

Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу

Марко В. Ристић

**Конструкција уређаја за репарирање
каросерије моторних возила**

завршни рад

Крагујевац, 2012.



Назив студијског програма: Машинско инжењерство

Ниво студија: Основне академске студије

Модул: Машинске конструкције и механизација

Предмет: Основи конструисања

Број индекса: 151/2009

Марко В. Ристић

Конструкција уређаја за репарирање каросерије моторних возила

завршни рад

Комисија за преглед и одбрану:

1. Проф. Др Ненад Марјановић - ментор

2. _____

3. _____

Датум одбране: _____

Оцена: _____

Резиме рада

Циљ овог рада је конструисање уређаја за репарирање каросерије моторних возила. Основна намена ове машине је пластично деформисање (извлачење деформисаних) металних елемената путничких и транспортних возила. Због компликоване конструкције возила, машина мора бити у могућности да допре до сваког сегмента на конструкцији возила, којем је потребна поправка. Због велике употребе силе, машина мора имати заштитне елементе, како не би дошло до оштећења делова који се не поправљају, а највише због оператера у околини који рукују са њом. Ради лакшег управљања машина ради на два погона: Погон на ЕМ, и ручни погон. Ручни погон служи за прецизније руковање, такође и због ситуације услед недостатка струје. Овај погон је такође једноставнији и јефтинији, и најчешће је употребљаван. Машина се састоји од два подсистема: Машину за извлачење (Греда), и Хидраулике.. Греда је преко ланца повезана са местом којем је потребна поправка, којег покреће покретна рука тзв Рам, кога погони хидраулика, и на тај начин се обавља извлачење уништеног елемента.. Ради додатног осигурања, на месту спајања ланца са елементом за извлачење, убаца се прстен који има нижу затезну чврстоћу од сајле или ланца, ради стабилнијег коришћења, али и због економичности саме машине, јер су ланац и сајла узимани у односу на вучну силу, и њихова цена је висока. Ради смањења масе целог система, елементи који су коришћени за конструкцију, су профилисани челици, и други број стандардизованих елемената, због њихових карактеристика и намене, у тој области.

Кључне речи: Машина за извлачење, Хидраулика, Оштећење

Abstract

The aim of this paper is to construct machines for repairing bodywork of motor vehicles. The main purpose of this machine is plastic deformation (drawing deformed) metal elements and transport of passenger vehicles. The complicated construction vehicles, machines must be able to reach out to every segment of the construction vehicles in need of repair. Due to the high use of force, the machine must have security features, so as not to damage the parts that are not improving, mostly because of the operators in the region to handle it. To help manage machines running on two drives: drive EM, and manual mode. Manual mode is used for more precise handling, and also because of the situation due to energy restriction. This drive is also simpler and cheaper, and often is used. The machine consists of two subsystems: the machine to pull the (beam), and hydraulics .. Beam is using the crank with a hydraulic pump. It is connected by a chain with a place in need of repair, powered by a movable arm so called Jack, which drives hydraulic, and thus performs extraction of the destroyed element .. For added security, the point where the chain pull-out, insert the ring that has a lower tensile strength of the cable or chain for stable use, but also because of the cost of the machine, because the chain and rope taken in relation to traction and their price is high. To reduce the weight of the whole system, the elements of which are used for construction, the profiled steel, and the second number of standardized elements, due to their characteristics and applications in this area.

Keywords: drawing machine, hydraulics, Damage

Садржај

1. Увод.....	1
2. Могућа оштећења.....	3
2.1 Удар са стране.....	4
2.2 Банана Ефекат.....	5
2.3 Увијање.....	6
2.4 Ефкат дијамантског оштећења.....	7
2.5 Хармоника ефекат	8
2.6 Нагомилавање.....	8
3. Постојећи прибори.	9
3.1 Хидраулични погон.....	11
3.2 Хидраулични цилиндар са ручном пумпом.....	12
3.3 Постављање на оквир врата.....	14
3.4 Истовремено извлачење задњих отвора за гепек и ветробранско стакло	14
3.5 Приситкивање.....	15
3.6 Ширење.....	15
3.7 Истезање.....	16
3.8 Стезање.....	17
3.9 Унакрсно извлачење.....	18
3.10 Укљештење по ивицама за одржање облика.....	18
3.11 Повлачење.....	19
4. Дозер.....	20
4.1 Делови дозера.....	21

5. Конструкција уређаја.....	23
5.1 Хидраулична пумпа са ручним погоном.....	24
5.2 Основа хидрауличне пумпе.....	25
5.3 Ручица.....	26
5.4 Клип пумпе.....	27
5.5 Осовиница.....	28
5.6 Хидраулично уље.....	29
5.7 Црево високог притиска.....	30
5.8 Спојнице.....	31
5.9 Цилиндар хидраулике.....	32
5.10 Клипњача.....	34
5.11 Рам.....	36
5.12 Греда.....	38
5.13 Задњи ослонац.....	40
5.14 Постоље.....	41
5.15 Цев	42
5.16 Предњи део греде.....	43
5.17 Детаљнији прикази елемената.....	44
6. Закључак	55
7. Литература.....	56

1. УВОД

Конструисање је делатност тесно везана за задовољење одговарајућих потреба човека на одређеном нивоу науднотехничког прогреса. Оно представља скуп активности које воде од утврђивања захтева за производом до генерисања скупа информација потребних за његову израду. Машинско конструисање обухвата низ активности од утврђивања захтева за машинским системом преко његовог конципирања и прорачуна да употпуне конструкционе разраде у тој мери да се технолошка разрада и сама израда могу спровести. Крајњи циљ конструисања је да се обликује и креира машинска конструкција. Машинске системе, које у будућности конструисати, одликоваће се високим квалитетом и поузданошћу у поштреним условима рада, смањењем потрошње енергије, економичношћу у погледу потрошње материјала, снижењем цене израде и цене експлоатације, високим степеном механизације и аутоматизације, једноставним и сигурним управљањем и опслуживањем модерним естетским изгледом, високим поузданошћу рада и функционалношћу итд. Водећу улогу у креирању таквих машинских система имају конструктори или одговарајући конструкторски тимови чији је задатак да сваку конструкцију реше на оптималан начин ослањајући се на научно техничка знања и практично искуство.

Према садржају процеса конструисања разликују се :

- нове конструкције
- варијантне конструкције
- прилагођене конструкције (реконструкције)
- поновљене конструкције

У овом раду, бавићемо се Варијантним конструкцијама.

Варијантне конструкције – имају исти принцип , а варира се величина и размештај појединих компоненти унутар система. Конструисању предходе широка истраживања свих елемената везаних за израду и експлоатацију будућег производа. Прикупљање података врши се на основу литературе, анализом постојећих конструкционих решења, резултата експерименталних истраживања и слично. Сечена сазнања омогућавају да се дефинишу захтеви и ограничења како за производ који се конструише тако и за конструктора. [1]

Квалитет, брзина и ефикасност постају све више конкурентна у индустрији поправљања. Ово се посебно односи на возила која су претрпела штету на каросерији. Корисници очекују да се возило врати у стање какво је било пре оштећења. Овде ступа уређај за извлачење. Ови уређаји долазе у разним облицима и димензијама. Зато треба изабрати одговарајући за сваку врсту оштећења. Уређаји за извлачење су дизајнирани за већа оштећења и за брзу поправку. Носеће платформе, фиксирани и подесиви носачи и покретни столови су додатак који омогућавају лакшу и брзу поправку.

Развој у дизајну каросерије има потребу за разним методама поправљања. Ово је заузврат захтевало већу количину опреме за поправљање, да повећа ефикасност ручног

поправљања и да унапреди производњу каросерије. Савремено дизајнирање се користи првобитно због масовне производње аутомобила, који захтева пажљиво усклађивање свих делова возила после сваког озбиљног утицаја оптерећења. Сваки део, који има компликован дизајн, подразумева да се за исправку штете, користи специјално направљена машина, како би поправка била завршена у што краћем року. Због тих потреба, савремене индустрије, су почеле производњу различитих врста система за репарирање, и са доста различитих додатака, како би удовољиле корисницима, а и притом зарадили. Њихова компликована производња, и габаритне мере, маса, естетски изглед, приказују како је систем потпуно савршен за своју сврху, међутим, сваки систем има по неки недостатак, и то је главни задатак, да се открију недостаци, и реше проблеми при експлоатацији, тако што ће се конструисати машина са што мање негативних особина. [2]



Слика 1.1 Bentley 1953



Слика 1.2, Bugatti Aventador 2011

На слици 1.1, је приказан модел **Bentley** из 1953 године. Класичан изглед, мали број делова који су компликованијег дизајна, једноставан за поправку и одржавање. На слици 1.2, видимо модел **Bugatti Aventadora** из 2011 године. Његов савршен аеродинамички изглед и футуристични дизајн, показују да је конструкција од пре 50 година до данас, потпуно усавршена до најститијег детаља. Vide se, оштре ивице, минимална удаљеност од земље, повећан отвор предње стране, ради повећања протока ваздуха и других ствари. За поправку оваквог возила, потребне су машине са разним могућностима, и употребом разних додатних алата, за брже и боље поправљање.

2. Могућа оштећења

У овом поглављу, приказана су нека од могућих оштећења. Услед удара, велика вероватноћа је да се оштете делови на предњем и задњем крају возила. Предњи део је више подложен оштећењу из разлога што се возило креће ка напред, а и због масе мотора, који појачава целу предњу структуру, и отежава при кочењу. Мала је вероватноћа да се оштети задњи крај возила, осим у случају наглог кочења, или недостатка пажње возача са задње стране.



Слика 2.1 Оштећење, услед удара

На слици 2.1, се види оштећење услед удара са леве стране. Оштећење обухвата, комплетну задњу леву страну са сегментима предњих врата и крова.



Слика 2.2 Приказ оштећења предњег дела возила

На слици 2.2 се види, оштећење предње десне стране, при чему се спона точка померила, и силу пренела на крило, при чему се зазор између врата и крила смањио.

2.1 Удар са стране

На слици 2.1.1, је приказано оштећење услед јаког удара са предње стране. Ово је један од тежих облика оштећења, из разлога што је настало гужвање шасије. Материјал после гужвања, није у могућности да се врати у првобитан положај, зато што се материјал при поправљању издужује, и тиме се део уништава, па је неопходна замена. При оваквим ударима, већи део штете се одрази на пнеуматике(гуме), и постоји велика је вероватноћа да ће се споне точкова деформисати, и при томе је потребна и додатна механичка санација, која нема везе са поправком каросерије. Тиме је повећан трошак поправке целог возила и повећано време при санацији оштећења.

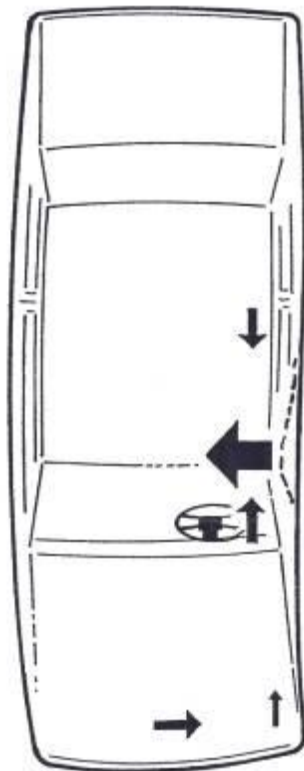


Слика 2.1.1 Шема удarca предњег дела возила

Оваква врста оштећења (Слика 2.1.1) може бити проузрокована на предњој или задњој страни возила, али је најчешћа и најизраженија на предњем делу возила због положаја мотора. Оваква штета се најлакше поправља на машинском столу, иако је благо оштећење, може се поправити хидрауличном опремом за репарирање. Ако се предњи део возила померао равномерно, велике су шансе да ће се вратити на исти начин. А ако се не враћа равномерно, тј да се врх предњег дела помера више него доњи део, мала је вероватноћа да ће се вратити равномерно. Мотор ће одржати постоље у позицији, али је шоља амортизера (Мек Персонов торањ) слободна и она

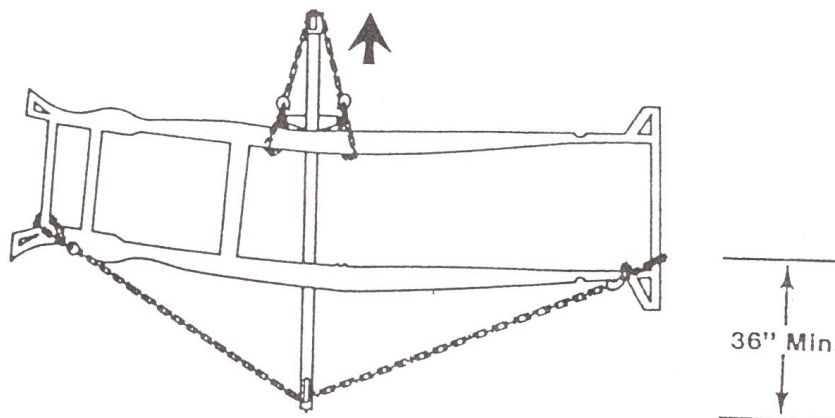
ће се кретати. Овај тип оштећења је веома тежак за поправку, јер је немогуће вратити га у првобитан облик.[2]

2.2 Банана ефекат, оштећење



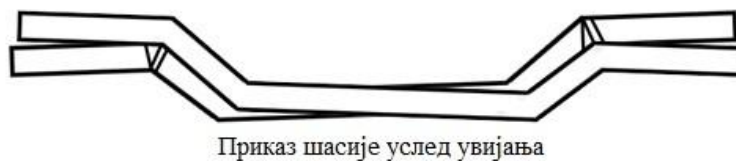
Слика 2.2.1 Шема "банана ефекта"

Овакво оштећење може бити проузроковано ударцем са стране. Слаб ударац неће изазвати овакав тип оштећења. Ефекат је изазван, скраћењем стране која је оштећена. Као последица удара, проузроковано је затварање бочних отвора. Повлачење се извршава у супротном смеру од дејства удараца, али то може само помоћи да се врате отвори на своје место, али генерално потребно је извлачење једног или оба краја по дужини возила. Ово оштећење, може бити уочено и приликом губитка зазора између врата, и повећавањем зазора са супротне стране. Неправилни зазори између хаубе и крила, је јасан знак на овакву врсту штете. Неопходна је употреба дозера.[2]



Слика 2.2.2. Пример поправљања банана ефекта

2.3 Увијање

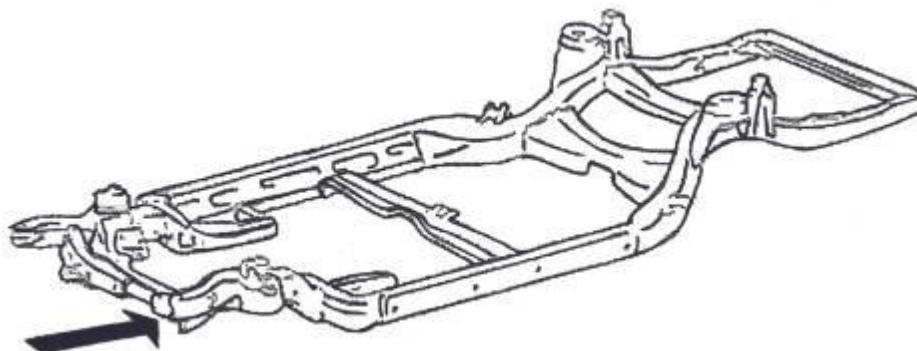


Приказ шасије услед увијања

Слика 2.3.1 Шема оштећења услед увијања

Оваква штета се обично јавља на независним деловима возила. Материјал од којег је направљен је толико тврд, да се при удару гужва, тј криви се ка горњој или доњој страни. Овакво савијање обично изазива деформацију целе шасије, па на возилу резултира као увијање. Оваква штета је тешка за поправљање, а видљивост и приступ су веома ограничени. У неким ситуацијама је потребно одвојити шасију од шкољке, али то је дуготрајан и компликован процес, обично на крају резултира сломљеном шкољком и жалбама потрошача.[2]

2.4 Ефекат дијамантског оштећења



Слика 2.4.1. Шема оштећења услед дијамантског ефекта

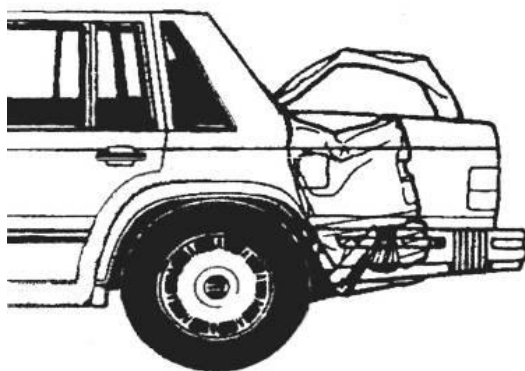
Када се при слабом удару шкољка одвоји од шасије, врло је вероватно да се шасија неће деформисати нимало. Комплетна страна ће се вратити уназад, то значи да укрштени сегментни који су на 90° у односу на остале сегменте, стварају дијамантски ефекат између попречених чланова. За репарирање, потребно је повлачење шасије и контра повлачење са друге стране. Због овакве врсте штете, потребни су дозери са снагом већом од 10 тона. Забрањено је загревање шасије приликом поправке. Загревање челика изнад 723°C ће драстично утицати на структуру решетке, што значи да ће се карактеристике челика променити. Чак и загревање изнад 200°C може изазвати промене у структури у зависности од легирајућих елемената. [2]



Слика 2.4.2 Дијаграм граница загревања

2.5 Хармоника ефекат

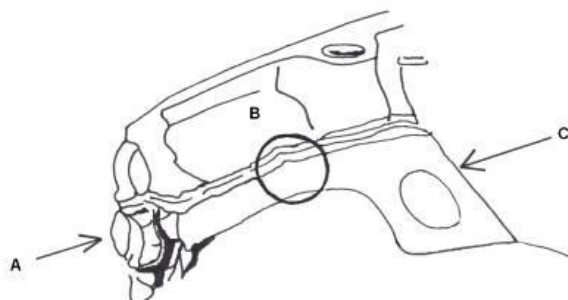
Гњечење или хармоника ефекат, како се још назива, је оштећење где се структура скупља у линеарном правцу. На шасији се стварају набори. Као пример узимамо VW Vento. Главни проблем код ових шасија је што шасија не пружа велики отпор при почетном деловању деформације, због слабе конструкције. Због мале крутости лима, при сваком деловању силе, лим ће се гњечити толико, да ће се лим згужвати у облику хармонике, па се зато и зове тако.



