

УДК 6.31

## ОРГАНОЛЕПТИЧНІ МЕТОДИ ЯК НАПРЯМ ЕФЕКТИВНОГО КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ

**В.І. Рубльов, доктор технічних наук, професор**

(Національний університет біоресурсів і природокористування України,  
м. Київ)

Обґрунтована проблема вітчизняних виробників щодо підвищення якості сільськогосподарської техніки і її конкурентоспроможності. Описані моделі управління якістю продукції, в основі яких знаходиться контроль. Виконана реструктуризація методів контролю. Показана перспективність використання органолептичних методів. Для забезпечення достовірності результатів контролю розроблені статистичні методи контролю і операційні карти його виконання.

**Постановка проблеми.** Основними проблемами, що стоять перед вітчизняними виробниками, є підвищення якості продукції і її конкурентоспроможності. Світовий досвід забезпечення якості продукції вказує, що найбільш керованим процесом виробництва є створення системи управління якістю (рис.1) [1].

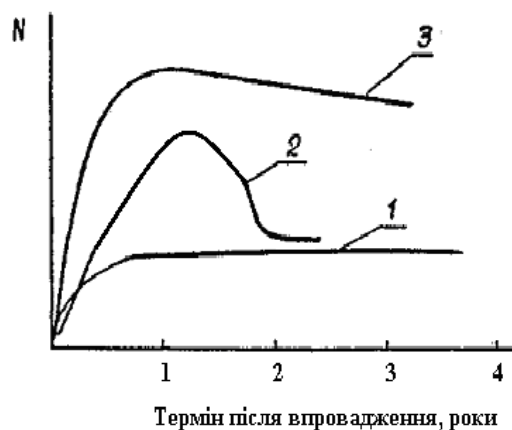


Рисунок 1 - Залежність відмов від рівня керування якістю: N - число відмов у рік; 1 - крива відмов в умовах керування якістю; 2 - крива відмов в умовах системи контролю якості; 3 - крива відмов в умовах відсутності системи керування якістю.

Ці залежності вказують, що відсутність контролю приводить до виробництва неякісної продукції. Існування тільки контролю встановлює стаłe виробництво якісної продукції на протязі 1-2 років, що до оперативності вимог ринку не дозволяється. Тільки наявність системи управління якістю забезпечує оперативне керування якістю продукції. В той же час, сам контроль з світового досвіду, вимагає витрати на його реалізацію до 25 % відсотків собівартості

продукції. Самий радикальний метод, але негативний – це його ліквідація зі збереженням печатки відділу контролю. Проте, це веде до некерованого виробництва продукції щодо її якості.

**Проблема.** Виходячи зі вищевказаного, існує проблема зменшення вартості контролю при постійному моніторингу якості продукції для подальшого її поліпшення.

**Аналіз останніх досліджень.** Вітчизняна практика управління якістю продукції була розроблена по регіонах колишнього СРСР у 1976-1982 роках. Вона сформована у виді моделі ЕСГУКП «Модель єдиної системи державного керування якістю продукції» у 1984 році (рис. 2) [2]. Це було зроблено раніше ніж світової моделі «Спіраль якості» у 1987 році (рис. 3) [3].

