

К ИСТОРИИ СТАТИСТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ В СИСТЕМЕ МАССОВОГО ПРОИЗВОДСТВА ТЕХНИКИ

В. Рублёв, *д-р. техн. наук, проф.*,

Белоцерковский национальный аграрный университет

Показано значение статистического контроля в управлении качеством продукции. Он рассматривается как фактор эффективного управления качеством. Его использование в массовом производстве рассматривается с шестидесятих годов двадцатого столетия. Это касается опыта США, международной системы управления качеством, использования статистического контроля в прошлом Советского Союза, и современного периода производства сельскохозяйственной техники. Обоснованы направления применения статистического контроля в современный период. Показана их реализация на целой группе сельскохозяйственных машин.

Ключевые слова: *статистический контроль, сельскохозяйственная техника, производство, управление качеством, качество, детали, показатели качества.*

Вступление.

Статистический контроль, как практическая реализация математической статистики приобрёл важное значение в период создания массового производства. Выборочный контроль в пределах трёх единиц продукции не обеспечивал достоверность оценки [1]. Сплошной контроль – трудоёмкий и характеризуется низкой оперативностью. Оперативность и достоверность контроля достигается использованием статистического контроля [2]. Однако, инерционность написания технических условий на производство техники и на настоящий период регламентирует выборочный контроль в пределах 2% от объёма суточной партии. При суточной партии машин равной 50 штук контролируется одна машина.

В тоже время, показана эффективность использования статистического контроля в системе управления качеством. Как составная управления качеством он оперативно обеспечивает стабилизацию величины показателей качества.

Это подтверждается международной практикой управления качеством продукции [3] (рис. 1). График наглядно иллюстрирует преимущество управления качеством перед контролем на примере обеспечения качества новых изделий.

Показано значение статистического контроля в управлении качеством продукции. Он рассматривается как фактор эффективного управления

качеством. Его использование в массовом производстве рассматривается с шестидесятых годов двадцатого столетия. Это касается опыта США [4], международной системы управления качеством, использования статистического контроля в прошлом Советского Союза [5-7], и современного периода производства сельскохозяйственной техники [8, 9].



N – число отказов за год; 1- кривая отказов в условиях управления качеством; 2- кривая отказов в условиях системы контроля качества; 3- кривая отказов в условиях отсутствия системы управления качеством

Рисунок 1 – Зависимость отказов от срока действия управления качеством

В соответствии с международными стандартами ISO 9001-2009 [10] ДСТУ ISO 9001-2009 [11], ISO 9004-2001 [12], ДСТУ ISO 9001-2009 [13] статистический контроль является условием организации управления качеством продукции.

Официальное признание статистический контроль получил в шестидесятые годы 20 столетия. В США был разработан стандарт для продукции оборонного значения "Military standard. Sampling procedures and tables for inspection by attributes" MIL-STD-105D 29 April 1963. Superseding MIL-STD-105C 18 July 1961 [4].

Было логично, так как оборонная промышленность, выполняя задачи государственного значения, изготавливала продукцию массового производства. Это требовало более эффективных методов контроля по достоверности и оперативности его выполнения.

Массовое производство техники в СССР началось также в 60-70 годы. Особенно это просматривается на производстве автомобилей и в целом сельскохозяйственной техники. Был разработан целый ряд нормативных документов посвящённых статистическому контролю

В 1971 году статистический контроль был нормирован в ГОСТ 16768-71 "Детали автомобилей, тракторов и сельскохозяйственных машин. Статистический приёмочный контроль качества. Правила приёмки"[6]. Сформулированы общие положения по проведению статистического контроля, в том числе: планы контроля с учётом приёмочного уровня дефектности и таблиц по обоснованию объёма выборки, приёма и выбраковки партий изделий. Описаны виды дефектов с обобщенными характеристиками. Они разделены на две группы контролируемых показателей: по органолептическим свойствам и линейно - угловым измерениям.

Более детально они были описаны в ГОСТ 16768-81 "Детали автомобилей, тракторов и сельскохозяйственных машин. Статистический контроль качества партии продукции. Схема контроля"[7].

