

Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу



Назив студијског програма: Машинско инжењерство
Ниво студија: Мастер академске студије
Модул: Индустријски инжењеринг
Предмет: Инжењеринг безбедности и управљање ризиком
Број индекса: 346/2014

Небојша М. Катанић

**Специфични аспекти безбедности у наменској
индустрији**

мастер рад

Комисија за преглед и одбрану:

- Проф. др Иван Мачужић
- _____
- _____

Датум одбране: _____

Оцена: _____

У оквиру овог мастер рада студент треба да идентификује све могуће опасности и штетности које утичу на безбедност и здравље људи у наменској индустрији. Узимајући у обзир специфичност радних места, студент би требало да посвети највећу пажњу радном месту радника на ексцентар пресама. Неопходно је спровести процену ризика за радно место, што укључује идентификацију опасности и штетности, процену ризика, квантификовање ризика на основу једне од доступних методологија, затим класификација и на крају прописане мере за унапређење безбедности и здравља радника на радном месту. Главни фокус, након спроведене процене ризика за радно место у виду закључка овог рада, мора да буде на детаљном објашњењу зашто је рађена процена ризика за ово радно место и да ли се ради о радном месту са повећаним ризиком или не. Детаљно анализирати посматрано радно место и прописати адекватне активности за повећање безбедности радника.

Препоручена литература:

- [1] Др Иван Мачужић, Процена ризика на радном месту, Водич за практичну примену, Машински факултет у Крагујевцу.
- [2] Др Иван Мачужић, Безбедно и здраво радно место, Водич за раднике и послодавце, Машински факултет у Крагујевцу.

Крагујевац, 2017.

Ментор:
Др Иван Мачужић

Резиме рада: У овом раду су идентификоване све могуће опасности и штетности које се могу појавити на радном месту радника на ексцентар преси без додавача преко 630-1000kN. Спроведена је процена и класификација ризика за радно место и прописане мере за унапређење безбедности и здравља радника на радном месту. Дата је квантификација ризика на основу од доступних методологија. Детаљном анализом посматраног радног места дефинисане су одређене активности у циљу повећања безбедности радника.

Кључне речи: опасности, штетности, ризик, безбедност.

Abstract: This paper identifies all the possible hazards and hazards that can occur on the workplace of the worker on the eccentric press without the transmitter over 630-1000 kN. An assessment and classification of workplace risks and prescribed measures for improving the safety and health of workers at the workplace were carried out. Risk quantification is based on the available methodologies. A detailed analysis of the observed workplace defined certain activities in order to increase the safety of workers.

Keywords: hazards, harmfulness, risk, safety.

Садржај:

1. Увод.....	6
2. Опасности, штетности и ризици на радном месту.....	8
2.1. Опасност при раду виљушкара.....	10
2.2. Механичке опасности.....	10
2.3. Опасност од пожара.....	11
2.4. Електричне опасности и системи заштите.....	11
2.5. Опасности од саплитања, клизања и падова.....	12
2.6. Хемијске штетности и опасне материје.....	13
2.7. Микроклиматске штетности.....	14
2.8. Физичке штетности- бука и вибрација.....	15
3. Ексцентар преса без додавача преко 630-1000kN.....	16
3.1. Израда дела (предње лежиште дрвене облоге) на ексцентар преси без додавача преко 630-1000 kN.....	23
4. Препознавање и утврђивање опасности и штетности на радном месту и у радној околини - опасност при раду на ексцентар пресама.....	27
4.1. Препознавање и утврђивање опасности и штетности и процена ризика за рад на ексцентар преси без додавача преко 630-1000 kN.....	30
5. Опасност и заштита на пресама за пробијање и дубоко извлачење.....	36
5.1. Утврђивање мера за отклањање опасности и штетности и смањење ризика при раду на ексцентар преси без додавача преко 630-1000 kN.....	42
6. Закључак.....	50
7. Литература.....	51

1. Увод

Ексцентар пресе су уређаји којима се помоћу силе и одређених алата обликују одређени предмети који су од еластичних материјала погодних за профилисање или обликовање. Обзиром да се алати ексцентар преса утискују у материјале на постољима преса потребно је заштитити приступ алату и предмету обраде заштитним направама.

То су код ексцентар преса најчешће дворучне заштитне направе или уређаји, те сигурносни дугмићи коју је потребно с обе руке држати притиснутим пре и за време кретања као и радног хода алата уграђеног за пресовање. Овим уређајима спречено је случајно или неконтролисано покретање алата за пресовање који би могао повредити руковаоца.

Ексцентар пресе убројене су у машине или уређаје са повећаним опасностима и сходно томе подлежу обавезним прегледима и испитивањима машина и уређаја, за које су прописани обавезни прегледи на сваке две године. Руковаоци за рад на ексцентар пресама морају бити стручно оспособљени за рад и едуковани за безбедан рад на истим, те поседовати и задовољавајућу здравствену способност.

Простор око ексцентар пресе мора бити чист и уредан, ту се не смеју одлагати предмети обраде који би својим присуством ометали кретање и рад радника на преси. При раду са ексцентар пресом обавезно је коришћење личне заштитне опреме прописане проценом ризика за наведене послове односно места рада.

Забрањено је ометање радника при извођењу радне операције на ексцентар преси. Забрањено је неовлашћено употребити ексцентар пресу, стога се користе одређени начини закључавања и спречавања с циљем да не дође до неовлашћеног коришћења машине или уређаја.

Подаци од Bureau of Labor Statistics (BLS) показују да се деси око 20 000 ампутација годишње. Између 1600 и 2000 (10%) од ових ампутација се десило при раду на механичким пресама [1]. Овај рад указује на недовољну безбедност механичких преса и потребу предузимања додатних мера заштите оператора.

Тешке повреде на раду и оштећење здравља настају из два основна разлога:

- непрописно урађена радна околина;
- непоштовање одређених прописа и мера заштите на раду од стране самих извршиоца на машинама (оператера).

Према томе несреће на раду нису несреће које се не могу предвидети, већ се дешавају услед присуства опасности везаних за непрописно понашање извршиоца и начина производње који носи веће или мање ризике од повреда.

Најчешћи узроци тешких и лакших повреда које су последица лоше планираног и организованог радног простора су:

- недовољан радни простор око машине;
- лоше планиран технолошки процес;
- незаштићеност машине;
- неисправан алат и опрема;
- лоша инсталација.

Најчешћи узроци повреда који су последица људског фактора су:

- непознавање процеса рада;
- телесни и други недостаци;
- лоше навике;
- премореност;
- свесно излагање у циљу доказивања посебних способности.

2. Опасности, штетности и ризици на радном месту

Радници су током радног процеса изложени читавом низу опасних и штетних радних услова, који могу у одређеним околностима узроковати оштећења здравља. Ти услови обухватају опасности, штетности и напоре. Опасности су механичке опасности, падови и рушења, електрична струја, пожар и експлозија, те вруће и хладне материје, штетности обухватају хемијске материје, биолошке и физикалне штетности, а напори статодинамичке и психофизиолошке напоре. Опасности увек резултирају повредама на раду, а штетности и напори најчешће узрокују професионалне болести и болести везане уз рад.

Штетности и напори само ретко узрокују повреде, као што су нпр. хемијска опекотина при деловању киселине на кожу, оштећење рожњаче при заваривању због деловања ултраљубичастиг зрачења, пуцање бубне опне при деловању експлозивне буке или пролапс интервертебралног диска при подизању тешког терета. Штетности и напори у правилу узрокују болести, професионалне болести и болести везане уз рад. Иако штетности и напори имају једнаке последице, раздвојени су у две групације, јер се штетности могу објективизовати мерењем, док се напори у начелу процењују, а само понекад се могу објективизовати мерењем, као што је нпр. мерење тежине терета који се подиже.

Док се опасности јаве за веома кратко време (у делићу секунде) и доводе до повреда радника па чак и фаталних, штетности делују у знатно дужем временском периоду и доводе до разноразних обољења у вези са радом.

Класификације опасности, штетности и напора су бројне, а једна од њих је на:

МЕХАНИЧКЕ ОПАСНОСТИ: алати (ручни, механизовани); машине и опрема; средства за хоризонтални пренос (превозна возила-.аутомобили, камиони и др., преносна средства: виљушкари, самоходне машине: багери, булдожери и др.); средства за вертикални пренос (дизалице, транспортери); руковање предметима, итд.

ОПАСНОСТИ ОД ПАДОВА: пад радника и других особа (на истом нивоу, у дубину, са висине, са висине изнад 3 метра); пад предмета;

ЕЛЕКТРИЧНА СТРУЈА: отворени електрични круг; директан и индиректан контакт са деловима електро инсталација и опреме под напоном; остале електричне опасности;

ПОЖАР И ЕКСПЛОЗИЈА: експлозивне материје; запаљиве материје;

ТЕРМИЧКЕ ОПАСНОСТИ: вруће материје; хладне материје;

ХЕМИЈСКЕ ШТЕТНОСТИ: отрови; корозивне материје; надражујуће материје; фиброгени (азбест, силицијум диоксид, итд.); мутагени (карциногени; тератогени);

БИОЛОШКЕ ШТЕТНОСТИ: заразни материјал; заражени људи; заражене животиње; опасне биљке; опасне животиње;

ФИЗИЧКЕ ШТЕТНОСТИ: бука (континуирана бука; дисконтинуирана бука; импулсна бука); вибрације (вибрације које се преносе на руке, вибрације које се преносе на цело тело; потресања); промењени притисак (повишени притисак, снижени притисак, промене притиска); неповољни климатски и микроклиматски услови (рад на отвореном, врућа околина, висока влажност, појачано струјање ваздуха, хладна околина, честе промене температуре, неповољни ефекти вештачке вентилације); јонизујуће зрачење; ласерско зрачење; осветљеност, итд.

