

Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу
Војна академија Универзитета одбране у Београду



Назив студијског програма: Војноиндустријско инжењерство

Ниво студија: Основне академске студије

Модул: Пројектили и упаљачи

Предмет: Технологија производње убојних средстава

Број индекса: 538/2013

Славица Ч. Мирковић

Контрола квалитета артиљеријске муниције

Дипломски рад

Комисија за преглед и одбрану:

1. Др Југослав Радуловић – ментор

2. _____

3. _____

Датум одбране: _____

Оцена: _____

У оквиру дипломског рада кандидат треба да опише суштину контроле квалитета, са приказом фаза процеса контроле, као и контролу основних елемената кроз читаву фазу контроле, контролу готовог производа.

Кроз приказ процеса контроле муниције, кандидат треба да покаже како и где почиње планирање квалитета, ко прописује стандарде, ко све учествује у контроли квалитета.

Такође, треба да наведе фазе контрола појединих елемената артиљеријске муниције.

Препоручена литература:

- 1) пуковник Владимир Ж. Јовановић, дипл. инж., Технологија производње муниције Загреб, 1977.
- 2) Лазић М., Милићевић Р., Мерење и контрола, Виша техничка школа машинске и саобраћајне струке, Крагујевац, 2000.
- 3) Зечевић Б. : Основе конвенционале и напредне муниције, Универзитет у Сарајеву, 2013.

Крагујевац, јун 2017.

ментор:

Др Југослав Радуловић

Резиме

На основу истраживања и анализе расположиве литературе у овом раду је приказан поступак планирања и извођења контроле квалитета муниције. У посебном поглављу описане су методе које се користе при контроли квалитета муниције, елемената артиљеријске муниције. Овај рад такође пружа увид у сам појам артиљеријске муниције.

Кључне речи: контрола квалитета, муниција, артиљеријска муниција, испитивања.

Resume

Based on research and analysis of the available literature in the final paper is presenting the process of planning and carrying out quality control of ammunition. Special chapter summarizes the methods used to control the quality of ammunition, elements of artillery ammunition. This work also provides an insight into concept of artillery ammunition.

Keywords: quality control, ammunition, artillery ammunition, testing.

Садржај:

1. Увод.....	1
2. Развој и принципи теорије и праксе обезбеђења квалитета и управљања квалитетом ...	3
2.1 Основе, појмови и дефиниције квалитета.....	4
2.2 Развој теорије и праксе у области квалитета	7
2.3 Значај и место функције квалитета у структури организације	9
3. Контрола квалитета.....	11
3.1 Контрола квалитета улазних производ.....	13
3.2 Контрола квалитета у процесу производње.....	16
3.3 Завршна контрола квалитета производа	18
4. Основи муниције.....	22
4.1 Артиљеријска муниција.....	23
4.1.1 Сједињени метак	25
4.1.2 Полусједињени метак.....	25
4.1.3 Дводелни метак	26
4.2 Елементи артиљеријске муниције.....	27
4.2.1 Упаљач.....	27
4.2.2 Кошуљица.....	28
4.2.3 Топовска каписла	28
4.2.4 Чаура	30
4.2.5 Експлозивно пуњење.....	31
4.2.6 Барутно пуњење	32
5. Контрола квалитета артиљеријске муниције	33
5.1 Стандарди за пријем муниције.....	33
5.2 Контрола елемената муниције и материјала.....	34
5.2.1 Контрола чаура	34
5.2.2 Контрола квалитета кошуљице.....	38
5.2.3 Контрола квалитета експлозивног пуњења	41
5.3 Контрола готове муниције.....	42

5.4 Контрола елемената муниције и муниције при изради	45
5.4 Завршна и предајна контрола	45
5.4.1 Редовна испитивања	48
5.4.2 Развојна испитивања	48
5.4.3 Комисијска испитивања	48
5.5 Врсте и извођење испитивања	49
6. Закључак	51
7. Литература	52

1. Увод

Муниција као производ има посебну намену и набавка муниције и наоружања, представљају немало оптерећење за буџете, одувек се настојало да њена производња буде што квалитетнија и што јефтинија. У погледу квалитета муниције постављају се следећи општи захтеви:

- да је израђена према прописаној документацији,
- да у свему задовољава захтеве посебних стандарда,
- да правилно функционише,
- да је безбедна за руковање и транспорт,
- да је способна за употребу и после више година чувања под одређеним условима.

За то се примењује QMC (Quality Managemnt System) тј. систем управљања квалитетом производа/услуга у свим фазама - препознавања захтева купаца, планирање, обезбеђивање сировина, производња, контрола и одржавање квалитета, па све до коначне отпреме и процене задовољства купаца. Захтеви за систем менаџмента квалитетом дефинисани су стандардом SRPS ISO 9001: 2015 а захтеви за систем обезбеђења квалитета наоружања и војне опреме, што укључује и муницију, дефинисани су стандардом одбране GORC 9000: 2014. Горњи захтеви у погледу својстава и квалитета муниције остварују се одговарајућом конструкцијом муниције и њених делова, уградњом прописаних материјала и применом одговарајуће технологије производње и контроле као и осталим документима система квалитета, праћених плановима квалитета.

Метода статистичке контроле квалитета се користи у производњи муниције, примена ове методе показује се као веома корисна на свим оним операцијама на којима долази до изражаја више променљивих фактора, и то више као метод који пружа могућност за управљање квалитетом. Статистичке методе за оцену квалитета имају већи значај код пријемних испитивања комплетних склопова, нарочито код испитивања који изазивају разарање производа. Све функционалне димензије и битна физичко-хемијска својства елемената муниције у процесу производње контролишу се 100%, тј. на сваком комаду, и лоши комади се издвајају. У фабрикацији муниције мањих калибара за контролу се користе специјалне машине, док се у фабрикацији артиљеријске муниције тај посао обично обавља ручним алатима и инструментима.

Важнији муницијски склопови, чије карактеристике битно утичу на карактеристике и квалитет муниције, такође се израђују, испитују и предају у серијама (упаљачи, каписле, барут и др.). Квалитет и поузданост сваке серије, односно муниције произведене у ратама утврђује се испитивањем узорака одређене величине. Величину узорака, начин извођења опита и границе у којима треба да се крећу резултати прописују се посебним стандардима одбране. Серија муниције се прима и одобрава њена испорука купцу, ако је на завршним испитивањима задовољила све захтеве општих и посебних стандарда одбране .

Поступак при утврђивању квалитета произведене серије, односно рате муниције заснива се на претпоставци да је квалитет испитаних узорака у сваком погледу исти, као квалитет целокупне количине из које су узорци за испитивање издвојени.

Контрола квалитета појединих фаза израде и готових елемената треба да се врши тамо где грешке могу да настану, тј. на радном месту, у производном ланцу. Техничка контрола радионице и руководство радионице упућени су на уску сарадњу. Евиденција резултата контроле у радионици у току процеса производње, и израда одговарајућих графикана о кретању квалитета, заинтересованима даје јасну слику о стабилности процеса и изазива интерес за квалитет. Подаци контроле пружају могућност руководиоцу радионице да сагледа факторе који негативно утичу на процес (машина, алат, човек, материјал и др.) и да на основу тих података интервенише пре него што буде касно. На такав начин, контрола квалитета у току производње не само што смањује шкарт, већ може да утиче на побољшање квалитета и повећање производности.

Производња не може да узме на себе одговорност за техничку документацију, али она може много допринети побољшању производа и смањењу производних трошкова, саопштавајући конструктивној и технолошкој служби разна запажања у погледу конструкције, технологије, материјала и др. до којих она долази. На основу таквих података поменуте службе врше усавршавање документације и обогаћују своје искуство.

2. Развој и принципи теорије и праксе обезбеђења квалитета и управљања квалитетом

Карактеристика савременог света је велики проток роба и услуга, што се односи и на муницију. То обухвата велики број различитих процеса чији је коначни резултат неки производ или услуга. У тим процесима постоје две стране - испоручилац и корисник. Испоручилац, односно и корисник, може бити појединац или група - организација. Интереси обе стране су врло различити и супротни. Основна карактеристика савремене производње и промета роба и услуга је конкуренција међу испоручиоцима. Циљ конкуренције је повећање броја корисника. Кориснику одговара конкуренција између испоручилаца јер му пружа могућност избора. Како би се остварили интереси обе стране у задовољавајућој мери уводи се појам квалитет.

Квалитет представља појам који је повезан са свим областима људске делатности: индустријом, трговином, саобраћајем, науком, образовањем, туризмом итд. људи, индивидуално или у оквиру групе - организације, користе велики број производа и услуга. Истовремено, они су испоручиоци других производа и/или услуга. У оба случаја они желе висок квалитет производа и услуга.

За постизање високог квалитета муниције (производа и/или услуга) потребно је правилно познавање и примена свих појмова везаних за квалитет, као и метода и поступака за обезбеђење квалитета и управљање квалитетом. Квалитет је једна од најзначајнијих веза између испоручиоца и корисника.

Квалитет муниције и услуга је један од основних услова конкурентности и опстанка организације-произвођача муниције на домаћем и иностраном тржишту. Велики број држава спроводи многобројне активности на унутрашњем плану ради стварања услова за постизање високог нивоа квалитета и учествује у активностима међународних организација за стандардизацију и квалитет чији је циљ висок квалитет производа и услуга [1].

Да би се задовољили захтеви и потребе корисника и избегли неспоразуми између испоручилаца и корисника у погледу квалитета, дефинисана су општа и заједничка правила у области квалитета која се могу применити у свим областима људске делатности и која су свима једнако разумљива – и испоручиоцима и корисницима. Правила се могу применити на свим врстама производа и услуга. Садржана су у неколико серија међународних стандарда и других докумената из области обезбеђења квалитета и управљања квалитетом.

Од момента издавања првих стандарда у овој области до данас, однос према квалитету је веома промењен, што је значајно утицало како на подизање нивоа квалитета производа и услуга, тако и на побољшање квалитета живота људи, уопште.

2.1 Основе, појмови и дефиниције квалитета

Термини и дефиниције из области квалитета су специфични, а њихово правилно разумевање и правилна употреба су значајни и помажу при изграђивању система квалитета у радним организацијама, одржавању тих система и провери система квалитета, с аспекта интерних потреба и задовољења захтева купаца. Основни термини, који се односе на појмове о квалитету, дефинисани су у међународном стандарду SRPS ISO 9000-Системи менаџмента квалитетом - Основе и речник [2].

Појам "квалитет" је настао истовремено са настанком првобитних облика робне производње и развијао се у складу са развојем индустријске производње. Првобитно схватање појма квалитет обухватало је, углавном, функционалне карактеристике производа. Основни критеријум за оцену квалитета производа и њихово међусобно поређење био је степен задовољења захтева који су се односили на вршење основне функције производа. Међутим, осим захтева за функционалношћу производа, корисници све чешће постављају и друге захтеве: цена, дизајн, лако и јефтино одржавање, поузданост итд. Задовољење свих тих (или већег броја) захтева је услов да се корисник одлучи за куповину одређеног производа.

Савремена дефиниција појма квалитета (SRPS ISO 9000) гласи:

Ниво до којег скуп својствених карактеристика испуњава захтеве.

Ниво и ранг појединих карактеристика није апсолутно мерило за оцену и изражавање нивоа квалитета. Термин "квалитет" се у пракси често меша са појмом "класа". Класа је категорија или ранг додељен производима који имају исту функцију - намену, али другачије захтеве за квалитет. Класа показује планиране или признате разлике у захтевима за квалитет. Нагласак је на односу између функционалности у употреби и трошкова. Што значи да производ високе класе није увек истовремено и производ високог квалитета и, истовремено, производ ниске класе може бити врло високог квалитета - зависно од степена задовољења захтева за одређени квалитет [2].

Квалитет се често дефинише као "погодност за употребу" или "погодност за намену" или "задовољавање купца" или "усаглашеност са захтевима". То су само неки видови квалитета. Квалитет има више димензија, може се ограничити само на перформансе карактеристике производа или услуге. Друге димензије квалитета су:

- задовољење других захтева и очекивања корисника у вези са производом или услугом;
- поверење корисника у способност испоручиоца да потпуно задовољи његове захтеве;
- задовољење захтева друштва (изражених стандардима, законима, прописима и др.);

- економичност;
- задовољење потреба и захтева свих запослених у организацији испоручиоца;
- задовољење захтева и очекивања подиспоручилаца и
- задовољење захтева и очекивања власника - акционара.

