



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
“КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМ. ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО”**

Системи управління якістю на виробництві

ВИКОНАВ:

СТУДЕНТ ГРУПИ КА-54

МЕДВІДЬ ІЛЛЯ ЮРІЙОВИЧ

НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: Д.Т.Н., ПРОФ. БІДЮК ПЕТРО ІВАНОВИЧ

Об'єкт, предмет і мета дослідження

Об'єкт дослідження: система контролю якості в складальному цеху на ПрАТ «РОСАВА» .

Предмет дослідження: контроль якості напівфабрикатів і керованості технологічного процесу виготовлення.

Методи дослідження: методи статистичного аналізу стабільності технологічних процесів .

Мета роботи: реалізація системи підтримки прийняття рішень при керуванні якістю через розробку відповідної методики статистичного аналізу стабільності технологічних процесів

Актуальність

Шинне виробництво - важлива галузь нафтопереробної і нафтохімічної промисловості. Воно має велике значення для народного господарства, оскільки шини застосовують для літаків, автомобілів, тракторів, дорожньо - будівельних машин, мотоциклів, велосипедів і внутрішньозаводського транспорту.

Усі види шин знаходять широке застосування внаслідок хорошої амортизації поштовхів і ударів при русі засобів транспорту.

Шини підвищують швидкість і прохідність машин в різноманітних дорожніх умовах.

Якісні шини запобігають аварійним ситуаціям та травматизму на шляхах.

Тому правильно створені системи управління якістю на виробництві дозволяють забезпечити випуск якісної продукції.

Модель системи управління якістю, основою якої є процес



Під час визначення процесів надзвичайно важливо: виявити всіх споживачів процесу (зовнішніх і внутрішніх); узгодити вимоги споживачів; визначити критерії процесу (ефективність, результативність, цінність). Процесний підхід також потребує визначення вихідних і вхідних даних, «власника» процесу, їх описання, удосконалення формування вимог, відстеження задоволеності споживачів, здійснювання аналізу та постійного вдосконалення.

Етапи вдосконалення системи управління якістю на підприємствах

№	Назва етапу	Регламентні дії і процедури
1	Організаційний етап	Створення умов для розробки заходів вдосконалення системи управління якістю, визначення робочої групи з числа працівників підприємства, яка безпосередньо працюватиме над впровадженням ДСТУ ISO 9001:2015
2	Аналіз стану підприємства щодо управління якістю та встановлення обсягу робіт.	Аналіз існуючих елементів системи та порівняння їх із встановленими вимогами ISO 9001:2015
3	Аналіз задоволеності зацікавлених сторін підприємства	Аналіз задоволення інтересів клієнтів, постачальників, персоналу, власників підприємства шляхом використання методів оцінки рівня задоволення
4	Навчання працівників підприємства	Ознайомлення з політикою якості; цілями у сфері якості; програмами якості; настановами з якості; вимогами задокументованої інформації
5	Реалізація заходів щодо змін в системі управління якістю відповідно до вимог ISO 9001:2015	Безпосереднє формування змін складових системи управління якістю підприємства та їх впровадження
6	Внутрішній моніторинг та передсертифікаційний моніторинг системи	Розроблення методики планування та проведення внутрішніх перевірок функціонування системи управління якістю. Коригування за виявленими невідповідностями.
7	Вдосконалення параметрів якості продукції	Оцінювання та розробка заходів з покращення основних технічних параметрів якості продукції

Продукція ПрАТ «РОСАВА»

Асортимент продукції становить близько 200 типорозмірів шин для легкових, вантажних автомобілів, дорожньо-будівельної та сільськогосподарської техніки. Шини забезпечують безпеку і комфорт на будь-якому дорожньому покритті незалежно від кліматичних умов.



SQ-201 WQ-102 Quartum S49 AS-701 LTA-401 LTW-301 TR-201

ПРАТ «РОСАВА» постійно розробляє й виводить на ринок нові конкурентноздатні шини для всіх груп автотранспортних засобів.

Якість продукції та контроль якості

Якість – це ступень відповідності власних характеристик вимогам. Поняття якості містить три елемента: об'єкт, характеристики, вимоги.

Якість продукції – сукупність властивостей продукції обумовлюючих її придатність задовольняти певні потреби в відповідності з її призначенням. Якість визначається споживністю, для якої дана продукція створюється в конкретних умовах її експлуатації або споживання.

Види контролю якості

Операційний контроль - контроль після будь-якої операції на станку, пресі, складанні.