СТАТОДИНАМИЧКИ НАПОРИ: статички - присиљан положај тела при раду; динамички - физички рад;

ПСИХОФИЗИОЛОШКИ НАПОРИ: неповољан ритам рада; поремећен биоритам; одговорност за животе људи и материјална добра; радни захтеви; малтретирање; мобинг; остали психофизиолошки напори;

НАПОРИ ВИДА;

НАПОРИ ГОВОРА.

У току радног века радник се сусреће са бројним опасностима и штетностима на радном месту, које је потребно на одређени начин вредновати и рангирати. Због тога се уводи појам ризика који дефинише степен опасности и/или штетности.

Ризик представља комбинацију вероватноће настанка опасног догађаја и тежине последица тог опасног догађаја.

Смањење ризика на радним местима представља основни циљ свих фактора система безбедности и здравља на раду. Ово је могуће постићи применом превентивних мера, као и мера заштите, ради спречавања повређивања или оштећења здравља запослених.

Основне групе превентивних мера и мера заштите према приоритету у примени су:

- спровођење редизајна технолошких процеса и/или реконструкције средстава за рад;
- измештање радног места ван опасне зоне;
- употреба различитих заштитних направа и других средстава заштите;
- употреба средстава личне заштите;
- спровођење разних мера заштите (знаци упозорења, обука, информисање, звучна и светлосна сигнализација).

Послодавац би требао да упозна сваког радника са штетностима и опасностима које су уочене на његовом радном месту, као и са процењеним нивоом ризика.

Основни циљ превентивних мера заштите је смањење ризика и елиминација штетности и/или опасности.

2.1. Опасност при раду виљушкара

Приликом коришћења виљушкара, возач виљушкара не сме:

- да подиже терет који је знатно тежи од носивости самог виљушкара;
- да подиже нестабилан и неправилно постављен терет на палети;
- да повећа противтег виљушкара а све то како би подигао тежи терет;
- да покреће виљушкар са високо подигнутим теретом;
- да нагло кочи;
- да управља возилом већом брзином од оне дозвољене правилником;
- да се крећи или стаје испод виљушки које су високо подигнуте, па чак иако на њима нема никаквог терета;
- да превози људе виљушкарском и
- да виљушкарском гура или вуче вагон, ако виљушкар није прилагођен за такву врсту рада.

Приликом транспорта терета ни под којим случајем не сме да се обрће глава захватних направа. У случају одступања од наведеног може доћи до пада терета са захватних направа или у најгорем случају превртања виљушкара у страну.

Велика опасност настаје услед подизања радника на палети без ограђеног простора који може довести до смртних исхода у случају пада радника на тло. Подизање радника на неку одређену дозвољену висину се може вршити ако се ради са прописно израђеним радним платформама.

2.2. Механичке опасности

Многа радна места, посебно производна, не могу се замислити без коришћења различитих машина, уређаја и опреме. Употреба машина носи са собом и читав низ опасности и то пре свега из групе механичких. Преломи руку и шака, одсецање прстију, су само неке од повреда које су последица рада машина.

Механичке опасности су повезане са машинама и опремом, њиховим деловима, површинама, алатима, радним комадима, оптерећењима и чврстим материјама или флуидима који се користе на машинама и опреми, а које могу довести до:

- пригњечивања;
- одсецања;
- посекотина или раздеротина;
- повлачења и заплитања;
- увлачења и заглављивања;
- ударања;
- убадања или пробадања;
- трења или абразије;
- повреда насталих под утицајем флуида под притиском.

2.3. Опасност од пожара

Пожари представљају једну од највећих опасности како у кући тако и на радном месту и стога треба увек бити свестан велике деструктивне моћи ватре и њеног утицаја на безбедност људи и имовине.

Пожари на радном месту изазивају жртве и губитке како код радника тако и код послодавца, те је потребна обострана будност и опрез како би што је могуће више смањио ризик од њиховог настанка и неконтролисаног ширења. Пожар са собом носи вишеструке, значајне опасности по безбедност и здравље радника, односно имовину предузећа.

Да би дошло до настанка пожара морају бити испуњена три основна услова која се одосе на присуство:

- горива (дрво, папир, течна горива, гас и др.);
- кисеоника (ваздух садржи 21%);
- извора паљења (опушак, варница и др.).

Неке од опасности изазваних пожаром су:

- пламен и висока температура изазивају опекотине на кожи различитог степена оштећења које често могу бити и фаталне;
- присуство токсичних гасова (изазивају тровање);
- недостатак кисеоника услед сагоревања (изазива гушење);
- врео дим (може оштетити вид и нарушити рад респираторног система);
- уништавање имовине, материјалних добара, средстава за рад.

2.4. Електричне опасности и системи заштите

Неправилно коришћење електричне енергије може да изазове струјни удар који по правилу има веома тешке последице (опекотине, оштећење вида), а често нажалост и фаталан исход.

Свако може бити изложен опасностима од штетног дејства електричне енергије, било код куће или на послу. Радници су значајно више изложени, јер су радна места често претрпана електричним алатима, машинама и инсталацијама, који понекад могу бити неисправни, оштећени, изложени атмосферским утицајима или се једноставно неправилно користе.

Основне опасности при коришћењу електричне енергије, због којих настаје струјни удар су:

1. Директни додир делова под напоном је обично условљен неисправношћу уређаја који се непосредно користи или нестручним коришћењем односно одржавањем електричног уређаја.

2. Индиректни додир делова под напоном се дешава када се уређај који је прикључен на електрични напон непосредно не користи, али се због неисправности уређаја и повољних услова за провођење електричне енергије у близини тог уређаја (влага, метални делови, водоводне инсталације, инсталације грејања) долази под утицај електричне енергије.

Једна од могућности штетног дејства је и повратак напајања електричном енергијом после привременог нестанка када се електрични уређај може сам укључити и нанети штете. То је нарочито опасно код машина које имају покретне делове (тестере, транспортери...). При коришћењу електричне енергије у процесу варења појављује се опасност од електричног лука које може изазвати оштећења ока и опекотине.

Посебну врсту штетног дејства електричне енергије представљају атмосферска пражњења која могу изазвати престанак рада електричних уређаја као и струјне ударе (удар грома).

Извори опасности при коришћењу електричне енергије су бројни и веома је битно да се они упознају како би се могли препознати на радном месту:

- неадекватна електрична инсталација (преоптерећење електричне инсталације укључивањем већег броја потрошача од дозвољеног);
- опасност од незаштићених електричних делова (делови под напоном изложени директном контакту, услед непостојања или уклањања заштитних поклопаца);
- високонапонски каблови за дистрибуцију електричне енергије (високонапонски каблови обично нису изоловани и заштићени су само својим положајем);
- електрични проводници са лошом или оштећеном изолацијом (пре свега код продужних и флексибилних каблова за напајање машина, уређаја и опреме);
- опасност од неправилног уземљења (потпуни недостатак уземљења или неправилно повезивање делова опреме на систем уземљења);
- опасност од влажних услова на радном месту (при раду у влажним условима ризик од електричних опасности се значајно увећава);
- интервенције на електричним инсталацијама под напоном (услед брзине или непажње);
- неадекватна средства личне заштите (коришћење ручног електро алата без изолације или са оштећеном изолацијом, оштећена средства личне заштите);
- нестручно одржавање електричних инсталација (отказе на електричној инсталацији отклањају нестручне и неовлашћене особе).

2.5. Опасности од саплитања, клизања и падова

Клизање, саплитање и падови представљају неке од најчешћих узрока настанка повреда на радном месту. Иако су потенцијалне последице углавном лакше или средње тешке повреде, податак да преко 20% од укупног броја повреда настаје као последица клизања, саплитања и падова је довољан да се овој групи опасности на радном месту посвети значајнија пажња.

Кроз примену једноставних мера, поступака и процедура ове опасности се могу значајно смањити што води подизању укупног нивоа безбедности на радном месту.

Основни узроци клизања на радном месту су везани за услове радне околине и стање подова:

- просипање течности или чврстих материјала;
- прање и чишћење подова;
- киша, снег, лед, блато и др;.
- нагле промене у врсти подова;
- прашина и песак на подовима;
- нагиби, косине и избочине на подовима;
- лоше осветљење на радном месту.

Треба поменути и личне и организационе факторе везане за врсту и стање обуће радника као и за постојање и поштовање прописаних безбедносних правила и процедура.

Препреке могу бити сталне или привремене а најчешће су:

- оштећења и пукотине на подовима или подним облогама;
- промене у нивоу подова, прагови и степеници;
- технолошки отвори на подовима;
- каблови и друге инсталације на подовима;
- привремено одложене ствари и предмети;
- отворена врата и фиоке;
- разбацан алат и други предмети који се користе у току рада.