Како би се добио висок квалитет производа – муниције или услуге, важно је да се уградња свих елемената који утичу на квалитет започне и изврши у процесу пројектовања, што не значи да ће се и добити квалитетан производ – муниција , јер квалитет зависи и од других процеса.

Главне активности које утичу на квалитет производа или услуге и на задовољење захтева купца спровode се у фази производње. Циљ је да производ или услуга задовоље спецификације које су постављене у фази планирања и пројектовања. Квалитет производње зависи од квалитета пројектовања.

У савременим условима, за разлику од класичних приступа, питање квалитета се не своди само на упоређивање карактеристика и перформанси производа у циљу утврђивања да ли је производ израђен у складу са спецификацијама (конструкцијска документација и сл.). Истовремено, питање постизања и одржавања квалитета производа није више одговорност само службе контроле квалитета (мерања, испитивања, лабораторије).

Основа савремене филозофије квалитета је у следећем:

- квалитет се уграђује у производ од постављања захтева за развој до избацивања из употребе;
- квалитет се не постиже тражењем грешака у производњи, већ спречавањем узрока настајања грешака;
- за квалитет производа и услуга одговорни су сви припадници организације - од руководства до извршиоца;
- за квалитет производа припадника организације заинтересован је и шири круг корисника организације - корисник, подиспоручиоци, акционари (власници) и друштво у целини.

Процес постизања високог квалитета је веома сложен процес у коме учествује велики број људи. Све активности у остварењу циљева у погледу квалитета потребно је спровести на организован и систематичан начин. Основа за то су однос и ставови организације по питању квалитета. То је политика квалитета организације.

Политиком квалитета дефинишу се кључни циљеви у односу на квалитет производа или услуге, као што су: погодност за употребу, радне карактеристике, безбедност и заштита околине, поузданост, расположивост, погодност за одржавање, трошкови за остваривање квалитета, усклађивање циљева за квалитет са општим условима предузећа, одређена организација за квалитет, одређени задаци руководећег кадра, задаци осталих кадрова, координација итд.

Значајан аспект укупне функције управљања је управљање квалитетом. Овај појам обухвата све активности управљања које одређују политику квалитета, циљеве и одговорности за квалитет, а остварују се путем планирања квалитета, контроле квалитета, обезбеђења квалитета и побољшања квалитета у оквиру система квалитета.

Управљање квалитетом је одговорност свих нивоа управљања, мора да буде вођено од стране највишег руководства. У његово остваривање треба да буду укључени сви припадници организације при чему се посебан значај придаје економским аспектима.

Управљање квалитетом обухвата:

- стратешко планирање производње или услуга,
- расподелу свих ресурса (материјалних и људских),
- систематске активности квалитета (обезбеђење, контролисање и развој),
- планирање потребног нивоа квалитета и
- оцењивање (преиспитивање) резултата.

У непосредној вези са појмом "управљање квалитетом" је "обезбеђење квалитета". Обезбеђење квалитета обухвата све планиране и систематске активности уграђене у систем квалитета и потребне за стицање одговарајућег поверења (унутар организације и код корисника) да ће производ или услуга испунити постављене захтеве за квалитет. Ако захтеви за квалитет не одражавају у потпуности потребе корисника и руководства организације, обезбеђење квалитета није комплетно и не може да пружи одговарајуће поверење. Обезбеђење квалитета може бити интерно и екстерно.

Интерно обезбеђења квалитета у оквиру организације је стицање поверења унутар организације - руководства и свих запослених - да ће организација испунити захтевани квалитет. То значи да организација познаје и да је сигурна у своје могућности да оствари квалитет.

Екстерно обезбеђења квалитета у уговорним и другим ситуацијама представља стицање поверења да ће организација испунити захтевани квалитет. Односно значи да су корисници (и други изван организације) упознати и уверени у способности организације у погледу квалитета.

Значајни поступци у оквиру обезбеђења квалитета и управљања квалитетом су контрола квалитета, провера квалитета и надзор над квалитетом [1] .

2.2 Развој теорије и праксе у области квалитета

Функција квалитета еволуирала је и развијала се у складу са развојем производње. Значај функције квалитета и њен утицај на успех произвођача познати су од самих почетака најпримитивније робне производње, али је однос према тој функцији као и начини вршења те функције био веома различит у различитим фазама развоја производње од најпримитивније до савремене производње засноване на широкој примени науке.

У досадашњем развоју теорије и праксе функције квалитета познате су следеће главне фазе:

- инспекција квалитета,
- превенција квалитета и
- обезбеђење квалитета.

Инспекција квалитета представља познати поступак примања или одбијања производа од стране службеника инспекцијског одељења. Карактерише је концентрисање на тражења производа са грешком, али не и отклањање узрока настајања грешака због чега се у серијској производњи показала врло неефикасном.

Ово је најстарији облик функције квалитета. Он се појавио у почетној фази развоја производње - занатској или мануфактурној производњи. Повећањем обима производње и преласком на масовну индустријску производњу (већи број запослених, већи асортиман производа, већи број производа), долази до промена у начину вршења функције квалитета. Примењују се различите статистичке методе за оцену прихватљивости производа на бази узимања узорка који чини репрезентативни део укупне количине производа. Основна карактеристика овог облика функције квалитета је контролисање, мерење и испитивање карактеристика и перформанси готових производа после производње - на крају производног процеса. Циљ је да се открију и издвоје производи који одступају од задатих критеријума.

Друга битна карактеристика овог облика функције квалитета је недовољна ефикасност и неекономичност услед високих трошкова. Чак и у случају веома ригорозне и свеобухватне контроле, често се код корисника нађе одређен број производа са недостацима јер узроци настанка грешака нису отклоњени. Трошкови који настају услед организовања и спровођења такве контроле, као и при проналажењу производа са недостацима (дорада или одбацивање производа) повећавају укупне трошкове производње.

Квалитет производа се утврђује по завршетку производње када се отклањају уочене грешке. Отклањањем грешака откривених након производње, отклањају се само последице или узроци. Одговорност за квалитет других учесника процеса производње не постоји или, ако у неким случајевима и постоји, она није директна и одлучујућа. Везе различитих функција у организацији повезаних са питањима квалитета су слабе или не постоје, осим између организационих јединица које производе и оних које врше контролисање производа [1].

Превенција квалитета се заснива на спречавању (превенцији) појаве грешака и на трајном уклањању узрока грешака. Циљ је да се постигне производња без грешака. Превенција квалитета је задатак и обавеза свих служби (организационих јединица) које, на директан или индиректан начин, припремају производњу и/или учествују у њој. Основна карактеристика овог облика функције квалитета је таква организација вршења функција везаних за производњу која обезбеђује да се производ изради без одступања од захтева исказаних у пројектној или другој документацији.

Превенција обухвата: скоро све функције у организацији - материјале и полупроизводе, алате, објекте и кадрове који, директно или индиректно, учествују у изради производа. Број функција (организационих јединица) директно или индиректно одговорних за квалитет производа је много већи него у инспекцији квалитета. Везе и односи међу њима су бољи. Утицај сваког учесника у процесу на квалитет је познат.

Превенција квалитета је виши облик функције квалитета, који се појавио као одговор на повишену осетљивост тржишта на квалитет и тенденцију да се постигне "савршенство у квалитету". Недостатак овог приступа квалитету је одсуство одговорности за квалитет свих припадника и свих функција организације, а посебно руководства. У овом концепту квалитета одговорност за квалитет је на нижим нивоима организације.

Обезбеђење квалитета је функција која је, у односу на остале функције, најкасније почела да се развија. Основне карактеристика овог приступа квалитету су:

- водећа улога и одговорност руководства за квалитет,
- јасно дефинисане одговорности за квалитет свих припадника организације и
- стално преиспитивање и одржавање захтеваног и жељеног нивоа квалитета ради задовољења захтева купаца.

Обезбеђење квалитета сугерише да је то нека врста превенције. Превенција квалитета је веома значајан сегмент укупне функције обезбеђења квалитета. Циљ и суштина обезбеђења квалитета су стицање поверења корисника (купаца) у способности организације да испоручи квалитетан производ. Карактеристика овог приступа квалитету је водећа улога и одговорност руководства за квалитет и јасно дефинисане одговорности за квалитет свих припадника организације. Стално праћење и одржавање захтеваног и жељеног нивоа квалитета у циљу задовољења захтева купаца је, такође, значајна карактеристика овог концепта квалитета. С обзиром да све функције организације утичу на квалитет, обезбеђење квалитета је начин перманентног надзора целокупне функције квалитета од стране највишег руководства. Брига за квалитет је на највишем нивоу - то је задатак и обавеза највишег руководства и основа пословне политике.

Концепт обезбеђења квалитета постигао је у пракси веома велики успех и постао веома ефикасно средство за успешно руковођење организацијом и постизање значајних циљева пословања. Овај концепт описан је у међународним стандардима серије SRPS ISO 9000, чија је примена постала нужност у савременом пословању.

Применом међународних стандарда серије SRPS ISO 9000 у пракси, концепт обезбеђења квалитета развијао се и унапређивао. Истовремено, измењено је схватање појма квалитет: квалитет више није повезан само са реализацијом захтева потрошача, односно корисника, квалитет мора да задовољи потребе ширег круга заинтересованих – других заинтересованих група: запослених, подиспоручилаца, власника и друштва (друштвена заједница). Резултат тог развоја је дефинисање концепта управљање тоталним квалитетом (TQM).

2.3 Значај и место функције квалитета у структури организације

Један од најзначајнијих циљева и резултата у пословању организације је квалитет њених производа и/или услуга. Истовремено, један од најважнијих захтева корисника (купца, потрошача) да добије квалитетан производ или услугу. Стога постоји тенденција постављања све строжијих захтева, нарочито у погледу квалитета производа или услуга.

Да би била успешна свака организација треба да понуди производе који:

- потпуно испуњавају дефинисане потребе, намену или сврху;
- задовољавају очекивања купца;
- усаглашени су са применљивим стандардима и спецификацијама;
- усаглашени су са захтевима друштва, одражавају еколошке аспекте;
- доступни су по конкурентним ценама и
- производе се економично.

Кључни циљеви и одговорности за квалитет, које организација треба да постигне, су:

- постићи, одржавати и тежити сталном побољшавању квалитета својих производа или услуга у односу на захтеве за квалитет;
- побољшавати квалитет свога рада тако да стално задовољава утврђене потребе и потребе које се подразумевају;
- стећи поверење свог интерног руководства и осталих запослених да се захтеви за квалитет испуњавају и одржавају и да се врши побољшавање квалитета;
- стећи поверење купаца и свих других интересних група да су захтеви за квалитет испорученог производа достигнути или ће бити достигнути;
- уверити купце и све друге интересне групе да су захтеви за систем квалитета испуњени.

Да би остварила своје циљеве, организација треба да обезбеди да сви технички, административни и људски фактори који утичу на квалитет производа буду под контролом. Квалитет производа и услуга је један од основних услова конкурентности организације на домаћем или иностраном тржишту. У вези с тим су и активности у циљу стварања услова за постизање високог нивоа квалитета. Ако се зна да је скоро свака организација и наручилац и испоручилац одређених производа и/или услуга, онда је значај познавања и примене теоретских поставки и практичних искустава у пословању организације још јаснији [1] .

3. Контрола квалитета

Контрола квалитета је подсистем квалитета који обухвата оперативне технике и активности остварења захтева квалитета. Представља сет оперативних техника и активности који се користе да се обезбеде захтеви квалитета и имају задатак да обезбеде квалитет производа, са циљем да се смањи или елиминише шкарт. Контрола квалитета је део концепта обезбеђења квалитета. Контрола или оцена нивоа квалитета производа изводи се на свим стадијумима стварања неког производа.

