. Елементами є процеси, які об'єднані в систему інформаційними зв'язками. Ефективність таких структур залежить від характеристик двох класів: параметричних, що відображають суто властивості елементів (процесів) системи, і структурних, які визначають вплив топології на функціонування всієї системи. Зазвичай, у більшості досліджень розглядаються моделі і методи, що описують параметричні властивості [3]. Покращення структурних властивостей надає можливість розробити нові механізми управління – систему моделей, методів і засобів, що спрямовані на досягнення результату проекту.

Мета статті. Метою статті є удосконалення процесів, які складають основу проектно-керованої організації (ПКО) та наукове обґрунтування структури системи управління.

Виклад основного матеріалу. Як відомо, підприємства завжди були орієнтовані на нарощування обсягів виробництва при збереженні певної номенклатури виробів. В умовах ринку обмеження щодо номенклатури виробів зникають. Робота «на замовника» формує принципи роботи з відкритою номенклатурою, що підвищує роль управління якістю процесів (і продуктів). В умовах конкуренції і зростання ролі споживача у формуванні інноваційних характеристик продукції, розробка і виробництво продуктів проектів на замовлення стають основними моментами у діяльності сучасної компанії [4, 5]. Реакція світової спільноти на ці зміни відображена у стандартах ISO 9001 [6 – 8], які визначають важливість процесів критичного аналізу вимог щодо продукції (А), супроводу процесів експлуатації виробів у споживача (В) і формування на підприємствах системи відповідальності, розподілу повноважень та інформування (С). Вказані процеси у попередніх моделях були об'єднані з іншими станами системи управління якістю [9 – 11].

Перше завдання, яке необхідно розв'язати у разі удосконалення існуючої моделі системи менеджменту якості верстатобудівного підприємства, можна сформулювати наступним чином: які нові зв'язки будуть утворені у разі включення в систему нових станів А, В і С (див. рис. 1). Прийнемо припущення, що місце нових станів А, В і С у загальній схемі не є випадковим, а визначається певною метою функціонування всієї системи. Ці процеси отримують на вході певну інформацію, що є основою для прийняття обґрунтованих рішень щодо управління системою. Розглянемо докладно кожен зі станів.

Процес критичного аналізу вимог щодо продукції (А). Входами цього процесу є інформаційні зв'язки зі станом 7 (зв'язок із замовниками, визначення вимог замовника), зі станом В (супровід процесів експлуатації виробів у споживача) та станом 2 (система управління якістю). Результат процесу А передається до станів 2 (система управління якістю) та 18 (оцінка задоволення замовника), який замикається на стан 8 – проектування продукту. Таким чином, встановлено, що процес (А) є ланкою управління проектуванням продуктів підприємства з урахуванням вимог замовника і експлуатаційних характеристик.

Супровід процесів експлуатації виробів у споживача (В). Вхід до стану В становить інформація від стану 7 (зв'язок із замовниками, визначення вимог замовника). Результати утворюють комунікації з процесом критичного аналізу вимог щодо продукції (А) та з основним процесом підприємства - станом 11 (виробництво продукту).

Формування на підприємстві системи відповідальності, розподілу повноважень та інформування (С). Процес С ґрунтується на основі даних стану 17 (неперервне поліпшення) та засад стану 3 (управління персоналом), що дозволяє формувати компетентність персоналу (стан 4). Таким чином, можна вважати, що процес С спрямований на підвищення компетентності персоналу підприємства.

На вимогу практики управління проектами системи менеджменту якості верстатобудівного підприємства МІКРОН® виконана розробка і впровадження удосконаленої структурної моделі станів ПКО, що враховує нові положення стандартів ISO 9001:2009.

Практична реалізація виробничих процесів проектів створення продуктів визначається низкою

випадкових чинників, серед яких технічний стан устаткування, мотивація персоналу та багато інших. Кожен процес відповідає певному станові організації. На рис. 1 наведено орієнтований граф нової структури ПКО (нові елементи позначені як S_A , S_B , S_C).

