

**Факултет инжењерских наука
Универзитета у Крагујевцу**



Назив студијског програма: Машинско инжењерство

Ниво студија: Основне академске студије

Модул: Производно машинство

Предмет: Мерење, контрола и квалитет

Број индекса: 121/2010

Братислав П. Милосављевић

**Анализа процеса контроле квалитета у фабрици
“Застава оружје”**

Завршни рад

Комисија за преглед и одбрану:

1. Проф. Др Богдан Васиљевић
2. _____
3. _____

Датум одбране: _____

Оцена: _____

У оквиру завршног рада кандидат треба да изврши прикупљање и систематизацију података о процесима контроле квалитета. Потребно је описати примену контролних карти и планове пријема. У посебном делу рада приказати процес контроле квалитета примењен у фабрици “Застава оружје” Крагујевац.

Завршни рад треба да садржи следеће целине:

1. Увод,
2. Мерење и контрола квалитета
3. Контролне карте,
4. Планови пријема – узорковање,
5. Анализа процеса контроле квалитета у фабрици “Застава оружје” Крагујевац,
6. Закључак,
7. Литература.

ПРЕДМЕТНИ НАСТАВНИК

Проф. др Васиљевић Богдан

ШЕФ КАТЕДРЕ

Проф. др Недић Богдан

Крагујевац, новембар, 2015. год.

Резиме:

Завршни рад је посвећен анализи процеса контроле квалитета у фабрици “Застава оружје”. Описана је примена контролних карти и планова пријема као и подаци о процесима мерења и контроле квалитета.

Кључне речи:

Мерење, контрола, квалитет, контролне карте, планови пријема

Summary:

The final work is devoted to the analysis of quality control in the factory "Zastava Arms". Described is the use of control charts and sampling procedures and data about the processes of measurement and quality control.

Key words:

Measurement, control, quality, control charts, plans to

Садржај

1. Увод.....	1
2. Мерење и контрола квалитета	3
2.1 Мерење.....	3
2.1.1 Основи теорије мерења.....	3
2.1.2 Дефиниције појма-мерење:	3
2.1.3 Мерене величине и јединице мерења.....	4
2.1.4 Величине и јединице величина.....	4
2.1.5 Систем мерних јединица	5
2.1.6 Апсолутни и кохерентни мерни системи јединица	5
2.1.7 Основне јединице SI система.....	6
2.1.8. Методе мерења.....	6
2.1.9. Мерни системи	7
2.1.10. Индустијска мерила за дужине.....	8
2.2 Контрола квалитета	12
2.2.1 Обезбеђење квалитета	12
3. Контролне карте.....	15
3.2. Контролне карте за мерене величине.....	18
3.2.1 Контролна карта за појединачне вредности (X карта)	18
3.2.2. Контролна карта аритметичких средина узорака	19
3.2.3. Контролна карта распона (Р-карта).....	20
3.2.4. Контролна карта стандардне девијације (σ -карта).....	21
3.2.5 Комбиноване контролне карте.....	23
3.3 Контролне карте за атрибуте	23
3.3.1 Контролне карте за број лоших производа.....	24
3.3.2 Контролне карте за број дефеката	26
4. Планови пријема	28
4.1. Планови пријема за атрибуте.....	28
4.1.1. Теоријске основе планова пријема	29
4.1.2. Одређивање величине узорка (n) и броја за прихватање (C)	30
4.1.3. Класификација дефеката	31
4.1.4. Просечни одлазећи квалитет (AOQ*)	31

4.1.5 Просечан број контролисаних производа (АТГ).....	32
4.1.6. Подела планова пријема.....	33
5. Анализа процеса контроле квалитета у фабрици “ Застава оружје”	35
5.1 Сврха	35
5.2 Предмет и подручје примене	35
5.3 Терминолошко-појмовна тумачења	35
5.4 Контрола квалитета производа	37
5.5 Контролна документација	38
5.6 Израда контролне документације за евидентирање квалитета.....	38
5.7 Унос података о операцијама контроле у технолошку базу података.....	39
5.8 Контролисање производа	39
5.9 Контрола квалитета улазних производа	39
5.10 Контрола квалитета производа у процесу производње.....	40
5.11 Преузимање и завршно контролисање.....	40
5.12 Пријем делова.....	40
5.13 Контролисање делова	41
5.14 Евидентирање резултата контролисања	43
5.15 Поступање са деловима према утврђеном статусу квалитета	44
5.16 Мерење циљева процеса преузимањег и завршног контролисања	45
5.17 Лабораторијска контрола производа и процеса	45
5.18 Контролисање и испитивање финалног производа	45
5.19 Евидентирање резултата контролисања и испитивања финалног производа	46
5.20 Идентификација финалног производа	46
5.21 Интерни број финалног производа.....	46
5.22 Серијски број финалног производа	47
5.23 Паковање и предаја у магацин финалног производа	48
5.24 Контрола и праћење способности процес.....	48
5.25 Анализа квалитета производа и процеса	48
5.26 Управљање шкартираним производима	49
5.27 Однос са представницима купца	49
6. Закључак	50
7. Литература.....	51

1.Увод

Кључни фактор развоја и успеха у фирми у савременим, тржишним, условима привређивања је квалитет производа. Промена филозофије - појма квалитет производа и схватања квалитета, довела је до развоја одговарајућих система квалитета, његовог унапређења подизања нивоа квалитета пословања. Тако су Јапанске фирме, истинским спровођењем система квалитета оствариле значајне погодности, као што су:

- пораст продуктивности,
- подизање нивоа квалитета,
- смањење трошкова пословања,
- подизање мотивације запослених и
- боља конкурентска способност на тржишту.

У последњих 25 година Јапан је светски лидер квалитета захваљујући развоју система квалитета и схватању појма квалитета. У најширем смислу квалитет подразумева задовољење потреба купца квалитетним и поузданим производима са приступачним ценама и значајном бригом за купца, кроз обезбеђење сервиса, резервних делова, обуку у експлоатацији и сл. Такво схватање квалитета је кључ њиховог пословног бума.

Европа 1992 је одговор Европске заједнице Јапану и Америци у погледу подизања нивоа квалитета и конкурентске способности производа, смањења трошкова пословања и повећања ефикасности пословања, кроз развој и стварање механизма за увођење система квалитета, дефинисаног и уобличеног међународним стандардима серије ISO 9000.

Европа 1992 највеће инвестиције улаже управо у област квалитета и стандардизације, али очекује и највеће ефекте и уштеде. Очигледно је да:

- сагледавање значаја квалитета,
- разграничење појма квалитета,
- разрада система квалитета и његових основних компоненти у складу са петљом квалитета,
- сагледавање трошкова квалитета и њихова квалитетна анализа итд.,

представља пут ка потпунијем разјашњењу проблема квалитет производа и стварању нове филозофије квалитета.

Квалитет производа се, у свету и све више код нас, сматра најзначајнијим феноменом данашњице, са трајним и неповратним трендом његовог наглашавања. Од три значајна фактора производње: квалитет производа, рокови испоруке и цена производа,

квалитет производа је данас најважнија и највише проучавани фактор производње. Квалитет производа је кључ пословног успеха, јер се "довољно високим" квалитетом производа осваја и домаће и интернационално тржиште.

У оквиру првог поглавља дат је историјат, развој контроле квалитета производа и остваривање значајне погодности спровођењем система квалитета.

Од другог до петог поглавља извршено је прикупљање и систематизација података у процесима контроле квалитета, мерење, методе мерења, мерни системи, основне јединице SI система, индустријска мерила, описана је примена контролних карата, подела контролних карата, планови пријема, теоријске основе планова пријема као и анализа процеса контроле квалитета у фабрици “Застава оружје” Крагујевац.

2. Мерење и контрола квалитета

2.1 Мерење

Мерење се изводи са циљем утврђивања димензија производа, њиховог упоређивања са захтевима конструктивне и друге документације, провере погодности технолошких процеса за постизање задатог квалитета израде и управљање квалитетом израде у производним системима различитог нивоа сложености и флексибилности.

2.1.1 Основи теорије мерења

Основни појмови:

- **Метрологија** – наука о мерењу.
- **Мерење** – поступак процене вредности величина одређених природних појава.
- **Процена** - посматрање (уочавање) и поређење одређене величине са мером (стандардом).
- **Мера или стандард**- установљено (материјализовано) средство које обезбеђује са утврђеном тачношћу (несигурношћу) вредност величине по дефиницији.
- **Тачност** је мера блискости величине која се репродукује мерним средством са њеном правом вредношћу.
- **Несигурност** карактерише дисперзију (расипање) вредности величина које су добијене мерењем (мерена величина).

2.1.2 Дефиниције појма-мерење:

Полазећи од начина остваривања мерног поступка, у литератури се појављују опште познате дефиниције мерења у којима се појам мерење дефинише:

- а) процес поређења вредности физичке величине са величином узетом за јединицу мере,

б) скуп експерименталних поступака у циљу одређивања вредности неке физичке величине,

ц) процес прикупљања информација из физичког света.

Дефиниција под (б) прихваћена је и као формална (легална)- дефиниција мерења.

2.1.3 Мерење величине и јединице мерења

У природи је присутан велики број различитих величина. Формално прихваћена дефиниција величине гласи:

Величина је особина појаве, тела или супстанце, која може да се окарактерише квалитативно и одреди квантитативно.

За величине су у метрологији дефинисани и термини, као што су:

- систем величина,
- основна величина,и
- изведена величина.

2.1.4 Величине и јединице величина

Систем величина јесте скуп величина које су међусобно повезане дефинисаним релацијама. Основна величина је одабрана и конвенционално прихваћена величина, која је функционално независна од било које друге величине у систему величина. Изведена величина је дефинисана, у систему величина, као величина која је у функционалној зависности од основних величина тог система. Такође, треба разликовати појмове као што су:

- **димензија величине,**
- **величина димензије и**
- **мерена величина;**

Димензија величине - представља неку величину из система величина у виду производа основних величина степенованих целим бројевима.

Величина димензије, или бројна вредност величине, јесте величина у димензионалном изразу у коме су сви експоненти димензија основних величина сведени на нулу.

Мерене величине су све физичке величине које се могу упоређивати (мерити), односно појединачне величине које се могу мерити.

2.1.5 Систем мерних јединица

Независно дефинисање сваке јединице понаособ довело би до врло гломазног, непрегледног и непогодног система за практичне примене. Циљ је да се одабере такав систем јединица, код кога би неколико величина било условно одабрано за основне јединице, а остале би преко релација са основним јединицама биле изведене јединице.

Сагласно класификацији величина, аналогно су дефинисани и метролошки термини мерних јединица као:

- **систем јединица,**
- **основна јединица, и**
- **изведена јединица.**

Систем мерних јединица је скуп основних јединица, заједно са изведеним јединицама, које су дефинисане у складу са датим правилима, за дати систем величина.

Основна јединица је одабрана јединична вредност основне величине која је дефинисана и материјализована са врхунским метролошким карактеристикама њене репродукције.

