



MISKOLCI EGYETEM
GÉPÉSZMÉRNÖKI ÉS INFORMATIKAI KAR

DIPLOMATERV

FELADAT CÍME:

UNIVERZÁLIS MOTOREMELŐ PAD TERVEZÉSE NYOMATÉKVÁLTÓ HAJTÓMŰVEK SZERELÉSÉHEZ

KÉSZÍTETTE:

GYÖRGYI GÁBOR

Egyetemi szintű, gépészmérnök szakos
Szerszámgéptervező szakirányos hallgató

Tervezésvezetők:

Dr. Szilágyi Attila

Egyetemi adjunktus
Miskolci Egyetem Szerszámgépek Tanszéke

Konzulens:

Dr. Barna Balázs

Tanszéki mérnök
Miskolci Egyetem Szerszámgépek Tanszéke

Miskolc, 2014

Tartalomjegyzék

Degree work abstract	4
Eredetiségi nyilatkozat.....	5
Bevezetés	7
Az emelendő test.....	9
A gépkocsik szervizelése közben használható néhány emelők	12
Konstrukció	16
Rögzítés	20
Konstrukciós kialakítások	22
Méretezési számítások.....	25
Hidraulikus munkahenger méretezése	33
A hengerfedél falvastagságának meghatározása	35
Hengercső méreteinek meghatározása és ellenőrzése	36
Dugattyúrúd ellenőrzése kihajlásra.....	37
A munkahengert összekötő csavarok méretezése.....	39
Menetes kötés ellenőrzése nyírásra	42
Vezető gyűrűk felületi nyomása.....	43
Munkahenger merevségének vizsgálata	45
A szükséges motor teljesítmény	46
Borulásszámítás.....	47
A munkahenger részegységei melyek a működéshez nélkülözhetetlenek	50
A hidraulikus rendszerhez szükséges elemek	52
Munkaközeg.....	53
Meghajtó energiaforrások áttekintése.....	57
Akkumulátorok.....	58
Irányító	60
Működés.....	61
Eredmények	62
Továbbfejlesztési javaslatok.....	63
Irodalomjegyzék	65

Degree work abstract

Gábor Györgyi

Construction of a universal engine elevator table

The aim of my thesis is to classify commercially available elevator equipment for engines and torque converters (mainly for devices with structures exceeding 12 tons overall weight). Summarizing its advantages and disadvantages.

Determination of main parameters. During the examination I drew the conclusion, that the elevator part of the commercially available elevator device fulfills our requirements, but the development of a specially designed clamp was required.

The reason of this, that this solution fulfills the appointed goals. This construction must agree the safety and economical considerations.

In my thesis I have determined the main parameters and characteristics of this construction, and in addition I have developed a solution fitting to a factual (ZF product) torque converter family.

The constructed device facilitates, speeds up and makes safer repairs on heavy trucks, especially operations under the structure. Therefore the speed and productivity of the work increases with keeping the safety as well.

With certain modifications the clamp can be developed for various other converter families, hence servicing of several types of converters can be facilitated in small workshops.

Eredetiségi nyilatkozat

Alulírott.....;Neptunkód:.....
a Miskolci Egyetem Gépészmérnöki és Informatikai Karának végzős
..... szakos hallgatója ezennel büntetőjogi és fegyelmi felelősségem
tudatában nyilatkozom és aláírással igazolom, hogy

.....
.....

című szakdolgozatom/diplomatervem saját, önálló munkám; az abban
hivatkozott szakirodalom felhasználása a forráskezelés szabályai szerint
történt.

Tudomásul veszem, hogy szakdolgozat esetén plágiumnak számít:

- szó szerinti idézet közlése idézőjel és hivatkozás megjelölése nélkül;
- tartalmi idézet hivatkozás megjelölése nélkül;
- más publikált gondolatainak saját gondolatként való feltüntetése.

Alulírott kijelentem, hogy a plágium fogalmát megismertem, és tudomásul
veszem, hogy plágium esetén szakdolgozatom visszautasításra kerül.

Miskolc,.....évhónap

.....

Hallgató

Diplomaterv célja

Haszongépjárművek nagy többségénél a 12t-nál nagyobb össztömegű járművek esetében leggyakrabban ZF gyártmányú nyomatékváltót alkalmaznak. A nyerges vontatók esetében a nyomatékváltó leszerelése daru alkalmazásával könnyedén megoldható, azonban teherautók esetén, ahol a felépítmény megléte megnehezíti a nyomatékváltó leszerelését ez a megoldás nem alkalmazható. A feladat egy hidraulikus működtetésű, gurítható nyomatékváltó leszerelő pad tervezése. A berendezés vízszintes síkban történő mozgatását kerekeken kézi erővel, míg a függőleges irányú mozgatást hidraulikusan kell megoldani. A nyomatékváltó pozicionálásához a hidraulikus munkahenger felső végéhez kapcsolódó megfogó szerkezetnek még két síkban történő billentést is lehetővé kell tennie. A tervezendő szerkezettel a nehéz tehergépjárműveken végzendő javítások, főleg a szerkezet alatti munkavégzést tenné sokkal könnyebbé, gyorsabbá és biztonságosabbá.

Bevezetés

Elméleti háttér

Emelőket az élet minden területén használnak. Már az ókortól kezdve megfigyelhető, hogy ezekkel a berendezésekkel oldották meg azokat a feladatokat, melyek nagy tömegek mozgatásával vagy ezeknek emelésével volt valamilyen kapcsolatban. Az egyszerű fából készült emelőktől a technika fejlődés folyamán jutottak el a hidraulikus, pneumatikus működésű emelőkig.

Az **emelő** egyszerű gép, tengely körül forgatható szilárd test. „Többnyire rúd, melynek tetszőleges pontján erőt lehet kifejtetni.” Teher emelésére vagy mozgatására szolgál. A rúd egyik pontja elforgathatóan van megtámasztva. A forgáspont és a teher irányvonala közötti távolság a teher karja, a forgáspont és az erő közötti távolság, az erő karja.

Kétkarú az emelő, ha az erő és a teher támadáspontja a forgáspont különböző oldalára esik (pl. mérleg, olló).

„Az emelő törvénye kimondja, hogy az erőnek a forgáspontra vonatkozó forgató nyomatéka egyenlő a teherforgató nyomatékával. ($P \cdot p = Q \cdot q$).”

Emelőgépek: terhek függőleges irányát, mozgatását végző gépek (csiga, daru, felvonó, hidraulikus emelő, stb.)

„Emelőmagasság: az a magasságkülönbség, amelyre pl. a szivattyú a folyadékot fölemeli.”

„Emelőmágnes: darukon vastárgyak (ócskavas, lemez, sín) emelésére horog helyett tányér, vagy patkó alakú mágneset alkalmaznak.”

Forrás a 4 számú irodalom.

Szervezési Intézkedések:

Az emelőkkel végzett tevékenységgel megbízott személyzetnek a munkák megkezdése előtt el kell olvasnia és meg kell értenie az üzemeltetési utasítást, különösen annak a biztonsági intézkedésekre vonatkozó fejezetét. Ez különösen érvényes olyan személyzet esetén, aki csak alkalmanként dolgozik az emelővel, pl: karbantartási munkák kiegészítők utólagos felszerelése esetén. Tartsa az üzemeltetési utasítást állandóan hozzáférhető módon az emelő az emelő alkalmazási helyén.

Személyzet biztonsága:

A kezelést, karbantartást, ellenőrzéseket és szerelési munkákat megfelelő szakértelemmel rendelkező személyek, vagy ilyenek által a munkálatok megkezdése előtt kioktatott személyek végezzék.

A szakértelemmel rendelkező személyek szakképzettségük és szakmai tapasztalatuk alapján megfelelő ismeretekkel az emelőkre vonatkozólag. Olyan mértékben ismerik a vonatkozó munkavédelmi és baleset- megelőzési előírásokat, hogy az emelők biztonságos munkavégzésre alkalmas állapotát meg tudják ítélni.

Vegye figyelembe a munkahelyére vonatkozó üzemeltetési utasítást.

Vegyen részt a veszélyes anyagok kezelésére vonatkozó oktatáson.

Tartsa be a jelen üzemeltetési utasításban megjelölt biztonsági előírásokat.

Anyagi kár elkerülése:

Tartsa be az előírt karbantartási intervallumokat.

Kizárólag olyan munkákhoz használja, amelyek megfelelnek a rendeltetésszerű használati leírásnak.

Tartsa be a jelen üzemeltetési utasításban foglalt, az emelőkre vonatkozó alkalmazási feltételek.

A tehergépkocsi típusok mellyel foglalkozunk

A 12t-nál nagyobb össztömegű járművek mellyekkel foglalkoznunk kell azok, ahol a felépítmény útban van a nyomatékváltó fel és leszerelése közben. Más szerkezeti elemek szervizelése közben is a felépítmény jelenti a kihívást.

Ilyen típus pl.: Renault Premium Distribution ami a 1. ábrán szerepel.

Forrás a 6 számú irodalom.



1. ábra Renault Premium tehergépkocsi

Nyomatékváltók felszerelésének megkönnyítése a fő cél, illetve a munka gyorsabbá tétele. A feladat megoldására nézünk néhány megoldást és ezek közül választuk a legmegfelelőbbet.

A nyomatékváltók felszereléséhez több típusú emelő is szóba jöhet. Az emelő berendezésnél fontos szempont, hogy az emelés aránylag gyors legyen. Az emelést egymás után többször is meg lehessen ismételni. A gép használata nem állandó, hanem csak alkalmankénti.

A működtetés történhet kézi erővel, hidraulikusan, pneumatikusan. A kézi erővel történő működtetés hátránya hogy lassú. A többszöri egymás után emelés a dolgozót nagyon igénybe veszi. Az emelendő test tömege is fontos, mert a nagy tömeg a dolgozót is terheli.

A pneumatikus és hidraulikus működtetésű emelőnél a dolgozó nincs kitéve számottevő fizikai terhelésnek. Az egymás utáni többszöri emelés biztosítható. Legtöbb szerviz rendelkezik pneumatikus és hidraulikus emelő berendezésekkel. A feladat megoldása során törekedni fogunk arra, hogy a szerviz erőforrásait és berendezéseit maximálisan kihasználjuk. Nagyon fontos még, hogy a költségeket minél alacsonyabban tartsuk.

Az emelendő test

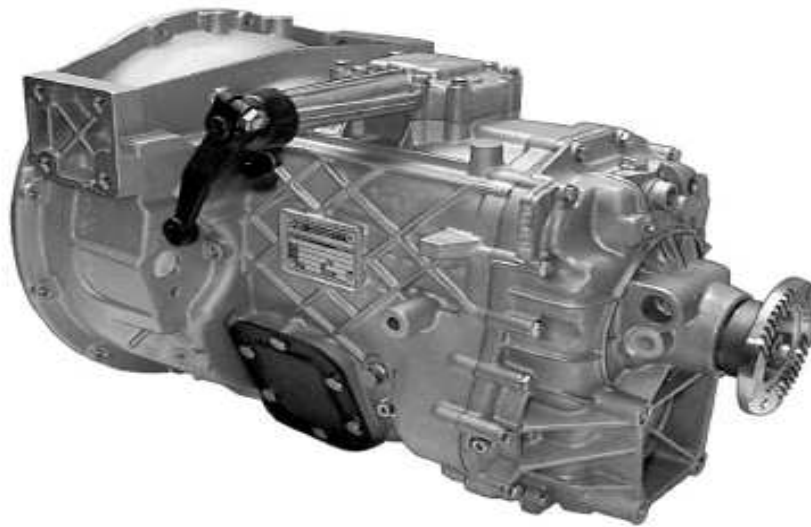
Amit fel szeretnénk emelni az a nyomatékváltó mely a 12t-nál nagyobb össztömegű járművek esetében ZF gyártmányú. Nézzünk meg néhány nyomatékváltót, amit a leggyakrabban szoktak fel és leszerelni. A váltók lehetnek automatikus és mechanikus működésűek is.

Nyomatékváltók:

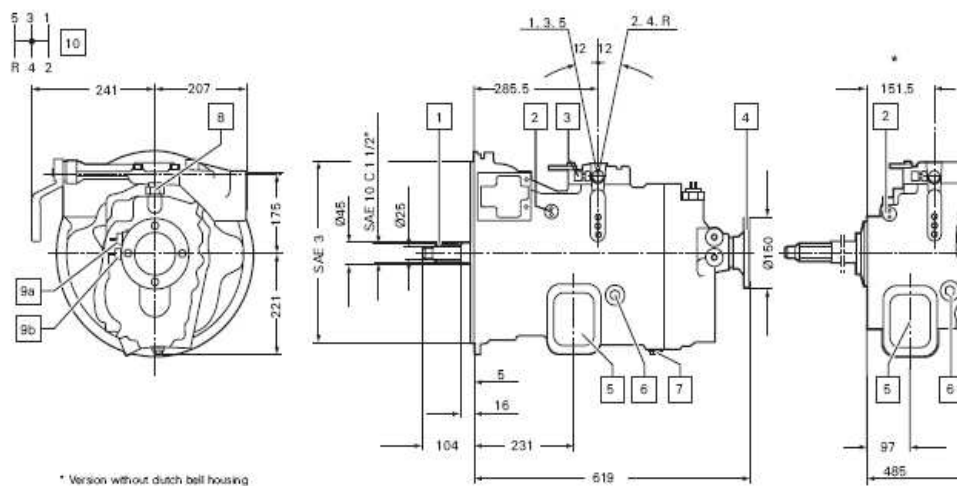
S-542 típusú nyomatékváltó. Mely a 2. ábrán látható. A 3. ábrán a befoglaló méreteit tartalmazó műszaki rajzot láthatjuk.

Fő paraméterei: Fokozatok száma: 5. Bemenő maximális nyomaték 600 Nm. Tömege 78 kg. Befoglaló mérete 448x619 mm.

Forrás a 7 számú irodalom.



2. ábra S-542 nyomatékváltó

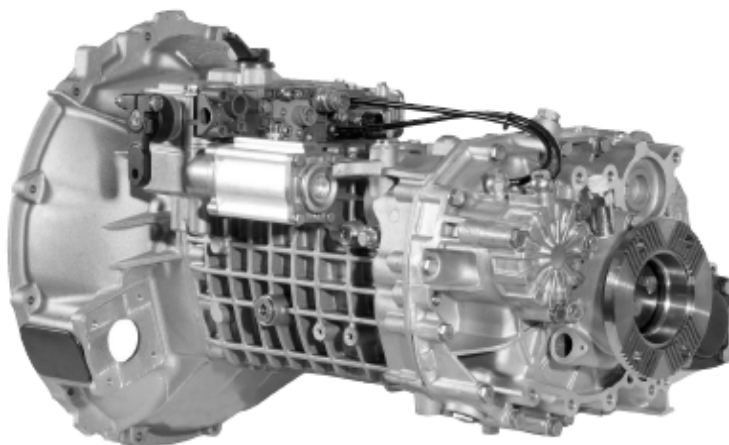


3. ábra S-542 nyomatékváltó méretei

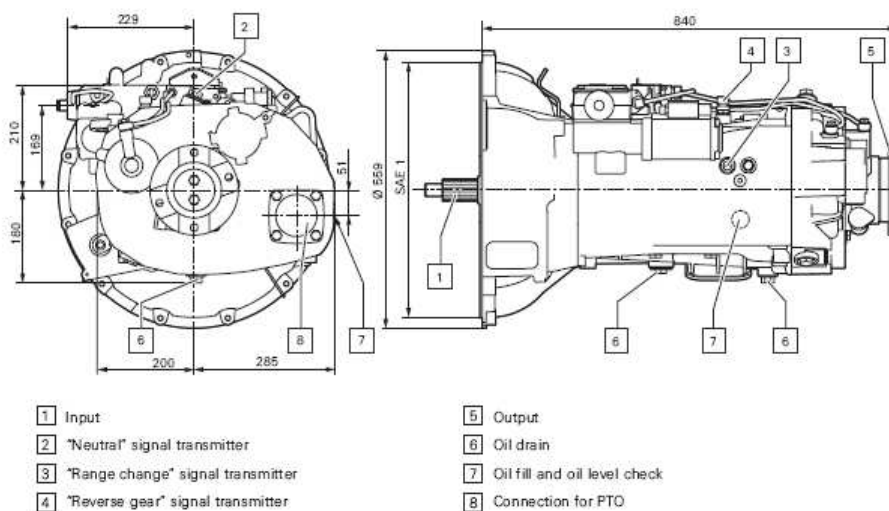
9S 1310 TO típusú nyomatékváltó. Fényképe az 4. ábrán látható. Az 5. ábrán a 9S 1310To típusú nyomatékváltó műszaki rajzát látjuk.

