



УДК 631.3.004.67

Г. І. Дашивець, к.т.н.

ORCID: 0000-0003-2612-6077

e-mail: galyna.dashyvets@tsatu.edu.ua

В. В. Паніна, к.т.н.

ORCID: 0000-0001-9623-516X

e-mail: valerija.panina@tsatu.edu.ua

А. М. Бондар, к.т.н.

ORCID: 0000-0002-4761-9084

e-mail: andriy.bondar@tsatu.edu.ua

Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного

ВПЛИВ РІВНЯ ВИРОБНИЧИХ РЕСУРСІВ НА ЯКІСТЬ РЕМОНТУ МАШИН

Анотація. Основна мета – дослідження факторів рівня виробничих ресурсів сервісного підприємства, що впливають на якість ремонту машин. В статті для аналізу процесів підприємства технічного сервісу і розробки плану заходів щодо підвищення ефективності його діяльності було використано «дерево цілей». Виявлені комплексні фактори рівня виробничих ресурсів, від яких залежить якість ремонту машин. Виконано ранжування всіх показників, за результатами експертної оцінки були визначені коефіцієнти вагомості для факторів, що входять в дерево цілей. Побудовані діаграми коефіцієнтів вагомості показників. Розглянуті фактори дозволили сформулювати основні напрямки підвищення якості ремонту.

Ключові слова: управління якістю, «дерево цілей», рівень виробничих ресурсів, експертна оцінка, коефіцієнт вагомості, діаграма, технологічна база, інженерна підготовка виробництва, робоча сила.

Постановка проблеми. Якість продукції має фундаментальне значення для розвитку суспільства і виступає головним фактором діяльності людей. Планування якості продукції полягає у встановленні її випуску з необхідними значеннями показників якості протягом заданого інтервалу часу і здійснюється на різних етапах життєвого циклу виробів, який включає проектування, виробництво і експлуатацію.

Плани підвищення якості повинні забезпечуватися необхідними матеріальними, фінансовими і трудовими ресурсами, а плановані показники і заходи щодо підвищення якості ретельно обґрунтовуватися розрахунками економічної ефективності. Планування підвищення якості продукції базується на застосуванні загальних принципів і



методів планування, а стратегія в управлінні якістю характеризується рядом моментів, таких як

- якість продукції повинна бути орієнтована на задоволення вимог споживача;

- процес забезпечення якості є систематичним, пронизуючим організаційну структуру підприємства;

- питання якості є актуальними в процесі проектування, конструювання, маркетингу і післяпродажного обслуговування;

- процес підвищення якості продукції вимагає застосування нових технологій і досягається тільки зацікавленою участю всіх працівників.

Зазначене вище можна здійснити тільки при дії чітко організованої системи управління якістю, спрямованої на інтереси споживачів, що зачіпає всі підрозділи підприємства.

Аналіз останніх досліджень. Питанням, пов'язаним з якістю продукції присвячено багато праць вітчизняних та зарубіжних науковців, серед яких Ю.П. Адлер, Ю.В. Бібік, Р.В. Бичківський, У.Е. Демінг, Дж. Харінгтон О.М. Криворучко, К. Ісікава, Ф. Котлер, Т. Нагао, В. Парето, М. Портер та ін. Вони розглядали систему якості як сукупність організаційної структури, процесів і ресурсів, необхідних для здійснення загального керівництва якістю. Дослідженню підлягали всі завдання, функції, процеси, структури, організаційні елементи, методи, заходи, що застосовуються для управління якістю. Відомі роботи англійських авторів [6-10], в яких розглядалися питання підвищення якості, надійності технічних систем, описані методи їх оцінки, такі як аналіз дерева відмов, дельта-метод, метод Маркова, метод додаткових змінних і управління якістю.

Формулювання мети статті. Залишається важливими питання застосування системи управління якістю на сервісних підприємствах, тому основною метою роботи є дослідження факторів рівня виробничих ресурсів, що впливають на якість ремонту машин в умовах сервісного підприємства.

Основна частина. Комплексна система управління якістю сільськогосподарської техніки передбачає проведення робіт за трьома напрямками [3].