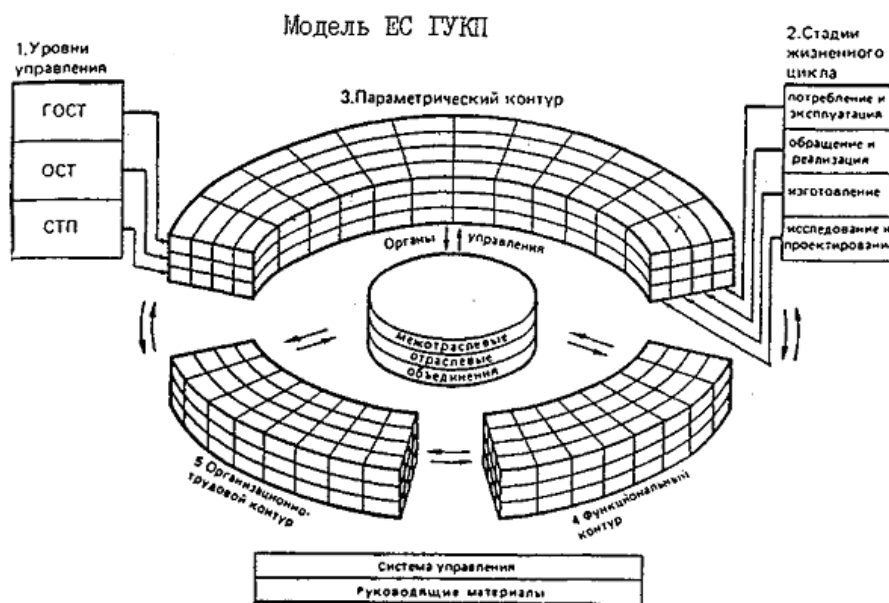


Рисунок 2 - Модель єдиної системи державного керування якістю продукції

Вітчизняна практика управління якістю продукції у 1976-1984 роках передбачала в основі функціонального організаційно-трудового контуру технологічні карти, які були розроблені на кожному підприємстві. Вони були основою для виконання технологічних процесів, операцій, приймів при виконанні робіт по виготовленню виробів і послуг. Це інтелектуальна позитивна спадщина, яку доцільно використовувати і у сучасному виробництві продукції і послуг в Україні. Це досягнення в світовій практиці було реалізовано тільки в 2000 році в «Моделі системи управління якістю, в основу якої покладено процес».

В історичному плані світова практика пройшла скрізь моделі управління якістю «Спіраль якості» (рис.3) і «Цикл Демінга» (рис. 4) [1]. Їх позитивні риси знайшли відображення в «Моделі системи управління якістю, в основу якої покладено процес» (рис. 5) [4]. Це відноситься до статистичних методів контролю продукції, управління ресурсами, виробництвом, реалізації продукції та підготовці кадрів. В той же час, вона передбачає в основі всіх дій процес постійного удосконалення якості з урахуванням вимог споживачів.



Рисунок 3 - Спираль якості

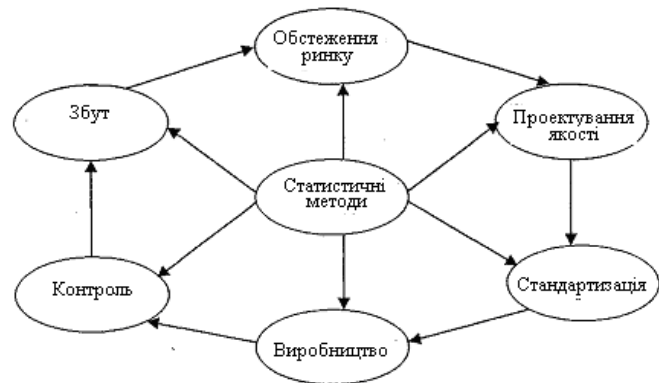


Рисунок 4 - Цикл Деминга

Аналіз цих систем управління якістю вказує на наявність у кожної контролю якості як їх складової.

**Мета роботи.** Обґрунтувати і визначити напрями видів контролю з меншими витратами на їх виконання.

Задачі досліджень:

- визначення номенклатури методів контролю якості сільськогосподарської техніки;
- виконати структурування методів контролю;
- навести найбільш розповсюджені методи контролю, які забезпечують його достовірність і найменші витрати при виконанні;
- розробити зразки органолептичних методів контролю фарбових покриттів і зварних з'єднань, як приклад їх реалізації;
- обґрунтувати використання статистичних методів при виконанні органолептичних методів контролю.



Рисунок 5 - Модель системи управління якістю, в основу якої покладено процес

**Методика роботи.** Інформаційний пошук для визначення номенклатури методів контролю якості сільськогосподарської техніки. Використання морфологічного аналізу при структуруванні методів контролю [5]. Спостереження за видами дефектів фарбових покриттів і зварних з'єднань.

Розробка зразків органолептичних методів контролю фарбових покриттів і зварних з'єднань, як приклад їх реалізації. Обґрунтування статистичних методів при виконанні органолептичних методів контролю [6].