Fő paraméterei: Fokozatok száma: 9. Bemenő maximális nyomaték 1300 Nm. Tömege megközelítőleg 190 kg. Befoglaló mérete 560x840 mm.

Forrása 8 számú irodalom.



4. ábra 9S 1310 TO nyomatékváltó



5. ábra 9S 1310 TO nyomatékváltó méretei

Ez a két típus része annak a nagy csoportnak melyeket használnak a tehergépkocsiknál. A nyomatékváltók nagyon sokféle mérettel, formával fordulnak elő.

A gépkocsik szervízeltése közben használható néhány emelő

Kézi láncos emelő:

Kültéri és beltéri használatra egyaránt alkalmas. Az emelő horog emelése süllyesztése a kézi lánc mozgatásával történik. „A kézi láncos emelő biztonságos működést garantál. Kompakt kivitel. Kis önsúllyal rendelkezik. Alacsony beépítési magassággal rendelkezik. A kézi láncos emelőn alkalmazott horgok kiakadás ellen biztosítva vannak.” Teherbírása 500-5000 kg-ig. Az 6. ábrán láthatjuk a kézi láncos emelőt.

Forrás a 9 számú irodalom.



6. ábra Kézi láncos emelő

Előny: Nagy terhek emelésére is alkalmas. Az emelő irányítása a talajról történik.

Hátrány: A test pozicionálása kézi erőt igényel. A test mozgása korlátozott. Az emeléshez kézi erő is szükséges

Kétoszlopos csápos emelők

„Az emelő személy- és kishaszon gépjárművek emelésére szolgál 30 kN súlyhatárig. Alvázas kivitelű, egyszerű kialakítású, könnyen kezelhető univerzális berendezés. Sérült karambolos, fő és futómű javításra kerülő gépkocsik egyaránt emelhetők. A felemelt gépjármű alváza, futóműve jól áttekinthető, könnyen szerelhető. Elvégezhető a fődarabok cseréje, kerékcseré, fék- és futómű javítási, valamint egyéb más javítási munkák, karbantartás. Az elektromos és mechanikus biztonsági berendezései biztonságos munkavégzést tesznek lehetővé. Az emelő csak szilárd padlóburkolatú sík betonra telepíthető. Az emelőt szabadba telepíteni, és azon mosást végezni TILOS! Az emelőhöz külön tartozékként rendelhető

csápmagasító garnitúra, vagy Klick kar is, amely egyes tanszporterek és kis haszongépjárművek emeléséhez szükséges.” A csápos emelő a 7. ábrán látható.

Forrás a 10 számú irodalom.

Előny: A felemelt gépjármű alváza, futóműve jól, áttekinthető, könnyen szerelhető. Elvégezhető a fődarabok cseréje könnyen. Az emelés magassága könnyen mosósítható. Kiépítése viszonylag könnyen kivitelezhető. Használata egyszerű és gyors. Működtetése nem igényel kézi erőt.

Hátrány: Az emelő csak szilárd padlóburkolatú sík betonra telepíthető. Teherbírása alacsony. Víznyomó drága. Elsődlegesen személyautóknál használják.



7. ábra Csápos emelő

Haszongépjármű emelők:

Teherautó és busz oszlopemelő:

„Mobil emelőrendszer 4-6-8 oszloppal, legfeljebb 160 tonnás emelési kapacitással bír. Az elektromechanikus emelők a legjobb megoldásokat nyújtják teherautók, kamionok, városi buszok és csuklós buszok valamint távolsági buszok karbantartásához. Az oszlopok mozgatható kialakítása kiválóan alkalmazható a gépjárművek azonnali javításokhoz. Az oszloponkénti teherbírás 4000kg-tól egészen a 20.000 kg-ig növelhető és a teljes rendszerben üzemelő oszlopok száma is 4-től 8-ig. Az emelések az abroncsok megfogásával történik, amelyeket 720-1500mm-es távon képesek az emelők megfogni.” A 8. ábrán láthatjuk az oszlopemelőt működés közben.

Forrás a 11 számú irodalom.



8. ábra Teherautó és busz oszlopemelő

A feladat szempontjából a pneumatikus és hidraulikus emelők jöhetnek szóba. A kézi erővel történő emelés, nem felel meg az elvárásainknak. A kézi erővel történő emelés, nagy fizikai igénybevételnek teszi ki a dolgozót. A nyomatékváltók nehezek több ember szükséges az emelésükhöz. Többszöri le és felemelést nem tudják végrehajtani.

Ezek az elvárások a nyomatékváltók fel és leszerelése történjen minél rövidebb idő alatt. Minél kevesebb dolgozóra legyen szükség a feladat végrehajtására. A biztonságtechnikai előírások betartása mellett történjen mindez. Ezek a feltételek azt szolgálják, hogy a költségeket minél alacsonyabban tudjuk tartani.

Pneumatikus működésű emelő:

„A sűrített levegő a származtatott energiahordozók egyik fajtája. Az iparban jelentős szerepe van. Segítségével szerszámgépek, ipari robotok mechanikus működtetése, szabályozási elemek (pneumatika) energiaellátása történik. A sűrítést kompresszorok végzik. Legjobb hatásfokúak a nagyobb dugattyús kompresszorok, közepesek a kisebb dugattyús, és a csavar kompresszorok. A sűrített levegő hálózat részei: légtartály (tároló), hűtő/száritó, csővezeték hálózat, szűrők, nyomáscsökkentők. „Forrás a 12 számú irodalom.

Pneumatikus gyorsemelő:

Mobil gumis, zsámolyos emelő könnyen a gépjármű megfelelő emelési pontja alá helyezhető. Használják baleseteknél is. Teherbírása 2 tonna.

Előnye: A működtetéshez nem szükséges emberi erő. Könnyen mozgatható.

Hátrány: A sűrített levegő megléte nem mindenhol biztosított.

Hidraulikus emelők.

„ A hidraulika kifejezést a görög "hydro" = víz és "aulos"= cső szavakból eredeztetik. Ma mindazon műszaki tudást kell hidraulika alatt értenünk, amelyek különféle erőknek és mozgásoknak folyadék segítségével, történő átvitelével és irányításával függenek össze. A leggyakrabban alkalmazott hidraulikus technika az olajhidraulika. A hidraulika azon az elven alapul, hogy a folyadékok nem összenyomhatók, s így az erőátvitel aránylag kis veszteségekkel (pl. súrlódás) valósul meg. A szivattyúnyomást állít elő. A hidraulikus munkahengereken vagy hidromotoron keresztül - különböző szabályozó és vezérlő egységek segítségével - az erő tökéletesen adagolt mozdulatokban és teljesítményben ölt testet. A hidraulikus emelők nem igényelnek külső perifériákat a működéshez. „

Forrás a 13 számú irodalom.

A mi szempontjainknak a hidraulikus emelők felelnek meg. Vannak gurítható, nagy teherbírású emelők. Nem igényelnek külső perifériákat a működtetés közben. A használó nincs kitéve nagy fizikai terhelésnek. Az emelést egymás után többször végre tudja hajtani.

Szoba jöhető hidraulikus emelők:

A 72050E típusú fél tonna teherbírású sebességváltó emelő. Biztonsági szelep megakadályozza az emelő túlterhelését. Széles alváz a jobb teher eloszlás miatt. Maximális emelési magasság 32 inch. A 72050E típusú emelő a 9. ábrán látható.

Forrás a 14 számú irodalom.



9. ábra 72050E típusú emelő

Előnye: Stabil váz. Túlterhelés elleni biztonsági szelep. Kerekeken mozgatható.

Hátránya: Emelési magasság: 7-32 inch. Az emeléshez kézi erő szükséges.

Maximális terhelhetősége: 500 kg.

Lámpedal működtetésű emelő: Fix kosárral rendelkezik. Előnye: Az emelés és süllyesztés pedálok segítségével történik. Az emelés magassága nagy. Kerekeken mozgatható. Az emelő végén található fej cserélhető.

A hidraulikus munkahengert a kényelmesebb működés miatt fel lehetne szerelni egy villamos energiával meghajtót szivattyúval és akkumulátorral. Az akkumulátor szolgáltatná az energiát a szivattyú működtetéséhez. Az energiaforrástól elvárható lenne, hogy egy teljes feltöltéssel egy munkanapig tudjon üzemelni. A teljes feltöltéssel többszöri felemelést és süllyesztést és végre tudjon hajtani. Az akkumulátornak szüksége van töltő egységre, ami az energiát a villamos hálózatról venné. Hátránya a pedálos működésű emelőhöz képest, hogy figyelni kell, az akkumulátor fel legyen töltve. A szerkezet mérete ne akadályozza a munkafolyamatot. A szerkezetnek el kell viselni a mostoha szervizkörülményeket. A karbantartási igénye a lehető legkisebb legyen. Cél, hogy fokozzuk a fel és leszerelés biztonságát.

Konstrukció

Alapanyagok a megfogóhoz:

A tervezése során fontos hogy kiválasszuk a legmegfelelőbb alapanyagot, amiből elkészíthető a fej. Fontos szempont még az anyagválasztásnál hogy az alapanyag minél olcsóbb legyen. Még jobb lenne, ha már rendelkezne vele a cég. Törekedni kell, arra hogy a cég erőforrásainak felhasználásával elkészíthető legyen a fej. Az alapanyag kiválasztásánál figyelembe kell venni a környezeti szempontokat is. Csak fedet fűtőt helyen lesz alkalmazva, vagy alkalmanként az üzemen kívül a szabadban. A használt alapanyag függvényében felmerül még a megfelelő felület előkészítés, kezelés. Ami a hosszabb élettartamot adja. A felsorolt feltételek figyelembevételével választom ki az alapanyagot.

Néhány alapanyag: fa, műfa, acél, alumínium, bakelit stb.

Fa

„ Az emberiség egyik legrégebbi nyersanyaga a fa. Építőanyagként, tüzelőanyagként már évezredek óta alkalmazza. Jelenléte életünkben annyira természetes, mint a vízé vagy a levegőé. Ennek oka a jó felhasználhatóságában és nagy mennyiségben, történő előfordulásában keresendő. Előnyös tulajdonsága, hogy kitermelés után szinte azonnal feldolgozható.

A fa fizikai tulajdonságai a fa felhasználás szempontjából a legfontosabb jellemző. Ezek a tulajdonságok a elsősorban a fa szerkezeti felépítésétől, sűrűségétől, és a benne lévő víz mennyiségétől függ. A fizikai tulajdonságokat két nagy csoportba lehet szedni: felületi- és anyagi tulajdonságok. A felületi tulajdonságok, közé tartozik a fa színe, rajzolata, fénye. Az anyagi tulajdonságok, közé tartozik a sűrűsége, higroszkóposága, vezető képessége, keménysége, szilárdsága, tartóssága, megmunkálhatósága a fának. A fa sűrűsége az, ami alapján lehet következtetni a szilárdságára, keménységére. A sűrűséget leginkább a víztartalom befolyásolja. A fa leghátrányosabb tulajdonsága a nedvszívó képessége.

A fa keménységének nevezzük azt a tulajdonságát, amelyet a behatoló szerszámmal szemben fejt ki. A fákat leggyakrabban ez alapján csoportosítjuk. Vannak kemény-, lágy-, puhafa. A fa kopásállósága a keménységével függ össze.

Keményfa a kőris, a cser, a bükk, az akác, a gyertyán. „

Forrás a 16. számú irodalom.

Előny: Aránylag könnyen megmunkálható. A készterméknek nem lesz nagy a súlya. Könnyen beszerezhető.

Hátrány: Vetemedésre hajlamos. Viszonylag drága. Megmunkálásához speciális szerszámok szükségesek.

Alumínium:

„Az alumínium (Al) az elektromos áramot kiválóan vezető, rendkívül könnyű fém. Ötvözetként széles körben alkalmazzák az elektrotechnikai iparban, valamint a repülő- és autóiparban. A kiváló alakíthatóság mellett az alumínium további tulajdonságai, közé tartozik a jó hegeszthetőség, rozsdásodással szembeni ellenálló képesség, a nagyon jó áram- és hővezetés, illetve nem kevésbé fontosak antisztatikus tulajdonságai, maga a tény, hogy nem mágneses anyagról van szó. A gépiparban gépek alkatrészeiként, repülőgépek, gépjárművek szerkezeti elemeiként és kiegészítőiként érvényesülnek. Az ipar szinte minden területén (elektrotechnika, vegyipar, élelmiszeripar, repülőgépgyártás, gépipar, építőipar, autógyártás stb.) alkalmazzák. „

Forrás a 17 számú irodalom.

Előnye: Az elkészült eszköz súlya minimális lesz. Megmunkálása nem kíván különleges szerszámokat, speciális szakértelmet. A környezeti hatásoknak nagyon jól ellen áll. (Víz, por stb.) Felületvédelmet nem követel.

Hátrány: Az alapanyag drága.

Teramid:

Forrás a 18 számú irodalom.

Régi nevén metamid. A teramid a poliamidok családjába tartozó általános felhasználási célú műanyag.

„Színe natúr (fehér) és fekete. A színező adalék nem befolyásolja a fizikai és kémiai tulajdonságokat.”

Kivitel öntött vagy extrudált.

Az öntött poliamid keményebb, szilárdabb, kopásállóbb és kevésbé nedvszívó, mint az extrudált, valamint méretstabilizált.

„Nedves környezetben, precíziós alkatrészeknél figyelembe kell venni a poliamidok vízfelvételéből eredő méretváltóást és teherbírás számításánál a változó anyagjellemzőket.”

Alkalmazási terület:

A felsorolt tulajdonságoknak köszönhetően mind rúd, cső, lemez, tömb kivitelben is univerzális az anyag. Papíripar, járműipar, gépipar, villamos ipar használja.

Megmunkálás:

Forgácsolható (esztergálás, furás, marás) hagyományos szénacél szerszámokkal. Ragasztható oldószerrel, fenol, vagy epoxi gyanta bázisú ragasztóval.

Előny: Nagy szilárdság, keménység jellemzi. Megmunkálása könnyű. Felhasználhatósága sokrétű. Vegyszerekkel szembeni ellenállósága nagyon jó. Kopásállósága kitűnő.

Hátrány: Nedvszívó képessége miatt a teherbírása változhat. Tervezéskor számolni kell vele. Drága beszerezhetősége nehézkes. Méretváltózást okozhat a nedvesség.

Acél

Forrás a 19 számú irodalom.

„Az acél vas, szén és további ötvöző anyagokat tartalmazó, 2,14 %-nál kevesebb tömegszázalék szenet tartalmazó ötvözet. A gyakorlatban acélként azokat az ötvözeteket jelölik, amelyek elsősorban vasat tartalmaznak.

Vastagsága 0.5 mm-től akár 12 mm-ig is terjedhet. Befoglaló mérete, pedig 1000 mm-től 3000 –ig. terjedhet.

A hidegen hengerelt termékek kiinduló alapanyaga hidegen hengerelt acéllemezek. Ezek nemesítése további hengerléssel, kristályosító lágyítással, majd ismét könnyű hengerléssel történik. Az eredmény egyenletesebb struktúra és jobb minőségű anyagfelület, mint a melegen hengerelt lemezek esetében. A hidegen hengerelt acéltermékek ezért elsősorban az autóiparban és elektrotechnikai iparban érvényesülnek.

A melegen hengerelt acéllemezek előnye a jó hegeszthetőségük. Ezáltal kiválóan hasznosíthatók a gépiparban, építőiparban és energetikában.