1. Управління якістю при виготовленні і капітальному ремонті машин і при технічному обслуговуванні здійснюється шляхом виконання наступних заходів:

- вдосконалення планування підвищення рівня якості ремонту і технічного обслуговування,

- організація і проведення внутрішньої і галузевої атестації ремонтної продукції,

- підвищення технічного рівня, вдосконалення технології, підвищення продуктивності праці,



- організація і вдосконалення контролю за ходом технологічних процесів і якістю продукції,
- застосування сучасних методів збору, аналізу та використання інформації про надійність продукції,
- підвищення кваліфікації та організація навчання робітників та інженерно-технічного персоналу прогресивним формам і методам поліпшення якості робіт і продукції на основі більш повного і раціонального використання матеріальних і трудових ресурсів, впровадження досягнень сучасної науки і техніки,
- оцінка якості роботи виконавців і підрозділів ремонтних підприємств.

2. Управління якістю на стадії зберігання і транспортування ремонтного фонду і відремонтованої техніки здійснюється створенням і дотриманням умов в суворій відповідності до вимог ДСТУ.

3. Управління якістю в експлуатації проводиться діагностуванням і технічним обслуговуванням.

Безперервний технічний прогрес в галузі виробництва машин потребує постійного росту технічного рівня сервісних підприємств: нових прогресивних технологічних прийомів, забезпеченість сучасним обладнанням, оснасткою, пристроями та інструментами. Реалізація технології, якість роботи залежать від рівня організації виробництва. Таким чином сервісне підприємство слід розглядати взаємопов'язано, з точки зору технологічних, організаційних факторів забезпечення якісного ремонту машин.

Виробничі задачі вирішуються в такій послідовності: цілі → заходи → ресурси [1]. Спочатку повинні бути обґрунтовані конкретні цілі, які виникають зазвичай з протиріч між потребами суспільства та сформованими результатами роботи. Для реалізації цілей необхідні конкретні заходи, які зачіпають весь комплекс взаємопов'язаних та взаємообумовлених робіт. Виконуються заходи шляхом залучення необхідних фінансових, матеріальних та трудових ресурсів. Для обґрунтування ресурсів використовують відповідний математичний апарат, який дозволяє оптимізувати їх розмір та склад.

Для аналізу процесів підприємства технічного сервісу і розробки плану заходів щодо підвищення ефективності його діяльності може бути використано «Дерево цілей». «Дерево цілей» – розгорнута, розподілена за рівнями сукупність цілей і завдань економічної програми. В найбільш розгорнутому вигляді програмно-цільовий підхід передбачає такі етапи [4]: цілі → прогноз → програма → ресурси → план (рішення) → реалізація плану → нові (відкоректовані) цілі.

Все «дерево цілей» повинно бути зосереджено на виконання головної мети, це може бути підвищення якості продукції підприємства або виконуваних процесів. Визначення цілей дозволяє покроково

розбити заходи, виконання яких сприятиме досягненню стратегічних напрямків. Метод дозволяє обчислити для різних функціональних підсистем кількісні вагові коефіцієнти з метою виявити, які з можливих комбінацій забезпечують найкращу віддачу.

«Дерево цілей» рівня виробничих ресурсів, які впливають на якість ремонту машин було розроблено за допомогою робочої групи експертів (спеціалістів технічного сервісу) (рисунок 1).