Приймальний контроль - контроль після виготовлення готової деталі, вузла, виробу.

Контроль по бездефектності готової продукції

Контроль зберігання готової продукції

Контроль транспортування готової продукції

Контроль виробів або стадій процесу виробництва:

- летючий - строк якого не регламентується;
- періодичний - який проводять через певний проміжок часу(часи, добу, місяці);
- безперервний - який ведеться постійно.

Контроль суцільний - контроль при якому розв'язок про якість контролюючої продукції приймають по результатах перевірки кожної одиниці продукції.

Контроль вибірковий - контроль при якому розв'язок про якість контролюючої продукції приймають по результатах перевірки однієї або декількох вибірок.

Групи показників якості

Показники призначення

- 1 Класифікаційні
- 2 Функціональні
- 3 Конструктивні
- 4 Складу і структури

Показники надійності

- 1 Безвідмовності
- 2 Довговічності
- 3 Ремонтпридатності
- 4 Збережуваності

Ергономічні показники

- 1 Гігієнічні
- 2 Антропометричні
- 3 Психологічні
- 4 Психофізіологічні
- 5 Фізіологічні

**Показники
технологічності**

**Показники стандартизації та
уніфікації**

Показники безпеки

Показники екологічні

Показники транспортабельності

Показники патентно-правові

Показники естетичні

Показники економічні

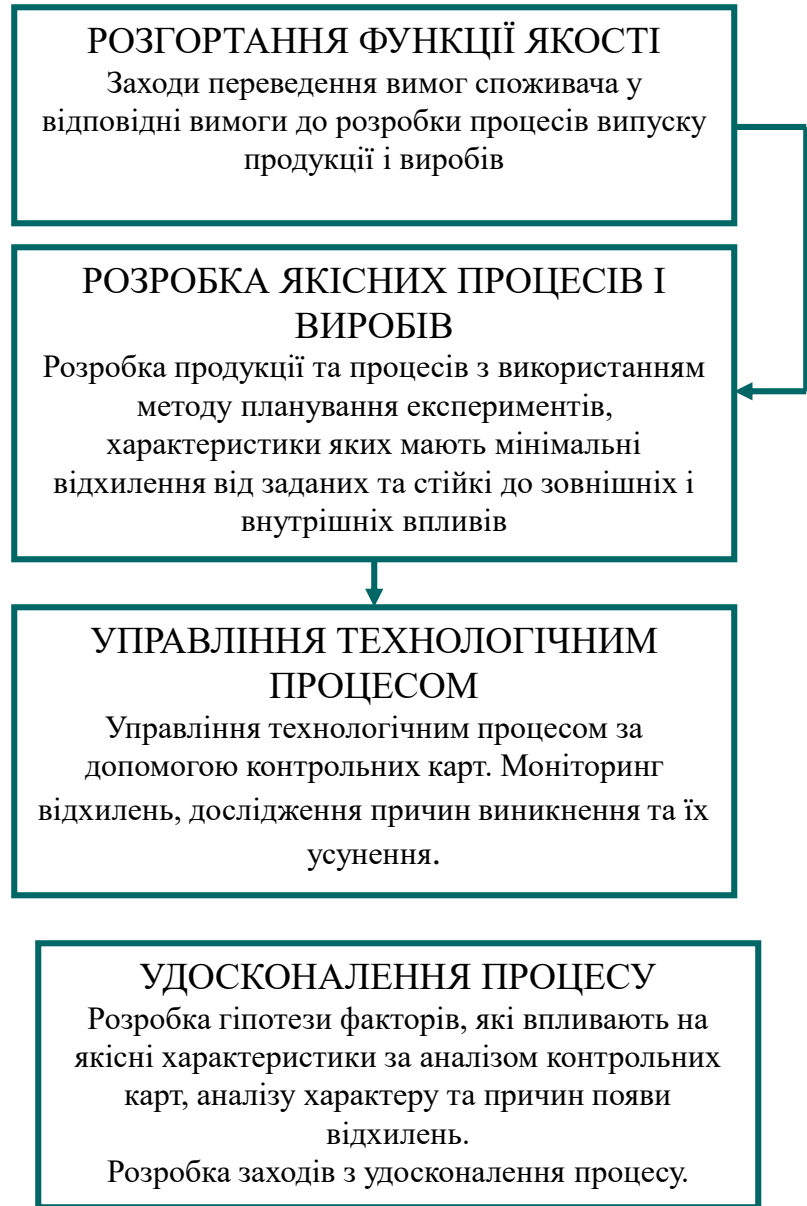
Галузі застосування статистичних методів управління якістю продукції



Статистичне регулювання процесів забезпечує систематичний підхід до оптимізації процесів і допомагає:

- 1) позбавитися від браку (втрат);
- 2) виявити проблемні ділянки;
- 3) позбавитися від суб'єктивності при прийнятті рішень;
- 4) зменшити мінливість (непостійність, нестійкість) процесу;
- 5) досягти зазначеної мети;
- 6) визначити момент досягнення досконалості.