Слика 2.5.1 Шема оштећења услед гужвања

2.6 Нагомилавање

Савремена конструкција спона предњих точкова негативно утиче на оштећење, зато што је више гледано на безбедност возача него на саму конструкцију. То значи да се сила не преноси на унутрашњост возила, већ се предњи део гужва како не би пренео силу на унутрашњост. Ако се силом делује на тачку (А), онда ће се деформација одразити на цео предњи крај и пренети на тачку (В). Овај ефекат може бити заустављен, повећањем крутости тог дела шасије, који се спаја са ојачањем у тачки (С). Озбиљније оштећење на предњем делу шасије, може изазвати инерцију која може да доведе до подизања задњег дела возила. Мала је вероватноћа, да ће се овакав облик штете вратити у првобитно стање, чак и после разних преправљања.[2]



Слика 2.6.1 Шема оштећења услед нагомилавања материјала

3. Постојећи прибори

У следећим поглављима, бавићемо се истраживањем неких од постојећих уређаја за извлачење, који се најчешће користе у пракси.

На слици 3.1 приказан је модел **Champ Puller** машине, која има два хидраулична погона, једна за извлачење каросерије, а друга може послужити за извлачење мотора из лежишта, као и за извлачење каросерије у вертикалном правцу. Такође, има и попречну цев, као ослонац или учвршћивање за возило, приликом поправљања. На предњем делу, постоји греда која се извлачи како би се продужила дужина греде, у случају да је потребно вршити поправке на дужим возилима, камиона или комбија. Хидраулични погон је овде електрични, како би се притисак одржавао константним или се уређај користио за серијску употребу.



3.1 Модел *Champ Puller* машине

На слици 3.2 приказан је модел **OMCN** машине, која има функцију да извлачи у три правца. Тј, рам може да ротира око хоризонталне осе, како би се омогућило извлачење ниских места на возилу. Такође додат је на крају греде за

уравнотежавање уређаја. , када се исправи, може да послужи и као ручица за вучу целог уређаја.



3.2 Модел **OMCN** машине

На слици 3.3, приказан је модел **TECHER 2**, који има додатну функцију, а то је обртање целог рама око вертикалне осе. Међутим ако се рам заокрене за неки угао, а ослони се на врх греде, цела машина, ће услед појачавања притиска, почети да се заокреће у правцу вучења, зато је то једна лоша особина, и не препоручује се за рад. Лежиште где се спаја са цилиндром, је на веома ниском месту, па ако би требало извлачење неког високог места на возилу, снага хидраулике мора бити много већа, како би се остварио потребан притисак на рам.



3.3 Модел **TECHER 2**

Код ових машина, један од најважнијих дела опреме је ручна хидраулична пумпа.. Хидраулична пумпа покреће цели систем,, али не због тога што је покретач система, већ, што има велику носивост, и најлакшу употребу. Због њене конструкције, Рам, није у директном додиру са основом хидраулике као што је то код хидрауличне дизалице, већ је одвојено неком удаљеношћу, коју надокађује црево високог притиска. Основа се састоји од, резервоара за уље, цилиндра, клипњаче, вентила за подешавање притиска, и ручице. Резервоар је одређене запремине, у односу на потребу за остварење великих или малих потисних сила, које треба извршити на рам машине, на њему се налази отвор за пуњење уља. Ручица, служи за покретање клипњаче, који утискује уље у црево. Ручица је повезана тако да прави одређени момент, како би се олакшао рад оператера над њом. Вентил за подешавање притиска, је додат, како би се уље из црева и хидраулике вратило у резервоар, тј смањио притисак у целом систему. Клипњача, под дејством ручице, сабија уље у црево, које затим преноси силу потиска на рам хидраулике. Приказан је хидраулични рам, као полазни податак за конструисање новог измешеног рама, како би са једноставнијом конструкцијом и естетским изгледом, смањили трошкови при производњи овог дела. У себи садржи неколико стандардних елемената: Спојке, манжетне, клипњачу, лежај. [2]

3.1 Хидраулични погон

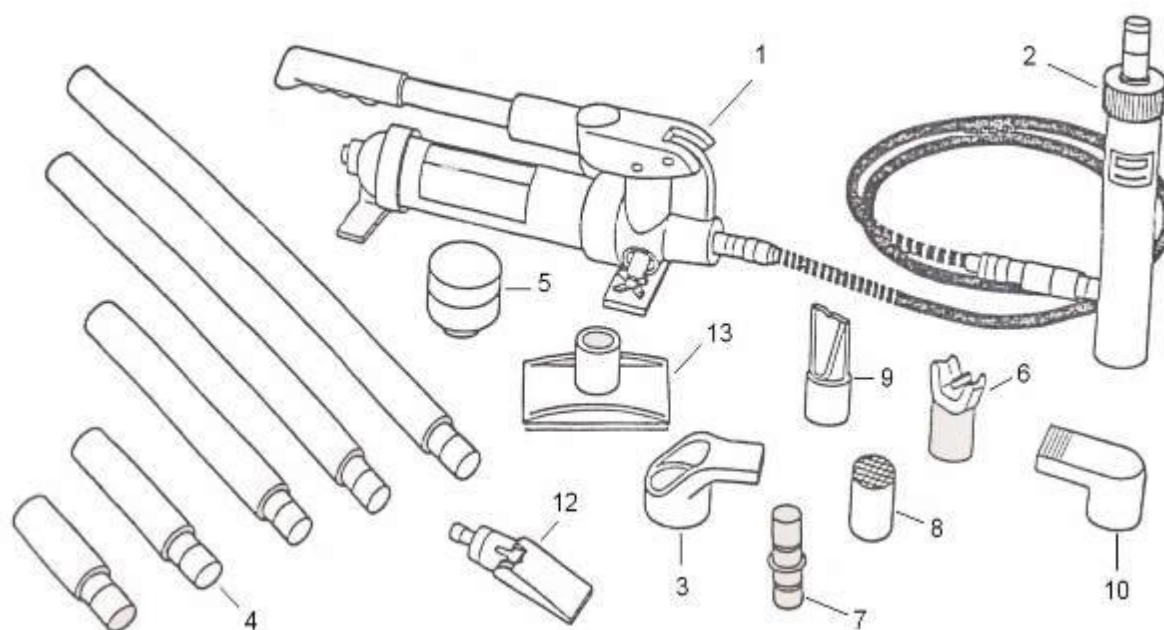
Употреба хидрауличног погона као опрему за развлачење није ново откриће нити је измишљено изненада. Она се развијала постепено до данашњих дана. У једном периоду једина врста прикључака је била точкић или вијак. Хидраулични цилиндар, као опрему за развлачење су развили из обичне хидрауличне дизалице и реконструисали је за ову сврху. Хидраулични погон има доста предности, невероватну снагу која се мери тонама и контролом момента, уз минималан напор оператера. Постало је очигледно да је употреба хидрауличног погона, идеалан алат за поправку, јер се могла користити у свим равнима и контролише се ван возила. Услед поправљања, велики део рада, захтеваће коришћење машине за извлачење (Дозер) да притиска или извлачи велике области или делове, у, њихов фабрички положај. Хидраулично тело се може продужити до жељене дужине уз жељене додатке за извлачење који иду као прилог у сету. [2]



Слика 3.1.1 Дизалица

3.2 Хидраулични цилиндар са ручном пумпом

Хидраулични уређај се састоји од 3 основна дела: пумпа, црево, цилиндар. Пумпа садржи резервоар са хидрауличним уљем, ручицу и регулатор притиска, који својим отварањем и затварањем контролише притисак у цреву. Ручица може бити постављена у две различите позиције ради лакше операције. Црево је повезано са рамом помоћу спојнице за брзо растављање и треба бити омогућено ручно спајање. Притисак се остварује затварањем вентила за притисак и покретањем ручице. Пумпа ће остварити онолики притисак колики је потребан да се савлада спољашњи отпор. Уколико је потребно остварити већу силу на ручици, то значи да је рам достигао своју границу кретања. Цилиндар је дизајниран са системом за прикључивање тако да је могуће мењање пречника црева и додавање неких других елемената који се употребљавају како би могли да искористе снагу хидраулике било ког типа. Све штете настале при судару, које користе хидраулику, користе једну или више подешавања или у случају компликованије поправке, комбинација подешавања. Корективну силу треба применити што ближе правцу, супротном од правца који је узроковао штету. Хидраулика се не треба постављати да гура најдубљу тачку на оштећеном делу, већ у спољашњем делу око те тачке, у обртном смеру при томе да се све више приближава најдубљој тачки оштећеног дела. Ако се хидраулика постави директно на најдубљу тачку оштећења, без растерећења оштећеног дела, метална површина биће савијена и растегнута и захтеваће посебну додатну преправку различиту од ове.[2]



Слика 3.2.1. Приказ хидрауличног сета

1. Ручна пумпа са цревом
2. Хидраулични цилиндар
3. Помоћни прикључак за рам
4. Цеви за продужење рама
5. Плочице за притисак
6. 90° база (додатак)
7. Конектор цеви(спојница)
8. Озубљени додатак
9. Клинаста глава
10. Угаони додатак
11. Ланчани прстен (нема на слици)
12. Хидраулична штипаљка
13. Подлога

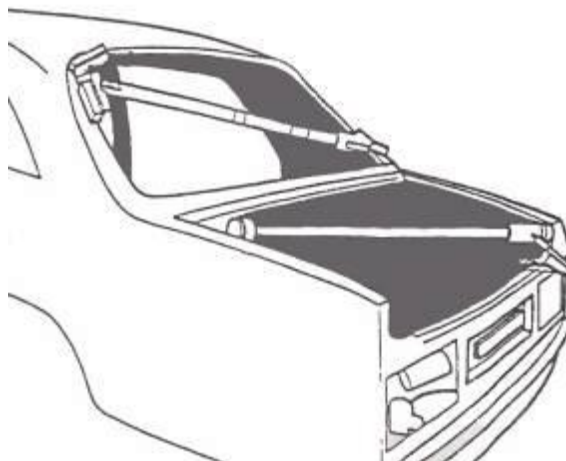
3.3 Постављање на оквир врата



Слика 3.3.1. Једна од могућности поставке

Поправка уз помоћ система за потискивање, садржи једну хидраулику, која овде врши поправку дела за врата, повезану на оба краја са стезаљкама, које су причвршћене за ивицу оквира. Врата се не скидају него служе као еталон за проверу, да ли је све враћено у првобитан облик.[2]

3.4 Истовремено извлачење отвора за ветробранско стакло и гепек



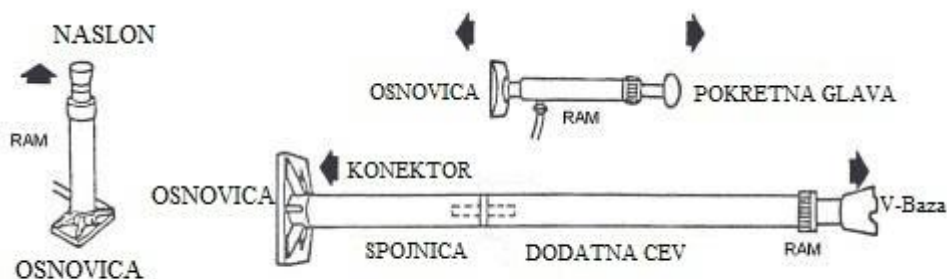
Слика 3.4.1 Приказ истовременог повлачења

Поправљање задњих отвора за гепек и ветробранско стакло, тј усклађивање димензија уз помоћ комбинованих подешавања. Ако је случајно задњи део ударен, поправка је приказана на Слици 3.4.1. Хидраулични цилиндар се налази преко отвора за пртљак са клинастим додатком на једној страни, а на другој гумени додаток. Ово се ради како би се равномерно распоредила сила на површини, а уједно и повећала површина по којој се делује. Поклопац пртљажника, када је поправљен или замењен, и када је постављен у одговарајућу позицију, може да

послужи као елемент за поравнање, када се врши притисак у његовом окружењу. Отвор за задње стакло може бити враћено у првобитан облик, стављањем хидраулике унакрсно по угловима оквира, који су квадратног облика. Пошто на овом месту не одговара гумени додатак, користи се широки правоугли клин.[2]

3.5 Притискивање

Притискивање је најједноставнија метода, и постиже се убацивањем рама хидрауличног цилиндра између две тачке, и рада пумпе. Рам се издужује док не додирне тачке на којој је потребно извршити притисак, што се више притиска нанесе, лакше ће да се превазиђе отпор метала. Померање оштећене површине ће се одвијати све док се наставља са пумпањем. Мора се водити рачуна при одабирању места ослоња рама, нпр: Ако је рам постављен између два дела шасије, и ако је намера да се гура од неоштећеног места ка оштећеном, примењена сила не би поправила штету, већ би оштетила део који није деформисан, са којег је сила дошла. Прво што је битно је да се осигура, да је тачка која није оштећена буде јача од оне на коју се делује. Овај проблем се може решити додавањем плоче између ослоња и тачке гурања. Ретко се притисак може извршити само са рамом, због ограничене дужине рама, дакле постоје комбинације додатних цеви, које се додају, разни додаци, који ће задовољити ову потребу.[2]

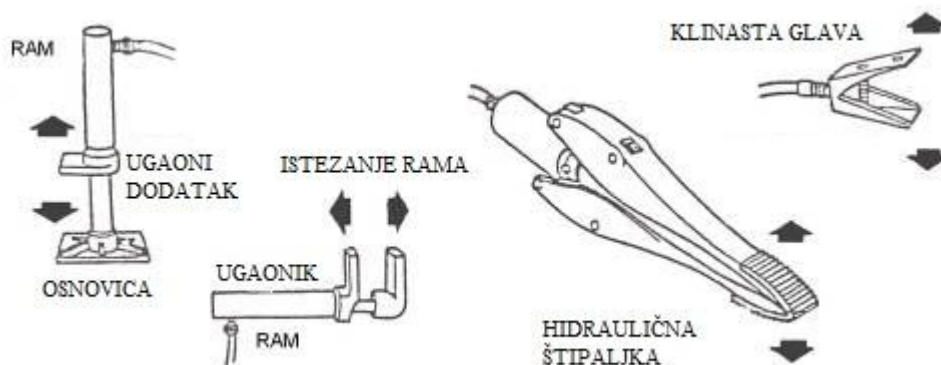


Слика 3.5.1 Метода притискивањем

3.6 Ширење

Ширење је сличан поступак притискивању, у случају да нема довољно места за постављање рама и развлачење између две тачке дела, врши се ширење како би се направило довољно места за поставку рама. Када то није могуће, мора се пронаћи средство за стежање (чељусти или кљешта) или посебно направљени алати, који су у

стању извршити индиректан притисак. Најизраженији начин ширења је помоћу клинасте главе или ширењем основа. Због својих особина, чак ни у најбољим условима није могуће применити силу већу од 7 тона при јачини рама од 10 тона, или 2,5 тоне са јачином рама од 4 тоне.[2]

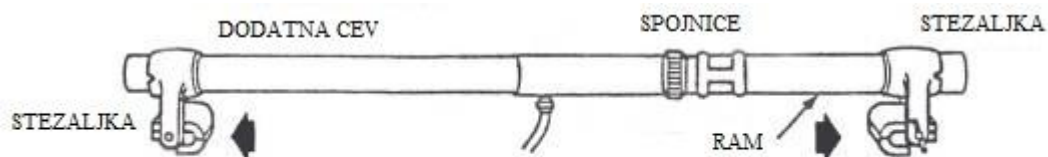


Слика 3.6.1 Метода Ширењем

3.7 Истежање

Техника истезања и стезања је још један начин повлачења, притискивањем. То се разликује од претходне методе повлачењем, што је примена методе силе истих праваца а супротних смерова. Овде се одвија обрнуто, притисак са спољашне стране делује на унутрашњу страну а део који је са унутрашње стране делује ка спољашњој. За овакву комбинацију су потребни додаци, као што су, угаони додаци, цеви за повећање дужине рама, наслон итд..Користе се две врсте стезаљки, стезаљке за причвршћивање на равним ивицама и стезаљке са дугачким вратом и округлом главом. Обе имају "Алигатор" тип стезања, који се прво затеже на врху помоћу вијка, где су чељусти паралелне и у додиру са површином дела који је захваћен. Притисак се затим примењује затезањем задњег завртња, који делује тако да “гризе” површину где је спојена, са јачим затезањем, већи притисак је остварен. Обично се изгуби више времена при намештању ове комбинације него на самом поправљању. На равним или облим деловима где није могуће наместити стезаљке, тј где нема оштрих ивица или је део кружног облика, додаје се метална плоча која се вари на површину, при чему се стезаљке везују за ту плочицу и врши поправка. Типичан пример за ово су врата или кров. Да би се приступило ивицама врата са обе стране, обично се врата морају скинути са возила, ово се може избећи поставком стезаљке за слободну ивицу врата и варењем металне плочице, која има довољну издржљивост на истезање. Плочица треба имати минимум 3мм дебљине и при варењу користити минималну топлоту и мокру крпу, како би се спречило деформисање плочице. Иста техника се може применити на свим вратима, предњим крилима, задњим полустраницама, предња и задња хауба итд, а може се и

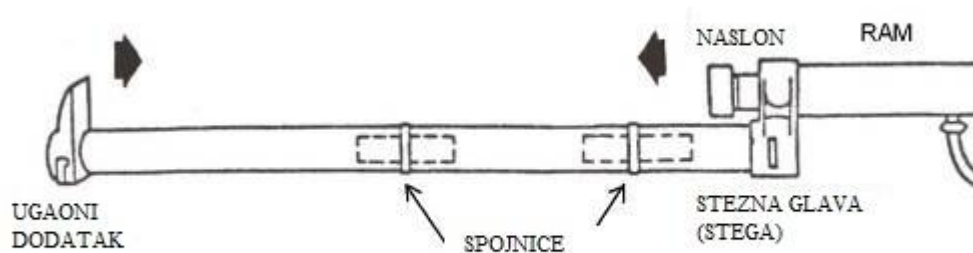
употребити за поправку, на местима где притисак са унутрашње стране не би био задовољавајући.[2]



Слика 3.7.1 Метода истезањем

3.8 Стезање

Друга комбинација мање популарна, је **стежање**.

