

Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу



Назив студијског програма: Аутомобилско инжењерство
Ниво студија: Основне академске студије
Предмет: Основи метрологије и контроле квалитета
Број индекса: 806/2013

Стеван В. Стојановић

Стандардизација провлакача

завршни рад

Комисија за преглед и одбрану:

1. Др Фатима Живић, доцент
2. _____
3. _____

Датум одбране: _____

Оцена: _____

У оквиру овог завршног рада кандидат треба да прикаже стандардизацију код машина за обраду метала, са посебним фокусом на машине које се наменски конструишу. Поред прегледа постојећих стандарда, треба приказати преглед утицајних параметара квалитета и начина практичне примене стандарда код производње машина за обраду провлачењем.

Препоручена литература:

1. Kirsanov S.V. Material cutting and cutting tools: study aid / S.V. Kirsanov; Tomsk Polytechnic University. – Tomsk: TPU Publishing House, 2012, 196 p
2. Standard GOST 16015-91, Semiautomatic horisontal broaching machines. Basic parameters and dimensions. Standards of accuracy and rigidity
3. GOST 16025-91, Semiautomatic vertical broaching machines. Basic parameters and dimensions. Standards of accuracy and rigidity

Крагујевац, октобар, 2017. год.

Ментор:
др Фатима Живић, доцент

Садржај

1. Уводне напомене:	7
2. Провлачење и провлакачи	9
2.1 Процес провлачења	9
2.2 Провлакачи	14
2.3 Машине за обраду провлачењем	16
2. 4 Производња провлакача	18
3. Стандардизација тачности и прецизности као генералних појмова	20
3.1. Тачност и прецизност метода мерења код ИСО стандарда	20
3.2. Стандардни метод мерења. Тачност, исправност и прецизност метода и резултата мерења	22
3.2.1. Тачност експеримента	22
3.2.2. Веза између основног модела и прецизности	25
3.3. Услови прихватања машине за обраду вертикалног унутрашњег типа - испитивање тачности	25
4. Појам стандарда. ИСО и ГОСТ стандарди.	27
4.1. Значај и корист примене стандарда	28
4.2. ГОСТ стандарди	30
5. Стандарди код вертикалних и хоризонталних машина за провлачење	34
5.1. ГОСТ 16025-91 и ГОСТ 16015-91	34
5.1.1. Прецизност полуаутоматике	36
5.1.2. Полуаутоматске машине за унутрашње провлачење	43

5.1.3. Полуавтоматске машине за спољашње провлачење	46
5.1.4 . Крутост полуавтоматских провлакача	48
5.2 Сертификати ТР-ТС 10 и ТР-ТС 12	48
5.3 ИСО 6481:1981 / ИСО 6480:1981	49
Закључак	51
Литература	53

1. Уводне напомене:

У овом раду фокус је на појму стандардизације и стандардизацији машина за провлачење. Како би се разумео сам процес функционисања провлакача, као и процеса обраде машинама за провлачење, дат је преглед процеса провлачења – какво провлачење може бити, које се операције извршавају на машинама приликом провлачења и која је предност коришћења тих процеса. С обзиром да постоји више различитих типова провлакача, у овом раду је детаљно представљено функционисање вертикалних и хоризонталних, као и унутрашњих и спољашњих провлакача. Такође, описана је њихова примена у производним системима, као и подела машина за обраду.

Приликом описивања појма стандардизације и употребе стандарда, акценат је стављен и на тачност и прецизност, као два круцијална принципа метода мерења. Дефиниције тачности и прецизности прати и дефиниција истинитости, а дато је и тумачење поменутих појмова према ИСО стандардима. Коришћени су појмови „тачности експеримента“, који се још назива „експеримент прецизности“ или „експеримент истинитости“ и приказана је примена ових појмова помоћу математичких формула.

Фокус рада је на вертикалним машинама за провлачење, при чему није занемарен ни значај машина за хоризонтално провлачење, те је и њихово функционисање објашњено у више наврата.

Релевантни извори за разумевање функционисања машина за провлачење су, поред ИСО стандарда, и руски ГОСТ стандарди и то ГОСТ 16025-91 и ГОСТ 16015-91. Да би се разумела примена стандарда, у раду је такође објашњен значај и корист од примене стандарда, као и утицај стандарда на кретање и потребе тржишта, када се говори о производним системима и машинама.

Приликом описивања два горепоменути стандарда, дати су и графички прикази главних параметара и димензија код вертикалних и хоризонталних провлакача, њихове величине, прецизност, дозвољене толеранције, мерни уређаји и др.

Како би се заокружила целина и разумело комплетно функционисање машина за провлачење, дат је и графички приказ као и опис машина за спољашње и унутрашње провлачење, њихове разлике, предности и мане. Битно је напоменути да се кроз цео рад може лако уочити предност коришћења ових машина и њихов значај.

Ове стандарде прате и технички прописи ТР-ТС 10 и ТР-ТС 12, који представљају минималне захтеве за сигурност машина и опреме у развоју, ради очувања људског живота, животне средине, имовине и сл. Односе се и на машине и опрему за коју се идентификују одређене опасности приликом коришћења истих.

Последњи, али не мањи битни су и стандарди ИСО 6481:1981 и ИСО 6480:1981 чији су захтеви примењени на машине за провлачење, јер говоре о условима прихватања за вертикалне и хоризонталне површине код провлакача и њиховог испитивања прецизности.

Поред примене стандарда и процеса стандардизације на машине за провлачење, сврха рада је и приказати које захтеве стандарда је неопходно испунити како би провлакачи били компатибилни за извоз на територију Русије.

Кључне речи: стандардизација, ГОСТ 16025, ГОСТ 16015, провлакачи, тачност, ИСО

2. Провлачење и провлакачи

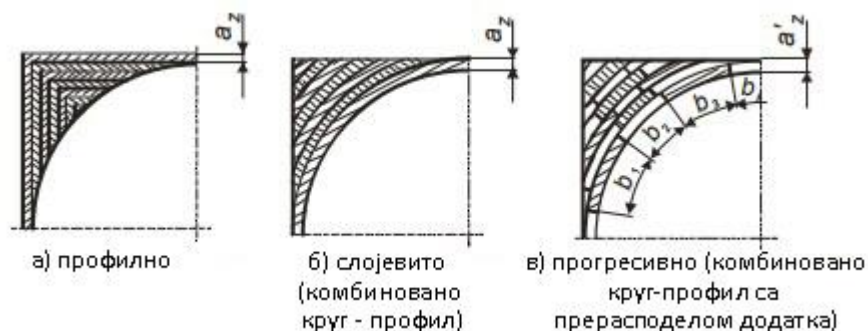
2.1 Процес провлачења

Обрада провлачењем представља савремени поступак обраде уклањањем материјала, веома високе производности, тачности и квалитета обраде. Провлачење је доста слично процесу бушења, глодања, резања и стругања. Користи се за обраду унутрашњих и спољашњих површина као што су рупе кружног, квадратног или неправилног облика. Своју примену налази само у серијској и масовној производњи, јер су алати наменски пројектовани и произведени, што их чини доста скупим. [3]

Процес уклањања материјала се остварује праволинијским кретањем алата - провлакача. Праволинијским повлачењем и постепеним повећањем дубине резања или димензија провлакача, постиже се уклањање вишка материјала на предмету обраде. Процес провлачења има следеће карактеристике: [6]

- поступно резање обрадивог материјала мале дебљине и велике ширине са неколико зуба истовремено у захвату,
- ударно оптерећење алата,
- истовремено резање већим бројем резних елемената алата,
- уједначене толеранције обрадивих елемената у серији,
- не постоји помоћно кретање као самостално кинематско кретање, јер повећање димензија наредног зуба у односу на претходни одређује дебљину слоја материјала (дубину резања по зубу a_z) који уклања резни елемент (зуб).
- мале брзине резања 4 - 18 m/min, а код новијих конструкција машина у обради провлачењем и до 30 m/min и сл.
- Припрема процеса: 20-50 min
- Искоришћење материјала: ниско (велике количине струготине)
- Трошкови алата: високи
- Цена опреме: ниска до средња
- Трошкови радника: ниски до средњи
- Додатна обрада: непотребна

Одвајање струготине при провлачењу, може бити профилно, слојевито и прогресивно (слика 2.1.1).



Слика 2.1.1:Шеме резања при провлачењу [3]

Профилно провлачење карактерише уклањање задатог додатка за обраду δ у слојевима дебљине a_z , чија конфигурација одговара конфигурацији профила предмета обраде.

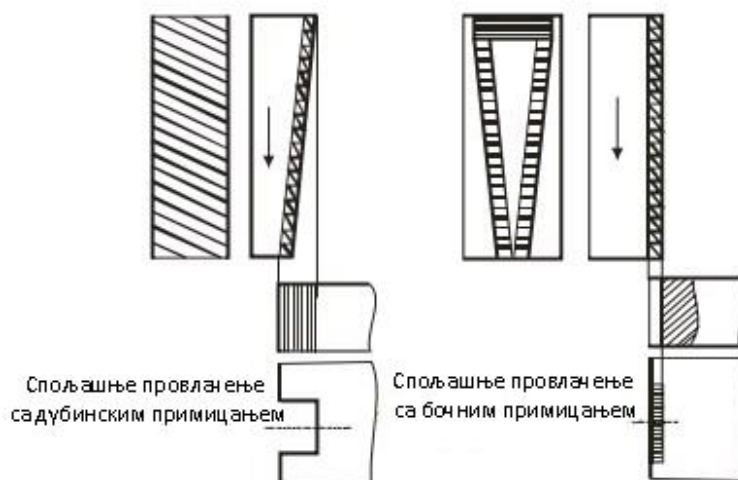
Слојевито провлачење одликује уклањање додатка у равним слојевима дебљине a_z или концентричним круговима лучног облика при произвољном профилу обраде.

Прогресивно провлачење је провлачење код кога сваки зуб уклања део дужине слоја $b_1, b_2, \dots$, док дебљина струготине по зубу расте $a'_z > a_z$.

Провлачење може бити:

- спољашње и
- унутрашње.

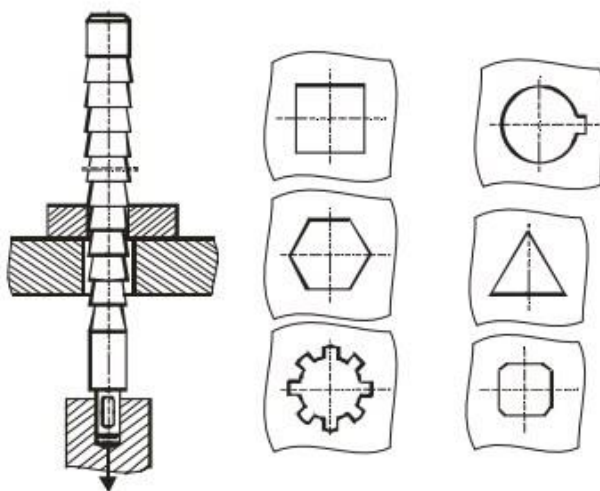
Код спољашњег провлачења, алат може да се гура или вуче по површини радног елемента, или се радна површина може кретати преко алата. Изводи се применом вишеделних алата за провлачење (слика 2.1.2.). [3]



Слика 2.1.2: Основни поступци обраде спољашњим провлачењем [3]

Основни поступци спољашњег провлачења су са дубинским и бочним примицањем. Код провлачења са дубинским примицањем алати обликују профил по дубини, док код бочног примицања алати постепено обликују профил по ширини.

