



## ТЕХНОЛОГИК ЖАРАЁНЛАРДАГИ ЎРТАЧА ХАРАЖАТЛАРНИ ШУХАРТНИНГ НАЗОРАТ КАРТАЛАРИ ЁРДАМИДА КАМАЙТИРИШ МАСАЛАЛАРИ

**С. А. Ахмедов**

*ф.м.ф.д., доцент;*

**Б. Б. Толибжонов**

*2 босқич магистрант.*

*Андижон давлат университети*

**Аннотация.** *Ушбу мақолада муаллифлар заводнинг “Бўяш” ва “Пайвандлаш” цехларидан тўплаган маълумотлари асосида маълум бир технологик операцияларда тайёрланаётган махсулотларни ўртача чиқимларини камайтириш муаммолари таҳлил қилган. Бунда Япониялик ва Америкалик профессорлар Г.Тагути ва У.Шухарт методлари ишлатилган.*

**Калит сўзлар:** *Вариацияни камайтириш, сифатни йўқотиш функцияси, назорат карталар, сифатни ўртача йўқотиш функцияси, грунтовка қалинлиги, автомобил қисмларини пайвандлаш.*

**Аннотация.** *В данной статье на основе данных собранными авторами из цехов “Краска” и “Сварка” из одного завода, изучено минимизация средних потерь при изготовлении изделия в некоторой технологической операции. При этом использованы методы профессоров из Японии и Америки Г.Тагути и У.Шухарта.*

**Ключевые слова:** *Уменьшение вариации, функция потерь качества, контрольные карты, средняя функция потерь качества, толщина грунтовки, сварка частей автомобиля.*

**The summary.** *In given article on the basis of given by the collected authors from shops "Painting" and "Welding" from one factory it is studied minimisation average loss in the manufacture product in some technological operations. Methods of professors from Japan and America G.Taguti and U.Shuharta are thus used.*

**Key words:** *Reducing variations, function of losses of quality, control card, average function of losses of quality, roofing first coats, welding of parts of the car.*

### **Кириш**

XX асрнинг учинчи чорагига махсулот сифатини яхшилашда асосан икки хил ёндашув бўлган. Биринчиси муҳандислик ёндашуви бўлиб, унга асосан махсулотни қўйим (допуск) асосида тайёрлаш, иккинчиси Шухарт назорат карта (НК) лари билан махсулот ишлаб чиқариш жараёнини статистик бошқариб сифатни таъминлашдан иборат эди. (Масалан [1] га қаралсин).

1960 йилда Япониялик профессор Г.Тагути сифатли махсулотлар ишлаб чиқаришнинг янги ёндашувини аниқланди. Унга асосан махсулотларни қўйимга мослаб эмас, балки унинг номинал (мақсадли) қийматига мослаб чиқаришни ташкил этиш юқори самара беришини асослаб берди.



Тагути сифатни йўқотиш функцияси тушунчасини киритди. Бу функциянинг амалиётда Шухартнинг НКларининг характеристикалари билан боғлиқлиги икки ёндашувнинг биргаликдаги сифатни яхшилашга қаратилган янги методини пайдо қилди. Яъни Шухартнинг назорат карталари ва Тагутининг сифатни йўқотиш функцияси вариацияни камайтиришдаги фойдали ва келажакда бор статистик инструмент сифатида дунёга келди. Бу инструментларни ишлаб чиқаришга қўллаш билан харажатларни пул бирликларида аниқлаб бориш мумкин бўлди. Тадбиркорликда кирим ва чиқимлар пулда ҳисоблаб борилишини ҳисобга олсак Тагути ва Шухартнинг статистик инструменти ишлаб чиқариш корхоналарини молиясини назорат қилиб турувчи ва башорат қилувчи статистик методга айланди. Ҳозирги кунларда бу метод барча ривожланган мамлакатларда қўлланилмоқда.

Ушбу мақолада биз аввал Шухарт НКлари билан [2] даги амалий қўлланмада ўрганилган баъзи технологик операциялардаги чиқимларни Тагути функцияси ёрдамида ҳисоблаш масалаларини таҳлил қиламиз.

