

## ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ МЕНЕДЖМЕНТУ ЯКОСТІ НА ПІДПРИЄМСТВАХ МАШИНОБУДІВНОЇ ГАЛУЗІ

*Статтю присвячено питанням теоретичного обґрунтування та практичного впровадження у діяльність підприємств машинобудівної галузі, новітніх методів і прийомів контролю якості продукції. Кінцевим результатом дослідження було виявлення того, що своєчасне їх застосування дає можливість правильного розуміння суті явищ і прийняття достовірних рішень щодо якості, а також забезпечує стабільний розвиток і підвищення конкурентоспроможності.*

*Ключові слова: контроль якості, ABC-аналіз, діаграма Ісікави, зведена карта дефектів, конкурентоспроможність підприємства.*

SACKUN L.,  
DOROZHUKINA A.,  
ORLOVA K.

Kremenchuk Mykhailo Ostohradskiy National University

## THE USE OF QUALITY MANAGEMENT METHODS AT MACHINE-BUILDING ENTITIES

*The main target of an article is the formulation of efficient propositions on the effective implementation of modern methods of product quality management of engineering entity. During the work performance it was defined that product quality control in the area of engineering is an inherent part of production technological process and is a complex organizational and technical process. Its main task is guarantee of product output, which satisfies the consumers requirements. An object for the research performance was chosen an engineering entity PJSC "AutoKraz". First of all, with an objective to analyze the tools of quality control performance, it was proposed to use ABC-analysis, which enabled to identify the level of regulation of each automobile product group. With the help of the development of Ishikawa cause and effect diagram, the main reasons of defects during the production of products by PJSC "AutpKraz" were shown. The final phase of the research was the development of plan of preventive actions to eliminate the defects and the provision of the appropriate quality in the context of competitive product output. The main conclusion of this work is that nowadays, the following tendency may be seen in the economy: the indicator of quality plays one of the most leading and important roles in production management and the further move/use of the output. Consequently, engineering entities should pay attention to the high quality product provision, providing the monitoring/control at all the phases of production.*

*Keywords: quality control, ABC-analyse, Ishikawa diagram, complied defects map, entity competitiveness.*

**Постановка проблеми.** Сучасні машинобудівні підприємства здійснюють свою діяльність в постійно змінних ринкових умовах. Одним з інструментів, що забезпечує їх сталий розвиток і підвищення конкурентоспроможності на світовому ринку є контроль якості продукції. Для того щоб підприємства могли виробляти продукцію, яка відповідає світовим стандартам, необхідний комплексний підхід до організації машинобудівного виробництва, адже проблема його ефективності проявляється на всіх етапах створення продукції: проектуванні і розробці технічних вимог, матеріально-технічному постачанні, підготовці і розробці виробничих процесів, самої стадії виготовлення і гарантійного обслуговування. Саме тому, з метою виконання виробничих замовлень і одночасного покращення фінансових результатів діяльності в умовах конкурентної економіки, необхідно забезпечувати постійне підвищення якості виробів.

**Аналіз останніх досліджень, у яких започатковано вирішення проблеми.** Проблема контролю якості, як одна з найважливіших напрямків роботи промислових підприємств, постійно привертає увагу вчених. Питанням, що стосується управління якістю продукції машинобудівних підприємств, присвячено багато теоретичних і практичних досліджень вітчизняних та зарубіжних вчених, таких як Т. Гринько, В. Ландик, О. Момот, В. Окрепілов, О.Д. Костюк, В. Панков, А. Томпсон, В. Туркін [1, с. 1].

**Цілі статті.** Основною ціллю даного дослідження є аналіз методів та інструментів контролю якості продукції, а також надання практичних рекомендацій щодо ефективного їх застосування забезпечення високого рівня конкурентоспроможності підприємств машинобудівної галузі.

**Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів.** Один з методів підвищення якості продукції і зниження непродуктивних витрат є впровадження прогресивних методів контролю. Контроль якості (Quality Control) – це будь-яка планова та систематична діяльність, що проводиться на виробничому підприємстві (у виробничій системі) і реалізується для гарантованого підтвердження того, що вироблені товари, послуги, процеси, що виконуються відповідають встановленим вимогам клієнтів (стандартам). Дане поняття можна розглядати у різних сенсах (рис. 1).