Изведена јединица је јединица мерења изведене величине у датом систему величина. Изведене јединице се добијају из основних јединица преко одређених алгебарских релација које повезују вредности одговарајућих величина.

2.1.6 Апсолутни и кохерентни мерни системи јединица

Са развојем науке и технологије, усавршавали су се и мерни системи јединица као фундаменти метрологије. Позната су два основна и практична система јединица:

- **апсолутни систем јединица и**
- **кохерентни систем јединица.**

Апсолутни систем јединица је такав систем код кога су јединице свих величина дефинисане искључиво преко основних јединица дужине, масе и времена. Такве јединице носиле су назив апсолутне зато што су независно од материје, њихове димензије могле бити дефинисане само теоријски, без практичне верификације.

Кохерентни (или складни) систем јединица је такав систем јединица код кога су све изведене јединице исказане преко основних јединица. Има све изведене јединице кохерентне, које се могу изразити као производ фактора пропорционалности и степенованих основних јединица. Изведене јединице у кохерентном систему добијају се из димензионих једначина, замењујући у њима сваку димензију основном јединицом. Овај систем се показао као најједноставнији и најподеснији због чега је искључиво и данас у примени.

2.1.7 Основне јединице SI система

Величина	Ознака у формули	Мерна јединица	Ознака
Дужина	l	метар	m
Маса	m	килограм	kg
Време	t	секунда	s
Јачина ел. струје	I	ампер	A
Температура	T	келвин	K
Количина супстанце	n	мол	mol
Јачина светлости	L_v	кандела	cd

Јединица физичке величине је вредност физичке величине узета као основа за упоређивање физичких величина при њиховој квантитативној оцени. По SI- систему разликују се основне, допунске и изведене мерне јединице.

2.1.8. Методе мерења

У зависности од обима производње, карактера, облика и габарита мерног објекта, тачности и производности мерења, врсте и карактеристика мерне инструментације и сл., постоји низ различитих метода мерења: непосредне и посредне, апсолутне и релативне, комплексне и диференцијалне, контактне и безконтактне.

Код непосредне (директне) методе мерења директно се, на скали мерног инструмента, читава вредност мерене величине или одступања контролисане величине. Посредним (индиректним) методама мерења вредност мерене величине се формира преко других мерних величина, које су у директној функционалној зависности са траженом мереном величином.

Апсолутна метода мерења обезбеђује директно читавање резултата мерења на скали мерног инструмента. Релативна (упоредна) мерења базирају се на упоређењу мерене величине са величином одговарајућег мерила или посебно израђеног еталона. Вредност мерене величине представља алгебарски збир вредности релевантне димензије еталона или граничног мерила и вредности очитане на инструменту.

Комплексни метод мерења се користи за контролу објеката сложене конфигурације. Контролом се истовремено проверава неколико мерних величина са једне и њихов међусобни положај са друге стране. Диференцијалним (елементарним) методама контроле изводи се контрола мерних величина објекта сложене конфигурације, тако што се све величине контролишу посебно-независно једна од друге (на пример, при контроли ожљебљених вратила посебно се контролише спољашњи пречник, посебно унутрашњи пречник, посебно ширина жљеба и сл.).

Комплексне методе се, најчешће, користе за пријем готових производа, а диференцијалне за контролу појединих производних технолошког поступка израде и сл.

Контактни метод мерења и контроле карактерише директан додир мерног пипка мерне инструментације и површине контролисаног објекта. Контакт се остварује у тачки, дуж линије или по површини. Безконтактни метод је метод код кога не постоји додир мерног пипка и површине контролисаног објекта (мерење и контрола применом микроскопа, пројектора и сл.).

2.1.9. Мерни системи

Мерни систем чини низ техничких уређаја и/или инструмената, намењених прикупљању квалитативних и квантитативних информација о стању контролисаног објекта. Контролисани објекти могу бити производи и процеси који се одвијају у току формирања производа. Мерни систем формира информације у облику погодном за аутоматску анализу карактеристика производа или процеса. Основни елемент мерних система је мерна инструментација, која обезбеђује мерење или контролу релевантних величина и приказ резултата у погодном облику, односно формирање одговарајућег сигнала управљања (код аутоматског управљања производним процесима). Сваки мерни или контролни прибор састоји се, у општем случају, од четири основне јединице (блока):

давачко-претварачке, преносне, индикаторске и помоћне, што заједно са блоком за напајање чини јединствену целину (мерни или контролни инструмент).

Давачко-претварачка јединица или давач трансформише мерну величину у одговарајући електрични или неки други сигнал погодан за даље обликовање и коришћење.

Преносна јединица или мерна спрега обезбеђује повезивање, појачавање и пренос трансформисаног сигнала било на индикаторску јединицу било на управљачку.

Индикаторска или показна јединица прихвата сигнал мерење или контролисане величине и формира излазну информацију, која може бити приказана на дигиталном или аналогном показивачу, штампачу, плотеру или у виду светлосног сигнала на светлосном сигнализатору.

2.1.10. Индустриска мерила за дужине

Сва мерила за мерење и контролу дужина могу бити разврстана на различите начине. Између осталог се деле на једнострука и вишеструка.

Једнострука мерила су инструменти без скале, намењени контроли или мерењу само једне вредности физичке величине.

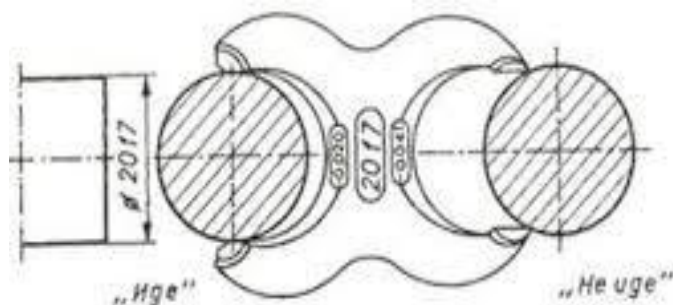
Гранична мерила (слика 1) представљају мерила у виду штапа, код којих растојање крајњих површина одређује дужинску (номиналну) меру. Веома су прецизна и могу се слепљивањем комбиновати тако да се добију различите вредности. Према облику мерних површина гранична мерила се деле на равна, цилиндрична и лоптаста. Основу савремених мерења дужина чине мерила са равним паралелим мерним површинама (PGM).



Слика 1. Гранична мерила

То су најтачнија мерила у индустрији прераде метала. Имају облик плочице чије равне паралелне мерне површине, својим растојањем, одређују жељену дужину. Могу бити правоугаоног или кружног попречног пресека. Код правоугаоног попречног пресека разликују се мерила димензија 9x30 mm, намењена контроли дужина до 10 mm, 9x35 mm, контроли дужина преко 10 mm и 15x25 mm намењена контроли алатних машина. Израђују се од специјалних челика отпорних на хабање, корозију, влагу и топлоту. За специјалне намене, као материјал за израду PGM, користи се тврди метал или кварц. Израђују се у гарнитурама и смештају у специјалне кутије.

Толеранцијска мерила-контролници (Слика 2) обезбеђују контролу заменљивости делова у условима серијске и масовне производње. Израђују се у два основна облика: у виду рачви за контролу спољашњих и чепова за контролу унутрашњих дужинских мера. Контролницима се проверава да ли се контролисана величина налази у границама дозвољених одступања, али се не утврђује вредност контролисане величине или њено одступање.



Слика 2. Толеранцијска мерила

Према намени контролници се деле на радне, пријемне и ревизионе. Радни се користе непосредно у производњи, пријемни за пријемну или завршну контролу производа, а ревизиони за проверу пријемних и радних контролника.

Према конструкцији деле се на чврсте и подешљиве. Подешљиви обезбеђују неутралисање хабања или подешавање мерила за контролу димензија различитих дозвољених одступања.

Према облику могу бити једнострани и двострани. Двострани су раздвојени рукохватом.

- Контролници се израђују од легираних алатних челика или челика за цементацију.

Вишеструка мерила су мерила са скалом, мерила која омогућују добијање било које вредности физичке величине или њеног одступања, унутар граница одступања.

Мерни лењери (слика 3) са скалом представљају металне траке или штапове са нанетом скалом за читавање резултата мерења. Спадају у групу мерила са цртицама, а мерење се изводи прислањањем лењира уз или на мерни објекат и читавањем вредности мерене величине на скали лењира. Израђују се од некаљеног челика а у специјалним случајевима користи се дрво, челични лим, текстил, месинг, бронза, стакло итд.



Слика 3. Мерни лењери

Мерила са нонијусом се састоје од две скале-основна и допунска.

Основна скала има поделе у mm, док скала нонијуса обезбеђује читавање и мањих вредности. Мерила са нонијусом се деле на кљунаста, дубиномере и висиномере.

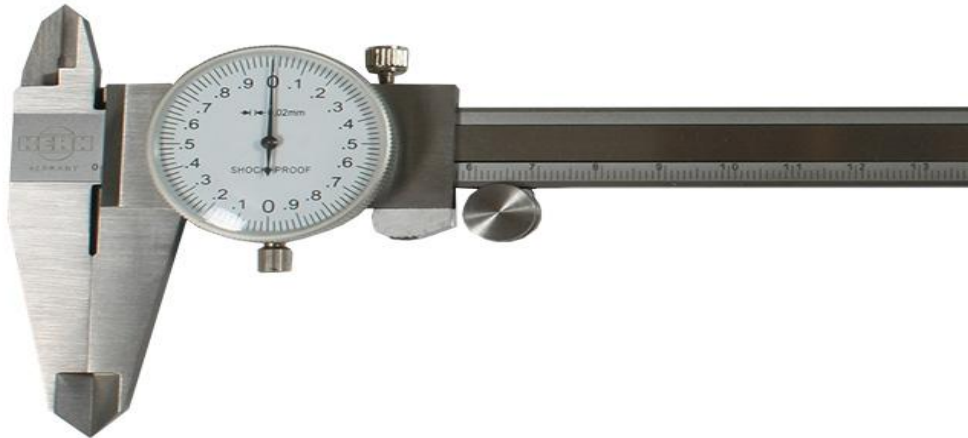
Кљунасто-помично мерило (слика 4) спада у групу најчешће коришћених мерила у индустрији прераде метала, за мерење спољашњих и унутрашњих мера, висина, дубина, међуосних растојања, обележавање...Зависно од конструкције кљунаста мерила се израђују као стандардна или специјална.

Стандардна мерила се састоје од основног лењира са основном скалом, нонијуса са допунском скалом, мерних кљунова за мерење спољашњих и унутрашњих мера и наставка за мерење дубина и висина.



Слика 4. Кљунасто – помично мерило

Помична мерила специјалне намене (слика 5) су мерила са кљуновима различитог облика и конструкције, мерила са сатом, лупом, за мерење међуосних растојања, пречника на већим дубинама.



Слика 5. Помична мерила специјалне намене са сатом

Микрометри (слика 6) за спољашња мерења се деле на нормална и мерила са смањеним или повећаним мерним површинама.