Постоје разноврсни објекти контроле квалитета:

- машине алатке, алати, помоћни прибори и друга опрема,
- мноштво мерне технике која се користи у производњи,
- делови и производи из кооперације,
- постојећи и нови процеси,
- бројне карактеристике квалитета производа у току њихове израде и у испитним станицама на крају процеса израде,
- остали објекти.

Контрола квалитета је део технолошког процеса израде, неопходна за идентификовање степена остваривања утврђених захтева и достизања задатих вредности контролисаних параметара. Идентификација се остварује преко резултата мерења и контроле релевантних параметара што представља објективну контролу или преко оцене особина које се не могу идентификовати мерењем и контролом што је субјективна контрола .

Сви индустријски производи што подразумева и било коју муницију дефинисани су пратећом техничко-технолошком документацијом. Ова документација се израђује, комплетира и проверава у току развоја производа - муниције и у процесу освајања серијске производње. Разврстава се на конструктивну, технолошку и контролну [3] .

Конструктивна документација обухвата полазну техничку документацију којом се дефинишу елементи, подсклопови, склопови и производи у целини, потпуно у погледу облика, димензија, материјала, тачности, квалитета израде и других карактеристика које су значајне за израду производа високог нивоа квалитета. Овом документацијом прописују се толеранције, тачке контролисања и дефинишу се први захтеви за квалитет.

Технолошком документацијом прописује се поступак производње, приказују производне операције и указује се на параметре као што су машина, алат, прибор и остале који су значајни при изради елемената, подсклопова и производа у целини, а у складу са захтевима прописаним конструктивном документацијом. Контролор прописује које се мере контролишу. У процесу контроле учествују и радници које контролише линијски контролор.

Технолошку документацију сачињавају: технолошки поступак, цртежи помоћног, радног и контролног алата, специјална упутства за неке поступке, као што су нпр. термичка обрада, површинска заштита и друго. Технолошки поступак се израђује на основу конструктивних цртежа. Детаљно се анализира сваки елемент и одређује процес обраде, који је у техничко-економском смислу најповољнији. Комплетан процес израде, тј. процес израде свих елемената и монтаже у подсклопове и склопове раставља се у просте операције.

За сваку просту операцију саставља се операцијски лист који садржи следеће податке: радионички цртеж:

- опис, односно упутство за извођење операције;
- потребан алат (стезни, радни, мерни и помоћни);
- посебна упозорења у погледу руковања опремом;
- обавезне хигијенско-техничке заштитне мере;
- тип машине на којој се операција изводи.

Контролна документација садржи планове, поступке, методе, средства и друге мере и критеријуме утврђивања квалитета и тачности производа и процеса израде, као и степен испуњености захтева прописаних конструктивном и технолошком документацијом. Што значи да се контролна документација разрађује на основу конструктивне и технолошке документације.

Фазе контроле:

- контрола улазних производа,
- контрола квалитета у процесу производње и
- завршна контрола квалитета процеса.

3.1 Контрола квалитета улазних производа

Улазни производи могу битно да утичу на квалитет финалних производа, као и на несметано одвијање технолошког процеса производње. Проверу квалитета улазних производа врши контрола квалитета улазних производа у сарадњи са осталим функцијама. У свом раду контрола квалитета улазних производа остварује сарадњу са функцијом набавке, подфункцијом управљање материјалом и алатом у допреми, функцијом пројектовање производа, функцијом пројектовање технологије, испоручиоцима, а по потреби и са осталим функцијама и подфункцијама организације. Ту свакако треба укључити и сарадњу са овлашћеним лабораторијама за испитивање материјала [1].

За квалитативни пријем потребно је обезбедити следеће:

- уговор, изјаву и/или наруџбеницу са називом испоручиоца,
- техничку документацију за пријем,
- отпремну документацију,
- оверене узорке за пријем (депоноване узорке),
- предвиђену опрему за контролисање,
- квалификоване и обучене кадрове за одговарајуће врсте пријемног контролисања.

Уговором, изјавом и/или наруџбеницом дефинисани су услови пријема, однос у утврђивању квалитета између корисника и испоручиоца, као и коју техничку документацију мора да задовољи улазни производ (стандард, технички услови, конструкциони цртеж и сл.).

Планирање и пројектовање квалитета на основу добијене техничке документације израђује контролну документацију, за пријем улазног производа, према документу коју доставља подфункцији контрола квалитета улазних производа. Ова документација мора бити сагласна уговору са испоручиоцем. Само на основу уговорене документације може бити извршен квалитативни пријем улазног производа. Техничком документацијом, за потребе обезбеђења квалитета и квалитативног пријема улазног производа, мора бити дефинисан:

- начин паковања и врста амбалаже;
- начин означавања на производу и амбалажи и које су ознаке неопходне;
- за производе код којих је битан спољни изглед, морају бити обезбеђени депоновани узорци;

- начин испитивања и мерења карактеристика квалитета. Ако се предвиђа контрола узорковањем, морају бити дефинисани величина узорка или одговарајући стандард за узорковање, као и критеријуми за пријем. Ово се дефинише контролном документацијом. За оне улазне производе за које се захтева атест о квалитету, мора бити дефинисано шта атест садржи.

Сваку појединачну испоруку прати одређена документација испоручиоца. У ту документацију спада:

- товарни лист, ако се ради о железничком транспорту,
- отпремница, ако се ради о друмском превозу. Отпремница је документ испоручиоца, па може бити различит за различите испоручиоце,
- потврда о квалитету (слика 1),
- одобрење за пријем.

POTVRDA O KVALITETU SREDSTAVA		BR. PRIJAVE/GOD.
		DATUM:
NAZIV SREDSTAVA: NOMENKLATURNI BROJ: BROJ UGOVORA: VRSTA RADOVA: SERIJA-RATA: KOLIČINA: PAKOVANJE: Kontrola je završena dana: Sredstva u svemu odgovaraju ugovorenoj dokumentaciji i odredbama ugovora. NAPOMENA: KONTROLISAO:		
		ODGOVORNO LICE KONTROLE KVALITETA

Слика 1. Изглед потврде квалитета [1]

Опрема за пријемно контролисање мора бити верификована у одређеним временским интервалима. Утицај улазних производа на квалитет процеса производње, квалитет полупроизвода и финалних производа, контролисање ових производа, искључиво се поверава, само квалификованим и обученим радницима. За додељивање послова пријемног контролисања обученим радницима, одговоран је руководиоца функције контрола квалитета производа.

У провери квалитета улазних производа учествују следеће функције – подфункције организације:

- подфункција управљање материјалом и алатом у допреми,
- подфункција контрола квалитета улазних производа ,
- функција пројектовање производа ,
- функција управљање производом ,
- функција пројектовање технологије,
- функција набавке и
- функција планирање и пројектовање квалитета.

Управљање материјалом и алатом у допреми обавезна је да изврши квантитативну контролу приспелог производа. Та провера се састоји од:

- визуелног прегледа производа у смислу оштећења, неадекватне амбалаже и сл.,
- контроле приспелих количина у односу на отпремну документацију,
- контроле комплетности приспеле отпремне документације.

По добијању захтева за квалитативни пријем улазног производа, контролор узима потребну техничку и контролну документацију, стандард, технички услов, конструкциони цртеж, технолошки поступак контроле и слично и приступа утврђивању квалитета. Утврђивање квалитета улазног производа састоји се од:

- визуелне контроле улазног производа,
- поређења утврђених неусаглашености са одобрењем за пријем, ако га је било и
- провере квалитета производа.

Визуелном контролом улазног производа, утврђује се начина паковања, идентификованих оштећења. Овој контроли посебну пажњу треба посветити када се ради о производима за које се тражи следљивост. Уколико резултати визуелне контроле нису задовољавајући, не приступа се даљој контроли. Наставак рада на пријемном контролисању се спроводи тек после решавања утврђених неусаглашености [1].

Контрола квалитета улазног производа се спроводи према дефинисаној контролној технологији за ту врсту улазног производа.

Технолошки поступак контроле, садржи захтеве квалитета одговарајућих стандарда, техничких услова, конструкционих цртежа и сл. У складу са захтевима претходно наведене техничке документације, технолошким поступком контроле и планом контролисања може се предвидети:

- контрола узорковањем или
- 100% контрола приспеле количине производа.

3.2 Контрола квалитета у процесу производње

Овај поступак дефинише редослед активности и одговорност извршилаца на контроли квалитета тока реализације производа. Примена овог поступка је обавезна за све организационе целине.

Контролисање и испитивање у току процеса производње спроводи се као :

- контролисање и испитивање тока процеса и
- контролисање и испитивање производа у процесу.

Основни ресурси за реализацију производа у освојеном процесу су:

Техничка документација. Техничка документација мора бити урађена и одобрена у складу са следећим документима :

- израда конструктивне документације,
- израда технолошке документације и
- израда контролне документације.

Лансирна пратећа документација. Да би се процес производње започео неопходно је да производња добије комплет лансирне документације. У ту документацију спада:

- радни налог,
- пратећи картон производа,
- спецификација (требовања) материјала и делова и
- предајница производа.

У припреми реализације производа неопходно је обезбедити: материјал, средства за рад, услове околине, компетентне извршиоце. У процесу производње се не сме користити не верификована и неажурна техничка документација.

Проверава се да ли постоји сва потребна документација и да ли су створени сви услови за почетак процеса. За улазне елементе руководилац процеса производње мора у производњи да поседује доказе о њиховом квалитету. Могући докази су:

- потврде о квалитету, и/или
- видно означен статус на самом елементу у односу на квалитет, и/или
- идентификациони број.

Објективне доказе о квалитету улазних елемената руководилац производње мора поседовати до пре рада у процесу. Ако квалитет улазних елемената не задовољава захтеве процеса или улазне захтеве, непосредни руководилац производње о томе извештава вишег руководиоца који предузима одговарајуће мере у циљу отклањања уочених неусаглашености.

Ако су створени сви услови за почетак рада процеса, лансира се производња. Према техничко-технолошкој документацији која је основа за планове квалитета и/или докуменоване поступке контролисања врши се контрола да ли су задовољени прописани параметри за ту фазу процеса. Документовани поступци контролисања и испитивања морају садржати: параметре или карактеристике квалитета који се контролишу, критеријуме прихватљивости, начин контролисања и испитивања, начин узорковања или учесталост контролисања, опрему која се користи за контролисање и испитивање, место где се врши контролисање и испитивање, услове испитивања, ко врши контролисање и испитивање и коначне записе који настају у праћењу параметара и карактеристика квалитета битних у остваривању квалитета производа. Настали записи се користе за анализу одговарајуће фазе процеса и за његову верификацију. Евиденција (записи) у току процеса може бити саставни део пратеће документације процеса.

Контролу процеса производње врше руководиоци производње свих нивоа. Контрола се врши у односу на дефинисану технолошку документацију за дати производ/услугу. При овој контроли треба проверити да ли су обезбеђени неопходни услови за реализацију процеса што укључује:

- расположивост спецификације која описује карактеристике производа;
- расположивост радних упутстава;
- коришћења одговарајуће опреме;
- расположивост и коришћење опреме за праћење и мерење;
- остваривање праћења и мерења и
- обављање активности пуштања, испоруке и активности после испоруке из производње.

Непосредну контролу процеса производње, и носиоци одговорности за њено одвијање по пројектованим условима, су непосредни извршиоци. Производни процес се мора одвијати у потпуности према пројектованој технолошкој документацији. Свако одступање од технолошке документације захтева од учесника да заустави процес и предузме корекцију.

3.3 Завршна контрола квалитета производа

Примена овог поступка је обавезна за организационе јединице и учеснике који врше завршну контролу квалитета производа. За контролисање и испитивање финалних производа / компоненти, надлежна је функција контроле квалитета производа, односно њена подфункција контрола квалитета финалног производа. Контролисање и испитивање квалитета производа изводи се у складу са утврђеним планом контроле и контролном технологијом. Контролисање и испитивање производа, од стране контроле квалитета финалних производа, састоји се од:

- контроле записа о квалитету формираних у току процеса производње,
- контролисања и испитивања самог производа,
- формирања записа о завршној контроли компоненте и
- издавања одговарајуће потврде о квалитету.