На сьогоднішній день вітчизняними машинобудівними підприємствами накопичений достатній досвід щодо застосування статистичних методів контролю якості, наприклад ГОСТ 18242-72 та ГОСТ 20736-75. Але якщо технологія і організація процесу виробництва, що використовуються на підприємстві не відповідають вимогам конкурентоспроможності, то навіть при надходженні якісних ресурсів на «вході» технологічного ланцюжка якості продукції на «виході» не буде відповідати вимогам, що пред'являються до продукції. Тому пропонується контролювати як якість одержуваних «вхідних» ресурсів, так і якість процесу виробництва. Доцільним є правильна організація процедури приймального контролю якості продукції за допомогою статистичних методів.

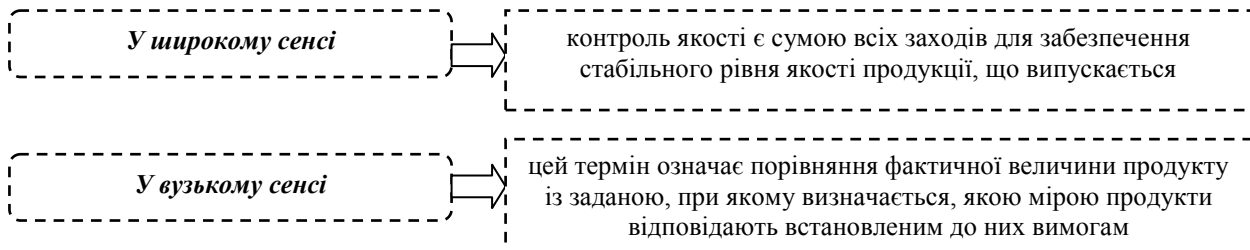


Рис. 1. Розкриття суті поняття «контролю якості» у широкому та вузькому сенсах

Такий підхід передбачає проведення АВС-аналізу. За допомогою методу АВС-аналізу можна структуровано та більш точно відтворити і надати відповідну інформацію в різноманітних розрізах (за клієнтами, препаратами тощо), що, у свою чергу, дозволить об'єктивніше оцінювати ефективність процесів, які відбуваються на підприємстві, а головне виявляти приховані резерви зниження витрат і приймати обґрунтовані рішення щодо виключення малорентабельних видів діяльності [2, с. 140]. У розрізі даного дослідження, АВС-аналіз дасть можливість розділити все різноманіття виробів на три групи, що розрізняються між собою кількістю, рівнем собівартості і ступенем жорсткості контрольованих параметрів (табл. 1).

Таблиця 1

**Основні характеристики деталей для проведення АВС-аналізу**

Група	Кількість	Питома вага, %	Загальна собівартість	Питома вага, %
<b>Деталі власного виробництва</b>				
A	480	11	35079	69
	67	12	39800	71
B	1224	28	11693	23
	158	27	11211	20
C	2556	61	4067	8
	340	61	5045	9
<b>Усього:</b>	<b>4260</b>	<b>100</b>	<b>50839</b>	<b>100</b>
	<b>565</b>	<b>100</b>	<b>56056</b>	<b>100</b>
<b>Комплектуючі, отримані по кооперації</b>				
A	159	8	23461	69
	37	7	14580	77
B	606	25	7140	21
	110	21	3218	17
C	1580	67	3400	10
	380	72	1136	6
<b>Усього:</b>	<b>2345</b>	<b>100</b>	<b>34001</b>	<b>100</b>
	<b>527</b>	<b>100</b>	<b>16662</b>	<b>100</b>

У чисельнику дані для автомобіля КрАЗ-65055, у знаменнику для вантажного піввагона 12-757. Контроль деталей буде найбільш ефективним, якщо деталі групи А піддавати суцільному контролю, оскільки вони мають широкую номенклатуру та невеликі обсяги випуску, що не дає можливості класифікувати їх за типорозмірами; групи С - тільки вибірково; а групи В - суцільному та вибірково одночасно. Узагальнені групи (В та С) містять велику кількість деталей різних найменувань, що, доцільно класифікувати за типорозмірами, щоб надалі аналізувати не кожен деталь, а окрему групу і на цій підставі формувати статистичну вибірку даних. Значення величини витрат на проведення суцільного контролю якості виробів груп А, В та С будуть визначатися відповідно до заводської документації.