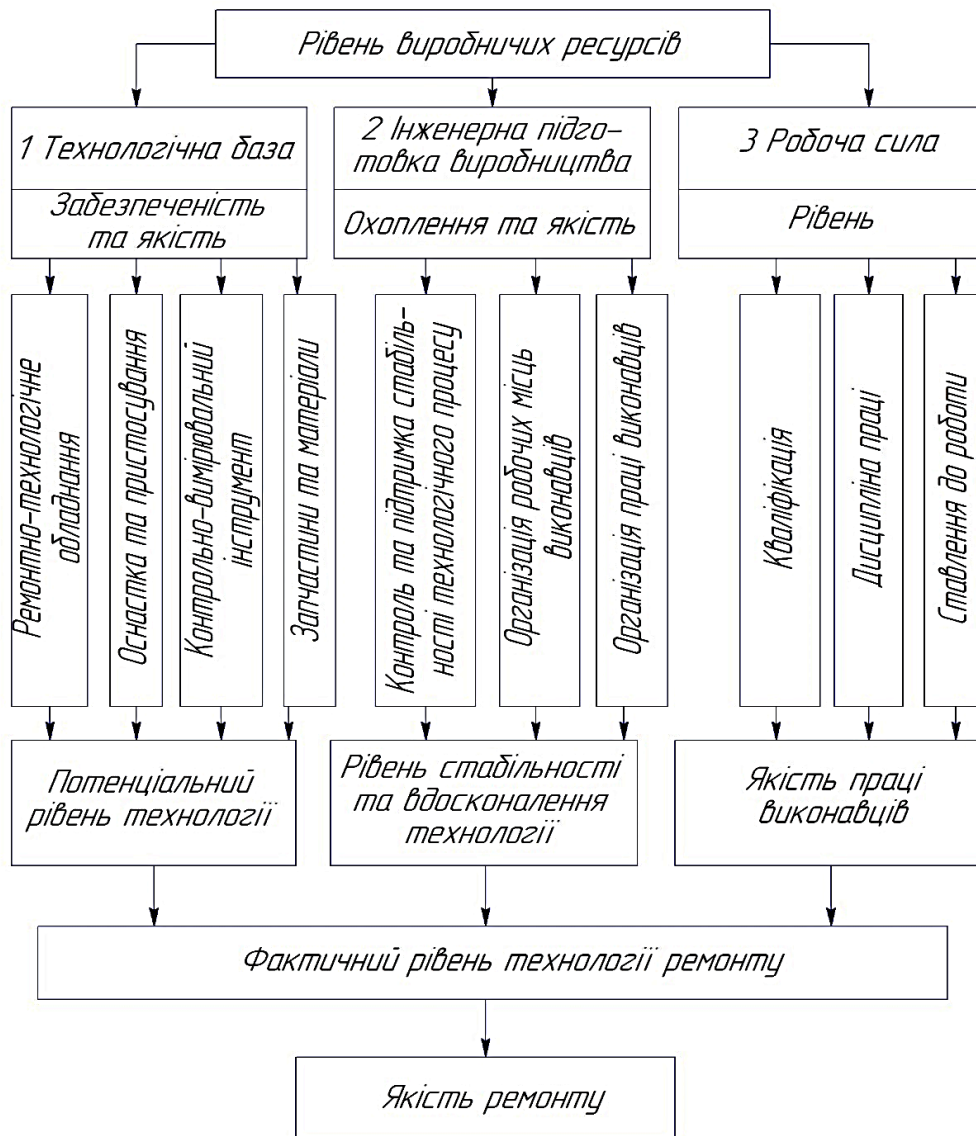


Рисунок 1. «Дерево цілей» забезпечення якості ремонту машин

Проблема підвищення якості ремонту є комплексом технічних та соціально-економічних питань, це систематична робота по підвищенню ефективності виробничих ресурсів, які включають в себе обладнання, оснастку, інструмент та робочу силу.



Рівень виробничих ресурсів, від яких залежить якість ремонту машин, складається з таких факторів: забезпеченість та якість технологічної бази, охоплення та якість інженерної підготовки виробництва, рівень робочої сили. В свою чергу ці комплексні фактори складаються з одиничних.

Забезпеченість та якість технологічної бази обумовлюється забезпеченістю: ремонтно-технологічним обладнанням, оснасткою та пристосуваннями, контрольно-вимірювальними інструментами, запасними частинами і матеріалами [5].

Охоплення та якість інженерної підготовки виробництва залежить від контролю і підтримання стабільності технологічного процесу, організації робочих місць виконавців, організації праці виконавців.

На рівень робочої сили впливають кваліфікація робітників, їх відношення до роботи, дисципліна праці і технології.

Впливати на одиничні фактори технології ремонту можливо шляхом відповідного підняття рівня виробничих ресурсів: введення нового обладнання, або якого не вистачає, оснастки, інструмента, покращення постачання запасними частинами і матеріалами по номенклатурі та якості, вдосконаленням робочих місць та впровадженням більш вдосконалених форм праці, посиленням контролю за всіма стадіями технологічного процесу, укріпленням дисципліни праці, підвищення кваліфікації кадрів та відповідальності виконувачів.