Перевірка ергодичності нової системи управління. Метод перевірки ергодичності орієнтованих графів запропоновано в [12]. Він ґрунтується на аналізі матриці суміжності орієнтованого графу і дозволяє визначити деякі властивості складних топологічних структур.

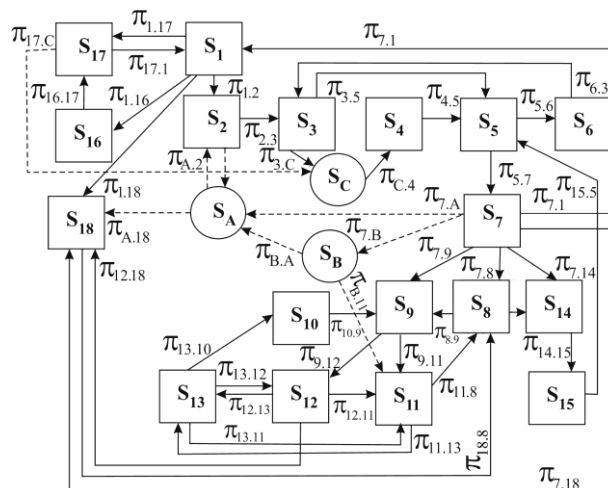


Рис. 1 – Розмічений орієнтований граф структури системи менеджменту якості підприємства ХК МІКРОН® за стандартом ISO 9001:2009: 1 – відповідальність менеджменту організації; 2 – система управління якістю; 3 – процес управління персоналом; 4 – контроль компетентності персоналу; 5 – управління створенням продукту; 6 – організація процесу підвищення кваліфікації; 7 – процеси взаємодії з замовниками; 8 – процеси проектування продукту; 9 – управління закупівлями; 10 – контроль якості постачань; 11 – процеси управління виробництвом продукту; 12 – процеси контролю та випробування; 13 – процеси управління засобами виміральної техніки; 14 – процеси управління документацією; 15 – процеси управління інфраструктурою; 16 – внутрішній аудит; 17 – процеси неперервного поліпшення; 18 – оцінка задоволення вимог замовника; А – критичне аналізування вимог до продуктів; В – супровід продукту; С – відповідальність, повноваження і постійне інформування.

Побудуємо матрицю суміжності першого ступеня удосконаленої схеми (див. рис. 2, а).

До нової удосконаленої структури станів організації верстатобудівного підприємства, у порівнянні з відомою схемою [7], включені три нових стани, що позначені у матриці ідентифікаторами a , b , c . Це підкреслює, що нові процеси (як і всі інші) розташовані в структурі управління не за порядковими номерами.

У міру зростання ступенів матриць суміжності, відбувається заповнення одиницями елементів матриці досяжності. На рис. 2, б, та 2, в, відповідно, показані матриця суперпозиції п'ятого ступеня W^5 та кінцевий результат – матриця суперпозиції восьмого ступеня W^8 .

Загалом, всі п'ять контурів у матриці W^5 включають майже всі стани системи. Ці замкнуті контури, являють собою зародки утворення на наступних кроках аналізу, контурів, що об'єднують максимальне число станів, у тому числі, контурів, які перетинаються. Наприклад, стан C , як видно з W^5 , входить до контуру станів 1 – 7, а також одночасно в контури, що утворені станами 14 – 15 і 16 – 17. Наявність на головній діагоналі одиниць, відображає істотну властивість структури системи – всі елементи в замкнутих контурах пов'язані між собою.

Матриця суперпозиції W^8 (див. рис. 2, в) відображає один замкнений контур, який включає в

себе всі стани. У цьому контурі можливі будь-які переходи між усіма елементами системи; входи до системи відсутні, як і можливість виходу з системи.