2.6. Хемијске штетности и опасне материје

Хемикалије (хемијски производи) чине велику групу најразноврснијих једињења произведених у хемијској индустрији. Свака хемијска материја је у суштини отров, односно блаже речено да може имати токсично дејство на живи организам. Чак и најбезазленије хемикалије могу изазвати озбиљне последице, па чак и смрт ако се не користе на адекватан начин. На радном месту хемијске материје представљају једна од најчешћих извора штетности по здравље. Опасне хемијске материје могу да угрозе живот и здравље људи, животну средину или да изазову материјалну штету.

Опасне материје имају бар једно од својстава које их чине опасним, а то су: експлозивност, запаљивост, склоност ка оксидацији, склоност ка корозији, отровност, инфективност, радиоактивност, канцерогеност и др. Најраспрострањеније опасне материје су: растварачи, средства за чишћење, боје и лакови, детерџенти, пестициди и др.

Опасне материје могу да се унесу у организам:

- дисањем;
- конзумирањем хране и пића и

- контактом преко коже и очију.

Опасним материјама смеју руковати само пунолетна лица која су за то стручно оспособљена. Лице које рукује опасним материјама мора најмање једном годишње ићи на специјалистички лекарски преглед. Знак опасности, у комбинацији са одређеном бојом и симболом, има задатак да укаже на све опасности које постоје код обележене материје.

Преглед знакова и симбола који се користе за обележавање опасних материја:



2.7. Микроклиматске штетности

Под “микроклимом” се подразумевају локалне зоне у затвореном простору у којима се вредности климатских параметара разликују од климатских услова који владају у окружењу. Практично микроклима представља климатске услове на једном радном месту. Основни параметри микроклиме су температура, влажност и брзина струјања ваздуха. Од њихове вредности и односа зависи колико ћемо се на радном месту осећати пријатно што може веома значајно утицати на резултате рада али и на укупно здравствено и психифизичко стање радника.

Неодговарајући параметри микроклиме доводе до појачаног замарања радника, стреса и изазивају различите здравствене проблеме, а код продуженог дејства и озбиљна професионална обољења.

Температура је параметар чију вредност радници најлакше и најдиректније осећају, обзиром да се човек осећа угодно у релативно уском температурском опсегу.

Оптималне границе су:

- за канцеларијски рад од 23 до 26°C (лети) и од 20 до 24°C (зими);
- лаки физички рад од 17 до 21°C, средње тежак физички рад од 15 до 18°C, односно од 12 до 15°C за тежак физички рад.

Када је температура ван ових граница долази до појачаног оптерећивања система за терморегулацију у људском организму.

Други важан параметар микроклиме јесте влажност ваздуха. Оптимална вредност релативне влажности ваздуха износи од 40 до 70%. Повећане вредности влажности ваздуха доводе до појачаног знојења, бржег замарања и смањивања радне способности радника.

2.8. Физичке штетности- бука и вибрација

Дуготрајни рад у јако бучној средини може да доведе до оштећења слуха које јако утиче на квалитет и комфор живота. Бука је обично непријатан или нежељени звук (пиштање, испуштање гаса, прасак, експлозија).

Радник је сигурно изложен ризику од оштећења слуха ако:

- је на радном месту толико бучно да мора да виче приликом разговора са колегама;
- му звони у ушима након завршеног посла и
- након посла не чује добро.

Прекомерно излагање буци може да доведе до привременог и трајног поремећаја прага чујности, али и до бројних психичких и физичких проблема као што су поремећај сна, мучнина, бол у глави, нервоза, пад концентрације. Треба увек имати у виду да бука може да оштети слух пре него што било шта приметите.

Вибрације човековог тела настају када он стоји, лежи или седи на некој вибрирајућој површини.

Вибрације могу деловати на радника:

- преко целог тела и
- локално преко руку.

Возачи транспортних средстава, тегљача, виљушкарa, трактора, локомотивa и аутомобиле су изложени потенцијално опасним нивоима вибрација које делују на цело тело. Рад са ручним алатима, као што су пнеуматски чекић, вибрациона бушилица, моторна тестера и др. јесу примери излагања руку високом нивоу вибрација.

Утицај вибрација на здравље човека зависи од јачине односно нивоа, правца дејства, учестаности и времена трајања изложености вибрацијама.[2]

3. Ексцентар преса без додавача преко 630-1000kN

Од оснивања 27.октобра 1853 до данас, „Застава оружје" АД има статус државне компаније. Аутономна је у свом производном програму 95% (само 5% су увозни ресурси). У савременом периоду, фабрика „Застава оружје" изграђивала је своје производне и кадровске потенцијале. Број запослених се мењао, сходно друштвено економском развоју земље. Данас у овој фабрици ради око 2278 запослених.

Застава оружје је акционарско друштво затвореног типа, којим управља Скупштина предузећа, Надзорни одбор и генерални директор.

Мисија компаније је:

- тежња ка лидерској позицији у производњи оружја и неговања традиције;
- високо професионални кадар;
- континуиран рад на подизању достигнутог нивоа квалитета и имплементирање савремених научних достигнућа у технолошке процесе који чине пословни систем;
- сачувати и даље јачати поверење купца и партнера, и
- ширити дистрибутерску мрежу и мреже овлашћених сервиса.

У „Застави оружју“, развијен је широк асортиман производа, који чине: ловачки карабини, ловачке пушке, малокалибарско и ваздушно оружје, пиштољи, револвери и војни програм оруђа и оружја.

Ловачки карабини „Застава оружје“ базирани су на *Mauzer* систему прављења и производе се уширокој палети од 24 различита калибра.

Цеви ловачких карабина „Застава оружје“ су високог квалитета, израђене методом хладног ковања, од хром - ванадијум челика. Варијанте ловачких карабина „Застава оружје“ омогућавају избор једног од три типа механизма за окидање, три типа кундака, уградњу оптичких нишана, гравуре различитих стилова... Позиционираност ловачких карабина „Застава оружје“ је у самом светском врху што је резултирало сарадњом са фирмом *Remington* и данас са фирмом *Century International Arms*.

Садашња стратегија развоја предузећа је да је позиционирање бренда „Застава оружје“ на светском тржишту оружја, а дугорочна изградња бренда „Застава оружје“ као једног од водећих на укупном светском тржишту. „Застава оружје“ има изграђене партнерске односе са бројним компанијама у земљи и свету. Присутна је на свим континентима, у преко 40 земаља света [6].

На слици 1 приказан је погон за израду цеви (калибра од 5,56mm до 12,7mm) војног и цивилног оружја. У погону има око 100 радно способних машина различитих техничких способности. Поред ексцентар преса у погону се налазе и хидрауличне пресе, двовретене и четворовретене машине, као и специјални копирстругови, чеони стругови за поравнање и *GFM* машина са чекићима за хладно ковање цеви, шестовретене машине за развртање цеви и др.



Слика 1. Погон за израду цеви војног и цивилног оружја

На слици 2 приказан је изглед ексцентар пресе без додавача преко 630-1000kN производње „ILR“. Простор који заузима једна оваква машина је приближно 5 квадратних метара.



Слика 2. Ексцентар пресе без додавача преко 630-1000kN

Техничке карактеристике ексцентар пресе без додавача преко 630-1000kN:

- максимални притисак 30° испред доње мртве тачке при максималном ходу 100 t;
- површина пресецања при 50 kр/mm² чврстоће: 2000 mm²;
- највећа дебљина лима: 12 mm;
- број ходова у минути: 52-78 сса;
- одстојање од осе бата до тела: 410 mm;
- одстојање између стола и бата-максималан ход: 355 mm;
- отвор у телу: 380 mm;
- ход бата/подешавање од -до: 8-112 mm;
- подешавање бата: 80 mm;
- радна површина бата - ширина: 700 mm/дубина: 450 mm;
- отвор у бату - пречник x дубина: 50 x 85 mm;
- радна величина стола - ширина: 950 mm/дубина: 700 mm;
- отвор у столу - пречник: 280 mm;
- упуст у столу - пречник x дубина: 315 x 45 mm;
- димензије плоче - ширина x дубина: 930 x 680 mm/дебљина: 90 mm;
- отвор у радној плочи: 125 mm;
- снага мотора: 10 оса KS;
- број обртаја мотора 1500 о/min.

Основни подаци о електро пројекту

Управљање механичком - ексцентар пресом остварено је помоћу програмабилног аутомата мини РА 64 U/I, 24 V производње „ILR". Информацију о положају бата добијамо бројањем импула, који се остварују проласком зубаца поред сензора.

Поред свих функционалних захтева пресе који су остварени, пројектом су предвиђени и следећи излази на програмабилном аутомату:

- два резервна излаза за вентиле спојнице;
- излаз за управљање издувавањем отпреса;
- излаз који ће једном променити стање за време било ког дела рада пресе.

Управљање пресом се остварује преко дворучног прекидача и бока ормана. Спроводи се преко одговарајућих преклопника, са кључем и тастером. Дужност контролора је да контролише режиме рада, ход мотора (напред или назад) и место управљања.

Индикатор уземљења

На боку ормана (слика 3) налази се зелена сијалица са натписном таблом „индикатор уземљења". Када се доведе напајање и ако је командно коло правилно уземљено сијалица ће светлети. Уколико се појави грешка у уземљењу, одговарајући осигурач ће прегорети, сијалица ће се угасити и даљи рад пресе биће онемогућен.