Код нормалних мерни објект се поставља између покретног и непокретног мерног пипка на мерној рачви. Померањем покретног мерног пипка микрометар се поставља на мерни објект. Очитавање вредности се изводи коришћењем основне скале на мерној чаури и допунске скале на добошу.



Слика 6. Микрометар

Микрометри за унутрашња мерења обезбеђују мерење параметара отвора већих димензија.

2.2 Контрола квалитета

2.2.1 Обезбеђење квалитета

Обезбеђење квалитета у производном процесу представља скуп свих радних и организационих потеза који гарантују да производи поседују карактеристике квалитета захтеване техничком и технолошком документацијом и могућностима привреде региона или земље у датом временском раздобљу. Програм обезбеђења квалитета спроводи се у оквиру државног планирања и планирања у предузећу. Државне мере спровођења и одржавања квалитета које укључују стандардизовање захтева за квалитет у националним и интернационалним оквирима, спровode се преко одређених државних институција и састоје се од:

- **планирања развоја и**
- **надзора и интервенције у циљу обезбеђења пораста нивоа квалитета производа и услуга.**

Програм обезбеђења квалитета у предузећу укључује све етапе рада, као што су:

- планирање
- израда техничке документације
- производни процес
- мерење и контрола у производњи
- тестирање производа
- паковање
- достава
- сервисирање производа

Програм обезбеђења квалитета израде техничке документације садржи:

- Провере да је техничка документација урађена квалитетно, односно поседује све толеранције, ознаке стандарда, да је прилагођена савременој технологији и да је избор материјала добар.
- Провера да је технолошка документација за припрему производње и сам технолошки процес комплетна и економски оправдана
- Провера да ли су испоручиоци материјала и полупроизвода (шипкастог материјала, одливака, отковака и сл.) као и кооперанти стандардних елемената (вијци, закивци и сл.) затим делови и подсклопови квалитетни и поуздани, поготово што се тиче одржања стандардног квалитета и рокова испоруке.
- Проверу људства које ће радити у непосредној производњи, њихову обученост, способност и ефикасност, наравно уколико позитивни прописи и нормативна акта унутар предузећа то омогућују;
- Припрему контролних карата улазног материјала, као и делова, компоненти од подсклопова и уређаја који се производе;
- Проверу метода мерења у производњи и мерне опреме.

Такође, у овај програм спада и инжењерско вредновање, које обухвата:

- Одређивање трошкова процеса производње тако да производни трошкови следе законе оптималности како би трошкови били минимални за захтевани ниво квалитета и поузданости;
- Проверу финансијских могућности и способности предузећа да изврши предвиђени производни програм дугорочно;
- Проверу да је производња финансијски оправдана, односно, да је прилагођена захтевима и могућностима тржишта.

Програм мерења у производњи и управљања контролним процесом садржи:

- Контролу улазног материјала, односно мерење димензија, количина и хемијско, механичко и металографско испитивање материјала,
- Контролу делова, стандардних елемената и полуфабриката који се купују готови

- Контролу димензија подсклопова и склопова који се уграђују, као и њихове функционалне подобности,

- Контролисање у току производног процеса,
- Контролу монтаже и
- Контролу функционалности готовог производа / уређаја.

Контрола паковања садржи:

- Проверу да је конзервирање и паковање урађено према документацији.
- Проверу да уз уређај постоји упутство за рад и руковање, списак овлашћених сервиса, гарантни лист, услови рекламације.

Програм контроле при превозу обухвата:

- Обезбеђење превоза без оштећења, прописаним возилом, са довољним учвршћењем у транспортном средству.
- Проверу утовара и истовара.

Област сервисирања садржи програм контроле:

- Проверу овлашћених сервиса, њихове подобности, опремљености резервним деловима и обученим људством.
- Прикупљање информација о отказима, њиховом узроку, типу отказа (да ли је рани, случајни или услед истрошености) и
- Прикупљање информација да ли је корисник следио упутства о раду уређаја.

Управљање квалитетом је планирање, надзор и поправљање израде производа или вршења услуга са циљем да се испуни захтев за постизање квалитета. При томе се користе резултати контроле квалитета и остали подаци о квалитету.

3.Контролне карте

Основна намена контролних карата је статистичко праћење стабилности посматраног процеса. Засноване су на анализи података који су добијени контролом узорака узетих из посматраног скупа. Ово омогућује праћење стабилности производног процеса, те регистрацију тренутка у којем он постаје нестабилан. Појава нестабилности процеса упозорава да је он под деловањем значајних узорака, а то онда упућује на предузимање корекцијских мера. Обично се те мере односе на заустављање тока процеса, анализу и отклањање узрока нестабилности.

Произилази да се контролне карте употребљавају претежно у текућој контроли, са циљем спречавања наставка шкарт производње, до које долази услед појаве неспецифичних узрока. Постоје, међутим, посебни типови карата, чија је примена могућа у текућој и у завршној контроли производа. У том се случају квалитет одређене серије упоређује са квалитетом већег броја раније контролисаних серија.

Ако се установи да су одступања сувише велика, то показује да је односна серија стварана у ненормалним условима, и упућује на потребу предузимања корективних мера.

Контролне карте претежно се примењују у контроли понављајућих процеса, који су типични за серијску производњу. У том су случају изузетно делотворна и економична средства контроле. За потребе малосеријске производње сложених производа (електронски уређаји, возила, оруђе и сл.) развијени су посебни типови карата.

Уобичајено је да се контролне карте употребљавају у следећа три случаја:

1. конструкторима служе за дефинисање стандарда квалитета које требају задовољити одређени процес;
2. руководиоцима у производњи и техничкој припреми омогућују стални увид у ток процеса, а тиме и у могућност достизања постављеног циља из тачке 1.
3. контролорима омогућују да поуздано оцене остварени квалитет, односно провере да ли је, односно у којој је мери, постигнут постављени циљ.

Према досад изнетоме произилази да је појам контролних карата везан уз постојање случајних узрока варирања производног процеса. Код контролних карата је усвојено да се карактеристике случајне варијације прикажу у функцији времена, и са њима се поступа као са случајним величинама.

Варијације проузроковане случајним узроцима поковају се статистичким законима. Тако, на пример, ако се посматра случајни узорак од n производа из неког

процеса, а на њега су деловали само случајни узроци, тада се вероватност појаве $1, 2, \dots, n$ дефектних комада може предвидети уз употребу биномне формуле. Промену карактеристике квалитета изазвану деловањем случајних узрока могуће је предвидети, преко одређених појавних облика, али је, истовремено, немогуће предвидети и њену промену због деловања неког од значајних узрока.

За процес на који делују само случајни узроци постоји и посебан назив: "процес под контролом". За процес под контролом типично је да је могуће предвидети величину и карактерваријација, али и тренутак и карактер наступа неког од значајних узрока. Насупрот постојању процеса под контролом, постоји и процес чији квалитативни подаци не формирају неку од статистичких подела, а то је знак да на њега делује један или више значајних узрока. За такав се процес каже да је процес ван контроле.

Саму природу контролних карата могуће је објаснити и овако: Узмимо да су из процеса узорци узимани у неједнаким временским размацима и да је за сваки од узорака израчунат одређени статистички параметер (X). Као параметер може се узети, на пример, проценат дефектних јединица у узорку, вредности аритметичке средине узорка и распон узорка. С обзиром на то да величина X припада конкретном узорку, она ће се мењати од узорка до узорка. У случају да на процес нису деловали значајни узроци, посматрани статистички параметер се померава неком од статистичких закона. У случају да се располаже подацима о довољном броју узорака, могуће је за ту дистрибуцију израчунати средњу вредност и неке екстремне тачке. У случају да се ради о нормалној дистрибуцији, могуће је за њу израчунати очекивање и стандардну девијацију.

Контролна карта у свом изворном облику добија се тако што се на ординату наносе бројчане вредности случајне величине X , а на апсциси региструје време утврђивања те величине.

Ако се вредности узорка на ординату унесу у одређеном мерилу и ако све падну унутар контролних граница, онда показују цикличност или тренд испод средине процеса или изнад ње, тада се каже да је процес статистички стабилан, те да је у толеранцији квалитета дате путем контролних граница.

До одступања процеса може доћи због одступања његове средње вредности, због одступања његове стандардне девијације, или због одступања обе ове карактеристике.

Идеалан случај је онај у коме се средина процеса и средина толерантног поља поклапају а при томе је ширина расипања процеса једнака датој толеранцији или ужа од ње. За процес се каже да је центриран ако се поклапају средина процеса и толерантног поља. Процес на слици показује одступања у ширини расипања. Важно је да расипање процеса не буде шире од толерантног поља.

Најважније одлике контролних карата:

- да омогућују једноставан и прикладан начин уписивања налаза контроле,
- да омогућују очигледно приказивање стања процеса,
- да су врло осетљиве на сваку појаву значајних узрока,
- да прегледно одвајају случајне од значајних узрока који делују на процес,
- да дају врло поуздану слику о стању процеса и упозоравају на потребу предузимања корекцијских мера,
- да омогућују аргументовано разматрање спорног процеса, а тиме и доношење исправних закључака,
- да остварују квалитетну производњу, због сталног увида у стање процеса.

Прорачун и значај контролних карата

Стабилан процес се одликује чињеницом што се праћена карактеристика квалитета налази унутар својих природних граница. Помоћу контролних граница се региструју одступања у смислу средњих вредности и одступања у смислу стандардне девијације. Изражење праћене карактеристике ван контролних граница указује на битну промену у процесу, која обично резултира појавом шкарта.

Вероватност налажења случајне величине унутар контролних граница дата је обрасцем:

$$P\{DKG \leq X \leq GKG\} = 1 - \alpha.$$

У овом случају α представља вероватност изласка праћене карактеристике из контролних граница, а бира се произвољно и обично износи 0,27%. У случају да се ради о подели случајне величине према нормалном закону, ове границе одговарају ширини од 6σ и обухватају 99,73% свих случајних величина X . То значи да ће код потпуно стабилног процеса у приближно 3 од 1000 мерења-случајна величина пасти ван контролних граница. Ако би се узеле још уже контролне границе (од нпр. $1 - \alpha = 95\%$), тада би фреквенција прелаза границе била још већа (у датом примеру 5%), иако је процес стабилан.

Без обзира на начин рачуњања контролне границе, прорачун је потребно изводити само за онај ток процеса за који се може тврдити да се одвијао без присуства значајних узрока. Ово се може илустровати следећим примером. Узмимо да су контролне границе

рачунате на основи 25 контролисаних узорака. За сваки узорак у карту је унешена величина карактеристике x , иако на карту још нису уцртане ни централна линија ни контролне границе. Израчунате и повучене контролне границе показале су да су се узорци бр.3 и 12, на пример, нашли ван контролних граница.

3.2.Контролне карте за мерене величине

Када се ради о карактеристици квалитета која се изражава случајном величином континуираног типа, тада налазе примену контролне карте ове врсте. Поред релативно високе цене добијања оцене мерењем, лоша страна ових карата је и то што је њихово устројство, вођење и анализа веома сложено.