Таким чином, можна вважати доведеним, що структура взаємодії процесів системи менеджменту якості ПКО за новою, удосконаленою схемою, є ергодичною. А наявність ергодичності дозволяє зробити висновок щодо працездатності оновленої системи.

Розробка марківської моделі удосконаленої схеми. Функціонування системи менеджменту якості верстатобудівного підприємства залежить від низки випадкових, наперед не передбачених чинників, таких як технічний стан устаткування, компетентність та мотивація персоналу, рівень технологічної зрілості, мікроклімат у колективі і ін. Кожен процес відповідає певному станові організації (див. рис. 1). Загальний час T визначається як сума часу, протягом якого систем перебуває в тому чи іншому стані (виконується певний процес):

$$T = \sum_{s=1}^n t_s \quad (1)$$

У кожному з пронумерованих станів (див. рис. 1) система може знаходитися якийсь час протягом виробництва продукту. Цей час пропорційний ймовірності знаходження системи в певному стані: $p_s = t_s / T$ та має сенс ймовірності (частоти) події.

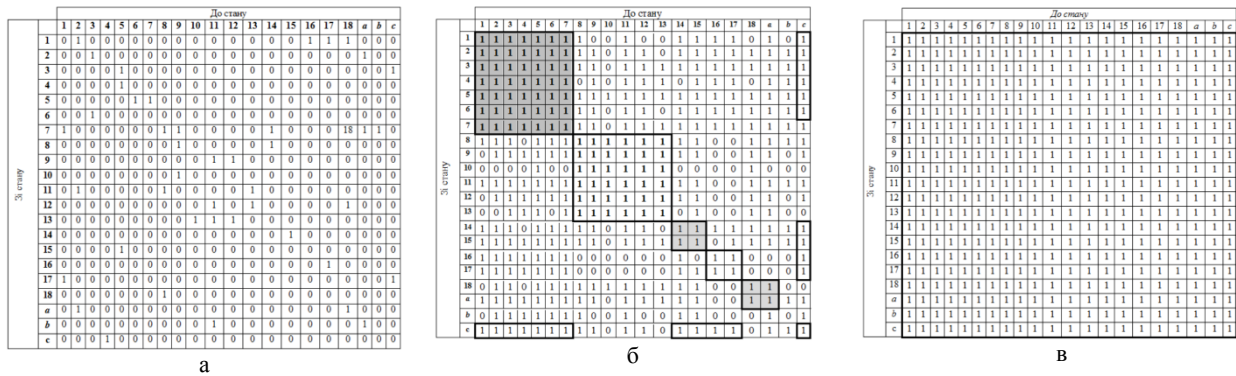


Рис. 2 – Матриці суміжності та суперпозиції різних ступенів, що були отримані для нової системи менеджменту якості верстатобудівного підприємства: а – матриця суміжності першого ступеня ; б – матриця суперпозиції п'ятого ступеня W^5 ; в – матриця суперпозиції восьмого ступеня W^8

Сума ймовірностей перебування системи в кожному з n станів:

$$\sum_{s=1}^n p_s(t) = \sum_{s=1}^n \frac{t_s}{T} = \frac{1}{T} \sum_{s=1}^n t_s = 1 \quad (2)$$

Вказані стани утворюють повну групу несумісних подій. Позначимо через $S = \{S_1 \dots S_n\}$, $n = 21$ можливі стани системи (див. рис. 1).

Марківський ланцюг опишемо за допомогою методу ймовірності станів. Розглядаємо випадковий однорідний марківський процес із дискретними станами та дискретним часом. Дискретність часу полягає в тому, що замість координати часу ми будемо використовувати номер кроку. У моменти впливу на систему відбуваються зміни її станів, що веде до зміни відповідних ймовірностей.

Після будь-якого кроку k система S може бути в одному із станів: $S = \{S_1 \dots S_n\}$, $n = 21$, що відображає здійснення тільки однієї, з повної групи несумісних подій: $S_1(k), S_2(k), \dots, S_n(k)$.