**Результати досліджень.** У світовій практиці прийняті статистичні методи контролю у складі системи управління якістю. Це дозволяє при менших контролюємих вибірках давати оцінку якості при менших витратах. Наступний етап зменшення витрат – це впровадження органолептичних методів контролю. В методичному плані це забезпечено створенням стандартів щодо статистичних методів контролю органолептичними методами.

Значущість органолептичних методів контролю підтверджується аналізом питомої кількості показників, що контролюються органолептичними і інструментальними методами (таблиця 1) [7, 8].

По вертикальному стовпчику вказані групи найбільш розповсюджених видів контролю, що використовуються при оцінці технічного стану машин. Вони поділені на дві групи контролю [5]:

1. Органолептичні:
  - 1.1. Визуальні.
  - 1.2. Відчутність.
  - 1.3. Антропометричні.
  - 1.4. На дотик
  - 1.5. На запах.

Таблиця 1 - Питомий обсяг, %, видів вхідного контролю сільськогосподарської техніки

Види контролю	Найменування машин							
	плуги	культиватори	сівалки	кормо збиральні	зернозбиральні	трактори	автомобілі	причепи
1. Органолептичний	70,0	95,0	83,2	85,5	87,0	95,0	93,0	86,3
2. Вимірювальний по показникам	30,0	5,0	16,8	14,5	13,0	5,0	7,0	13,7
2.1. Геометричні	20,0	1,5	10,6	8,0	8,2	3,5	3,0	7,4
2.2. Товщина покриття	1,0	0,75	1,7	0,5	0,6	0,5	0,5	2,1
2.3. Твердість	4,5			0,3	0,3			
2.4. Зусилля затягання	1,0	0,5	0,8	2,85	1,2		1,25	4,2
2.5. Биття	1,0	1,0	1,7	0,9	1,2			
2.6. Монтаже-придатність	2,0	0,25			0,3		0,75	
2.7. Інші	0,5	1,0	2,0	1,25	1,2	1,0	1,5	

Примітка. До інших показників для конкретних машин відносяться дисбаланс, тиск у колесах і пневмосистемі, люфт, неспіввісність, маса, стан електроустаткування, шум, швидкість обертання, зміст газів, диму і пилу, працездатність.

2. Вимірювальні по показниках:

- 2.1. Геометричні.
- 2.2. Товщина покриття.
- 2.3. Твердість.
- 2.4. Зусилля затягання.
- 2.5. Биття.
- 2.6. Монтажепридатність.
- 2.7. По зразку.
- 2.8. Інші.

У кількісному співвідношенні органолептичними методами контролюється від 70 до 95 % показників. Це вказує на оптимізацію зменшення витрат на контроль за рахунок впровадження у системі управління якістю органолептичних методів контролю. Вони не вимагають інструментального забезпечення і, відповідно, фінансових витрат.

Розроблена схема двоступінчастого статистичного контролю партії виробів при поставці з міжальтернативним рішенням при  $Ac_2 < y_1 + y_2 < Re_2$ . (рис. 6) [1].