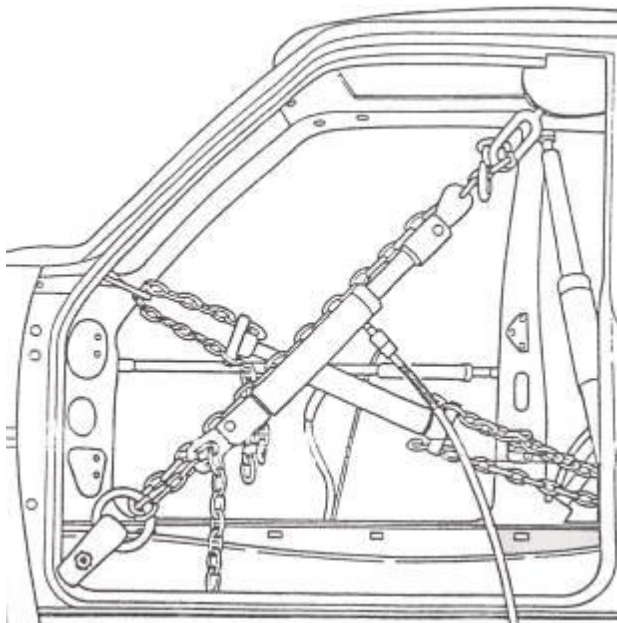


Слика 3.8.1 Метода стежањем

Када се услед оштећења, део возила толико деформише, да је његова дужина већа него што је била пре, онда користимо метод стежања. Овде се делује једна сила ка другој, како би се скратило растојање између ослонаца, и на тај начин вршимо поправку.

3.9 Унакрсно извлачење оквира

Слика 3.9.1 показује дијагонално коришћење хидраулике да исправи отвор врата. Притисак се примењује све док се не омогући вратима отварање и затварање без икаквог контакта са оквиром. У овом случају се користи двосмерни цилиндар, како би се вршило увлачење цилиндра. Врхови цилиндра, су повезани са ланцима, који су повезани са стезаљкама, које су укљештене по ивици врата, преко којих се врши извлачење. Стезаљке су ``алигатор`` типа, који позитивно делују на стезање, тако што су конструисане да при деловању силе на њих, зуби делују још већом силом на ивицу. Тј, са повећањем оптерећења, појачава се стисак вилице алата на лим, где је повезан.



Слика 3.9.1 Приказ унакрсног притискивања

3.10 Укљештење по ивицама за одржање облика оквира врата

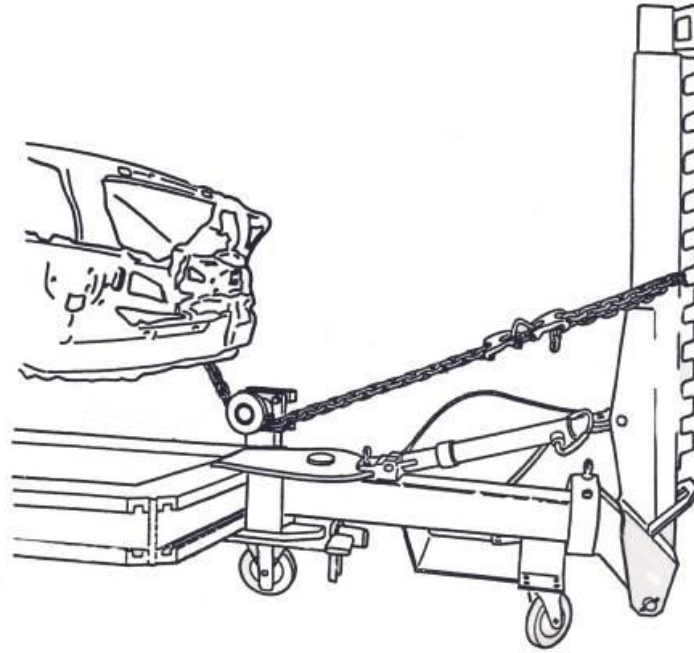
Слика 3.10.1 приказује два рама, повезана на отвору врата, где су обе укљештене по ивицама, и задржавају облик отвора, док се над њим врше радови, на овај начин се обезбеђује да не дође до пластичних деформација и кривљења оквира. Централни део омогућава да се поставе ограничења и да се одржава напрезање константним, при чему врата могу функционисати без померања рамова.[2]



Слика 3.10.1 Приказ међусобно повезаних хидраулика

3.11 Повлачење (Извлачење)

Повлачење је врло лака метода, али захтева другачију употребу хидрауличног цилиндра. Са стандардном опремом за истезање, сетови који имају један *cilindar* обично испуњава услов обављања више функција, али то није довољно, па се зато користи посебно намењен рам. Са сетовима намењеним за посебно повлачење помоћу рама(хидраулика), користе се цеви код којих је мањи ризик од савијања. Због тога напрезања нема ни у цевима, ни у спојницама, осим што трпе оптерећење од своје тежине, тако да то олакшава њихово лако одржавање. Комбинација повлачења, се може добити употребом рама или директним повлачењем хидраулике са додацима, такође је могуће и коришћење ланаца као помоћ при употреби рама. Други метод је погоднији у оваквим случајевима, где се повлачење извршава по ширини возила,преко стубића који је нагнут ка напред. Неопходно је стављање дрвене табле преко неоштећеног стубића, како би се спречило изобличење и заштите оба стубића, од остављања трагова од ланца.[2]



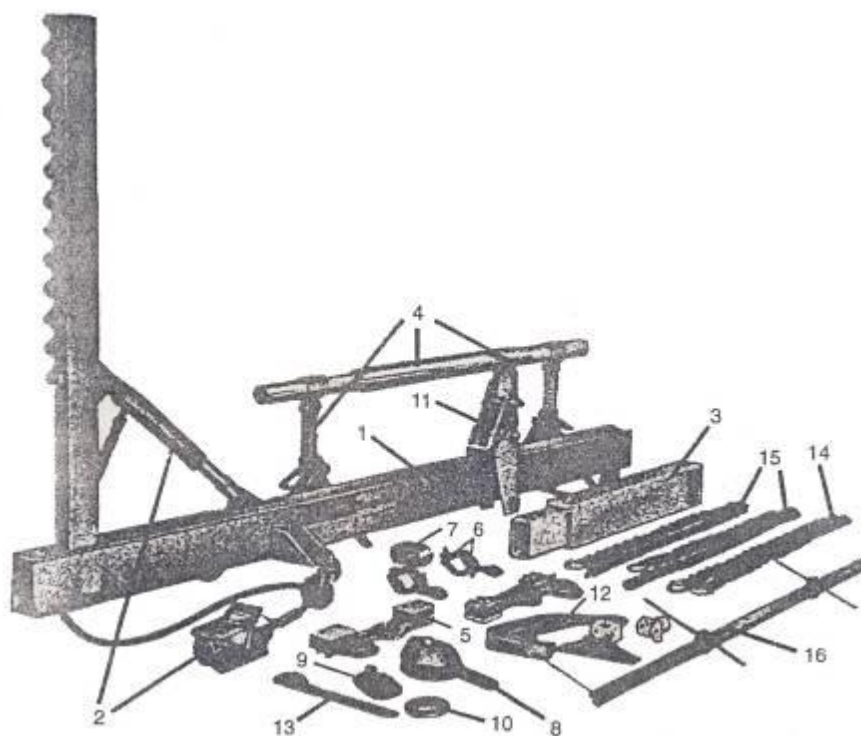
Слика 3.11.1. Приказ методе повлачењем

4 Дозер (Уређај за извлачење)

Постоје преносиви рамови за повлачење који се могу употребљавати на свим деловима возила, и након сваког обављеног посла, брзо и са лакћом пренети на друго место. Овај рам се назива Дозер, који је конструисан за различите класе репарирајућих послова.[2]

Пре употребе потребно је:

- Идентификовати различите врсте конструкција шасије
- Идентификовати вучне тачке на структури возилу за извршење лаганог извлачења
- Бирање одговарајућег алата
- Обезбедити сигурност руковаоца



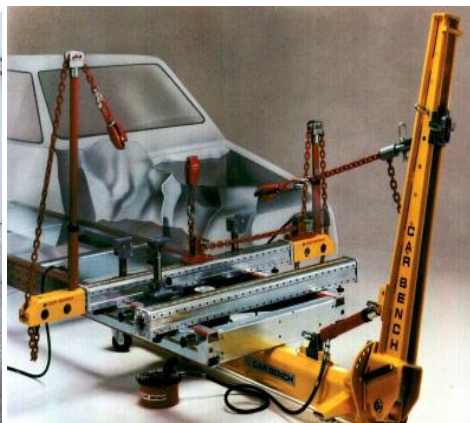
Слика 4.1 Дозер

- 1 Основни оквир (греда)
- 2 Хидраулични погон
- 3 Греда(додатак)
- 4 Помоћни делови
- 5 Подножне стезаљке(пар)
- 6 Стезаљке (пар)
- 7 Петља за позиционирање ланца
- 8 Самозатежућа стезаљка
- 9 Стезаљка за повлачење
- 10 Прстен
- 11 Сидро
- 12 Кука
- 13 Рог
- 14 Ланац са 2 куке 2.70м
- 15 Ланац са 1 куком 2.70м
- 16 Попречна греда

Конструисање уређаја се своди на истраживање већ постојећих система за репарирање каросерије, и испитивање различитих врста алата како би се дошло до резултата, за најоптималнији избор и даља истраживања.

Слика 4.2 (*Car Bench*)Слика 4.3 (*Blackhawk*)

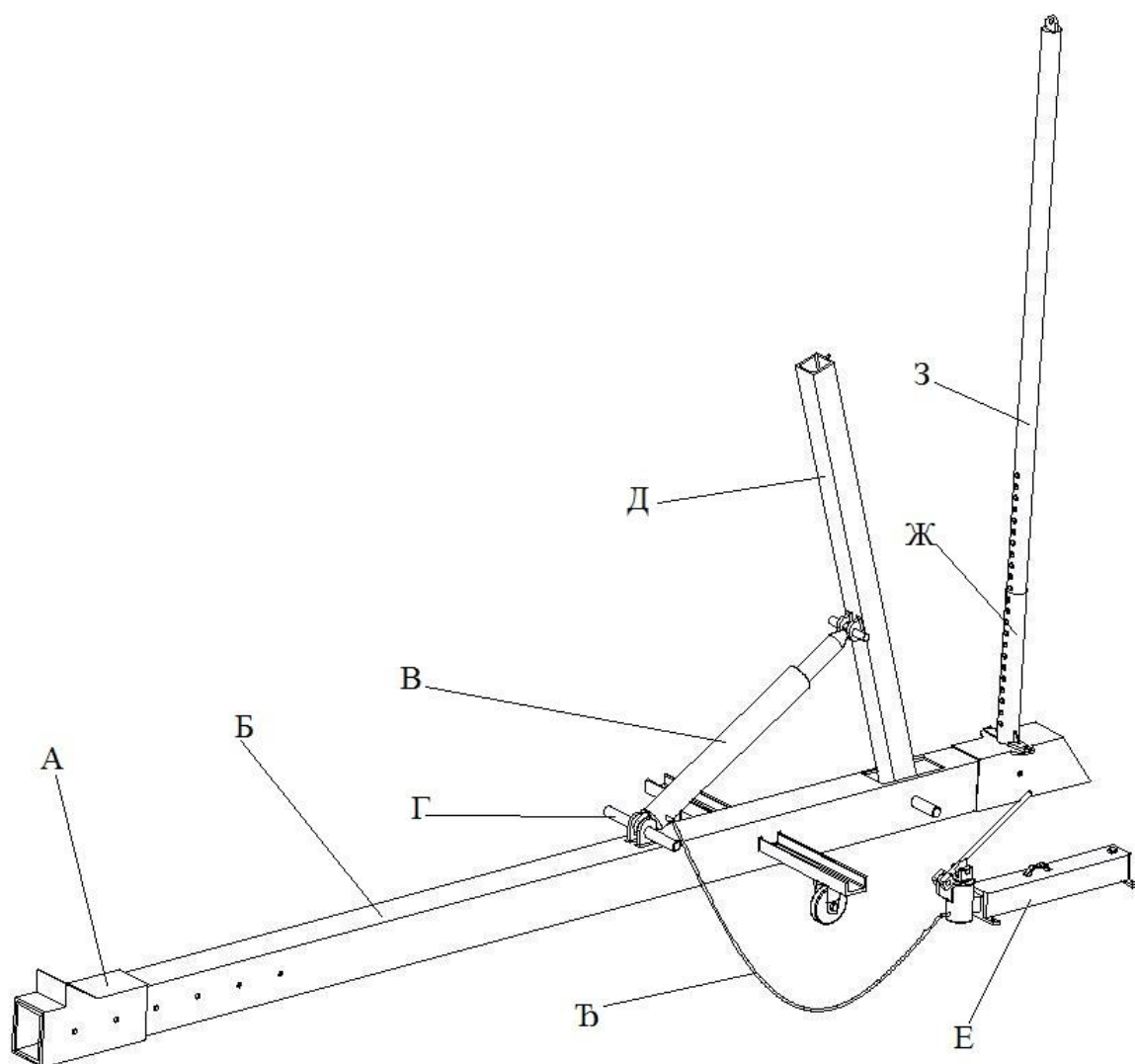
Они су лидери у производњи машина за све врсте поправки у аутоиндустрији. Приликом рада на овим машинама, у зависности од величине носивости, сваки од ових система се састојао од непрофилисаних елемената, што их чини компликованијим за производњу, и цена обраде им је висока. Даља испитивања су вршена око тежине машине. Рам, осим осовине, не садржи ни један други стандардни елемент, такође, њихово склапање је веома компликовано. Удаљеност од земље, није променљиво, што машину чини неупотребљивом за спортске аутомобиле, чија је висина много мања него код обичних аутомобила, и који су често изложени ударима и оштећењима, а и њихова конструкција је веома сложена и има велику отпорност на савијање, па се због тога, мора користити машина велике снаге, и габаритнијих мера, него што је прописана стандардним величинама оваквих система.



Слика 4.4 Приказ експлоатације уређаја за извлачење

5 Конструкција уређаја

Конструкција се заснива на већ постојећим уређајима. Сваки елемент је посебно обрађен и конструисан, тако да одговори на што већи број захтева корисника. Систем одговара свим врстама тежих оштећења, и свим могућим положајима, како би се омогућило лакше и брже репарирање. У следећим поглављима, детаљно су објашњени и приказани елементи овог уређаја.

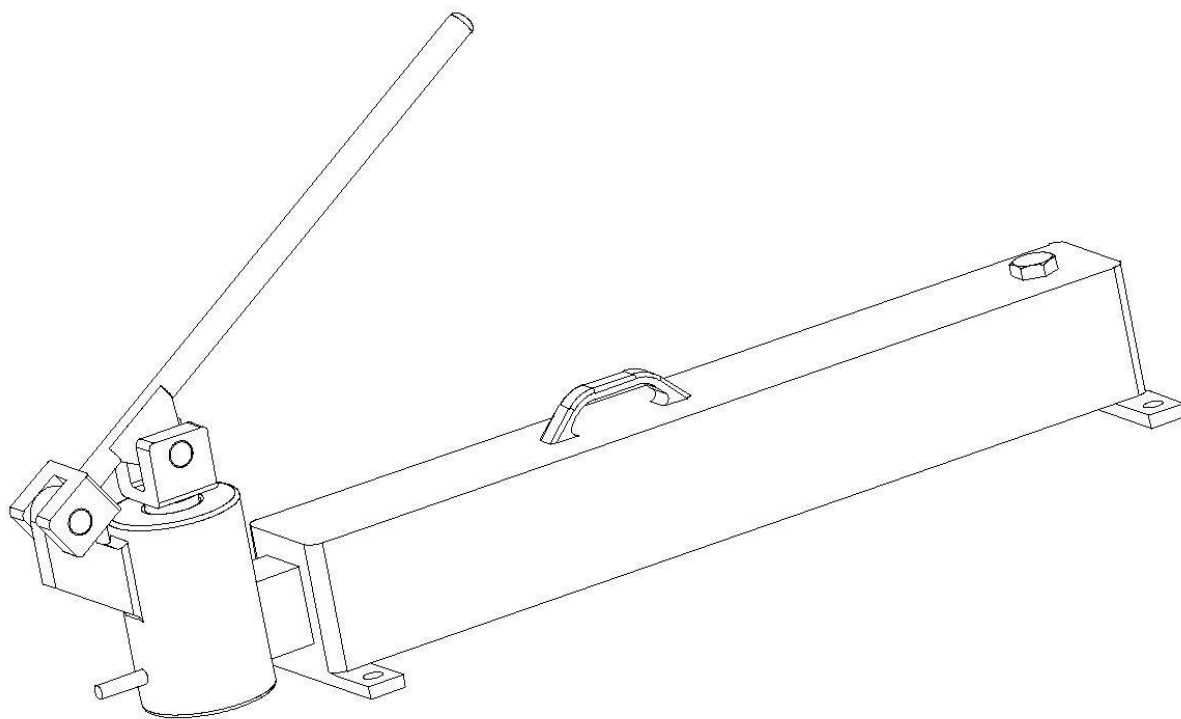


Слика 5.0.1. Приказ склопа

- А- Предњи ослонац
- Б - Грета
- В- Цилиндар (Хидраулични погон)
- Г- Осовиница
- Д- Рам
- Б- Црево високог притиска
- Е- Ручна хидраулична пумпа
- Ж- Постоље
- З- Цев

5.1 Хидраулична пумпа са ручним погоном

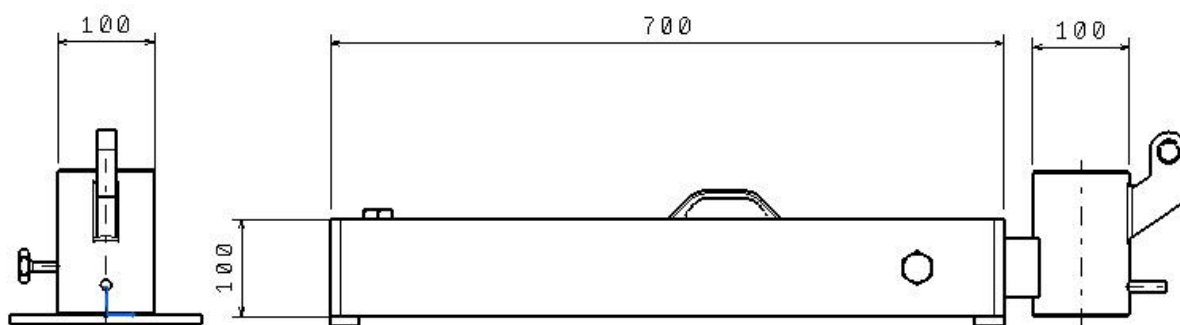
Да би се касније употребљавала као систем за покретање ове машине, њена конструкција је измењена, као и начин функционисања. Цилиндар је продужен, а резервоар је постављен у хоризонталном положају и повећана му је запремина, како би количина уља потребна за попуњавање хидрауличног рама стала у резервоар. Ручица машине је продужена како би се остварио већи момент на цилиндар који је остао у истом положају. Вентил за регулисање притиска је остао исти, само је промењено место ради лакшег и бржег руковања. Резервоар садржи вентил за пуњење и мењање уља. Највећа измена на дизалици је одвајање рама дизалице од резервоара и цилиндра. Рам је посебан део, који се састоји од основе и цилиндра. Садашње хидрауличне машине се састоје од два посебна елемента: Хидрауличне пумпе, Рама. Хидраулична пумпа је у ствари дизалица, док је Рам, одвојен. Међусобно су повезани цревом високог притиска. Црево на крајевима има посебно дизајниране спојке како не би дошло до одвајања црева од машине, при оптерећењу услед високог притиска.