По мірі виготовлення продукції на різних стадіях процесу зростають витрати на її виготовлення і відповідно зростає її додана вартість. Але при випуску бракованої продукції її цінність у міру проходження етапів техпроцесу не збільшується, а зменшується за рахунок майбутніх витрат на виправлення дефектів або утилізацію, тобто ростуть витрати.

Кількість дефектів і обсяг витрат в процесі виробництва можуть бути зведені до мінімуму, якщо буде передбачена система поетапного контролю процесу, тобто перевірка реального стану напівфабрикату і співвіднесення його з запланованими технічними характеристиками. При виявленні невідповідності одержуваних параметрів заданим значенням, можливе внесення коригувань в процес виробництва за допомогою зворотного зв'язку. Контроль джерела помилок є частиною виробничого процесу. Джерела помилок можна визначити розробивши відповідну причинно-наслідкову діаграму Ісікави (рис. 2).

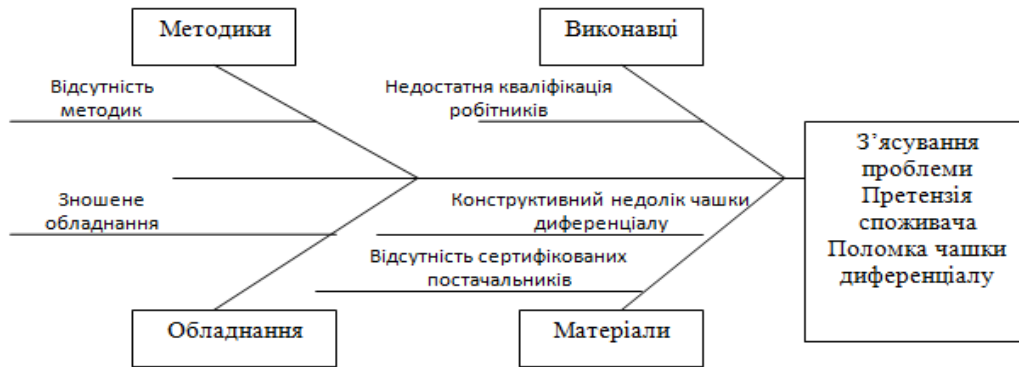


Рис. 2. Причинно-наслідкова діаграма причин поломки чашки диференціалу

При виявленні помилки аж до її виправлення або зупиняється все виробництво, або процес коригується, щоб перешкодити появі дефекту. Поетапні коригування зменшують витрати виробника на виправлення браку в готовій продукції.

Тому наступним ефективним інструментом підвищення контролю якості машинобудівної продукції може стати зведена карта дефектів. Значна кількість дефектів, що проявляються у процесі виробництва деталей та вузлів, приймально-здавальних випробувань автомобілів і в експлуатації, пов'язана із дефектами покупних виробів. Проаналізуємо кількість рекламційних актів, пред'явлених постачальником ПАТ «АвтоКрАЗ», провідному українському виробникові вантажних автомобілів та автомобілів спеціального призначення, що поставляються більше ніж у 50 країн світу (табл. 2).

Таблиця 2

**Кількість рекламційних актів, пред'явлених постачальникам, 2015-2016 рр.**

Підприємство-постачальник	Рік	
	2015	2016
ТОВ «Дорадоінжиніринг», м. Мінськ	27	52
РУПП «Автогідроусилитель», м. Борисов	17	5
ЗАТ «РЛЗ», м. Рівне	14	15
ПрАТ «ТКШЗ», м. Токмак	11	12
ПАТ «ХЗКВ», м. Херсон	17	13

Попередження появи дефектів (браку у виробництві) є одним з основних завдань контролю якості. Адже, чим менший відсоток браку, тим більше якісної продукції виробить підприємство та отримає запланований прибуток [3, с. 131].