Az acéltermékek népszerűsége elsősorban az anyag nagy szilárdságán, kiváló alakíthatóságán alapul. Ha hozzávesszük az viszonylag alacsony árat, az acél ideális kiinduló alapanyagnak minősülhet gyakorlatilag majd minden gyártási ágazatban. Korrózió állósága átlagos. A szervizben több fajta befoglaló méretben és vastagságban megtalálható. „

Előny: Könnyen beszerezhető. Teherbírása nagy. Megmunkálása könnyű. Olcsó alapanyag. Nagy a szilárdsága, keménysége.

Hátrány: Korrózió állósága rosszabb, mint az alumínium lemezé. Festésről, felületvédelemről gondoskodni kell.

A felsorolt alapanyagok közül az acél táblalemezt választom, mert viszonylag olcsó. Megmunkálásában nagy tapasztalatokkal rendelkezik a szerviz. A cég rendelkezik ilyen alapanyaggal. A többi alapanyaghoz képest a tulajdonságai nem sokkal rosszabbak. A korrózióval szembeni védelméről gondoskodni kell. A fa drága, a pontos megmunkáláshoz nem rendelkeznek megfelelő berendezésekkel. A fának biztosítani kellene a páramentes, környezetett az állandó hőmérsékletet.

Gondoskodni kell a megmunkált fa felületvédelméről. Ami feleslegesen megdrágítaná az egész berendezést.

Az alumínium azért lenne jobb alapanyag, mert a korrózió állósága jobb, mint az acélé. Mivel a berendezést csak a szervizben használják ezért az acéllemez is megfelelő.

Rögzítés

Történhet láncsal vagy sodronykötéllal. Szervizekben ezt a két eszközt használják. Oka, hogy sokfajta méretben kapható. Sok feladat elvégzéséhez nélkülözhetetlenek. A megfelelő rögzítés fontos, hogy megelőzzük a személyi és a tárgyi sérüléseket.

Mindkét rögzítő eszközt használhatjuk együtt vagy külön- külön. A láncnak és a sodronykötélnek is meg vannak az előnyeik és a hátrányaik.

A lánc:

„ A lánc csuklósan összerakott alkatrészek sorozata. A láncszemek általában fémből készülnek, de gyártanak láncokat különféle műanyagokból is. A legáltalánosabban elterjedt lánc a szemes lánc. A szemes láncot általában olyan helyen használják, ahol nincs fárasztó igénybevételnek kitéve. A szemes lánc előnye, hogy olcsó, szemei minden irányban hajlanak, nem igényel különösebb karbantartást, különösen, ha korrózióálló anyagból készül. „

Forrás a 20 számú irodalom.

A láncsal való rögzítés hátránya hogy a lánc hajlamos a nyúlásra. A láncnak a hosszán utólag nem tudunk változtatni. A használata csak akkor javasolt, ha megfelelő méretre lett igazítva a lánc. A lánc terhelhetősége nagyobb, mint a sodronykötéllé. Legtöbb szervizben megtalálható eszköz.

Sodronykötél:

„Nagy ellenálló képességű, nyúlásszegény, impregnált, 100%-os POLIÉSZTER (PES) anyagból gyártott rakományrögzítő. Tulajdonságai: Hosszú az élettartama. Nagy ellenálló képesség az ásványi savakkal és az UV sugárzással szemben. 100 °C-ig hőálló. Fagyálló -40 °C-ig. Elektromos szigetelő képessége nagy. Minden terhelhetőségi fokozat szín alapján jól megkülönböztethető. A szövetbe beszótt csíkok száma megfelel a maximális terhelhetőségnek, tonnában. „

Forrás a 21. számú irodalom.

A sodronykötél előnye hogy kialakításából adódóan mérete tág határok közt változtatható. Amiatt hogy hossza könnyen módosítható használhatósága nagyobb,

mint a láncnak. A 10. ábrán látható a sodronykötél. Legtöbb szerviz rendelkezik ilyen eszközzel.



10. ábra Sodronykötél

A kereskedelemben kapható konstrukciók:

A szerszámboltok, Internet segítségével kerestem a feladat megoldásához megfelelő eszközt. Szem előtt tartva, hogy sokféle tehergépjárművet szervizeknek. A meglévő berendezésekkel, teljességgel használható legyen. Fontos szempont még a költségek alacsonyan tartása. A könnyű használhatóságot. Az érvényben lévő biztonsági előírások betartása mellett használható lehessen. Külön a nyomatékváltó rögzítését biztosító fejből kevés van. Csak emelővel együtt vásárolhatók. Amerikai szerszámforgalmazó cégek katalógusaiban megtalálható univerzális és típus specifikus sebességváltó emelő fej.

Az első egy univerzális kialakítású, láncbiztosítással. A 11. ábrán látható az Állítható kosár sebességváltó emelőhöz. A megfelelő pozíció beállítást állítócsavarral történik. A pozíció tág határok között változtatható. Változtatható a talp szélessége, peremmel. Ezzel biztonságossá téve a használatot. A talpon lévő perem miatt a perem szélessége korlátot jelent a biztonságos használhatóságban. A lánc hossza nem változtatható. A nagyobb befoglaló méretű váltóknál nem alkalmazható. Az állító csavar helyzete szerelés közben akadályozhatja a szerelést, végző embert. Beszerezhetősége nehézkes. Elsősorban ezt személyautókhoz használják. A képen látható kosár a 22 számú irodalom.

A mi céljainknak nem megfelelő.



11. ábra Állítható kosár sebességváltó emelőhöz.

Konstrukciós kialakítások

A megfogó fejek kialakításánál 2 kiindulási lehetőség van.

Egyedi: Olyan fejeknél, ahol a darab geometriája alapján készítik el a megfogót az a gond, hogy elkészítési idő hosszú, a nagy darabszám miatt. Emiatt az elkészítés drága, időben, pedig sokáig tart. Nem kifizetődő, mert a berendezés nincs folyamatos használat alatt. A befektetett munkát és erőforrásokat csak lassan térítené meg.

Hátrány: Elég sokfajta nyomatékváltott használnak, emiatt sok fejet kellene konstruálni változatokként legalább egyet. A sok fej elkészítése sok nyersanyagot igényelne. A nyomaték váltók nagy száma miatt sok erőforrást igényel a fejek elkészítése. A fel és leszerelés előtt már tudni kell, hogy milyen típusú váltónál fogjuk használni.

Univerzális:

Mely egy olyan kialakítást követel, meg hogy egy megfogó fej használatával a lehető legtöbb váltó fel és leszerelését meg lehessen oldani.

Előny: Egy fej segítségével az összes nyomatékváltó fel és leszerelése megoldható. Kis anyagfelhasználás. Kevés időt igényel a megfogó elkészítése.

A billentést lehetőleg kézi erővel lehessen megvalósítani. A nyomatékváltót a súlypontjánál kellene alátámasztani így kézi erővel is megoldható a billentés. A megfelelő helyzetbe állítás után a kívánt helyzetben történő rögzítést biztosítani kell.

1 változat

A billentés megoldására olyan megoldás is lehetséges, hogy a megfogó alaplemez aljára hegesztünk 2 db lapot mely a pozicionálásban, segítene. A pozicionáló lapok kialakításánál törekedni kell a megfelelő rögzítésre. Az alaplemez 2 oldalán a szélességet, korlátozó ütközőket helyeznénk el. Amiket állíthatóra alakítanánk ki. A billentés biztonságos megoldása az alaplemezhez hegesztett ívelt tartólemezzel valósítható meg. A megfelelő helyzetbe állítás után rögzítjük a tartót. Csavar segítségével oldanánk meg a billentést. Kicsavarodás ellen biztosítanánk. Kitekert állapotban beállítanánk. A csavar meghúzásával rögzítjük az aktuális pozícióban. A csavar meglazítása után visszaállna alap pozícióba. Ez a csavar viselné a teher nagy részét. Ezért fontos hogy megfelelő méretű és a követelményeket teljesítő anyagból készüljön. A pozicionáló lap miatt kell még az emelő tengelyének a végére egy új elem. Ahol a teher van, és amin átmegy a rögzítő csavar. Ezen elemnek is meg kell felelni a kívánalmaknak úgy, mint megfelelő keménység, terhelhetőség, kopásállóság stb.

A feladat teljesítésére sok megoldás kitalálható. Véleményem szerint ez egy könnyen elkészíthető, biztonságosan használható változat. Finom állítást nem tesz lehetővé, mert kézi erővel állítanánk a megfelelő pozícióba a váltót, és utána rögzítenénk. A használat is elég nagy fizikai terhelésnek teszi ki.

2 változat

Olyan megfogót is lehet készíteni, ahol állítható magasságú talpakon állna a váltó. A talp fix magasságú és ezekhez képest a többi mozgatható, így könnyen el tudjuk érni, hogy vízszintesen üljön a váltó. Ha sikerült a beállítás utána következik a biztonságos rögzítés. A talpak száma lehet 4 vagy több. Ha több talpat használunk, akkor a beállítás nehezebb, de biztonságosabban ül a nyomatékváltó. A több talp előnye még hogy kisebb teher jut az egyes talpakra. Fontos még hogy biztosítsuk a talpakat a túl magas állapotba történő állítás ellen, továbbá a talpak mérete megfelelő legyen, mert ha túl nagy nem ül bele megfelelően. Ha túl kicsi, akkor lecsúszhat róla. Ennek a fejnek előnye még, hogy elkészítési költsége kicsi. Alkalmazhatósága jó, mert a talpak megfelelő elhelyezésével a használhatóság nagymértékben nő. A talpak állításával megadható néhány foknyi szögeltérés a

vízszinteshez képest. Mely a nyomatékváltó felszerelésnél segít. Finom, kis lépésekben állítható az eszköz, ami előny. Hátránya a nehéz beállítás.

Végső változat

Készíthetünk olyan megfogott, ahol egy síklapra ülne a nyomatékváltó. A billentést egy állító csavarral oldanánk. Az állító csavar és a nyomatékváltó között egy mozgó ajtó lenne. Erre feküdne a nyomatékváltó egyik fele. A másik fele, pedig az alaplemezen ülne. A csavar be és ki tekerésével lehet pozícionálni a nyomatékváltót a kívánt helyzetbe. Kisebb erő kifejtéssel pozícionálható, mint azok a modellek ahol az egész talpat mozgatják. A szerkezet másik végén egy szélesítés található. Célja, hogy a szélesebb nyomatékváltók is biztonsággal üljenek a megfogón. Segít akkor is, ha a nyomatékváltónak a ház kialakítása nem szimmetrikus. Ha más egység is össze van kapcsolva a nyomatékváltóval. A szélesítés két végén csavaroknak van hely kialakítva. Változtatható pozíciókban. Akkor előnyös, ha itt szeretnénk biztosítani a nyomatékváltót láncsal és csavarral. A horonyban a csavar mozgatható a kívánt helyzetbe ott anya meghúzásával rögzíthető. Azért jó, mert magassága kicsi lenne az eszköznek. Használata egyszerű. Mivel ez egy univerzális fej lenne a költség, sem lenne magas. A felhasznált alapanyag sem lenne sok. Sók nyomatékváltónál lehetne alkalmazni.

A készítés során az egyesítéshez védőgázos fogyó elektródás ívhegesztést használunk. Ezt elsősorban ötvözetlen és gyengén ötvözött acélokban használják. Az alapanyag a melegen hengerelt táblalemez. Szükséges előképzettséggel rendelkező dolgozó rendelkezésre áll a szervizben. Aki az egyesítést végre tudja hajtani.

Méretezési számítások

Az ellenőrző számításokat az 1 és 2 irodalom segítségével végeztem.

Mozgatócsavar terhelhetőségének vizsgálata

Meghatározni az F_t terhelő erőt, amelyet a szerkezet károsodás nélkül elvisel.

A legrosszabb eset mikor a csavarra a teljes teher nehezül. A szabványos trapézmenet szelvényjellemzőit és méreteit a 12. és 13. ábrák tartalmazzák.

m = test tömege

g = nehézségi gyorsulás

$$\text{A terhelő erő: } F_t = m \cdot g = 450 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 4500 \text{ N}$$

Az $F_t = 4500 \text{ N}$ ha a legnehezebb váltóval számolunk.

Az orsó: M24x 2 8.8 MSZ EN 24014

Az orsó működő hossza: 100 mm

Anyaga: 8.8

Szakit szilárdság: $R_m = 800 \text{ MPa}$

Folyáshatár: $R_{eh} = 640 \text{ MPa}$

Szelvényszög: $\beta = 30^\circ$

Biztonsági tényező: $n = 3$

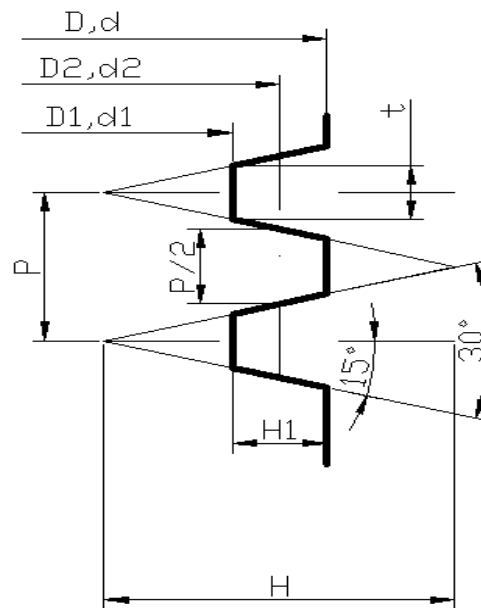
Súrlódási tényező száraz súrlódás esetén: $\mu = 0.18 - 0.21$

Számítás során $\mu = 0.2$ veszem.

Az anya MSZ EN 2261

Az anya magassága: $h_a = 12 \text{ mm}$

Az anya anyaga: 4



12. ábra Menet paraméterei

$$D = d$$

Névleges átmérő: $d=24$ mm

Anyamenet magátmérője: $D1 = d1 = d - P = 24 - 2 = 22$ mm

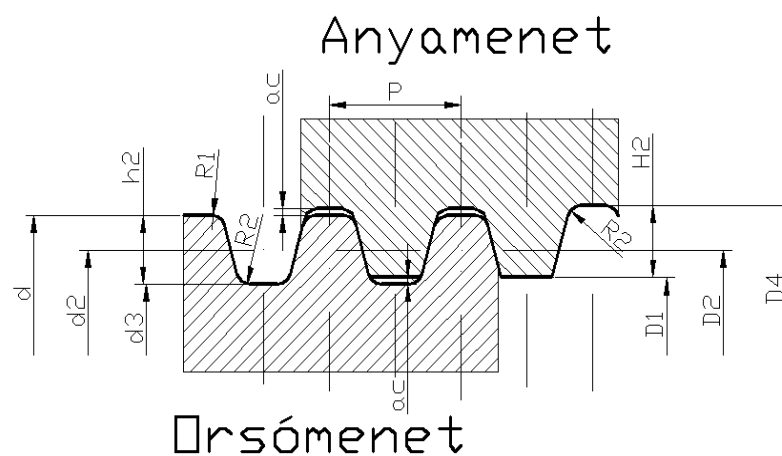
Menet középátmérője: $D2 = d2 = d - 0.5P = 24 - 1 = 23$ mm

$$H = 1.866 \times P = 3.732 \text{ mm}$$

Működő szelvénymagasság: $H1 = 0.5 \times P = 1$ mm

Menetárok szélesség: $t = 0.366 \times P = 0.732$ mm

Csúcshezag: $a_c = 0.25$ mm



13. ábra Összetett igénybevétel, orsó anya együtt

Orsó magátmérője: $d_3 = d - P - 2ac = 24 - 2 - 2 \times 0.25 = 21.5 \text{ mm}$

Anyamenet külső átmérője: $D_4 = d + 2ac = 24 + 2 \times 0.25 = 24.5 \text{ mm}$

Menetmélység: $h_2 = H_2 = 0.5P + ac = 0.5 \times 2 + 0.25 = 1.25 \text{ mm}$

Lekerekítés: $R_1 < 0.5ac$

Lekerekítés: $R_2 < a$

Terhelhetőség meghatározása összetett igénybevételre:

Az igénybevétel nyomás + csavarás vagy húzás + csavarás.