Слика 3. Електро орман

Управљање мотором за погон бата

Услов за рад пресе је да буде укључен погон бата. Укључивање и искључивање мотора се спроводи са бока ормана активирањем тастера „мотор старт" односно „мотор стоп". Заустављање мотора истовремено искључује и вентил спојнице, тако да бат остаје без енергије и зауставља се. Преса нормално ради са мотором који се креће у смеру „напред".

Могућ је рад са мотором који се окреће у супотном смеру у следећим случајевима:

- за време постављања алата;
- уколико се бат заглавио у доњем положају, а није прошао доњу мртву тачку.

Преса се може пустити у рад у супротном смеру у режиму „подешавања".

Сигурносно стоп

Велики, црвени печуркасти тастери стоп налазе се на боку ормана и дворучном прекидачу. Њиховим активирањем долази до искључења мотора за погон бата и напајања програмабилног аутомата РА 64 U/I, 24 V.

Режими рада

На вратима простора за смештај електроопреме постављен је главни прекидач - растављач GPR којим се машина ставља под напон. Изборним преклопником EIVR врши се одабирање врсте рада:

- положај 0 - искључена машина;
- положај 1 - подешаваља;
- положај 2 - појединачан рад;
- положај 3 - трајан рад (типкање) и
- положај 4 - трајан рад (рафални рад).

На дворучном прекидачу постављени су преклопници за избор врсте управљања:

1. RN - за избор управљања рукама (положај R) и ногом (положај N);
2. LD - за избор управљања левом руком (положај L), десном руком (положај D) и истовремено управљање са обе руке (положај L+ D).

Поред електричних елемената за избор врсте рада предвиђен је и склоп за механички избор врсте рада MIVR који садржи положај за појединачни рад и положај за трајни рад.

Помоћу два преклопника „PO" и „ISS" који се налазе на боку ормана можемо изабрати режим рада. Преклопник „PO" има два положаја:

- искључено - у овом положају преса не може да ради али главни погонски мотор остаје у раду,
- укључено - можемо бирати режиме рада помоћу другог преклопника „ISS".

Преклопник „ISS" има три положаја:

1. подешавање;
2. појединачан ход;
3. трајан рад.

Постављањем преклопника у одређени положај изабрали смо дотичну врсту рада.

1. Подешавање

Овај режим рада је намењен само за постављање алата и не треба га никад користити за производне операције.

Услови за рад:

- притисак ваздуха је у реду;
- преклопник у положају за подешавање;
- нема грешке вентила;
- нема улазне/излазне грешке;
- нема грешке процесора.

Истовременим активирањем стартних тастера на дворучном прекидачу покрећемо бат. Зауоставља се отпуштањем једног или оба тастера. Тренутним активирањем тастера можемо покретати бат са малим убрзањима.

2. Појединачан ход

Услови за рад:

- притисак ваздуха је у реду;
- преклопник у положају за појединачан ход;
- бат се налази у стартном положају (светли сијалица „стартни положај“);
- мотор за погон бата у смеру „напред“;
- нема грешке вентила;
- нема улазне/излазне грешке;
- нема грешке процесора.

Преса отпочиње са радом истовременим активирањем, стартних тастера. Тастере морамо држати све док бат непрође доњу мртву тачку, иначе ће се зауставити. Ако се бат заустави морамо га вратити у „стартни положај“ пребацивањем пресе у режим подешавања. Када бат дође до доњег положаја, стартни тастери се могу отпустити, а он ће наставити да се креће ка горе и зауставиће се у стартном положају.

Ако смо стартне тастере држали све време активираним, да би се започео следећи циклус, морају се прво отпустити. Појединачан ход је производан начин рада. Бат се креће од горњег положаја, извршава операцију, враћа се на врх и зауставља.

НАПОМЕНА: Корисник (послодавац) мора правилно заштитити зону операције.

3. Трајан рад

Услови за рад:

- притисак ваздуха је у реду;
- преклопник у положају за трајан рад;
- бат се налази у стартном положају (светли сијалица „стартни положај“);
- мотор за погон бата у смеру „напред“;
- нема грешке вентила;
- нема улазне / излазне грешке;
- нема грешке процесора.

Преса отпочиње са радом истовременим активирањем, стартних тастера. Тастере морамо држати притиснутим током два комплетна хода и отпустити за време трећег. Ако се један од тастера отпусти раније преса ће се зауставити. Да бисмо поново стартовали у аутоматском раду, потребно је вратити бат у стартни положај, пребацивањем пресе у режим подешавања. Пошто се стартни тастери отпусте за време трећег хода, бат ће наставити да ради у аутоматским циклусима. Заустављање пресе у аутоматском раду спроводи се активирањем жутог тастера „стоп на врху“ који се налази на дворучном прекидачу. Бат ће завршити циклус и зауставити се на врху.

Трајан режим је производни начин рада и користи се са аутоматском опремом за снабдевање и одржавање.

НАПОМЕНА: Корисник (послодавац) мора правилно заштитити зону операције.

Јединица за одржавање положаја бата

Јединица за одржавање положаја бата се састоји из два сензора и два точка са зупцима. Један точак има 40 зубаца, а други има један зубец. Сензори су постављени тако да реагују на пролазак зубаца. Бројањем импулса пратимо кретање бата. Положај бата можемо регистровати са тачношћу од 9° (40 импулса за 360°). На крају сваког циклуса се врши ресетовање бројача.

Ова јединица обезбеђује контакт који се може отворити или затворити једанпут за време било ког дела циклуса рада пресе. Када одредимо положај бата у коме хоћемо да контакт промени своје стање потребно је одредити број степени од врха хода до одговарајућег положаја и поделити са 9. Добијени број задајемо на BCD преклопци која се налази на боку ормана.

Електро заштита

Заштита мотора од кратког споја изведена је топљивим осигурачима. Заштита од преоптерећења изведена је биметалним релејима. Остали потрошачи су осигурани топљивим осигурачима и аутоматским прекидачима.

Заштита од електричног удара остварена је заштитом од могућег додира делова под напоном, смањењем управљачког напона и заштитом уземљењем.

3.1 Израда дела (предње лежиште дрвене облоге) на ексцентар преси без додавача преко 630-1000 kN

Сам процес израде дела „Предње лежиште дрвене облоге" се већим делом изводи на ексцентар преси без додавача преко 630-1000 kN. У даљем тексту је објашњен процес израде дела по операцијама.

Операција 1. - Исецање и извлачење

Исечене траке од нискоугљеничног челика Š.0147 дужине 2000 mm и ширине 70 mm ручно се постављају на доњи алат пресе, након чега следи подмазивање горње стране траке са „IPRO" течностима. Врши се ножно активирање пресе. Радни ход бата је 49 mm. Помичним мерилем врши се контрола комада.

Операција 2. - Друго извлачење

Комади морају бити очишћени од оксида и песка пре извлачења. Комад пре извлачења умакати у „IPRO" течност. Комади се постављају пинцетом слика 4. Притисак ваздушног јастука мора бити 0,5 Мр. Активирање пресе врши се преко дворучних команди. Висина прилазног хода бата је 104 mm. Одношење комада- ваздушно. Помичним мерилем врши се контрола комада.



Слика 4. Постављање комада пинцетом

Операција 3. - Жарење:

- ручно постављање делова у корпу;
- жарење на 680°C ;
- хлађење на ваздуху (90 мин);
- ручно постављање делова у корпу;

Операција 4. - Пескарење

Пескарење се врши помоћу полуаутоматске пескаре у бубњу. Величина шарже је 7 литара (250 ком.). Време обраде је 6 минута, након чега следи чишћење од металног дрота.

Операција 5. - Контрола пескарења очним прегледом комада

Операција 6. - Треће извлачење

Сваки комад пре извлачења умакати у „IPRO“ течност. Комади се постављају пинцетом. Притисак ваздушног јастука мора бити 0,5 Мр. Активирање пресе врши се преко дворучних команди. Висина прилазног хода бата је 104 mm. Одношење комада- ваздушно. Помичним мерилом врши се контрола комада.

Операција 7. - Исецање комада

Комади се постављају пинцетом. Притисак ваздушног јастука мора бити 1 Мр. Активирање пресе врши се преко дворучних команди. Висина прилазног хода бата је 55 mm. Одношење комада - ваздушно. Помичним мерилом врши се контрола комада.

Операција 8. - Контрола исецања комад - визуелно

Операција 9. - Пескарење

Пескарење се врши на траци помоћу полуаутоматске пескаре. Величина шарже је 7 литара (250 ком.). Време обраде је 8 минута.

Операција 10. - Контрола пескарења очним прегледом комада

Операција 11. - Извлачење венца

Сваки комад пре извлачења умакати у „IPRO" течност. Комади се постављају пинцетом. Притисак ваздушног јастука мора бити 0,5 Мр. Активирање пресе врши се преко дворучних команди. Висина прилазног хода бата је 104 mm. Одношење комада - ваздушно. Помичним мерилом врши се контрола комада.

Операција 12. - Поравнавање чела венца на стругу

Операција 13. - Браварски - ручни рад

Операција 14. - Обарање ивица

Операција 15. - Завршна контрола:

- контрола изгледа;
- контрола пречника;
- контрола одстојања;
- контрола ширине;
- контрола висине, итд.

Са слике 5. можемо видети како се мењао изглед ових комада кроз споменуте операције.



Слика 5. Трансформација радних комада током операција

Поједини алати ексцентар пресе који су се користили у споменутим операцијама су приказани на слици 6.