При цьому згідно з (2) для кожного кроку k виконується умова:

$$p_1(k) + p_2(k) + \dots + p_n(k) = 1 \quad (3),$$

оскільки це сума ймовірностей несумісних подій, що утворюють повну групу.

Переходи між станами системи регламентовані посадовими інструкціями, хоча можна розглядати і повний граф, у якому всі стани зв'язані між собою. Для реальних структур частина перехідних ймовірностей буде рівною нулю, що є ознакою відсутності переходів за один крок між певними станами. Для станів системи, які мають такі переходи, на будь-якому кроці k (момент часу $t_1, t_2 \dots t_k$) існують ймовірності переходів $\pi_{ij} > 0 \{ \forall (i, j) \in (1, 2, \dots, n) \}$ по дугах, за один крок, в інші стани, а також ймовірності затримки у даному стані. Ймовірності переходів $\pi_{ij} > 0$ можуть бути отримані експертними методами або на основі експериментальних вимірювань.

Особливості управління системою відображають ймовірності переходів $\pi_{ij} > 0 \{ \forall (i, j) \in (1, 2, \dots, n) \}$. Матриця повного графу, що включає всі можливі перехідні ймовірності марківського ланцюга з n станами має вигляд:

$$\pi = \begin{pmatrix} \pi_{1,1} & \pi_{1,2} & \pi_{1,3} & \dots & \pi_{1,n-1} & \pi_{1,n} \\ \pi_{2,1} & \pi_{2,2} & \pi_{2,3} & \dots & \pi_{2,n-1} & \pi_{2,n} \\ \pi_{3,1} & \pi_{3,2} & \pi_{3,3} & \dots & \pi_{3,n-1} & \pi_{3,n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ \pi_{n-1,1} & \pi_{n-1,2} & \pi_{n-1,3} & \dots & \pi_{n-1,n-1} & \pi_{n-1,n} \\ \pi_{n,1} & \pi_{n,2} & \pi_{n,3} & \dots & \pi_{n,n-1} & \pi_{n,n} \end{pmatrix} \quad (4)$$

Як відомо, на основі матриці перехідних станів, за умови, що початковий стан системи визначено, можна знайти ймовірність станів $p_1(k), p_2(k), \dots, p_n(k)$ після будь-якого k -го кроку за формулою повної ймовірності:

$$p_i(k) = \sum_{i=1}^{21} p_i(k-1) \cdot \pi \quad (5)$$

Виходячи з виразу (5) отримаємо загальне розв'язання для повного графа ланцюга Маркова, який має 21 стан:

$$\begin{pmatrix} p_1(k+1) \\ p_2(k+1) \\ p_3(k+1) \\ \vdots \\ p_{20}(k+1) \\ p_{21}(k+1) \end{pmatrix}^T = \begin{pmatrix} p_1(k) \\ p_2(k) \\ p_3(k) \\ \vdots \\ p_{20}(k) \\ p_{21}(k) \end{pmatrix}^T * \begin{pmatrix} \pi_{1,1} & \pi_{1,2} & \pi_{1,3} & \dots & \pi_{1,20} & \pi_{1,21} \\ \pi_{2,1} & \pi_{2,2} & \pi_{2,3} & \dots & \pi_{2,20} & \pi_{2,21} \\ \pi_{3,1} & \pi_{3,2} & \pi_{3,3} & \dots & \pi_{3,20} & \pi_{3,21} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ \pi_{20,1} & \pi_{20,2} & \pi_{20,3} & \dots & \pi_{20,20} & \pi_{20,21} \\ \pi_{21,1} & \pi_{21,2} & \pi_{21,3} & \dots & \pi_{21,20} & \pi_{21,21} \end{pmatrix} \quad (6)$$

де T – знак транспонування.