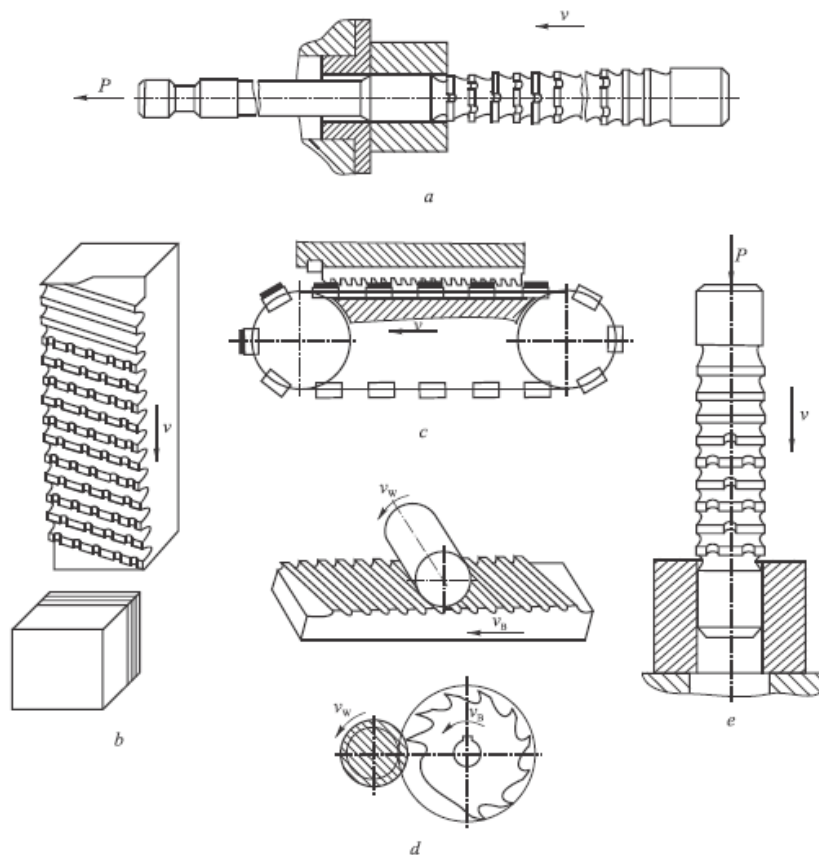
Производне операције унутрашњег провлачења захтевају претходну израду цилиндричног отвора (бушењем, стругањем и сл.), како би се обезбедило правилно вођење алата и створили услови за обликовање коначног отвора провлачењем (слика 2.1.3). Кретањем алата кроз отвор на обрадивој површини, отвор поприма облик у зависности од профила резних елемената алата (формирање отвора различитих облика: цилиндрични, квадратни, троугласти, правоугаони, жљебасти и вишеугаони).



Слика 2.1.3: Производне операције унутрашњег провлачења [3]

Прве машине за провлачење појавиле су се тридесетих година XX века и до данас су се развијали због следећих предности: [1]

- Висока продуктивност. Активна дужина резних ивица је врло велика, иако је брзина обраде мала. Генерално гледано, продуктивност провлачења је 3-12 пута већа него код других процеса обраде.
- Висока прецизност (IT7-IT8) и површинска завршна обрада (Ra 0,32-2,5 μm) обрадиве површине, због дизајна провлакача са одвојеним зубима за грубу и фину обраду. У неким случајевима чак и са елементима за полирање.
- Високи животни век алата, који се може састојати од неколико хиљада делова. Ово се може постићи оптималним условима резања и великим залихама материјала који су већ прошли кроз процес обраде
- Једноставан дизајн машина за обрезавање, јер нема потребе за мењањем брзина обраде па сходно томе машине немају мењаче, а примарно кретање се врши хидрауличним рамовима.



Слика 2.1.4: Провлачење [1]

На слици су приказани разни начини обраде и то: (a) унутрашња, (b) обрада равне површине; (c) обрада континуалне површине, (d) обрада цилиндра са спољашњим равним и ротационим провлачењем.

Као и свака обрада и провлачење има својих недостатака. Поред јаке радне снаге, ту су и трошкови обраде који су високи због сложеног дизајна и високе тачности захтева. Провлакачи су машине које имају јако специфичну улогу и примену, при чему су дизајнирани за производњу оних делова који имају једну, специфичну димензију и облик. Материјали који се излажу обради имају високу цену због своје сложености и због процеса ком су подвргнути. [1]

Као што је већ речено, исплативост коришћења провлакача се може најбоље сагледати у средњој и масовној производњи, из горепомнутих разлога, предности и мана.

Током дизајнирања провлачења треба обратити пажњу на одређене процесе обраде, попут чињенице да провлакачи трпе велика затезна оптерећења па самим тим и унутрашња провлачења морају бити тестирана (мора бити тестирана снага најслабије „карике“). Целокупан чип који је произведен на једној оваквој машини мора бити слободно садржан у цеви током читавог процеса провлачења и требало би му омогућити да лако изађе из цеви након процеса провлачења. Сходно томе, питање чипа и смештања чипа у цеви захтева доста пажње. На пример, чипови који су у облику прстена нису дозвољени за обраду округлих рупа, јер би требало доста времена извршити провлачење кроз њих.

Дужина провлачења је ограничена стројевима машине за провлачење и технолошким могућностима машине, као и опреме која се користи за машину и топлотну обраду. Осим тога, провлачења морају бити чврста и довољно крута за рад и производњу, тако да се остаци и остали пратећи уређаји понекад користе у процесу провлачења. [4]

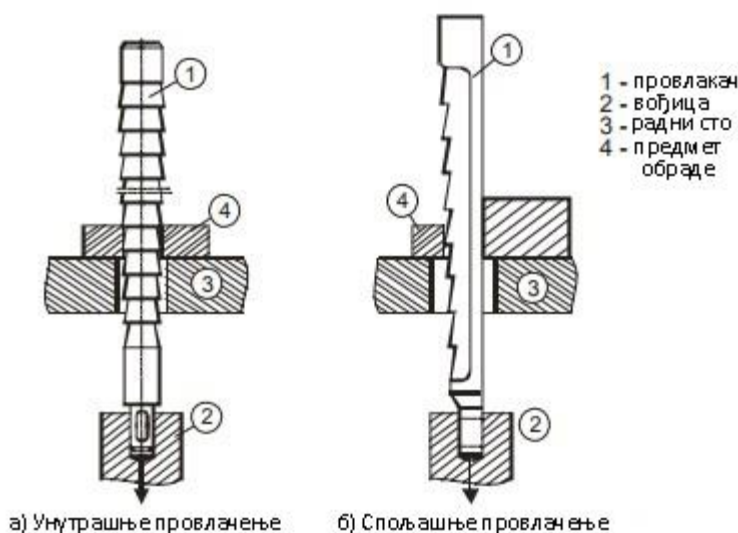
Провлакачи за округле рупе су најраспрострањенији, око 60% у односу на све остале провлакаче. Због тога се посебна пажња посвећује дизајну округлих унутрашњих провлакача. За остале типове провлачења који су неправилних облика, у облику спирале, спољног типа разматрају се само специфичне карактеристике израчунавања дела за резање.

2.2 Провлакачи

Алати за провлачење (провлакачи) због своје сложености, тачности израде и других специфичности, спадају у групу специјалних алата.

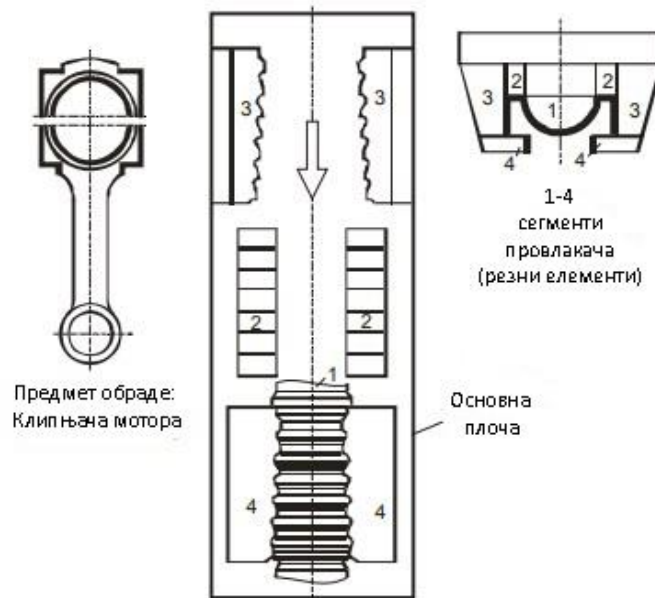
Подела провлакача у зависности од врсте обраде (слика 2.2.1):

1. Провлакачи за спољашњу употребу,
2. Провлакачи за унутрашњу обраду.



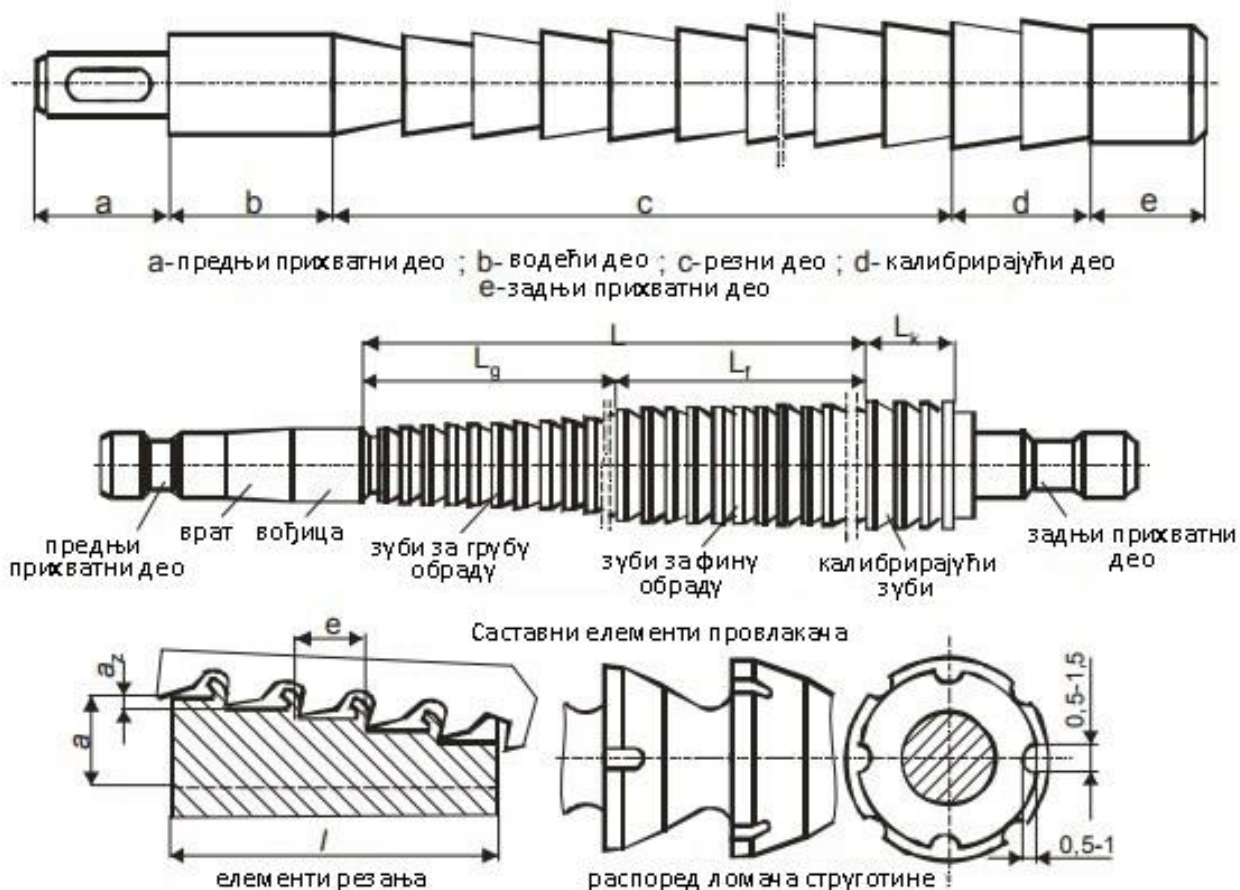
Слика 2.2.1: Принципијелна шема обраде провлачењем [3]

Провлакачи за спољашњу употребу (слика 2.2.1б) су израђени од брзорезног челика или са сегментима од тврдог метала. Могу се оплемени превлакама од титанијум-азота. По својој конструкцији су сложенији од провлакача за унутрашњу обраду и састоје се од више сегмената намењених обради појединих делова предмета обраде. Сегменти се монтирају на основну плочу и састоје се од резног дела са зубима за грубу и фину обраду.