$$\text{Megengedett feszültség: } \sigma_{meg} = \frac{R_{eH}}{n} = \frac{640 \text{ MPa}}{3}$$

$$\sigma_{meg} = 213.33 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{meg} = \frac{R_{eH}}{n} \geq \sigma_{red} = \sqrt{\sigma_{ny}^2 + 3\tau_{cs}^2}$$

Nyomó igénybevétel:

$$\sigma_{ny} = \frac{F}{A} = \frac{F}{\frac{d_3^2 \cdot \pi}{4}}$$

Csavaró igénybevétel:

$$\tau_{cs} = \frac{M_{cs}}{K_p} = \frac{M_{cs}}{\frac{d_3^3 \cdot \pi}{16}}$$

$$\text{Csavaró nyomaték: } M_{cs} = \frac{d_2}{2} \cdot F_t \cdot \tan(\rho' + \alpha)$$

$$\text{Látszólagos súrlódási tényező: } \mu' = \frac{\mu}{\cos \beta / 2}$$

Súrlódási tényező: μ

$$\mu' = 0.207$$

$$\text{Súrlódási kúpszög: } \rho' = \arctg \mu' = \arctg 0.1863$$

$$\rho' = 11.69^\circ$$

$$\text{Emelési szög: } \alpha = \arctg \left(\frac{P}{d_2 \cdot \pi} \right) = \arctg \left(\frac{2}{23 \text{ mm} \cdot 3.14} \right)$$

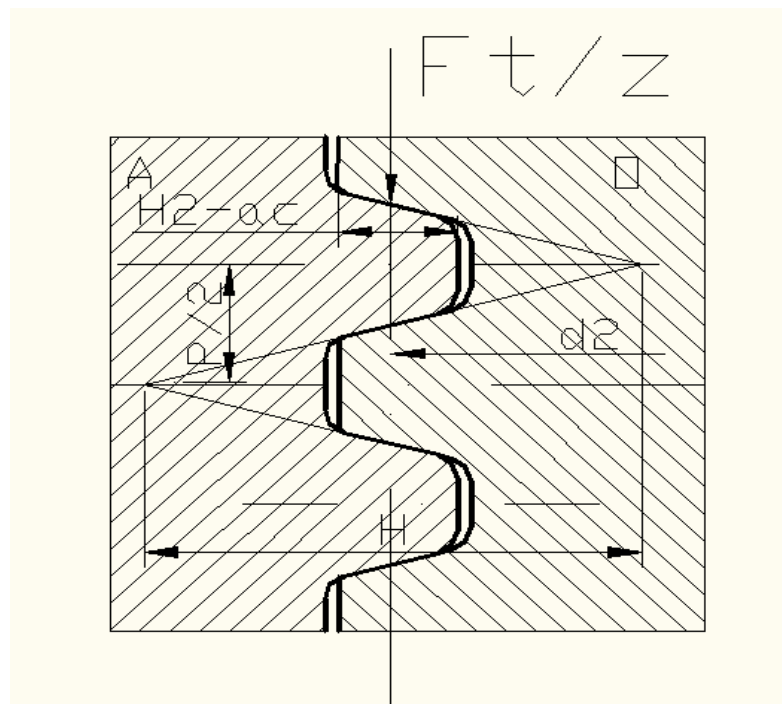
$$\alpha = 1.58^\circ$$

Megengedhető terhelő erő:

$$F_t = \frac{d_3^2 \sigma_{\text{meg}}}{1,273 \cdot \sqrt{1 + 12 \cdot \left(\frac{d_2}{d_3}\right)^2 + \text{tg}^2(\rho' + \alpha)}} = \frac{21,5^2 \cdot 213,33}{1,273 \cdot \sqrt{1 + 12 \cdot \left(\frac{23}{21,5}\right)^2 + \text{tg}^2(11,69 + 1,58)}} =$$

$$= 20145,8 \text{ N}$$

Terhelhetőség meghatározása felületi nyomásra:



14. ábra orsó és anya menetei között hatóerő.

Az orsó és az anya menetei között a terhelés hatására felületi nyomás keletkezik, ezt a 14. ábrán láthatjuk.

$$p < p_{\text{meg}}$$

Megengedett felületi terhelés: $p_{\text{meg}} = 20 \text{ MPa}$

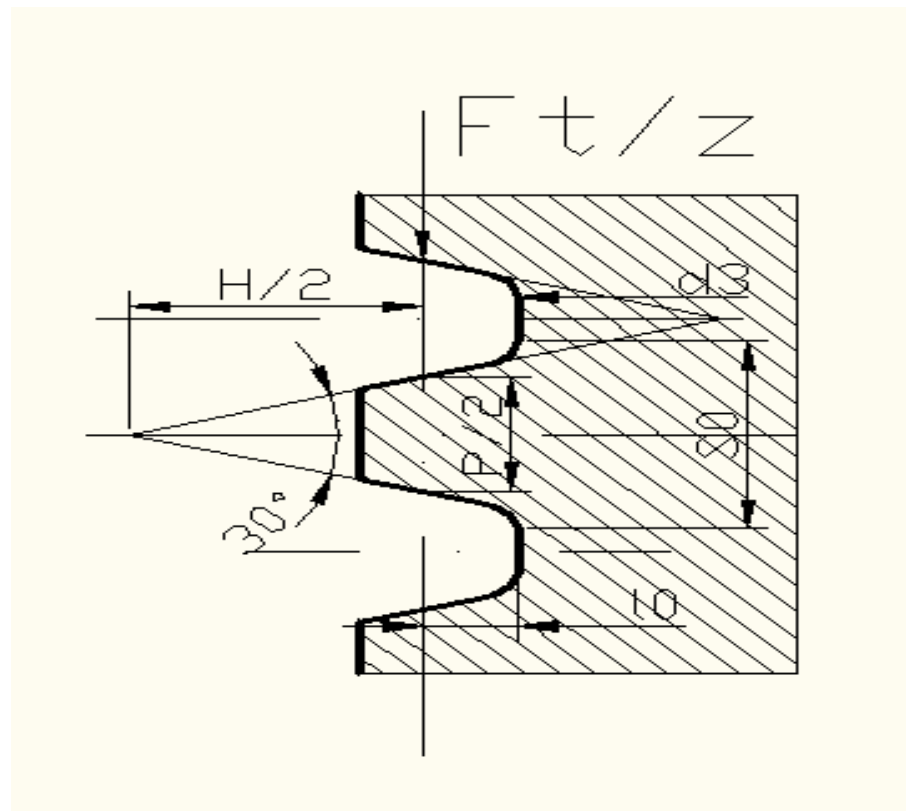
$$p_{meg} = \frac{F_2}{d_2 \cdot \pi \cdot 0,5 \cdot h_a} \Rightarrow$$

$$F_2 = p_{meg} \cdot d_2 \cdot \pi \cdot (H_2 - ac) \cdot \frac{h_a}{P} = 20 \text{ MPa} \cdot 22 \text{ mm} \cdot \pi \cdot (1,25 - 0,25) \cdot \frac{12}{2}$$

Felületi nyomásra megengedhető terhelés: $F_2 = 8293,8 \text{ N}$

$$\text{Az egy menetre eső erő: } = \frac{F_2}{z} = \frac{8293,8}{6} = 1445,13 \text{ N}$$

Terhelhetőség meghatározása menettő hajlításra:



15. ábra Orsó metszeti ábrázolása

Orsó vizsgálata:

A 15. ábra jelöléseit alkalmazva végzem el az ellenőrzést a menettő hajlításra.

$$l_0 = \frac{d_2 - d_3}{2} = \frac{23\text{mm} - 21.5\text{mm}}{2} = 0.75\text{mm}$$

$$s_o = 0,5 \cdot P + 2l_o \cdot \left(\operatorname{tg} \frac{\beta}{2} \right) = 0,5 \cdot 2\text{mm} + 2 \cdot 0.75\text{mm} \cdot \left(\operatorname{tg} \frac{30^\circ}{2} \right) = 1.401\text{mm}$$

$$\text{Keresztmetszeti tényező: } K = \frac{d_3 \cdot \pi \cdot s_o^2}{6} = \frac{21.5\text{mm} \cdot \pi \cdot 1.0401^2\text{mm}}{6} = 12.17\text{mm}^3$$

$$\text{Hajlító feszültség orsónál: } \sigma_{ho} = \frac{M_{ho}}{K} = \frac{\frac{F_{31}}{2} \cdot l_0}{K} \leq \sigma_{meg} \Rightarrow$$

$$\text{Megengedett hajlító feszültség: } \sigma_{meg} = \frac{M_{ho}}{K} \Rightarrow M_{ho} = \sigma_{meg} \cdot K$$

$$\frac{F_{31}}{2} \cdot l_0 = \sigma_{meg} \cdot K$$

$$\sigma_{meg} = 100\text{MPa}$$

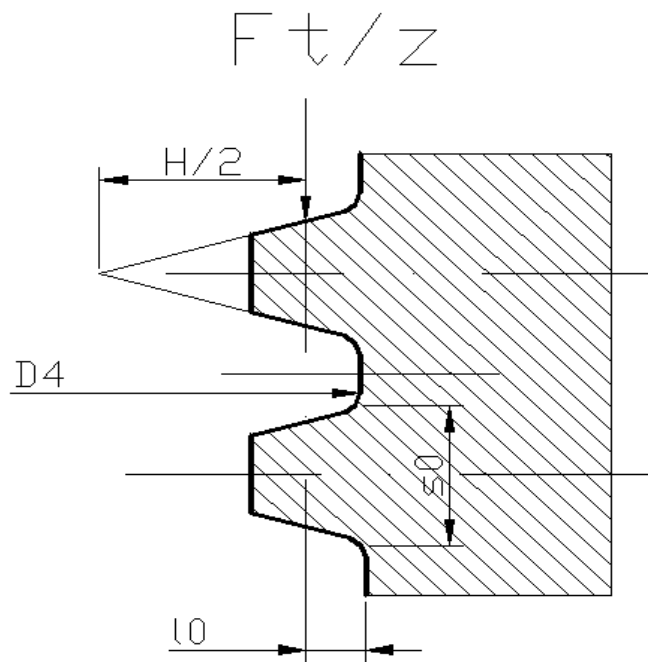
A megengedhető terhelő erő: F_{31}

$$F_{31} = \frac{d_3 \cdot \pi \cdot \sigma_{meg} \cdot s_o^2 \cdot h_a}{6 \cdot l_0 \cdot P} = \frac{21.5\text{mm} \cdot \pi \cdot 100\text{MPa} \cdot 1.401^2 \cdot 12\text{mm}}{6 \cdot 0.75\text{mm} \cdot 2\text{mm}}$$

$$F_{31} = 17676.78\text{N}$$

Anyá vizsgálata:

A 16. ábra jelöléseit alkalmazva végzem el az ellenőrzést a menettő hajlításra.



16. ábra Anya metszeti ábrázolása

Anyamenet külső átmérője: $d_4 = d + 2a_c = 24\text{mm} + 2 \cdot 0.25 = 24.5\text{mm}$

Keresztmetszeti tényező: $K = \frac{d_4 \cdot \pi \cdot s_o^2}{6} = \frac{24.5\text{mm} \cdot \pi \cdot 1.401^2\text{mm}}{6} = 25.17\text{mm}^3$

Hajlító igénybevétel: $\sigma_{ha} = \frac{M_{ha}}{K} = \frac{\frac{F_{32}}{2} \cdot l_o}{K} \leq \sigma_{meg} \Rightarrow$

Megengedett igénybevétel: $\sigma_{meg} = \frac{M_{ha}}{K} \Rightarrow M_{ha} = \sigma_{meg} \cdot K$

$$\frac{F_{32}}{2} \cdot l_o = \sigma_{meg} \cdot K$$

$$\sigma_{meg} = 130\text{MPa}$$

Megengedhető terhelő erő:

$$F_{32} = \frac{d_4 \cdot \pi \cdot s_o^2 \cdot \sigma_{meg} \cdot h_a}{6 \cdot l_o \cdot P} = \frac{24.5\text{mm} \cdot \pi \cdot 1.401^2\text{mm} \cdot 130\text{MPa} \cdot 12\text{mm}}{6 \cdot 0.75\text{mm} \cdot 2\text{mm}}$$

$$F_{32} = 26186.31\text{N}$$

Kihajlásra történő vizsgálat:

$$i = \sqrt{\frac{I_3}{A_3}} = \sqrt{\frac{\frac{d_3^4 \pi}{64}}{\frac{d_3^2 \pi}{4}}} = \sqrt{\frac{d_3^2}{16}} = \frac{d_3}{4} = \frac{21.5 \text{ mm}}{4} = 5.375 \text{ mm}$$

Az egyenértékű hossz: $l = 100 \text{ mm}$

$$l_e = 2 \cdot l$$

$$\text{Karcsúsági tényező: } \lambda = \frac{l_e}{i} = \frac{2 \cdot 100 \text{ mm}}{5.375 \text{ mm}} = 37.209$$

Mivel λ kisebb, mint 60 ezért a kihajlás nem mértékadó igénybevétel.

Felületi nyomásra: 8293 N

Menetű hajlítás:

Orsó: 17676 N

Anyag: 26186 N

Összetett igénybevétel: 20146 N

A számított értékek alapján látszik, hogy a felületi nyomásra számítottuk a legkisebb értéket ezért ez a mértékadó ennél nagyobb terhelést, nem adhatunk rá. A számítások elején meghatároztuk, hogy a legnagyobb terhelés 4500 N. Megfelel nincs túlterhelve.

Hidraulikus munkahenger méretezése

A 26 irodalom alapján.

A 17. és 18. ábra jelöléseit alkalmazva végzem el a méretezést.

Teljes hossz: $L = 1900 \text{ mm}$

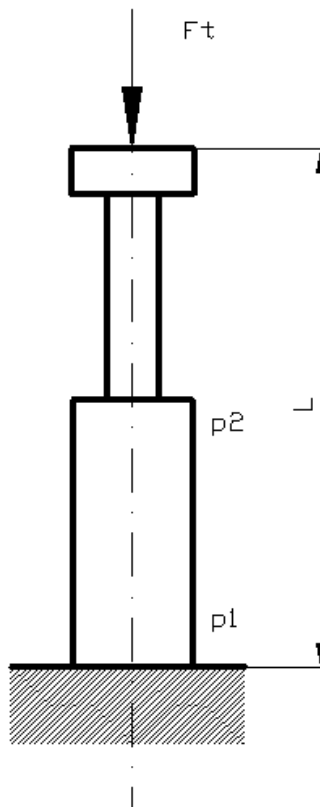
Acél rugalmassági modulus: $E = 2.1 \cdot 10^{11} \text{ MPa}$

Terhelő erő: $F = F_t = F_{\text{test}} + F_{\text{megfogó}} = 450 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} + 50 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 5000 \text{ N}$

A mozgatandó test F_{test} . A testet megfogó berendezés $F_{\text{megfogó}}$.

Mechanikai hatásfok: $\eta_{\text{mech}} = \frac{F}{F + F_s}$ A súrlódó erők figyelembe vételére

$\eta_{\text{mech}} = 0.95$ vesszük fel.



17. ábra Munkahenger és fő paraméterei

A $p_1 = 100\text{bar} = 10\text{MPa}$ nyomást a rendszerbe épített szivattyú hozza létre. A sűrűlódó erő nagyságára a nyomásviszony a tömítő elemek az olaj a működési sebesség van hatással.

$$p_1 = \frac{F_t}{A_D}$$

$$A_D = \frac{F_t}{p_1} = \frac{5000\text{N}}{10\text{MPa}} = 500\text{mm}^2$$

$$A_D = \frac{D^2 \cdot \Pi}{4}$$

Felületek hányadosa, $\varphi = \frac{A_D}{A_d}$ amit felület aránynak is szoktak hívni. Szabványos értékeket vesz fel. 1,06; 1,12; 1,25; 1,4; 1,6; 2; 2,5; 5

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot A_D}{\Pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 500\text{mm}^2}{\Pi}} = 25.23\text{mm}$$

A meghatározott dugattyú átmérőnél nagyobbbat választok, hogy növeljem a biztonságot. A szervizkörülményeknek minél jobban megfeleljen. A nem várt és számított igénybevételeket minél jobban elviselje. A meghibásodás lehetősége minél kisebb legyen.