В однорідному ланцюзі Маркова з дискретними станами та дискретним часом прийнято допущення про постійність перехідних ймовірностей $\pi_{ij} > 0 \{ \forall (i, j) \in (1, 2, \dots, 21) \}$. Таке допущення прийняте, оскільки всі операції на виробництві виконуються відповідно до затверджених нормативів трудомісткості.

Відповідність марківської моделі (6) оригіналу (див. рис. 1) можна обґрунтувати наступним:

- топологічні структури оригіналу і орієнтованого графу, що відображає ланцюг Маркова, є подібними;

- дії команди проекту в момент часу t_k відповідають крокам k проекту, при цьому можливі переходи системи з будь-якого стану в інший стан за один крок;

- у ході проекту формується розподіл ймовірностей станів системи $\{p_1(k), p_2(k), \dots, p_{21}(k)\}$;

- стани системи складають повну групу подій;

- ймовірності переходів π_{ij} залежать від властивостей системи;

- переходи з одного стану системи до будь-якого іншого складають повну групу подій, одна з яких повинна здійснитися.

Відповідність властивостей оригіналу й моделі дозволяють зробити висновок про обґрунтованість застосування марківських ланцюгів для моделювання проекту системи менеджменту якості верстатобудівного підприємства ХК МІКРОН®.

На рис. 3 наведено результати моделювання для початкових значень елементів матриці перехідних ймовірностей (див. табл. 1), що визначені на основі виробничих регламентів процесів й операцій.

Матриця перехідних ймовірностей відповідає деякому рівню досконалості системи управління. За допомогою розробленої моделі, отримано результати, які адекватно відображають тенденції розвитку ПКО. При цьому рівень досконалості управління визначає

наявність для кожного з 21 процесів сукупності умовних перехідних ймовірностей, що залежать від співвідношення часу виконання процесів та операцій здійснення переходів до інших станів.

На початковому етапі розробки й впровадження засад нової схеми системи менеджменту якості ПКО основними процесами є розробка та уточнення політики і мети в області якості, адміністративне управління (рис. 3, крива 1), створення і впровадження нової схеми (рис. 3, крива 2), підготовка персоналу до роботи в нових умовах (рис. 3, криві 2, 3, 5, 6) і критичне аналізування вимог щодо продукції (рис. 3, крива А). Ці процеси становлять основу формування проектно-керованого середовища на підприємстві. Після 10 кроку ймовірності вказаних процесів монотонно зменшуються до значень 0,1 – 3% часу виконання проекту. Крива 11 (див. рис. 3) відображає ймовірність перебування системи у стані виробництва продукту. Процеси забезпечення виробництва продукту (рис. 3, криві 8, 9, 12, 13) втримують значення ймовірностей в межах 0,05 – 0,10%. Оцінка задоволення споживача на завершальному етапі впровадження нової схеми стає одним з процесів, якому слід приділяти підвищену увагу: $p_{18}(30) > 0,05$. Як видно з результатів, що отримані за допомогою моделі, процес формування умов відповідальності, розподілу повноважень та постійне інформування (С) слід віднести до основних станів системи.

Таблиця 1 – Матриця перехідних ймовірностей базового варіанту системи менеджменту якості верстатобудівного підприємства ХК МІКРОН®

	До стану																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	a	b	c
1	0,48	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,05	0,05	0,02	0	0	0	
2	0	0,3	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0
3	0	0	0,35	0	0,45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2
4	0	0	0	0,60	0,40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0,40	0,20	0,40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0,20	0	0	0,80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0,04	0	0	0	0	0	0,21	0,20	0,1	0	0	0	0	0,07	0	0	0	0,03	0,15	0,2	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0,35	0,6	0	0	0	0	0,05	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0,35	0	0,60	0,05	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0	0	0,25	0,00	0,50	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,35	0,30	0	0	0	0	0,10	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,10	0,40	0,30	0,20	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,90	0,10	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0,10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,90	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,90	0,10	0	0	0	0
17	0,60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,30	0	0	0	0,1
18	0	0	0	0	0	0	0	0,15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,85	0	0	0
a	0	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,20	0,55	0	0
b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,15	0	0	0	0	0	0	0	0,15	0,7	0
c	0	0	0	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,75