Сопоставление ГОСТ 16768-71 с MIL-STD-105D показал, что он уступает второму по детализации планов контроля с учётом значений приёмочного уровня "q" и видов планов контроля. В первом случае рассматривается величина "q =1" и "q =4". Во втором она находится в пределах от "q =0,010" до "q =1000". Он более универсальный по оценке качества изделий с разным количеством и видов дефектов на 100 машин. В этом случае не пропускаются изделия даже с незначительными дефектами.

В это время был разработан ГОСТ 18242 -72 [14]. Он также содержит таблицы планов контроля, их реализацию и обоснование. В целом ГОСТ18242-72 содержит некоторые аналогичные фрагменты таблиц планов контроля стандарта MIL-STD-105D.

Разработанный стандарт ГОСТ18242-72 предназначен был для применения при контроле широкого ассортимента изделий массового производства. Он был использован при производстве обуви, белья, ёмкостей и крышек для консервации мясо - рыбной продукции и других изделий массового производства.

Однако, эти нормативные документы не нашли широкого применения при оценке технического состояния сельскохозяйственной техники.

Для решения задачи по обеспечению внедрения статистического контроля для оценки технического состояния сельскохозяйственной техники были выполнены исследования.

Методика исследования: Исследования выполнялись на основе патентно - информационного поиска [15] с использованием морфологического анализа [16].

Результаты исследований.

При информационном поиске были проанализированы вышеназванные документы и публикации этого направления. По результатам анализа была составлена таблица 1.

Применение статистического контроля с большим объёмом выборки, по сравнению с традиционным - 2%, способствовало признанию возможности

наличия дефектных изделий при их изготовлении. Об этом умалчивалось и скрывалось под лозунгом: "Всё советское качественное". Для изделий машиностроения появилось понятие запасной детали: "Запасная деталь – это деталь, которая после доработки подлежит использованию при ремонте машины". По факту это комплектующая деталь, которая входит в нормированный состав ЗИП машины. Однако, она не всегда была пригодна для установки на машину без её ремонта. Это, к сожалению наблюдается и сейчас.

В 1985 году ВНИИМОЖ (ВНИИ для испытания машин и оборудования для животноводства и кормопроизводства) совместно с Управлением организации снабжения Госкомсельхозтехники УССР под руководством Мостовика В.В. была выполнена работа. Её результаты описаны в литературе [17]. Были разработаны карты контроля девяти групп сельскохозяйственных машин [18]. Они применялись на областных базах материально-технического снабжения Украины в созданных лабораториях контроля качества при цехах досборки и предпродажного обслуживания с объёмом работ до 1000 машин в год. Введение статистического контроля позволило защитить сельское хозяйство Украины от поставки некачественной техники

Таблица 1 - Результаты анализа нормативных документов по использованию статистического контроля

Анализируемые показатели	Объекты анализа					
	Military standard	ГОСТ-71	ГОСТ-81	ГОСТ 18242	У	Карты контроля
1.Наличие q	+	+	+	+	-	+
2.Величина q 0÷1000	+	-	-	+	-	+ q= 0÷400
3.Величина q 1÷4	+	+	+	+	-	+
4.Виды контроля						
4.1.Органолептический	+	+	+	+	+	+
4.2.Инструментальный	-	+	+		+	+
5.Методы контроля						
5.1.Статистический	+	+	+	+	-	+
5.2.Единичный	-	-	-	-	+	
6.Алгоритм контроля						
6.1.Статистический	+	+	+	+	-	+
6.2.Единичный	-	-	-	-	+	

Применение статистического контроля при оценке качества сельскохозяйственной техники на предприятиях материально-технического снабжения объясняется более широкой номенклатуры контролируемых показателей с приемочным уровнем дефектности $q = 0 \div 400$ (таблица 2). В этом случае учитывались и малозначительные дефекты, которых было неограниченное количество. К малозначительным дефектам с $q = 150 \div 400$ были указаны дефекты защитных покрытий и расположение маркировочных таблиц на машине, а также элементы дизайна – сочетание цвета краски отдельных деталей.