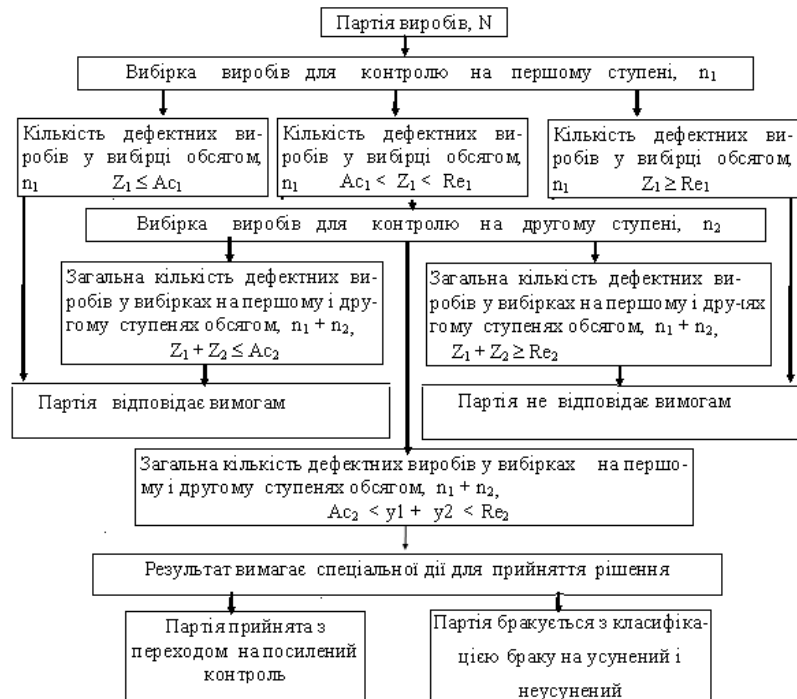


Рисунок 6 - Схема двоступінчастого статистичного контролю партії виробів при поставці з міжальтернативним рішенням при  $Ac_2 < y_1 + y_2 < Re_2$

Для виконання статистичного контролю складена форма карти контролю (рис. 7) [1]. Введення коду контролюемого показника забезпечує обробку результатів контролю з використанням персонального комп'ютера. Групи показників розподіляються на загальносистемні і системні. Загальносистемні показники характеризують якість оформлення супроводжуючій документації, комплектність машини, якість оформлення і зміст маркувальних таблиць, якість

фарбування, зварних і роз'ємних з'єднань та складання. Системні показники характеризують якість виготовлення у цілому машини та її складових частин.

Організація розробчик		Карта контролю			Креслення	
Найменування					Аркушів	Аркуш
Код контролюемого показника	Назва контролюемого показника	Величина контролюемого показника	Метод інструмент, контролю	Приймальний рівень дефектності, q		
000000	Загальносистемні показники					
.....	.....	.....	.....	.....		
000999	.....	.....	.....	.....		
001000	Системні показники	.....	.....	.....		
.....	.....	.....	.....	.....		
999999	.....	.....	.....	.....		

Рисунок 7 – Схема карти контролю

Для планування статистичного контролю органолептичними методами розроблені методичні положення з урахуванням формування партій продукції сільськогосподарської техніки і запасних частин (таблиця 2).

Таблиця 2. Двоступеневі плани статистичного контролю

Приймальний рівень дефектності	Показники плану контролю	Об'єм партії, шт					
		2-8	9-15	16-25	26-50	51-90	91-150
1	2	3	4	5	6	7	8
Нормальний контроль (ГОСТ 18242-72, табл. 23)							
1	Об'єм вибірки, шт:						
	перший, $n_1$	до 8	8	8	8	8	8
	другий, $n_2$	до 8	8	8	8	8	8
	загальний	до 8	16	16	16	16	16
	Кількість:						
	приймальна $A_{c1}$	0	0	0	0	0	0
	$A_{c2}$	1	1	1	1	1	1
	бракувальна $Re_1$	2	2	2	2	2	2
	$Re_2$	2	2	2	2	2	2
4	Об'єм вибірки, шт:						
	перший, $n_1$	2	2	2	8	8	13
	другий, $n_2$	2	2	2	8	8	13
	загальний	4	4	4	16	16	26
	Кількість:						
	приймальна $A_{c1}$	0	0	0	0	0	0
	$A_{c2}$	1	1	1	1	1	3
	бракувальна $Re_1$	2	2	2	2	2	3
	$Re_2$	2	2	2	2	2	4
Значні дефекти (15 дефектів на 100 машин)	Об'єм вибірки, шт:						
	перший, $n_1$	2	2	3	5	8	13
	другий, $n_2$	2	2	3	5	8	13
	загальний	4	4	6	10	16	26
	Кількість:						
	приймальна $A_{c1}$	0	0	0	1	2	3