Слика 6. Алати ексцентар пресе

4. Препознавање и утврђивање опасности и штетности на радном месту и у радној околини - опасност при раду на ексцентар пресама

При спровођењу поступка процене ризика коришћена је комбинација познатих и признатих светских методологија и водича.

На основу прикупљених података и утврђених опасности и штетности, коришћењем методе (формуле) на сваком радном месту извршено је процењивање ризика.

Процењивање ризика је извршено за сваку препознату, односно утврђену опасност или штетност упоређивањем са дозвољеним вредностима прописаним одговарајућим прописима у области безбедности и здравља на раду, техничким прописима, стандардима и препорукама. Ризик од повреде и оштећења здравља или обољења запосленог у вези са радом проузрокованих опасностима и штетностима на радном месту и у радној околини, процењен је на основу анализе која узима у обзир :

- Тежину повреде;
- Учестаност излагања запосленог опасностима и штетностима;
- Вероватноћу настанка опасног догађаја и
- Број особа изложених опасностима и штетностима.

За процењивање вредности ризика коришћена је следећа формула :

$$\text{РИЗИК} = \text{ТП} \times \text{УИ} \times \text{ВП} \times \text{БО}$$

1) За дефинисање фактора **ТП-тежина повреде** користи се скала са 7 нивоа.

ТЕЖИНА ПОТЕНЦИЈАЛНЕ ПОВРЕДЕ	ВРЕДНОСТ ФАКТОРА ТП
Огреботине, нагњечена и сл.	0.1
Посекотине , раздеротине и сл.	0.5
Лом мањих костију, лакша обољења (привремена)	2.0
Лом главних костију , тежа обољења (привремена)	4.0
Губитак ока , чула слуха , екстремитета, трајна обољења	6.0
Губитак вида , више екстремитета, тежа трајна обољења	10.0
Фаталне повреде – смртни исходи	15.0

2) За дефинисање фактора **УИ-учестаност излагања опасностима** користи се скала са 6 нивоа.

УЧЕСТАНОСТ ИЗЛАГАЊА ОПАСНОСТИМА	УИ
Једном годишње	0,5
Једном месечно	1,0
Једном недељно	1,5
Једном дневно	2,5
Сваког сата	4,0
Константно	5,0

3) За дефинисање фактора **ВП-вероватноћа повређивања** користи се скала са 8 нивоа.

ВЕРОВАТНОЋА ПОВРЕЂИВАЊА	ВП
Готово невероватно , могуће само под екстремним условима	0,33333
Врло мало вероватно, али ипак могуће	1,0
Мало вероватно, може да се деси	1,5
Може да се деси, мада је неуобичајено	2,0
Постоји шанса да се деси	5,0
Могуће, не претставља изненађење	8,0
Вероватно, треба очекивати да ће се десити	10,0
Сигурно, десиће се без сумње	15,0

4) За дефинисање фактора **БО-број изложених особа** користи се скала са 5 нивоа.

БРОЈ ИЗЛОЖЕНИХ ОСОБА	БО
1-2	1
3-7	2
8-15	4
16-50	8
Преко 50	12

Множењем претходно дефинисаних фактора добија се вредност процењеног ризика, а затим се врши његова категоризација према следећој табели :

КАТЕГОРИЈА РИЗИКА	Ризик = ТП * УИ * ВП* БО
ЗАНЕМАРЉИВ РИЗИК Веома мали ризик	0-5
МАЛИ РИЗИК Ризик постоји и могу се дефинисати мере заштите	6-50
УМЕРЕН РИЗИК Потребно је дефинисати мере за смањивање ризика	51-250
ВИСОК РИЗИК Значајан ризик, обавезно је дефинисање мера заштите	251-500
НЕПРИХВАТЉИВ РИЗИК рад са оваквим ризиком је неприхватљив	преко 500

[3]

За обраду деформацијом може се слободно рећи да истовремено представља најстарији и најсавременији начин обраде који је применио човек. Од прапочетака обраде па до данас дошло је до великих промена, пре свега, у погледу средстава за рад.

Овај општи напредак, у погледу повећања продуктивности и квалитета обраде, у стопу је праћен нежељеним последицама и повредама на раду. Њихов број је растао из дана у дан како су увођени погонски мотори, повећавана снага и брзина рада. Временом су пресе и њима сличне машине постале синоним ризика и опасност од повреда на раду. Велики је број људи који су постали трајни инвалиди без прстију, шаке или руке. И поред свих напора и успеха који су учињени у погледу конструисања безбедних преса, ове машине су још увек у самом врху извора повређивања у металопрерађивачкој индустрији.

На основу проучавања великог броја повреда на раду на пресама систематизовани су одређени закључци чија примена даје добре резултате. Пре свега, потребно је одредити опасне зоне и места на преси и повезати их са поступком обраде. На пример, један радни циклус може да се састоји од:

- ручног, полуаутоматског или аутоматског постављања предмета обраде у непокретни део алата пресе;
- ручног, или ножног укључивања хода притискивача при појединачном раду;
- радног хода притискивача при чему се врши обликовање материјала;
- повратног хода притискивача;
- одлагања готовог дела.

Најчешће се повреде јављају при:

- постављању предмета обраде;
- вађењу готовог дела;
- исправљању положаја предмета обраде који је неправилно постављен у алат;
- подешавању алата на преси.

Опасности од повреда на пресама зависе од:

- заштићеност радног простора пресе;
- исправности уређаја за управљање пресом;
- исправности система за заустављање;
- материјала предмета обраде и његовог геометријског облика;
- степена монотоније на раду;
- микроклиматских услова;
- лошег осветљења и интензитета буке и вибрација. [4]

Друге опасности које могу да се појаве при раду:

- додир тела са обртним деловима машине;
- пуцање носеће и ослоначке конструкције;
- додир тела са преносницима снаге;
- спадање ауто гуме са носећег вратила;
- повреде због непостојања заштите алата;
- неконтролисано пуштање машине у рад;
- електрични удар. [6]

4.1. Препознавање и утврђивање опасности и штетности и процена ризика за рад на ексцентар преси без додавача преко 630-1000 kN

4.1.1. Утврђена опасност/штетност

- Радно место подразумева дуготрајно седење

Радна активност на коју се односи утврђена опасност

- Све радне активности

Опис утврђене опасности/штетности

- Рад у претежно седећем положају може представљати штетност по здравље запосленог у смислу оптерећења коштаног-мишићног система и кичменог стуба. У дужем временском периоду може довести до различитих здравствених проблема.

Утврђен ризик

Тежина повреде-ТП	Учестаност излагања-УИ	Вероватноћа повређивања-ВП	Број изложених особа-БО	Ризик= ТПхУИхВПхБО
4.0	4.0	5.0	1.00	80
Категорија ризика			Умерен ризик	

4.1.2. Утврђена опасност/штетност

- Нису испитани услови радне околине- микроклиме и осветљености

Радна активност на коју се односи утврђена опасност

- Све радне активности

Опис утврђене опасности/штетности

- Преса је смештена близу улаза у погону цеваре па ово радно место изискује рад на ниским/високим температурама и промаји у погону у којем су врата, у већини времена отворена због транспорта робе и материјала. Осветљење у погону је природно (преко кровних прозора који су замућени од спољашње и унутрашње прљавштине) и вештачко преко неонки (које су већином прегореле).

Утврђен ризик

Тежина повреде-ТП	Учестаност излагања-УИ	Вероватноћа повређивања-ВП	Број изложених особа-БО	Ризик= $ТП \times УИ \times ВП \times БО$
3.0	5.0	5.0	1.00	75
Категорија ризика			Умерен ризик	

4.1.3. Утврђена опасност/штетност

- Рад дужи од пуног радног времена

Радна активност на коју се односи утврђена опасност

- Све радне активности

Опис утврђене опасности/штетности

- Постоји притисак да се у року обави посао што је узрок психофизиолошких оптерећења. Умор због прекомерног рада може утицати на концентрацију.

Утврђен ризик

Тежина повреде-ТП	Учестаност излагања-УИ	Вероватноћа повређивања-ВП	Број изложених особа-БО	Ризик= $ТП \times УИ \times ВП \times БО$
2.0	4.0	8.0	1.00	64
Категорија ризика			Умерен ризик	

4.1.4. Утврђена опасност/штетност

- Опасности од недовољно безбедних површина у околини радног места

Радна активност на коју се односи утврђена опасност

- Све радне активности

Опис утврђене опасности/штетности

- Под око пресе може бити повремено запрљан или клизав што доводи до недовољне стабилности при кретању.

Утврђен ризик

Тежина повреде-ТП	Учестаност излагања-УИ	Вероватноћа повређивања-ВП	Број изложених особа-БО	Ризик= $ТП \times УИ \times ВП \times БО$
6.0	5.0	5.0	1.00	150
Категорија ризика			Умерен ризик	

4.1.5. Утврђена опасност/штетност

- Запослени није обучен из области безбедности и здравља на раду

Радна активност на коју се односи утврђена опасност

- Све радне активности

Опис утврђене опасности/штетности

- Запослени није обучен за безбедан и здрав рад, па то представља потенцијалну опасност из разлога што му нису предочене све опасности и штетности које су присутне на његовом радном месту и мере за њихове отклањање, тј смањење ризика.