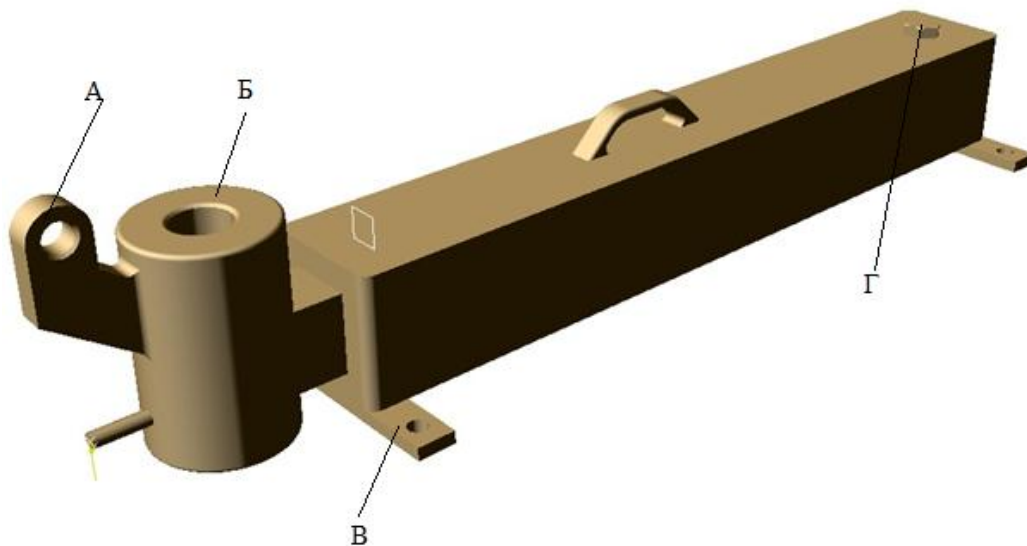
Слика 5.1.1 Приказ хидрауличне пумпе

5.2 Основа

Основа је заснована на разним моделима хидрауличних пумпи. Узимајући у обзир, цену, квалитет, поузданост, век трајања, изабрано је оптимално решење које узима у обзир све набројане факторе, како би се добило, што једноставније конструктивно решење, економичније, и најважније, лако коришћење. Узете су средње димензије и технолошки најоптималније решење, како би се уштедело на времену и новцу, приликом конструисања.



Слика 5.2.1. Габарити основе хидрауличне пумпе



Слика 5.2.2 Приказ основе (изометрија)

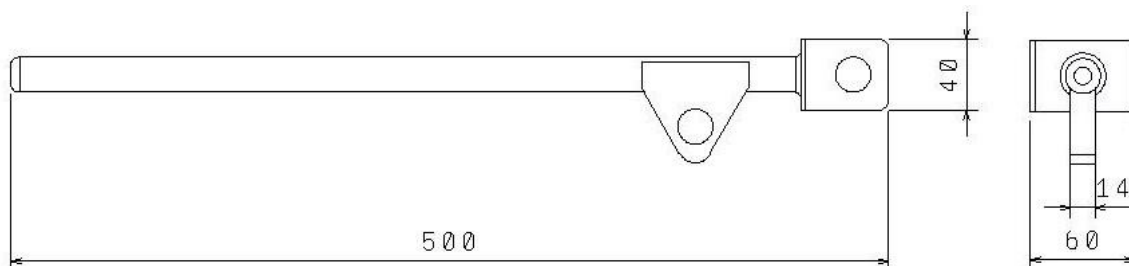
На слици је приказано конструктивно решење. Јасно се види разлика између досадашњег модела који је истраживан. Модел је доста поједностављен, такође и цена је много нижа у односу на горње поменут индустријски производ. За производњу оваквог дела, није потребна скупа опрема, већ само мало времена и

маште. Тело се састоји од челичне кутије, која има избушену рупу на предњем делу за пролаз уља. Па се врши наваривање челичног дела (елемент између рукавца и резервоара), па се после тога на тај део наварује челично лежиште (Б), које мора бити јаке затезне чврстоће, како не би дошло до отказа услед сабијања уља. Затим се намештају вентили (Г), па се додаје ручица, која се повезује са цилиндром преко осовинице пречника 20mm. Како би се преко ручице направио одређен момент на цилиндар, додато је посебно дизајнирано лежиште за ручицу (А), са одређене удаљености, и висине, како би се са што мањим радом, остварио што већи притисак. Стопе (В), су додате како би хидраулика могла да се учврсти за лакше функционисање. Ради лакшег и бржег премештања додато је дршка на врху резервоара.

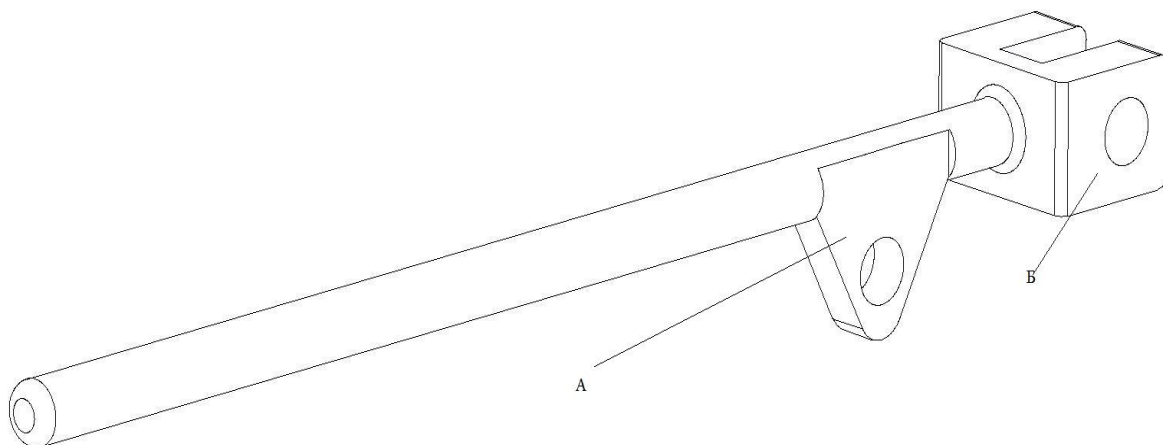
5.3 Ручица



Слика 5.3.1. Приказ ручице



Слика 5.3.2. Приказ Ручице



Слика 5.3.3 Ручица (изометрија)

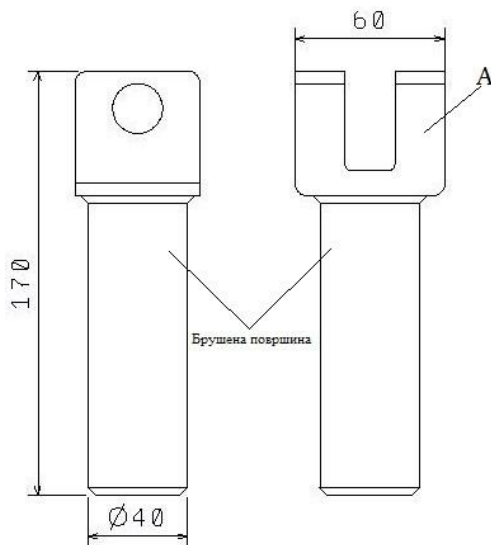
На основу посматрања различитих конструкција ручице, установљено је, да је повећана маса, као и да је производња компликованија, због тога, уведен је нов принцип конструкције, како би се смањила маса, тело ручице се прави од профилисаног челичног дела, прстенастог попречног пресека. Увођењем ових ограничења, добија се мања маса и самим тим поједностављенију конструкцију и економичнију израду. Тело је израђено од трговачког челика, док, је лежиште осовинице (Б) и врх ручице израђено од угљеничног челика, зато што би требало да трпе високо оптерећење, и постоји вероватноћа да се повећава температура услед контакта са основом. Ручица се преко челичног дела (А), спаја са клипом пумпе. Квалитет обраде је у границама. На местима где се ставља осовиница, нема лежајева нити је потребно подмазивање, из разлога што не долази до загревања.

5.4 Клип пумпе



Слика 5.4.1. Приказ клипа

Клип, служи за остварење високог притиска у телу хидраулике (хидраулични цилиндар), тако што сабија уље из резервоара, у црево, које је повезано са цилиндром, и на тај начин се врши потисак. Намена клипњаче остаје иста, зато што је то стандардизован елемент, и производња је технолошки усавершена, па је узет исти облик, само измењених димензија. На врху клипњаче је додат метални део (А), како би могао да се споји са ручицом. Толеранција није узета у обзир, како би се рад ручице ускладио са кретањем клипа.



Слика 5.4.2. Приказ клипа са додатком лежишта за осовиницу

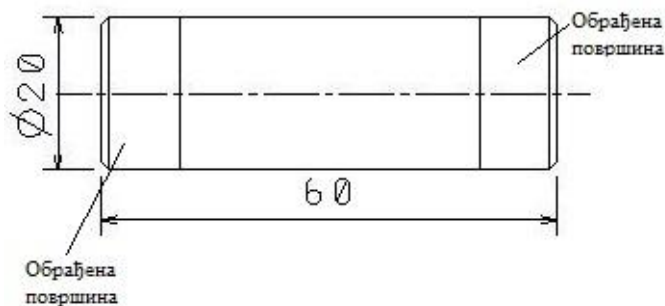
5.5 Осовиница

Осовиница, као стандардни елемент, је најбоље решење за спајање, због његових особина, као и цене. Осовиница је направљена од угљеничног челика, како би издржала све утицаје од, оптерећења, загревања, корозије итд.. Фино су брушена, како би се добило лабаво налагање са лежиштем ручице. То је врло битно, јер се при усвајањем овакве толеранције, смањује ризик од прегревања, а исто тако се смањује цена приликом обраде.[5]



Слика 5.5.1. Приказ осовинице

На основу досадашњих испитивања, и конципирања разних модела осовиница, закључено је, да осовиница потребна за ову машину, не мора произведена онако како је то прописано, већ може бити простог облика, кружног попречног пресека, и који не мора бити обрађен дуж целе површине, већ само по крајевима, како би се смањило трење додирних површина, са рукавцем лежишта основе и ручице.[5]



Слика 5.5.2. Приказ конструктивног решења осовинице

5.6 Хидраулично уље

У хидрауличним системима пренос енергије врши течност под притиском. Притисак течности се правилно распростире на све стране у затвореном систему. Као течност по правилу се користи хидраулично уље. Треба разликовати хидростатички од хидродинамичког преноса енергије. Код хидростатичког система енергија која делује на цилиндар давача преноси се на радни цилиндар преко стуба течности. У хидродинамичким системима хидраулична пумпа са погоним изван система производи висок радни притисак који се преко хидрауличног уља преноси на хидраулични мотор или радни цилиндар,[4]

Основна функција хидрауличног уља је да делује као медијум за преношење силе из једне тачке у другу. Поред тога хидраулично уље мора да:

- обезбеди адекватно подмазивање
- обезбеди одговарајуће заптивање,
- штити систем од рђања и корозије,
- обезбеди одговарајућу јачину уљног филма у циљу смањења хабања,
- поседује могућност брзог таложења и издвајања нерастворних честица које уђу у систем,
- добро одводи топлоту,
- поседује добре вискозно-температурне карактеристике,
- компатибилно са заптивним материјалима,
- поседује добру оксидациону и термичку стабилност, што обезбеђује дуг интервал замене



Слика 5.6.1 . Хидраулична уља

5.7 Црево високог притиска

Гумено и савитљиво црево је израђено од синтетичке гуме, а тело црева је специјалног квалитета. Армирана је са једним слојем челичне опружне жице, унакрсно плетено споља гумом заштићена. Употребљава се за проток хидрауличних, сирових, дизелских, гасних и моторних уља, гликола и угљене киселине, погонског гаса и водених раствора.[5]

Погодна је за рад на температурама од -40 до 100 °C. Одликује се малом променом запремине под притиском отпорна на атмосферске утицаје. Није подложна ерозији.



Слика 5.7.1. Попречни пресек црева високог притиска V1

5.8 Спојнице

Следећи елемент који је неопходан за рад хидраулике је хидраулична спојница. Користи се за брзо спајање и растављање хидрауличних водова, без могућности уласка ваздуха у хидро систем и губитка проточног флуида. Практична примена ових спојница је веома велика, користи се на свим местима где се мора често вршити раздвајање и спајање вучне машине и оруђа, нпр. веза трактора и приколице са кипер уређајем, плугом или неком другом машином. Ова аутоматска спојница својим мерама и функцијом у потпуности одговара за називну величину No13, што обезбеђује одличну функционалност, лако састављање и растављање, врло мали готово занемарљив подпритисак. Аутоматска хидраулична спојница се састоји из два дела, женски део аутоматске спојнице је са нареджаним прстеном и монтира се на ону страну која даје притисак, други део мушки монтира се на флексибилно црево високог притиска који је везан са уређајем којем се даје притисак. [6]



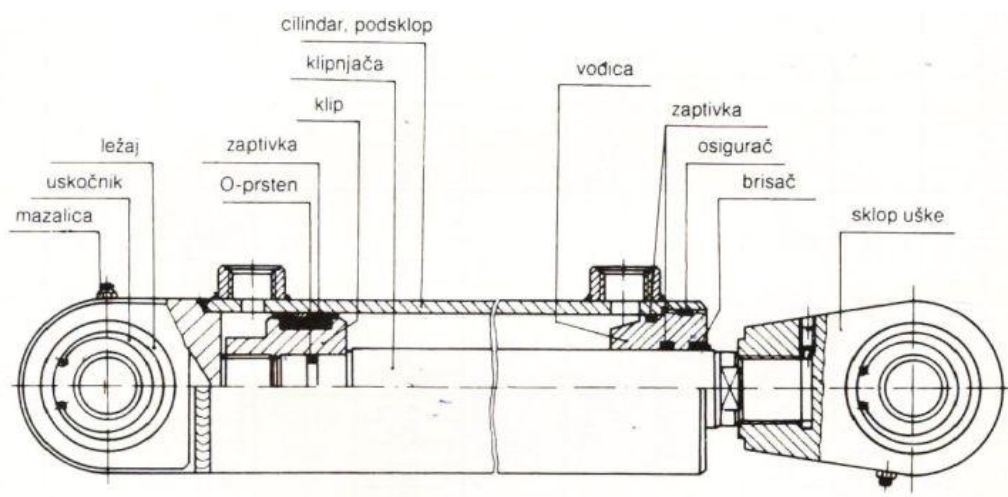
Слика 5.8.1. Аутоматске хидрауличне спојнице

Машина користи стандардне елементе, овакве врсте, како би се систем поједноставио, а исто тако и како би се омогућило брзо растављање спојнице од рама.

5.9 Цилиндар Хидраулике

Хидраулични цилиндар је извршна компонента у хидраулици. То је хидраулични потрошач, који енергију хидрауличног медија претвара у користан рад. Његова улазна величина је хидраулични медиј под притиском, који делује на површину клипа хидрауличног цилиндра. Тиме изазива праволинијско кретање клипа и, последично, клипне осовине, која је повезана са тегом. Тако се енергија хидрауличног медија претвара и управљиву силу која делује по правој линији. Хидраулични медиј обично представља минерално уље, али се у хидраулици користе и синтетичка уља и емулзије, а све више и вода (водена хидраулика).