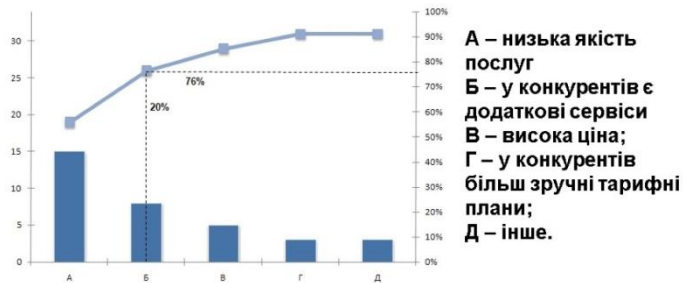
Основні етапи управління якістю продукції, які потребують застосування статистичних методів



Статистичні методи контролю якості

Серед статистичних методів контролю якості найбільш поширені так звані сім інструментів контролю якості:

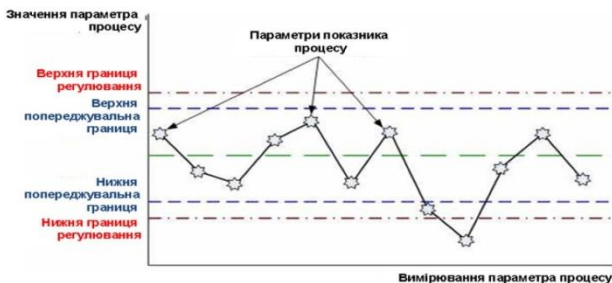
1) діаграма Парето (Pareto Diagram);



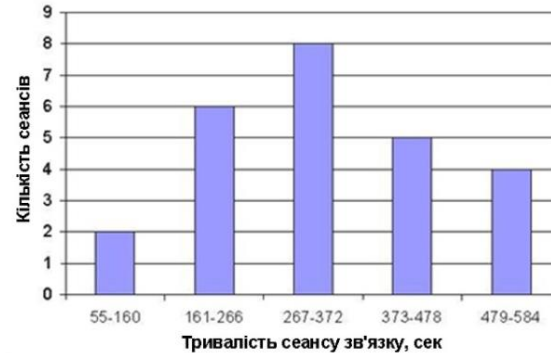
2) причинно-наслідкова діаграма Ісікави (Cause and Effect Diagram);



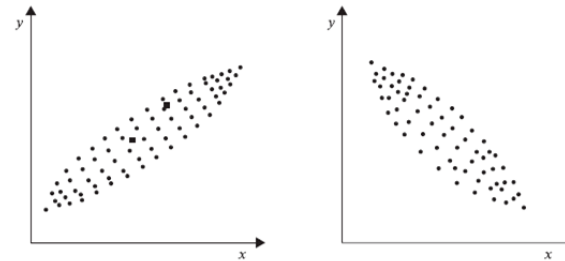
3) контрольна карта (Contrat Chait);



4) гістограма (Histogram);



5) діаграма розкиду (Scatter Diagram);



6) метод розшарування (Stratification);

7) контрольні листки. (Контрольний листок являє собою паперовий бланк, на якому наводяться назви контрольованих показників і фіксуються їх значення, отримані в процесі контролю)

Контроль технологічної дисципліни в складальному цеху

Контроль технологічної дисципліни проводиться з ціллю оцінки відповідності технологічного процесу виготовлення та ремонту продукції вимогам нормативної і технологічної документації, а також для прийняття мір по усуненню виявлених відхилень і запобігання їх в подальшому.

Види контролю технологічної дисципліни:

- операційний;
- інспекційний;
- летючий контроль.