К картам контроля прилагалась классификация традиционных дефектов по каждой группе машин. При составлении карт контроля с дифференцированной номенклатурой контролируемых показателей их количество для отдельных групп машин составило: для плугов - 141, культиваторов - 508, посевных машин - 195, зерноуборочных комбайнов - 313, кормоуборочных и силосоуборочных машин - 531, автомобилей - 389, прицепов - 117, тракторов - 382. Разработанные рекомендации с описанием алгоритма выполнения контроля и плакатами дефектов упрощают их поиск и уменьшают до минимума трудоёмкость [19-26].

Выводы. Анализ нормативных документов по статистическому контролю сельскохозяйственной техники показал, что основным недостатком в их использовании на практике является отсутствие детализации её дефектов и, соответственно, отсутствие их приёмочного уровня дефектности. Это было устранено при разработке карт контроля на предприятиях материально-технического снабжения.

Показана целесообразность применения статистического контроля для деталей, которые находятся на каждой машине от нескольких десятков до 100 и больше. Это детали разъёмных соединений и рабочие органы. Тоже относится к видам сварных соединений и лакокрасочным и защитным покрытиям по их детализации.

Таблица 2 – Номенклатура нормированных контролируемых показателей

Контролируемые показатели		ТУ, наличие		Карты контроля наличие	
		показателя	q	показателя	q
1	2	3	4	5	6
Шифр	Назва групп показателей				
000000	Общесистемные показатели	+		+	+
000100	Комплектность и качество сопроводительной документации	+	-	+	+
000110	Комплектность машины	+	-	+	+
000120	Качество маркировки	+	-	+	+
000130	Качество упаковки	+	-	+	+
000140	Целостность упаковки	+	-	+	+
000150	Качество защитных покрытий	+	-	+	+
000160	Качество сварочных соединений	+	-	+	+
000180	Монтажепригодность	+	-	+	+
000190	Качество разъёмных соединений	+	-	+	+
000001	Системные показатели	+	-	+	+
001100	Несущая система				
001200	Рама	+	-	+	+
002000	Корпус	+	-	+	+
003000	Двигатель	+	-	+	+
003110	Система охлаждения	+	-	+	+

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
003120	Электрооборудование	+	-	+	+
003130	Система питания	+	-	+	+
004000	Ходовая часть	+	-	+	+
005000	Рабочие органы	+	-	+	+
006000	Система привода	+	-	+	
007000	Кабина	+	-	+	+
008000	Оперение	+	-	+	+

Примечание [9]: общесистемные показатели - характерные для всех систем машины; системные показатели – показатели для отдельных систем машины.

Перспектива усовершенствования документации по изготовлению и испытанию сельскохозяйственной техники до уровня стандартов ИСО серии 9000 и, соответственно, её качества и оценки предусматривает использование статистических методов контроля.

Литература

1. Рубльов В.І. Концепція і науково-технічні основи забезпечення якості сільськогосподарської техніки при поставці (в умовах ринкової економіки). Докт. Дисерт. Київ. – 2001. -400с.

2. Рубльов В.І., Войтюк В.Д. Управління якістю технічного сервісу і сільськогосподарської техніки при постачанні: Посібник: За ред. проф. Рубльова В.І.-К.: Видав. НАУ, 2006 р. –227 с. с іл.

3. Feigenbaum A.V. Total Quality – the Key to Effectiveness of Modern Economy // 32-d EOQC/ Annual Conference Proceedings.-Geneva? 1988/-P/49/

4. Military standard. Sampling procedures and tables for inspection by attributes. MIL-STD-105D 29 April 1963/ Superseding MIL-STO-105C 18 July 1961.

5. Управление качеством продукции. Справочник./Под ред. В.В.Бойцова, А.В.Гличева. – М.: Изд-во стандартов, 1985. – 464 с.

6. 16768-71. Детали автомобилей, тракторов и сельскохозяйственных машин. Статистический приёмочный контроль качества. Правила приёмки.

7. ГОСТ 16768-81. Детали автомобилей, тракторов и сельскохозяйственных машин. Статистический контроль качества партии продукции. Схема контроля.[

8. Рубльов В.І., Войтюк В.Д., Михайлович Я.М., Денисенко М.І., Девятко 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.