Контролисање компоненте почиње завршетком производа, односно окончањем последње производне операције. Руководилац производње пријављује контроли квалитета финалног производа спремност производа за завршну контролу. Пријављивање се врши попуном обрасца пријава за завршну контролу производа. Уз пријаву прилажу се следећи докази о квалитету производа у току процеса производње:

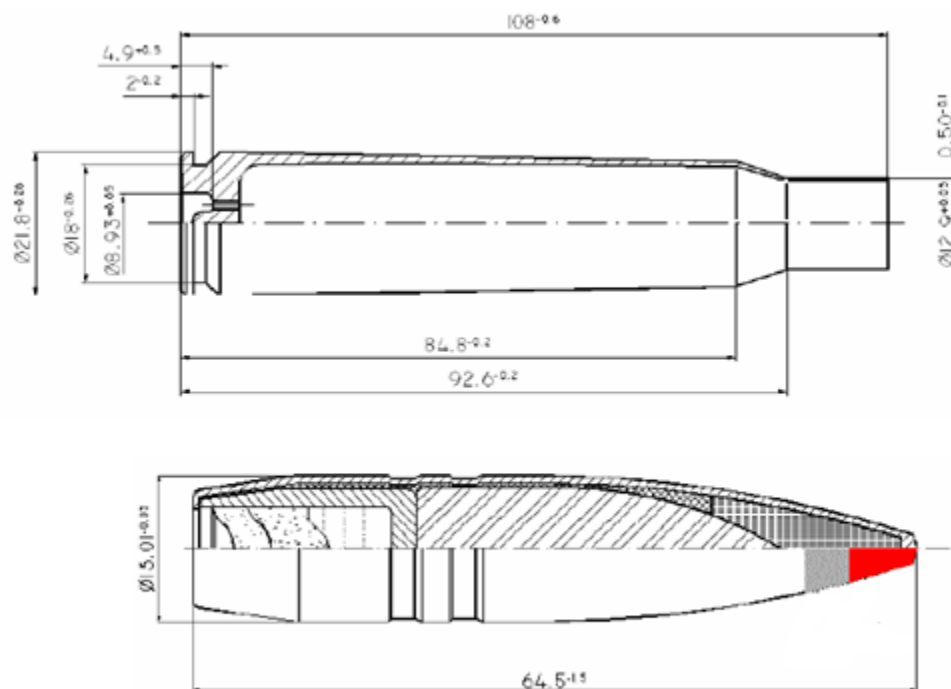
- записнике (потврде) о квалитету производа из процеса са списком потврда о квалитету,
- одобрења за одступање производа, ако их је било и
- пропратницу производа.

По потреби мора да приложи и потврде о квалитету употребљених материјала. Када тражи потврде о квалитету употребљених материјала, контрола квалитета финалних производа, мора да провери да ли су улазни материјали прихватљивог нивоа квалитета и да ли су на регуларан начин примљени.

Ако се утврди неажурност записа о квалитету, или њихово непостојање, не сме се приступити завршној контроли компоненте. Руководилац производње, у том случају, обавезан је да отклони уочене неусаглашености . Тек после тога може се приступити контроли производа. Уколико се неусаглашености не могу отклонити одлуку о завршној контроли производа може донети само руководилац контроле квалитета [1].

Документација на основу које се спроводи контрола квалитета компоненте је:

- контролна технологија,
- план контроле и
- конструкциони цртеж.



Слика 2. Пример конструктивног цртежа муниције 12,7×108 mm [4]

Контрола квалитета финалних производа обавезна је да пре почетка саме контроле проучи наведену техничку документацију и припреми се за сам процес контроле. Функција управљања производом обавезна је да јој достави наведену техничку документацију. За све нејасноће у техничкој документацији обавезна је да тражи разјашњење од функција пројектовање производа , пројектовање технологије и/или планирање и пројектовање квалитета .

Ако је контролном технологијом предвиђено коришћење контролних алата и уређаја за контролу параметара квалитета компоненте они морају бити верификовани у складу са одговарајућим документом. Контрола квалитета финалних производа обавезна је да пре контроле производа изврши проверу статуса предвиђене опреме у односу на верификацију. Ако утврди да предвиђена опрема није верификована, захтева од подфункције контрола квалитета опреме за праћење, мерење и испитивање њен преглед и верификацију у овлашћеној лабораторији. Неисправна опрема доводи се у исправно стање ангажовањем функција одржавање средстава за рад. Завршној контроли квалитета производа може се приступити само са верификованом опремом за праћење, мерење и испитивање.

Када се обезбеде наведени предуслови (исправни записи о квалитету, проучена техничка документација и обезбеђена верификована опрема за праћење, мерење и испитивање) контрола квалитета финалних производа приступа завршној контроли производа. Контролном технологијом дефинисан је редослед активности и параметри који морају бити проверени при контроли производа. Евидентирање резултата контроле врши се на истом обрасцу на коме је евидентиран квалитет производа у току процеса производње.

Контрола квалитета финалног производа даје оцену за сваки проверавани параметар производа. Оцена може бити “добро” (уписује број добрих комада) и “неусаглашено” (уписује број неусаглашених комада и шта је и колико неусаглашено). За параметре квалитета који не задовољавају, руководиоца производње мора предузети активности. Решење утврђене неусаглашености је или дорада – поправка производа или, на прописан начин, прихватање неусаглашености [1].

Лице које је извршило проверу захтева потписује се у одговарајућу рубрику само када је захтев задовољен. После спроведених корективних мера, и отклањања неусаглашености (или њиховог одобравања), контрола квалитета финалног производа поново проверава захтев и ако је задовољен оверава га потписом контролора. Поновну оверу може извршити исти контролор или његов руководиоца.

Могу бити прихваћени као добри само они производи код којих су сви параметри квалитета оцењени као добри или су у регуларном поступку. Зависно од начина контроле предвиђеног контролном документацијом, може се вршити контрола сваког производа појединачно (за мали број комада у серији) или контрола само одређеног броја комада (узорка) из серије. За овај други случај контролном технологијом је дефинисана величина узорка и критеријуми прихватљивости серије. Без обзира да ли је серија примљена или не, сви производи за које је контролом утврђено да нису прихватљивог квалитета морају бити одбачени а после тога дорађени или уништени.

За производе који задовољавају прописане параметре квалитета а намењени уградњи у финални производ или продаји на тржишту контрола квалитета финалног производа издаје потврду о квалитету производа. Ова потврда прати производ до његовог крајњег одредишта (предаје кориснику). Потврду потписује руководиоца подфункције контрола квалитета финалног производа.

Само производи који су задовољили на завршном контролисању и испитивању могу се испоручити кориснику са одговарајућом документацијом - отпремница, рачун и другом документацијом која је уговорена. Уколико постоји сагласност корисника за утврђену неусаглашеност производ се испоручује кориснику.

4. Основи муниције

Под појмом муниција подразумевају се бомбе и бојеве главе, вођени и балистички ракетни пројектили; артиљеријска, минобацачка, ракетна и муниција за пешадијска оруђа; све мине, торпеда и дубинска експлозивна пуњења; пуњења за разарања; пиротехнику; електро-експлозивне уређаје. Војна опрема дефинише се као комплетан уређај снабдевен са експлозивом, горивом, пиротехничком или иницијалном смешом или биолошко или хемијско оруђе за коришћење у војним операцијама, укључујући разарање.

Постоје више класификација типова муниције. Класификација у зависности од калибра муниције, начина везивања пројектила и чауре, начина деловање муниције на циљу, од типа циља, начина лансирања муниције, карактеристика погонске групе итд.

Област технологије наоружања и енергетских материјала је једна од критичних технологија и та област је подељена на:

- муницију малог калибра до 12,7 mm (или муниција калибра мањег од 20 mm),
- муниција средњег калибра до 57 mm (укључујући и минобацачке пројектиле од 60 mm),
- бомбе, бојеве главе и пројектиле великог калибра изнад 75 mm,
- енергетске материјале, упаљаче,
- сигурносне и армирајуће механизме,
- топовске и артиљеријске системе и
- мине и системе за уништавање.

Класификација типа муниције није универзална и битно зависи од земље у којој је одређена муниције произведена.

Муниција се у општем облику састоји од пројектила и погонске групе. Код ракетне муниције, пројектил и погонска група (ракетни мотор са горивом) претежно чине једну целину и заједно се крећу кроз атмосферу ка циљу. Тек по завршетку рада ракетног мотора, ракетна муниција, односно пројектил је постигла максималну брзину кретања.

Код артиљеријске и пешадијске муниције, погонска група и пројектил су два подсистема, која могу или не морају чинити једну целину током пуњења оруђа. У овом случају, чаура са горивом омогућава да гориво потпуно сагори у цеви оружја/оружја и саопшти потребну брзину и убрзање пројектилу у тренутку када напушта цев, када само пројектил лети кроз атмосферу ка циљу.

Пројектила има задатак да на одговарајућем одстојању и у одговарајућем времену, оствари тражени ефекат на циљу. Од поузданости и ефикасности бојне главе пројектила директно зависи и поузданост и ефикасност пројектила као система. Приликом дизајнирања неког пројектила, дефинисање бојне главе је одређено карактеристикама и површином циља и наћином лансирања пројектила према циљу. Избор пројектила за тражени циљ је одређен карактеристикама циља (врста оклопа, услови продирања, итд.). Непрекидна истраживања и експериментисања у дизајну пројектила омогућавају постизање оптималних ефеката на циљу у зависности од различитих фактора [4].

4.1 Артиљеријска муниција

Велики број земаља у свету производе артиљеријску муницију, било да је у питању сопствени развој, било лиценцна производња, односно копирање. Доступни су подаци за велики број овакве муниције, али су у питању најчешће каталошки подаци који се морају узети са резервом.

Појам артиљеријска муниција обухвата велики број калибара и врста пројектила. Начелна подела артиљерије је на:

- противавионску артиљерију,
- противоклопну артиљерију,
- артиљерију за подршку,
- обалску артиљерију,
- бродску артиљерију.

За извршење разноврсних задатака које решава артиљерија, артиљеријска муниција се комплетира с одговарајућим пројектиlima. По општој подели пројектили артиљеријске муниције се могу сврстати у:

- пројектиле основне намене,
- пројектиле специјалне намене и
- пројектиле помоћне намене.

Пројектили основне намене служе за уништавање живе силе и техничких средстава непријатеља. То су: тренутна, фугасна, тренутно-фугасна и, темпирна граната, панцирна, поткалибарска и кумулативна зрна и гранате.

Пројектили специјалне намене служе за извршавање посебних задатака, као што су задимљавање или осветљавање одређених земљишних простора. У тој групи су димне и осветљавајуће гранате.

Према калибру, артиљеријска муниција се дели на муницију:

- Još od početka XIX века главни pravci razvoja artiljerijske municije su bili usmereni u pravcu povećanja dometa i efikasnosti na cilju. Povećanje dometa se ostvarivalo razvojem novih oruđa sa povećanom dužinom cevi, korišćenjem novih barutnih puñeća, kao i aerodinamičkom optimizacijom projektila [6].

[illegible]

24

4.1.1 Сједињени метак

Веза између пројектила и чауре је чврста. Метак се као целина пакује, чува и убацује у цев оруђа. Барутно пуњење је најчешће слободно насуто у чауру.

Особине:

- једноставна припрема метка за гађање,
- велика брзина гађања,
- барутно пуњење је заштићено од спољних утицаја.

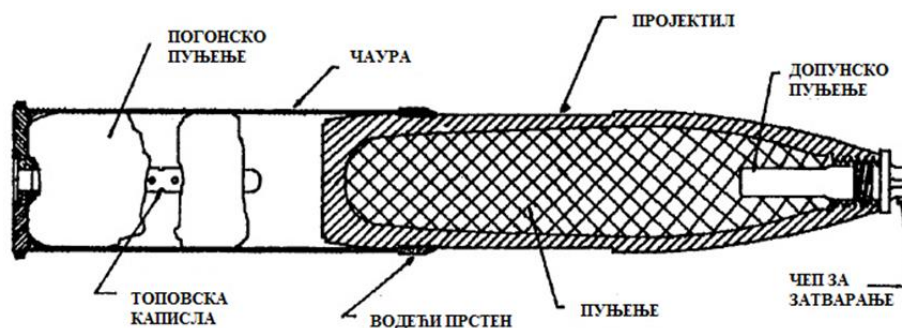
Сједињени метак користе противтенковска, тенковска, противавионска и самоходна оруђа до 100 mm.