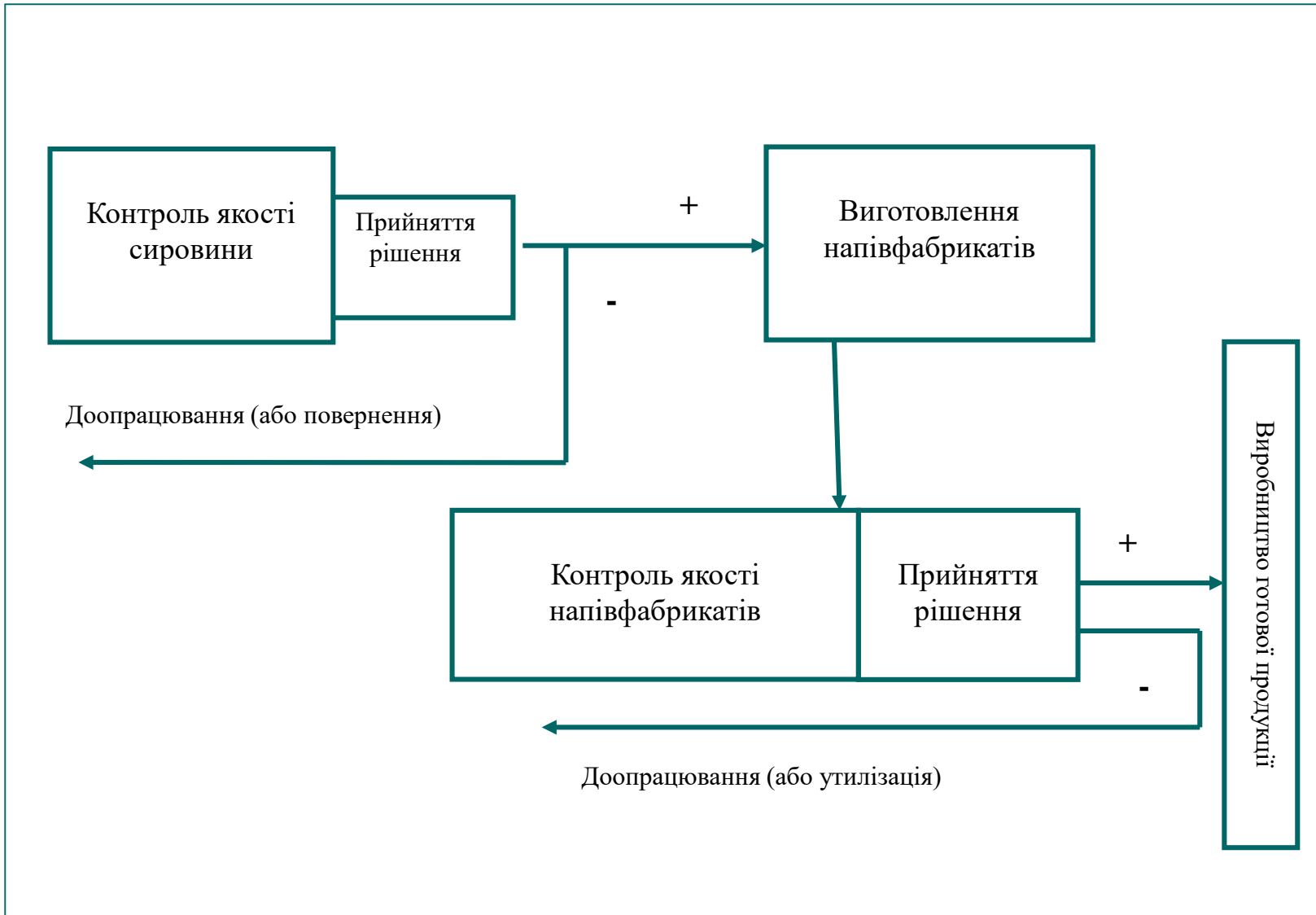
Контроль технологічної дисципліни здійснюють:

- робітник на робочих місцях;
- робітники відділів, лабораторій;
- майстри і спеціалісти цеху.

Операційний контроль проводять:

- робочі на робочих місцях;
- контролери ВТК і контрольної лабораторії;
- майстри і спеціалісти цехів (дільниць).
- технологічні служби (ВТК, КТВ, ЦЗЛ)