### Тагути методи

$X$  махсулотни ўрганилаётган характеристикасини сон қийматларини аниқловчи сон белги ва  $\tau$   $X$  нинг номинал (мақсадли) қиймати бўлсин. Агар  $X = \tau$  бўлса, махсулот тўла сифатли чиқади, акс ҳолда ( $X = x \neq \tau$ ) эса маълум бир чиқимлар, йўқотишлар ҳосил бўлади. Бу миқдорни биз  $L(x)$  билан белгилаймиз.  $L(x)$  Тагутининг сифатни йўқотиш функцияси деб аталади ва у қуйидаги шартларни қаноатлантиради: 1)  $L(x) \geq 0$ , 2)  $L(\tau) = 0$ ; 3)  $L(x)$   $\tau$  нуқтанинг атрофида бўлакчи силлиқ.  $L(x)$  ни  $x = \tau$  нуқта атрофида Тейлор қаторини ёзиб, қолдиқ хадларини ташлаб қуйидаги Тагути формуласига келамиз:

$$L(x) = K(x - \tau)^2 \quad (1)$$

Бунда  $K$  пул ўлчовини  $x$  нинг ўлчови квадратига нисбати билан аниқланадиган тайин сон.  $X = x$  дан  $L(x)$  нинг қийматлари ҳам тасодифий эканлигидан унинг математик кутилмасини топиш мумкин бўлади, уни  $E[L(x)]$  каби белгилаб, сифатни ўртача йўқотиш қиймати сифатида қараш мумкин бўлади ва қуйидагича аниқланади:

$$E[L(x)] = K[\sigma^2 + (\mu - \tau)^2] \quad (2)$$

Бу ерда  $\sigma^2$   $X$  ни дисперсияси,  $\mu$  эса унинг ўрта қиймати,  $\tau$  - номинал (мақсадли) қиймат.

(2) эҳтимолий модел, уни амалда ишлатиш учун танланмалар асосида  $\sigma^2$  ни  $\bar{\sigma}^2$  ва  $\mu$  ни  $\bar{\mu}$  баҳоларини олсак, у ҳолда сифатни ўртача йўқотиш функцияси учун тақрибий формула ҳосил бўлади:

$$\bar{E}[L(x)] = K[\bar{\sigma}^2 + (\bar{\mu} - \tau)^2] \quad (3)$$





(3) да  $\bar{\sigma}^2$  ва  $\bar{\mu}$  ларни оптимал қийматлари билан ишлаш ўртача йўқотишни минималлаштиради. Буни эса Шухартнинг НКлари билан амалга ошириш мумкин бўлади. Яъни  $\bar{\sigma}^2$  ва  $\bar{\mu}$  лар НК даги назорат қилинувчи миқдорлар сифатида қаралса, юқорида айтганимиздек (3) формула кучли статистик инструментга айланади.

(2) ва (3) дан ишлаб чиқаришни ташкил этишдаги Тагутининг янги сифат ёндашуви шиори келиб чиқади: “Аниқ мақсадга мувофиқ минимал дисперсия билан ишлаш”. Яъни шундай ишни ташкил қилиш керакки, унда  $\mu = E(X)$  мақсад ( $\tau$ ) га етарлича яқин ва  $\sigma^2 = D(X)$  минимал (жараён статистик бошқариладиган) бўлсин. Ишни бундай ташкил этиш аввалги қўйимни камайтиришга қаратилган “қўйимларга мос”, “нуқсонсиз”, “олти сигма сифати” ва “сифат харажатлари” каби шиорлар билан ишни ташкил этишдан анча устун туради. Буни исботи даставвал Япония корхоналарида қилиниб, бу корхоналар дунё миқёсида юқори рейтингга эга бўлган. Бундай рейтингга албатта корхонада Шухарт НКларини биргаликда ишлатиш билан эришилган.

(3) ни амалда ишлатиш учун  $K$  ўзгармасни аниқлаш ва НКларни йўлга қўйиш етарли бўлади.  $K$  ни аниқлашда нуқсонли маҳсулот билан боғлиқ чиқимлар ( $c$ ) аниқланади ва  $C = K(x_H - \tau)^2$  формуладан топилади:

$$K = \frac{c}{(x_H - \tau)^2},$$

бу ерда  $x_H$  – нуқсонни келтириб чиқарувчи  $X$  нинг қиймати. Натижада амалиётда ўртача йўқотиш функцияси қийматини топишни амалий формуласига келамиз:

$$\hat{E}[L(x)] = \frac{c}{(x_H - \tau)^2} \{ \bar{\sigma}^2 + (\bar{\mu} - \tau)^2 \} \quad (4)$$

Энди биз (4) формулани биз аввал назорат карталар билан ўрганилган ва маълум даражада технологик жараённи яхшилаш усуллари топилган баъзи технологик операциялардаги ўртача йўқотишларни пул бирликларидаги қийматларини топишга тадбиқ этамиз.