Választott szabványos méretek: $D=50\text{mm}$ a dugattyú átmérője. Az MSZ ISO 3320 alapján.

$$A_D = \frac{D^2 \cdot \Pi}{4} = \frac{50^2\text{mm} \cdot \Pi}{4} = 1963.349\text{mm}^2$$

A dugattyú szár átmérőjének meghatározása.

$$d = \sqrt{\frac{\varphi \cdot D^2 - D^2}{\varphi}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 50\text{mm}^2 - 50\text{mm}^2}{2}} = 35.35\text{mm}$$
 Melynek szabványos értéket

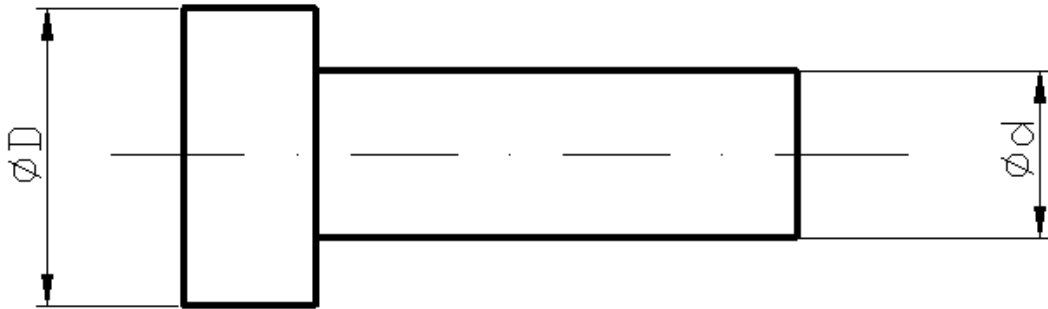
választunk. $d=40\text{mm}$

$$A_d = \frac{(D-d)^2 \cdot \Pi}{4} = \frac{(50\text{mm} - 40\text{mm})^2 \cdot \Pi}{4} = 78.5398\text{mm}^2$$

A dugattyú szélessége: $0.7D$

A környezet szempontjából leginkább igénybevett része a dugattyúrúd. A megfelelő védelmet keménykrómozót, polírozót felület létrehozásával biztosítják. Vastagság 23-30mikron. Keménység: 800-1000 HV. Felületi érdesség: $Ra\ 0.3-0.6$ mikron.

$F_t = \eta_{\text{mech}} \cdot p_1 \cdot A_D = 0.95 \cdot 10 \text{ MPa} \cdot 1963.349 \text{ mm}^2 = 18651.81 \text{ N}$ Maximálisan
kifejthető erő a munkahengerrel. A súrlódás figyelembevételével.



18. ábra Munkahenger dugattyúja és fő paramétere

A hengerfedél falvastagságának meghatározása

A hengerfedél feladata: a hengercső lezárása, löketvégi csillapítás, a henger rögzítése, dugattyú szárának vezetése. A leggyakrabban használt anyag az A50, ami a régi jelölése. Az új jelölése Fe 490-2. Ezt fogjuk használni. Folyáshatára $R_{eh} = 295 \text{ MPa}$. Szakítószilárdsága $R_m = 500 \text{ MPa}$. D a dugattyú átmérője. p_1 a rendszer nyomás értéke. n a biztonsági tényező.

$$h_{\min} = 0.6 \cdot D \cdot \sqrt{\frac{p_1}{\frac{R_{eh}}{n}}} = 0.6 \cdot 50 \text{ mm} \cdot \sqrt{\frac{10 \text{ MPa}}{\frac{295 \text{ MPa}}{2}}} = 7.8113 \text{ mm}$$

A hengerfedél minimális vastagsága 8mm.

A hengerfedelek bonyolult profillal rendelkeznek. A dugattyú oldali fedél kapja a nagy terhelést. A legnagyobb igénybevétel a fedél közepén jelentkezik. Forrás a 3. számú irodalom.

Hengercső méreteinek meghatározása és ellenőrzése

A munkahenger belülről nyomással terhelt vastag falú cső. Az ébredő feszültségeket a vastag falú csövek számításánál használt módszerrel határozzuk meg. Forrás az 5. számú irodalom.

A leggyakrabban használt anyag az A50, ami a régi jelölése MSZ 500-1981 alapján. Az új jelölése Fe 490-2 MSZ 500-1989 alapján. DIN 17100 szerinti jelölése st50-2. A feltételeknek megfelel. Felületi érdesség: Ra 0.2-0.4. Javasolt illesztés: H8/h7. Használjuk. A belső átmérő ismeretében meghatározható a minimális falvastagság. A biztonsági tényező $n_e = 2 - 3$. Folyáshatára $R_{eh} = 295\text{MPa}$

$$v_{\min} = \frac{D}{2} \cdot \left[\sqrt{\frac{R_{eh}}{R_{eh} - 2 \cdot n \cdot p}} - 1 \right] = \frac{50\text{mm}}{2} \cdot \left[\sqrt{\frac{295\text{MPa}}{295\text{MPa} - 2 \cdot 2.5 \cdot 10\text{MPa}}} - 1 \right] = 2.43\text{mm}$$

A hengercső külső átmérője 60.3mm lesz. A falvastagság 4 mm szabvány szerint.
 $D=52.3\text{ mm}$

A hengercső belsejében ébredő feszültségek:

$$a = \frac{D}{D_k} = \frac{52.3\text{mm}}{60.3\text{mm}} = 0.867, \quad D \text{ a hengercső belső átmérője, } D_k \text{ a hengercső külső}$$

átmérője, p a hengercsőben uralkodó nyomás.

$$\sigma_1 = \sigma_t = p \cdot \frac{1+a^2}{1-a^2} = 10\text{MPa} \cdot \frac{1+0.867^2}{1-0.867^2} = 70.54\text{MPa}$$

$$\sigma_2 = \sigma_a = p \cdot \frac{a^2}{1-a^2} = 10\text{MPa} \cdot \frac{0.867^2}{1-0.867^2} = 30.27\text{MPa}$$

$$\sigma_3 = \sigma_r = -p = -10\text{MPa}$$

Az egyenértékű feszültség H. M.H. elmélet alapján:

$$\begin{aligned} \sigma_e &= \sqrt{\frac{1}{2} \cdot [(\sigma_1 - \sigma_2)^2 + (\sigma_2 - \sigma_3)^2 + (\sigma_3 - \sigma_1)^2]} = \\ &= \sqrt{\frac{1}{2} \cdot [(70.54\text{MPa} - 30.27\text{MPa})^2 + (30.27\text{MPa} - (-10\text{MPa}))^2 + (-10\text{MPa} - 70.54\text{MPa})^2]} = \\ &= 69.74\text{MPa} \end{aligned}$$

A szilárdságtani feltételeket teljesíti ha $\frac{R_{eH}}{\sigma_e} = n_{sz} \geq n_e$.

$$\frac{R_{eH}}{\sigma_e} = \frac{295\text{MPa}}{69.74\text{MPa}} = 4.22 \quad 4.22 \geq 2.5$$

A szilárdságtani feltételeket maradéktalanul teljesíti.

Dugattyúrúd ellenőrzése kihajlásra

A kihajlás veszélye akkor a legnagyobb mikor a munkahenger felső véghelyzetben

van. Elsőnek szükség van az inercia sugár meghatározására. $i = \sqrt{\frac{I_2}{A_2}}$ A

$$\text{dugattyúszár inercia nyomatéka } I_2 = \frac{d^4 \cdot \Pi}{64} = \frac{(40 \cdot 10^{-3} \text{ m})^4 \cdot \Pi}{64} = 1.25 \cdot 10^{-7} \text{ m}^4$$

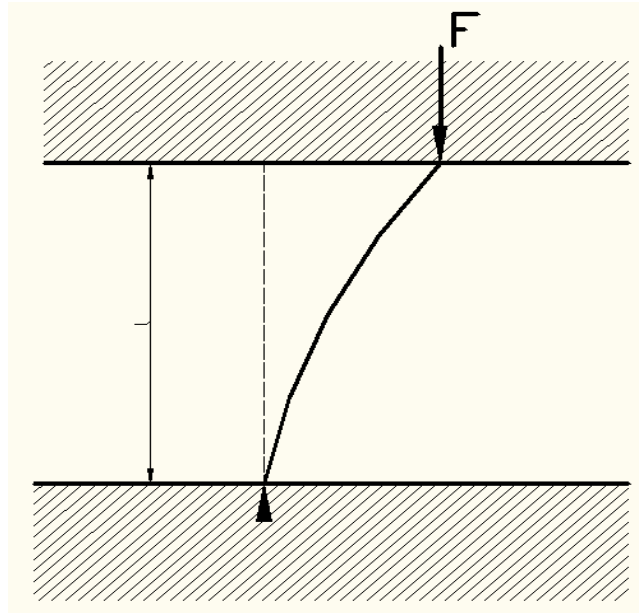
Biztonsági tényező: $n=3.5$. A_2 a dugattyúszár keresztmetszete. Kör keresztmetszet

esetén az inercia sugár $i = \frac{d}{4} = \frac{40\text{mm}}{4} = 10\text{mm}$. Forrás a 3. számú irodalom.

További számításokhoz szükséges a karcsúsági tényező meghatározása.

$$\lambda = \frac{l_0}{i} = \frac{2l}{10} = \frac{2 \cdot 1900\text{mm}}{10\text{mm}} = 380$$

Az l_0 a rúd teljes kihajlási hossza. $l_0 = 2l$. A 19. ábrán látható. Az l hossz a munkahenger alsó rögzítési pontja és a pozitív véghelyzet közötti távolsága. Amikor a munkahengert teljesen feltöltjük munkafolyadékkal, a dugattyú legmagasabb pozícióban van.



19. ábra kihajló hossz. Egyik végén szilárdan befogót másik végén, szabadon álló. A karcsúsági tényező meghatározására azért van szükség, hogy a kritikus feszültség értékét meg tudjuk határozni. A 20. ábra szerint.

Acélra vonatkozó értékek: $\lambda_0 = 100$ $\lambda_f = 60$ $E = 210 \text{ GPa}$

1. szakasz a folyáshatár $\lambda < \lambda_f$ $\sigma_{\text{krit}} = R_{\text{eh}}$

2. szakasz a Tetmajer-egyenes $\lambda_f < \lambda < \lambda_0$ $\sigma_{\text{krit}} = a_0 - a_1 \cdot \lambda$

3. szakasz az Euler hiperbola $\lambda_0 < \lambda$ $\sigma_{\text{krit}} = \left(\frac{\pi}{\lambda}\right)^2 \cdot E$

A λ nagy értéke miatt a 3 szakasz vonatkozik a munkahengerre.

$$\sigma_{\text{krit}} = \left(\frac{\pi}{\lambda}\right)^2 \cdot E = \left(\frac{\pi}{380}\right)^2 \cdot 210000 \text{ MPa} = 14.35 \text{ MPa}$$

σ_{krit} a kritikus feszültség értéke. A dugattyúszár felülete

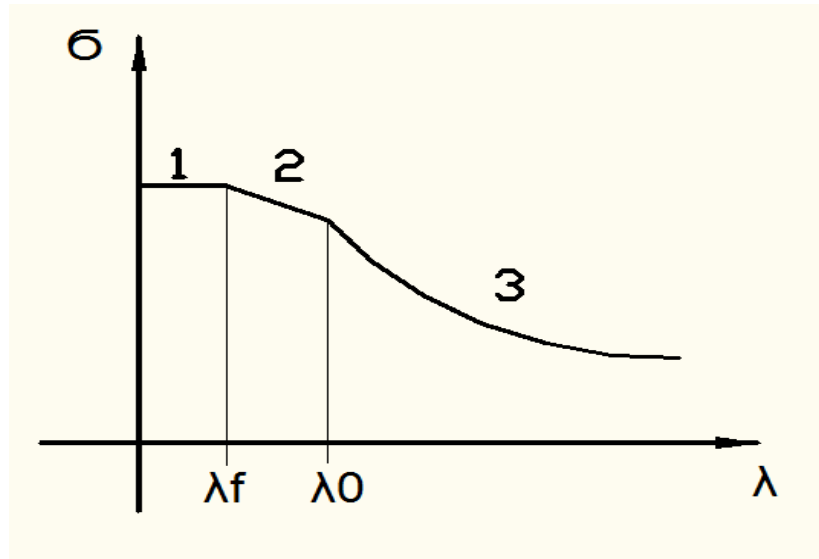
A kritikus erő meghatározása:

$$F_{\text{krit}} = \sigma_{\text{krit}} \cdot A = 14.35 \text{ MPa} \cdot \frac{(40 \text{ mm})^2 \cdot \pi}{4} = 18032.74 \text{ N}$$

.

$$\frac{F_{\text{krit}}}{F} = \frac{18032.74 \text{ N}}{5000} = 3.6$$

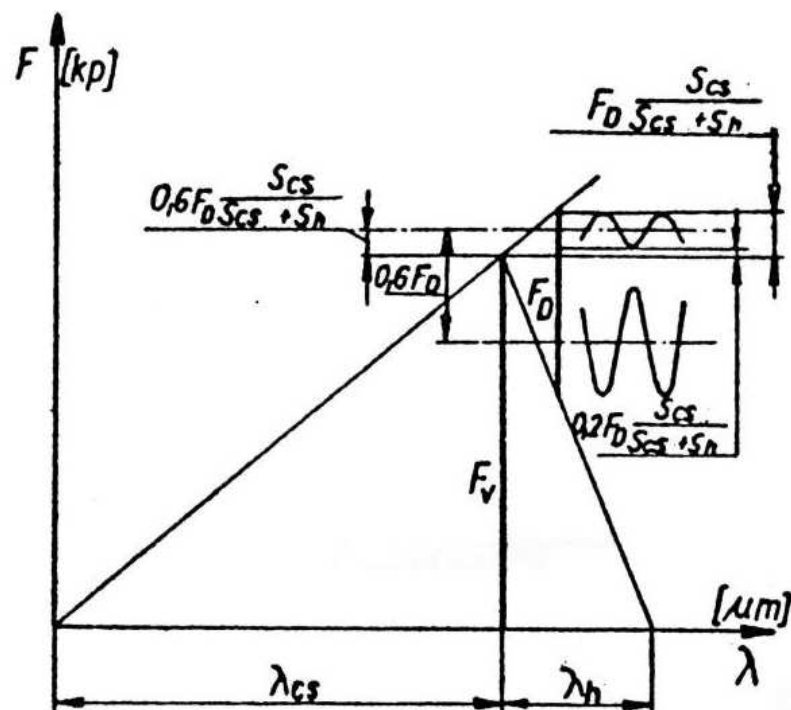
Kihajlás elleni megfelelés feltétele: $\frac{F_{krit}}{F} \geq 3$. Mivel az előírt feltételt teljesíti, ezért kihajlásra megfelel. $3.6 \geq 3$



20. ábra a kritikus feszültség és a kihajlási tényező diagramja

A munkahengert összekötő csavarok méretezése

A leszorító csavarokat kellő előfeszítő erővel szerelik. Célja, hogy a fedelek ne emelkedjenek el a nyomás hatására. A 21. ábrán látható.



21. ábra a fellépő erőhatások

A csavarokat szerelésnél a megfelelő nyomatékkal kell meghúzni. A tervezés során szükség van a megfelelő paraméterek meghatározására. Forrás a 3. számú irodalom.

Előfeszítő erő nagysága: $F_e = 2 \cdot F = 2 \cdot 5000\text{N} = 10000\text{N}$

Maximális csavaró erő nagysága: $F_{cs} = 2.5 \cdot F = 2.5 \cdot 5000\text{N} = 12500\text{N}$

A csavaró feszültség $\sigma_{cs} = \frac{F_{cs}}{A_{cs}} \leq \sigma_{meg} = \frac{R_{eh}}{n}$ melyből a csavar magátmérője meghatározható. A csavar 10.9 szilárdsági csoportból választuk. Egyezményes folyáshatára a 10.9 csavarnak $R_{eh} = 900\text{MPa}$. Csavarok száma z . A biztonsági

tényező n értéke 2.5. $d_3 \geq D \cdot \sqrt{\frac{2.5 \cdot p}{\frac{R_{eh}}{n} \cdot z}}$

$$d_3 = 50\text{mm} \cdot \sqrt{\frac{2.5 \cdot 10\text{MPa}}{\frac{900\text{MPa}}{2.5} \cdot 4}} = 6.588\text{mm}$$

A magátmérő alapján tudunk szabványos csavart választani. M8 a választott szabványos csavar. Magátmérője: 6.466 mm.