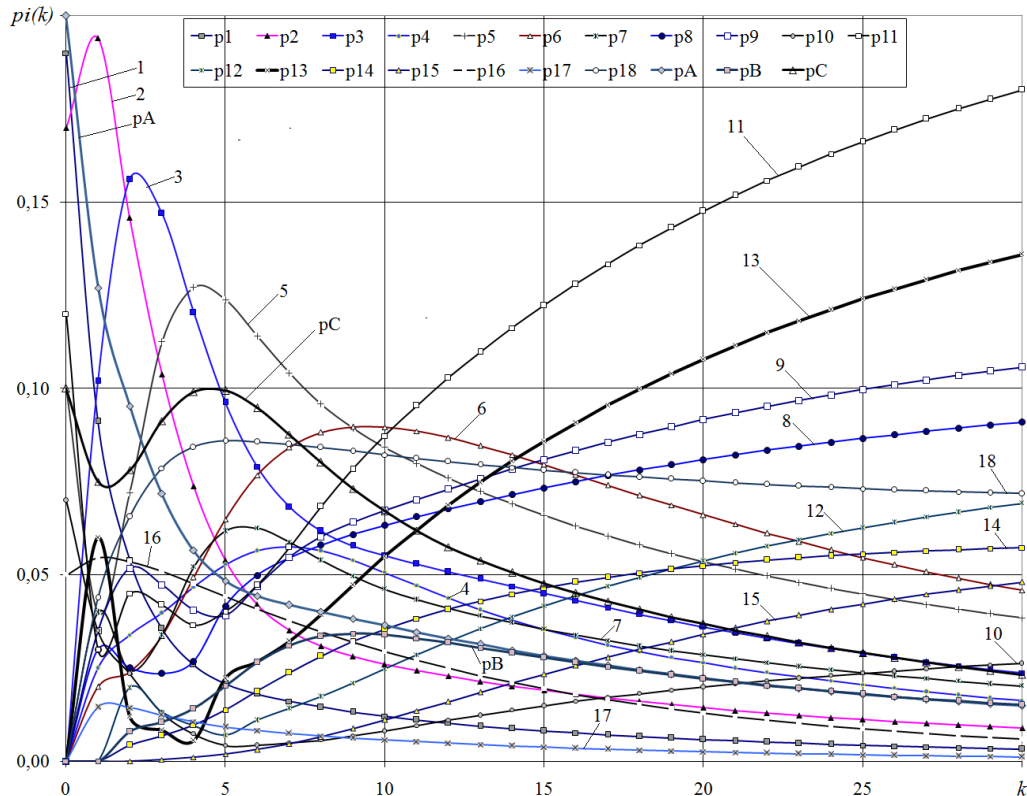


Рис. 3 – Зміна ймовірностей станів процесів: 1 – відповідальність керівництва; 2 – система управління якістю; 3 – управління персоналом; 4 – компетентність персоналу; 5 – менеджмент створення продукту; 6 – план навчання; 7 – зв'язок із замовниками, визначення вимог замовника; 8 – проектування продукту; 9 – закупівлі; 10 – контроль постачання; 11 – виробництво продукту; 12 – контроль і випробування; 13 – управління засобами виміральної техніки; 14 – управління документацією; 15 – управління інфраструктурою; 16 – внутрішній аудит; 17 – неперервне поліпшення; 18 – оцінка задоволення замовника; pA – критичне аналізування вимог щодо продукції; pB – супровід продукту; pC – відповідальність, повноваження та інформування.

Висновки. Виконано вдосконалення моделі В.А. Вайсмана для системи менеджменту якості верстатобудівного підприємства відповідно до стандарту ISO 9001:2009. Структура ПКО доповнена новими станами: стан критичного аналізування вимог щодо продукції (S_A), супроводу продукту упродовж життєвого циклу (S_B), формування відповідальності, повноважень та постійного інформування (S_C).