	Ас <sub>2</sub>	1	1	3	4	6	8
	бракувальна Re <sub>1</sub>	2	2	3	4	5	7
	Re <sub>2</sub>	2	2	4	5	7	9
Малозначні	Об'єм вибірки, шт:						
дефекти	перший, n <sub>1</sub>	2	2	3	5	8	13
(150 дефек-	другий, n <sub>2</sub>	2	2	3	5	8	13
тів на 100	загальний	4	4	6	10	16	26
машин)	Кількість:						
	приймальна Ас <sub>1</sub>	5	5	7	11	17	17
	Ас <sub>2</sub>	12	12	18	26	37	37
	бракувальна Re <sub>1</sub>	99	9	11	16	22	22
	Re <sub>2</sub>	13	13	19	27	38	38
Малозначні	Об'єм вибірки, шт:						
дефекти	перший, n <sub>1</sub>	2	2	3	5	8	13
(400 дефек-	другий, n <sub>2</sub>	2	2	3	5	8	13
тів на 100	загальний	4	4	6	10	16	26
машин)	Кількість:						
	приймальна Ас <sub>1</sub>	11	11	17	25	25	25
	Ас <sub>2</sub>	26	26	37	56	56	56
	бракувальна Re <sub>1</sub>	16	16	22	31	31	31
	Re <sub>2</sub>	27	27	38	57	57	57
Посилений контроль (ГОСТ 18242-72, табл. 24)							
1	Об'єм вибірки, шт:						
	перший, n <sub>1</sub>	До 8	13	13	13	13	13
	другий, n <sub>2</sub>	До 8	13	13	13	13	13
	загальний	До 16	26	26	26	13	26
	Кількість:						
	приймальна Ас <sub>1</sub>	0	0	0	0	0	0
	Ас <sub>2</sub>	1	1	1	1	1	1
	бракувальна Re <sub>1</sub>	2	2	2	2	2	2
	Re <sub>2</sub>	2	2	2	2	2	2
4	Об'єм вибірки, шт:						
	перший, n <sub>1</sub>	3	3	3	5	8	13
	другий, n <sub>2</sub>	3	3	3	5	8	13
	загальний	6	6	6	10	16	26
	Кількість:						
	приймальна Ас <sub>1</sub>	0	0	0	0	0	0
	Ас <sub>2</sub>	1	1	1	1	1	1
	бракувальна Re <sub>1</sub>	2	2	2	2	2	2
	Re <sub>2</sub>	2	2	2	2	2	2
	Об'єм вибірки, шт:						
Значні	перший, n <sub>1</sub>	2	2	3	5	8	13
дефекти	другий, n <sub>2</sub>	2	2	3	5	8	13
(15 дефек-	загальний	4	4	6	10	16	26
тів на	Кількість:						
100 ма-	приймальна Ас <sub>1</sub>	0	0	0	0	1	2
шин)	Ас <sub>2</sub>	1	1	1	3	4	6
	бракувальна Re <sub>1</sub>	2	2	2	3	4	5
	Re <sub>2</sub>	2	2	2	4	5	7
Малозначні	Об'єм вибірки, шт:						
дефекти	перший, n <sub>1</sub>	2	2	3	5	8	13
(150 дефек-	другий, n <sub>2</sub>	2	2	3	5	8	13
тів на 100	загальний	4	4	6	10	16	26
машин)	Кількість:						
	приймальна Ас <sub>1</sub>	3	3	6	9	15	15
	Ас <sub>2</sub>	11	11	15	23	34	34
	бракувальна Re <sub>1</sub>	7	7	10	14	20	20