Недостаци :

- нема могућност промене количине барута,
- дужина метка може да ограничи примену,
- маса метка ограничава примену на мале и средње калибре.

4.1.2 Полусједињени метак

Чаура је слободно навучена на пројектил, тако да се увек може лако одвојити, ради подешавања барутног пуњења при гађањима на разне даљине. Барутно пуњење је подељено у више делова и смештено у одвојене кесице. Као сједињени метак и овај се метак пакује, чува и у цев убацује као једина целина. На слици 4 приказан је полусједињени метак 105 mm.



Слика 4. Полусједињени метак 105 mm [7]

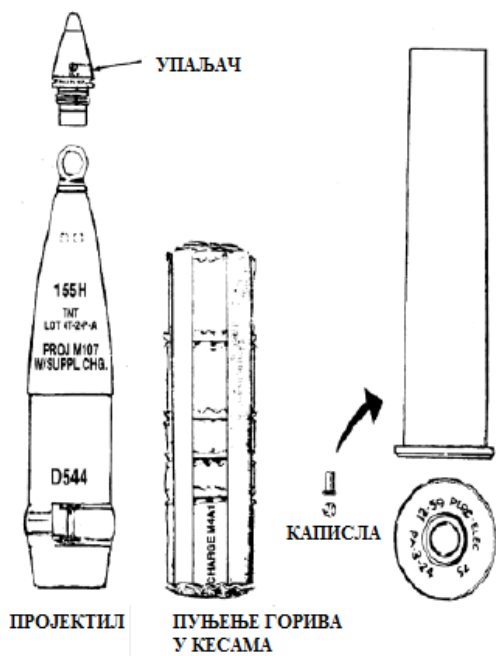
Особине:

- већа брзина гађања него код дводелне,
- могућност измене количине барута,
- маса и дужина метка ограничава примену на оруђа средњег калибра.

Ова врста метака заступљена је код брдских топова и хаубица.

4.1.3 Дводелни метак

Код дводелног метка пријазаног на слици 5, пројектил и барутно пуњење су одвојени (негде и топовска каписла). Пуњење се врши у два потеза, прво пројектил а затим и барутно пуњење и топовска каписла.



Слика 5. Дводелни метак 155 mm [4]

Особине:

- могућност промене количине барута,
- маса метка не ограничава примену (и до 203 mm) ,
- дужина метка не ограничава значајније примену.

Недостатке представља мала брзина гађања, сложена и дуготрајна припрема метка за гађање, барутно пуњење није заштићено од спољних утиција.

4.2 Елементи артиљеријске муниције

Артиљеријски метак разорног дејства сачињавају следећи елементи:

- упаљач,
- кошуљица,
- експлозивно пуњење,
- чаура,
- барутно пуњење,
- топовска каписла.

4.2.1 Упаљач

Упаљач (слика 6) има задатак да у жељеном моменту на циљу створи почетни импулс који ће побудити претварање – разлагање енергетског дела пројектила у облик који треба да изврши одређени рад. Постоји више врста класификације упаљача. Врста упаљача у општем случају, не зависи од природе енергетског дела, већ само од ефекта који на циљу жели да се постигне [9].

Према механизму помоћу кога се остварује почетни импулс, упаљачи се деле на:

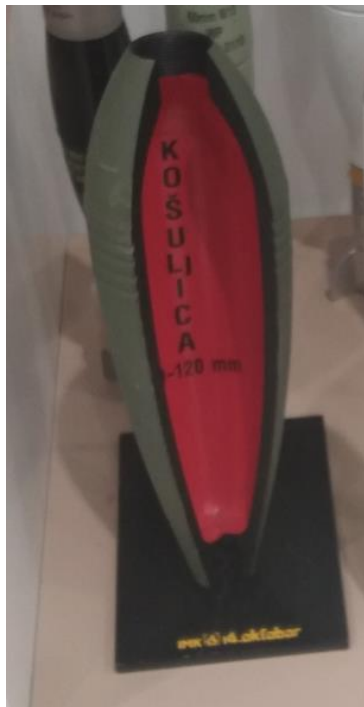
- механичке,
- темпирне са сатним механизмом или електронским мерачем времена,
- електричне,
- неконтактне или близинске.



Слика 6. Упаљач KZ 984 [10]

4.2.2 Кошуљица

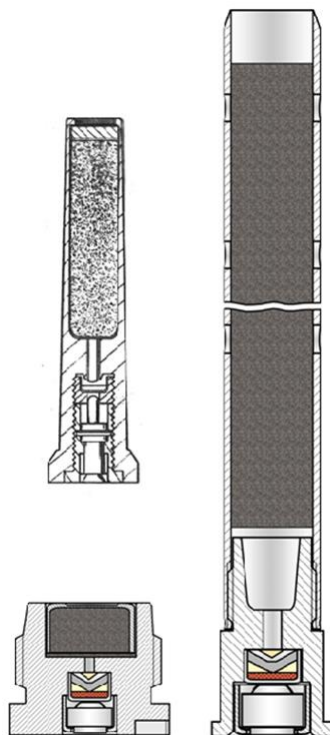
Кошуљица (слика 7) служи за смештај енергетског дела пројектила и упаљача. Истовремено она штити енергетски део од спољних механичких и атмосферских утицаја, а у току кретања пројектила кроз цев значајно умањује оптерећења која се преносе на енергетски део.



Слика 7. Кошуљица пројектила 120 mm [11]

4.2.3 Топовска каписла

Топовска каписла (слика 8) је саставни део артиљеријског метка, намењена је да помоћу пламена запали барутно пуњење метка при његовом опаљењу. Топовске каписле (слика 5) се разликују по величини и конструкцији, а то зависи од карактеристика барутног пуњења које треба припалити. На пример, за припаљивање барутног пуњења муниције 20 mm довољна је нешто већа иницијална каписла. За припаљивање барутног пуњења код већих артиљеријских метака, топовска каписла има поред иницијалне каписле и малу количину црног барута који служи као појачник пламена.



Слика 8. *Топовска каписла* [12]

Импулс топовске каписле није увек довољан за иницијацију барутног пуњења код муниције већег калибра, па се каписли додаје пламеник у облику перфориране цеви напуњене црним барутом, или у облику барутних шипки, који служи као припала. Дужина пламеника и количина црног барута за припалу зависе од количине барута у чаури и његове гранулације. Ако у чаури нема места за пламеник, пламени импулс каписле преноси се на посебну припалу и са ове на барутно пуњење.

Према начину довођења до дејства, топовске каписле могу бити ударне и електричне. Ударне топовске каписле дејствују под ударом игле услед гњечења иницијалне смеше, а електричне услед усијавања електропроводника у иницијалној смеси [12].

4.2.4 Чаура

Барутна пуњења код артиљеријске муниције најчешће су смештена у металну чаури, чије су функције:

- обедињује све делове метка или погонског пуњења у једну целину,
- служи за смештај и заштиту барутног пуњења од штетних утицаја околине, као и приликом боравка у загрејаном лежишту метка,
- обезбеђује правилно постављање метка у лежишту метка,
- обезбеђује заптивање лежишта метка током опаљења,
- врши делимично хлађење лежишта метка.

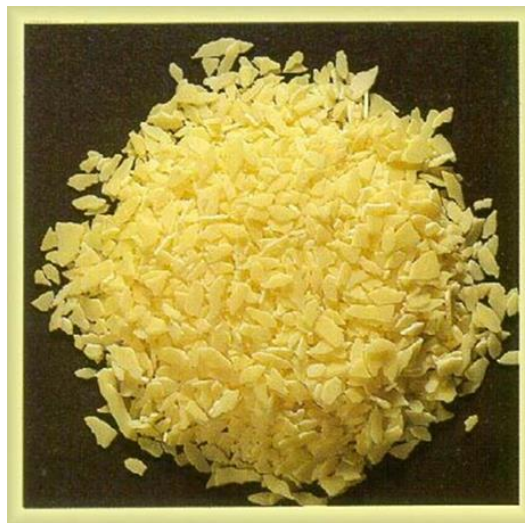
На слици 9 приказане су чауре за муницију великог калибра.



Слика 9. Чауре за муницију великог калибра [4]

4.2.5 Експлозивно пуњење

Експлозивно пуњење је намењено да кошуљицу доведе до распрскавања на циљу. Израђује се од бризантних експлозива: тринитротолуена (тротила, ТНТ слика 10), мешавине тротила и хексогена, аматола и др. Експлозивно пуњење обично попуњава целокупну унутрашњост кошуљице пројектила, изузев шупљине за детонатор упаљача и евентуалне шупљине за допунско експлозивно пуњење [9].



Слика 10. *Тринитротолуен у љуспицама* [13]

Од тог се изузима експлозивно пуњење код кумулативних пројектила код којих је експлозивно пуњење са конусном шупљином ради постизања посебног ефекта. Уместо експлозивног пуњења, код пројектила специјалне намене уграђена је одговарајућа хемијска смеша, димна, запаљива и др.

4.2.6 Барутно пуњење

Барутно пуњење представља тачно одређену количину барута, дефинисаног састава, хемијских, физичких и балистичких особина, одређеног облика и димензија барутног зрна (слика 11) који је способан да при сагоревању развије одређену количину гасова да избаци пројектил из цеви оруђа на одређени домет, уз одређену брзину и уз дозвољени максимални притисак барутних гасова. Може бити смештено у металне чауре, полусагорљиве чауре, сагорљиве чауре, платнене кесице и слично.

Могу бити конструисана на један од следећих начина:

- са могућношћу промене количине барута – променљиво пуњење,
- без могућности промене количине барута – стално пуњење



Слика 11. Геометријски облици барутног зрна [13]

Барутна пуњења могу имати и одређење помоћне елементе, који побољшавају техничко – експлоатационе особине. То су: припала, средство за смањење бакарисања цеви, средство за смањење блеска, средство за смањење загревање цеви.

5. Контрола квалитета артиљеријске муниције

Контрола квалитета у фабрикама муниције врши се у посебним секторима квалитета, они се најчешће састоје из више радних јединица. Те јединице су најчешће:

- Улазна контрола
- Контрола производа
- Завршна и предајна контрола
- Метролошка лабораторија.

Општи захтеви испитивања артиљеријске муниције се прописују захваљујући стандардима који се примењују у развоју и серијској производњи. Захтеви које муниција мора да испуни :

- мора бити израђена према валидној техничкој документацији;
- мора бити безбедна и имати правилну функцију у одређеном температурном интервалу;
- да задовољи УБ захтеве;
- да оствари пробојност на некој даљини;
- да испуни захтеве у вези херметичности;
- да оствари правилну функцију трасера и запаљиво дејство (код муниције где су пиротехничке смеше);
- да буде сигурна при транспорту, руковању и употреби;
- да буде отпорна на климатске промене при складиштењу и употреби;
- да је паковање муниције адекватно обележено и друге.

5.1 Стандарди за пријем муниције

Пријем муниције и њених делова врши се по серијама или ратама. Пријем врши војни контролни орган, односно орган купца. Има задатак да се личним увидом увери у току производње и на пријемним испитивањима да је муниција, односно њени делови, израђена према прописаној документацији, да у свему одговара цртежима и испуњава захтеве општих и посебних стандарда и уговора.

Посебни стандарди прописују за сваки захтев колики се узорак из серије, односно рате испитује, како се испитује и шта се дозвољава или изричито забрањује. Стандарди морају бити прецизно дефинисани карактеристикама које се могу мерити и изразити неким бројем. Поред тих захтева постоје и атрибутивни захтеви који се изражавају описно.

Захтеви стандарда и конструктивне документације треба да осигурају минимум квалитета који се тражи од одређеног дела, тј. од комплетног метка. Сваки већи захтев непотребно повећава цену муниције. Стандарди дозвољавају појаву извесних недостатака који су дефинисани и класификовани у две групе, као мање и веће мане. Трећу групу представљају недозвољене или критичне мане чија се појава не толерише.