Утврђен ризик

Тежина повреде-ТП	Учестаност излагања-УИ	Вероватноћа повређивања-ВП	Број изложених особа-БО	Ризик= $ТП \times УИ \times ВП \times БО$
4.0	5.0	6.0	1.00	120
Категорија ризика			Умерен ризик	

4.1.6. Утврђена опасност/штетност

- Механичке опасности- пригњечивања

Радна активност на коју се односи утврђена опасност

- Све радне активности

Опис утврђене опасности/штетности

- При пробијању и дубоком извлачењу радног материјала, по наведеном поступу рада потребно је активирати пресу ножно и ручно поставити радни материјал. Уколико се приликом постављања материјала грешком активира преса, долази до савијања материјала обраде стварајући опасност од прикљештања или пригњечивања шаке радника од стране горњег алата пресе.

- Утврђен ризик

Тежина повреде-ТП	Учестаност излагања-УИ	Вероватноћа повређивања-ВП	Број изложених особа-БО	Ризик= ТПхУИхВПхБО
10.0	5.0	6.0	1.00	300
Категорија ризика			Високи ризик	

4.1.7. Утврђена опасност/штетност

- Штетности везане за ручно подизање и преношење терета на радном месту

Радна активност на коју се односи утврђена опасност

- Све радне активности

Опис утврђене опасности/штетности

- Пре самог рада на преси у зависности од операције механички (користе се одговарајуће машине као што су: кран, виљушкар, итд) и ручно се врши постављање калупа пресе на радни сто уз помоћ два или више радника. Калуп пресе тежи и преко 300 кг. Уколико се неки део тела оператера нађе испод калупа пресе приликом постављања истог, пад алата ове тежине може довести до тешких повреда, па чак и до смртог исхода по оператера.

Утврђен ризик

Тежина повреде-ТП	Учестаност излагања-УИ	Вероватноћа повређивања-ВП	Број изложених особа-БО	Ризик= ТПхУИхВПхБО
6.0	2.5	8.0	2.00	240
Категорија ризика			Умерен ризик	

4.1.8. Утврђена опасност/штетност

- Механичке опасности - слободно кретање материјала

Радна активност на коју се односи утврђена опасност

- Све радне активности

Опис утврђене опасности/штетности

- Приликом пробијања материјала обраде делови метала могу да се одломе од материјала обраде или алата пресе, одлете и погоде оператера или друге раднике у околини и нанесу им озбиљне повреде (нпр. уколико калуп пресе није у равни са алатом пресе).

Утврђен ризик

Тежина повреде-ТП	Учестаност излагања-УИ	Вероватноћа повређивања-ВП	Број изложених особа-БО	Ризик= ТПхУИхВПхБО
6.0	5.0	5.0	1.00	150
Категорија ризика			Умерен ризик	

4.1.9. Утврђена опасност/штетност

- Штетности везане за повећани ниво буке и вибрација на радном месту

Радна активност на коју се односи утврђена опасност

- Све радне активности

Опис утврђене опасности/штетности

- Ексцентар преса је веома бучна, ниво буке се креће од 90 до 95dB. Извор буке су углавном механичке и пнеуматске вибрације. Радник не поседује било какву опрему за заштиту слуха, све ово може довести до трајног оштећења слуха.

Утврђен ризик

Тежина повреде-ТП	Учестаност излагања-УИ	Вероватноћа повређивања-ВП	Број изложених особа-БО	Ризик= ТПхУИхВПхБО
6.0	5.0	8.0	1.00	240
Категорија ризика			Умерен ризик	

4.1.10. Утврђена опасност/штетност

- Опасности везане за средства унутрашњег транспорта

Радна активност на коју се односи утврђена опасност

- Све радне активности

Опис утврђене опасности/штетности

- У погону цеваре у којем се налази преса путеви унутрашњег транспорта се једва познају голим оком, поготову део пута између стазе за пешаке и унутрашњег транспорта. Под у близини машине је нераван и често клизав као последица просипања уља.

Утврђен ризик

Тежина повреде-ТП	Учестаност излагања-УИ	Вероватноћа повређивања-ВП	Број изложених особа-БО	Ризик= ТПхУИхВПхБО
15.0	4.0	6.0	1.00	360
Категорија ризика			Високи ризик	

5. Опасност и заштита на пресама за пробијање и дубоко извлачење

Повреде на раду на машинама за пластично деформисање метала су врло честе и тешке. Узроци повреда се могу сврстати у две групе и то:

1. узроци конструктивне природе
2. узроци организационе природе

Ради повећања степена безбедности оператера потребно је стално усавршавање како машина за обраду пластичним деформисањем тако и алата који такође могу бити разлог опасности и повреда.

Да би се успешно спровеле организационе мере заштите потребно је систематизовати одређене податке за сваку машину:

- положај машине у оквиру погона са подацима о саобраћајницама и габаритима машине;
- начин преношења предмета обраде и помоћних средстава;
- начин притезања и подешавања алата;
- организација радног места.

Поред свега потребно је и придржавати се следећих упустава:

- пре почетка рада пустити пресу да уради неколико циклуса „на празно“;
- приликом сваког примећеног оштећења механизма пресе или заштитног уређаја зауставити пресу и обавестити одговорно лице;
- не предузимати било какве поправке пресе или преправке режима рада без сагласности одговорног лица;
- пре сваке интервенције обавезно је искључивање пресе и обезбеђење од случајног укључивања;
- не почињати са радом без претходних инструкција одговорног лица.

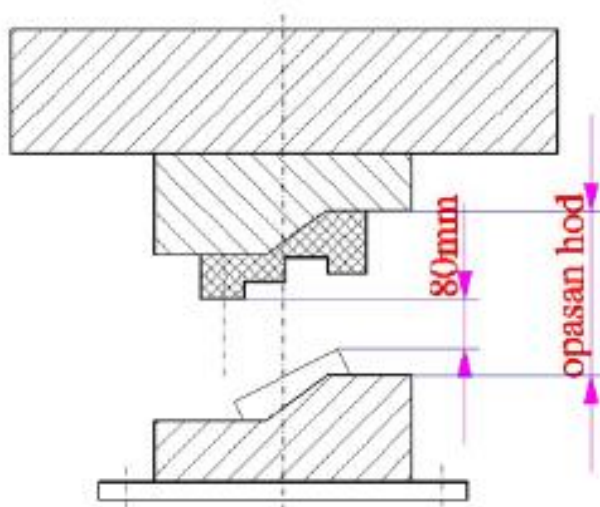
Заштита у зони обраде

Различите конструкције и различита примена преса условљава различите захтеве у погледу потребних мера заштите. Ипак сва решења заштите у зони обраде можемо сврстати у шест група:

1. алати који својом конструкцијом обезбеђују заштиту;
2. непокретне и покретне заштитне ограде;
3. нематеријалне баријере;
4. дворучне команде,
5. помоћна средства за уметање и вађење предмета обраде;
6. конструктивни елементи за спречавање нежељеног хода притискивача.

Алати

Сигурним алатом сматра се онај који својом конструкцијом искључује могућност да се руком доспе између горњег покретног и доњег непокретног дела алата. Опасност почиње оног тренутка када растојање између горњег дела алата и доњег буде мања од 100мм (ова димензија одговара ширини шаке) (слика 7). Супротно томе, опасност више не постоји ако су ови делови алата ближи од 6мм (тада прст не може да доспе у опасну зону). Ови услови се могу постићи подешавањем хода тискача.



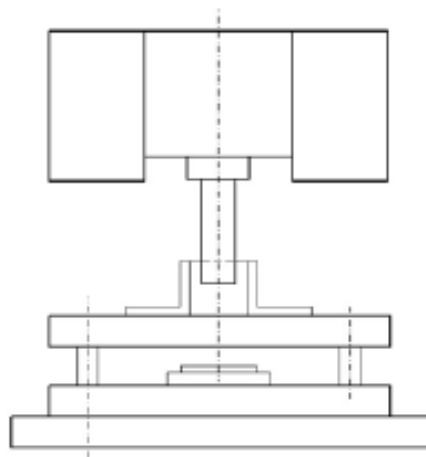
Слика 7. Утицај алата на повређивање

Безбедан алат је алат са затвореном конструкцијом. У том случају висина доњег дела алата је таквих димензија да се горњи део извлачи из затвореног простора када је притискивач у крајњем горњем положају.

На слици 8. приказан је једноставан „затворен алат“ код кога је затварање извршено посебним делом чија је висина прилагођена ходу притискивача.

Затворен алат има следеће предности:

- радник је стално заштићен независно од врсте и стања пресе;
- постоји потпуна заштита за „трећа лица“;
- активирање пресе се може вршити ножном командом.



Слика 8. Алат затвореног типа

Заштитна ограда

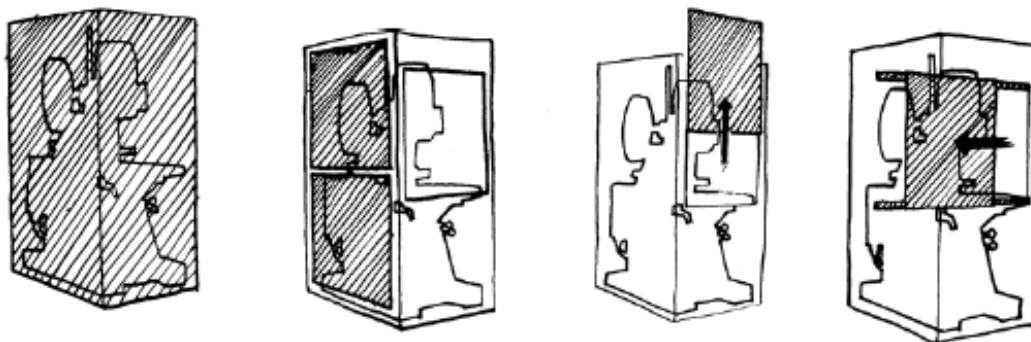
Заштитне ограде су физичке баријере причвршћене за рам, калуп пресе или базу пресе. Оне спречавају оператера да стави своју руку или прсте у зону извођења операције, чак и када је машина искључена.