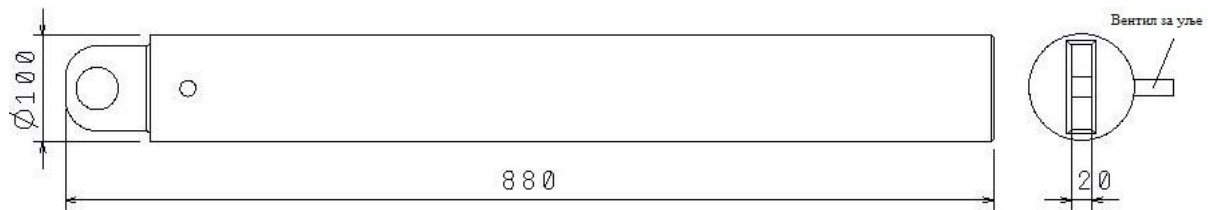
Главни саставни делови хидрауличног цилиндра су цев хидрауличног цилиндра и клип, на који је прикључена клипна осовина. Цев цилиндра је обострано затворена дном цилиндра на једној страни и главом цилиндра на другој страни. Клипна осовина излази напоље кроз главу цилиндра. Клип, заптивен заптивком и вођен обручима за вођење, дели унутрашњост цилиндра на две коморе, доњу комору под притиском и горњу стезну комору на страни клипне осовине. Хидраулични притисак делује на клип, који линеарно помера клипну осовину. Такав цилиндар називамо двостраним хидрауличким цилиндром.[6]



Слика 5.9.1. Приказ попречног пресека хидрауличног цилиндра (Рам хидраулике)

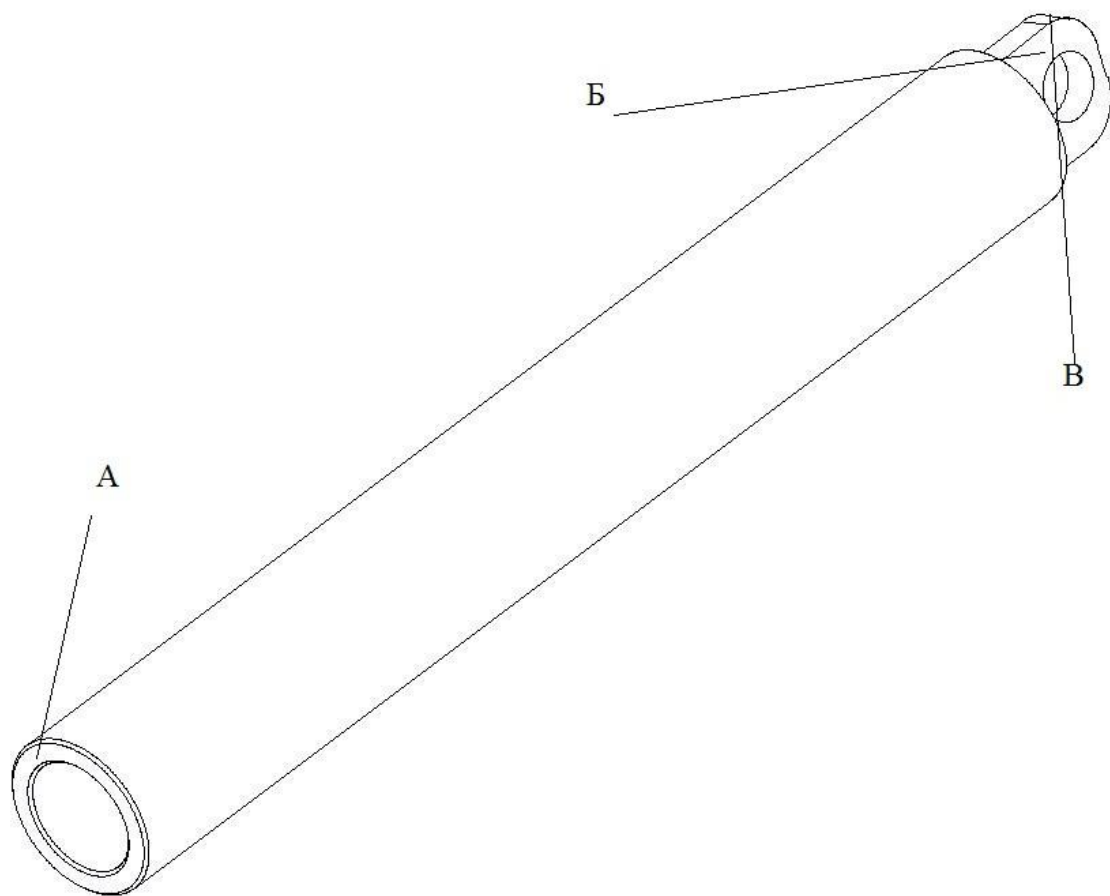
Да би се овај систем користио као погонски, конструкција мора бити поједностављена. Постојећи хидраулични цилиндар, морао је бити измењен на бази економског, естетског и технолошког аспекта. Конструкција тела, је побољшана тако, што се уместо горње приказаног цилиндричног склопа, уводи само један

склоп, тј цев са затвореним подножјем. Уместо двосмерног цилиндра, користи се једносмерни.



Слика 5.9.2. Приказ тела хидрауличног цилиндра

Конструкција је сведена на прост облик, прстенастог попречног пресека (А), и додатим металним делом (Б), који садржи рукавац за осовиницу, који се повезује са гредом. Избачени су ускочник, мазалица и лежај на рукавцу тела, првобитно што се тело не креће великом брзином, притом се и рукавац не обрће, ово такође утиче и на подмазивање, јер ако нема лежаја, подмазивање није ни потребно. Ивица (В) је заобљена, како не би дошло до контакта врха клипа са гредом.



Слика 5.9.3 Изометријски приказ тела хидраулике

Како би се добило одређено налегање, између клипа и тела хидраулике, клип није у директном контакту са телом, већ се у тело хидраулике убаца обрађена цев, са одређеним својствима, који су намењени за то.

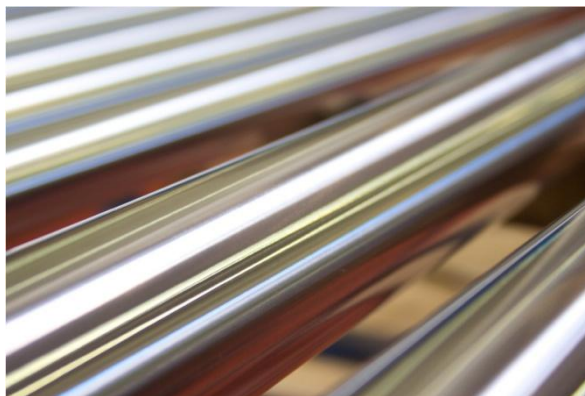


Слика 5.9.4. Унутрашњост хидрауличног цилиндра

Цеви су од рђања заштићене специјалним уљем. Цеви је потребно чувати на константној собној температури, да не би биле изложене великим температурним разликама. Тиме спречавамо сакупљање конденза. Такође пазимо на адекватно складиштење, да цеви буду положене водоравно. Тиме спречавамо кривљење цеви. Толеранција унутрашње обраде је N8.[5]

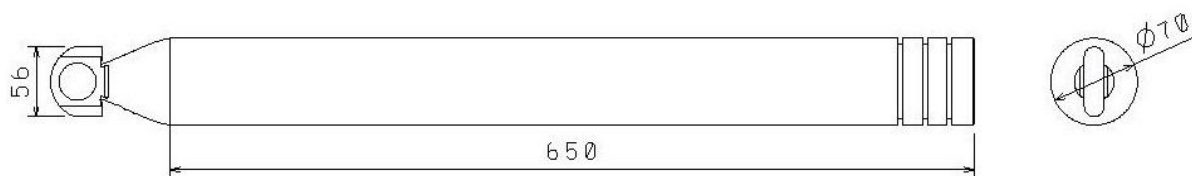
5.10 Клипњача

Клипњача је стандардизовани машински елемент, кружног попречног пресека, који енергију потиска уља претвара у користан рад. Најчешће је хромиран споља, како би се смањило трење између површина. Спољна обрада клипњаче је у толеранцији f7. Дебљина слоја хрома износи од 10 до 25 μm (зависно од пречника клипњаче).

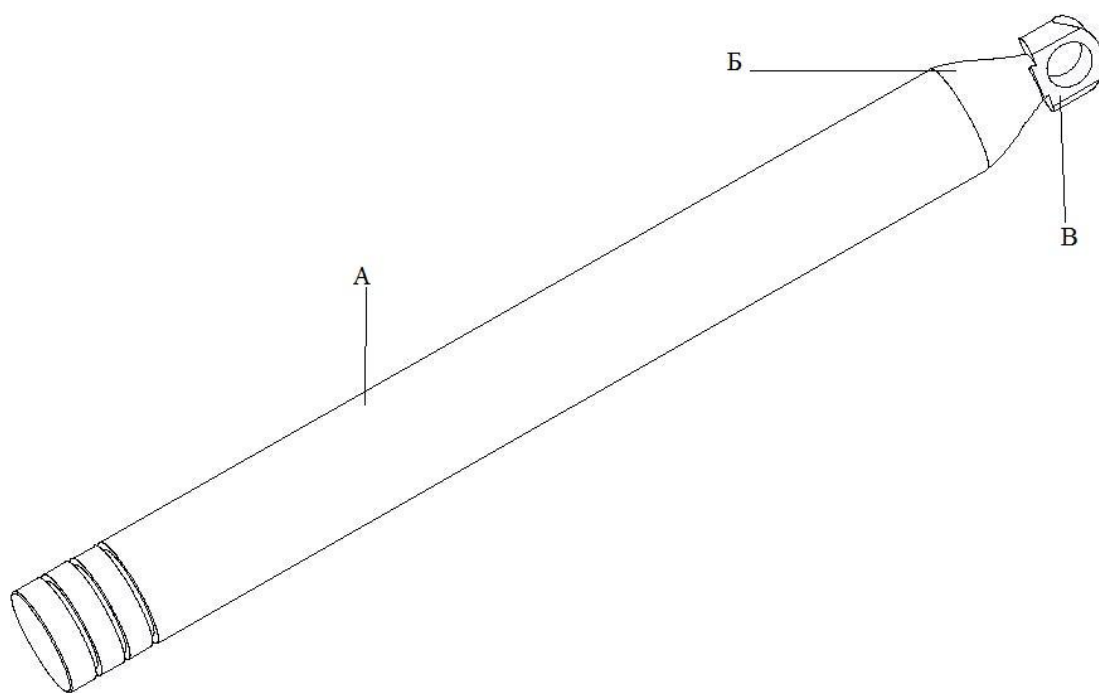


Слика 5.10.1. Пример хромиране клипњаче

На основу ових прикупљених података, усвојена је клипњача истих карактеристика, прилагођена нашим димензијама. Само је конструкција врха измењена, тако што је изливена из једног дела са телом, при чему је добијено на времену производње и поједностављење конструкције, такође и смањење трошкова при обради. Такође је могућа и употреба композитних материјала алуминијума са основом силицијума, како би се у огромној мери смањила маса. Тело (А) је направљено са све заобљењем (Б), је направљено истовремено, док је део (В), додато накнадно. Ивица (Б), је заобљена, како би се спречио контакт врха са рукавцем на раму. Део (В), је конструисан посебно, како би се приликом одабира клипњаче, одабрала одговарајућа конструкција овог дела. Заобљен је на по ивицама врха, како би се спречио контакт са рамом, приликом експлоатације.



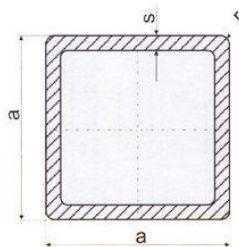
Слика 5.10.2. Габаритне мере клипњаче



Слика 5.10.3 Изометријски приказ клипњаче

5.11 Рам (Покретна Рука)

Посматраће се различити модели рамова, од различитих произвођача. Један од модела је марке **Blackhawk**. Направљена је од лима одређене дебљине, приказаног попречног пресека.

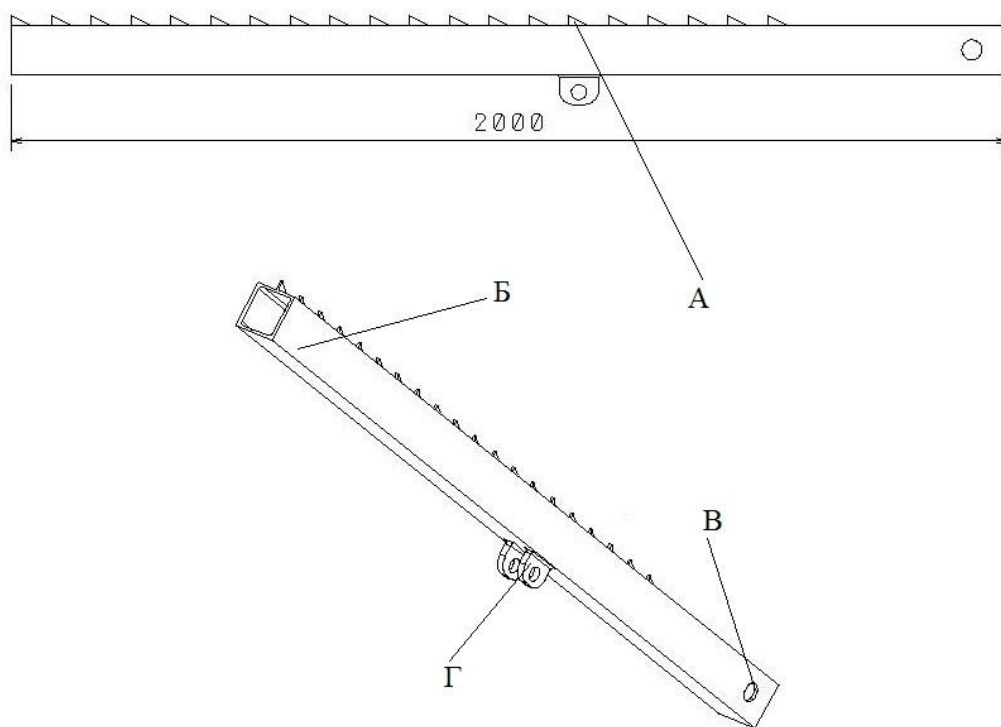


Слика 5.11.1. Кутијasti профил



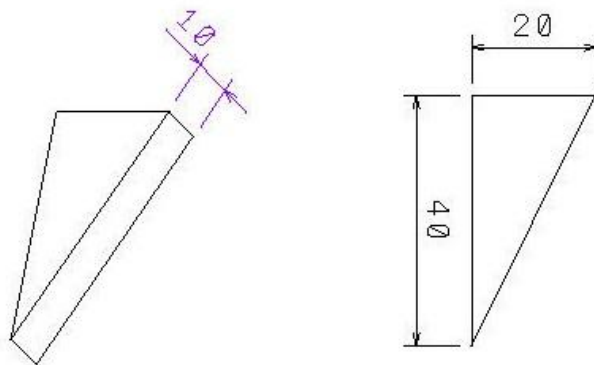
Слика 5.11.2, Приказ покретног рама

Када се при извлачењу, ланац обмота око покретне руке и врши извлачење, постоји вероватноћа да ће ланац у неком тренутку склизнути са места где је намештен. Како би се решио тај проблем, уведе се низ малих металних плочица, заварених по дужини рама, како би ланац могао стати у њихово међузубље, и тиме обезбедити да ланац не промени угао у односу на рам. На слици је приказана једна од могућих решења конструкције покретног рама.



Слика 5.11.3 Покретна рука

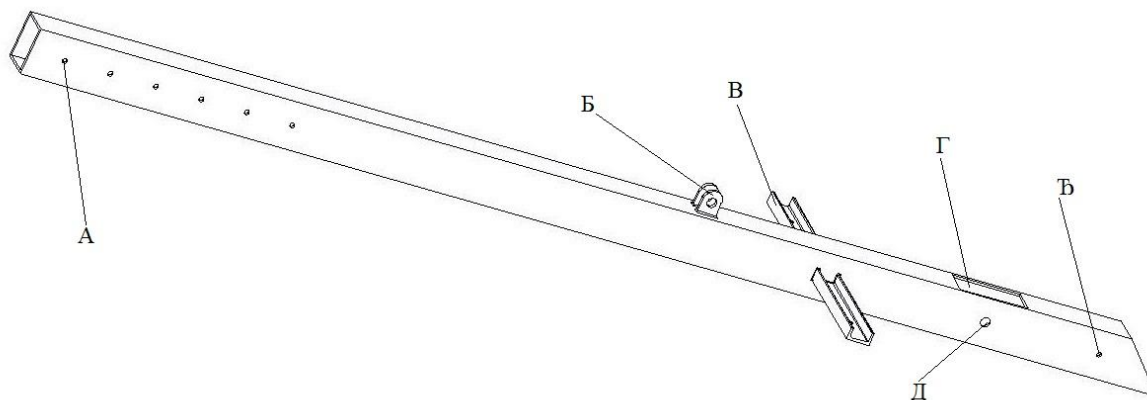
Приликом одабира попречног пресека, није узет кутијасти попречни пресек, већ два U профила (Б), спојена чеоно, како би се истовремено заварили и троугласте металне плочице(А) против клизања ужета. Плочице су заварене на сваких 40mm, како би се омогућило намештање ужета, у што више позиција. Отвор (В), је потребан за спајање са гредом. Метални елемент (Г), је накнадно наварен, који служи за спајање рама са хидрауликом. Налегаше између отвора елемента и осовинице, је лабаво, како би се кретање рама усагласило са кретањем хидраулике. Део је први врху заобљен, да не би дошло до контакта између врха хидраулике и рама.



Слика 5.11.4 Метална плочица

5.12 Греда

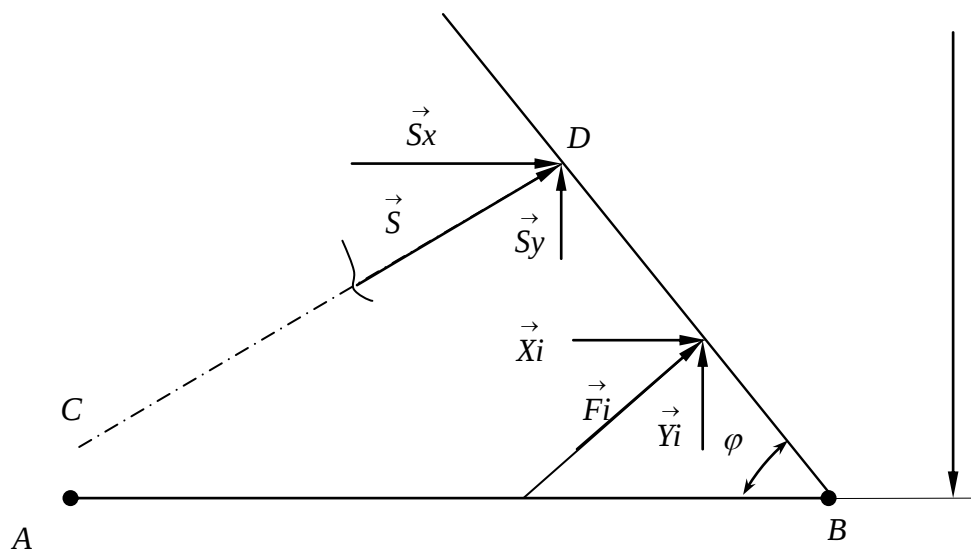
Како би се олакшала конструкција и смањили трошкови при производњи, узимамо два U профила, спојена чеоно. Извршено је усецање отвора (Г) за рам, и додати су још два U профила (В), као држачи за точкове. Лежишта (Б), служе као ослонац хидрауличног цилиндра, који се преко осовинице спаја са гредом. Ивице су заобљене, како не би дошло до контакта цилиндра и постоља. Између рукавца греде и осовинице је лабаво налегање, зато што није потребна велика тачност у изради, а притом и олакшали расклапање тих делова. Профили за држаче точкића (В), су од U профила, зато што они трпе укупну силу, која потиче од тежине машине. Отвор (Г), служи да се рам убаци у лежиште и повеже са рупом (Д), преко осовинице. Отвор (Ђ), помоћу осовинице, служи за повезивање задњег ослонца са гредом



Слика 5.12.1. Изометријски приказ греде

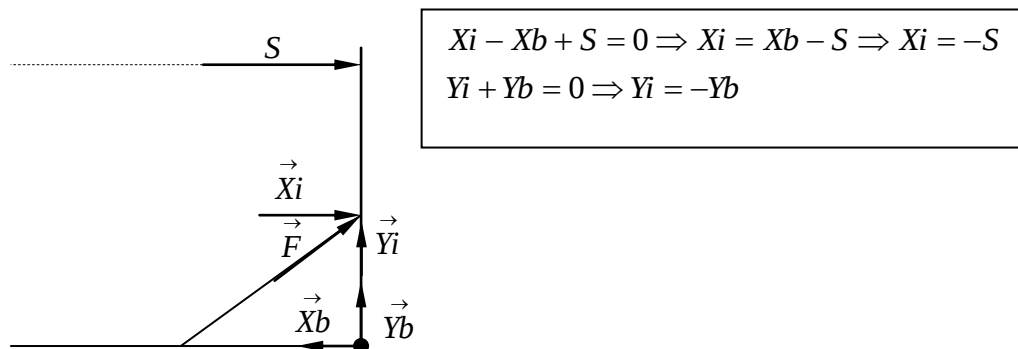
Шематски приказ оптерећења греде и рама

Услед деловања силе F_i , рам тежи да ротира око тачке В, и на тај начин рам повлачи уже у тачки D. Али ако је уже учвршћено у некој тачки (C), настаће момент у тачки В, при којем ће греда почети да се подиже у вертикалном правцу око тачке А. Како би се спречило подизање од земље, додаје се цев која ће ту силу да пренесе на неку површину изнад. Да цев, која трпи силу Y_i , која је сразмерна вертикалној компоненти силе S , не би била директно оптерећена, поставићемо цев на одређеној удаљености од тачке В, како би правила одређени момент на ослоњу, и тиме смањила оптерећење којем мора да се супротстави.