	Re <sub>2</sub>	12	12	16	24	35	35
Малозначні	Об'єм вибірки, шт:						
дефекти	перший, n <sub>1</sub>	2	2	3	5	8	13
(400 дефек-	другий, n <sub>2</sub>	2	2	3	5	8	13
тів на 100	загальний	4	4	6	10	16	26
машин)	Кількість:						
	приймальна Ac <sub>1</sub>	9	9	15	23	23	23
	Ac <sub>2</sub>	23	23	34	52	52	52
	бракувальна Re <sub>1</sub>	14	14	20	29	29	29
	Re <sub>2</sub>	24	24	35	53	53	53
Послаблений контроль (ГОСТ 18242-72, табл. 25)							
1	Об'єм вибірки, шт:						
	перший, n <sub>1</sub>	5	5	5	5	5	5
	другий, n <sub>2</sub>	5	5	5	5	5	5
	загальний	10	10	10	10	10	10
	Кількість:						
	приймальна Ac <sub>1</sub>	0	0	0	0	0	0
	Ac <sub>2</sub>	0	0	0	0	0	0
	бракувальна Re <sub>1</sub>	2	2	2	2	2	2
	Re <sub>2</sub>	2	2	2	2	2	2
4	Об'єм вибірки, шт:						
	перший, n <sub>1</sub>	2	2	2	2	3	5
	другий, n <sub>2</sub>	2	2	2	2	3	5
	загальний	4	4	4	4	6	10
	Кількість:						
	приймальна Ac <sub>1</sub>	0	0	0	0	0	0
	Ac <sub>2</sub>	0	0	0	0	0	0
	бракувальна Re <sub>1</sub>	2	2	2	2	2	3
	Re <sub>2</sub>	2	2	2	2	2	4
Значні	Об'єм вибірки, шт:						
дефекти	перший, n <sub>1</sub>	2	2	2	2	3	5
(15 дефек-	другий, n <sub>2</sub>	2	2	2	2	3	5
тів на	загальний	4	4	4	4	6	10
100 ма-	Кількість:						
шин)	приймальна Ac <sub>1</sub>	0	0	0	0	0	1
	Ac <sub>2</sub>	1	1	1	1	3	4
	бракувальна Re <sub>1</sub>	4	4	4	4	4	5
	Re <sub>2</sub>	5	5	5	5	6	7
Малозначні	Об'єм вибірки, шт:						
дефекти	перший, n <sub>1</sub>	2	2	2	2	3	5
(150 дефек-	другий, n <sub>2</sub>	2	2	2	2	3	5
тів на 100	загальний	4	4	4	4	6	10
машин)	Кількість:						
	приймальна Ac <sub>1</sub>	5	5	5	5	7	7
	Ac <sub>2</sub>	12	12	12	12	18	18
	бракувальна Re <sub>1</sub>	10	10	10	10	12	12
	Re <sub>2</sub>	16	16	16	16	22	22
Малозначні	Об'єм вибірки, шт:						
дефекти	перший, n <sub>1</sub>	2	2	2	2	3	5
(400 дефек-	другий, n <sub>2</sub>	2	2	2	2	3	5
тів на 100	загальний	4	4	4	4	6	10
машин)	Кількість:						
	приймальна Ac <sub>1</sub>	11	11	11	11	11	11
	Ac <sub>2</sub>	26	26	26	26	26	26
	бракувальна Re <sub>1</sub>	17	17	17	17	17	17
	Re <sub>2</sub>	30	30	30	30	30	30



Такі методики розроблені для деяких показників. Це відноситься до оцінки лакофарбових покриттів (таблиця 3 і 4) і зварних (таблиця 4) і роз'ємних з'єднань, маркувальних таблиць. Для машин конкретного виробництва, а також їх складових частин необхідна розробка конкретних методів органолептичного контролю.

Таблиця 3. – Еталони зразків дефектів лакофарбових покриттів






№ п/п	Назва дефекта	Вид дефекта
1	Незадовільна адгезія (плівка лакофарбового матеріалу не утримується на нижчезрештованому шару)	
2	Забрудненість покриття	
3	Сухе розпилювання	
4	Шагрень. Цім терміном характеризують зовнішній вид покриття, поверхонь якого подібно апельсинової корці	
5	Утворення пухирів. Дефект характеризується наявністю на покритті «забруднення» зі поглибленням у центрі	
6	Утворення пухирів. Дефект характеризується наявністю на покритті «забруднення» зі поглибленням у центрі	
7	Розтріскування	
8	Розтріскування	
9	Потьокки	
10	Зморщування. Характеризується появою багатьох морщин на поверхні після повітряної або гарячої сушки.	
11	Створення кратерів. Спостерігається на плівках зроблених нанесенням розпилу. На поверхні знаходяться без порядно круглі виїмки.	

Розроблена схема двоступінчастого статистичного контролю по альтернативному признаку партії виробів при поставці з між альтернативним рішенням. Для виконання статистичного контролю складена форма карти контролю. Вона забезпечує обробку результатів контролю з використанням персонального комп'ютера.

Для планування статистичного контролю органолептичними методами розроблені методичні положення з урахуванням формування партій продукції сільськогосподарської техніки і запасних частин.

Проте, реалізація органолептичних методів контролю вимагає розробки критеріїв визначення дефектів деталей і машин. Для деяких показників такі методики розроблені. Це відноситься до оцінки лакофарбових покриттів (таблиця 3), зварних (таблиця 4) і роз'ємних з'єднань, маркувальних таблиць.