Слика 2.2.2: Провлакач за спољашње провлачење [3]

Провлакачи за унутрашње провлачење (слика 2.2.3) се у већини случајева као интегрални алати израђују од брзорезног челика. Састоје се од пет карактеристичних делова: предњег прихватног дела, водећег дела, резног дела, калибрирајућег дела и задњег прихватног дела. Предњи прихватни део постоји да би обезбедио прихватање алата и пренос потребне силе са погонског система машине на алат. Водећи део има улогу у вођењу алата на почетку процеса резања. Резним делом алата се уклања вишак материјала и врши обликовање жељеног профила у зависности од профила алата, док се калибрирајућим делом стварају услови за постизање високог квалитета тачности облика и димензија профила. По завршетку процеса провлачења уз помоћ задњег прихватног дела, алат се враћа у свој почетни положај, односно у позицију пре обраде (слика 2.2.1).



Слика 2.2.3: Провлакачи за унутрашње провлачење [3]

Предњи и задњи прихватни делови провлакача су стандардизовани. Њихове димензије и облик зависе од намене провлакача и врсте провлачења. Остали делови се израђују у зависности од облика и димензија профила који се израђује. Да би се олакшало уклањање струготине која настаје услед изласка зуба из захвата и задржава у међузубљу, на зубима се израђују жљебови за ситњење струготине.

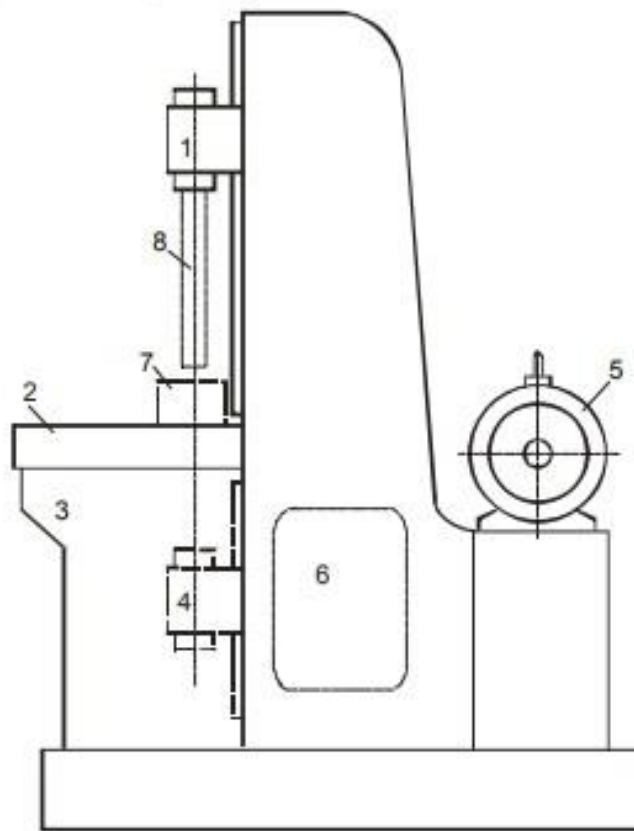
2.3 Машине за обраду провлачењем

Машине за обраду провлачењем се према намени деле на провлакачице за спољашње и унутрашње провлачење, а према правцу кретања алата на : вертикалне и хоризонталне провлакачице.

Вертикалне провлакачице за унутрашње провлачење - представљају најучесталији тип конструкције машина за унутрашње провлачење. Они су приказани на слици 2.3.1.

Предмет обраде (7) поставља се на радни сто машине (2), а алат се пре чина обраде поставља у задњи водећи део машине (1). Посредством задњег водећег дела, алат се доводи у радну позицију, када предњи прихватни део (4) прихвати алат. Уз помоћ погонског система машине (електромотора-5, преносног система-6 и механизма за претварање обртног у праволинијско кретање) предњи водећи део машине добија кретања и вучну силу машине потребну за извршавање процеса обраде.

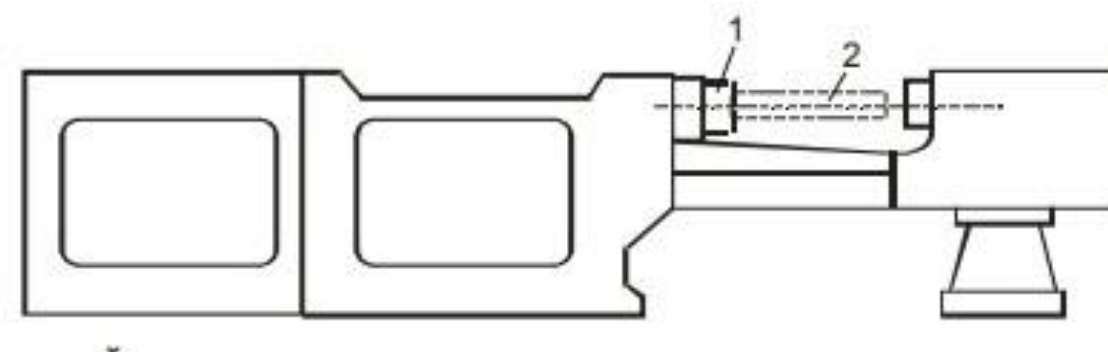
Када се процес резања заврши, односно када достигне доњу тачку хода алата, предмет обраде се склања са радног стола а алат се враћа у своју почетну позицију.



Слика 2.3.1: Шема вертикалне провлакачице за унутрашње провлачење [3]

Хоризонталне провлакачице за унутрашње провлачење- раде по сличном принципу, с тим што је кретање алата (2) хоризонталног правца па стога треба обезбедити одговарајући систем за прихватање и стезање предмета обраде (1). Хоризонталне

провлакачице омогућавају континуалан рад непокретним алатом, ако се предмети обраде поставе на обртни сто или бесконачну траку.



Слика 2.3.2: Шема хоризонталне провлакачице за унутрашње провлачење [3]

2. 4 Производња провлакача

Када говоримо о производњи провлакача на нивоу Србије, конкретно на територији Крагујевца, провлакачи се производе у словеначкој фирми „UNIOR Components“ a.d. У горе наведеној фирми производе округле, флахасте и спиралне провлакаче [5].

Округли провлакачи могу бити (слика 2.4.1):

1. Провлакачи са еволвентним профилем зуба
2. Провлакачи са троугластим профилем зуба
3. Провлакачи за цилиндричне отворе
4. Провлакачи за израду жљебова главчина
5. Провлакачи за израду полигоналних профила
6. Провлакачи са специјалним профилима-по захтеву купца



Слика 2.4.1: Округли провлакач [5]

"UNIOR Components" се бави производњом провлакача по наруџбини купца. Једини стандард који примењују, а који се односи на сам производ, јесу техничке спецификације задате од наручиоца. [5]

3. Стандардизација тачности и прецизности као генералних појмова

Према Закону о стандардизацији, стандардизација је "активност на утврђивању одредби за општу и виšekратну употребу, у односу на стварне или потенцијалне проблеме, у циљу постизања оптималног нивоа уређености у датом контексту", која укључује процес формулисања, издавања и примене стандарда и то на националном, европском и међународном нивоу.

Помоћу међународних стандарда све много лакше функционише, укључујући производњу, увоз, извоз и само коришћење машине. Они дају спецификације светске класе за производе, услуге и системе, како би обезбедили квалитет, безбедност и ефикасност. Они су инструменти за олакшавање међународне трговине.

Употреба одговарајућих система и стандарда квалитета се све чешће јавља као неизбежан услов за појављивање на страним тржиштима. Глобализација захтева од производа за светско тржиште да задовоље одређене захтеве, као и да имају висок квалитет. Међународна економска сарадња захтева и уређене пословне системе, посебно оне који послују према захтевима одговарајућих стандарда.

3.1. Тачност и прецизност метода мерења код ИСО стандарда

Сврха метода мерења код ИСО стандарда је да се објасне општи принципи које треба разумети приликом процене тачности и прецизности метода и резултата мерења, као и да се експериментом успоставе практичне процене различитих мера. Методе мерења треба да обезбеде основну методу за процену две екстремне мере које се односе на прецизност приликом испитивања експериментом. [17]

Обезбеђивање процедуре за добијање посредних мера прецизности, приликом које су дате околности у којима се примењују и методе за њихово процењивање, је такође још једна од значаја метода мерења код ИСО стандарда. Они такође имају за циљ да обезбеде основне методе за утврђивање истинитости метода мерења.

Указивање на алтернативне методе мерења је важно и ради одређивања тачности и прецизности метода мерења за употребу под одређеним околностима. Сврха ових метода мерења јесте и да представе практичне примене ових мера тачности и прецизности.

Постоје многи стандарди који се баве разним врстама мерења. Овде је битно споменути стандард ИСО 5725, који се бави искључиво методама мерења на континуалној скали мерења и дају јединствену вредност као резултат тог мерења, иако ова јединствена вредност може бити и резултат израчунавања добијен из сета запажања.

Стандард дефинише вредности које се опширно описују као способност довођења метода мерења до тачног резултата тачности, или до репродукције одређених резултата која се односи на прецизност.

Сходно томе, постоји и претпоставка да се потпуно иста ствар мери на исти начин, као и да је процес мерења под контролом. Овај део стандарда налази своју примену у широком спектру материјала, укључујући течности, прахове и чврсте предмете, који су настали производњом или природним путем, под условом да се хетерогеност материјала узме у обзир.

Како бисмо разумели и применили стандард на примеру машина - провлакача, неопходно је разумети и објаснити основне дефиниције и процесе који се користе. Једна од битних ставки јесте дефиниција тачности, коју можемо дефинисати као међусобну повезаност резултата испитивања и прихваћених, добијених референтних вредности. Израз тачности, примењен на низ резултата испитивања подразумева комбинацију насумичних компоненти и заједничку систематску грешку или компоненту проузроковања.

Поред тачности, важно је напоменути и дефиницију истинитости. Истинитост се може дефинисати као блискост споразума између просечне вредности добијене из велике серије резултата теста и прихваћене референтне вредности.

Мера истинитости је углавном изражена у условима пристрасности. Истинитост се другачије може назвати и "тачност средине", али је ова употреба тачности слабо препоручљива.

"BIAS" или одступање, представља разлику између очекиваних резултата испитивања и прихваћене референтне вредности. То је тотална системска грешка ако је посматрао у односу на случајну грешку. Може постојати једна или више систематских компоненти грешака које доприносе одступању. Свака већа грешка од прихваћене референтне вредности се означава као већа вредност одступања. [17]

Уз дефиниције тачности и истинитости, битно је споменути и појам прецизности. Дефиниција прецизности дата према овом посматраном стандарду означава блискост између независних резултата испитивања под унапред утврђеним околностима.

Прецизност зависи искључиво од расподеле случајних грешака и не односи се на стварне вредности или одређене вредности.