Ранжування всіх показників було встановлено за результатами експертної оцінки вагомості комплексних та одиничних факторів виробничих ресурсів. Коефіцієнти вагомості визначались для факторів, що входять в дерево цілей. Коефіцієнт вагомості – кількісна характеристика степені значущості конкретного показника для оцінки якості [2]. Експертний метод заснований на усередненні оцінок вагомості. Метод оцінювання передбачав визначення експертами важливості показників якості шляхом бальної оцінки за 10-бальною шкалою. Найбільш важливим показникам присвоювався максимальна кількість балів.

Визначаються коефіцієнти вагомості кожного i -го фактору, визначені k -им екпертом, за формулою [2]

$$b_{ik} = \frac{M_{ik}}{\sum M_{ik}}, \quad (1)$$

де M_{ik} – номер вагомості i -го фактору певний k -им екпертом.

Потім розраховуються коефіцієнти вагомості факторів як середнє арифметичне коефіцієнтів вагомості, визначених експертами

$$b_i = \frac{\sum b_{ik}}{N}, \quad (2)$$



де N – число експертів.

Сума коефіцієнтів вагомості всіх факторів повинна дорівнювати одиниці. $\sum b_i = 1$. Результати розрахування коефіцієнтів вагомості факторів, що характеризують ознаки виробничих ресурсів, наведені в таблиці 1 і показані на діаграмах.

Після встановлення коефіцієнтів вагомості було визначено, що найбільш важливою та основоположною умовою якісного виконання робіт є наявність знаряддя та предметів праці: ремонтно-технологічного обладнання, оснастки, пристосувань, матеріалів та запасних частин (38%). Без відповідної інженерної підготовки (розробка та контроль технології, налагодження технологічного процесу, організація робочих місць та т.п.) матеріальна база має тільки потенціальну змогу реалізації технології, практично ж є складом обладнання, запасних частин та матеріалів. Інженерна підготовка сприяє перетворенню «сховища» в роботоздатну виробничу базу.

Докладання праці виконавців створює кінцевий продукт праці – відремонтовану машину. Між технологічною базою, інженерною підготовкою та робочою силою повинні бути раціональні співвідношення, або будь-які зміни в одному з елементів потребує змін в двох інших.

На структуру виробничого потенціалу впливають технологічна складність об'єкта, який ремонтується, та програма ремонту. При великих програмах зростає роль інженерної підготовки до технологічної бази та знижуються вимоги до кваліфікації робочої сили. Природньо, при ремонті найбільш складних виробів необхідно більш висока кваліфікація виконавців. Заходи по підвищенню рівня інженерної підготовки та робочої сили можуть взаємодіяти як весь технологічний процес ремонту машин та і на його окремі операції.

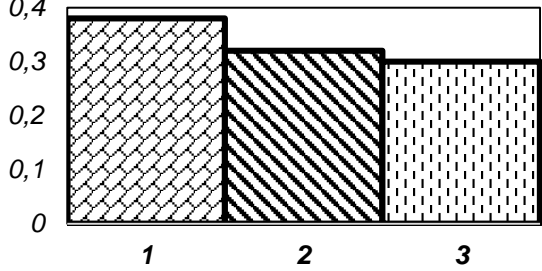
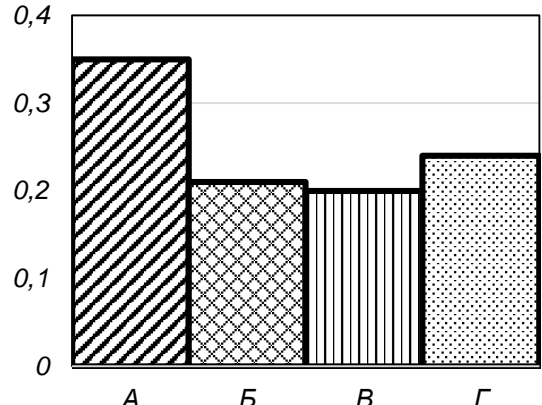
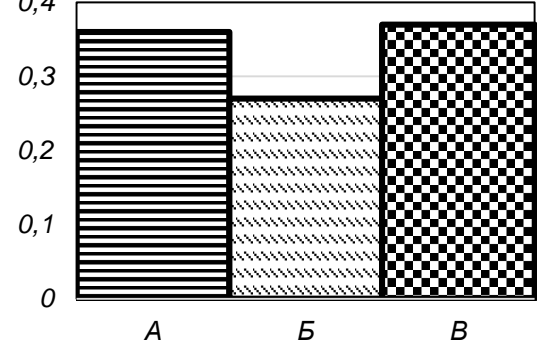
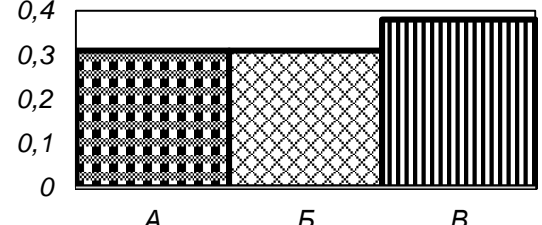
Показник забезпечення запасними частинами та матеріалами експерти поставили на друге місце в технологічній базі.