Порядок контролю якості напівфабрикатів



Порядок статистичного аналізу процесів виготовлення напівфабрикатів

Найменування техпроцесу і обладнання	Досліджуваний параметр	Періодичність проведення вимірів	Виконавець
Обгумовування металокорду	Товщина обгумовуваного металокорду		
ЛОМК-800Б (1 бригада)	9Л30 (5Л30)	Кожну зміну: 2 бобіни по 20 вимірів на кожній (4 виборки по 5 вимірів)	Машиніст каландру ЛОМК-800Б при випуску
ЛОМК-800К (або ЛОМК-800Б)	3Л30(або 9Л30, 5Л30)	1 раз в 7 днів, вибірково: 1 бобіна (або каретка) – не менше 50 вимірів (10 виборок по 5 вимірів)	Інженер-технолог при розкрою м/к на лінії металокорду ф. «REPIQUET» (або ДРМ 60-80)
Розкрій обгумованно металокорду	Ширина розкроєних смуг металобрекеру		
Лінія розкрою металокорду ф. «REPIQUET»	3Л30	Кожну зміну: 10 вимірів –(2 вибірки по 5 вимірів) на кожному шарі (1,2 шар) встановленого розміру	Оператор ПТС, при розкрою металокорду на лінії
ДРМ 60-80	9Л30 (або 5Л30)	Кожну зміну: 10 вимірів - (2 вибірки по 5 вимірів) на кожному шарі (1,2 шар) встановленого розміру	Закрійник гумових виробів та деталей, при розкрою металокорду на ДРМ

Побудова контрольних карт

1) На карту наносяться середні значення показника по виборці і розмах R , які знаходяться за формулами:

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{n}$$

де X_n – індивідуальні значення в виборці,
 n – об'єм вибірки

$$R = X_{\max} - X_{\min}$$

2) Розраховується середній розмах і середнє значення для процесу і наносяться на карти суцільною лінією:

$$\bar{R} = \frac{R_1 + R_2 + \dots + R_n}{k} \quad ; \quad \bar{\bar{X}} = \frac{\bar{X}_1 + \bar{X}_2 + \dots + \bar{X}_n}{k}$$

де k – число вибірок

3) Робиться виражування контрольних меж за формулами:

$$UCLR = D4,$$

$$LCLR = D3,$$

$$UCL = + A2,$$

$$LCL = - A2,$$

де $D4$, $D3$, $A2$ – константи, які залежать від об'єму підгруп (n)

Контрольні межі визначають наскільки середні і розмахи вибірок можуть змінюватися, якщо на процес діють тільки звичайні причини мінливості, тобто процес знаходиться в керованому стані, і не є межами допусків, встановлених нормативною або технологічною документацією.

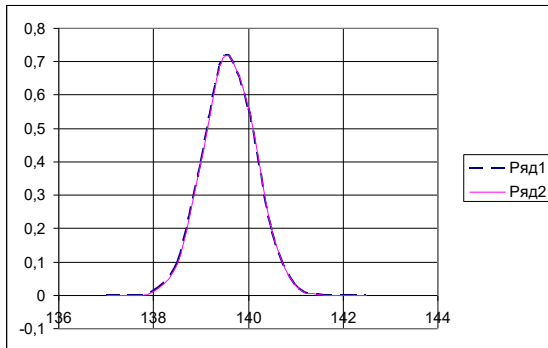
($\bar{X} - R$) - карти аналізуються окремо, але порівняння ходу їх кривих може дати додаткову інформацію про особливі причини, що впливають на процес. .

Обробка та аналіз даних контролю якості напівфабрикатів (частина)