### **Натижалар**

[2] қўлланмамизда заводдан тўпланган маълумотлар асосида технологик операциялардаги нуқсонлар чиқишини фоизлардаги қийматлари аниқланган. Бунда Шухартнинг ўрта қийматлар ва тарқоқлик кўлами ( $\bar{X} - R$ ) ҳамда ўрта қийматлар ва стандарт оғиш ( $\bar{X} - S$ ) номли қўшалок назорат карталардан фойдаланилган эди. Улардан фойдаланган ҳолда бу операциялардаги ўртача харажатларни пул бирликлардаги қийматларини аниқлаймиз. Бу ерда [2] дан керакли маълумотларни олиб статистик таҳлилни давом эттирамиз.

### **1° Автомашина корпусини gruntлаш операциясидаги ўртача йўқотиш миқдори**

Бу операцияда кунига икки марта хар бир gruntовка қилинган корпуснинг белгиланган ўнта жойидаги gruntовка қалинлиги ўн бир кун давомида ўлчанган. Шу маълумотлар асосида ушбу операциядаги нуқсонларни фоиздаги



қиймати 7,48% эканлиги аниқланган, яъни 100 та грунтровка қилинган автомобил корпусидан 7,5 тасида грунтровка яроқсиз бўлган. Техник қўйим  $1,2 \pm 0,2$  мм. Ўн бир кунлик маълумотлар билан нуқсонлар чиқиш сабаблари таҳлил қилинган. Бу технологик операцияда  $\tau = 1,2$  ва  $x_H = 1,11$  да  $C = 50\$$  бўлсин. [2]дан қуйидаги маълумотларни оламиз:

$$\bar{\sigma} = \bar{S}^2 = 0,22^2 = 0,05; \bar{\mu} = \bar{X} = 1,12$$

Энди (4) формула ёрдамида ўртача йўқотиш миқдорини аниқлаймиз:

$$\hat{E}[L(x)] = \frac{50}{(1,11 - 1,2)^2} \{0,05 + (1,11 - 1,2)^2\} = 348,15\$$$

У ҳолда ишлар шундай тарзда кетса, у ҳолда 100 та автомашина корпуси грунтровка қилинганда харажатлар

$$7,5 \cdot 348,15\$ = 2611,12\$$$

ташқил қилар эди.

Ишлаб чиқаришда бу чиқимларни камайтириш учун Шухарт НКлари ёрдамида нуқсонларни келтириб чиқарувчи сабаблар аниқланиб улар бартараф қилинади. Шу билан чиқимлар олди олинади.

## 2° Автомашина қисмларини пайвандлаш операциясидаги ўртача йўқотиш миқдори

Дамас машинасини икки панелини пайвандлаш операцияси  $5,5 \pm 1,0$  мм қўйим асосида бажарилган. Пайвандланган панеллар орасидаги тирқиш (зазор) бир сменада бешта панелларда ўлчанган ва 21 сменагача давом этган. Маълумотлар асосида 6% нуқсонли маҳсулот чиқаётганлиги топилган.  $\bar{X} - R$  НК ёрдамида жараён ўрганилган ва маълум статистик хулосалар қилинган. Энди мумкин бўлган харажатларни аниқлаймиз  $x_H = 5,6$  га мос  $C = 20\$$  ни ташқил этсин. [2] дан қуйидаги маълумотларни аниқлаймиз:  $\bar{\mu} = \bar{X} = 5,5; \tau = 5,5; \bar{\sigma} = \bar{S} = 0,56$ .

Ўртача харажатларни ҳисоблаймиз:

$$\hat{E}[L(x)] = \frac{20}{(5,6 - 5,5)^2} \cdot 0,31 = 620\$$$

Демак нуқсонларни келтириб чиқарувчи сабабларни бартараф этмасак пайвандланган 100 та панелларни қайта пайвандлаш учун  $6 \cdot 620\$ = 3720\$$  қўшимча харажат қилишимизга тўғри келади экан.

Бундай бўлмаслиги учун Шухарт НКлари ёрдамида топилган нуқсонларни келтириб чиқарувчи сабаблар бартараф қилинади.

Демак ишлаб чиқариш корхоналарида Шухарт назорат карталарини ишлатишни йўлга қўйиш билан Тагути методини технологик операциялар давомида қўллаш корхонани катта чиқимладан сақлаб қолар экан.





### АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ:

1. Д.Уилер, Д.Чамберс. Статистическое управление процессами. Оптимизация бизнеса с использованием контрольных карт Шухарта. Москва – 2009.
2. С.А.Ахмедов. Жараёнларни статистик бошқариш. Андижон – 2005.