Дизајн, конструкција и примена заштитних ограда:

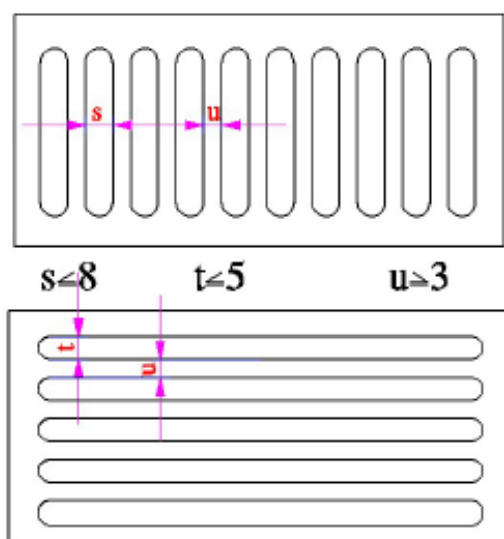
- заштитна ограда мора бити конструисана тако да ће спречити пролаз руку или других делова тела у опасну зону;
- заштитна ограда мора омогућавати добру видљивост како би се несметано одвијала операција;
- заштитна ограда мора бити добро фиксирана са причвршћивачима;
- материјали који се користе за прављење заштитне оградe морају бити довољно јаки и пројектовани да чувају оператора и друге;
- заштитне ограде морају бити конструисана тако да немају оштре ивице, трагове варења, итд., како не би дошло до повреда приликом руковања, померања или коришћења опреме.

Заштитном оградом се искључује могућност додира између машине и човека. Међутим, ако се преса огради као на слици 9. онда се онемогућава рад на преси. Ограда пресе омогућава постављање припремке у зони деформације и вађење готовог дела, подмазивање, чишћење, подешавање. Оптималан ниво постављања заштитне оградe је постигнут, ако је искључена могућност досезања руком у опасну зону, а истовремено се не омета нормално опслуживање и функционисање пресе. Заштитне ограде могу бити изведене као непокретне и покретне. И једне и друге морају задовољити следеће услове:

- да буду механички довољно чврсте;
- да омогућују добру видљивост у зони обраде,
- уколико се израђују од решеткастих конструкција, димензије морају бити такве да искључују могућност пролаза прстију (слика 10).



Слика 9. Врсте заштитног ограђивања пресе



Слика 10. Димензије заштитних ограда

Принцип нематеријалних баријера

Принцип нематеријалних баријера је заснован на прекидању светлосног снопа, постављеног испред зоне обраде пресе, што има за последицу добијање електричног импулса који посредством одговарајућих елемената делује на заустављање притискивача.

Ови уређаји представљају мере предострожности или безбедоносне направе које заустављају пресу уколико се рука оператера налази у радној зони машине.

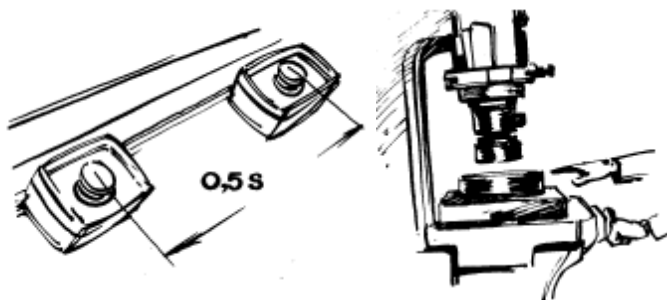
Сензорски уређаји - светлосне завесе (слика 11) су конструисани тако да аутоматски заустављају радни циклус пресе уколико је поље сензора прекинуто, тј. уколико се било који део тела оператера нађе у зони извођења операције.



Слика 11. Сензорски уређај - светлосна завеса

Дворучне команде

Дворучне команде представљају веома распрострањено решење за заштиту од повреда руку при раду са ексцентар и сродним пресама. Овакво решење предвиђа укључивање кретања тискача истовременим деловањем на обе команде. Највећа дозвољена разлика времена укључивања износи 0,5 секунди (слика 12.). Команде морају бити постављене на довољну удаљеност од опасне зоне (слика 13.). Међутим не сме се дозволити неодговорно понашање при укључивању команди.

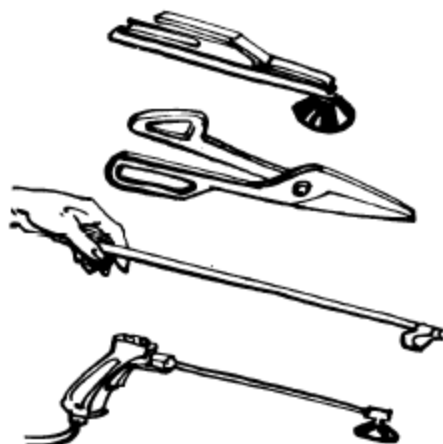


Слика 12. Положај тастера за укључивање

Слика 13. Безбедно растојање

Помоћна средства за постављање припремка

Код укључивања пресе помоћу дворучних команди или када се користе светлосне завесе неопходна је примена помоћних средстава за постављање припремка и вађење готовог дела. Веома је важно да конструкција и принцип рада ових средстава буде прилагођена геометрији припремка и готовог дела као и димензијама опасне зоне (слика 14.).



Слика 14. Помоћна средства за постављање припремка и уклањање готових комада

Нежељени ход тискача

Повреде услед нежељеног хода тискача спадају међу најчешће узроке повреда приликом рада на пресама. Нежељени ход тискача је резултат лома или блокирања елемената механичке спојнице. Узрок оваквих кварова је обртни клин механичке спојнице који је наизменично изложен великим променама оптерећења. Због тога је потребно вршити сталну контролу похабаности улазног руба клина и одговарајућег жљеба. [4]

5.1 Утврђивање мера за отклањање опасности и штетности и смањење ризика при раду на ексцентар преси без додавача преко 630-1000 kN

5.1.1. Утврђена опасност/штетност		Процењен ризик
Радно место подразумева дуготрајно седење		80
Мере заштите које је потребно применити	Одговорно лице	Временски рок
Радна столица мора бити стабилна, да омогућава запосленом слободу кретања и удобан положај тела. Препоручује се и добра подршка за леђа, тј наслона, како би се очувао природан положај тела	Послодавац, запослени	Одмах предузети потребне мере
Подесити висину столице тако да су рамена и лактови потпуно опуштени са стране, а подлактице под правим углом, паралелне са подом	Послодавац, запослени	Одмах предузети потребне мере
Запослени треба да се побрине да на радном месту има довољно места за рад	Послодавац, запослени	Одмах предузети потребне мере
Упознати запослене са ергономским правилним положајем	Послодавац	Одмах предузети потребне мере
Не седети дуго у истом положају, кичма треба да је наслоњена на столицу. Правити краће паузе.	Запослени	Одмах предузети потребне мере

5.1.2. Утврђена опасност/штетност		Процењен ризик	
Нису испитани услови радне околине-микроклиме и осветљености		75	
Мере заштите које је потребно применити	Одговорно лице	Временск и рок	
Испитати микроклиму и осветљеност у складу са прихваћеном методологијом испитивања микроклиме и осветљености, прописима у области безбедности и здравља на раду, техничким прописима, стандардима и препорукама	Послодавац	Превентивни преглед :Најкасније 30 дана Периодични преглед :Три године од дана претходног прегледа	

5.1.3. Утврђена опасност/штетност		Процењен ризик	
Радно место подразумева повремен прековремени рад		64	
Мере заштите које је потребно применити	Одговорно лице	Временски рок	
Континуално обављање радних активности, без стварања услова за прековремени рад	Послодавац	Током редовног и прековременог рада	
Време предвиђено за паузу провести у проветреној просторији уз освежење и релаксацију организма	Послодавац	Током редовног и прековременог рада	
Спровести реорганизацију радних активности како би оптерећење радника било равномерно и усклађено са расположивим радним временом	Послодавац	Током редовног и прековременог рада	
Према Закону о раду, прековремени рад не може трајати дуже од 8 часова у току недеље нити дуже од 4 сата у току радног дана. Дневни одмор између два радна дана треба да траје најмање 12 часова	Послодавац	Током редовног и прековременог рада	

5.1.4. Утврђена опасност/штетност		Процењен ризик	
Опасности од недовољно безбедних површина у околини радног места		150	
Мере заштите које је потребно применити	Одговорно лице	Временски рок	
Закрпити постојеће рупе	Послодавац	У току рада	
Додатно осветлити радно место	Послодавац, запослени	У току рада	
Одржавање свих радних површина у уредном, сувом и проходном стању, безбедном за слободну манипулацију запослених	Послодавац, радник	Редовно током рада	
Постављање знакова упозорења на површинама које су мокре и клизаве	Послодавац, запослени	Редовно током рада	
Повећана опрезност у ходу	Послодавац	Редовно током рада	
Едуковати запослене о важности препознавања и извештавања о клизавим и неравним површинама по којима се хода	Послодавац, запослени	Редовно током рада	