Одним із способів зменшення кількості дефектів є їх прогнозування та профілактика. Прогнозування кількості дефектів автомобільної продукції ПАТ «АвтоКрАЗ» запропоновано здійснювати із застосуванням дефекту типу «поломка чашки диференціалу» – однієї із найважливіших деталей, що забезпечує безпеку руху автомобіля. За 2016 рік надійшло 32 претензії щодо якості цієї деталі. Результати претензій за даним видом дефекту наведено у таблиці 3.

Таблиця 3

**Кількість претензій, пред'явлених ПАТ «АвтоКрАЗ», 2015-2016 рр.**

Кількість автомобілів, за якими:	Період	
	2015	2016
надійшло претензій	2338	504
претензій відхилені	187 (8%)	60 (11,9%)

Наступним кроком є ранжирування проблем, пов'язаних з витратами від дефектів (табл. 4).

Таблиця 4

**Карта аналізу й ранжирування по величині річних втрат від дефектів**

Найменування проблеми	Типи дефектів	Річні втрати	Кількість дефектів за рік
Поломка чашки диференціалу	IF	54510,06	40
Карданий вал	IF	313600,1	35
Електронний спідометр	EF	277760,3	31

\*примітка: EF- зовнішні дефекти; IF- внутрішні дефекти

Аналіз витрат, пов'язаних з контролем якістю, дозволяє встановлювати пріоритети у вирішенні проблем якості підприємства [4, с.34]. Усунення дефектів типу «поломка чашки диференціалу» має найбільший економічний ефект. Тому можна приступати до розробки плану попереджувальних заходів (табл. 5)

Таблиця 5

**Вартість заходів щодо контролю і попередження причин дефектів**

Найменування можливих причин дефектів	Дії з усунення причин дефектів	Трудомісткість, люд-год.	Погодинна вартість роботи виконавців	Сумарна вартість
Відсутність методик	Розробити методику	3,0	128,0	384,00
Недостатня кваліфікація робітників	Організувати навчання робітників	40,0	120,0	4800,00
Зношене обладнання	Ремонт обладнання	12,0	64,0	768,00
Відсутність сертифікованих постачальників	Знайти постачальників, які сертифіковані на відповідність вимогам ISO	2,0	88,0	176,00
Конструктивні недоліки чашки диференціалу	Заміна матеріалу	1,0	76,0	76,00
	Введення нового технологічного процесу термічної обробки деталі	2,25	38,8	87,3
Сумарні необхідні інвестиції	6 291,3			

Наступним завданням є оцінка очікуваного зниження частоти дефектів за умови, що будуть виділені необхідні засоби на їхнє попередження. Припустимо, що встановлена ціль – домогтися 50% зниження частоти дефектів розглянутого типу. Результати припущення наведені в результатах розрахунку вартості заходів з попередження виникнення дефекту на рисунку 3.

У розглянутому прикладі було обчислено, що вартість зовнішніх втрат від 40 щорічних дефектів типу «поломка чашки диференціалу» становить 54510,06 грн. За даними фінансового відділу, до них варто додати ще 15 000 грн на непередбачені транспортні витрати. У підсумку сумарна величина річних втрат від дефектів зростає до 69 510,06 грн. З огляду на те, що за мету покладено скоротити число дефектів удвічі, до 20 проявів у рік, сумарні річні втрати від них повинні знизитися на 34 755,03 грн.

Звертаючись до складеного плану попереджувальних робіт, нагадаємо, що їхня розрахункова вартість становить 6 291,3 грн. Відповідно величина прибутку на вкладений капітал обчислюється шляхом розподілу 34 755,03 грн на 6 291,3 грн, одержуємо в результаті 5,53 грн. Це означає, що кожна гривня, витрачена на попередження дефектів, принесе 19,35 грн економії на витратах від них. Порівняння з іншими типами дефектів і із пропозиціями інших команд переконує в доцільності рішення даної проблеми.