A megnyúlások meghatározása. E a rugalmassági modulus. Az l a használt hosszúság. A felület nagysága A .

$$A_{cs} = \frac{d_3^2 \cdot \Pi}{4} = \frac{6.466^2 \text{mm} \cdot \Pi}{4} = 32.83\text{mm}^2$$

$$A_h = \frac{D_k^2 \cdot \Pi}{4} = \frac{60.3^2 \text{mm} \cdot \Pi}{4} = 2855.77\text{mm}^2$$

$$\lambda_{cs} = \frac{F \cdot l_{cs}}{A_{cs} \cdot E} = \frac{5000\text{N} \cdot 40\text{mm}}{32.83\text{mm}^2 \cdot 210000\text{MPa}} = 0.029\text{mm}$$

$$\lambda_h = \frac{F \cdot l_h}{A_h \cdot E} = \frac{5000\text{N} \cdot 900\text{mm}}{2855.77\text{mm}^2 \cdot 210000\text{MPa}} = 7.503 \cdot 10^{-3} \text{mm}$$

A rugómerevségek kiszámítása. A felületet A -val jelöljük. E a rugalmassági modulus. A mértékadó hosszúság pedig l .

$$s_{cs} = \frac{A_{cs} \cdot E}{l_{cs}} = \frac{32.83\text{mm}^2 \cdot 210000\text{MPa}}{40\text{mm}} = 172357.5 \frac{\text{N}}{\text{mm}}$$

$$s_h = \frac{A_h \cdot E}{l_h} = \frac{2855.77 \text{ mm}^2 \cdot 210000 \text{ MPa}}{900 \text{ mm}} = 666346.3 \frac{\text{N}}{\text{mm}}$$

A terhelési paraméterek felvétele. Üzemi középterhelés

$$F_{\text{ük}} = F_e + 0.6 \cdot F \cdot \frac{s_{cs}}{s_{cs} + s_h} = 10000 \text{ N} + 0.6 \cdot 5000 \text{ N} \cdot \frac{172357.5 \frac{\text{N}}{\text{mm}}}{172357.5 \frac{\text{N}}{\text{mm}} + 666346.3 \frac{\text{N}}{\text{mm}}} =$$

$$= 10616.5 \text{ N}$$

Minimális üzemi terhelés:

$$F_{\text{ü min}} = F_e + 0.2 \cdot F \cdot \frac{s_{cs}}{s_{cs} + s_h} = 10000 \text{ N} + 0.2 \cdot 5000 \text{ N} \cdot \frac{172357.5 \frac{\text{N}}{\text{mm}}}{172357.5 \frac{\text{N}}{\text{mm}} + 666346.3 \frac{\text{N}}{\text{mm}}} =$$

$$= 10205.5 \text{ N}$$

Maximális üzemi terhelés:

$$F_{\text{ü max}} = F_e + F \cdot \frac{s_{cs}}{s_{cs} + s_h} = 10000 \text{ N} + 5000 \text{ N} \cdot \frac{172357.5 \frac{\text{N}}{\text{mm}}}{172357.5 \frac{\text{N}}{\text{mm}} + 666346.3 \frac{\text{N}}{\text{mm}}} =$$

$$= 11027.5 \text{ N}$$

Ellenőrizzük a csavarokat kifáradásra: Az összeszorító csavarok magkeresztmetszeti értéke A_m

$$A_m = z \cdot \frac{d_3^2 \cdot \Pi}{4} = 4 \cdot \frac{6.466^2 \text{ mm} \cdot \Pi}{4} = 131.347 \text{ mm}^2$$

Az üzemi közép feszültség értékének meghatározása:

$$\sigma_{\text{ük}} = \frac{F_{\text{ük}}}{A_m} = \frac{10616.5 \text{ N}}{131.347 \text{ mm}^2} = 80.82 \text{ MPa}$$

A minimális üzemi feszültség értéke:

$$\sigma_{\text{ü min}} = \frac{F_{\text{ü min}}}{A_m} = \frac{10205.5 \text{ N}}{131.347 \text{ mm}^2} = 77.69 \text{ MPa}$$

A maximális üzemi feszültség meghatározása:

$$\sigma_{\text{ü max}} = \frac{F_{\text{ü max}}}{A_m} = \frac{11027.5 \text{ N}}{131.347 \text{ mm}^2} = 83.95 \text{ MPa}$$

A lüktető feszültség amplitúdója:

$$\sigma_a = \frac{\sigma_{\bar{u} \max} - \sigma_{\bar{u} \min}}{2} = \frac{83.95 \text{MPa} - 77.69 \text{MPa}}{2} = 3.13 \text{MPa}$$

Folyáshatárra a biztonsági tényező 1.8 és 3 közé szoktuk felvenni.

$$n_F = \frac{R_{eh}}{\sigma_{\bar{u} \max}} = \frac{900 \text{MPa}}{83.95 \text{MPa}} = 10.72$$

A folyáshatárra kiszámolt biztonsági tényező megfelel az előírtaknak.

Biztonsági tényező kifáradásra 1.8 és 3 között próbáljuk tartani.

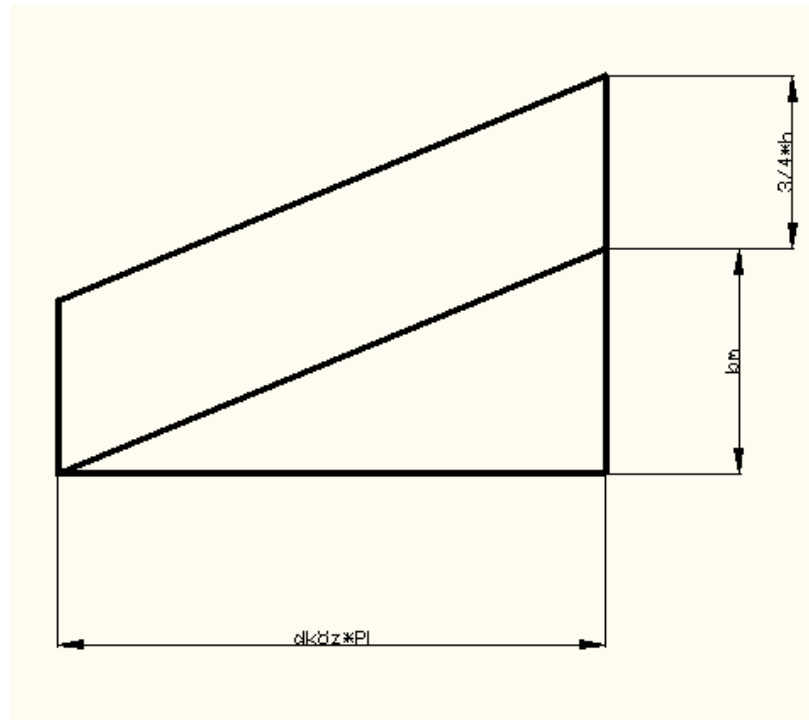
$$\sigma_{kif} = \frac{F_e + F_{cs}}{2 \cdot A_m} = \frac{10000 \text{N} + 12500 \text{N}}{2 \cdot 131.347 \text{mm}^2} = 85.65 \text{MPa}$$

$$n_f = \frac{\sigma_{kif}}{\sigma_a} = \frac{85.65 \text{MPa}}{3.13 \text{MPa}} = 27.36$$

A kifáradásra kiszámolt biztonsági tényező megfelel az előírtaknak.

Menetes kötés ellenőrzése nyírásra

Az alkatrészek összeerősítésekor a jobb helykihasználás érdekében. Finommenetes alkatrészeket alkalmaznak. A finommenetes elemeket nyírásra kell ellenőrizni. Az anya és az orsó menete is sérülhet. Elég az alacsonyabb szilárdságú alkatrész ellenőrzése. Egy b_m menetemelkedési menetet figyeljünk meg. Ilyenkor a nyírt felület rombold alakú. A hossz a középmérimen határozható meg. Az elnyíródó menet nagysága a menetmélység $\frac{3}{4}$ szerese. A 22. ábrán látható. Forrás a 15. irodalom.



22. ábra Nyírt keresztmetszet közelítése

$$A_{ny} = d_{köz} \cdot \pi \cdot 0.75 \cdot h = d_{köz} \cdot b_m \cdot \pi \cdot 0.75 \cdot \cos 30^\circ =$$

$$= 7.188\text{mm} \cdot 1.25\text{mm} \cdot \pi \cdot 0.75 \cdot \cos 30^\circ = 18.33\text{mm}^2$$

A menet középmérete $d_{köz}$. A menetemelkedés nagysága b_m .

A szükséges teljesen ép menetek száma z .

$$z = \frac{F_{ny}}{A_{ny} \cdot \tau_{meg}} = \frac{5000\text{N}}{18.33\text{mm}^2 \cdot 73.75\text{MPa}} = 3.69$$

A szükséges menetek száma 2.

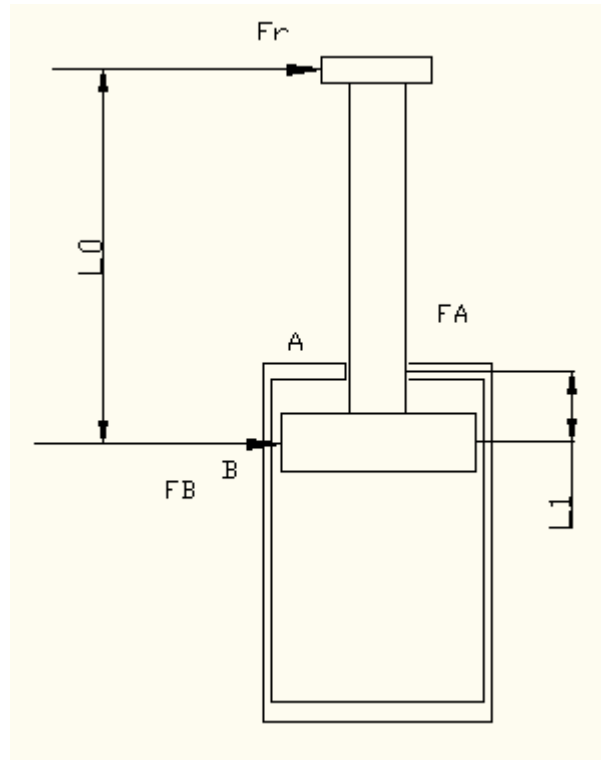
$$\sigma_{meg} = \frac{R_{eh}}{n} = \frac{295\text{MPa}}{2} = 147.5\text{MPa}$$

$$\tau_{meg} = \frac{\sigma_{meg}}{2} = \frac{147.5\text{MPa}}{2} = 73.75\text{MPa}$$

A szükséges magasság: $L_{menet} = b_m \cdot z = 1.25\text{m} \cdot 4 = 5\text{mm}$

Vezető gyűrűk felületi nyomása

A munkahengerek axiális terhelésre készülnek. A használat közben felléphetnek radiális terhelések is, ami a dugattyút terhelik. A 23. ábrán látható. Forrás 15. számú irodalom.



23. ábra a munkahengerre ható radiális erők

Azoknál a hengereknél ahol nincsen egyértelműen radiális igénybevétel. $F_r \approx 0.1 \cdot F_{ax}$ értékkel végezzük el az ellenőrzést. A terhelést a dugattyú (B pontjában) és a dugattyúrúd (A pontjában) veszik fel. Itt kell vezető gyűrűt beépíteni. A radiális terhelés mértéke a kar hosszúságával változik. Megfelelő, ha csak a legjobban terhelt pontot vizsgáljuk, ami a dugattyú felső véghelyzete. Nagy löketű munkahengereknél az L1 közt nagyra kell készíteni.

$$F_r = 0.3 \cdot F = 0.3 \cdot 5000 \text{ N} = 1500 \text{ N}$$

$$\text{Nagyítási tényező: } N = \frac{L_0}{L_1} = \frac{F_A}{F_r} = \frac{700 \text{ mm}}{100 \text{ mm}} = 7$$

$$F_A = F_r \cdot \frac{L_0}{L_1} = F_r \cdot N = 1500 \text{ N} \cdot 7 = 10500 \text{ N}$$

$$F_B = F_r \cdot \frac{L_0 - L_1}{L_1} = F_r \cdot (N - 1) = 1500 \text{ N} \cdot (7 - 1) = 9000 \text{ N}$$

A hengerpalást felületén a felületi nyomás eloszlása egyenetlen. A vetület területével határozzuk meg az átlagos felületi nyomást. $F_r = 0.3 \cdot F = 0.3 \cdot 5000 \text{ N} = 1500 \text{ N}$

A vezető szalag szélessége b_A .

A rúdon ébredő nyomás értéke: $p_A = \frac{F_A}{b_A \cdot d} = \frac{10500\text{N}}{20\text{mm} \cdot 40\text{mm}} = 13.125\text{MPa}$

A dugattyún ébredő nyomás nagysága: $p_B = \frac{F_B}{b_A \cdot D} = \frac{9000\text{N}}{20\text{mm} \cdot 50\text{mm}} = 9\text{Mpa}$

Az oldal irányú terhelést régen bronz perselyek vették fel. Manapság műanyag perselyek vagy vezető szalagok veszik fel a terhelést. Ezek miatt nem érnek össze az acél alkatrészek. A vezető perselyeknél a nagy terhelhetőség, a kis berágódási hajlam, a kis súrlódási tényező fontos. Nagy terhelések hatására a vezető szalagok is deformálódnak. Következménye, hogy a fém alkatrészek összeérnek, berágódás sérülés jöhet létre. Ellenőrizni kell a vezető szalagokat deformáció szempontjából. A vezető szalag vastagsága h . A vezetőpersely anyagának POM poliacetátot választunk. Az f értéke csak közelítő érték.

$$f = h \cdot \frac{F_A}{b_A \cdot d \cdot E} = 4\text{mm} \cdot \frac{10500\text{N}}{20\text{mm} \cdot 40\text{mm} \cdot 3000\text{MPa}} = 0.0175\text{mm}$$

Munkahenger merevségének vizsgálata

A munkahengert általában olajjal töltjük fel. Az olaj sokkal rugalmasabb, mint az acél. A folyadék térfogat változása, más néven a folyadék összenyomódása. A 24.

ábrán látható. $\Delta V = V \cdot \frac{\Delta p}{E_{ol}}$. Az olaj rugalmassági modulusa E_{ol} . Egyszeres

működésű munkahengernél $\Delta V = (V_{henger} + V_{cső}) \cdot \frac{\Delta p}{E_{ol}}$. Az olajoszlop rugóállandója

$$c = \frac{\Delta L}{\Delta p \cdot A} = \frac{(V_{henger} + V_{cső})}{A^2 \cdot E_{ol}} \quad \text{Feltételezhetjük, hogy a csőhálózatban lévő}$$

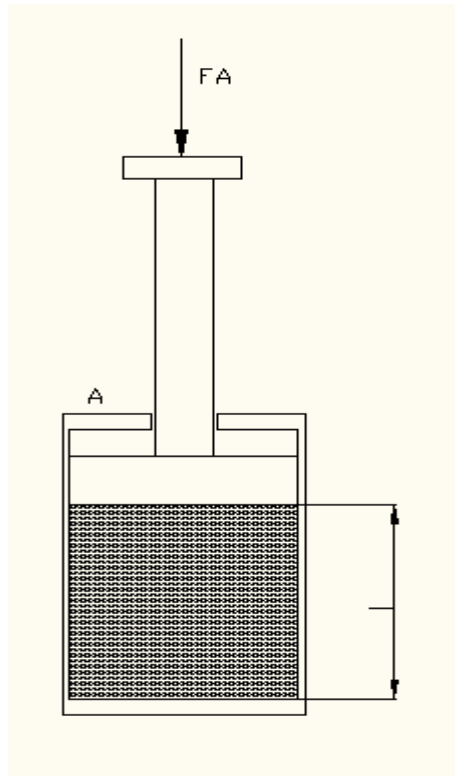
olajmennyiség elhanyagolható a munkahengerben lévő mennyiségezh képest. A munkahengerben lévő olajoszlop magassága L .

$$A = \frac{D^2 \cdot \Pi}{4} = \frac{50^2 \text{mm} \cdot \Pi}{4} = 1963.49\text{mm}^2$$

$$c = \frac{L}{E_{ol} \cdot A} = \frac{700\text{mm}}{1500\text{MPa} \cdot 1963.49\text{mm}^2} = 2.37 \cdot 10^{-4} \frac{\text{m}}{\text{N}}$$

A rugómerevség az olajoszlop rugóállandójának a reciprokjával egyezik meg.

$$s_{ol} = \frac{1}{c} = \frac{E_{ol} \cdot A}{L} = \frac{1500\text{MPa} \cdot 1963.49\text{mm}^2}{700\text{mm}} = 4207.47 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$



24. ábra Munkahengerben a folyadékoszlop magassága

A munkahenger merevsége fordított arányban van a munkahengerben lévő olaj térfogatával. A fojtásokat a lehető legközelebb helyezzük el a munkahengerhez. A bezárt térfogat mennyiségét ne növeljük meg feleslegesen. Forrás 15. számú irodalom.