Групе обухватају:

- мање мане представљају мања одступања од прописаних захтева која немају никакав утицај на квалитет производа;
- веће мане које могу утицати на смањење тактичке употребљивости или века трајања производа, односно и једног и другог, али не угрожавају безбедност лица за време руковања и употребе;
- недозвољене (критичне) мане, које према знању и искуству могу довести до угрожавања безбедности лица које таквим средствима рукују, одржавају их, или се налазе у њиховој близини. Недозвољена мана је такође и она која може проузроковати неиспуњавање тактичких захтева.

Дозвољени број мањих мана у контролисаном узорку одређен је стандардима као прихватљиви ниво квалитета (ПНК). "Прихватљиви ниво квалитета", AQL (Acceptance Quality Level), по међународној дефиницији је максимални проценат дефектних комада који се код контроле квалитета путем испитивања узорака може одобрити као просечан процент дефектних комада у једној серији, односно рати која се контролише први пут. Прихватљиви ниво квалитета за веће мане одређује се према искуству и резонавању. За недозвољене мане прихватљиви ниво квалитета је увек нула.

Неки делови који у нечему не одговарају у потпуности цртежима, тј. који су неким случајем израђени са систематском грешком, не морају се одбацити него их треба прегледати и тамо где је то могуће, може се дозволити њихова уградња. Неки делови који нису у сагласности са цртежом готовог дела, могу бити спашени ако грешка може бити компензирана другим деловима који се специјално израђују за овај случај, под условом да се не поремећује функционисање склопа како је било првобитно предвиђено. У случају када се ради о деловима који треба да задовоље принцип заменљивости такво се подешавање не дозвољава.

5.2 Контрола елемената муниције и материјала

5.2.1 Контрола чаура

Контрола чаура обухвата:

- визуелна контролу,
- димензионална контролу,
- испитивање механичких особина,
- испитивање гађањем с повећаним притиском,
- контрола површинске заштите,
- испитивање постојаности антикорозионе заштите пасивираних чаура,
- испитивање унутрашњег лаковања,
- контрола Ms – чаура на самопрскање.

Визуелна и димензионална контрола

Визуелну контролу и димензионалну контролу чаура врши техничка контрола произвођача 100% пре извршене антикорозионе заштите и после заштите.

При визуелној контроли дозвољени су недостаци као што су:

- мања удубљења на плашту, мањи зарези, превоји, набори и огреботине;
- трагови радног алата за пресовање и извлачење чија дубина не прелази 80%-тне дебљине зида;
- на устима чауре повреде које не мењају дебљину зида преко границе димензије предвиђене цртежом, трагови од алата за калибрирање који не спречавају улаз контролника.

У току визуелне контроле не дозвољавају се мане које имају карактер прскотина, дубоких огреботина, дволатности материјала и друге мане које могу штетно утицати на употребу и чување муниције.

Контрола димензија врши се према списку пријемних димензија. Све димензије морају одговарати димензијама на конструктивном цртежу. Критичне, веће и мање мане дефинисане су техничким условима, а за веће и мање мане одређен је број који се може допустити.

Димензионална контрола чаура, укључујући контролу у контролној комори, врши се пре пасивирања и пре лаковања унутрашњих површина. После пасивирања и унутрашњег лаковања, контролишу се само димензије лежишта каписле и унутрашњи пречник уста чауре. После ове контроле допушта се да се на оштећене површине контролницима ручно нанесе танки слој лака који се суши на температури радионице. Уколико контролни орган при визуелној и димензионалној контроли утврди већа одступања од дозвољених по техничким условима, одбија пријем шарже и враћа је на ревизију и поправку [7] .

Испитивање механичких особина

Приликом контроле механичких особина контролни орган издваја по једну чауру из сваке шарже чаура. На конструктивном цртежу приказано је место одакле се исецају епрувете за испитивање, као и вредности механичких особина епрувета. Често може доћи до случају да нека чаура, односно епрувета не испуни постављене захтеве, тада се опит понавља са дуплим бројем чаура из исте шарже. Ако при поновном опиту нека чаура не испуни услове, шаржа чаура се враћа произвођачу на поправку. После поправке испитивање се врши са двоструким бројем чаура.

Ревизија подразумева поновнау 100%-тну контролу и преглед контроле произвођача ради издвајања чаура (или других делова) са недостацима. Приликом ревизије дозвољавају се и поправке. Поправка се врши само у случају када је то технички изводљиво, под условом да поправка нема негативног утицаја на квалитет елемента или целог метка. После извршене ревизије врши се поновна контрола са већим узорком.

Тврдоћа материјала око отвора за топовску капислу одређује се на чаурама из којих се исецају епрувете за испитивање механичких особина [7] .

Испитивање гађањем с повећаним притиском (торментација)

Испитује се отпорност и правилно функционисање чауре под повећаним притиском. За испитивање се користи пројектил лаборисан инертном масом и лажним упалаљачем. Испитивање се изводи са по две чауре које из сваке шарже издваја контролни орган. Чауре се издвајају после димензионалне контроле, визуелног прегледа и коначне заштите.

Захтеви које чаура мора да задовољи приликом торментације :

- при ручном отварању затварача ни једна чаура не сме да остане у комори цеви, при нормалном раду извлакача;
- гављење плашта чаура дозвољава се око уста чауре;
- не дозвољава се пропуштање гасова између чауре и каписле;
- дозвољава се гужвање чаура уз услов да ово гужвање дозвољава употребу чауре за наредно опаљење;
- на чаури не сме бити прскотина, прогорених или истопљених места. Не дозвољава се проширење лежишта каписле, нити померање каписле - површина дна мора бити поравната с површином дна чауре.

Ако чауре не задовоље на овом опиту, враћају се на поправку, после поправке опит се понавља са двоструким бројем чаура.

Контрола површинске заштите чаура

Чауре морају по спољној и унутрашњој површини имати хомогену антикорозиону превлаку жуто-сламнате или златне боје. Антикорозиону заштиту је битна, наношењем пасивних превлака значајно се смањује брзина корозионих процеса.

Дозвољено је бакарисање у виду пега или трака, затим мале пеге и нехомогености превлаке које немају корозиони карактер. Слој лака на унутрашњој површини чаура мора бити чврсто спојен с месингом. Не сме бити нелакованих места, а у слоју не сме бити прскотина, мехурића, ожиљака и прљавштине.

Контролу густине пасивне превлаке врши фабричка контрола на по једној чаури из производње сваке смене, а контролни орган на по једној чаури из сваке шарже. Контрола густине пасивне превлаке врши се на тај начин што се на по неколико места, на спољној и унутрашњој површини, на места претходно очишћеним етил-алкохолом стављају капи 25%-тног раствора амонијака. Нанесене капи раствора не смеју се разливати. Стављене се капи одстрањују упијањем после око 100 секунди. На местима где су биле капи и на њиховим ивицама метал не сме да потамни. Преглед се врши визуелно.

Ако се приликом овог испитивања добију незадовољавајући резултати, опит се понавља са троструким бројем чаура и са трајањем опита минимално 50 секунди (уместо 100 сек.). Ако се и на том опиту не добију задовољавајући резултати, онда се врши испитивање постојаности антикорозионе заштите чаура по посебном поступку [7].

Испитивање постојаности антикорозионе заштите пасивираних чаура

Ово испитивање врши се само у случају када претходно испитивање не даје поуздане, уједначене резултате, испитивање се врши са једном или више чаура из спорне шарже.

Испитивање се врши на тај начин што се чаура потапа у 0,2% раствор кухињске соли у води и у њему држи 7 часова, а затим стоји на ваздуху 17 часова. Тај се опит понавља у четири циклуса при температури раствора и ваздуха 15-20°C. На испитиваним чаурама не дозвољава се појава тамњења на месингу, или добијања зелене боје.

Испитивање унутрашњег лаковања

Превлака лака на унутрашњој површини чауре мора бити добро осушена (степен просушености одређује се техничким условима). На осушеном слоју лака не дозвољава се пријањање пахуљица вате. Степен пријањања слоја лака уз метал испитује се на по једној чаури из сваке шарже помоћу-Ерицксенове пробе извлачења на епрувети која се узима из предела уста олаковане чауре.

Оцењивање јачине пријањања слоја лака уз месинг врши се визуелно, на испуштеној површини епрувете. На површини није дозвољено прскање и одвајање лака.

Контрола Ms - чаура на самопрскање

Испитивање на самопрскање врши се на чаурама које су површинки заштићене док изнутра нису олаковане. Ово испитивање врши се са по једном чауrom из сваке шарже потапањем у живин нитрат. У чауре за ово испитивање ако су чауре са утиснутом капислом, утискује се: чеп који димензионално одговара облику топовске каписле с максималним пречником. Овако припремљена чаура потапа се у 40%-тни раствор азотне киселине (специфичне тежине 1,25 g/cm³) у току 30 секунди, а потом се испире у текућој води. После прања чаура се потапа у 10%-тни раствор живиног нитрата који је закисељен са 1% азотне киселине (специфичне тежине, 1,42 g/cm³) у току од 30 минута. После овог потапања, с чауре се испари жива на топлој плочи, а после тога се врши преглед чауре у циљу откривања прскотина.

Чауре се прегледају визуелно, а у сумњивим случајевима лупом. Посебна се пажња обраћа прегледу уста чауре и лежишта каписле. У чаурама се не дозвољавају прскотине. Ако изабрана чаура из неке шарже не задовољи на овом опиту, шаржа се враћа на поновну термичку обраду. После термичке обраде опит на самопрскање понавља се са четвороструким бројем чаура, а провера механичких особина и торментације са дуплим бројем чаура [7].

5.2.2 Контрола квалитета кошуљице

Контролу квалитета кошуљица чине следећи видови контроле:

- Контрола механичких особина
 - Контрола тврдоће по Бринелу
 - Контрола затезне чврстоће
- Визуелна контрола и контрола на магнетоскопу
- Димензионална контрола
- Контрола на хидраулични притисак
- Контрола заштитне плочице
- Контрола водећег прстена
- Контрола отпорности кошуљице гађањем са повећаним притиском
- Контрола антикорозионе заштите

Контрола механичких особина

Контрола тврдоће по Бринелу

Ова контрола врши се на узорку одређене величине, врши је контролни орган. Тврдоћа се мери на средњем цилиндричном делу кошуљица, на два места под углом од 180° , помоћу Бринел-апарата. Максималну и минималну вредност пречника отиска при бринеловању утврђује произвођач у технолошком поступку, а у складу са механичким особинама датим на цртежу кошуљице. Разлика тврдоће на једној кошуљици не сме бити већа од прописане у оквиру дозвољених граница пречника отиска. При овој контроли издвајају се кошуљице ван прописаних граница тврдоће и шаљу на накнадну термичку обраду.

Контрола затезне чврстоће

После извршене контроле тврдоће, а пре финае обраде, врши се контрола затезне чврстоће. За ту контролу контролни орган одваја по две кошуљице из сваке шарже једну из групе с највећом и једну из групе с најмањом тврдоћом. Из сваке кошуљице израђују се по две епрувете. У конструктивној документацији дато је место одакле се узима епрувета као и њен облик. Резултати испитивања морају одговарати захтевима документације. Уколико се при овом опиту не добију задовољавајући резултати, опит се понавља док се не утврди с којим граничним тврдоћама кошуљице задовољавају опит затезне чврстоће. Кошуљице с тврдоћом у тим границама тврдоће се примају, а остале се враћају на термичку обраду [7].

Визуелна контрола и контрола на магнетоскопу

Визуелну контролу и контролу на магнетоскопу контрола произвођача врши 100%, а контролни орган контролише узорак прописане величине. При визуелној контроли дозвољавају се недостаци који не утичу штетно на балистичке особине, отпорност и функцију, као што су местимична удубљења од резног алата без оштрих ивица, незнатни засеци, трагови убоја и удараца који су настали у производном процесу при руковању с кошуљицама, незнатни убоји на центрирајућем прстену ако су изравнати с површином и друге.

Не дозвољавају се:

- црне флеке на спољној површини сем оних које се могу odstrанити стругањем,
- залисци, оксидни слој, оштре ивице и сличне мане на унутрашњој површини које могу штетно утицати;
- шупљикавост и друге мане у материјалу.