Котушка 168 від 12.03

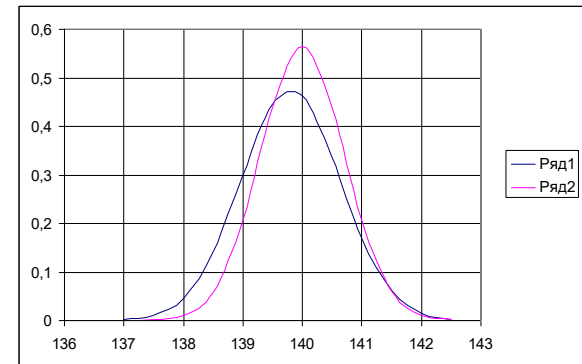
Котушка 41 від 16.03

Графік нормального розподілу випадкових величин для серій 1-2

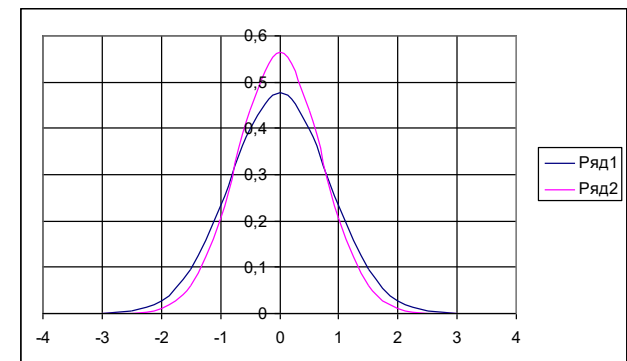
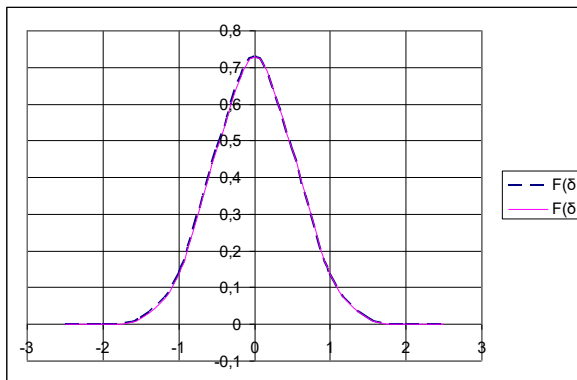


$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}}$$

де $e = 2,71828$ - основа натурального логарифма;
 $\pi = 3,14159$;
 $a = \bar{X}$ і σ - параметри розподілу, що визначаються за результатами випробувань



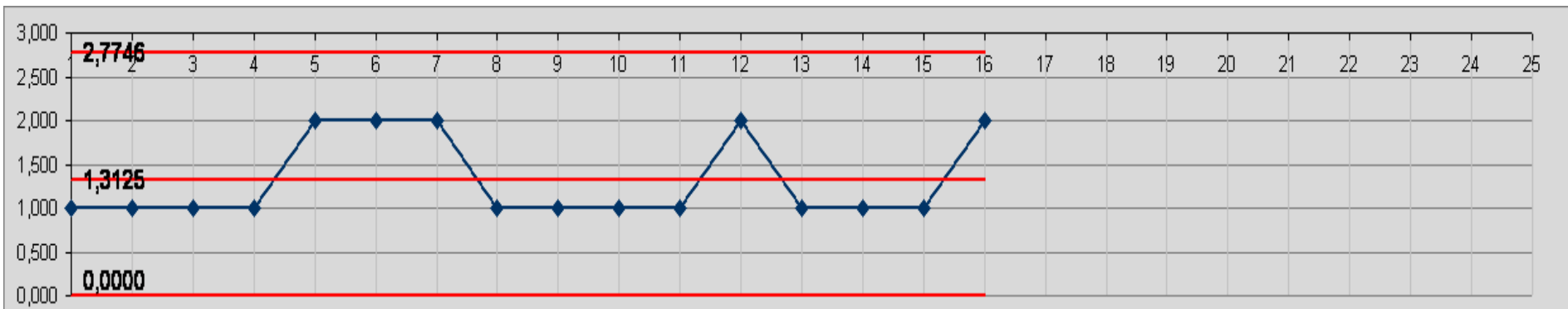
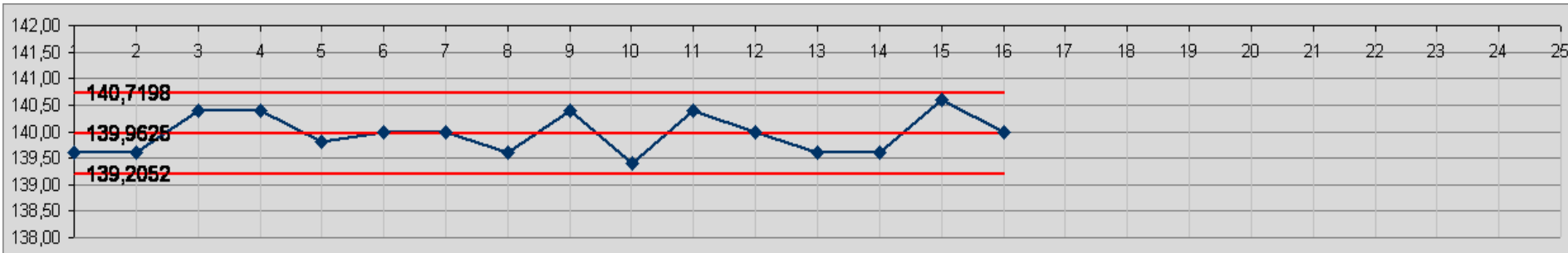
Графік нормального розподілу випадкових похибок для серій 1-2



Побудова кривих розподілу випадкових величин та випадкових похибок необхідна при ґрунтовному дослідженні технологічного процесу для аналізу причин виникнення невідповідностей та формулювання пропозицій щодо вдосконалення процесу