Једна је од низа лоших особина карата за мерене величине и та што је неопходно водити засебну карту за сваку карактеристику квалитета. Разлог због којег се карте овог типа ипак користе је чињеница да оне кориснику дају повећан опсег информација о процесу и да су те информације квалитетније, прецизније од оних које се добију из атрибутивних карата.

Потпуна информација о случајној величини континуираног типа претпоставља познавање положаја њене средње вредности и величине за расипање око средње вредности. Као мера расипања случајне величине најчешће се узима распон унутар кога се налазе све измерене вредности, а ређе се као мера расипања узима вредност стандардне девијације. То значи да ће контролна карта овог типа морати да прати, у времену, кретање средње вредности и вредности за расипање. У том случају се говори о комбинованој контролној карти. Она се у суштини састоји од две основне.

3.2.1 Контролна карта за појединачне вредности (X карта)

Ова карта је нашла примену у неким специфичним околностима. Та специфичност се огледа првенствено у чињеници да не постоји могућност формирања контролних серија, јер се ради о појединачној производњи или о неједноликој производњи, у неком времену. Ово не спречава примену карте овог типа и на типично серијску производњу ако је то оптимално решење с обзиром на друге околности.

Карта је врло једноставна за вођење у односу на друге типове карата. Не захтева се никакво рачунање при уписивању контролисаних карактеристика, а на супрот томе даје доста прегледну слику кретања процеса. У њу се директно уписују резултати контроле за

поједине контролне тачке, што је доста једноставно, али стоји и чињеница да је то карта мале осетљивости на било који тип промене у процесу.

У случају да се ради о статистички потпуно нормалном процесу, тада се карта усмерава напред на основу датих толеранција. Вредности толеранције су дате техничком документацијом. Уз претпоставку да је ширина толеранције једнака ширини процеса, излажење ван контролних указиваће на поремећај у процесу.

Код ненормалних процеса, ако се као контролне границе узму границе толеранције, претходно изречена константација не важи. Могуће да тада све контролисане тачке падну унутар граница, али ће процес у целини имати неки проценат шкарта.

Прегледност карте се побољшава ако се екстремне вредности за све обиласке споје континуираном линијом, и то посебно максималне а посебно минималне вредности. Као број контролисаних производа се при сваком облику узима 2-5.

3.2.2. Контролна карта аритметичких средина узорака

Помоћу ове карте прате се варијације аритметичких средина узорака узетих из хомогене серије. Начелно се узимају узорци сталне величине, која не прелази 10 јединица производа. Са њом се прати стабилност важнијих карактеристика производа чија се вредност исказује мерењем. С обзиром на то да се картом прате просеци појединих узорака, она је знатно осетљивија, у односу на претходну. Ово се директно види из односа величина стандардних девијација просека узорака и појединачних мера.

Расипање средина узорака је обрнуто пропорционално другом корену величине узорка. Осетљивост карте расте с повећањем величине узорка.

Контролне границе се могу израчунати на два начина:

1. Прорачун контролних граница на основу снимања процеса. Овај поступак снимања процеса предвиђа да се из њега узимају узорци сталне величине (обично $n = 5$), мери праћена карактеристика и рачуна аритметичка средина за сваки узорак. Обично је за ово снимање довољно узети по 25 узорака од 5 производа.
2. Прорачун контролних граница на основу задате толеранције. Полазиште је претпоставка да је процесу са познатом ширином расипања σ_0 придодат производ чија задата толеранција праћене карактеристике задовољава :

$$T=6*\sigma_0$$

Као централна линија процеса користи се средина толерантног поља, тј.

$$T_s = x$$

Односно

$$T_s = (T_g + T_d) / 2$$

За примену контролних граница добијених из дате толеранције неопходно је знати ширину коришћеног процеса, и сваком процесу доделити ону толеранцију у квалитативној карактеристици коју он може прихватити.

3.2.3. Контролна карта распона (Р-карта)

Карта распона Р даје информацију вредности распона за сваки узорак и о стабилности распона, у одређеном времену.

Распон Р је мера за расипање праћене карактеристике, а дефинише се као:

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

где је:

X_{max}-максимална измерена вредност у конкретном узорку,

X_{min}-минимална измерена вредност у датом узорку.

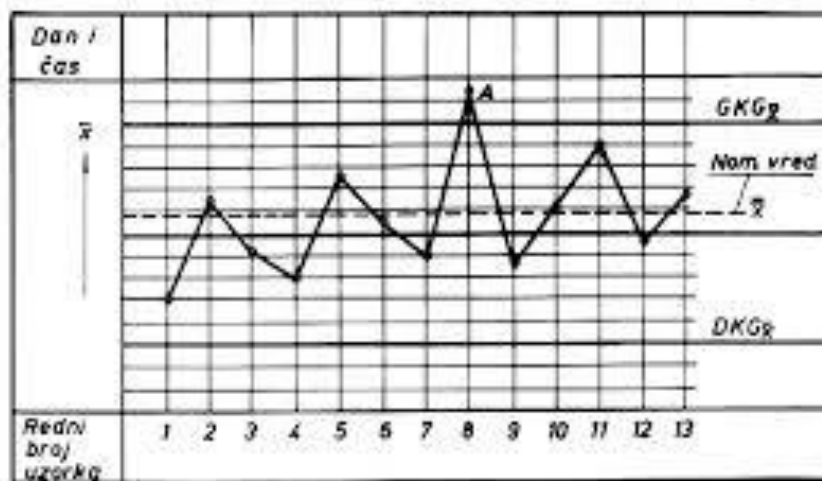
Величина узорка	D4	D3	D2	D1	d2	D2'	D1'
2	3,267	0	3,686	0	1,128	0,614	0
3	2,575	0	4,358	0	1,693	0,726	0
4	2,282	0	4,698	0	2,059	0,783	0
5	2,115	0	4,918	0	2,326	0,820	0
6	2,004	0	5,078	0	2,534	0,846	0
7	1,924	0,076	5,203	0,205	2,704	0,867	0,034
8	1,864	0,136	5,307	0,387	2,847	0,885	0,065
9	1,816	0,184	5,394	0,546	2,970	0,899	0,091
10	1,777	0,223	5,469	0,687	3,078	0,912	0,115

Табела 1. Коефицијенти потребни при конструкцији р-карте

3.2.4. Контролна карта стандардне девијације (σ -карта)

Када се ради са мереном карактеристиком и са узорцима већима од 10, тада је најбоље употребљавати обу карту као меру стабилности расипања. У поређењу са претходном, R-картом, која расипање описује само преко две екстремне вредности (што се сматра довољно тачним за мале узорке), карта стандардне девијације σ (слика 7) узима у обзир све вредности узорка.

Према уобичајеној шеми за контролне карте, на апсцису се наноси редни број узорка, а на ординату стандардна девијација појединих узорака.



Слика 7. Контролна карта стандардне девијације (σ -карта)

Према томе ова карта указује на ненормалности у расипању σ за поједине узорке. Као централна линија контролне карте узима се аритметичка средина свих израчунатих стандардних девијација узорака. Број узорака који се употребљавају за прорачун контролних граница карте зависи од величине узорка. Ако су већи довољно их је 15-20, док се код мањих довољна тачност постиже ако их је 25-30.

Релативно ретка примена карте стандардне девијације, било самостално или са картом просека, објашњава се сложености прорачуна стандардне девијације.

Овај се аргумент не односи на случај да се користе табеле са коефицијентима за прорачун контролних граница. Појава цепних рачунара са већ уграђеним програмима за налажење стандарне девијације требала би омогућити широку примену ове контролне карте.

Величина узорка	B1	B2	B1'	B2'	C2	C2'	B3	B4
11	0,299	1,561	0,050	0,260	0,930	0,155	0,321	1,679
12	0,331	1,541	0,055	0,257	0,935	0,156	0,354	1,646
13	0,359	1,523	0,060	0,254	0,941	0,157	0,382	1,618
14	0,384	1,507	0,064	0,251	0,445	0,158	0,406	1,594
15	0,406	1,492	0,068	0,249	0,949	0,158	0,428	1,572
16	0,427	1,478	0,071	0,246	0,952	0,159	0,448	1,552
17	0,445	1,465	0,074	0,244	0,955	0,159	0,466	1,534
18	0,461	1,454	0,077	0,242	0,958	0,160	0,482	1,518
19	0,478	1,443	0,080	0,231	0,959	0,160	0,497	1,503
20	0,491	1,433	0,082	0,239	0,962	0,160	0,510	1,490

Табела 2. Коефицијенти потребни при конструкцији σ -карте

У обради контролних карата могуће је усвојити неколико приступа редоследу обраде. Овде је усвојен онај по коме се прво обрађују појединачне или основне карте. Тек након потпуне обраде основних карата прешло се на заједнички приказ најважнијих типова комбинованих карата. На овакав редослед у изношењу материје упућује искуство у примени карата, према коме се основне карте врло често користе самостално. У обради комбинованих карата дата су само специфична правила у вези са њиховим формирањем и интерпретацијом.

Често је у примени и такав приступ обради контролних карата по коме се уопште засебно не обрађују основне карте.

3.2.5 Комбиноване контролне карте

Када се ради са контролним картама за мерене величине, тада се потпуна информација о промени квалитета мерене карактеристике добија уз познавање аритметичке средине и расипања те карактеристике.

Комбинована карта се састоји од две основне карте које су описане у претходним тачкама. Стабилним се сматра процес код кога се вредности за просеке и за расупање налазе свака унутар својих контролних граница. У случају да се неке од уписаних тачака, у делу карте за праћење расипања, нађу испод доње контролне границе, процес се ипак не сматра нестабилним. Напротив расипање мање од допуштеног пожељно је, а знак да је до њега дошло говори да је деловао неки од значајних узрока варирања, који је потрбно идентификовати и надаље га примењивати као редован за тај процес.

3.3 Контролне карте за атрибуте

За разлику од карата претходне групе, у које су се резултати мерења уносили у облику бројчаних вредности, код карата за атрибуте је начин изражавања квалитета потпуно другачији. У најширем смислу речи, под појмом атрибут овде се мисли на карактеристику, својство производа. Сврха контроле атрибута јесте утврђивање постојања атрибута, а то се обавља у складу са контролном технологијом.

У начелу, постоје два карактеристична начина изражавања квалитета путем атрибута. По првом од њих производ се класификује као исправан или као неисправан. По другом начину броје се дефекти или мане на контролисаном производу. У оба споменута случаја оцена се доноси у поређењу нечега што је створено са стандардима квалитета.

Сваки производ који садржи један или више дефеката се класификује као дефектан.

Основна подела карата за атрибутивну оцену



Сваки производ који садржи један или више дефеката се класификује као дефектан.

У контроли се при оцењивању атрибутом, најчешће користе методе: иде, не иде, односно: дефектан, бездефектан; унутар граница, изван граница; тачан, нетачан; комплетан, некомплетан; постојање, непостојање електричног споја итд.

Контрола путем атрибута има одређене предности, али и недостатке, у односу на контролу у мерењу. Уочљиво је да је овај начин контроле једноставнији, него путем варијабли. Једноставнији је контролни алат и сам чин контроле неупоредиво је бржи.