9. Рубльов В.І. Структуризація будови сільськогосподарських машин як напрям обґрунтування її ресурсу// Техніка і технології АПК.- №3.-2017 р. – С.6-10.

10. ISO 9001:2008 Quality management systems - Requirements (Системи управління якістю. Вимоги).

11. ДСТУ ISO 9001:2009. Система управління якістю. Вимоги. (ISO 9001:2008, IDT)

12. ISO 9004:2009. Managing for the sustained success of an organization — A quality management approach.

13. ДСТУ ISO 9004-2012 (ISO 9004-2009). Управління задля досягнення сталого успіху організації. Підхід на основі управління якістю

14. ГОСТ 18242-72. Статистический приемочный контроль по альтернативному признаку. Планы контроля.

15. ДСТУ 3575-97 Патентні дослідження. Основні положення та порядок проведення

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

17. Рублёв В.И., Мостовик В.В. Государственный контроль качества сельскохозяйственной техники. –К.:Урожай, 1989ю -184 с.

18. Рекомендации по организации входного контроля и карты контроля сельскохозяйственной техники: В трех частях / В.И.Рублев, А.Е.Баженов, В.И.Халабузарь и др. / Белоцерков. с.-х. ин-т.-К.:Главное управление материально-техн. снабжения Госагропрома УССР, 1990. - Ч.1.-188 с.-Ч.2.-187 с.- 1992. - Ч.3.-78 с.

19. Рекомендації щодо контролю технічного стану плугів типу ПЛН. К.:МАП, НУБіП -2008

20. Рекомендації щодо контролю технічного стану культиваторів типу КПС.К.:МАП, НУБіП -2008.-44 с.

21. Рекомендації щодо контролю технічного стану зернових сівалок типу СЗ. К.:МАП, НУБіП -2008.- 37 с.

22. Рекомендації щодо контролю технічного стану культиваторів типу КПС-4. К.:МАП, НУБіП -2008.-46с.

23. Рекомендації щодо контролю технічного стану трактора МТЗ. К.:МАП, НУБіП -2008. – 39 с.

24. Рекомендації щодо контролю технічного стану трактора ПМЗ. К.:МАП, НУБіП – 2008. - 44 с.

25. Рекомендації щодо контролю технічного стану трактора ХТЗ. К.:МАП, НУБіП – 2008.-45 с.

26. Рубльов В.І., Войтюк В.Д., Денисенко М.І., Ничай. І.М., Опалко В.Г., Рубльов В.Є. Стандартизація та сертифікація техніки і обладнання. Навчальний посібник. Частина 1: Нормативна документація і статистичний контроль якості сільськогосподарської техніки: Навч. посібник/ За ред. проф. В.І Рубльова.-Київ: Видав. "Ничлава", 2014. -240 с.

Анотація

До історії статистичного контролю у системі масового виробництва техніки

Вказане значення статистичного контролю щодо управління якістю продукції. Він розглядається як фактор ефективного управління якістю. Його використання у масовому виробництві розглядається з шестидесятих років 20-го сторіччя. Це досвід США, міжнародної системи управління якістю, використання статистичного контролю у колишньому Радянському Союзі і сучасному періоді виробництва сільськогосподарської техніки. Обґрунтовані напрямлення використання статистичного контролю у сучасний період. Наведена їх реалізація на групі сільськогосподарських машин.

Ключові слова: *статистичний контроль, сільськогосподарська техніка, виробництво, управління якістю, якість, деталі, показники якості.*

Summary

The history of statistical control in mass production technique

Shows the importance of statistical control in the quality control of products. It is considered as a factor of effective quality management. Its use in mass production is considered from the sixties of the twentieth century. This applies to the U.S. experience, international quality management system, use of statistical control in the past of the Soviet Union, and the modern period of production of agricultural machinery. The directions of application of statistical control in the modern period. Shown their implementation on a group of agricultural machines.

Keywords: *statistical control, agricultural machinery, manufacture, quality control, quality, parts, quality indicators.*