Карта Шухарта

Виробництво/цех	Складальний				№/найменування деталі				2 шар м/брекера розміру		Характеристика				Частота вибірки			
	Зміна А				№/ найменування операції				185/75R18 Ц БЦ24		Граничні розміри				Об'єми вибірки			
	Закрійник "ДРМ"								Ширина шару		LSL	138	USL	142	n	5	n реал	5
Індекси	Pp=	1,00	Pp1=		Ppu=	1,71		1,02										
	Ср=		Ср1=	1,16	Сру=	1,20	Срк=	1,16										
X сер.=139,9625			UCLx=Xсер+A2xRсер=140,7198				LCLx=Xсер-A2xRсер=139,2052				Середнє (Xсер.-карта)							



Rсер.=1,3125	UCLR= D4xRсер.=2,7746	LCLR=D3xRсер.=0,00	Розмахи (R-карта)
--------------	-----------------------	--------------------	-------------------

Карта Шухарта (продовження)

Дата	12.03.		15.03.		16.03.		17.03.		18.03.		20.03.		21.03.		22.03.	
котушка	кот.168		кот.2		кот. 41		кот. 93		кот.18		кот.89		кот.47		кот.2	
вibірка	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	139	140	140	141	139	140	139	139	140	139	140	139	140	140	140	140
2	140	140	141	140	140	141	140	140	140	140	141	140	139	140	141	141
3	140	140	141	141	141	140	140	140	141	139	140	140	139	139	141	140
4	140	139	140	140	140	140	141	139	141	139	141	140	140	139	140	140
5	139	139	140	140	139	139	140	140	140	140	140	141	140	140	141	139
СУМА	698	698	702	702	699	700	700	698	702	697	702	700	698	698	703	700
Хср=сум/n	139,6	139,6	140,4	140,4	139,8	140	140	139,6	140,4	139,4	140,4	140	139,6	139,6	140,6	140
R=max-min	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	2	1	1	1	2

Карта Шухарта (продовження)

АНАЛІЗ КАРТИ СЕРЕДНІХ

Признак відсутності керування по карті середніх				упр (1) не упр (2)	Процес керуємий	Процес не керуємий
1	Точки не в контрольних межах	мах 140,4 мін	139,4	1	#####	
2	Серія із 7 точок вище центральної лінії	7 точок вище ц л	0	1	#####	
3	Серія із 7 точок нижче центральної лінії	7 точок вище ц л	0	1	#####	
4	7 точок підряд послідовно зростають		0	1	#####	
5	7 точок підряд послідовно убувають		0	1	#####	
6	90% точок знаходяться в середній третині контрольних межах		0	56%	#####	
7	Менше 40% точок в середній третині контрольних меж	верх 1/3 140,21 ниж 1/3	139,71	56%	#####	
8	Більше 5% точок в крайній третині контрольних меж			44%	#####	##### 19

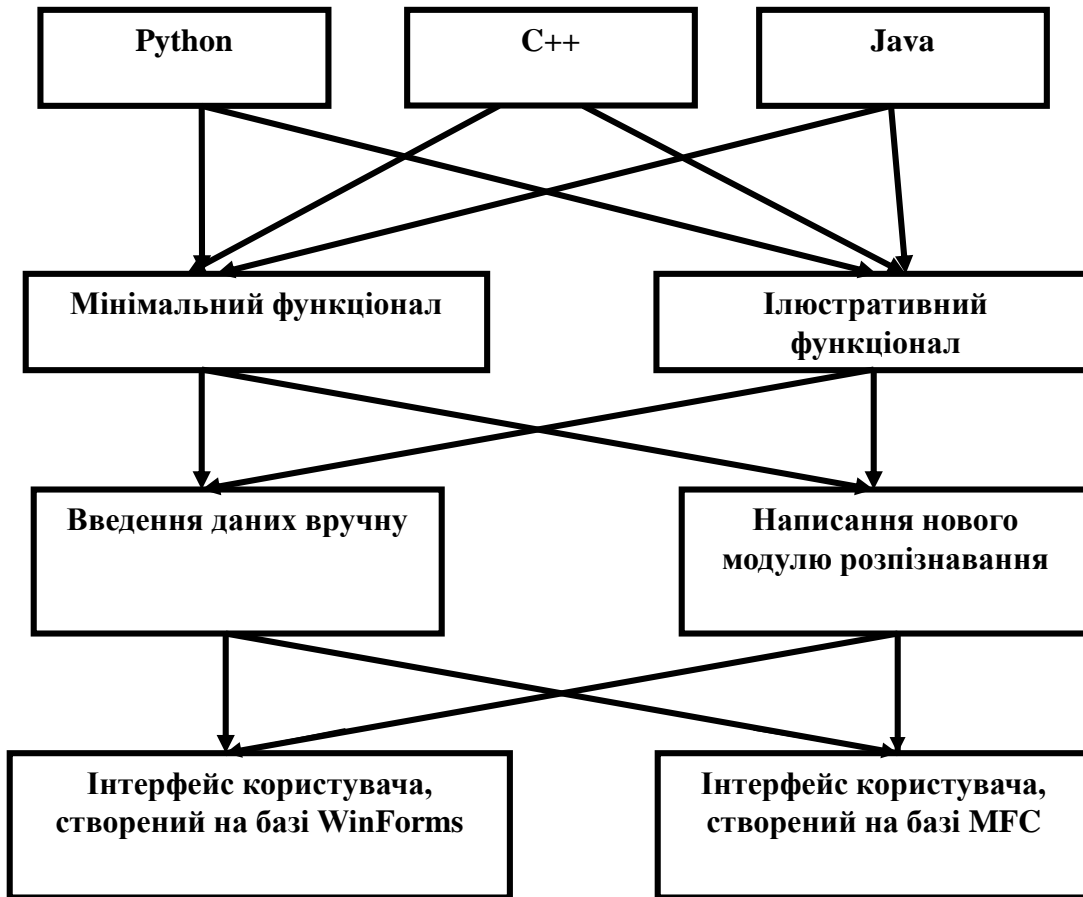
Карта Шухарта (продовження)