Статистичка обрада налаза контроле једноставније је, лакше и цена контролисања нижа.

Атрибутивна се оцена најчешће доноси по основи визуелне контроле, а узроци су обично: неизвршење неке производне операције, погрешна изведба операције, нетачно димензионисање, дефектност основног материјала, некомплетност, погрешно означавање.

Ради лакше обраде атрибутивних оцена, врло често се оцена добијена мерењем претвара у атрибутивну. Ово претварање оцене могуће је тек посто се мерна карактеристика изрази као варијабла.

У циљу одређивања централне линије и контролних граница карата овог типа, користе се закони дискретних подела-обично Poissonов-и биномни закон поделе случајне величине.

Специфичност је карата овог типа и у томе што показују да ли се величина праћеног узорка, у неком времену мења или је константна. Поступак праћења је знатно олакшан у колико се ради са константном величином узорка. У том сличају контролне границе, за одређено време, остају непромењене и карта је једноставнија за прорачун, а и слика карте је прегледнија.

3.3.1 Контролне карте за број лоших производа

Употреба карата овог типа врло је честа, а могуће их је примењивати када се контролисани производ класификује као добар или лош. Лошим се сматра онај производ који не задовољава стандард квалитета.

У оцењивању ове врсте разликују се два типа карата, зависно од променљивости величине узорка. Типичан пример овог типа је Р – карта која се претежно користи када се

величина узорка мења током контроле. Пример таквих карата је и пр-карта, која се користи једино у случају да се ради са узорцима сталне величине.

3.3.1.1 Контролна карта лоших производа (р-карта)

Са жељом да се контрола квалитета учини што јефтинијом, врло често се прибегава примени карта овог типа. За њену употребу неопходно је измерити праћену карактеристику, а за то су неопходни мерни алат, време и релативно висока квалификација извршиоца.

Поред тога укупан број мерљивих карактеристика неког производа иако је велики, па би примена XR карте на све њих изискивала велики број примерака, а то је из практичних и економских разлога неприхватљиво.

Један од недостатака Р карте јесте њена битно мања осетљивост од XR карте. Да би се овај недостатак умањио неопходно је при употреби Р карте радити са релативно великим узорцима.

Биномна подела се користи при претпоставци константне мере Р у посматраном времену уобичајен је захтев да тај број износи више од 4:

$$n \cdot p \geq 4$$

Ово произлази из чињенице да је биномна подела несиметрична, а приближна се симетричност постиже уз малу меру дефектних производа (Р) или уз примену великих узорака.

Начелно се р карта користи ако постојеће околности не омогућују рад са узорцима сталне величине. Контролне се границе најчешће израчунавају на основу одузимања и додавања три стандардне девијације просечној вредности дефектности.

У почетку излагања речено је да се р карта користи, начелно, у случају рада са узорцима променљиве величине. С тим у вези, обрасци за контролне границе показују да ће се оне мењати са променом величине узорка n и попримити степенасти облик.

Уобичајено је да се на карту уноси само горња контролна граница. Њу је могуће израчунати тек након контроле конкретног узорка. Доња контролна граница нема неко посебно практично значење, осим што показује да је процес натпросечно квалитетан. Потреба рачунања контролних граница за сваки узорак и релативна непрегледност карте створили су појаву њене модификације у смислу добијања контролних граница исте величине.

Модификација се састоји у томе што се за сваки узорак рачуна нормална величина.

3.3.1.2 Контролна карта за број лоших производа (пр карта)

Уколико то конкретне околности допуштају, а квалитет се путем оцене исказује са добар или лош, тада је најбоље да се стабилност процеса прати помоћу узорака сталне величине. У том се случају примењује заиста најједноставнији облик карте, за чије попуњавање нису потребни никакви прорачуни. На радно место се достави пр карта са уцртаном централном линијом и контролним границама, а у контроли узорака те величине потребно је само установити апсолутни износ лоших производа. Тај се износ директно уноси на пр карту и, према стању, у односу а контролне границе оцењује стабилност процеса.

Теоријску подлогу овој карти даје биномна подела то значи да је потребно располагати са приближно сталном дефектношћу p и са сталним бројем производа у узорку. Случајно променљива величина је број лоших у узорку сталне величине n уз сталну дефектност p .

3.3.2 Контролне карте за број дефеката

Врло често се јавља потреба да се прати стабилност процеса сложених производа, као што су то возила, оруђа, електронски уређаји и сл. Према конвенцији се дефектним сматра сваки производ са дефектом у квалитету, радило се о једној или више карактеристика. Како споменути производи имају релативно велики број карактеристика, дакле и велику вероватност да буду и класификовани као дефектни, то праћење квалитета путем мера лоших производа не би било прикладно, јер би та мера скоро увек имала износ 1 или приближан њему. Сличан се проблем јавља када се ради о производима који се не могу исказивати по комаду. Пратити дефектност путем мера дефектних производа немогуће је, али је зато могуће упоређивање квалитета праћењем броја дефеката по некој одабраној количини те материје.

Теориску основу овим картама даје Poissonova статистичка подела. Ово је могуће јер се увек ради о неограниченом броју карактеристика које се контролишу, а свака од њих може имати својство да буде дефектна. Према томе, један од захтева за примену Poissonove поделе испуњен је јер важи $n \rightarrow \infty$. Како се ради о великом броју контролисаних карактеристика, уз ограничен број оних које су лоше, произлази како је вероватност да се појави као лоша: код сваке од њих релативно мала; имамо да и $p \rightarrow 0$.

3.3.2.1. Контролна карта за број дефеката при $n = \text{const}$.

Када се стабилност квалитета прати путем броја дефеката а величина узорака је стална формира се С- карта. Зависно од сложености производа и других околности одређује се број комада који чине узорак. Код сложених производа то може бити само један комад. Важно је да се у одређеном времену величина узорка не мења.

Код бирања величине узорка добро је поштовати захтев да му доња граница броја дефеката буде већа од нуле. Ово омогућује прецизније вредновање узорака са малим бројем дефеката. Контролне границе се одређују обично тако што се кроз извесно време прати број дефеката у узорцима. Уместо снимања стања могуће је наметнути централну линију С и њене контролне границе. Понекад се и код ове карте испушта доња контролна граница, осим ако је потребно утврдити узрок пада броја дефеката у неком узорку. Овим је сврха употребе: упозоравање на појаву повећаног броја дефеката у посматраном процесу.

3.3.2.2. Контролна карта за број дефеката при $n \neq \text{const}$.

Понекад околности налажу преглед целокупне дневне производње а она варира из дана у дан. Сличан се случај разматрао у обликовању р карте. При контроли стабилности квалитета рачунају се централна вредност процеса и контролне границе. Уколико се узорак састоји из само једног производа тада ова карта поприма изглед претходно објашњене с карте. Код ове карте контролне границе су у различито удаљене од централне линије, јер се величине узорка n међусобно бројчано разликују. За сваки узорак морају се рачунати засебне контролне границе и то по извршеној контроли узорка. Код рачунања контролних граница обично се не уноси доња контролна граница, јер је најчешће безначајно разматрање смањеног броја дефеката.

4.Планови пријема

4.1. Планови пријема за атрибуте

Независно од тога што је производња током комплетног процеса сталног дила подвргнута неком виду контроле, јавља се потреба да коначна оцена оствареног квалитета. То значи да постоји неки гранични ниво квалитета, изражену проценту дефектности или броју дефеката за неку количину производа, у односу на који треба проверити постојеће стање. Метода контроле путем планова пријема не даје апсолутну величину нивоа оствареног квалитета, већ само сазнање да ли је он виши или не од нивоа захтеваног квалитета. У својој суштини, план пријема представља погодну комбинацију ознаке за величину узорка (n) и оне за одговарајући критеријум прихватања (c). Као критеријум за прихватање најчешће се узима онај број дефеката или дефектних производа у узорку са којим се серија још увек прима. Контрола пријема се своди на контролу узорка узетог из контролисане серије. На основу стања квалитета узорка доноси се суд о квалитету серије. Контрола помоћу планова пријема назива се још и узорковање. Употреба термина узорак и серија наводи на закључак да је за примену ове методе контроле неопходно производе груписати у серије, те их тек тад пријављивати за контролу.

Као што је из досадашњег излагања познато, контрола и оцена серије путем узорка увек у себи носи извештан ризик. Постојање ризика у контроли помоћу планова пријема чини ту методу неприкладном за примену на карактеристике квалитета који утичу на сигурност корисника. На те се карактеристике примењује 100%-тна, па чак и 200%-тна контрола. Ни у случају примене 100%-тне контроле не постоји сигурност да је примљена серија без дефекта. Томе су узрок неизбежне грешке а њих чине и најбољи контролори.

Узроковање се препоручује применити у следећим случајевима:

- када се контролишу производи чија дефектност не изазива велике материјалне или друге негативне последице, а утврђивање квалитета је скупље,
- уколико би, због монотоније и замора, 100%-тна контрола доносила веће грешке у оцени него у узорковању,
- ако се при утврђивању квалитета примењују деструктивна испитивања.

4.1.1. Теоријске основе планова пријема

Договором испоручиоца и купца одреди се нека граница квалитета, обично као мера дефектних производа у контролисаној серији, тј.

$$P_0 = \frac{M}{N}$$

Где је:

M = број лоших производа у серији,

N = величина серије.

Контролом би требало утврдити да ли је стварна мера дефектних производа у серији (p) мања или већа од договореног. Из саме дефиниције узорковања произилази да практично није могуће утврдити стварни број лоших у серији M , те тиме ни меру p коју би требало упоредити са P_0 .

Ради тога је, уместо на основи тачне вредности за меру дефектних производа у серији (p), одлуку о исправности серије могуће донети на темељу вероватности појаве лоших производа у серији, ако је у узорку нађен одређен број таквих производа. Код тога је битно одредити максимални број лоших производа у узорку да би се серија могла оценити као прихватљива или не.

Како је број за прихватање обично $c > 1$, према договору је услов за прихватање серије $x \leq c$. Та се вероватноћа добија према:

$$P_{(x \leq c)} = \sum_{x=0}^{x=c} \frac{\binom{N-M}{n-x} * \frac{M}{x}}{\frac{N}{n}}$$

Код пријема већих серија где је n / N релативно мала користи се биномна подела за прорачун вероватноће:

$$P_{(x)} = \binom{n}{x} * p^x * (1-p)^{n-x} = \frac{n!}{x! (n-x)!} * p^x (1-p)^{n-x}$$

Вероватноћа налажења $x \leq c$ дефектних производа у узорку што је услов за пријем серија, налази се према обрасцу:

$$P_{(x \leq c)} = \sum_{x=0}^{x=c} \binom{n}{x} * p^x (1-p)^{n-x}$$

Уз то да је испуњен претходни услов и да је дефектност $p < 0,1$, вероватноћа се рачуна према Poissonовој формули:

$$P_x = \frac{(n*p)^x}{x!} * e^{-n*p},$$

или кумулативној.

$$P_{(x \leq c)} = \sum_{x=0}^{x=c} \frac{(n*p)^x}{x!} * e^{-n*p}.$$

4.1.2. Одређивање величине узорка (n) и броја за прихватање (C)

Економичност планова пријема показује се узорка и серије, тј. n / N што је тај однос мањи економичност је већа. Међутим постоје ограничења која не допуштају да се тај однос претерано смањује.