Мера прецизности је обично изражена у смислу непрецизности и израчунава се као стандардна девијација (стандардно одступање) резултата испитивања. Сходно томе, мања прецизност се огледа већим стандардним одступањем. Када су у питању независни резултати испитивања, они означавају резултате који су добијени на начин на који није утицао ниједан од резултата истог или сличног тестирања објеката. Потребно је споменути и квантитативне мере прецизности, које зависе од критички предвиђених услова. Услови поновљивости и изводљивости су посебни делови екстремних услова и њихова релевантност је мање битна када говоримо о оваквом типу машина.

Поновљивост се према стандарду ИСО 3534-1, може тумачити као прецизност под условима поновљивости. Што се тиче услова поновљивости, то су услови где се независни резултати испитивања могу добити применом исте методе на идентичним јединицама испитивања, од стране истог испитивача, коришћењем исте опреме у кратким временским интервалима.

3.2. Стандардни метод мерења. Тачност, исправност и прецизност метода и резултата мерења

Да би се мерења спроводила на исти начин, потребно је да методе мерења буду стандардизоване. Сва мерења би требало спроводити према утврђеној стандардној методи. То значи да мора постојати писани документ који детаљно описује како ће мерење бити спроведено и да по могућству садржи детаљан опис о припремању узорка за мерење. [17]

3.2.1. Тачност експеримента

Мере тачности (истинитости и прецизности) треба одредити из серије резултата испитивања добијене од стране лабораторија у којима су извршена мерења, које се налазе под надзором комисије сачињене од стручњака из те области. Такав међу-лабораторијски експеримент се назива "Експеримент прецизности".

Тачност експеримента се још назива и "експеримент прецизности" или "експеримент истинитости" на основу ограничене сврхе. Ако је циљ утврђивање истинитости, онда би експеримент прецизности требало да буде завршен или да се истовремено одвија.

Прорачун израчунавања прецизности на основу овог експеримента, треба навести као валидан, наравно, уколико се испитивања спроводе у складу са стандардним методом мерења.

Тачност испитивања експеримента се често може сматрати практичним тестом адекватности стандардних метода мерења. Један од главних циљева стандардизације јесте елиминација разлика између корисника односно лабораторија, што је више могуће, а подаци добијени овим испитивањем показују постигнуту ефективност ове сврхе. Изражене разлике у варијацијама унутар лабораторија или између лабораторијских средстава могу указивати на то да се стандардни метод мерења може побољшати и да није довољно детаљан. Ако дође до тога, подноси се пријава стандардизационом телу, уз захтев за даљу истрагу. [17]

За процену тачности (истинитости и прецизности) метода мерења, корисно је претпоставити да сваки резултат теста, y , представља збир три компоненте:

$y = m + B + e$, где је за одређени тестиран материјал :

m - општа средина (очекивање);

B - лабораторијска компонента одступања под условима поновљивости;

e - је случајна грешка која се јавља при сваком мерењу у условима понављања.

Приликом испитивања разлика између резултата испитивања добијених истим методом мерења, пристрасност метода мерења неће имати утицаја и може се занемарити. Међутим, приликом упоређивања резултата теста са вредношћу наведеном уговором или стандардом, који се односе на стварну вредност "а", а не на ниво теста "м", или када се упоређују резултати добијени коришћењем различитих метода мерења, пристрасност методе мерења се мора узети у обзир. Ако постоји истинска вредност и ако постоји задовољавајући референтни материјал, пристрасност метода мерења треба јасно представити (као што је приказано стандардном ИСО 6725-4).

Овај израз се сматра константним током било које серије испитивања који се изводе под условима понављања, али различитих вредности за испитивања под различитим условима. Када се резултати увек упоређују између две исте лабораторије, неопходно је одредити њихову релативну пристрасност, или на основу њихових индивидуалних вредности пристрасности добијених експериментом тачности, или приватним пробним испитивањем међусобно.

Међутим, да би се направили општи извештаји у вези са разликама између две недефинисане лабораторије које немају утврђене вредности сопствене пристрасности (можда одступање), онда се у обзир узима генерална дистрибуција лабораторијских компоненти пристрасности. То је био разлог за увођењем концепта репродуктивности. Дати поступци су развијени под претпоставком да је расподела лабораторијских делова пристрасности приближно нормална, али су у пракси изводљиви за већину расподела које су унимодалне (коришћене за више модела).

Варијација В се назива- варијанса између лабораторија и изражава се као:

$$\text{var}(B) = \sigma_L^2,$$

где делта укључује варијабле између оператора и варијабле између опреме.

Величина В се разматра као збир случајних и систематских компоненти. Овде не постоје покушаји давања исцрпне листе фактора који доприносе В, али укључују различите климатске услове, варијације опреме у виду прописане толеранције од стране произвођача, па чак и разлике у техникама којима се оператери обучавају на различитим местима.

Термин грешке e , представља случајну грешку која се појављује у сваком резултату теста, а дате процедуре су развијене под претпоставком да је распон ове варијабле грешке приближно нормална, али су у пракси изводљиви за већину расподела које су применљиве на више модела.

У једној лабораторији, варијанса у условима поновљивости се назива варијанса унутар лабораторије и изражава се као :

$$\text{var}(B) = \sigma_W^2$$

Може се очекивати да ће се у различитим лабораторијама доћи до различитих вредности због различитости као што су вештине лица која рукују истим, али се претпоставља да би се у случају правилне стандардизације метода мерења, разлике између лабораторија биле мале, и да је оправдано успоставити заједничку вредност варијанса унутар лабораторије за све лабораторије које користе овај метод мерења. Ова заједничка

вредност, која се одређује помоћу аритметичке средине варијација унутар лабораторија, назива се варијанска учесталости и означава се :

$$\sigma_r^2 = \overline{\text{var}(e)} = \overline{\sigma_w^2}$$

3.2.2. Веза између основног модела и прецизности

Када је основни модел усвојен, варијанса учесталости се мери директно као варијанса појма грешке е, али варијанса репродуктивности зависи од суме варијанса учесталости и варијанса између лабораторија.

Две величине су потребне код мерења прецизности, стандардна девијација учесталости

$$\sigma_r = \sqrt{\text{var}(e)},$$

и стандардна девијација поновљивости

$$\sigma_R = \sqrt{\sigma_L^2 + \sigma_r^2}.$$

3.3. Услови прихватања машине за обраду вертикалног унутрашњег типа - испитивање тачности

Како би се најверодостојније приказали услови прихватања машине за обраду, уведена је употреба Међународног стандарда ИСО 6779. Значај овог стандарда се најбоље може огледати у области и обиму примене, у односу на ИСО / Р 230. Ту се говори о прецизношћу изравнања и геометријским тестовима опште намене и за машине са нормалном прецизношћу, као и о одговарајућим, дозвољеним одступањима која се могу применити.

Овде се конкретно говори само о верификацији тачности машине, при чему се то не односи на тестирање рада машине (вибрације, ненормалне буке, кретање компоненти

итд.) или њених карактеристика (брзине, извори, итд), које се обично морају проверити пре процеса тачности тестирања.

Поред области и обима примене, како би се испитала тачност машине за обраду вертикалног унутрашњег типа, битно је узети у обзир и напомене које стандард ИСО 6779 у себи садржи. Овим Међународним стандардом су све димензије, као и дозвољена одступања изражена у милиметрима (mm) или у инчима (in).

Примена овог међународног стандарда, упућује на ИСО / R 230, посебно због пуштања машине у рад пре прихватања, загревања одређених покретних делова, као и описивања метода мерења и препоручених вредности везане за тачност опреме којом се испитује. Низ геометријских испитивања која се односе на подсклопове машина, не утичу ни на који начин на редослед испитивања.

Да би се омогућило лакше монтирање инструмената или лакше мерење користе се тестови било ког редоследа. Да би се одређена машина испитала и проверила, не треба увек користити све методе испитивања дате овим стандардом. Корисник у договору са произвођачем одлучује која испитивања му могу бити од користи и у случају наручивања машине, та испитивања морају бити јасно наведена у споразуму. Практична испитивања нису дата, због велике разноликости облика комада. Уколико корисник захтева да се испитивања изврше, то такође мора бити наведено у уговору са произвођачем.

Ако се мерни опсег при утврђивању толеранције разликује од оног који је дат у међународном стандарду, треба узети у обзир да је минимална вредност толеранције за геометријска, као и практична испитивања 0,01 mm (0,0004 in) .

4. Појам стандарда. ИСО и ГОСТ стандарди.

Стандард је документ утврђен договором донетим од стране признатог тела, којим се утврђују правила, смернице или карактеристике одређених активности или њихових резултата, у циљу постизања што бољег нивоа уређености у одређеној области примене.

Стандарди представљају документоване споразуме, који садрже техничке спецификације и друге тачно дефинисане критеријуме који се користе као правила, упутства или дефиниције особина, како би материјали, приоизводи, процеси и услуге у потпуности задовољиле своју намену. [12]

Стандарди које дефинише и усваја Република Србија, имају ознаку "SRPS" и издаје их институт за стандардизацију. Стандарди који су усвојени на међународном нивоу имају ознаку "ISO" (International Organization for Standardization), а ако су усвојени у Европи, имају ознаку "EN".

Појавом првих међународних стандарда система менаџмента, крајем прошлога века, дошло је до потпуно другачијег приступа у комуникацији пословних субјеката широм света. Ови стандарди су направили искорак у међународној стандардизацији из области технике ка сфери управљања.

Неки међународни стандарди и сертификати који су најчешће у употреби:

- ISO 9001: Стандарди који се односе на систем менаџмента квалитетом,
- ISO 14001: Системи менаџмента заштитом животне средине,
- ISO 17000: Системи за разне организације које за циљ имају оцењивање,
- ISO 27000: Системи менаџмента сигурношћу информација,
- ISO 31000: Процес управљања ризицима,
- OHSAS 18001: Систем менаџмента заштитом здравља и безбедности на раду,
- "НАССР": Систем анализе ризика и управљање процесима у критичним контролним тачкама.
- "FSC": систем контроле надзорног ланца

- "IFS": Међународни стандард за храну,
- GLOBAL GAP: Стандард добре пољопривредне праксе,
- (BIO) Органски сертификати,
- BRC: Британски стандард за храну
- ГОСТ Р standard, који се односи на територију Руске Федерације

4.1.Значај и корист примене стандарда

Иако на први поглед може бити нејасно какве везе стандарди и стандардизација генерално могу имати са производњом, пословањем, извозом итд. , стандарди су у великој мери заслужни за ширење одређених тржишта, при чему је важно нагласити значај везе између стандардизације и тржишта. (реф. 8 Mijatovic I., 2015., Standardizacija 1, strana 55)

Разликују се бројне предности примене стандарда. Уколико је стандард у производном систему примењен на прави начин, то ће омогућити да се систем фокусира на захтеве купаца.

Праћењем и преиспитивањем процеса долази до константног побољшања и откривања грешака, као и узрока њихвог настајања. То са собом повлачи и спровођење одређених корективних мера за отклањање грешака и њихових последица. Овај стандард јача везе између организације, њених купаца и добављача.

Када је реч о пословању, појам стандардизације није баш најбоље прихваћен, зато што стандардизација доводи до тога да један одређени производни процес могу применити сви, јер је стандардизован.

Супротно томе, конкурентност се базира на константним иновацијама и променама. Када се говори о тржишту производње и пласирања машина, стандарди су допринели ширењу тог тржишта. Веза између стандарда и тржишта је такође врло значајна, па се одатле може добити одговор на питање зашто су стандарди важни за компаније и производњу. 10 Mijatovic I., 2015., Standardizacija 1, strana 89-90)



Слика 3.2.1: Везе стандарда и тржишта [11]

На слици се може видети веза између стандарда и тржишта. Стандарди не само да обликују тржиште, већ и тржиште проузрокује потребу за стандардима. ИСО стандарди се развијају сходно захтевима тржишта. Захтев за развој неког стандарда може бити донет од стране компанија, невладиних организација и др., а често се и исте интересне групе удружују ради заједничког интереса, како би створили одређени стандард.