Для нової удосконаленої структури станів організації, верстатобудівного підприємства виконано розрахунок матриць суперпозиції різних ступенів. Отримана матриця W^8 містить один замкнений контур (клас), який включає всі стани системи. У цьому контурі можливі будь-які переходи між усіма елементами системи; входи до системи відсутні, як і можливість виходу з системи. Таким чином, доведено, що структура взаємодії процесів проекту за удосконаленою схемою управління верстатобудівним підприємством є ергодичною.

Розроблена марківська модель для нової структури станів системи менеджменту якості з урахуванням додаткових процесів та виконано дослідження її параметричних властивостей. Показано, що значення перехідних ймовірностей π_{ij} до нових станів системи, суттєво впливають на ймовірності станів удосконаленої схеми системи

менеджменту якості верстатобудівного підприємства ХК МІКРОН®.

Список літератури: 1. *Bushuyev, S. D.* Entropy measurement as a project control tool International [Text] / *Sergey D. Bushuyev, Sergey V. Sochnev* // Journal of Project Management. – Elsevier, 1999. – 17 (6). – P. 343–350. 2. *Tamm, Y.* Теория графов [Текст] / *Y. Tamm*. – М.: Мир, 1988. – 424 с. 3. *Вайсман, В. О.* Проектно-керовані організації: моделі і метод аналізу структурних схем управління процесами [Текст] / *В. О. Вайсман* // Наук.записки Міжнар. гуманіт. ун-ту: зб. / під ред. проф. *А. І. Рибачка* – Одеса, 2009. – Вип. 14. : Серія «Управління проектами та програмами». – С. 4–12. 4. *Колеснікова, К. В.* Оптимізація структури управління проектно керованої організації [Текст] / *К. В. Колеснікова, В. О. Вайсман* // Вісник СевНТУ: зб. наук. пр. – Вип. 125/2012. – Серія: Автоматизація процесів та управління. – Севастополь: СевНТУ, 2012. – С. 218–221. 5. *Колеснікова, Е. В.* Разработка марковской модели состояний проектно управляемой организации [Текст] / *Е. В. Колеснікова, В. А. Вайсман, С. А. Величко* // Суч. технології в машинобуд.: зб. наук.праць. – Вип. 7. – Х.: НТУ «ХП», 2012. – С. 217–223. 6. ДСТУ ISO 9001:2009. Системи управління якістю. Вимоги. (ISO 9001:2008, IDT) [Текст]. – Київ: ДЕРЖСТАНДАРТ України, 2009. – 25 с. 7. ДСТУ ISO 10006:2005. Системи управління якістю. Наставни щодо управління якістю в проєктах [Видання ISO у 2003. ISO 10006: 2003, IDT] [Текст]. – Київ: ДЕРЖСТАНДАРТ України, 2005. – 29 с. 8. ISO / FDIS 21500 (ISO PC 236, представлен ІСО для FDIS: 13.03.2012) [Текст]. – Секретаріат: ANS (Американский национальный институт стандартов (США)). 9. *Вайсман, В. О.* Моделі, методи та механізми створення і функціонування проектно-керованої організації [Текст]: монографія / *В. О. Вайсман*. – К.: Наук. світ, 2009. – 146 с. 10. *Gogunsky, V. D.* Markov model of risk in projects of safety [Text] / *V. D. Gogunsky, Yu. S. Chernega, E. S. Rudenko* // Тр. Одес. політехн. ун-та. – Вип. 2 (41). – 2013. – С. 271–276. 11. *Вайсман, В.* Нова

методологія створення інноваційного розвитку проектно-керованих організацій [Текст] / В. Вайсман, В. Гогунський // Економіст. – № 8 (298). – 2011. – С. 11–13. **12.** Колеснікова, К. В. Методологія структурного та параметричного аналізу систем проектного управління [Текст]: автореф. дис. ... д-ра техн. наук : 05.13.22 / К. В. Колеснікова. – М., 2015. – 40 с.