A munkahengerek egyedi gyártása nagyon költséges. A szükséges paraméterek megismerése után a nagyobb gyártók kínálatából rendelhető megfelelő munkahenger. A kereskedelmi forgalomban kapható munkahengerhez szabványos alkatrészek könnyen beszerezhetők. A szervizelési és karbantartási idők a minimálisra csökkenthetők.

A szükséges motor teljesítmény

A meghatározáshoz szükséges a nyomás érték a folyadékáram ismerete. Ezen paraméterek ismeretében közelítőleg meghatározható a minimális motor teljesítmény. A folyadékáram meghatározása:

$$Q_m = \frac{V_{\text{henger}}}{t} = \frac{A \cdot l}{t} = \frac{1963.49 \text{ mm}^2 \cdot 700 \text{ mm}}{2 \text{ min}} = \frac{1.374 \text{ dm}^3}{2 \text{ min}} = 0.687 \frac{\text{liter}}{\text{min}}$$

A henger térfogatának meghatározása az alapterület és a magasság szorzata. A teljesítmény a szükséges nyomás és a folyadékáram szorzata.

$$P = Q_M \cdot p = 0.687 \frac{\text{liter}}{\text{min}} \cdot 10 \text{MPa} = 687223.3 \frac{\text{mm}^3}{\text{min}} \cdot 10 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} = 6872233.93 \frac{\text{Nmm}}{\text{min}} = \\ = 6872.23 \frac{\text{Nm}}{\text{min}} = 114.53 \frac{\text{Nm}}{\text{s}} = 115 \text{W}$$

A számított teljesítmény csak elméleti teljesítmény. A valós teljesítmény meghatározásához figyelembe kell még venni a szivattyú és a motor hatásfokát is. A szükséges teljesítményt több fajta eszközzel elő lehet állítani. Villamos hajtású motorral. Belső égésű motorral.

A kézi erővel történő működtetéssel a létrehozható teljesítmény:

$$P = \frac{F_k \cdot l_k}{t_k} = \frac{250 \text{N} \cdot 0.5 \text{m}}{1 \text{s}} = 125 \frac{\text{Nm}}{\text{s}} = 125 \text{W} \quad \text{Kézi erővel } 250 \text{N} \text{ nagyságú erőnél}$$

nem tudunk nagyobbat kifejezni. Az elmozdulás megközelítőleg fél méter. A mozdulat elvégzéséhez körülbelül egy másodperc szükséges. Kézi szivattyú esetén érvényesek ezek az értékek.

Borulásszámítás

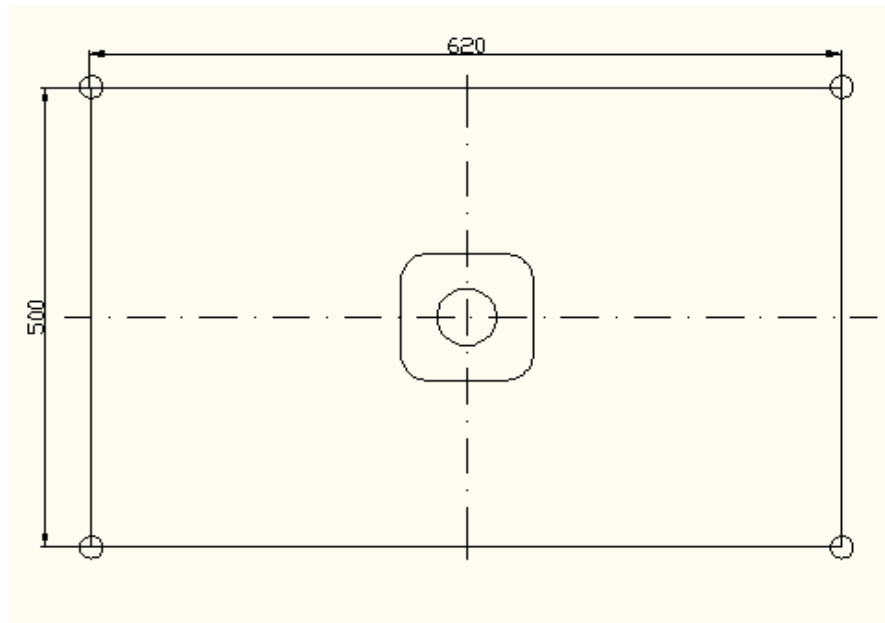
A kerekeken gurítható emelővel végeztem el a számítást. A kerekek egymástól való távolságát a 25. ábra mutatja felülnézetből. A 26. ábra oldalnézetből ábrázolja az emelő berendezést.

Maximális terhelhetőség: 450 kg.

A billenéshez szükséges erőt keressük.

A szerviz leejtése kevesebb, mint 1%.

A számításban a g értékét $9.82 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ vettem fel. A feladatban a g -t $10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ is lehet, amivel még nagyobb értéket kapok végeredményre. A rajzon felülnézetben látjuk az emelő berendezést. A sarkokon helyezkednek el a kerekek melyeket a rajzon körökkel ábrázoltam.



25. ábra Felülnézetben a kerek elhelyezkedése

$$\text{Maximális terhelő erő: } F_f = m \cdot g = 450 \text{ kg} \cdot 9.82 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 4419 \text{ N}$$

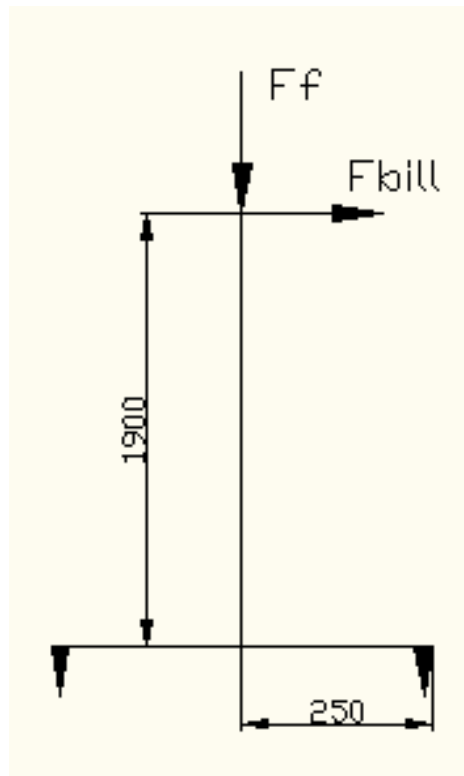
$$\text{Maximális billentési nyomaték: } M_{bill \max} = F_{bill} \cdot 1900 \text{ mm}$$

$$M_{stab} = F_f \cdot 250 \text{ mm} = 4419 \text{ N} \cdot 250 \text{ mm} = 1104750 \text{ Nmm} = 1104.75 \text{ Nm}$$

$$M_{bill \max} < M_{stab}$$

$$\text{Billentő erő: } F_{bill} = \frac{F_f \cdot 250 \text{ mm}}{1900 \text{ mm}} = 581.44 \text{ N}$$

Az emelő elborításához 600 N vagy annál nagyobb erővel kell terhelni, ha 1900 mm magasra van emelve a test. Ez a legfelső pontja



26. ábra emelő oldalnézetben

A gép alsó helyzeti magassága kb. 1200mm. Ezért a számítást erre a magasságra is elvégzem.

Maximális billentési nyomaték: $M_{bill\ max} = F_{bill} \cdot 1200\text{mm}$

$$M_{stab} = F_f \cdot 250\text{mm} = 4419\text{N} \cdot 250\text{mm} = 1104750\text{Nmm} = 1104.75\text{Nm}$$

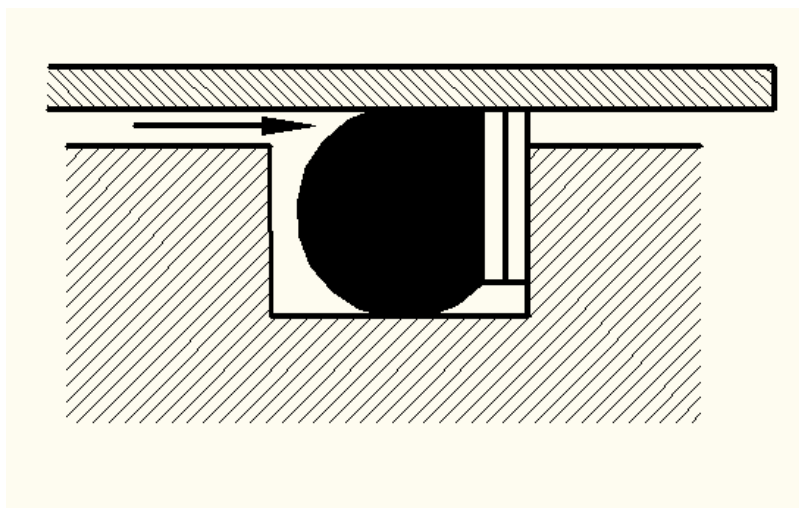
$$M_{bill\ max} < M_{stab}$$

$$\text{Billentő erő: } F_{bill} = \frac{F_f \cdot 250\text{mm}}{1200\text{mm}} = 920.6\text{N}$$

Ha a magasság csak 1200mm, akkor nagyobb erőt kell kifejteni az emelőre, hogy elboruljon. $925\text{ N} > 550\text{ N}$. Ekkora erők nem hathatnak az emelőre ezért a borulás lehetősége minimális.

A munkahenger részegységei melyek a működéshez nélkülözhetetlenek

Tömítések: A munkahengerekben használt tömítéseket két csoportra lehet osztani statikus és dinamikusra. A leggyakrabban használt alapanyaga a tömítéseknek a gumi és a műanyagok. A tömítő anyagok paraméterei tág határok között változnak. Statikus tömítések: Általában O gyűrűvel valósítják meg. A 27. ábrán látható. Ha az O gyűrűnek kialakított hely nem zárt vagy rés alakulhat ki. Akkor a fellépő nyomás a tömítést benyomhatja a résbe. Ami becsípődhet, megsérülhet. Az ilyen sérülések ne forduljanak elő megoldás, ha növeljük a keresztmetszetet, támasztó elem beépítése vagy nagyobb keménységű tömítést alkalmazunk. A támasztó elemnek mindig a rést kell lezárnia. Beépítésnél a gyári előírásokat be kell tartani. Az O gyűrűt előfeszítéssel kell beszerelni. A nyomás hatására létrejövő deformációnak helyet kell biztosítani. A gyors tönkremenetel egyik oka lehet a szűk horony. Használhatnak még négyszög és x formájú tömítéseket. Ami szerencsésebb nagyobb átmérőknél, mert nem csavarodik.



27. ábra gyűrű és támasztó gyűrű használata

Mozgó tömítések: Nagyon sok fajtát fejlesztettek ki a gyártók. Az igények kielégítésére. Például U, V gyűrűs, csúszógyűrűs stb.

U gyűrűs tömítés: horonygyűrűs tömítésnek is szokták hívni. Dugattyútömítésnek és rúdtömítésnek is használják. Aszimmetrikus kialakítású. Olyan kivitel is létezik, amin kettő vagy több tömítő él van. A nyomás a tömítés mindkét nyúlványát odafeszíti a falnak. Osztott és osztatlan horonyba is jól szerelhető. Olyan munkahengernél ahol radiális erő nem léphet, fel a széles horonygyűrű kiválthatja a vezetőgyűrűt a

dugattyúból. Nagy nyomás esetén támasztógyűrűvel együtt szerelik. Szerelésük nehezebb.

Gumigyűrűs tömítés: Ritkán használják. Egy gumigyűrű és textilerősítésű gumirétegből áll. Kis nyomáson és nagy nyomás is jól tömít. Rúd és dugattyútömítésnek is használható, de osztót horony kialakítása szükséges. Egyszerű és olcsó megoldás.

V gyűrűs tömítés: Mostoha üzemi viszonyoknál előszeretettel használják. A különböző anyagú V gyűrűk és a tömítő élek együttesen adnak kiemelkedő tulajdonságokat. Mindig egy nyomógyűrűt, egy támasztógyűrűt és ezek között pedig páratlan számú V gyűrűt tartalmaz egy készlet. Mikor dugattyútömítésnek használják két tömítés készletet használnak egymással szemben szerelve, nyitót horonyban. Ott alkalmazzák ahol a szivárgás mentesség, a hosszú helyzettartás fontos követelmény. Ebből adódik hátránya a nagy súrlódás és kis sebességnél stick-slip léphet fel.

Lehúzó gyűrűk: Céljuk a külvilágból a szennyeződések ne jussanak be a munkatérbe. Az olajkihozatal csökkentése.

Csúszógyűrűs tömítések: egy rugalmas nyomógyűrű és egy csúszógyűrű alkotja. Dugattyú és rúd tömítésként is alkalmazzák. Finom mozgás, kis súrlódás, lassú munkamenet, stick-slip mentesség jellemzi ezeket a tömítéseket. Nem zár szivárgásmentesen. Lassan elmászik a dugattyú. Zárt és nyitót horonyba is építhető.

Löketvégi fékezés

Nagy sebesség és nagy tömeg mozgatásánál a leállítás dinamikus igénybevételt okoz. A rendszer minden elemére kedvezőtlenül hat. A dinamikus igénybevételt kellemetlen hang is kíséri. Ez ne következzen be egy vagy mindkét végén csillapítást alkalmaznak. A kiömlő keresztmetszet fojtásával érik el a fékezést. Lehet fix vagy változtatható a csillapítás mértéke. A fékezés erősege egy fojtással szabályozható. A beállítást az üzembe helyezéskor végzik el. Nem állítható, állandó értékű csillapítás. Könnyen kivitelezhető. Lassú járású munkahengernél nincs szükség löketvégi csillapításra. Az alsó pontba való érkezéskor és a felső pozíció elérésekor csattanó, tompa hangja lehet a munkahengernek. Ne forduljon elő gumi betét helyezése a dugattyú felőli oldalra. A dugattyú szárra pedig gumi gyűrű felhelyezésével a tompa hang megszüntethető.

A munkahenger rögzítése

A felhasználás helyétől függően nagyon sok féle rögzítési mód van. Amit az adott feladat megkíván. A munkahenger beépítésekor ügyelni kell, hogy ne legyen túlhatározott. A munkahengerre csak a szükséges terhelés jusson. Olyan rögzítést alkalmazunk, hogy a munkahengert minél kevesebb radiális terhelés érje.

Peremes kialakítású. A rögzítés lehet elől, középen és a végén. Elfordulás nincs. Az erőt a peremnek kell felvennie. Talpas rögzítésű. Alul és központos megfogás lehetséges. Csuklós, oldalcsapos, gömbcsuklós megfogás van még. A teljes elfordulást biztosít a munkahengernek a gömbcsuklós rögzítés.