АНАЛІЗ КАРТИ РОЗМАХІВ

Признак відсутності керування по карті середніх				упр (1) не упр (2)	Процес керуємий	Процес не керуємий
1	Точки не в контрольних межах	мах 2,00	мін 1,00	1	#####	
2	Серія із 7 точок вище центральної лінії	7 точок вище ц л	0	1	#####	
3	Серія із 7 точок нижче центральної лінії	7 точок вище ц л	0	1	#####	
4	7 точок підряд послідовно зростають		0	1	#####	
5	7 точок підряд послідовно убавають		0	1	#####	
6	90% точок знаходяться в середній третині контрольних межах		0	1	#####	
7	Менше 40% точок в середній третині контрольних меж	верх 1/3 1,85 ниж 1/3	0,925	69%	#####	
8	Більше 5% точок в крайній третині контрольних меж			69%	#####	

Після приведення процесу в статистично керований стан, контрольні карти ведуться для спостереження і аналізу

Варіанти реалізації основних функцій



F1	A	Малий об'єм коду	Не кросплатформений
	Б	Код швидко виконується, кросплатформений	Швидкодія
	В	Займає менше часу при написанні коду	Великий об'єм коду
F2	A	Простота реалізації	Платна
	Б	Простота у сприйнятті інформації	Потребує багато пам'яті
F3	A	Можливість послідовного редагування та друку	Малий функціонал
	Б	Час на введення	Важко аналізувати
F4	A	Легкий у створенні	Потребує додаткових засобів
	Б	Стабільний у використанні, проста інтеграція з C++	Більш складний для користування

Висновки

Підвищення якості продукції, її технічний рівень, налагодження прямих зв'язків із споживачем, своєчасного виконання замовлень споживачів ПРАТ «РОСАВА» - головна умова розширення ринків збуту і затвердження присутності на них, а також як основу подальшої стабілізації економічного стану і розвитку підприємства, отримання прибутку, зниження непродуктивних витрат на кожному робочому місці.

В даній роботі проаналізовані основні відмінності та особливості впровадження СУЯ згідно з новою версією стандарту ISO 9001:2015, досліджені питання якості продукції, організації та проведення операційного контролю якості шин, розроблена методика статистичного аналізу стабільності технологічних процесів, які використовуються при складанні покришок, проведена обробка та аналіз результатів вимірювань, виконаних при визначенні ширини розкрою смуги шару металобрекеру для контролю за стабільністю технологічного процесу, а також проведено повний функціонально-вартісний аналіз програмного продукту.

Перспективи подальших досліджень

Розроблена методика статистичного аналізу стабільності технологічних процесів може бути запропонована для впровадження для контролю якості продукції та керованості технологічного процесу у вигляді стандарту організації на інших етапах виготовлення продукції підприємства, а не тільки в складальному цеху.

Доцільним є подальший розвиток досліджень шляхом застосування більш складних статистичних методів, таких як багатовимірний статистичний аналіз для охоплення усіх етапів виробництва продукції (шин).



Дякую за Увагу!