Таблиця 4 – Характерні дефекти зварних з'єднань виконаних електродуговим зварюванням

Дефект	Характерні дефекти	Розміщення дефекта	Методи контролю			
			Зовнішній огляд і вимірювання	Металографічний	Течешу-качеві	Гідровипробування
	Тріщини	Поверхневі Внутрішні Наскрізні	X	O O	O	O
	Непрвар	Поверхневий Внутрішній Наскрізний	X	O	O	O
	Газові пори і раковини	Поверхневі Внутрішні Наскрізні	O	O O	O	O
	Пропал	Не наскрізний Наскрізний	O O		O	O
	Підріз, кратер		O O			

Примітка: O – метод хороший; X – задовільний; Δ – потенціально доцільний, але не перевірений практикою

Для конкретних машин конкретного виробництва, а також їх складових частин необхідна подальша розробка конкретних методів органолептичного контролю.

**Висновки.** Органолептичні методи – є найбільш розповсюджені при оцінці показників машин та їх складових частин. Вони використовуються для 70-95 % відсотків контролюємих показників. Їх використання у системі управління якістю забезпечує оптимізацію зменшення витрат на контроль. Вони не вимагають інструментального забезпечення і, відповідно, фінансових витрат.

### Список літератури:

1. Рубльов В.І., Войтюк В.Д., Бондар С.М. Стандартизація, метрологія та сертифікація сільськогосподарської техніки. Навчальний посібник. Ніжин. Видавництво «Аспект-Поліграф», 2013. - 247 с.
2. Управление качеством продукции. Справочник. – М.: Издательство стандартов, 1985, - 464с.
3. ISO 9004-87 Системи якості. Модель забезпечення якості в процесі проектування, розроблення, виробництва, монтажу та обслуговування.
4. ISO 9004-2000 Системи управління якістю. Настанови щодо поліпшення діяльності.
5. ДСТУ ISO 9004-2001 (ISO 9004-2000). Системи управління якістю. Настанови щодо поліпшення діяльності.
6. ISO 9001-2008. Системи управління якістю. Вимоги.
7. ДСТУ ISO 9001-2009 (ISO 9001-2008). Системи управління якістю. Вимоги.

8. Рублёв В.И., Судакова Т.В., Саклакова Е.В. Основы научных исследований в области экономики и управления на транспорте. Учебное пособие. Сев.Кав.ГТУ, г. Ставрополь, 2003. -200 с.

9. ГОСТ 18242-72. Качество продукции. Статистический приемочный контроль по альтернативному признаку. Планы контроля.

10. В.І.Рубльов, Войтюк В.Д., Михайлович Я.М. Денисенко М.І., Дев'ятко О.С. Якість, стандартизація, метрологія та сертифікація сільськогосподарської техніки: Посібник. За ред. проф. Рубльова В.І. – К. : Полтава, ФОП Крюков Ю.С., 2014 р. - 288 с.

11. Рубльов В.І. Виготовлення - ведучий фактор забезпечення якості сільськогосподарської техніки Вісник ХНТУСГ ім. П. Василенко. - «Ресурсозберігаючі технології, матеріали та обладнання у ремонтному виробництві». Вип. 110,.-Харків. 2011.- С. 285-292.

## Аннотация

### **Органолептические методы как способ эффективного контроля качества сельскохозяйственной техники**

В.И. Рублёв

*Обоснована проблема отечественных производителей по повышению качества сельскохозяйственной техники и её конкурентоспособности. Описаны модели управления качеством продукции, в основе которых находится контроль. Проведена реструктуризация методов контроля. Показана перспективность использования органолептических методов. Для обеспечения достоверности результатов контроля разработаны статистические методы контроля и операционные карты его исполнения.*

## Abstract

### **The organoleptic methods are way effective control of quality the agricultural technique**

V. Rublov

*The problem is the domestic producers to improve the quality of agricultural machinery and its competitiveness. Describes the model of quality management, which is control. Restructuring control methods. It is shown that the organoleptic perspective methods. To ensure the reliability of testing results are statistical methods of control and operational maps of its execution.*