Організація праці виконавців в комплексному факторі інженерної підготовки виробництва поставлена на перше місце, так як від чіткості постачання та розпоряджень, вмілого маневрування трудовими та матеріальними ресурсами, від рівня нормування, оплати та самоорганізації праці залежить кількість та якість виробленої продукції.

В показнику інженерної підготовки виробництва на друге місце поставлена організація контролю та забезпечення стабільності технологічного процесу, яка включає до себе контроль справності обладнання, оснастки та інструмента, технологічних параметрів робочих рідин, контроль технологічного процесу та результату роботи виконавців.

Таблица 1

Діаграми коефіцієнтів вагомості

Показник	Коефіцієнт вагомості	Діаграма коефіцієнтів вагомості показників
1 Технологічна база	0,38	
2 Інженерна підготовка виробництва	0,32	
3 Робоча сила	0,3	
1 Технологічна база		
А Забезпеченість технологічним обладнанням	0,35	
Б Забезпеченість оснасткою та пристосуваннями	0,21	
В Забезпеченість контрольно-вимірjuвальними інструментами	0,2	
Г Забезпеченість запасними частинами, матеріалами	0,24	
2 Інженерна підготовка виробництва		
А Контроль і підтримання стабільності технологічного процесу	0,36	
Б Організація робочих місць виконавців	0,27	
В Організація праці виконавців	0,37	
3 Рівень робочої сили		
А Кваліфікація	0,31	
Б Відношення до роботи	0,31	
В Дисципліна праці і технології	0,38	



В комплексному показнику робочої сили на перше місце експерти поставили дисципліну праці та технології (38%), а кваліфікації та ставлення до виконуваної роботи дали однакові (31%) місця.

Висновки. Система якості потрібна для безперервного і постійного підвищення якості продукції, підвищення ефективності процесу виробництва продукції, зниження витрат виробництва, поліпшення системи управління підприємством, створення творчої, діяльної атмосфери.

Підвищення якості ремонту машин безпосередньо залежить від технології виконання ремонтних робіт, обладнання, що застосовується і кваліфікації персоналу, а також дієвості організаційних, економічних та соціологічних заходів. Для забезпечення якості необхідна наявність не тільки матеріальної бази і кваліфікованого персоналу, а й системного підходу, до питань управління якістю.

З метою дослідження факторів, що впливають на якість ремонту машин, за допомогою робочої групи експертів (спеціалістів технічного сервісу) було розроблено «дерево цілей» рівня виробничих ресурсів, розраховані коефіцієнти вагомості факторів, що характеризують ознаки виробничих ресурсів, розроблені діаграми.