Слика 5.12.3 Шематски приказ оптерећења греде

Следећим једначинама, доказаћемо да се греда услед вертикалне компоненте силе F , греда у неким случајевима подиже од ослонаца.



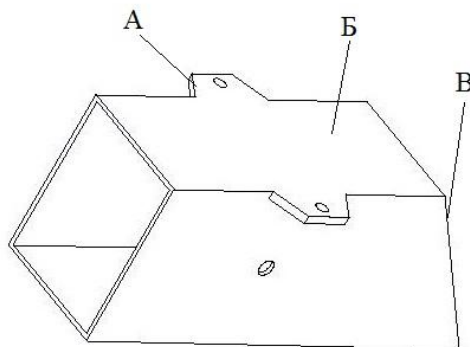
Слика 5.13.4 Шематски приказ оптерећења када је рам под правим углом

Пошто је рам са гредом повезан зглобом, хоризонтална компонента силе X_i , нема никаквог ефекта, па при томе хоризонтална компонента ослонца је једнака нули. Приликом деловања силе, рам преноси силу на уже, које делује на тачку извлачења, па се при томе јавља сила у ужету, која је у истом правцу као и хоризонтална компонента силе. Ако занемаримо силу у ужету, тј ако учврстимо уже, добијамо да је вертикална компонента ослонца једнака вертикалној компоненти силе, само супротног смера.

Претпоставимо да отпори ослонца делују у овим правцима. Са једначина се јасно види да је потребно деловати у супротном правцу вертикалне силе Y_b , како би се уједначио вертикални део система.

5.13 Задњи ослонац

Да би се спречило одвајање греде од земље, уведен је нови елемент, који до сада није употребљаван у ниједним конструкцијама машина. Он служи као ослонац постоља, који се завртњевима спаја за греду, како би давао вертикални отпор, који се јавља услед подизања греде. Он је такве конструкције, да се навлачи преко задњег дела греде, и спаја осовиницом, кроз прецизно направљене отворе на греди.

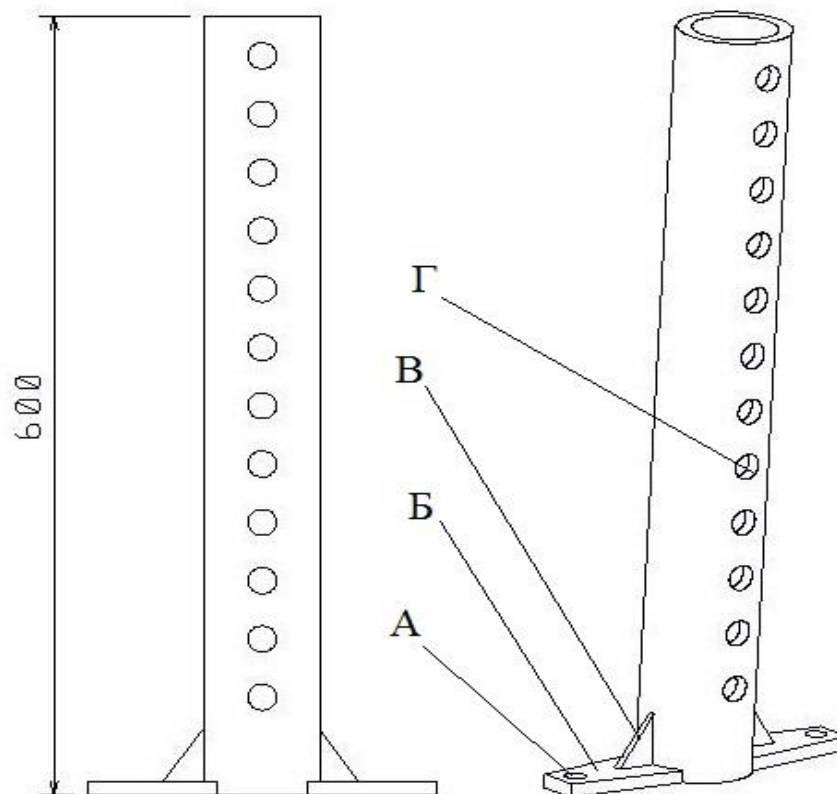


Слика 5.13.1. Ослонац баланц цеви

Крила (А), су направљена са сврхом да држе постоље цеви, тј да одржавају вертикални положај тела изнад. Постоље се преко завртњева везује за ослонац. Када би се задњи део, навукао на греду, и причврстило директно на њега, онда би врх завртња ударао у греду, при чему би се онемогућило добро затезање постоља са задњим делом. Крила су са намером стављена у овакав положај, да не би сметало при навлачењу задњег дела на греду.

5.14Постоље

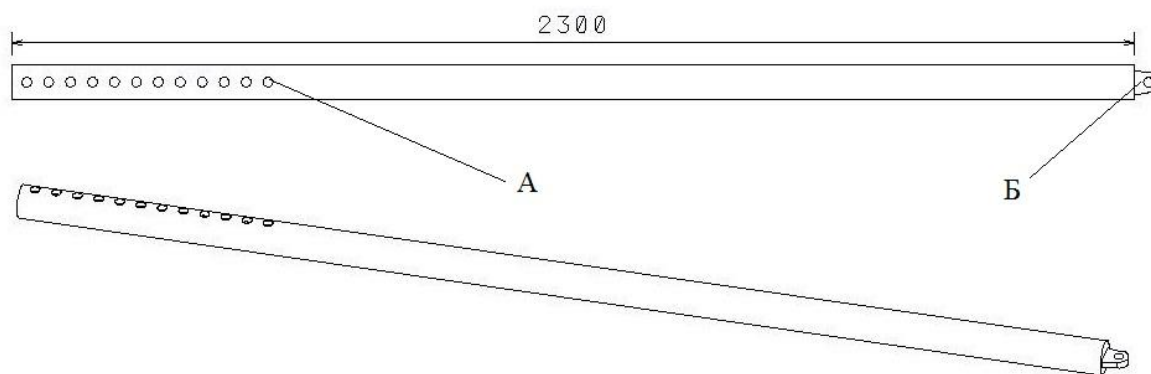
Постоље је елемент који служи да одржава цев у вертикалном положају. На дну постоља постоје крила (Б), на којима су избушене рупе (А), преко којих се цело тело причвршћује за задњи ослонац. Када се врши експлоатација, и када се греда подиже, сила која при томе делује на цев, може да доведе до савијања на дну постоља, па се због тога уводе ребра (В), да не би дошло до тих оштећења. Ребра су постављена нормално у односу на правац извлачења



Слика 5.14.1. Постоље

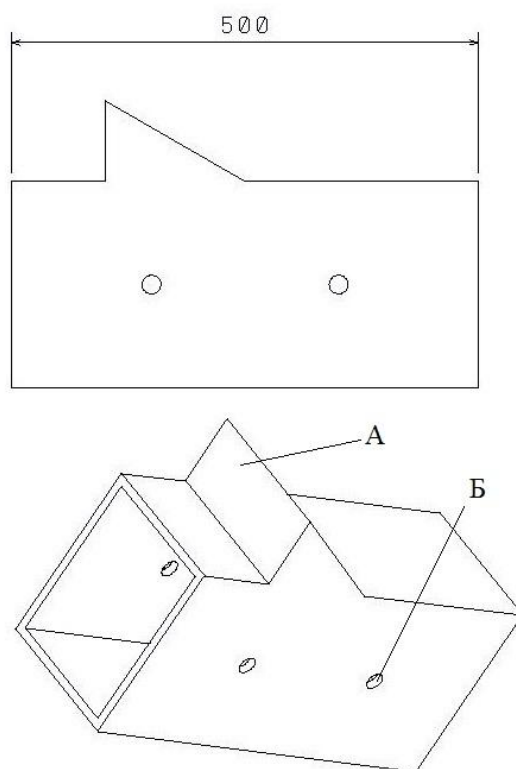
5.15 Цев

Цев је елемент, који служи да се супротстави сили, која потиче од греде, услед подизања од земље. Због различитих висина радионица, цев мора бити тако конструисана да њена дужина мора бити флексибилна. На цеви су избушене рупе (А), које служе за подешавање висине ослањања врха цеви. Подешавање висине, се врши тако што се изврши саосност рупе, тела и цеви, и споји осовиницом. Врх цеви (Б), је тако конструисан да, се на њему може повезати неки еластичан елемент, како не би проузроковао оштећење места где се ослања. Додатни елемент се спаја помоћу осовинице, кроз рупу на делу. Ако у неком случају дође до извијања цеви, врх је заобљен, па је омогућено прилагођавање, а да при томе не оштети додатни елемент на врху.



Слика 5.15.1. Цев

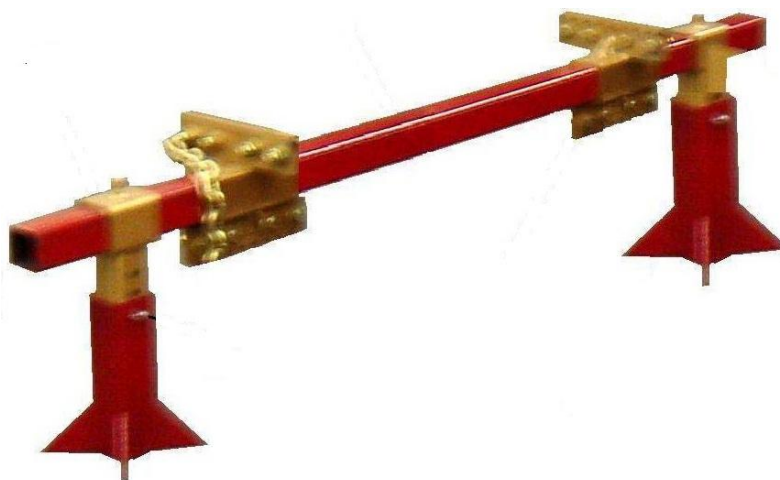
5.16 Предњи део греде



Слика 5.16.1. Предњи ослонац

У односу на оптерећење које се јавља у греди. Приликом деловања силе, које потиче од хидраулике, рука се повлачи уназад. При томе се ланац затеже и почиње да делује силом на предео где је закачен. Када се сила у ужету знатно повећа, у њој се јавља контра сила, која тежи да греду потисне ка месту где се врши извлачење. Да

греда не би оштетила тај предео, додаје се овај део како би се оптерећење раширило по већој површини, а притом и ублажило деловање. На горњем делу, јасно се види избочина (А) на којој се додаје метална шипка, која, преноси силу греде, на пнеуматике, цео предњи крај, или на швелере. На елементу су избушене рупе (Б), које служе за подешавање положаја, тј да ли ће да стоји ближе или даље од гред, зависи од оштећења. Део се причвршћује за греду помоћу две осовинице. На слици 5.16.2, видимо попречну цев на коју се ослања предњи ослонац (Држач), и спојке, које се причвршћују за швелер. Цео систем стоји на два држача, који могу да мењају висину, ради лакшег учвршћивања са делом возила.

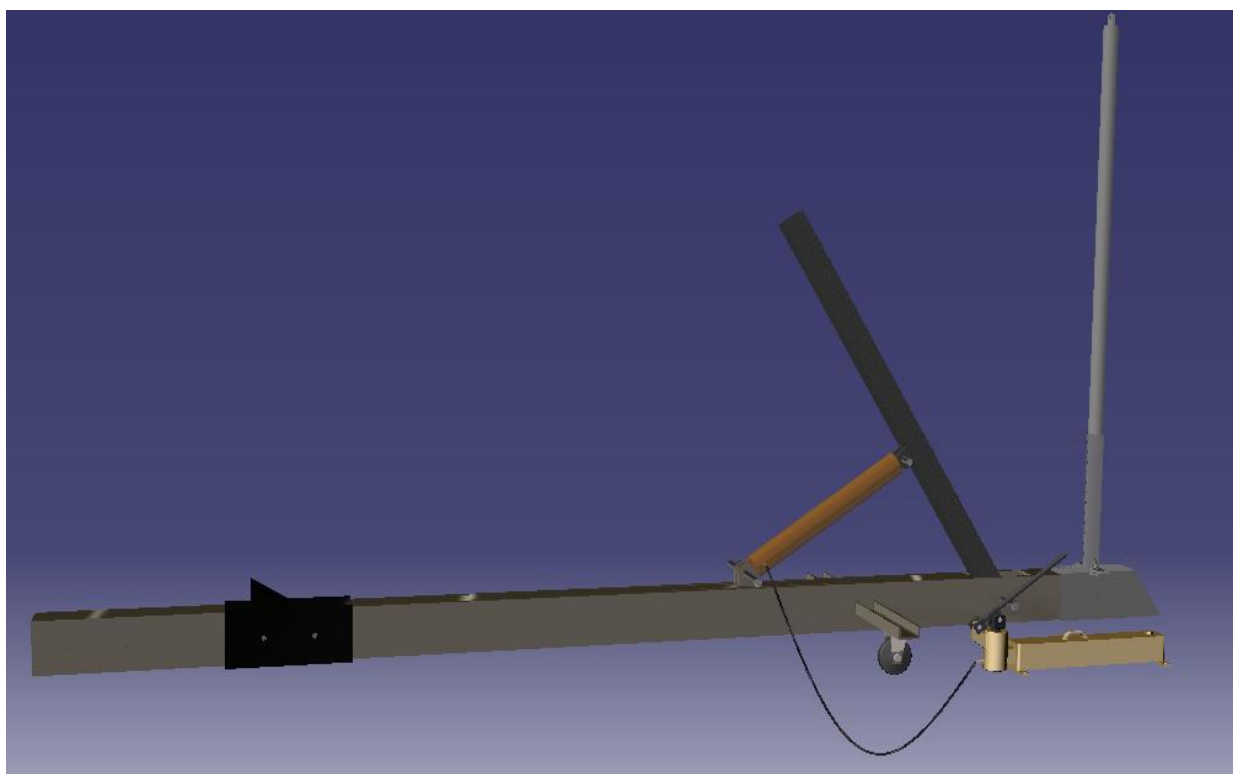


Слика 5.16.2. Цев за ослањање предњег држача(није у склопу машине)

Сви елементи који су обрађивани до сада, када се споје у један склоп, чине машину за репарирање каросерије моторних возила. Главна улога је, поправка оштећених делова каросерије. При експлоатацији, правац ужета треба да се поклопи са правцем греде, како не би дошло до померања греде у хоризонталним правцима, при чему машина не врши своју функцију. Такође треба знати да, приликом сваког постављања машине на возило, се изабере одговарајуће место ослањања предњег дела греде, како не би дошло до непотребног оштећења дела где се греда ослања. Машина је конструисана тако, да се може применити у свим положајима, које је потребно за решавање проблема оштећења. Сваки елемент је појединачно проучен како би се добило најоптималније решење конструкције. Тиме се обезбеђује успех на тржишту и конкуренцији осталих произвођача.

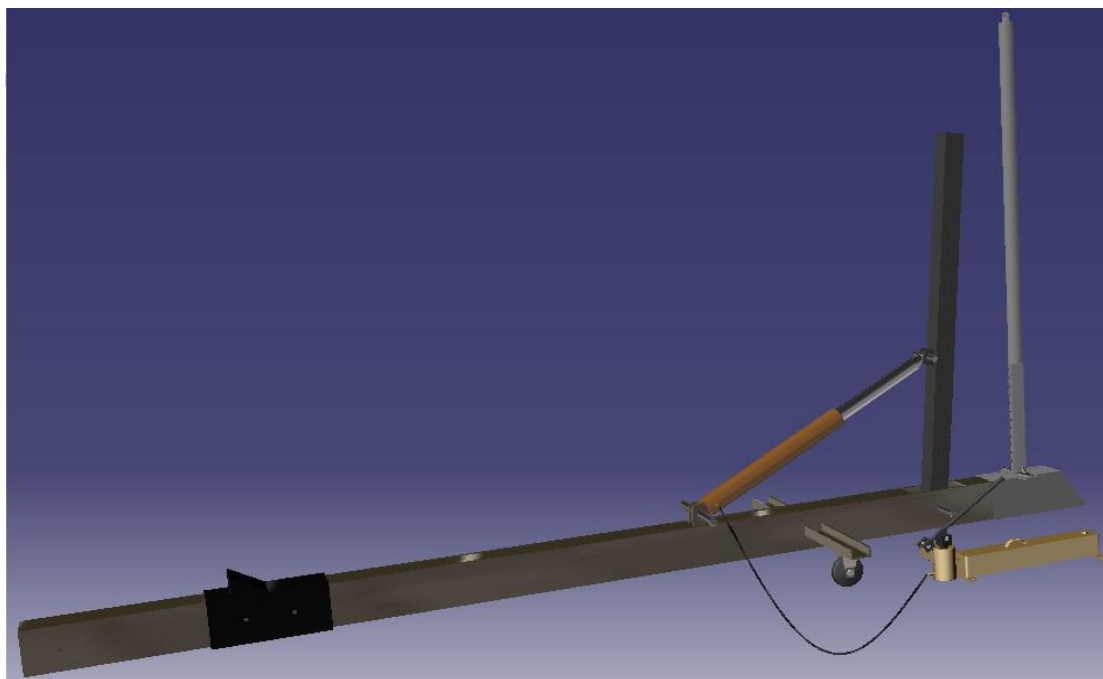
5.17 Детаљнији прикази елемената уређаја

На следећим сликама, приказани су цртежи појединачних елемената система. Цртежи су рађени у софтверском пакету Catia V5 R16. Толеранције нису приказане, из разлога што су делови обрађени по стандарду. Материјал такође није узет у обзир, из разлога што се машина конструише у различитим облицима и димензијама, при чему се не узима исти материјал за производњу.