Промене тржишта, глобализација, интеграција тржишта су довели до повећања значаја стандардизације, која се примењује на глобалном нивоу. Развој стандарда се везује за технолошки надмоћне и развијене земље. Иако се стандардизација раније везивала за инжењерске дисциплине, она има економске циљеве и увек се мора проценити са економске тачке гледишта. Компаније могу користити стандардизацију као предност за наступ на глобалном тржишту, али би пре свега требало да буду свесне њених предности и мана.

4.2. ГОСТ стандарди

ГОСТ Р (государственный стандарт России – Национални стандард Русије) представља систем стандарда којима се прописују захтеви за квалитет услуга и производа који област примене налазе на територији Руске Федерације. Систем је настао на темељима ГОСТ система, који је био актуелан током постојања Совјетског Савеза, а након распада је наставио да важи на подручју ЗНД (Заједница Независних Држава). Самим тим, ГОСТ стандард је још увек валидан на територији ЗНД, док је ГОСТ Р актуелан само на територији Руске Федерације. [2]

Основни циљ стандарда је прописивање захтева и прописа, чије испуњавање има за циљ улазак на руско тржиште, а које се односи само на финалне производе. То би значило да било који производ мора да поседује сертификат о испуњавању захтева одређеног стандарда, како би се могао пласирати на руско тржиште. ИСО и СЕ знак нису довољни за улазак на руско тржиште, али свакако олакшавају процес добијања ГОСТ Р стандарда.

ГОСТ Р стандард обухвата широк спектар производа који подлежу стандардизацији као што су: машине, електрични производи, грађевински производи (укључујући производе противпожарне заштите), телекомуникациона опрема, медицинска опрема, прехранбени производи, намештај, кућна хемија, козметика, потрошачки материјали за паковање, играчке, , опреме под притиском, лична заштитна опрема, аутомобилска индустрија, пољопривредне машине, опрема која се користи у просторијама са лако запаљивим материјалом, итд.

Списак свих производа који подлежу обавезној стандардизацији је обухваћен Резолуцијом бр. 982, усвојеном од стране руске владе.

Основна подела стандарда се може извршити по критеријуму сертификације. У том погледу, стандарди се деле на:

- Обавезне
- Добровољне стандарде.

Обавезни стандарди се односе на све производе који се налазе под окриљем руског закона, где се прописује да производи морају да задовоље одређене стандарде и спецификације прописане законом. Према закону, постоји разлика између производа који подлежу обавезној стандардизацији и сертификацији, и оних производа који морају садржати декларацију о усаглашености;

Добровољни стандарди се односе на оне производе који се не налазе под окриљем руског закона, па стога не морају да задовоље обавезне сертификате. Област примене налазе у случајевима када произвођач жели формално да докаже усаглашеност са одређеним стандардима у циљу пословања на руском тржишту и повећања конкурентности.

Уколико се одређени производ налази на листи производа за које је законом неопходно сертификавање, обавезно утврђивање усаглашености је неопходан услов како би се тај производ пласирао на руско тржиште. Утврђивање усаглашености се обавља у два облика, и то: декларисањем усклађености и обавезном сертификацијом.

Декларисање усклађености се састоји од два процеса: доношења декларације усклађености и регистрацијом исте у сертификационој кући. Произвођач или испоручилац робе доноси декларацију усклађености на основу својих доказа који су претходно потврђени од стране независних стручњака и вештака, а задатак сертификационог завода је да региструје дату декларацију. [7]

Произвођач или испоручилац робе, декларацију усклађености доноси на основу следећих докумената: сертификата усклађености или протокола испитивања сировина, производа, материјала, протокола контролних испитивања производње извршених од стране произвођача или надлежних лабораторија, документи прописани од стране федералног закона за дату производњу који су издати од стране надлежних органа у које спадају ветеринарски сертификати, санитарно-хигијенске оцене итд. , сертификати везани за систем производње и други документи који директно или индиректно потврђују усклађеност производње са прописаним условима.

Подела типова сертификације се може извршити на два начина, и то:

- према делатности која се обавља на руском тржишту
- према дужини валидности одређеног сертификата.

Разликују се типови сертификата:

- сертификати за снабдевање производима,
- сертификати за серијску производњу
- сертификати за снабдевање одређеном количином производа.

Сертификат за снабдевање производима током одређеног временског периода, који је јасно одређен уговором, се издаје увознику из Русије, који подноси захтев за одобравање производа. Валидност овог сертификата је једнака времену трајања уговора, али не може

бити дужа од 1-2 године. У одређеним случајевима је неопходно подвргнути узроке лабораторијским испитивањима.

Сертификати за серијску производњу се издају на захтев произвођача, у периоду од 1-3 године. Након добијеног сертификата, произвођачу је омогућен извоз у неограниченим количинама производа у току трајања сертификата. Ту се укључује и редовна инспекција узорака, као и испитивање фабрике произвођача од стране инспекције и сертификационог тела које је издало сертификат, најчешће у случајевима када произвођач не послује у складу са стандардима.

Сертификати за снабдевање одређеном количином производа се издају увознику из Русије или произвођачу који је уредно доказао да има купце на руском тржишту којима испоручује своје производе. Сертификат се издаје на захтев увозника или на захтев произвођача. Период валидности сертификата зависи од количине производа која је утврђена уговором, тако да се уговор односи на једну или више испорука, у зависности од договора између произвођача и купца.

За производе који нису обухваћени обавезном сертификацијом, препоручује се поседовање тзв. "Писма изузетка". Влада Русије два пута у току године објављује списак производа који не подлежу обавезној сертификацији. Према томе, да би произвођач могао да тргује производима на руском тржишту, претходно мора да поднесе писмо изузетка надлежним руским институцијама. Након тога се писмо верификује и доставља увознику из Русије који је уједно и купац производа. Поред тога, неопходно је да произвођач достави сву потребну техничку документацију у вези производа, како би се установило да ли писмо изузетка подлеже верификацији или је потребно извршити додатна испитивања и сертификацију делова производа.

Руски државни орган задужен за послове стандардизације, акредитације и сертификације се назива Госстандарт (Gosudarstvennyy standart). Сви званични сертификациони органи, лабораторије за тестирање и ауторизовани ревизори у Русији се налазе под њиховим надзором. Сви релевантни органи су смештени у Москви, сваки од њих има тачно утврђену област пословања у оквиру сертификације, тако да је мешање послова онемогућено и сви произвођачи који желе бити сертифицирани, тачно знају коме треба да се обрате.

Сви релевантни органи, који су у надлежности Госстандарт -а, су такође задужени и за редовну инспекцију производа који су сертифицирани у трајању од три године у серијској производњи.

Трошкове посете и инспекције релевантних органа, слања узорака на испитивање и лабораторијска тестирања, сноси произвођач. Сви детаљи који се доводе у везу са

инспекцијом и тестирањем, се утврђују посебним уговором након издавања ГОСТ Р сертификата. Уколико произвођач поступа другачије од уговора о инспекцији, сертификациони орган прослеђује званичан захтев Госстандарт -у, за прекид важења уговора и сертификата на територији Русије.

Основна предност поседовања ГОСТ Р сертификата је могућност пословања на огромном тржишту на територији Руске Федерације. Обзиром на то да се ГОСТ Р стандардом сертифиције финални производ, за предузећа која немају имплементиране ИСО стандарде то не представља потешкоће у добијању сертификата, уколико њихов финални производ испуњава ГОСТ Р стандарде. Са друге стране, уколико предузеће поседује одговарајуће ISO сертификате, процес сертификације ГОСТ Р стандарда је олакшан.

5. Стандарди код вертикалних и хоризонталних машина за провлачење

У циљу стандардизације тачности и прецизности вертикалних машина, за територију Руске Федерације, користе се ГОСТ 16025-91 и ГОСТ 16015-91 стандарди.

Ови стандарди се примењују на полуаутоматске машине за вертикално и хоризонтално унутрашње и спољашње провлачење опште намене, произведене за потребе националне економије и извоза. Захтеви тачности се односе на опште намене и прецизност при деловању номиналне силе од 40 до 400 кN.

Полуаутоматске машине за провлачење опште намене, за унутрашње и спољашње провлачење класе тачности П, и номиналне вучне силе до 100 кN морају бити произведене према правилима купца и инспекцијске номенклатуре тачности. Полуаутоматска машина за провлачење, са толеранцијама мањим од 1,6 пута, садржи толеранције наведене у овом стандарду за полуаутоматске машине тачности класе Н .

5.1. ГОСТ 16025-91 и ГОСТ 16015-91

На слици 5.1.1. су представљени главни параметри и димензије код вертикалних провлакача.

Димензија L представља максималну дужину хода радног клизача;

Величина В дефинише ширину радног стола;

димензија h је растојање од оса рупа у столу до радних клизача или радних цилиндара;

l - растојање од површине радног стола до доњег краја помоћног клизача;

d- пречник рупе у столу испод предње плоче;

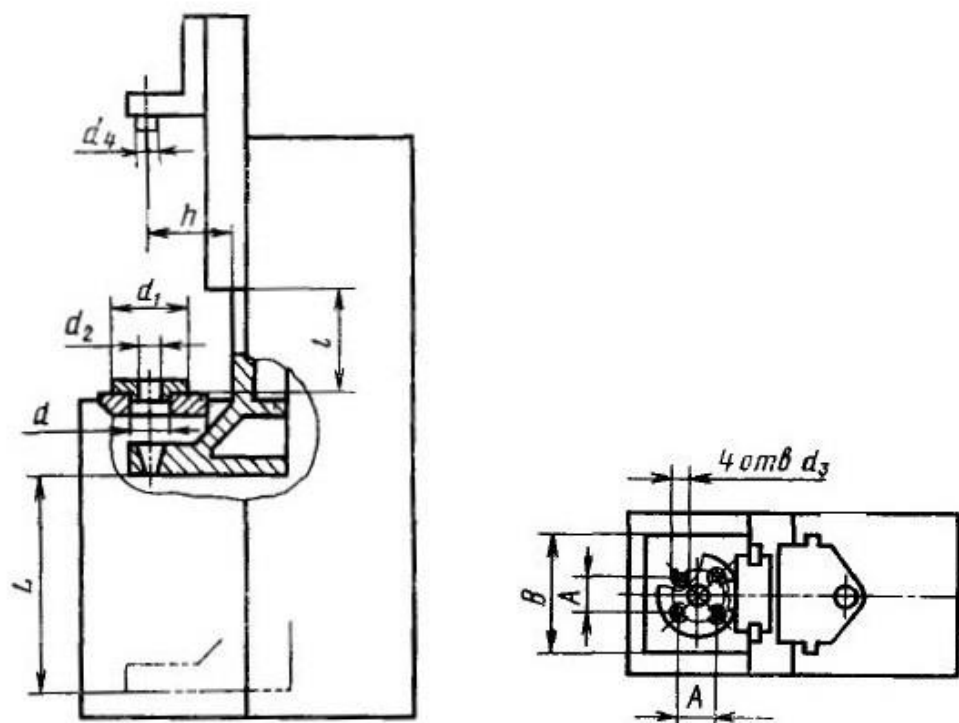
d₁- пречник предње плоче;

d₂- пречник рупе у предњој плочи;

d₃- пречник навојних рупа у столу за причвршћивање предње плоче;

d₄- пречник центрирања за помоћну главу.