Список використаних джерел

1. Дашивець Г. І., Паніна В. В. Дослідження факторів, що впливають на якість ремонту двигунів: *Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету*. Мелітополь: ТДАТУ, 2014. Вип. 4. Т. 1. С. 101-106.
2. Ефимов В. В. Улучшение качества продукции, процессов и ресурсов: учебн. пособие. Москва: КНОРУС, 2007. 223 с.
3. Криворучко О. М. Менеджмент якості на підприємствах автомобільного транспорту: теорія, методологія і практика. Монографія. Харків : ХНАДУ, 2006. 404 с.
4. Осовська Г. В., Фіщук О. Л., Жалінська І. В. Стратегічний менеджмент: теорія та практика. Київ : Кондор, 2003. 196 с.
5. Паніна В.В. Методика забезпечення вхідного контролю якості запасних частин. *Проблеми та перспективи сталого розвитку АПК* : Матеріали міжнародної науково-практичної конференції за результатами досліджень 2016 р. Мелітополь : ТДАТУ, 2017. С. 86-87.
6. Ben–Daya M., Salih O. Duffuaa, Abdul Raouf. *Maintenance, Modeling and Optimization*. New York, Springer Science Business Media, 2000. 474 p.
7. Campbell J.D., Andrew K.S. Jardine. *Maintenance Excellence: Optimizing Equipment Life–Cycle Decisions Mechanical Engineering*. New York, Marcel Dekker Inc., 2001. 495 s.



8. Dhillon B.S. Maintainability, Maintenance, and Reliability for Engineers. Taylor & Francis Group, LLC, 2006. 214 p.
9. Kobbacy K.A.H., D.N. Prabhakar Murthy. Complex System Maintenance Handbook. *Springer Series in Reliability Engineering*: London, Springer Verlag Limited, 2008. 657 p.
10. Nakagawa T. Maintenance Theory of Reliability. *Springer Series in Reliability Engineering*: London, Springer. Verlag Limited, 2005. 269 p.

Стаття надійшла до редакції 19.05.2021 р.

H. Dashyvets, V. Panina, A. Bondar
Dmytro Motornyi Tavria state agrotechnological university

INFLUENCE OF THE LEVEL OF PRODUCTION RESOURCES ON THE QUALITY OF REPAIR OF MACHINES

Summary

The main goal is to study the factors of the level of production resources of the service enterprise that affect the quality of machine repair. The article discusses strategies for product and service quality management. The works of domestic and foreign scientists who studied the quality system are analyzed. The main directions of the complex system of the process of improving the quality of agricultural machinery are formulated. The "Goal Tree" was used to analyze the processes of the technical service enterprise and develop an action plan to increase the efficiency of its activities. The stages of the program-target approach are formulated. Complex factors of the level of production resources on which the quality of machine repair depends are revealed: technological base, engineering preparation of production, labor force. The ranking of all indicators was performed, based on the results of the expert assessment, the weighting factors for the factors included in the goal tree were determined. Diagrams of coefficients of weight of indicators are constructed. As a result, it was determined that the most important and fundamental condition for quality work is the availability of tools and objects of labor. In the first place in the technological base, experts put an indicator of the availability of technological equipment; organization of work of executors – in a complex factor of engineering preparation of production; labor discipline and technology – in a comprehensive indicator of the workforce. The considered factors allow to formulate the basic directions of increase of quality of repair, namely constant and continuous improvement of technological processes, increase of technical level of production and qualification of the personnel, development and application of new progressive methods of control and the analysis of quality of production, increase of culture of production, interest of workers.

Key words: quality management, "tree of aims", level of productive resources, expert estimation, coefficient of ponderability, diagram, technological base, engineering reproduction, labour force.



Г.И. Дашивец, В.В. Панина, А.Н. Бондарь
Таврический государственный агротехнологический университет
имени Дмитрия Моторного

**ВЛИЯНИЕ УРОВНЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ РЕСУРСОВ
НА КАЧЕСТВО РЕМОНТА МАШИН**

Аннотация

Основная цель – исследование факторов уровня производственных ресурсов сервисного предприятия, влияющих на качество ремонта машин. В статье для анализа процессов предприятия технического сервиса и разработки плана мероприятий по повышению эффективности его деятельности было использовано «дерево целей». Обнаруженные комплексные факторы уровня производственных ресурсов, от которых зависит качество ремонта машин. Выполнено ранжирование всех показателей, по результатам экспертной оценки были определены коэффициенты весомости для факторов, входящих в дерево целей. Построенные диаграммы коэффициентов весомости показателей. Рассмотрены факторы позволили сформулировать основные направления повышения качества ремонта.

Ключевые слова: управление качеством, «дерево целей», уровень производственных ресурсов, экспертная оценка, коэффициент весомости, диаграмма, технологическая база, инженерная подготовка производства, рабочая сила.