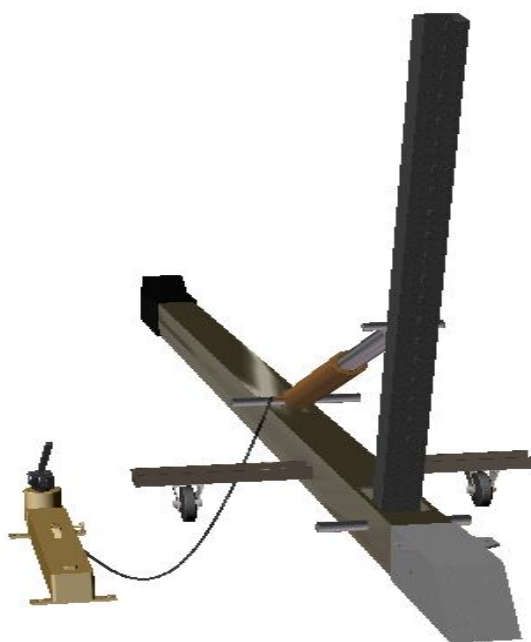
Слика 5.17.1 Приказ једне од позиција уређаја

На слици 5.17.1, приказан је уређај у положају, где је рам, у својој минималној позицији, а предњи део греде, је повучен максимално до краја, како би врх греде могао да се позиционира испод возила, или којим случајем ако је возила мале дужине или ширине, да се прилагоди тим димензијама. Цев за уравнотежавање уређаја, је у свом максималном издужењу, у случају да је потребна већа или мања дужина, помоћу рупа на цеви, се контролише висина и тиме се обезбеђује флексибилност у радном простору.



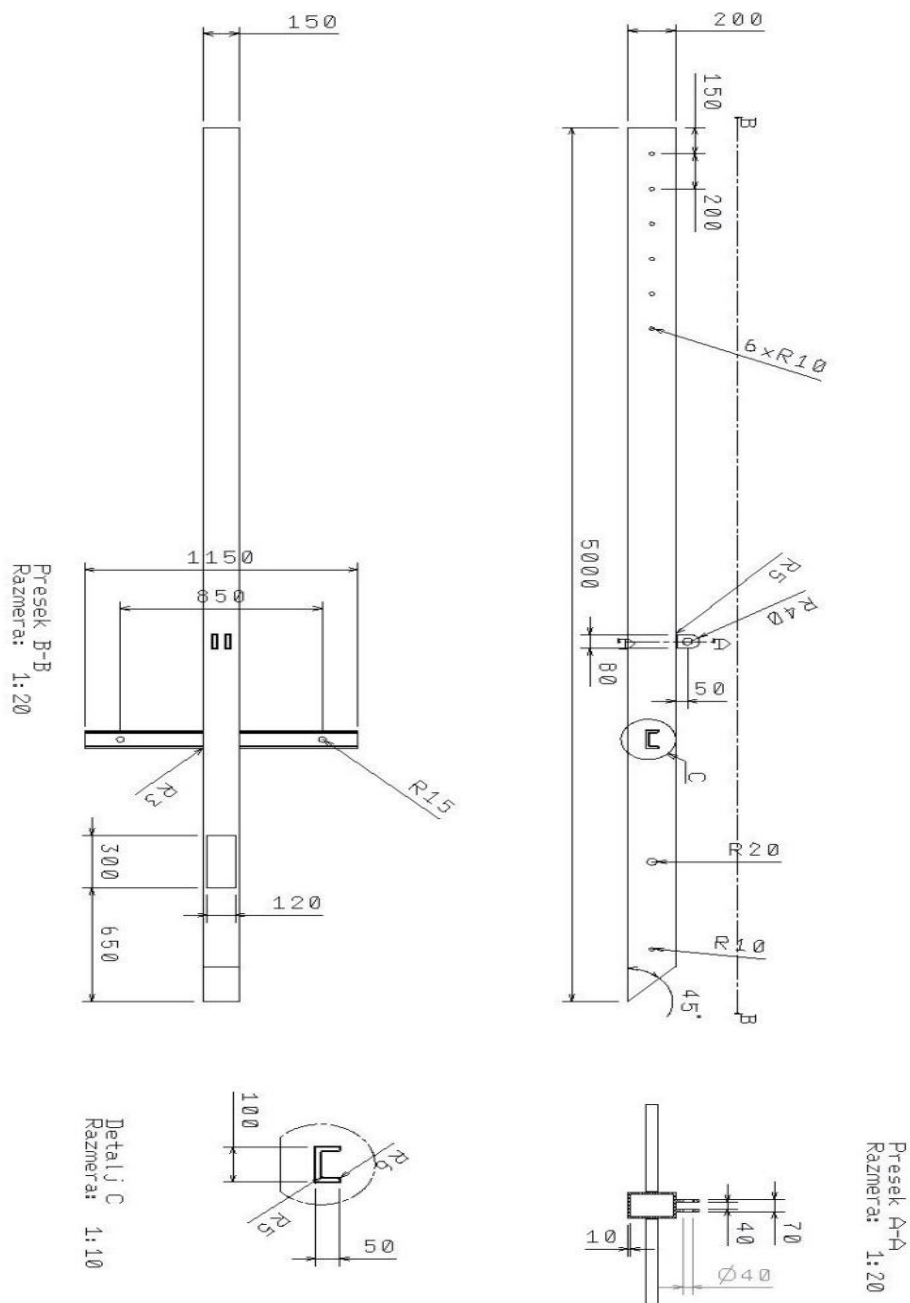
Слика 5.17.2 Друга позиција уређаја

Слика 5.17.2, приказује једну од могућих позиција, у којој машина функционише. Хидраулични цилиндар је у свом максималном дохвату, при чему је и рам у својој максималној позицији, у којој функционише. Цев је максимално увучено, у случају да се ради у нижим постројењима. Предњи део је повучен до своје максималне позиције, за ослањање, у случају да је уже мале дужине.

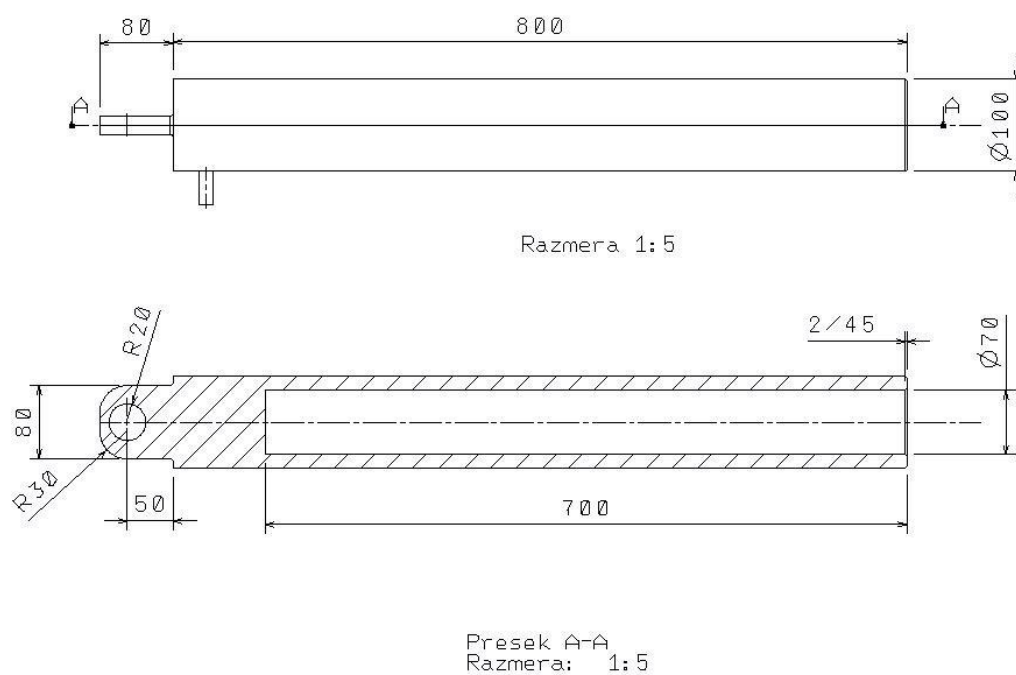


Слика 5.17.3 Приказ уређаја са задње стране

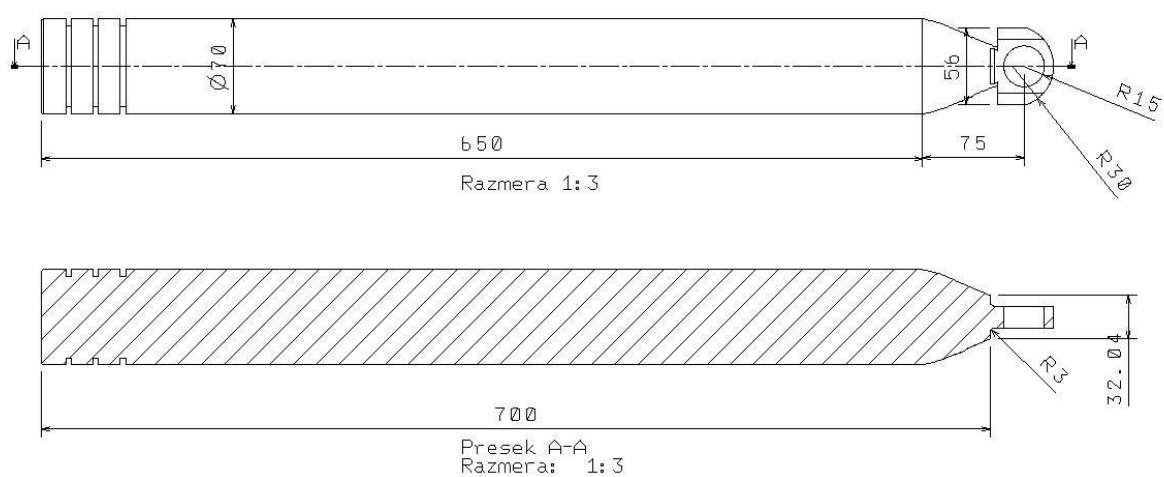
На слици 5.17.3 је приказан уређај без цеви за уравнотежавање. Овде се види да руковаоц пумпе, није у истој оси, где и уже, па си тиме смањује ризик од повређивања корисника, услед пуцања ужета или стезаљке на месту укљештења на возилу. Због тога је усвојено еластично црево као веза између пумпе и цилиндра, а не крута цев, како би руковаоц пумпе могао да се помери на одређену раздаљину од целог уређаја.