A- растојање између центара навојних рупа у столу за причвршћивање предње плоче;



Слика 5.1.1: Главни параметри и димензије код вертикалних провлакачица [15]

Табела 1: Основни параметри и њихове величине [15]

Име параметра и величина	Значење				
Номинална сила вучења, kN	40	63 100	160 250	400 630	800
L, mm	1000	1250 1600	1250 1600 2000	1600 2000	2000
B, mm	320	400	500	630	800

h, mm	130	180	210	250	300
l, mm	340	420			
d-H7, mm	125	140	160	200	250
d ₁ , mm	200	250	280	360	400
d ₂ , mm	80	100	125	160	200
A, mm	110	120	170		250
d ₃ , mm	M16		M24		
d ₄ -h6, mm (конусна рупа у складу са ГОСТ 25557 за помоћну главу)	50 (Морзе 5AT7)		80 (Метрически 80AT7)		

Када се говори о полуаутоматским машинама, треба постојати могућност да се оне интегришу у аутоматске или континуалне линије са аутоматским радом циклуса (када су опремљени са утоваром), уз помоћ стезања транспортних уређаја, на минималној висини од 400 мм од нивоа пода.

5.1.1. Прецизност полуаутоматике

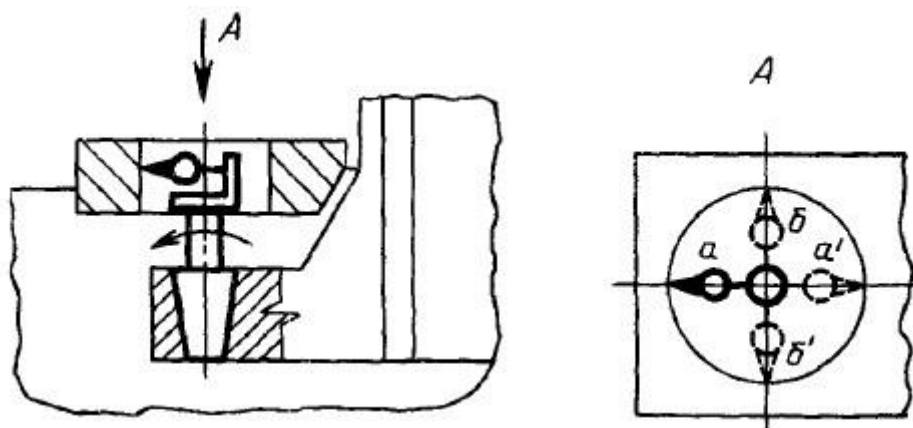
Када се говори и општим захтевима за испитивање тачности, захтеви ГОСТ стандарда нам могу дати неопходне информације. Методе мерења геометријских параметара треба да буду усклађене са стандардом ГОСТ 22267 и овим стандардом. Дозвољено је да се примењују методе верификације и обезбеде мерни инструменти који се разликују од инструмената наведених у овом стандарду, под условом да се постигне потребна тачност мерења и да су параметри тачности који се верификују верификовани у складу са стандардом ГОСТ 8. Стандарди тачности полуаутоматских уређаја класе тачности Н не би требало премашити вредности које су наведене у тачкама овог стандарда.

- Концентричност осовине рупе за радни кертриџ у радном клизачу са осовином рупа испод предње плоче у столу:

а) на уздужној равни полуаутоматског уређаја;

б) у попречној равни полуаутоматског уређаја.

Мерни уређај помоћу ротирајуће чауре се инсталира на контролном трну. Да би се окренуо уложак за један ред, потребно је покренути пресек рупа у столу мерним уређајем. Мерење се врши на највишем положају радног клизача.

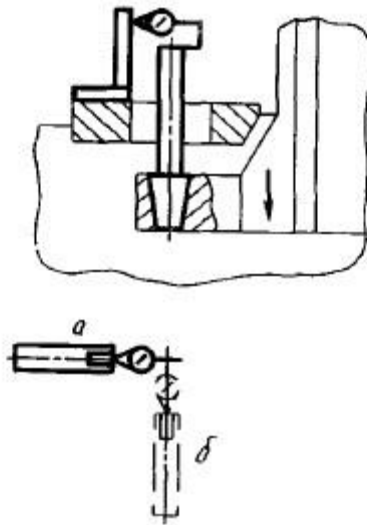


Слика 5.1.1.1: Концентричност осе рупа радног кетрица, са осом рупа испод предње плоче стола [15]

Толеранција је 30 μm .

- Правилност трајекторије радних клизача на радну површину стола и равност овог покрета:

- а) на уздужној равни полуаутоматског уређаја;
- б) на попречној равни полуаутоматског уређаја.



Слика 5.1.1.2: Правилност трајекторије радних клизача на радну површину стола[15]

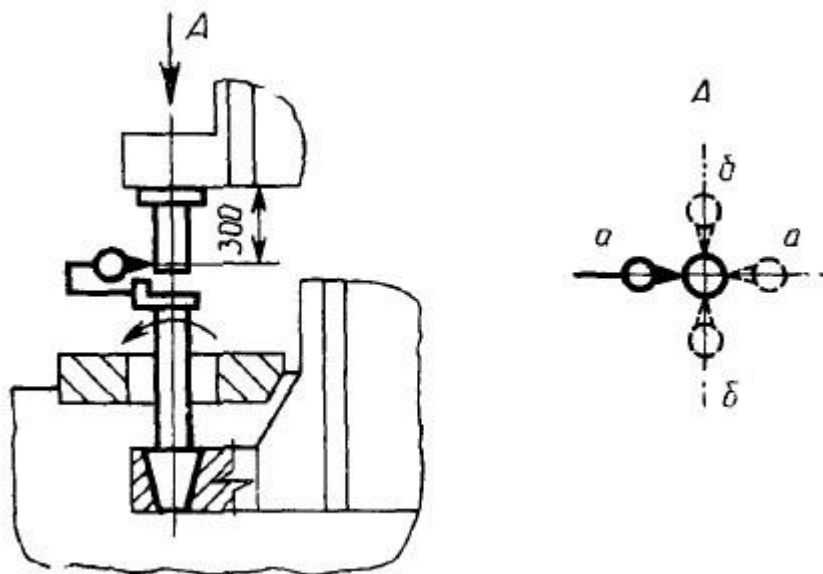
Мерни уређај је монтиран на држач, причвршћен на клизачу. Радни клизач са мерним уређајем се помера са највишег положаја на одређену дужину.

Толеранција је 30 μm за дужину од 300 mm.

- Концентричност осовине крагне у помоћном клизају, центрирање помоћне чауре (осовина рупа за помоћну главу), са осовином отвора за радну главу у радном клизишту:

а) на уздужној равни полуаутоматског уређаја;

б) на попречној равни полуаутоматског уређаја.

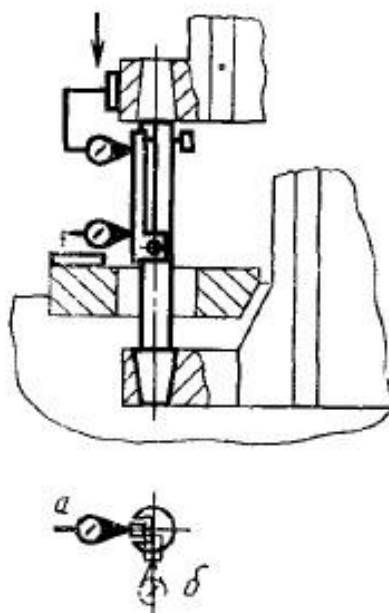


Слика 5.1.1.3: Концентричност осовине крагне у помоћном клизају [15]

Толеранција од 60 μm . Мерење - према ГОСТ 22267, одељак 14, метода 5. Мерни уређај помоћу ротирајуће чауре се инсталира на контролном трну.

Окретањем чауре са мерним уређајем за један круг, пресек контролног канала се враћа. Мерење се врши на екстремној горњој позицији радног клизача и на екстремно доњем положају помоћног клизача.

- Међусобна паралелност трајекторија помоћних и радних клизача:
 - а) на уздужној равни полуаутоматског уређаја;
 - б) на попречној равни полуаутоматског уређаја.



Слика 5.1.1.4: Паралелност трајекторија помоћних и радних клизача[15]

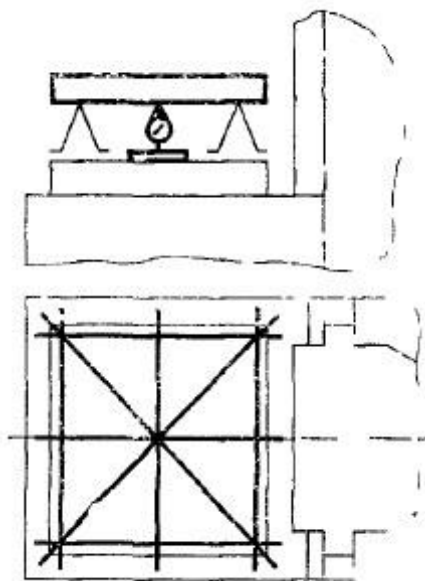
Толеранција од 60 μm а дужине 300 mm. Подесиви управљач је постављен на држач, фиксиран на радном клизачу. Мерења се врше на крајњој горњој позицији и на најнижем положају помоћног клизача.

- Равност радне површине стола

Табела 4: Вредност равности радног стола[15]

Дужина веће стране стола, mm	Толеранција, μm
До 400	30
Св. 400 » 630	40
» 630 » 1000	50

Напомена: конвексност није дозвољена

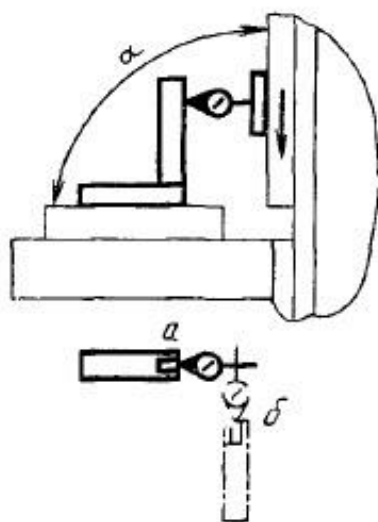


Слика 5.1.1.5: Равност радне површине стола [15]

- Ортогоналне трајекторије радних клизача на радну површину стола и равност овог помака:

а) на уздужној равни полуаутоматског уређаја;

б) на попречној равни полуаутоматског уређаја.

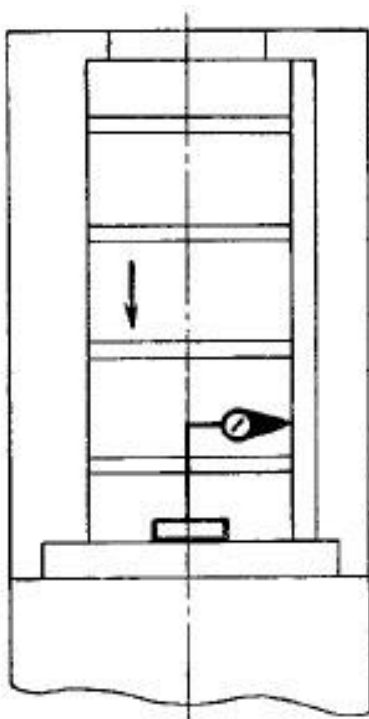


Слика 5.1.1.6: Ортогоналне трајекторије радних клизача на радну површину стола[15]

Толеранција: а) 30 μm на дужини од 300 mm и $\alpha < 90^\circ$, где је α - угао између трајекторије радних клизача и радне површине стола; б) 30 μm на дужини од 300 mm.

Мерни уређај је причвршћен на радном клизачу на нивоу који омогућава мерење на делу последње трећине радног клизача. Када се проверава попречна равнина полуаутоматског уређаја, мерење се врши када се квадрат налази на предњем делу табле.