References: **1.** Bushuyev, S. D., & Sochnev, S. V. (1999). Entropy measurement as a project control tool International. *Journal of Project Management. Elsevier*, 17 (6), 343–350. **2.** Tatt, W. (1988). *Graph Theory*. Moscow: Mir, 424. **3.** Vaysman, V. O. (2009). Project-driven organizations: models and analysis method block diagrams of process management. *Scientific Proceedings of International Humanitarian University: The series "Project and Program Management"*, 14, 4–12. **4.** Kolesnikova, K. V., & Vaysman, V. O. (2012). Optimization of project management-driven organization. *Bulletin SevNTU: Series: Automation of processes and management*, 125, 218–221. **5.** Kolesnikova, E. V., Vaysman, V. O., & Velichko, S. A. (2012). Developing states Markov model-driven engineering organization.

Modern technologies in engineering, 7, 217–223. **6.** Quality Management System. Requirements. (2009). *ISO 9001: 2009* (ISO 9001: 2008, IDT). Kyiv, Ukraine, 25. **7.** Quality management systems. Guidelines for quality management in projects. (2005). *GOST ISO 10006-2005*. [Publications in ISO 2003. ISO 10006: 2003, IDT]. Kyiv, Ukraine, 29. **8.** ISO / FDIS 21500 (ISO PC 236, presented to ISO FDIS: 13.03.2012). **9.** Vaysman, V. O. (2009). *Models, methods and mechanisms for the establishment and operation of project-driven organizations*. Kyiv: Science World, 146. **10.** Gogunsky, V. D., Chernega, Yu. S., & Rudenko, E. S. (2013). Markov model of risk in projects of safety. *Odes. polytechnic University. Pratsi*, 2 (41), 271–276. **11.** Vaysman, V. O., & Gogunsky, V. D. (2011). Creating innovative new methodology of project-driven organizations. *Ekonomist*, 8 (298), 11–13. **12.** Kolesnikova, K. V. (2015). methodology of structural and parametric analysis of project management. Extended abstract of *Doctor's thesis*. Nikolaev: Shipbuilding University adm. Makarova, 40.

Надійшла (received) 25.11.2015

Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors

Колеснікова Катерина Вікторівна – доктор технічних наук, доцент, Одеський національний політехнічний університет, професор кафедри інформаційних технологій проектування в машинобудуванні, м. Одеса; тел.: (067) 70-23-294; e-mail: amberk4@gmail.com

Kolesnikova Kateryna Viktorivna – Doctor of Technical Sciences, Docent, Odessa National Polytechnic University, Professor at the Department of information technology in engineering design, Odessa; phone: (067) 70-23-294; e-mail: amberk4@gmail.com

Негри Артем Олександрович – аспірант, Одеський національний політехнічний університет; тел.: (063) 247-54-36; e-mail: artem.negri@gmail.com.

Negri Artem Oleksandrovich – Graduate student, Odessa National Polytechnic University; tel: (063) 247-54-36; e-mail: artem.negri@gmail.com.

Олех Георгій Сергійович – магістр, Одеський національний політехнічний університет; тел.: (050) 495-47-48; e-mail: olekhta@gmail.com.

Olekh Heorhii Serhiyovych – Master Degree, Odessa National Polytechnic University; tel: (050) 495-47-48; e-mail: olekhta@gmail.com

Лебеденко Богдан Олександрович – магістр, Одеський національний політехнічний університет; тел.: (067) 717-55-05; e-mail: bogdan.lebedenko@gmail.com.

Lebedenko Bogdan Oleksandrovich – Master Degree, Odessa National Polytechnic University; (067) 717-55-05; e-mail: bogdan.lebedenko@gmail.com.