Строк окупності витрат на попередження дефектів може бути визначений як величина, зворотна величині прибутку на вкладений капітал. У розглянутому прикладі цей строк складе  $1: 5,52 = 0,18$  роки, або приблизно 65 днів. Економічний ефект від даного проектного заходу розраховуємо за формулою 5.5.

$$EE = 34755,03 - 0,15 \times 6291,3 = 29579,98 = 33811,4 \text{ грн.}$$

Розрахувавши величину відносини економії від скорочення дефектів до розмірів необхідних інвестицій і оцінивши строки окупності цих витрат, необхідно представити отримані результати керівництву

й обґрунтувати необхідність виділення додаткових ресурсів для продовження роботи з попередження дефектів.



Рис. 3. Результати розрахунку вартості заходів з попередження виникнення дефекту

Отже, теоретично обґрунтована методика має практичне значення і визначається своєю універсальністю, простотою застосування, потребує незначних інвестицій, має невеликий строк окупності. Використання запропонованого інструменту контролю якості дозволить знизити кількість претензій споживачів до нульового рівня і значно підвищити конкурентоспроможність ПАТ «АвтоКрАЗ».

**Висновки.** Таким чином, виробництво високоякісної продукції неможливе без налагодженої системи контролю як внутрішнього, так і зовнішнього. Виявлено, що аналіз скарг споживачів в процесі гарантійного обслуговування і експлуатації дозволяють отримати корисну інформацію для контролю продукції. Вміщені в них інформація відображає ефективність програми контролю і вказує на абсолютні відхилення від технічних вимог, які вимагають першочерговим ліквідації. Навіть скарги на якість окремих виробів, а не якість їх партій можуть, тим не менш, послужити основою для посилення заходів з контролю якості цієї продукції. Відповідно до цього в цілому удосконалено технологію внутрішнього контролю втрат від браку у виробництві, що забезпечить оперативність виявлення, усунення та запобігання браку у виробництві. Проведені розрахунки показують, що впроваджені заходи дають позитивний економічний ефект і розроблена система управління конкурентоспроможністю може бути застосована на машинобудівних підприємствах.

#### Література

1. Олійник Т. М. Управління якістю як фактор розвитку українських машинобудівних підприємств [Електронний ресурс] / Т. М. Олійник // Матеріали XLV Науково-технічної конференції ВНТУ, Вінниця, 23-24 березня 2016 р. – 2016. – Режим доступу : <http://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fm/all-fm-2016/paper/view/714>.
2. Леонтьєва І.О. Використання ABC-аналізу при плануванні виробництва продукції / І.О. Леонтьєва // Автоматизація технологічних і бізнес-процесів. – 2014. – № 4. – С. 138–143.
3. Пархоменко В.М. Методика внутрішнього контролю втрат від браку у виробництві / В.М. Пархоменко // Міжнародний збірник наукових праць. – 2014. – Випуск 2. – С. 130–147.

4. Адлер Ю.П. Анатомія організації з погляду фізіології / Ю.П. Адлер // Стандартизація, сертифікація, якість. – 2001. – № 3. – С. 31–36.

#### References

1. Oliynuk T. M. Quality management as a factor for the development of Ukrainian machine-building enterprises / Materials of XLV Scientific and Technical Conference VNTU. – 2016. – Web-Resource: <http://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fm/all-fm-2016/paper/view/714>.

2. Leontieva I.O. The use of ABC-analysis for planning production of products/ I.O Leontieva // Automation technological and business - processes. – 2014. – № 4. – P. 138-143.

3. Parkhomenko V.M. The method of internal control of losses from production's lack / V.M. Parkhomenko // International collection of scientific works. – 2014. – issue 2. – P. 130-147.

4. Udler U.P. Organization's anatomy in terms of physiology / Udler U.P. // Standardization, Certification, Quality. – 2001. – №3. – P.31-36.

Рецензія/Peer review : 10.01.2018

Надрукована/Printed : 13.02.2018

Рецензент: д.е.н., проф. Хоменко М.М.