- Константа растојања између путање кретања и бочне потисне површине радног клизача

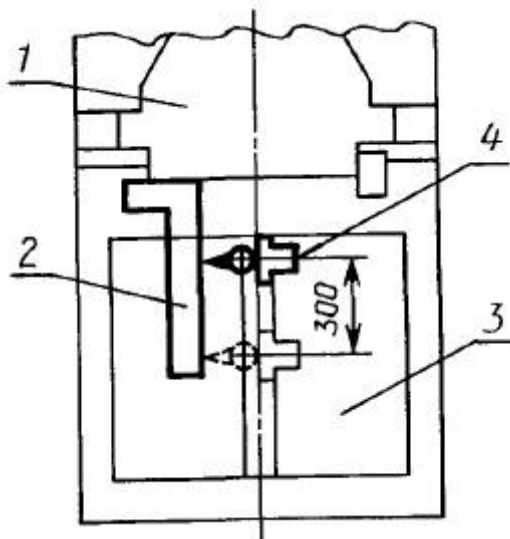


Слика 5.1.1.7: *Растојање између путање кретања и бочне површине радног клизача*

[15]

Толеранција је 40 μm а дужина 1000 mm.

- Ортогонална оса уздужне рупе стола радне површине клизача

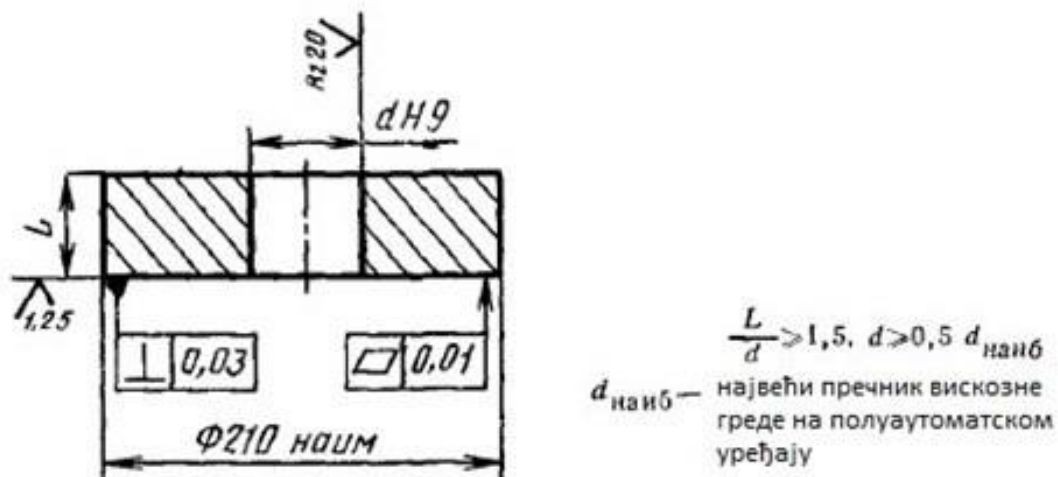


Слика 5.1.1.8: Уздужне рупе стола радне површине клизача[15]

Толеранција је 20 μm за дужину од 300 мм.

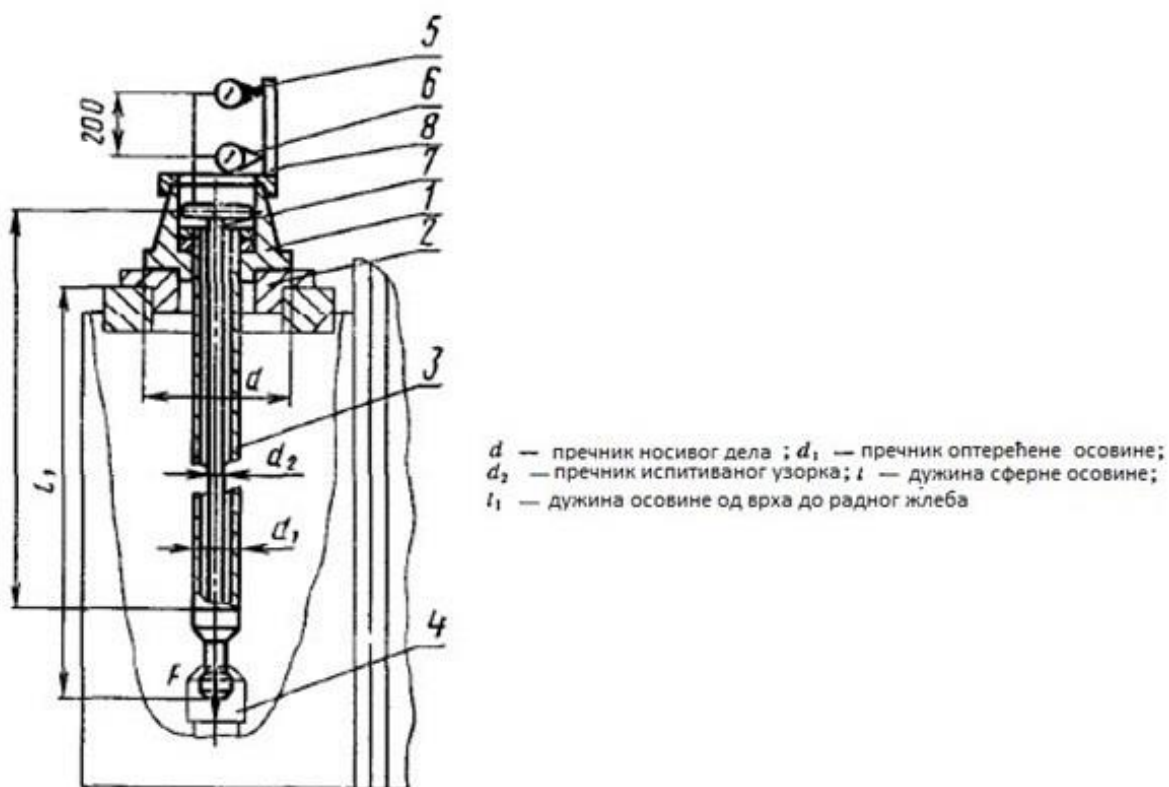
5.1.2. Полуаутоматске машине за унутрашње провлачење

Полуаутоматика унутрашњег провлачења, је везана за тачност узорка испитиваног производа. Узорак челика са привременом отпорношћу не мањом од 450-550 МПа или ливеног гвожђа, које је припремљено за процесуирање у складу са захтевима стандарда. Крај избацивања референтне површине узорака производа у односу на осу пробијене рупе.



Слика 5.1.1.9: Толеранција 50 мм на пречнику од мин. 210 мм. [15]

Мерни врх мерног уређаја треба бити размакнут са осовине узорка у пречнику од 100 mm. Узорак се ротира за 360 °.



Слика 5.1.1.9: Угаоно кретање под оптерећењем осе осовине у односу на радну површину предње плоче у уздужној равни полуаутоматског уређаја [15]

Носиви део I пречника d (табела 6) постављен је на предњу плочу 2, полуаутоматског уређаја. У радни кертриц 4 се убацује чаура са пречником k .

Мерни уређаји 5 и 6 су монтирани на слободном крају осовине 7, тако да њихови врхови додирују носач 8 и ортогонални су на њега.

Положај радне осовине l_1 је одређена дужином калупа.

Утовар се врши силом F у смеру путовања радног клизача. Након постизања унапред одређене вредности силе F .

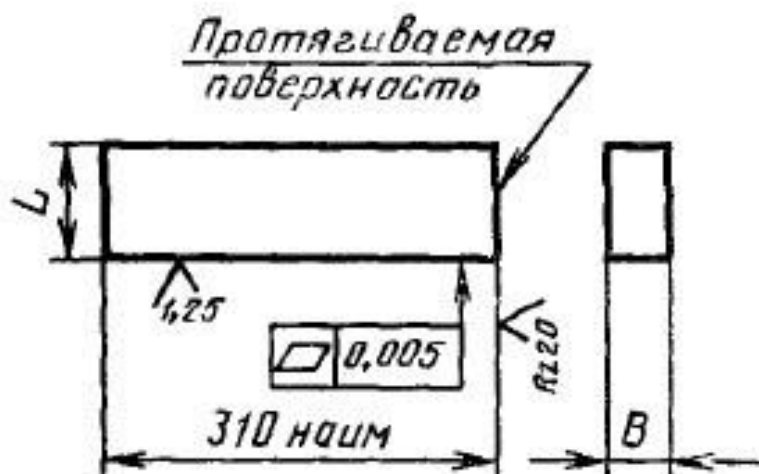
Пре сваког учитавања, радни клизач се обрће за 5-20 mm.

Резултат мерења за свако оптерећење је једнак алгебарској разлици у очитавању мерних уређаја 5 и 6.

Табела 3: Вредности димензија у односу на номиналну вучну силу[15]

Номинална вучна сила, kN	40	63	100	160	250	400
d , mm	180	200		245		280
d_1 , mm	32	42	55	62	70	85
d_2 , mm	20	30				
l , mm	635	900				110
l_1 , mm	715	980				1190

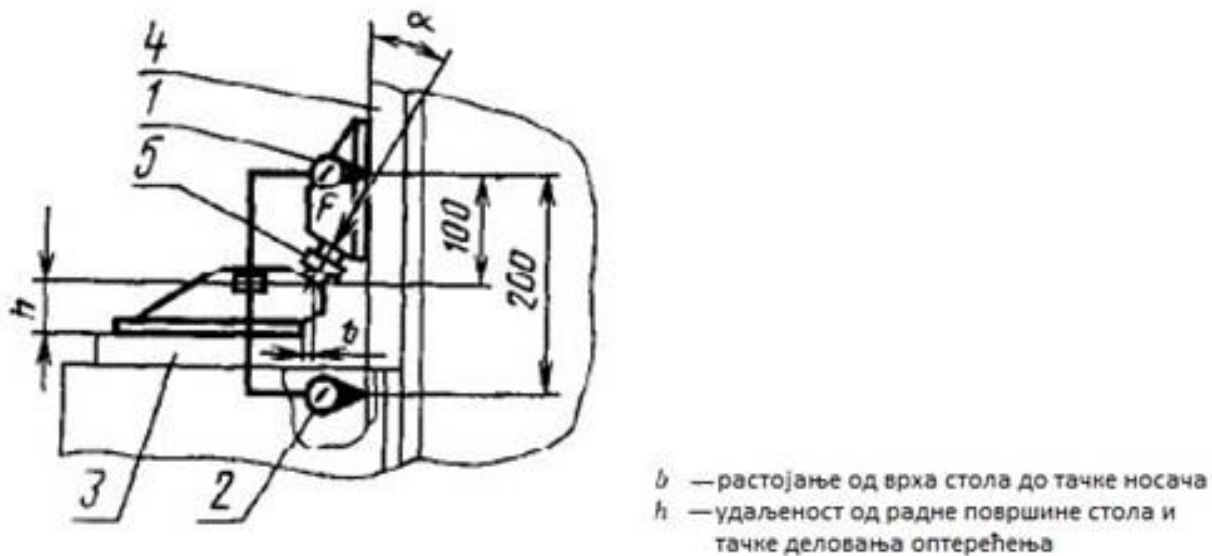
5.1.3. Полуаутоматске машине за спољашње провлачење



Слика 5.1.3.1: Нормалност растегнуте површине на референтну површину узорка производа[15]

Толеранција је 40 μm на дужини од 310mm

- Релативно кретање под оптерећењем стола и радних клизача.



Слика 5.1.3.2: Мерење оптерећење стола и радних клизача[15]

На радном столу 3 (Слика 5.1.3.2) и радном клизачу 4, прекиди су постављени за пренос терета. Клизачи су подешени на размаке од 0,7 - 0,8 пута удара из максиманог горњег положаја, а динамометар 5 је инсталиран помоћу показивачког уређаја за мерење силе утовара.