Из чисто практичних разлога не треба са повећањем серија претеривати. Формирање јако великих серија доноси цео низ техничко-организационих проблема.

Величина узорка уз поузданост оцене од 0,9973 дата је обрасцем:

$$n = \frac{3^2 * p' (1-p')}{\epsilon^2}$$

Где је:

p' = процењена вредност дефектности серије,

ϵ = прецизност оцене дате као $p - p'$,

p = дефектност узорка.

Овако израчуната величина узорка n гарантује да ће се стварна вредност дефектности серије наћи у интервалу $p - p'$, а уз вероватноћу од 0,9973.

Релативна заступљеност узорка у серији опада са повећањем серије. Код јако малих серија однос n / N износи приближно 50 - 60%, а код великих свега 0,5 - 1%.

Ради тачног одређивања плана пријема, потребно је бар за две величине дефектности серије дефинистати жељену поузданост оцене и припадајуће вероватноће

налажења $p_{(x \leq c)}$ у узорку. Обично се договором одреде дефектности p_a и p_t , назване прихватљива и неприхватљива, и њима припадајуће вероватноће пријема $1 - \alpha$ и β .

4.1.3. Класификација дефеката

Квалитет неког производа изражава се преко низа карактеристика који одређују његову употребљивост. Нису све од тих карактеристика једнако важне у односу на употребљивост посматраног производа. Када се разматра примена планова пријема у контроли, тада се важност карактеристика квалитета одређује према величини негативних последица проузрокованих дефектним карактеристиком.

На једном те истом производу могуће је постојање дофеката различите важности. Тако неки од њих захтевају 100%-тну а неки чак и 200%-тну контролу. Код других је оптимална контрола узорковањем, а код трећих уопште нема потребе за неком систематском контролом.

Класификација дефеката обавља се с обзиром на њихову важност за употребљивост производа:

- критични дефекти онемогућавају обављање основних радних функција производа као целине. У начелу примењује се 100%-тна контрола. Уколико се ипак одлучи на контролу узорковањем, тада се као број за прихватање узима 0, а при наиласку на макар и један такав дефекат у узорку цела серија преконтролише 100%-тно.
- велики дефекти-за ову врсту дефеката се са великом вероватноћом може претпоставити да ће довести до знатног смањења употребљивости производа.
- мали дефекти су дефекти за које је мало вероватно да ће умањити употребљивост производа.

За сваку од ових група дефеката уговара се посебни критеријум за пријем. Како производ има обично много карактеристика квалитета потребно их је све сврстати у неколико група по значају. Контролисана серија се сматра прихватљивом ако је прихватљива с обзиром на сваку групу засебно контролисаних карактеристика. То се ради тако да се случајни узорак контролише у целини с обзиром на сваку групу дефеката.

4.1.4. Просечни одлазећи квалитет (AOQ*)

Када се завршна контрола производа обавља уз услов да се све одбијене серије контролишу 100%-тно поставља се питање са којом се стварном дефектношћу производи испоручује купцу. Укупну масу производа чине следеће групације:

- производи из узорака где су сви лоши замењени исправнима,
- преостали делови одбијених серија ($N - n$) који су подвргнути 100%-тној контроли и у којима су сви лоши замењени исправнима,
- преостали делови примљених серија ($N - n$) који у себи носе дефектност са којом су и дошли на контролу.

Види се да ће купац примити смешу састављену од производа састављену из све три групације. Даље разматрање упућује нас на закључак да су у просеку испоручиване серије квалитетније што им је виши квалитет пре контроле.

Потребно је израчунати одлазећи просечни квалитет p_{odl} или AOQ у апсолутном износу:

$$p_{odl} = AOQ = \frac{p(N-n)*p_a}{N} * 100 (\%)$$

Кад су серије велике може се узети да је:

$$\frac{N-n}{N} = 1$$

$$AOQ = p * p_a$$

При чему је:

P = дефектност пре контроле

p_a = вероватноћа пријема серије дефектности p , према
одређеном плану пријема

4.1.5 Просечан број контролираних производа (ATI)

Због низа практичних питања неопходно је знати колико у просеку по једној серији треба прегледати производа. Ако се ради о контроли помоћу деструктивних метода, тада се просечан број контролираних производа по серији подудара са величином узорка (n). Када се контрола врши само на узорку а преостали део масе ($N - n$) се код одбијених серија не контролише, тада увек важи да је **ATI = n**.

Већина планова пријема предвиђа да се у случају одбијених серија на остатак серије примени 100%-тна контрола. Произлази да ће број контролираних јединица производа, у просеку за серију, бити већи од n . Томе је разлог чињеница да код сваке контроле узорковањем постоји вероватноћа да ће неке серије бити одбијене.

4.1.6. Подела планова пријема

Груписање планова пријема у одређене типове спроводи се с обзиром на тип узорка који се користи за доношење одлуке о контролисању серије. Разликујемо следеће типове планова пријема:

- 1) једноструки,
- 2) двоструки,
- 3) вишеструки
- 4) секвенцијални.

За употребу било ког од набројаних типова планова пријема, неопходно је производе груписати у серији. Серије се примају или одбијају, и то зависно од стања утврђеног контролом узорка.

- 1) Једноструки план пријема је такав план код кога се на основу контроле само једног узорка доноси одлука о пријему серије. Број јединица производа које се подвргавају контроли једнак је броју јединица у узорку величине n . Ако је број дефектних јединица у узорку једнак броју за прихватање (c) или мањи, серија се прихвата ако је већи серија се одбија.
- 2) Овај план претпоставља могућност контроле два узорка. Зависно од налаза из првог узорка одлучује се или да се серија прими или одбаци, или да се иде на контролу другог узорка. Контрола другог узорка свакако резултира или одлуком о пријему или одбацивању.
- 3) Вишеструки план пријема настаје у жељи да се узорковање учини сто економичнијим, често се укупни узорак дели на више једнаких делова. Обично су појединачни узорци тако мали да се по основу контроле првог узорка не може донети одлука о серији. Ако су серије изванредно лоше или добре одлука се доноси знатно пре него што се стигне до последњег узорка. Независно од квалитета серије одлука се доноси по завршеној контроли последњег узорка.
- 4) У настојању да се узорковање учини још економичнијим дошло се на идеју да се поједини узорци из вишеструких планова смање на само један производ. То значи да се по извршеном прегледу сваког појединог производа утврђено стање упоређује са уговореним квалитетом. Из практичних разлога, ово се поређење не обавља непосредно после прегледа сваког производа већ се то ради за мање групе. Основно је обележје планова пријема овог типа да величина узорка није одређена унапред. Колики ће се број јединица производа преконтролисати до доношења одлуке, зависи од стања квалитета серије. После прегледа сваког производа доноси се једно од могућих решења де тачке примити серију, одбити серију, наставити

контролу. Секвенцијални планови пријема се не примењују само за атрибутивну оцену квалитета већ и у случају мерених карактеристика. У пракси није неопходно прорачунавати линије пријема и одбацивања, већ се оне добију директно из одговарајућих табела за познате улазне податке.

5. Анализа процеса контроле квалитета у фабрици “Застава оружје”

5.1 Сврха

Сврха овог процеса је утврђивање оствареног нивоа квалитета производа и процеса и спречавање употребе неусаглашеног производа (на улазу, у процесу, финалног производа), као и мерење и праћење процеса у циљу спречавања и благовременог откривања појаве лошег квалитета.

5.2 Предмет и подручје примене

Предмет групе процеса контроле квалитета је утврђивање статуса квалитета производа и процеса у односу на захтеве квалитета.

Овај документ примењују:

- потфункција контроле квалитета улазних производа у поступку верификације набављених производа и утврђивања квалитета улазних производа, његовог евидентирања и управљања неусаглашеним улазним производом,
- потфункције преузимања и завршног контролисања и контролисања и испитивања финалних производа у поступку обезбеђења потребне документације, контролисања и евидентирања утврђених резултата контролисања, поступања са деловима у складу са утврђеним статусом,
- потфункција контроле квалитета процеса производње у поступку праћења способности процеса.

5.3 Терминолошко-појмовна тумачења

Процес – скуп међусобно повезаних и делујућих активности који претвара улазне елементе у излазне.

Контрола квалитета - скуп активности чији је циљ утврђивање остварења пројектованих захтева за квалитет производа и процеса.

Контролисање - вредновање усаглашености посматрањем и процењивањем уз, када је то погодно, мерење, испитивање или процењивање применом одговарајућих средстава.

ПКП/СК - пропис о квалитету производа/стандард квалитета;

AQL (Acceptable quality level) - Прихватљив ниво квалитета представља максимално дозвољени проценат неисправних јединица (или максимално дозвољени број мана на стотину јединица производа) који се може сматрати задовољавајућим за сврху контролисања узимањем узорака, узимајући га као просек процеса.

П - Преузимна контрола је контрола квалитета која се обавља после одређеног броја производних операција;

З - Завршна контрола је контрола квалитета која се обавља на крају производног циклуса;

ЗИ - Завршна испитивања низ производних и контролних операција које се изводе на финалном производу;

ККУП - контрола квалитета улазних производа;

Део - Подразумева се део, подсклоп или склоп припремљен за контролу квалитета;

ШО - Шкарт обраде;

ШМ - Шкарт материјала ;

План узимања узорака - Показује број делова који ће бити контролисани, у зависности од укупне количине приспеле за контролу и даје критеријум за пријем или одбијање количине;

Величина узорака - Представља број делова, издвојених из укупне количине, на којима ће се извршити контрола;

Обим контролисања - Дефинише однос величине узорка према величини серије;

Узорак - једна или више јединица производа насумице узетих, не гледајући каквог су квалитета, из неке партије.

Неусаглашеност - неиспуњење утврђених захтева.

Мана - незадовољавање једног захтева или реалног очекивања везаног за предвиђену употребу, укључујући и употребе везане за безбедност.

Операцијски лист(ОЛ) контроле квалитета - даје детаљан опис операције контроле квалитета.

Технолошка контролна документација - је део технолошког поступка рада и обухвата операцијске листе контроле квалитета и план контролисања.

Контролна документација за евидентирање резултата контроле квалитета - обухвата картон контроле за операције П и З контроле, картон контроле улазних производа и картон контроле монтаже и завршних испитивања.

Статус квалитета производа - стање производа у односу на извршена и неизвршена контролисања и испитивања који одређује начин поступања са производом.

ПК xxx - План контролисања за улазни производ (у слободној форми) са редним бројем у складу са редоследом формирања.

ВКК - Војна контрола квалитета.

ЗК - Завршно контролисање је контролисање које се обавља на крају производног циклуса (после формирања финалног производа у потпроцесу монтаже).