Све кошуљице по завршеној финој обради са скидањем струготине, а пре набијања водећег прстена, подвргавају се контроли на магнетоскопу (ферофлуксу) у циљу откривања површинских грешака у материјалу.

Димензионална контрола

Димензионалну контролу врши произвођач 100%, а контролни орган контролише узорак прописане величине. Пријем кошуљица врши се по шаржама челика или по партијама израде. Уколико контролни орган нађе одступања од димензија на цртежу шаржа или партија, враћа се на ревизију.

Контрола на хидраулични притисак

После испитивања на магнетоскопу кошуљице се подвргавају испитивању на хидраулички притисак прописане величине у току 10 секунди. Кошуљице које пропусте течност у виду млаза, капи или росе или се при испитивању деформишу, одбацују се. Пре испитивања контролни орган проверава исправност инсталације помоћу контролног манометра. Као течност за испитивање користи се течност која не изазива корозију. Приликом испитивања треба обратити пажњу да у кошуљици нема ваздуха.

Контрола заштитне плочице

Кошуљице са недозвољеним манама материјала на данчету, а нарочито оне са видљивим централним лункером не смеју се пустити на заваривање плочице.

Заштитна плочица треба да буде електрозаварена на данче кошуљице непрекидним варом по целом обиму. Контролу заваривања плочице за дно кошуљице врши произвођач визуелно 100%, а пробом одвајања плочице од дна у почетку сваке смене.

Контрола водећег прстена

Водећи прстенови се пре набијања контролишу визуелно и димензионално 100% ради откривања мана као што су: дволатност, лункери и разни укључци. Прстенови с горњим манама, или димензионалним уступањима одбацују се. Пре пуштања бакарних прстенова у прераду, из сваке шарже или партије бакарних цеви набија се по три прстена на кошуљице који се затим скидају и подвргавају опиту затезања. Тај опит изводи произвођач уз увид контролног органа.

Обрађени бакарни прстенови испитују се бринеловањем у циљу провере тврдоће. Контрола се врши 100%. Тврдоћа се мери само на једном месту, а у сумњивим случајевима на два места под 180°.

Бакарни прстенови набијају се на кошуљице у хладном стању под притиском пресе. Притисак пресе одређује се термилошки, уз услов да се набијање изврши квалитетно, тако да укупна заостала деформација у зони прстена не прелази 0,1 mm по пречнику цилиндричног дела кошуљице.

Визуелну и димензионалну контролу обрађених прстенова произвођач врши 100%. Бакарни прстенови морају бити обрађени према захтевима конструктивног цртежа. Обрада мора бити чиста. Дозвољавају се слаби трагови огреботина које су настале при манипулацији, као и слаби трагови резног алата и слабо заобљење на прелазу од цилиндричног у конусни део [7] .

Контрола отпорности кошуљице гађањем са повећаним притиском (торментација)

За ово испитивање контролни орган одваја по две кошуљице из сваке шарже. Гађање се врши с пуњењима која дају за око 10% већи притисак од максималног (Pm). За овај опит кошуљице се лаборишу инертном масом и лажним упаљачима.

Торментоване кошуљице морају да испуне следеће услове:

- не смеју се разбијати и ломити при кретању кроз цев оруђа, нити сме доћи до спадања водећих прстенова и плочица;
- не смеју се ломити при продору кроз песак или при удару у терен, сем у случају при удару у какав предмет, (у том случају опит се понавља новом кошуљицом);
- водећи прстенови морају имати на себи правилно упресована поља као доказ да су правилно извршили своју функцију у цеви;
- не смеју имати веће од прописаних деформација;
- на центрирајућем прстену не дозвољавају се отисци поља дубљи од 0,05 mm, а њихово простирање не сме бити веће од половине обима центрирајућег прстена;
- не сме бити отпадања заштитне плочице у цеви и на путањи;
- не сме бити трагова поља на цилиндричном делу кошуљице.

Приликом торментације дозвољава се:

- делимично одвајање заштитне плочице при удару у песак или земљиште;

- слаби трагови поља на центрирајућем делу по читавом обиму, али с прекидима;
- на задњем центрирајућем прстену црвени трагови бакарисања.

Контрола антикорозионе заштите

Контрола антикорозионе заштите врши се визуелним прегледом и лабораторијски.

При визуелној контроли проверава се:

- стање обојене спољње површине кошуљице, при чему се захтева да је боја нанета равномерно по целој површини и да нема незаштићених места;
- стање олаковане унутрашње површине; не сме бити неолакованих места, нити пак сувише нанетог лака да се исти слива низ зидове;
- стање заштите навоја и чеоне површине зрна који морају бити премазани заштитним премазом.

Лабораторијски се испитују: дебљина слоја боје, нијанса боје, постојаност нијансе и пријањање боје уз метал.

5.2.3 Контрола квалитета експлозивног пуњења

Контрола квалитета експлозивног пуњења састоји се од визуелне контроле и контроле специфичне тежине лива.

Визуелна контрола

Визуелну контролу лива врши контролни орган у заједници са контролом произвођача.

Пријем ливова врши се по партијама које представљају један лив. На једну партију од 20 кошуљица, налива се по једна контролна кошуљица под истим условима. Контролна кошуљица је уздуж засечена, а по наливању и отврдњавању експлозива раставља се и из ње вади лив.

Контролни лив се уздужно расече. Прво се прегледа спољна површина и површина пресека, а затим се лив изломи на више делова ради увида у хомогеност целог лива.

Пробни лив при овом прегледу мора да задовољи следеће захтеве:

- по спољашној површини, око дна, дозвољава се да лив може имати неколико мањих шупљина одређеног пречника и дубине. Идући од дна према устима кошуљице дозвољава се већи број шупљина и већег пречника с мањим растојањем између њих, али не испод два пречника шупљине;
- у унутрашњости лива могу се дозволити једна до две овалне шупљине пречника до око 1/50 пречника лива, с тим да се у њима не примећују оштре ивице кристала или површине превучене паучинастим слојем кристала експлозива;

На део експлозива који ће се уклонити ради формирања шупљине за допунско експлозивно пуњење не постављају се ограничења у погледу броја и величине шупљина у ливу експлозива [7].

Контрола специфичне тежине лива

Специфична тежина експлозивног лива одређена је конструктивним цртежом. Контролише се волуметријском методом на по једној гранати из сваке смене. Поступак је следећи: Од кошуљица припремљених за наливање издваја се и обележава једна кошуљица, затим се прво измери тежина празне кошуљице, а након тога тежина кошуљице напуњене водом до врха. Затим се кошуљица испразни, осуши и налива експлозивом под истим условима као и остале кошуљице. После лабораторије и израде лежишта за допунско експлозивно пуњење измери се тежина кошуљице, затим се лежиште напуни водом и поново измери тежина кошуљице.

Просечна специфична тежина лива израчунава се по следећем обрасцу:

$$\rho = \frac{G_g - G_o}{V_v - G_o},$$

Где су:

G_g - тежина лаборисане кошуљице са израђеном шупљином за допунско пуњење;

G_o - тежина нелаборисане кошуљице;

G_v - тежина водом напуњене кошуљице умањена за тежину воде у шупљини за допунско пуњење.

Уколико се не добије специфична тежина у прописаним границама, врши се делаборација и поновно наливање читаве партије кошуљица [7] .

5.3 Контрола готове муниције

Контрола готове муниције врши се по серијама, обухвата:

- контролу пријављене количине,
- визуелни преглед,
- димензионалну контролу,
- полигонска испитивања.

За визуелни преглед контролни орган одваја одређени број сандука на којима врши контролу. Број сандука, односно број метака који се узима за контролу одређен је стандардима.

При том прегледу не дозвољава се:

- неправилно упакована муниција,
- некомплетно упакована муниција,
- неправилно или нејасно обележавање,
- појава корозије или прљавштине на елементима муниције,
- оштећење паковања у мери у којој угрожава правилно складиштење и руковање.



Слика 12. Ознаке на паковању муниције [1]

Након визуелно прегледа муниција се подвргава димензионалној контроли.

При тој контроли не дозвољава се:

- одступање од димензија датих на конструктивном цртежу,
- неправилно налегање упаљача на уста кошуљице и недовољно учвршћени упаљачи (ако се метак пакује са навијеним упаљачем),
- оштећена заштита на зрнима, нејасна обележавања нанета бојом,
- неподмазан водећи прстен.

После визуелне и димензионалне контроле, контролни орган издваја одређени број метака за полигонска испитивања. Број метака за полигонска испитивања зависи од калибра, врсте и намене муниције. Он је управо онолики да се могу извршити испитивања свих карактеристика муниције која је дефинисана стандардима. На пример, за метак с тренутно-фугасном гранатом 105 mm одваја се око 40 метака, с којима се врше следећа испитивања:

- испитивање сигурности муниције,
- испитивање уједначености брзине, домета и функције.

Испитивање сигурности врши се са 5 бојевих метака из сваке рате муниције, с повећаним притиском барутних гасова и упаљачем који је подешен на тренутно дејство. Испитивање се врши гађањем на терен, са елевацијом коју одабере контролни орган. При том се код сваког метка мери почетна брзина (V_0) и домет (x), као информативни подаци.

Испитивање сигурности задовољава ако су испуњени следећи услови:

- да није дошло до превремене експлозије у цеви оруђа или на путањи;
- да је при удару зрна у земљиште дошло до потпуних експлозија;
- да су сви остали елементи метка правилно функционисали;
- да није било више обрнутих (успорених) дејстава него што је стандардима прописано.

Испитивање сигурности с новом групом од 5 метака може да се понови само у случајевима да је у првој групи било једно лагање више од дозвољеног, или да је добијен већи број обрнутих дејстава, или да је било недостатака који се не дозвољавају код пријема чаура и топовских каписли. При поновљеном опиту морају бити задовољени сви захтеви.

Испитивање уједначености брзина домета и функције врши се гађањем групом од 10 метака из сваке рате, и то упоредно и наизменично са еталон барутним пуњењем. Гађање са еталон барутним пуњењем врши се ради свођења резултата на нормалне услове. Гађање се врши на терен с пуњењем и елементима које изабере контролни орган. Пре гађања пријемне групе метака врши се загревање оруђа с бројем метака који зависи од пуњења којим ће се вршити испитивање.

Испитивана рата муниције задовољава на опиту уједначености брзина, домета и функције, ако су испуњени следећи захтеви:

- да разлика средњих почетних брзина сведених на нормалне услове лежи у границама прописаних стандардом;
- да разлика екстремних почетних брзина код свих пуњења лежи у границама стандарда;
- да је растурање погодака на терену у границама стандарда;
- да су функција и понашање свих елемената метка правилни.

Ако се при испитивању добије више случаја непотпуне експлозије, или више случаја обрнутог дејства него што је дозвољено, опит се понавља новом групом при чему не сме бити обрнутих дејстава и лагања.

5.4 Контрола елемената муниције и муниције при изради

5.4.1 Верификација квалитета узорковањем

Пословођа, помоћник пословође или контролор завршне контроле у пиротехници организује узимање узорка из пријављене серије по свим одредбама одговарајућег стандарда за узорковање и елементима датим у операцијском поступку контроле. Узорак мора бити исправно узет тако да репрезентује читаву количину пријављену на верификацију квалитета. Најстрожије је забрањено узимати узорак само из једног дела пријављене партије као и из других количина које служе као допуна пријављеној партији.

5.4.2 Верификација квалитета 100% контролом

На основу захтева из операцијских поступака контроле за 100% контролом пословођа одређује помоћника пословође који ће организовати и спровести 100% контролу. Помоћник пословође по пријему налога за 100% контролу предузима одређене мере и по завршеном контролисању евидентира време утрошено за контролу и сва уочена одступања.

5.4 Завршна и предајна контрола

Контрола квалитета и испитивање серије се врши по овереној техничкој документацији. Контролу квалитета у току израде врши представник купца или њени овлашћени органи и организација. Завршно испитивање серије врши опитни центар. После завршеног испитивања опитни центар сачињава елаборат са налазом, оценом и предлогом.