Мерни уређаји 1 и 2 се монтирају на сто, тако да је мерни врх додирује клизаче и нормалан је на њих. Погон радног клизача ствара силу оптерећења F која се постепено повећава до задане вредности у уздужној равни полуаутоматског уређаја под углом $\alpha=30^\circ$ до вертикале и прикази показивачких уређаја 1 и 2 су видљиви. Величина релативних помака се узима као аритметичка средина очитавања сваког мерног уређаја из резултата два мерења.

НАПОМЕНА: Тестирање машина са ротационим столовима врши се у свакој радној позицији.

Табела 4: Вредности инструмената у односу на номиналну вучну силу [15]

Номинална вучна сила, kN		40	63	100	160	250	400
Сила оптерећења F , kN		30	48	75	120	190	300
Дозвољене вредности инструмената, μm	прибор 1	70	100	135	190	255	340
	прибор 2	90	115	160	220	300	410

Табела 5: Вредности димензија b и h у односу на номиналну вучну силу [15]

Номинальное тяговое усилие, кН	40	63	100	160	250	400
<i>b</i> , мм	23	32	40	42	50	
<i>h</i> , мм	120	150	190	250	240	

5.1.4 . Крутост полуаутоматских провлакача

Овај део се односи на опште услове испитивања полуаутоматских машина за крутост према стандарду ГОСТ 8. Положај чворова полуаутоматског уређаја, правац деловања силе оптерећења F мора одговарати наведеном. Вредност силе оптерећења F мора одговарати, а измерени покрети не би требали премашити вредности наведене у табели 4 и 5.

5.2 Сертификати TP-TC 10 и TP-TC 12

Технички пропис TP-TC 10 и TP-TC 12 се односи на машине и опрему издату у оптицају на јединственој територији царинске уније. Он представља минималне захтеве за сигурност машина и (или) опреме у развоју (пројектовању), производњи, инсталацији, пуштању у рад, операцији, оштећењу опреме, транспорту, одлагању ради заштите људског живота, здравља, имовине, заштите животне средине, живота и здравља животиња, спречавајући радње које потрошача доводе у заблуду.

Овај технички процес се односи на машине и опрему за коју се идентификују врсте опасности, услови елиминације или смањења и његова важност се односи на машине и (или) опрему која се користи у опасним производним погонима.

Технички пропис TP-TC 12 се такође односи на машине и опрему издату за функционисање на јединственој територије царинске уније, али се њиме могу ближе објаснити и дефинисати појмови који се користе приликом руковања машином. Неке од битнијих дефиниција и појмова који се могу издвојити су:

- Хитни режим, који представља начин у којем карактеристике опреме за рад у експлозивним срединама (атмосферама) прелазе границе које су дате од стране произвођача у техничкој документацији.
- Пуштање у рад се дефинише као документовани догађај који одређује спремност опреме за намеравану употребу.

- Заштита од експлозије означава мере које обезбеђују сигурност опреме за рад у експлозивним срединама. За заштиту од експлозије се спроводе посебне мере које су предвиђене у експлозивној зони (која може бити део отвореног или затвореног простора), како би се спречило паљење околне средине. Експлозивна зона је средина у којој је присутна експлозивна атмосфера или средина у којој се захтевају посебне мере заштите у пројектовању, производњи, уградњи и употреби опреме. Можемо разликовати експлозивну зону и експлозивну атмосферу – која представља мешавину са ваздухом под атмосферским условима, у облику гаса, паре, магле, прашине, влакана или испарљивих честица, у којима се након паљења појављује само-одржавање ширења пламена.
- Произвођач машине је правно или физичко лице - самостални предузетник, који у своје име спроводи производњу и (или) продају опреме за рад у експлозивном окружењу и одговоран за његово усаглашавање са захтевима овог техничког прописа царинске уније.
- Увозник је становник државе чланице царинске уније, који је закључио спољнотрговински уговор са нерезидентом земаља чланица царинске уније за пренос опреме за рад у експлозивним срединама. То је лице које извршава продају ове опреме и одговоран је за његово усаглашавање са сигурносним захтевима овог техничког прописа царинске уније.
- Максимална површинска температура је највиша температура, која настаје током рада на једном од делова или површина опреме и доводи до промене успостављених начина њеног рада, предвиђених техничком документацијом произвођача или штете, али у оквиру ограничења утврђених за заштиту одређеног типа.

5.3 ИСО 6481:1981 / ИСО 6480:1981

Стандард ИСО 6481:1981 је још један од стандарда чији се захтеви могу применити на примеру машина за провлачење. Како је овде акценат на вертикалним машинама тј. вертикалним провлакачима, треба споменути и услове прихватања за вертикалне површине код провлакача – испитивање прецизности. [9]

Овај Међународни стандард наводи, позивајући се на ИСО/ Р 230, геометријске тестове за машине за општу намену и нормалну тачност и даје одговарајућа дозвољена одступања која се могу применити. Такође обезбеђује терминологију која се користи за главне елементе машина. [10]

Ради се само о верификацији тачности машине. Не важи за тестирање рада машине (вибрације, ненормалне буке, кретање компоненти, итд.), или карактеристике машина (брзине, извори, итд.) које генерално треба проверити пре тестирања прецизности.

Када се говори о прелиминарним напоменама, потребно је назначити да су у овом међународном стандарду све димензије и дозвољена одступања изражена у милиметрима или у инчима. [8]

Да би се применио овај међународни стандард, требало би се позвати на референце направљене у ИСО / Р 230, посебно за уградњу машине пре прихватања, загревање покретних делова, описа метода мерења и препоручену тачност испитивања опрема.

Део у коме су дата геометријска испитивања се односе на подсклопове машине и ово ни на који начин не дефинише практични редослед тестирања. Како би се направило монтирање инструмената или лакше мерење, испитивања се могу применити према било ком редоследу.

Приликом проверавања машине није увек потребно извршити све тестове који су дати у овом међународном стандарду. Који ће се начин тестирања извршити зависи од избора извршиоца, у договору са произвођачем, и тога који су тестови за њега релевантни, али су такође ови тестови јасно наведени при наручивању машина.

Због разноликости облика компоненти добијених (произведених) уз помоћ машина за провлачење, никакви практични тестови нису укључени у овај међународни стандард. Ако корисник жели да изврши овакво тестирање, то би требало бити назначено у уговору са произвођачем.

Приликом утврђивања толеранције за мерни опсег који је другачији од оног који је дат у овом међународном стандарду, треба узети у обзир да минимална вредност толеранције, за геометријске тестове као и за могућа практична испитивања, износи 0,01 mm(0,0004 in).

Закључак

Овај рад је базиран на примени захтева ИСО и ГОСТ стандарда како би се утврдило шта је неопходно за производњу провлакача, коришћење провлакача и њихову дистрибуцију и извоз на инострано тржиште. Захваљујући појму стандардизације, јасно је објашњен и описан начин функционисања провлакача, као и процеса обраде машинама за провлачење. Како су у раду представљене разне врсте провлакача, могуће је увидети разлике између сваке од машина и разумети у којој области и на који начин се може употребити свака од наведених машина.

У раду је приказан и значај употребе стандарда, затим значај тачности и прецизности, посебних метода мерења. Приликом примене захтева стандарда на рад провлакача, коришћено је више стандарда и то ИСО 6779, ИСО 6841 и 6840, ИСО 5725, као и руски стандарди, који су дали значајан допринос раду и разумевању рада провлакача, његових делова, опреме и начину примене. У питању су стандарди ГОСТ 16025-91 и ГОСТ 16015-91.

Током целог рада било је речи о вертикалним машинама за провлачење, хоризонталним машинама за провлачење, као и машинама за унутрашње и спољашње провлачење. Иако на први поглед сличне, свака од ових машина се састоји од јединствених делова и процес провлачења се разликује од машине до машине.

Захваљујући објашњеној употреби стандарда и примени стандарда на машине за провлачење, акценат је стављен и на корист и значај од примене стандарда генерално, а затим и од примене ГОСТ стандарда. Такође је објашњена веза између примене стандарда, тј. утицаја стандарда на кретање и потребе тржишта, како стандарди обликују тржишта и какав је утицај промене тржишта на стандарде.

Сваки од начина провлачења и обраде машинама је и графички приказан кроз рад, са посебним освртом на делове и димензије машине, као и неопходне прорачуне, како би машина испунила свој пуни потенцијал и функционисала без прекида. Акценат је такође стављен на предности и мане коришћења ових машина, што је допринело закључку у смислу разумевања употребе машина и разумевања индустрије и области у којима се оне могу користити.

ГОСТ стандарде прате и технички прописи ТР-ТС 10 и ТР-ТС 12, који се односе на машине и опрему за коју се идентификују одређене опасности приликом коришћења. Технички прописи су укратко описани, али круцијални за разумевање су опасности које се могу јавити приликом коришћења машина за провлачење.

Иако се може закључити за шта служе машине за провлачење, у којим се индустријама могу користити, ко њима може управљати, за какав су тип производње направљени и сл., могу се увидети и разумети услови које је неопходно испунити како би се машина могла користити на територији других земаља. Обзиром на захтев рада, у раду су циљано описани ГОСТ стандарди, јер је један од циљева рада било приказати шта је све неопходно испунити како би се машине за провлачење извозиле на територију Русије, а да притом буду стандардизоване и усклађене са захтевима међународних стандарда.

Литература

- [1.] Kirsanov S.V. Material cutting and cutting tools: study aid / S.V. Kirsanov; Tomsk Polytechnic University. – Tomsk: TPU Publishing House, 2012, 196 p.
- [2.] <https://www.kvalitet.org.rs/standardi/ghost-r> - uopsteno o gost standardima, 08.10.2017.
- [3.] Недић Б., Лазић М.: Производне технологије (Обрада метала резањем), скрипта, Машински факултет, Крагујевац, 2007.; http://moodle.mfkg.rs/pluginfile.php/7054/mod_resource/content/0/Proizvodne_technologije_OMR.pdf, 08.10.2017.
- [4.] <http://www.americanmachinist.com/machining-cutting/cutting-tool-applications-chapter-14-broaches-and-broaching>, 07.10.2017.
- [5.] <http://www.unior-components.com/DefaultSite/wfrmContent.aspx?180!101>, 08.10.2017.
- [6.] <https://www.fsb.unizg.hr/kas/ODIOO/Provlacenje%20ooc.pdf>-karakteristike provlacenja, 09.10.2017
- [7.] <http://www.rpkpancevo.com/akti/Tema21.pdf>
- [8.] ISO 6480:1983, <https://www.iso.org/standard/12844.html>, 10.10.2017.
- [9.] ISO 6481:1981, <https://www.iso.org/standard/12845.html>, 10.10.2017.
- [10.] ISO 6779:1981 <https://www.iso.org/standard/13275.html>, 10.10.2017.
- [11.] <http://www.rpk-subotica.org.rs/sertifikati/opste-informacije/sta-je-standard-a-sta-standardizacija03/>, 09.10.2017.
- [12.] <http://www.iss.rs/rs>, 10.10.2017.
- [13.] Технички прописи Царинске уније ТР ТС 010/2011, "О безопасности машин и оборудования".
- [14.] Технички прописи Царинске уније ТР ТС 012/2011, "О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах".

- [15.] Комитет стандардизации и метрологии СССР Москва, полуавтоматы протяжные вертикальные основные параметры и размеры нормы точности и жесткости - ГОСТ 16025-91.
- [16.] Комитет стандардизации и метрологии СССР Москва, полуавтоматы протяжные горизонтальные основные параметры и размеры нормы точности и жесткости - ГОСТ 16015-91.
- [17.] ISO 5725-1:1994, <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:5725:-1:ed - 1:v1:en> , 10.10.2017.