5.1.5. Утврђена опасност/штетност		Процењен ризик	
Запослени није обучен из области безбедности и здравља на раду		120	
Мере заштите које је потребно применити	Одговорно лице	Временски рок	
Спровести обуку радника из безбедности и здравља на раду	Послодавац	Одмах предузети мере за извођење обуке	
Спровести обуку радника за специфична радна места	Послодавац	Одмах предузети мере за извођење обуке	

5.1.6. Утврђена опасност/штетност		Процењен ризик	
Механичке опасности- пригњечивања		300	
Мере заштите које је потребно применити	Одговорно лице	Временски рок	
Када је преса укључена радник треба да води рачуна да му се стопало налази што даље од педале приликом постављања радног материјала	Запослени	Редовно током рада	
Приликом постављања радног материјала на пресу потребно је носити заштитне рукавице	Запослени	Редовно током рада	

5.1.7. Утврђена опасност/штетност		Процењен ризик	
Штетности везане за ручно подизање и преношење терета на радном месту		240	
Мере заштите које је потребно применити	Одговорно лице	Временски рок	
Обучити раднике о начину правилне манипулације теретом	Послодавац	Одмах предузети мере за извођење обуке	
Поставити штампана или илустрована упутства како подизати терет	Послодавац	Одмах предузети потребне мере	
Држати се подаље пута којим се врши транспорт калупа пресе и не кретати се или стајати испод овог алата или других	Запослени	Редовно током рада	

5.1.8. Утврђена опасност/штетност		Процењен ризик	
Механичке опасности - слободно кретање материјала		150	
Мере заштите које је потребно применити	Одговорно лице	Временски рок	
Користити персоналну заштитну опрему као што су заштитне наочаре, јер постоји опасност од излетања материјала обраде током рада пресе	Запослени	Редовно током рада	
Потребно је обезбедити заштитну ограду на преси која омогућава постављање припремке у зони деформације и вађење готовог дела, подмазивање, чишћење, подешавање итд.	Послодавац	Одмах предузети потребне мере	

5.1.9. Утврђена опасност/штетност		Процењен ризик	
Штетности везане за повећани ниво буке и вибрација на радном месту		240	
Мере заштите које је потребно применити	Одговорно лице	Временски рок	
Користити средства и опрему за заштиту слуха као што су различити типови чепова, слушалица и антифона	Запослени	Редовно током рада	
Опрема за заштиту слуха треба да буде приступна радницима и да буде у складу са потребама одређеног радног окружења	Послодавац	Одмах предузети потребне мере	

5.1.10. Утврђена опасност/штетност		Процењен ризик	
Опасности везане за средства унутрашњег транспорта		360	
Мере заштите које је потребно применити	Одговорно лице	Временски рок	
У погону цеваре потребно је префарбати стазе за унутрашњи транспорт као и стазе за пешаке новом фарбом, како би оне биле уочљиве свим запосленима	Послодавац	Одмах предузети потребне мере	
Одржавати подове чистим и сувим	Послодавац, запослени	Током паузе	
Спровести обуку виљушкарима и радника	Послодавац	Одмах предузети потребне мере	

Руковање материјалом

1. приликом отпакивања умотаног материјала, потребно је обратити посебну пажњу на ефекат повратног дејства од самог материјала, што може да изазове до озбиљнијих повреда;
2. користити опрему за личну заштиту као што су заштитне рукавице, штитнике за руке и заштитне наочаре кад год је то потребно;
3. искључити пресу уколико се приликом транспорта материјала, ивица или било који део упакованог материјала нађе у радној зони машине;
4. само обучени и овлашћени техничари могу да врше постављање материјала;
5. проверити да ли су заштите на машини, као и сигурносни уређаји на месту након завршетка подешавања;
6. увек спровести пробни рад на машини како би се осигурало да је машина у безбедном стању, пре почетка рада или производње.[5]

Према упутству датом од произвођача пресе како би се осигурао сигуран рад на ексцентар преси потребно је:

1. проверити да ли су око машине постављени сви заштитни поклопци;
2. уколико за време рада дође до нестанка електричне енергије обавезно пребацити прекидач главне склопке на положај "0";
3. након искључења довода електричне енергије причекати да се сви погони потпуно зауставе;
4. истовремено се активирање тастера леве и десне руке у дворучном раду (дозвољена мала задршка);
5. у појединачном раду тастери морају бити активни до проласка бата кроз доњу мртву тачку;
6. у аутоматском раду тастери морају бити активирани 2,5 круга;
7. услов за кретање бата је да се налази у стартном положају;
8. потребно је одабрати врсту рада која осигурава заштиту радника и заборавити одабране положаје преклопника RN и LD;
9. врши се дојава грешке вентила и у случају њеног постојања прекида се рад пресе;
10. врши се контрола улаза и излаза програмабилног аутомата мини РА 64 U/I, 24 V (у случају постојања грешке искључује се напјање), итд.

Друге мере безбедности:

- пре почетка рада потребно је вршити провере свих безбедоносних уређаја на преси. Примери ових уређаја су: заштитне ограде, сензори на машини, дворучне команде, стоп тастери, итд. [5]
- око машине обезбедити довољан простор у којем се не сме нико кретати за време рада, осим лица које рукује истим;
- машином може руковати само лице које је обучено - квалификовано за рад на истом;
- машином не сме руковати лице које је под утицајем алкохола;
- сви електрични каблови морају бити механички заштићени од оштећења;

- код свих команди (тастери за укључење - искључење) поставити натписе намене истих;
- радни простор око машине мора имати потребну осветљеност;
- у непосредној близини машине поставити натпис: "ЗАБРАЊЕН ПРИСТУП НЕОВЛАШЋЕНИМ ОСОБАМА".[6]
- сваког ко се не осећа добро треба да прегледа медицински практичар и не треба радити за машином;
- проверити да ли је машина искључена пре него се било који радни комад спусти на калуп пресе;
- проверити да се ниједан део тела не налази у радној зони машине пре пуштања у рад машине;
- ако оператор уочи било какве абнормалности, потребно је да сместа искључити машину и обавести надлежног о томе. Сво решавање проблема и поправке мора да изводи само обучени и овлашћени техничари;
- истовар обрађених радних комада треба изводити само када је дошло до потпуног заустављања машине, итд. [5]

6. Закључак

Пракса је показала да су најчешће повреде на пресама врло тешке, а некада њихове последице могу бити и фаталне. Повреде људи који раде на оваквим машинама представљају проблем за појединца, породицу и друштво у целини.

Имајући ово у виду, многе развијене земље су предузеле различите врсте мера са циљем минимизације броја повреда. Најчешће су то „Директиве“ које имају за циљ да усмере пажњу у правцу предузимања безбедоносних мера при раду на машинама и серија стандарда који прецизно дефинишу начин анализе проблема безбедности у фази развоја машина. Примена безбедоносних мера се односи на произвођаче и кориснике.

Преглед функционалности као и исправности екцентар пресе потребно је извршити пре њеног пуштања у погон, а то је основна заштитна мера при раду са овим као и другим пресама. О свим неисправностима које је уочио руковалац машине дужан је о томе обавестити свог руководиоца и настави са радом на машини након што се уочене неисправности отклоне.

У случају да руковалац по извршеном прегледу машине не уочи било какве неисправности, потребно је да приступи раду са истом максималном пажњом и бригом.

Преса мора имати постављене заштитне оклопе и то на: редуктору, електромотору, радном алату, итд. Ако је било која од наведених заштитних направа скинута забрањује се покретање машине све док се исте не поставе на своја места и правилно причврсте.

Руковалац пресе је дужан свакодневно извршити визуелни преглед исправности целокупне носеће конструкције, те ако уочи неке деформације или оштећања на истој дужан је обавестити одговорно лице, те приступити поправци и по отклањању недостатака приступити раду.

Преса се мора пуштати у рад преко аутоматске склопке која онемогућава неконтролисано укључивање истог.

На преси је примењен систем заштите од електричног удара аутоматским искључењем напајања помоћу инсталационих осигурача (нуловање).

Обавезно употребљавати лична заштитна средства прописана Правилником о заштити на раду.

7. Литература

[1] www.bls.gov, приступљено 12.05.2017

[2] Др Иван Мачужић, Безбедно и здраво радно место, Водич за раднике и послодавце, Машински факултет у Крагујевцу

[3] Др Иван Мачужић, Процена ризика на радном месту, Водич за практичну примену, Машински факултет у Крагујевцу

[4] Божо Николић, Безбедност и здравље на раду, књига 1, општи део, Ниш, 2011

[5] https://www.wshc.sg/files/wshc/upload/cms/file/TA_for_Safe_Use_of_Power_Presses_and_Press_Brakes.pdf, приступљено 19.04.2017

[6] <http://www.znrinfo.com/index.php/upute-i-metodologije/upute-za-rad/200-uputa-za-siguran-rad-sa-ekscentar-presom>, приступљено 8.06.2017

[7] Богдановић Б., Грујовић Д., Росић Д., Колевка српске индустрије, Сто шездесет година Фабрике оружја, Крагујевац, 2013