5.4 Контрола квалитета производа

Циљ процеса контроле квалитета је утврђивање оствареног нивоа квалитета производа и спречавање употребе неусаглашеног улазног производа, производа организације у фазама производње, монтаже и завршних испитивања.

Улаз у процес контроле квалитета је производ са пратећом документацијом, контролно-технолошка документација и интерни и екстерни стандарди.

Активности процеса су утврђивање квалитета производа, евидентирање утврђених резултата, поступање са производом у складу са утврђеним статусом квалитета, анализа стања квалитета уз предузимање адекватних мера.

Израз из процеса је производ утврђеног статуса квалитета са предвиђеном документацијом.

5.5 Контролна документација

Контролну документацију чине:

- технолошка контролна документација - Операцијске листе контроле квалитета и план контролисања и
- Контролна документација за евидентирање резултата контролисања.

План контролисања се израђује за преузимну и завршну контролу делова, подсклопова и склопова у оквиру једне организационе целине и за контролу квалитета улазних производа. Израђује се на обрасцу за план контролисања као скупни документ контролне документације. Намењен је за свеобухватно дефинисање захтева квалитета. Израђује га потфункција пројектовања и развоја процеса контроле. За контролу квалитета појединих врста улазних производа израђује се план контролисања у слободној форми према врсти улазних производа (отковци, одливци, материјали, боје и др.) и носи ознаку ПКxxx. Детаљна израда плана контролисања, надлежности и одговорности дефинисане су документом за израду планова квалитета.

Операцијске листе контроле квалитета као део технолошког поступка рада се пројектују за део, подсклоп, склоп и финални производ, како је обрађено у документу за израду, верификацију и измене ТхД

5.6 Израда контролне документације за евидентирање квалитета

Контролна документација за евидентирање квалитета обухвата:

- картон контроле улазних производа
- картон за евиденцију квалитета улазних производа, чији је опис, начин попуне обрасца и поступање са записом дат у документу за контролу квалитета улазних производа,
- картон контроле за операције **П** (преузимне) и **З** (завршне) контроле - за евиденцију контроле квалитета на преузимној и завршној контроли делова, подсклопова и склопова и
- Картон контроле монтаже и завршних испитивања - картон за евиденцију контроле квалитета у монтажи и на завршним испитивањима производа, чији је опис, начин попуне обрасца и поступање са записом дат у документу за контролисање и испитивање готовог производа.

Основне податке о делу, подсклопу, склопу, готовом (монтираном) производу и захтевима који подлежу контроли квалитета, режимима контроле, бројевима операција и броју листова, а на основу плана контролисања уноси технолог квалитета у контролну документацију за евидентирање квалитета (картон контроле за операције П и З контроле и картон контроле монтаже и завршних испитивања).

5.7 Унос података о операцијама контроле у технолошку базу података

На основу формираног плана контролисања подфункција пројектовања и развоја процеса, технолог квалитета, уноси податке о операцијама преузимање и завршне контроле (према пројектованој трансакцији).

5.8 Контролисање производа

Контролисање производа обухвата :

- контролу квалитета улазних производа,
- контролу квалитета производа у процесу производње и монтаже,
- преузимање и завршно контролисање делова, подсклопова и склопова,
- лабораторијску контролу производа и процеса и
- контролисање и испитивање финалног производа.

5.9 Контрола квалитета улазних производа

Захтеви квалитета улазних производа, који подлежу контроли квалитета, прописани су техничком документацијом или су предвиђени уговором. Активности подфункције контроле квалитета улазних производа прописане су у документу за контролу квалитета улазних производа.

5.10 Контрола квалитета производа у процесу производње

Контрола квалитета производа у процесу производње је у надлежности ф-је производног извршења и није предмет овог документа. Активности и потребна документација за контролу квалитета производа у процесу производње дефинисани су у документом процедуре за извршавање радних налога за производњу.

5.11 Преузимање и завршно контролисање

Циљ процеса преузимања и завршног контролисања је утврђивање оствареног нивоа квалитета делова, подсклопова, склопа после одређеног броја операција и на крају производног циклуса.

Улаз у процес је производ са пратећом документацијом (производна документација, технолошка контролна документација и контролна документација за евидентирање резултата контроле).

Израз из процеса је производ утврђеног статуса квалитета и документација са евидентираним подацима о утврђеном квалитету.

5.12 Пријем делова

Подфункција преузимања и завршног контролисања, пре приступања извођењу контролне операције, врши контролисање исправности пропратнице делова у смислу сагласности наведених количина и количина поднетих на контролу.

Све претходне операције морају бити оверене у пропратници од стране подфункције производног извршења или контроле квалитета, како је предвиђено документом процедуре за извршавање радних налога за производњу.

Пријем делова на операције преузимања и завршне контроле од подфункције производног извршења врши се у серијама - партијама.

Да би се приступило контроли производа понуђена количина за контролу мора бити сагласна пропратној документацији. Уколико је дошло до сечења серије то мора бити

легализовано у складу са документом процедуре за извршавање радних налога за основну производњу.

Уколико постоји неслагање, пословођа контроле обавештава о томе производног пословођу, који је дужан да обезбеди усаглашеност производне документације и делова после чега контрола квалитета приступа квалитативном пријему серије.

5.13 Контролисање делова

Подфункција преузимањег и завршног контролисања контролну операцију изводи искључиво овереним, односно прегледаним мерним - контролним алатом и / или мерном опремом према документу процедуре за управљање мерном опремом и документу процедуре за управљање алатима.

Технолошком контролном документацијом предвиђене су две врсте контроле:

- Контрола узорковањем
- 100% контрола (контрола целокупне количине поднете на контролу).

Контрола узорковањем се спроводи тако што се из произведене серије, узима узорак и контролише, да би се утврдило да ли серија задовољава критеријум за прихватање или не.

Услови прихватања серије одређују се на основу плана узимања узорака са одређеном вредношћу AQL (прихватљив ниво квалитета). Прихватљив ниво квалитета (AQL) дефинисан је планом контролисања за сваки захтев који се контролише. Приступање 100% контроли квалитета се спроводи после квалификације за 100% контролу. Квалификација се обавља тако што се од примљене количине делова за контролу узима узорак величине 20 комада и контролише према захтевима контролне документације. Уколико се у контролисаном узорку (од 20 комада) не нађе више од 4 комада који не задовољавају захтеве квалитета, квалификација је успешна и контрола квалитета приступа контролисању пријављене количине делова. Уколико се у контролисаном узорку нађе више од 4 комада који не задовољавају захтеве квалитета, контрола квалитета поднету количину за 100% контролу одбија и враћа у производњу на селекцију, одвајање шкарта и дораду комада који се могу поправити.

Делови код којих је утврђена неусаглашеност, а постоји могућност дораде се враћају подфункцији производног извршења у циљу реализације дораде.

Када серија незадовољава услове за прихватање иста се враћа подфункцији производног извршења која изводи селекцију, осим у случајевима када се контрола обавља опремом коју поседује само подфункција преузимањег и завршног контролисања, па ова подфункција обавља селекцију.

По отклањању утврђених неусаглашености, подфункција производног извршења поново доставља делове на контролу и у обавези је да уз делове достави образац пријаве за поновљени пријем делова, подсклопова и склопова за операције П и З контроле .

Подфункција преузимањег и завршног контролисања - пословођа контроле, пре поновне контроле одлучује да ли ће поновна контрола обухватити све захтеве или само оне који су били узрок одбацивању.

Контрола квалитета мора да одвоји део за који се утврди у току контроле да је неисправан без обзира да ли је серија у целини примљена или враћена на селекцију.

Уколико се контрола квалитета делова обавља лабораторијски (после операција површинске заштите...) подфункција преузимањег и завршног контролисања предаје са узорцима документ о захтеву за лабораторијско испитивање. По добијању примерка извештаја о испитивању (обрађено у документу за лабораторијску контролу производа и процеса) подфункција преузимањег и завршног контролисања утврђује коначан статус делова/производа.

У случају да лабораторија организације, није у могућности да изврши потребна испитивања подфункција преузимањег и завршног контролисања упућује захтев за лабораторијско испитивање подфункцији контроле квалитета улазних производа. Подфункција ККУП поступа према документу за контролу квалитета улазних производа, преузима узорке за испитивање и доставља овлашћеној лабораторији. По добијању Извештаја о испитивању овлашћене лабораторије подфункција ККУП је обавезна да о томе информисе функцију набавке и један примерак извештаја достави подфункцији преузимањег и завршног контролисања. Реализација ових активности обавља се на основу оквирног уговора који је ф-ја набавке склопила са овлашћеном лабораторијом. Уговор се склапа на основу годишњег плана потребних услуга како је предвиђено у документу процедуре за набавку производа и услуга.

У случају да овлашћена лабораторија са којом је склопљен уговор није у могућности да реализује тражену услугу подфункција ККУП доставља ф-ји набавке захтев за набавку услуге. Ф – ја набавке је у обавези да реализује тражену услугу.

Остале активности подфункције преузимањег и завршног контролисања дате су кроз документе: за контролу наношења електролитичких превлака хрома и цинка, за контролу процеса бојења и за контролу процеса површинске заштите брунирања, фосфатирања и елоксирања.

Активности подфункције ПК и ЗК у контроли квалитета производа дела у процесу термичке обраде и процесу заваривања и лемљења дате су у документима: радно упутство за контролу процеса термичке обраде и радно упутство за контролу процеса заваривања и лемљења.

5.14 Евидентирање резултата контролисања

После утврђивања статуса контролисаних делова, резултати контролисања се евидентирају у картону контроле за операције П и З контроле.

Добијене резултате контроле треба уносити после контроле сваког појединачног захтева. По завршеној контроли свих делова по свим захтевима уписују се сумарни резултати контроле (подручја "ШО", "ШМ", "Д" и "враћено"). Рубрике "ШО" и "ШМ" попуњавају се после пребројавања одвојених комада и не морају представљати збир одговарајућих мана из евиденције појединачних мана.

Уношење података у картон контроле за операције П и З контроле може обављати пословођа контроле или друго за то обучено лице, док је контрола исправности уношења података и овера потписом, искључиво у надлежности пословође контроле.

Евидентирање квалитета код контроле узорковањем може се посматрати кроз два различита случаја и то:

- Евидентирање квалитета за серије које задовољавају пројектовани квалитет за пријем је идентичан са поступком за евидентирање квалитета код 100% контроле, с том разликом што прегледана количина није једнака броју комада за контролу већ представља величину узорка узетог за контролу.
- Евидентирање квалитета за серије које не задовољавају пројектовани ниво квалитета за пријем - пронађен је већи број делова који не задовољавају захтеве квалитета од дозвољеног за дефинисани ниво квалитета за пријем, серија се одбија. Евидентирани подаци односе се на стање нађено у узорку. Изнад евидентираног стања квалитета за захтев по коме се делови враћају на селекцију уписује се слово "С".

Враћена количина (рубрика "враћено") идентична је са бројем комада за контролу (умањена за број комада шкарта уколико је утврђен). Исправност података оверава пословођа контроле.