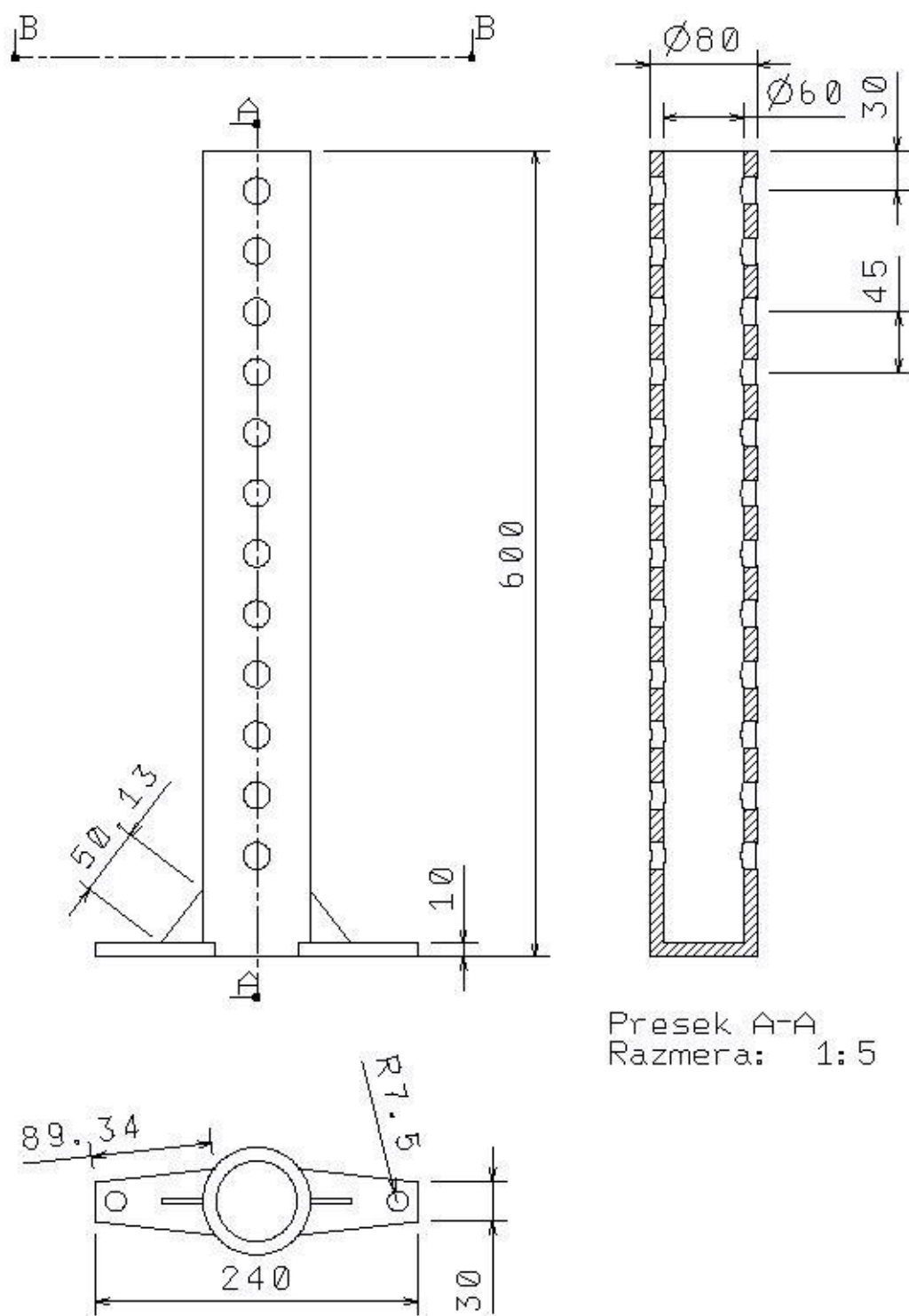
Слика 5.17.4. Греда



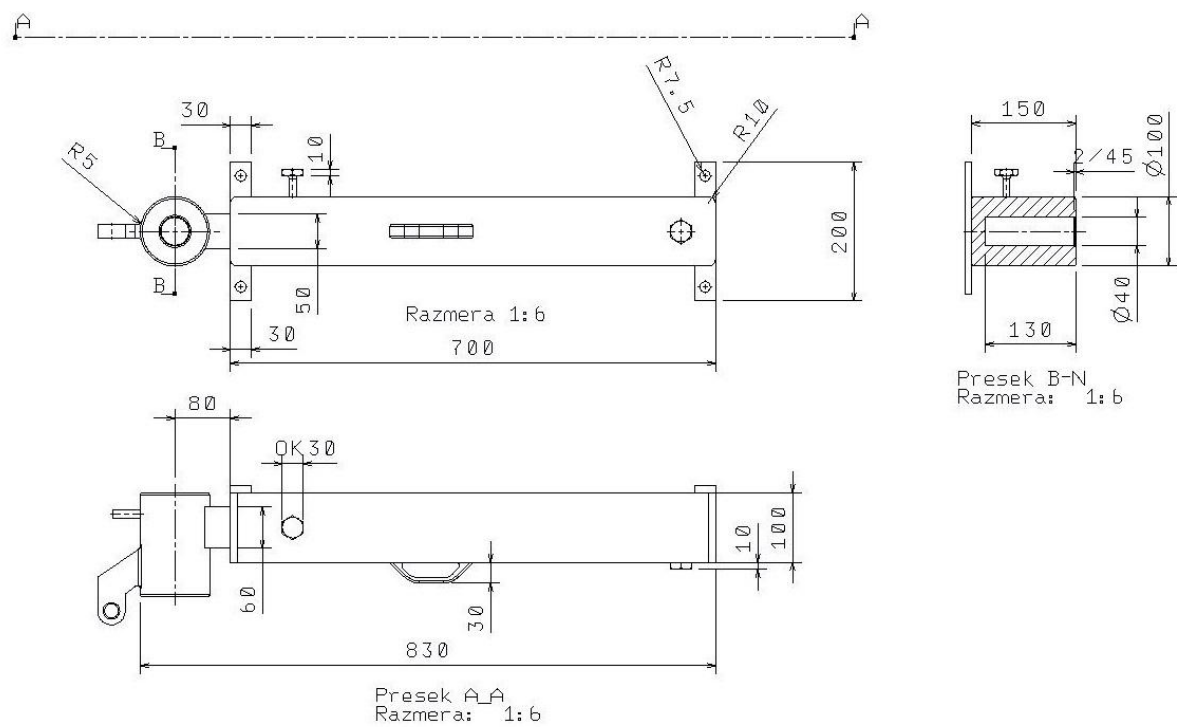
Слика 5.17.5. Хидраулични цилиндар



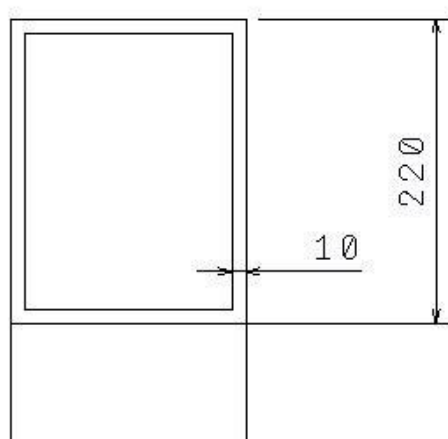
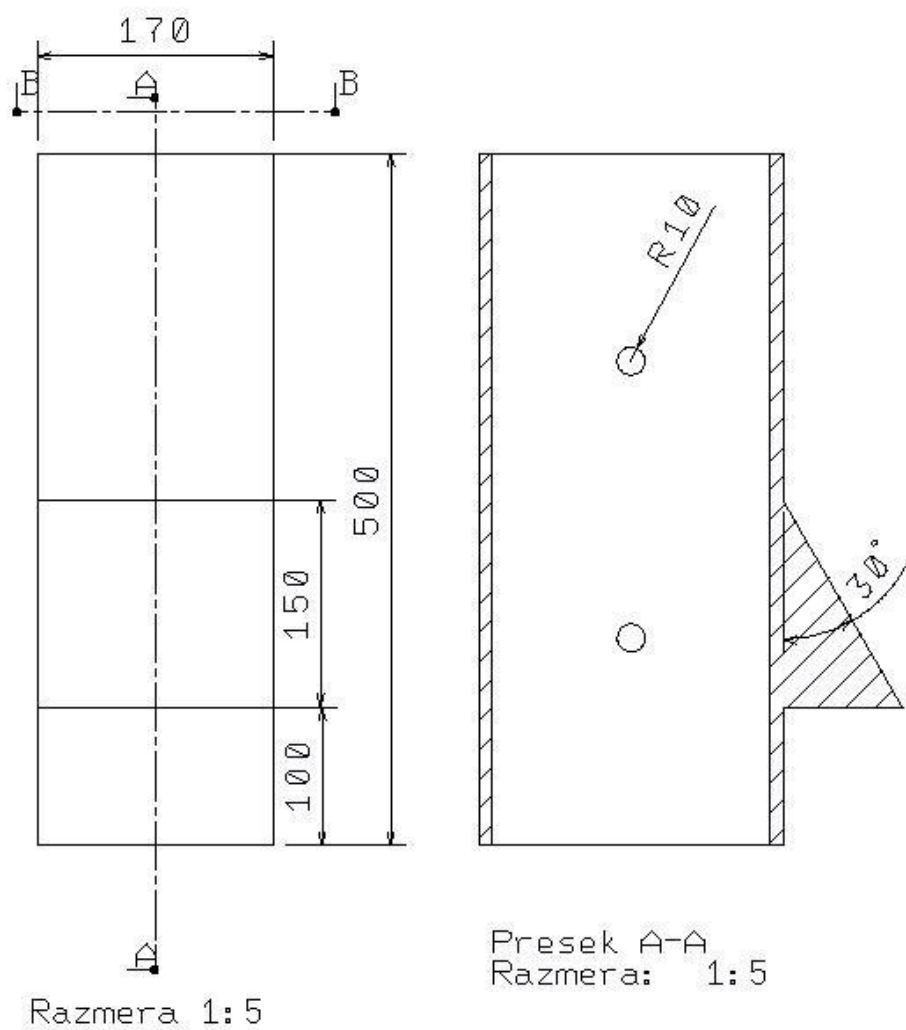
Слика 5.17.6. Клипњача хидраулике



Слика 5.17.7. Постоље на задњем делу греде

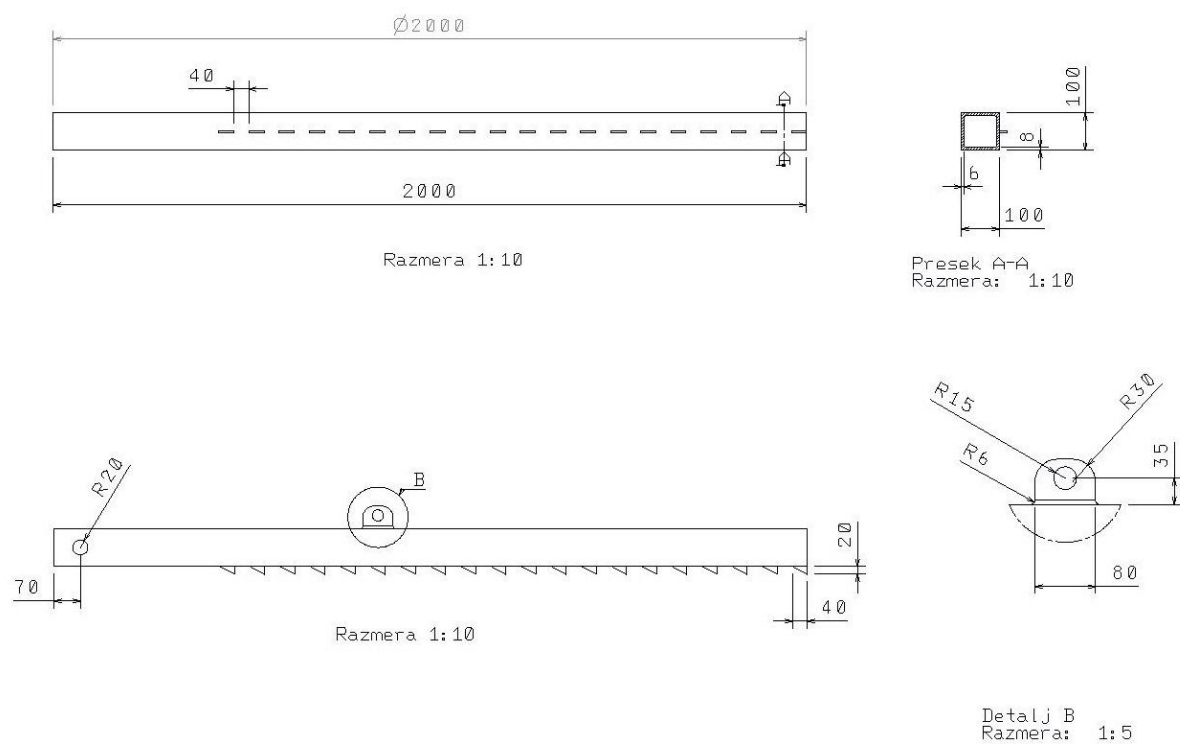


Слика 5.17.8. Основа пумпе

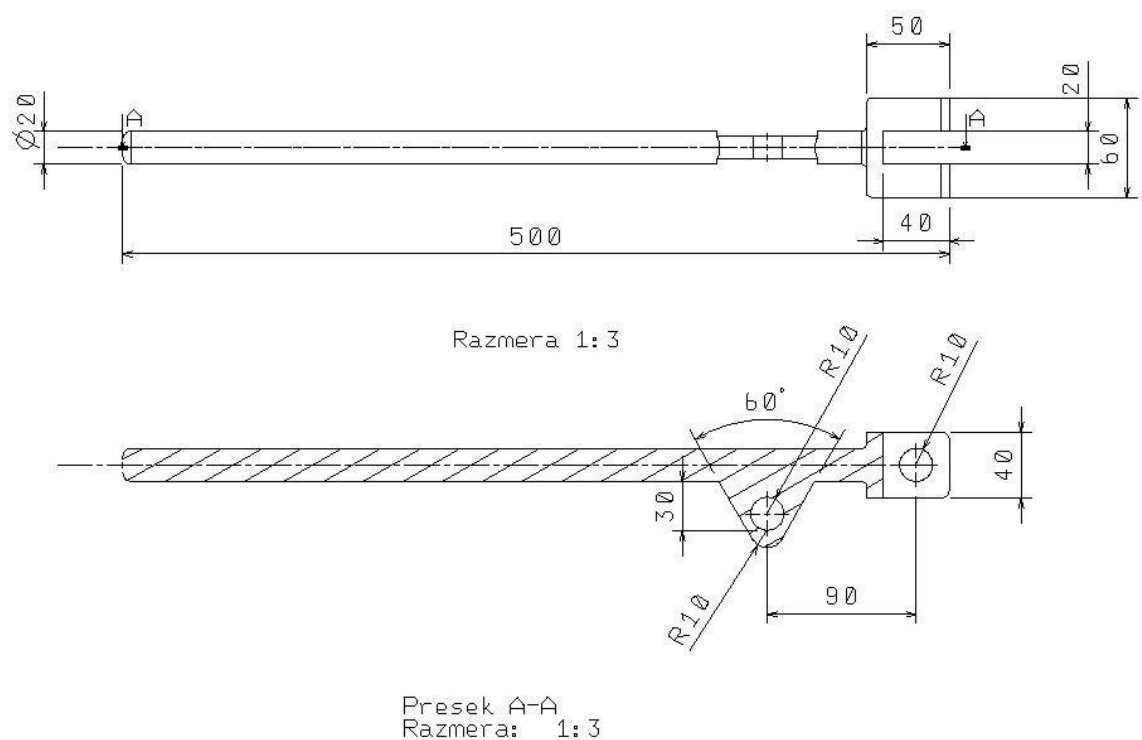


Pogled B-B
Razmera: 1:5

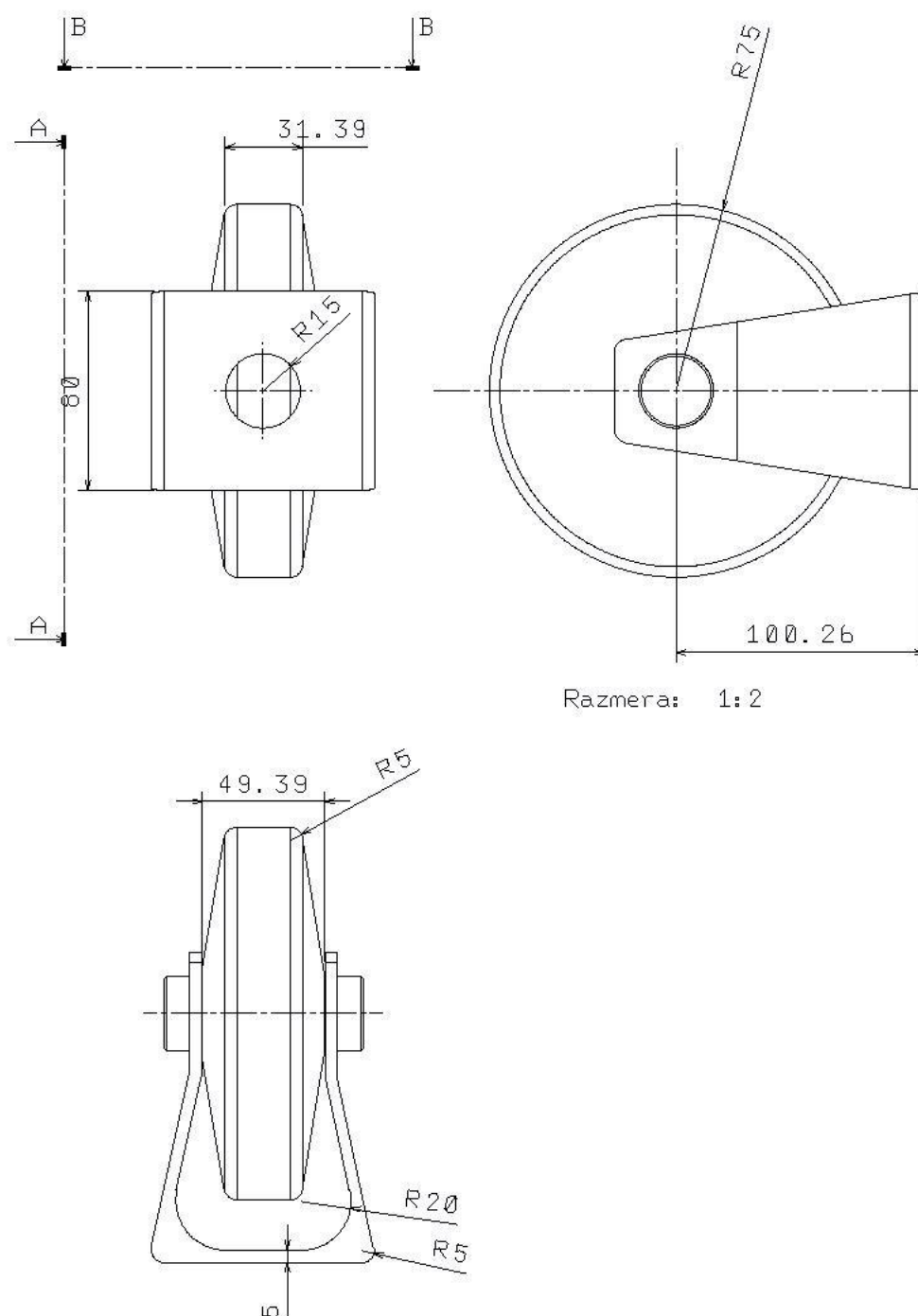
Слика 5.17.9 Предњи део греде



Слика 5.17.10 Рам

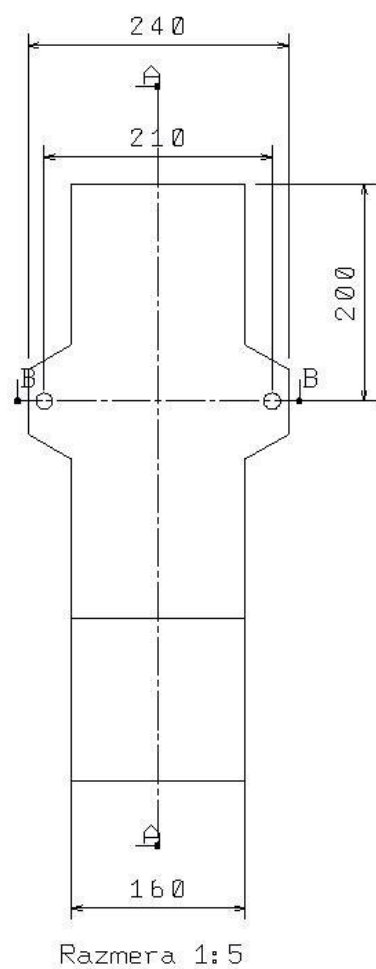


Слика 5.17.11 Ручица

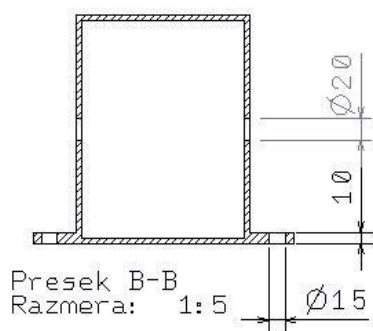
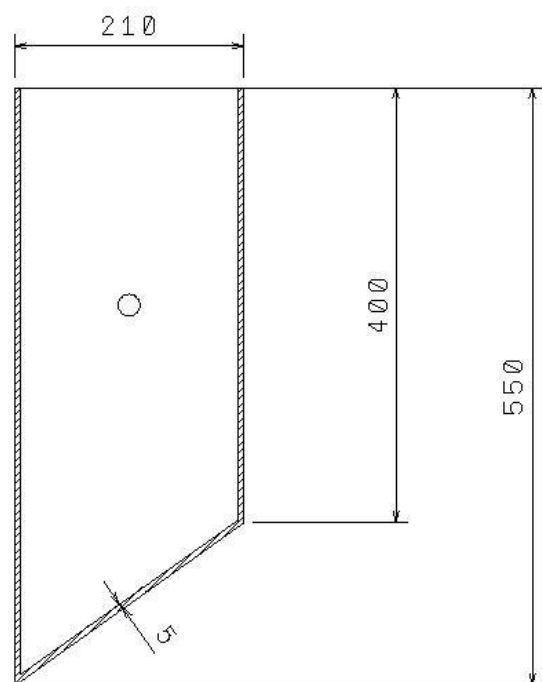


Слика 5.17.12 Точкић

Точкићи су стандардних димензија, само што је пнеуматик пуног попречног пресека. Тело је конструисано тако да сву силу пренесе на пнеуматик, преко осовинице.



Presek A-A
Razmera: 1:5



Слика 5.17.13 Задњи део греде

6 Закључак

Уређај за извлачење, служи за репарирање оштећења возила. Заснива се на пластичној деформацији спољашњих делова возила, који су се оштетили услед удара или неких других спољних утицаја. Он је конструисан тако да одговори на велики број захтева корисника, и да олакша поправку уз што мање потрошеног времена и смањи потрошњу новца услед куповања посебних алата, за поправку. Греда је конструисана, тако да је њена конструкција поједностављена, због које се разликује од осталих уређаја. При конструисању, препоручено је да се израда врши од профилисаних челика, како би се смањила маса и цена. У односу на остале машине које су намењене само за лакша оштећења, овај уређај је намењен за оштећења вишег нивоа, због своје конструкције, и због додатног елемента за спречавање подизања целог уређаја. Место где се хидраулични погон спаја са рамом, је промењено, и ближе је средини рама, при чему се обезбеђује веће искоришћење хидраулике, него код осталих, где се налази близу дна рама. Приликом конструисања рама, усвојено је да се тело састоји из профилисаних елемената, што је велика разлика у односу на друге рамове, и плочица за спречавање клизања ужета, је постављена тако да при деловању хидраулике, ланац увек стоји под правим углом у односу на доирну површину плочице, што аутоматски смањује ризик од клизања. Њихова раздаљина је узимана у обзир, како би се омогућило постављање ужета, у што више положаја што није случај као код осталих машина. Задњи крај греде је слободан, и то омогућава да се цев постави на одређеној удаљености како би се смањило оптерећење цеви, које се јавља услед подизања греде. Код осталих машина, нема слободног краја, па ће се греда услед мало веће силе удаљити од земље, и онемогућити извлачење већих оштећења. На предњем делу, нису стављени точкићи, зато што су висине возила различите, па се због тога точкић ставља само, уколико је потребно ослонити се на возило са већом удаљеношћу од земље. Задњи точкићи су постављени на одређеној раздаљини, од рама, како би се тежина целе машине равномерно распоредила на њих. Уз још мало дораде и додатак неких података, уређај би се могао патентирати и примењивати га у пракси. Практично је примењиван у свим радионицама широм света, где се врши санација оштећених возила а због броја аутомобила у свету има огромну примену.

7 Литература

- [1] С. Јовичић, Н. Марјановић, ОСНОВИ КОНСТРУИСАЊА, Крагујевац, 2011.
- [2] Maurice Stack, CDX Global, TRADE OF VEHICLE BODY REPAIR, Foras Áiseanna Saothair, 2006.
- [3] Katalog prodaje, FAM Kruševac.
- [4] Katalog proizvoda, Maproo d.o.o, Slovenija 2010-2012.
- [5] Katalog proizvoda, Delta Metal d.o.o, Srbija 2012.
- [6] #4088 10 Ton Versa-Puller 4087-A Versa-Puller with Overhead Boom, Auto Body Toolmart Champ Frame Straightening Equipment, Inc.