Испитивање и пријем средстава наоружања и војне опреме у серијској производњи обавља се према одредбама прописа о квалитету производа и овереној техничкој документацији за одређено средство. Техничка документација за серијску производњу садржи:

- оверену конструкциона документација,
- оверену технолошко-контролну документацију,
- стандард одбране Републике Србије (СОРС),
- пропис о квалитету производа,
- усаглашен план контроле,
- усаглашен план завршне контроле.

Завршно испитивање серије врши се на полигонима (слика 13) . Основа за рад на полигонима јесте, на првом месту, безбедност а затим и квалитет испитивања. При раду треба обратити пажњу на чиниоце који могу довести до угрожавања квалитета испитивања, као што су:

- неправилна функција оруђа, справа, машина или уређаја,
- високи барутни притисци,
- гађање под елевацијама које могу довести до непогађања прихватача пројектила,
- прекомерно загревање делова оруђа, машина или уређаја.



Слика 13. Полигон у Техничком опитном центру у Никицима [9]

Забрањено је на полигону вршити било каква испитивања, а да људство није заклоњено. Која ће се врста заштите примењивати зависи од врсте испитивања и степена опасности при испитивању. Обавезно је да, за свако испитивање, учесници у испитивању морају бити у заклону. Ватрени положај, елевације оруђа и правци гађања морају бити тако одређени да обезбеде сигуран погодак у прихватач пројектила. Прихватачи пројектила приказани на слици 14 морају бити исправни (довољне количине песка, исправне панцирне плоче, грудобран са довољно земље, итд.) тако да безбедно прихвате пројектиле.



Слика 14. *Прихватач пројектила [9]*

У заклону поред оруђа, за време испитивања, могу бити само нишанција, прималац и руковаоц гађања. Остали учесници (послужиоци, контрола, комисије) такође морају бити у заклону, који не мора бити поред оруђа али који омогућава посматрање оруђа или мете. Доносилац муниције, када преда муницију (метак) нишанцији (примаоцу) мора се одмах удаљити са ватреног положаја. Забрањено је у његовом присуству пунити или испаљивати муницију. Код оруђа, у заклону, сме се налазити само она количина муниције коју оруђе може примити у свој оквир (магацин).

Сва наређења и мере безбедности издаје и предузима руковаоц гађања, који је одговоран за безбедност и квалитет извршеног испитивања. У просторијама полигона може се вршити припрема и лабораторија само оне муниције за коју постоји техничка документација и утврђен поступак припреме а за коју је обезбеђен потребан алат и прибор за лабораторију.

Постоје више врста испитивања која се врше на полигону, а то су:

- редовна испитивања
- развојна испитивања
- комисијска испитивања

5.4.1 Редовна испитивања

Под редовним испитивањима се подразумевају сва испитивања на артиклима у серијској производњи. Код њих такође разликујемо више врста испитивања:

- пријемна уз присуство представника купца, оцену о квалитету средстава даје представник контроле квалитета купца;
- пријемна у надлежности техничке контроле представљају испитивања пријемних елемената и подсклопова и неких готових артикала код којих није обавезно учешће представника купца. Оцену квалитета даје шеф завршне и предајне контроле;
- интерна испитивања су испитивања у циљу контроле квалитета у току производње или разрешења спорних серија елемената, подсклопова или готових артикала.

Захтевнице (слика 15) морају бити потписане од стране шефа службе која захтева испитивање.

Захтева: _____		Захтевница br. _____		Коме се шаље: _____	
ОРЈ: _____				ОРЈ: _____	
Red. broj	PREDMET ZAHTEVA			Rok izvršenja	
Izdaje zahtev za ORJ:		Za ORJ primaoca:			
Potpis	Datum	Potpis	Datum		

FHP obr.br.07.01.07

Слика 15. Захтевница [1]

5.4.2 Развојна испитивања

Сва развојна испитивања су у надлежности шефа завршне и предајне контроле, а за ова испитивања се он директно договара са носиоцем задатака у служби за коју се ова испитивања изводе.

5.4.3 Комисијска испитивања

Ова испитивања су такође у надлежности шефа завршне и предајне контроле. Носиоц задатка из службе која је задужена да спроведе комисијска испитивања, дужан је да достави полигону захтевницу са програмом комисијског испитивања и то тако да полигону остави разуман рок да се припреме оруђа, мете, помоћни материјал и сл.

5.5 Врсте и извођење испитивања

Сва испитивања која се изводе на полигону могу се разврстати у:

- статичка испитивања,
- динамичка испитивања:
 - спољна балистичка испитивања,
 - унутрашња балистичка испитивања,
- симулирање услова транспорта (транспортна сигурност) - трескалице, вибратор, ...,
- провера сигурности при манипулацији са муницијом (разни падови) ,
- фотометријска испитивања.

За статичка испитивања (маса, трескање, ситирање, вибрирање) водећи пиротехничар води евиденцију рада о почетку и крају наведених испитивања. У евиденцији треба да стоји датум, артикал који се испитује, тачно време почетка и краја испитивања и потпис руковооца припреме гађања. Након завршених испитивања водећи пиротехничар враћа неиспуцану муницију или друге склопове у објекте где је вршена лабораторија. У случају да испитивана серија није задовољила прописане захтеве остатак муниције која није испуцана се чува до разрешења у лабораторији с тим што на сандук треба ставити етикету "неусаглашено".

Резултате испитивања као и све остале податке, испред полигона могу давати само шеф завршне и предајне контроле или руковаоц припреме испитивања. Такође се дају, одговарајућим службама, збирни месечни извештај о завршеним испитивањима готових артикала као и о спорним серијама истих. Те податке даје руковаоц припреме испитивања а потписује шеф завршне и предајне контроле. Извештавање се врши преко дневног, месечног, кварталног и полугодишњег извештаја. Руковаоц припреме испитивања израђује и потписује извештаје.

Дневни извештај се ради према потреби, а обавезна је израда месечног извештаја који се доставља директору сектора управљања квалитетом, извршном директору за производњу, припреми производње и шефу маркетинга. Квартални извештаји се раде према потреби, а обавезна је израда полугодишњих извештаја. Кроз ове извештаје се прате утрошци муниције, елемената, помоћног материјала и сл. и води евиденција полигонских трошкова.

5.6 Означавање статуса контролисања

Контролисањем и испитивањем производа у свим фазама његове реализације, могу се доделити следећи статуси контролисања:

- за верификацију,
- примљено,
- неусаглашено,
- одобрено,
- дорада,
- шкарт.

Картон за верификацију се поставља на производе који чекају верификацију, односно контролисање и испитивање.

Картон примљено додељује се када је контролисани производ усаглашен са утврђеним захтевима.

Картон неусаглашено додељује се за случајеве када је контролисани производ неусаглашен са утврђеним захтевима.

Картон одобрено додељује се за случајеве када је контролисани производ, који је имао статус неусаглашено, одобрен за даљу употребу након спровођења поступка за решавање неусаглашености или неконтролисан а уз посебну дозволу одобрен за даљу прераду.

Картон дорада додељује се за случајеве када је контролисани и испитивани производ упућен на дораду.

Картон шкарт додељује се за случај када је контролисани производ проглашен неупотребљивим.

Materijal nije kontrolisan	Usaglašen	Primljeno uz odobrenje
Artikal: _____	Artikal: _____	Artikal: _____
Broj radnog naloga: _____	Broj radnog naloga: _____	Broj radnog naloga: _____
Partija/serija: _____	Partija/serija: _____	Partija/serija: _____
Količina: _____	Količina: _____	Količina: _____
Vrsta pakovanja: _____	Vrsta pakovanja: _____	Vrsta pakovanja: _____
Br. sertifikata/izveštaja o ispitivanju: _____	Br. sertifikata/izveštaja o ispitivanju: _____	Br. sertifikata/izveštaja o ispitivanju: _____
Datum retestiranja: _____	Datum retestiranja: _____	Datum retestiranja: _____
Napomena: _____	Napomena: _____	Napomena: _____
Potpis: _____	Potpis: _____	Potpis: _____

Neusaglašen	Dorada
Artikal: _____	Artikal: _____
Broj radnog naloga: _____	Broj radnog naloga: _____
Partija/serija: _____	Partija/serija: _____
Količina: _____	Količina: _____
Vrsta pakovanja: _____	Vrsta pakovanja: _____
Br. sertifikata/izveštaja o ispitivanju: _____	Uzrok neusaglašenosti: _____
Uzrok neusaglašenosti: _____	Postupak dorade: _____
Napomena: _____	Napomena: _____
Potpis: _____	Potpis: _____

Слика 16. Картони за означавање статуса контролисања [1]

6. Закључак

Контрола квалитета производње у индустрији, не само да диференцира и врши селекцију добрих и лоших производа (комада), већ и врши њихову класификацију према степену квалитета израде, и то критички, на најважнијим тачкама производње (контролним тачкама), те на темељу анализе дотадашњег стања производње, доноси закључке о квалитету производње и њеном програмирању за убудуће. На тај начин, спроведена контрола квалитета не представља само контролисање стања, већ инсистира на интегралном контролисању, тј. контролисању свих фаза производње. Дакле, од уласка елемената производње у производни процес, до стварања новог производа, оперативно се контролишу све фазе тог процеса. То омогућава да се у сваком тренутку може утицати на побољшање или на обустављање процеса производње, чиме се контрола квалитета појављује као оперативна активност, првенствено усмерена на побољшање пословног процеса, а не као активност која само "евидентира" постојеће стање.

Квалитет представља један од циљева производње и једно од подручја одговорности за доношење одлука у предузећу. Да би се достигао жељени ниво квалитета, важно је управљати свим аспектима квалитета, односно свим димензијама квалитета, а посебно квалитетом дизајна и квалитетом процеса. Са становишта управљања квалитетом, посебна је важност квалитета дизајнирања, што значи да предузећа морају да обезбеде конзистентно и исплативо достизање жељеног квалитета још у току процеса дизајнирања производа и одговарајућих пословних процеса. Усаглашени квалитет захтева управљање производним процесима, у складу са креираним дизајном, како би се добили производи који су у складу са очекиваним спецификацијама.

Питање квалитета муниције разматра се већ од најранијих фаза осмишљавања производа а сама испитивања и инспекције ради утврђивања квалитета део су животног века муниције од фазе развоја па све до момента изласка муниције из система, кроз отуђење или уништење. Обзиром да се у различитим фазама животног циклуса муниције разликују и мотиви утврђивања квалитета као и критични показатељи квалитета тако се разликују и врсте и садржаји различитих типова инспекција које се током периода одигравају. У том смислу је јасно да ће се разликовати испитивање квалитета муниције у фазама развоја, завршног пријема, периодичних инспекција током складиштења и пре употребе.

Висок степен квалитета доприноси кроз смањење трошкова, лојалност купаца и друге факторе повећању профита компаније.

7. Литература

- [1] Југослав Радуловић, Материјал са предавања из предмета Технологија производње убојних средстава, 2017.
- [2] SRPS ISO 9000, Системи менаџмента квалитетом – Основе и речник, 2007.
- [3] Лазић М., Милићевић Р., Мерење и контрола, Виша техничка школа машинске и саобраћајне струке, Крагујевац, 2000.
- [4] Зечевић Б. : Основе конвенционале и напредне муниције, Универзитет у Сарајеву, 2013.
- [5] Славиша Стојиљковић, Основе дијагностиковања и праћења стања квалитета муниције, Крагујевац, 2013.
- [6] <http://www.vti.mod.gov.rs/fs/fakto/fakto/154/uvod.htm>, 20.09.2017.
- [7] пуковник Владимир Ж. Јовановић, дипл. инж., Технологија производње муниције Загреб, 1977.
- [8] <http://ammunitionexplosives.emilspec.com/MIL-HDBK-756/index.html>, 10.09.2017.
- [9] Александар Стаматовић, Конструкција пројектила и упаљача, IVEXY, Београд, 1995.
- [10] https://www.msm.sk/editor/filestore/File/Katalogy/MSM_trojlistA4_06_152-155mm.pdf, 15.09.2017.
- [11] Фотографије са вежби из предмета Борбена употреба наоружања, 2017.
- [12] Јовица Богданов, Презентације из предмета Конструкција пројектила и упаљача, 2016.
- [13] Зоран Бајић, Презентације из предмета Експлозивне материје, 2016.