После обављене селекције, подфункција производног извршења је у обавези да приликом пријављивања серије, подфункцији преузимног и завршног контролисања стави

на увид целокупну враћену количину, с тим што су делови разврстани по утврђеном квалитету ("добар", "ШМ", "ШО" и "Д"). Подаци о накнадној контроли уписују се у следећи ред картона контроле за операције П и З контроле испод података за прво пријављивање. Подфункција преузимањег и завршног контролисања врши контролу поднете количине са статусом квалитета "добар".

Ако се код поновног пријављивања делова после селекције констатује да је квалитет пријављене "добре" количине задовољавајући, серија се прима као добра и уносе се подаци о утврђеном квалитету. У колони укупан шкарт ("ШМ" и "ШО") и број добрих комада уносе се сумарни подаци, чији је збир једнак броју комада за контролу.

Ако се код поновног пријављивања делова после селекције констатује да је квалитет пријављене "добре" количине незадовољавајући, серија се враћа на селекцију и поступак се понавља као код прве селекције.

У случају када су задовољени критеријуми за пријем серије, пословодја контроле квалитета оверава потписом и личним печатом картон контроле за операције П и З контроле и производну документацију ("П" карту) са тачним подацима о количинама делова, а серија се упућује производњи на наредну производну операцију, односно ускладиштење.

5.15 Поступање са деловима према утврђеном статусу квалитета

Да би се у процесу производње спречили даљи поступци са производима који нису прошли предвиђена контролисања и испитивања, као и даља употреба неусаглашених производа, мора се јасно означити њихов статус у односу на предвиђена контролисања и испитивања и усаглашеност са специфицираним захтевима.

У процесу производње производи могу имати један од следећих статуса:

- производ за контролу,
- производ усаглашен и
- производ неусаглашен

Производе намењене преузимањег и завршној контроли, производња одлаже на за то предвиђено и означено место "Производ за контролу".

Када се заврши процес контролисања и производ добије статус усаглашеног производа контрола квалитета оверава пропратницу, а на производима на којима је контролном документацијом предвиђено, после контроле ставља ознаку "К", после испитивања на торментацију ознаку "Т" и после испитивања на форофлуксу ознаку "Ф". Пропратницом се дефинише статус читаве серије производа.

Када производи не задовољавају предвиђене захтеве квалитета добијају статус неусаглашених производа и одлажу се на место видно обележено ознаком производа са одступањем. Поступак са неусаглашеним производима у складу је са утврђеним степеном неусаглашености и спроводи се према документу процедуре за управљање неусаглашеностима. Ако је производ неусаглашен-шкартиран (ШО), одмах се одваја од усаглашених производа и одлаже на место за шкартиране производе. Са шкартираним производима поступа се у складу са документом за управљање шкартираним производима.

5.16 Мерење циљева процеса преузимањег и завршног контролисања

Праћењем оствареног нивоа квалитета производа кроз формиране записе о евидентираним резултатима контроле квалитета, добија се увид о оствареном квалитету. Анализом утврђујемо потребу за покретањем корективних и превентивних мера.

5.17 Лабораторијска контрола производа и процеса

Лабораторијска контрола производа и процеса у надлежности је хемијске лабораторије организације, а ток активности и потребна документација за лабораторијску контролу производа и процеса обрађени су у документу за лабораторијску контролу производа и процеса.

5.18 Контролисање и испитивање финалног производа

Контролисање и испитивање финалног производа у надлежности је подфункције контролисање и испитивање финалног производа, а ток активности и потребна документација за контролисање и испитивање финалног производа обрађени су у документу за контролисање и испитивање финалног производа.

5.19 Евидентирање резултата контролисања и испитивања финалног производа

Евидентирање резултата контролисања и испитивања финалног производа обавља се на картону контроле монтаже и завршних испитивања до дефинитивног пријема финалног производа.

Евидентирање резултата контролисања и испитивања финалног производа врши се тако што се сваки захтев квалитета проверава и резултат се евидентира у картону контроле монтаже и завршних испитивања .

За финални производ који је задовољио захтеве квалитета на операцији ЗК у фази монтаже и касније у фази испитивања, контролор оверава својим печатом картон контроле монтаже и завршних испитивања у рубрици предвиђеној за то. Финални производ са тако овереним картоном контроле монтаже и завршних испитивања се шаље на следећу операцију.

Збирни подаци за целу серију или партију производа, обједињени са картона контроле монтаже и завршних испитивања свих производа, у виду извештаја о квалитету финалних производа, достављају се на крају сваке радне недеље надлежном руководиоцу функције контроле квалитета и функције производње у складу са документом за анализу квалитета производа и производних процеса.

5.20 Идентификација финалног производа

Идентификација финалног производа је неопходна ради обезбеђења потпуне евиденције о финалном производу и остварује се преко:

- интерног броја финалног производа и
- серијског броја финалног производа.

5.21 Интерни број финалног производа

Интерни бројеви производа служе за праћење кретања монтираних финалних производа од монтаже до исписивања серијских бројева. Ови бројеви се узимају из књиге

интерних бројева по растућем редоследу и уписују се у картон контроле монтаже и завршних испитивања .

Књигу интерних бројева води потфункција контролисања и испитивања финалног производа. Поред интерних бројева, књига интерних бројева садржи и податке о дану, месецу и години када је извршено издавање картона контроле монтаже и завршних испитивања на употребу.

Интерни број садржи словни и нумерички део, нпр. **A.XXXXX**, где је **A** словна ознака која се додељује по абecedном редоследу за сваку годину посебно.

Начин и место за означавање интерног броја на финалном производу дефинисани су технолошком документацијом. Пренос интерног броја са картона контроле монтаже и завршних испитивања на финални производ врши функција производње - монтажа финалног производа. Ако није предвиђено означавање интерног броја, не формира се књига интерних бројева.

У књизи интерних бројева дата је веза између серије производа и интерних бројева, тако што свака серија у себи носи низ растућих интерних бројева до величине серије.

5.22 Серијски број финалног производа

Серијски бројеви производа служе за идентификацију и праћење финалног производа у експлоатацији и кореспонденцију са купцима у вези са гаранцијом, сервисирањем или одржавањем производа. Ови бројеви узимају се из књиге серијских бројева, која се формира за финалне производе са различитим архивским бројевима. Серијски бројеви се формирају у растућем редоследу почев од броја који је уговорен са купцем или одређен конструктивном и технолошком документацијом.

Место и начин уписивања серијског броја на производу дефинисани су конструктивном и технолошком документацијом. У књигу серијских бројева уноси се поред серијског броја, интерни број производа, као и податак о дану, месецу и години када је извршен дефинитивни пријем производа. Књигу серијских бројева води потфункција контролисања и испитивања финалног производа.

Уписивање серијског броја на производ врши потфункција контролисања и испитивања финалног производа.

У случају да је серијски број финалног производа, у складу са конструктивном и технолошком документацијом, уписан у фази монтаже, потфункција контролисања и

испитивања финалног производа тај серијски број преузима (не формира га као иначе) и он има третман и интерног броја.

5.23 Паковање и предаја у магацин финалног производа

После комплетирања припадајућег прибора финалног производа и дела документације која се испоручује уз финални производ (техничке књижице - картона, гарантног листа, упутства за руковање, потврде завода за испитивање и жигосање ватреног оружја и остале документације која се уговором захтева) врши се паковање финалног производа у сопствену амбалажу према шеми паковања.

Упакован финални производ отпрема се у магацин финалног производа уз обавезну пратњу одговорног лица – руковаоца - издаваоца издаваонице посла који врши и предају финалног производа. Пратећу документацију упакованог финалног производа чине попуњена и оверена предајница и потврда о квалитету.

5.24 Контрола и праћење способности процес

Праћење способности процеса у надлежности је ф-ја производње и контроле квалитета. Потребна документација и ток активности обрађени су у документу за праћење способности процеса.

5.25 Анализа квалитета производа и процеса

Анализа квалитета у надлежности је подфункције пројектовања и развоја процеса (контроле) и подфункције побољшања пословног система. Потребна документација за анализу квалитета производа и процеса, надлежности, одговорности и ток активности обрађени су у документу за анализу квалитета производа и процеса.

5.26 Управљање шкартираним производима

Када се контролом квалитета делова утврди статус делова као неприхватљива неусаглашеност, делови се одвајају, а управљање овим деловима обрађено је у документу за **управљање шкартираним производима**.

5.27 Однос са представницима купца

Када је у питању војна контрола квалитета (ВКК), активности, потребна документација, надлежности и одговорности, као и међусобни односи дефинисани су:

- **нормативним документима** (закони, правилници, стандарди СОРС), као и
- **документима система менаџмента** квалитетом у којима се третира однос са представницима купца. Руководиоци контроле квалитета у складу са дефинисаним надлежностима су у обавези да прате све промене наведених докумената и да у складу са тим поступају, укључујући и иницирање потребних измена овог поступка. Када су у питању представници других купаца односи се успостављају у складу са конкретним уговором. Званичну комуникацију остварује руководилац контроле квалитета организације, као и руководиоци организационих делова који непосредно контактирају у реализацији активности са представницима купца. Сви остали контакти не обавезују представника купца.

6. Закључак

Планирањем, праћењем трошкова, анализом утицајних фактора на стварање квалитета и анализом трошкова за постизање квалитета, долази се до потребних информација на основу којих се могу донети праве одлуке - када и где се треба зауставити са улагањима у квалитет. Превише скупа обрада, која доводи до високог квалитета, која превазилази потребе тржишта, нерационална је. Захтеви тржишта и цена производа коју тржиште може да прихвати главни су показатељи докле са повишењем квалитета треба ићи, односно постоји повратна спрега која омогућује да се дође до оптималних вредности укупних трошкова квалитета у зависности од пропорције лоших. Изузетак чине производи од чијих карактеристика квалитета у употреби зависе људски животи, код којих се не иде на оптималне трошкове квалитета, него на максимални ниво квалитета или на "stand by" системе, без обзира на трошкове.

7. Литература

- 1) **ЛАЗИЋ М.**, ОСНОВИ МЕТРОЛОГИЈЕ., *МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ*, КРАГУЈЕВАЦ, 1987.
- 2) **ЛАЗИЋ. М., МИЛИЋЕВИЋ Р.**, МЕРЕЊЕ И КОНТРОЛА, *ВИША ТЕХНИЧКА ШКОЛА МАШИНСКЕ И САОБРАЋАЈНЕ СТРУКЕ*, КРАГУЈЕВАЦ, 2000.
- 3) **ЈЕШИЋ. Д.**, МЕРНА ТЕХНИКА, *МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ*, БАЊА ЛУКА, 2004.
- 4) **ИНТЕРНИ ДОКУМЕНТИ КК ФАБРИКЕ ЗАСТАВА ОРУЖЈЕ**
- 5) **ПЕТРОВИЋ М.**, КОНТРОЛА КВАЛИТЕТА, *ЦЕНТАР ВОЈНОТЕХНИЧКА ШКОЛА*, ЗАГРЕБ 1989.