A dugattyúd végén is sokféle kialakítás fordul elő. Merev vezetett tömb. Tengely irányú igénybevételre. Gömbcsuklós vég, könnyű beépítés gyakori használat. Csukló, villa csuklóval elfordulás csak 1 síkban megoldható.

Légtelenítés: A rendszerben ragadt levegőt el kell távolítani. A bent ragadt levegő zavart okozhat a rendszer működésében. Nagyméretű munkahengereknél légtelenítőket helyeznek el a fedélen. A munkatér legmagasabb pontja körül szokták kialakítani a légtelenítő csavarokat. Elég meglazítani és a bennragadt levegő kiszabadul a külvilágba.

A hidraulikus rendszerhez szükséges elemek

A kiírásban szerepel, hogy kerekeken gurítható berendezést kell alkotni. A kereskedelmi forgalomban nagyon sok féle fajta méretű színű kerék megtalálható. A kerék kiválasztásánál több szempontot is figyelembe kell venni. A modern szakszervizekben jelen lévő környezeti paraméterek figyelembe vételével kell választani. A hőmérsékleti értékek. A szervizcsarnokban lesz csak használva. A tél és a nyár közötti hőmérsékletváltozással nem kell foglalkozni. Mindig +15 Celsius fok és +33 Celsius fokos hőmérsékleten lesz.

A talaj bevonata. A szakszervizekben fontos, hogy a talaj csuszás mentes, könnyen tisztítható legyen. Ezt síkfelületen tudják csak megoldani. A lejtés kevesebb, mint 1%. Az elgurulás veszélye elhanyagolható. Szenteződések melyekkel a kerék építkezhet. Sokféle olajszármazék, sár, ami a gépkocsikról kerül a padlóra. Savas hólé télen, az olvadás során. A vegyszerekkel szemben ellenállónak kell lennie. A stabilitás feltétele, hogy négy darab kerékkel kell rendelkezni a berendezésnek. Amit ha megoldható a sarkokban helyezzünk el. A kerekek pozíció szempontjából lehet

fix és körbeforgós kialakítású. Itt a legjobban akkor járunk, ha mindegyik körbe tud forogni. Könnyebben tudjuk majd irányítani a szerkezetet. A mozgatás mellett fontos még hogy a kívánt pozíciót tudja tartani a szerkezet. Ezt úgy lehet megoldani, ha rögzítő fékkel felszerelt kereket alkalmazunk. A négy keréknek el kell bírnia a szerkezet és a mozgatandó test súlyát egyszerre. A kerekek száma négy lesz. A szerkezet sarkaiban helyezem el a kerekeket. A kerekek fékezhetőek lesznek és körbe tudnak majd forogni.

A választott keréktípus: LH-POTH 75R-FI Pontos paraméterek a forgalmazó internetes címén elérhető A 28. számú irodalom szerint.. A 28. ábrán látható.



28. ábra a rögzítő fékkel felszerelt kerék

A kereket a vázhoz rögzíteni kell. Egy kerék rögzítéséhez 4 darab csavarra és önbiztosítás anyára van szükség. A felfogató furat 9mm átmérőjű. A választott csavartípus az M8x30-8.8 MSZ EN2463. Az önbiztosítás csavaranya M8-8-B.

Munkaközeg

A hidraulikus rendszer működéséhez elengedhetetlen a közvetítő elem, ami általában ásványolaj megfelelő adalékokkal. A munkaközegnek nagyon sokféle követelménynek kell megfelelnie. Időről időre jelennek meg újabb munkaközégek. Amik már egyre jobb tulajdonságokkal rendelkeznek. Jelenleg a hidraulikus rendszerekben a leggyakrabban előforduló munkaközégek az ásványolaj alapú olajok, a tűzálló munkaközégek, a biológiailag lebomló munkafolyadékok. A felhasználási körülmények alapos ismerete után lehet megfelelő munkaközéget

választani. A munkafolyadékok nemzetközi tesztek, jóváhagyások, minősítések után kerülhet forgalomba. A felhasználás szempontjából néhány jellemzőt megismerünk. Ami segít a döntés meghozatalában.

Viszkozitás olyan erő, amely az alakváltozással szemben dolgozik az anyagban. Ami a belső súrlódás. A viszkozitás reciproka értéke a folyékonyság. A folyékonyabb anyag viszkozitása kisebb.

Dinamikai viszkozitás: A folyadék belső súrlódására jellemző mennyiség. A Newton féle súrlódási törvény írja le.

Kinematikai viszkozitás: A dinamikai viszkozitás és a sűrűség hányadosa. Hőmérsékletváltozás hatására a munkafolyadék viszkozitása is számottevően változik. A viszkozitás értékét légköri nyomáson határozzák meg. A fejlesztések miatt az iparban használt olajoknak jobba viszkozitási indexe, mint az alap olajoknak.

A víztartalommal is foglalkozni kell, mert az olajban a víz oldódik. Az olaj hőmérséklete minél nagyobb annál több vizet tud felvenni. Telítési pontnak nevezzük, mikor a víz már kiválik az olajból. A telítési pont felett már az oldott vízmennyiség csepp formában jelenik meg. A berendezés leállítása után a tartály alján jelenik meg.

Dermedéspont az a hőmérséklet mikor a hűtött olaj még éppen folyékony állapotban van. Ha ennél a hőmérsékletnél alacsonyabb hőmérsékletre hűtjük, az olaj már nem folyik.

Mikor az olaj gőze meggyullad, azt lobbanáspontnak nevezzük. Az olaj párolgási hajlamáról ad információkat.

Az olajok mindig tartalmaznak savas anyagokat. Ami azért fontos, mert a fém alkatrészek korrozóját okozhatja. Használat során a munkafolyadék öregedik. Az öregedéssel a sav tartalom is nőhet. Ha nagyon megnő a savtartalom a munkafolyadék cseréje elkerülhetetlen.

A sokféle adalék javítja az olajok rossz tulajdonságait.

Cinkmentes olaj: kisebb korróziós hajlam a réztartalmú alkatrészekkel szemben. Az olaj öregedésekor kevesebb savas anyag válik ki, mint a hagyományos olajban.

Hamumentes olaj: nem tartalmaz fém vegyületeket. Kielégíti a legszigorúbb elvárásokat is. Ritkább olajcserét tudunk megvalósítani, mint a hagyományos olajokkal.

Kiválasztás: az alkalmazási körülmények megismerése után a legolcsóbb, de a célnak megfelelő munkaközeget választjuk. A viszkozitás alacsony vagy magas egyik sem jó. Ha alacsony vékony olajfilm alakul ki. Súrlódás lép fel, ami kopáshoz

vezet. Ha magas a viszkozitás a csővezetékek ellenállása nő meg. Onnan lehet észrevenni, hogy a tervezet erőt, nyomatékot nem tudja biztosítani a rendszer. Az üzemelési költségek nagy részét a munkaközeg teszi ki. Az adalékokat tartalmazó munkaközégek ára nem számottevően drágább, mint az alap munkafolyadékoké. Az adalékos munkafolyadék élettartama többszöröse lehet az alap munkafolyadékokéhoz. A döntésben a legfontosabb a munkaközeg fajtája, viszkozitása és az ára. Az egész éves üzemelésre a magasabb viszkozitású olajokat fejlesztettek ki.

A fejlesztések nagy része a környezetvédelmet szolgálja. A környezeti terhelés csökkentése. Ezek növényi vagy szintetikus olajok. Költségesebbek, mint az ásványi olajok. Nagyobb figyelmet követelnek meg. Az élettartamuk is jóval kevesebb, mint az ásványi olajoknak. Fontos fejlesztési irányzat a tűzveszélyes munkakörnyezetben való használható munkaközeg. Ezek nem éghető folyadékok, legolcsóbb a vizalapú munkaközégek. Nagyon sok rossz tulajdonsággal rendelkeznek. Rossz kenőképesség, alacsony üzemi nyomás. Alkatrészek élettartama rövid lesz. Alacsony hőmérséklet mellett használhatóak csak.

Szintetikus tűzálló munkaközeg: Sokkal, jobb tulajdonságokkal rendelkezik, mint a víz alapú munkaközégek. A költségek is sokkal jelentősebbek.

Munkafolyadék öregedése, karbantartása

A hidraulika olaj szénhidrogének keverékei. Az öregedés a használatból ered. Használat közben a munkafolyadék mindig végighalad a hidraulikus rendszer elemein. Gyors összenyomódás, mikor bekényszerítjük a szűk résekbe. Gyors kitágulás mikor a szűk résekből nagyobb térbe áramlik a folyadék. A szénhidrogén láncok lassan elnyíródnak. Káros bomlástermékek jelennek meg a munkafolyadékban. Ezen folyamatok károsan hatnak a munkaközegre.

Szennyeződéseket szed össze a munkafolyadék a hidraulika rendszerből. Viszkozitás csökkenés lép fel. A növekvő üzemi hőmérséklet is káros az olaj élettartamára. A szennyeződés mértéke szűrők alkalmazásával szinten tarthatók. A szűrőket az előírt időközönként cserélni kell. Általában a szűrők 3-6 mikron nagyságú szennyeződéseket már megszűrik. Az eltömődött szűrőket megfelelő időközönként cserélni kell. A cserélt betéteken található szennyeződések sok információt biztosítanak. Az elhasználódás mértékéről.

Víz jelenléte a munkaközegben, ami levegőből vagy a tartályon keresztül juthat be. A munkafolyadékban előforduló szennyeződések fokozhatják egymás káros

hatásait. A nem vas fém szennyeződések víz jelenléte mellett. Gyorsítják a káros kémiai folyamatokat.

Az olajcsere periódusra a szakirodalmak sokfajta lehetőséget adnak. Mobil nagy értékű berendezéseknél szokták üzemórában megadni az olajcsere paramétereit.

Ellenőrzés mellett nem indokolt az időhöz vagy üzemórához kötött olajcsere periódus. Olajcsere akkor indokolt, ha üzemzavarral nagy mennyiségű szennyeződés juthatott a munkaközegbe. Ha a munkafolyadék állapota nem megfelelő, vizsgálattal ellenőrizhető.

A választót olaj család, ami a céljainknak megfelel a többfokozatú hidraulika olaj. Például a Mobil NUTO H46-os munkafolyadék.

Munkaközeg tartálya: A tartálynak a munkaközeg tárolása mellett még más feladata is van. A munkafolyadékot karbantartásában is szerepe van. Általában hegesztett acéllemez tartályokat alakítunk ki. Kis térfogatú tartályokat szokták alumíniumból is készíteni. A tartályokat fel szokták szerelni olajbetöltő és leeresztő nyílással. Szintmutatót és levegő szűrőt is szoktak a tartályon kialakítani. Az olajcsere megkönnyítésére a tartály fenekét ferdére alakítják ki. A tartályt tisztina is kell az olajcsere alkalmával. Levehető fedelet a kisebb tartályoknál. A nagyobb tartályoknál tisztító nyílást alakítanak ki. Gondoskodni kell az olajtartály belsejének védelméről. Megfelelő olajálló festékbevonattal. Nem lehetnek a tartályban leváló festékdarabok, rozsa és más szennyeződések. Működési zavart okozhatnak. Egyik legfontosabb követelmény a tartályokkal szemben, hogy teljesen zártak legyenek, csak a levegő szűrőnek legyen nyílása. Szennyeződések, gázok, folyadékok ne jussanak be a tartályba. Terelő lemezek beépítésével javíthatjuk a hőátadást, a szennyeződések ülepedését, a levegő buborékok kiválását az olajból. minimális olajszint mellett meg kell oldani, hogy a szivattyú csak munkafolyadékot tudjon szívni. Mobil berendezéseknél gyakran használnak zárt kialakítású tartályokat. A tartály feladata a munkaközeg hűtése is. A tartályba visszatérő munkaközeget hosszú úton a fal mentén áramoltassuk.

Munkaközeg betöltése a tartályba. A betöltés előtt a tartályt szálmentes törölővel takarítsuk ki. Szőszök szennyeződések ne ragadjanak a tartály belső falára, ezért nem használható sima törölőrongy. A legjobban tömített hidraulikus rendszernél is előfordul, hogy utántöltésre van szükség. A betöltés során törekedni kell a tisztaság megőrzésére. Csak az előírásoknak megfelelő munkafolyadékot töltsük a tartályba. A betöltést, ha megoldható zárt csővezetéken keresztül végezzük. Az friss

munkafolyadékot betöltés előtt még meg kell szűrni. A jelzett szintig töltjük fel a tartályt ne többet ne kevesebbet.

Csőhálózat: A csőhálózat belső átmérőjét úgy kell megválasztani, hogy a cső belsejében lamináris áramlás alakuljon ki. Turbulencia ne forduljon elő. A csővezeték hossza kevesebb, mint tíz méter akkor a belső átmérőt az áramlási sebesség alapján válasszuk ki. A falvastagságot a belső nyomás alapján számoljuk ki.

Rugalmas csővezetékek: mozgó egységek olajellátásánál használják. Öregedésre hajlamosak. Különösen gyorsítja az öregedést az UV sugárzás és az ózon tartalmú levegő. Három fő rétegből áll: A belső tömör réteg, ami érintkezik a munkaközeggel. Ez utána van a teherviselő acél huzallal erősített réteg.

Az utolsó réteg, ami a külvilággal érintkezik. A külső hatásoktól védi a belső rétegeket. Lehet gumi, műanyag. Mérvadó a legkisebb hajlítási sugárismerte. Ami a beépítés szempontjából fontos.

Fix csővezetékek: Hidegen hajlítják. Járulékos feszültségek keletkeznek a csövekben. Ötvöztelen acél csöveken kívül nagyon ritkán alkalmaznak más anyagot. Mostoha körülmények mellett használnak rozsdamentes acélból készült csöveket.

Csőkötések módjai: Nagyon sok fajta elérhető kereskedelmi forgalomban. Főbb csoportokba szedve: vágógyűrűs, peremezett, hegesztett, stb.

A csővezeték A35K acél anyagú. Külső átmérő 10mm. Falvastagsága 1.5mm. DIN2391-1 szabvány szerint. Forrás 15 irodalom.

Meghajtó energiaforrások áttekintése

Elektromos meghajtás: Háromfázisú aszinkronmotor: leggyakrabban alkalmazzák. Diszkrét fordulatszámon üzemel. Az indítási nyomaték nagyobb a névleges nyomatéknál. Rövid ideig túlterhelhető. Egyfázisú aszinkronmotor: kis teljesítményeknél használják. Terhelni csak az üzemi fordulatszám elérése után lehet. Használnak még törpefeszültségen üzemelő berendezéseket is.

Belsőégésű jármű tulajdonságú meghajtás: Önjáró gépeknél használják. Benzin és dízel üzemű motorok hasonlóan viselkednek. Fordulatszám könnyen változik. Függ a terheléstől a gázpedál állásától. Terheletlenül szabad csak indítani, mert az indító nyomatéka kicsi.

Munkagépüzemű, belső égésű: dízel munkagépen van állandó fordulatszámú üzemmód. Indító nyomaték kicsi, üzemi fordulaton terhelhető.

A mobil berendezéshez egy 12 voltos motorral meghajtott szivattyút fogunk alkalmazni. A kiválasztót eszköz a motor, ami 12 voltról üzemel. Tartalmazza szivattyút. Az olaj tartályt. Benne van a szűrő is, ami a munkaközeget tartja tisztán. Tehertartást is ellátja. Kompakt méret a mi céljainknak megfelel maximálisan. A vezérlésére lengő vezeték végén elhelyezett nyomógombokkal történhet, vagy vezeték nélküli távirányítóval is. A nyomógombos irányító és a vezeték nélküli eszköz is beszerezhető a forgalmazótól. A szivattyú egység típusa: Bucher Hydraulics M-3519 Dyna Jack DC Power Unit. A 29. ábrán látható.



29. ábra a szivattyú, tartály, motor egység

A tartály 14166 típusszámú. A gyártó Bucher Hydraulics. Kapacitása 4.34 liter. A tartály anyaga műanyag. A szerkezet kialakítása vízszintes. Az elemek egymás után hosszában helyezkednek el. Befoglaló mérete: hosszúsága: 486 mm. Magassága 204mm. Szélessége 134mm.

Akkumulátorok

Akkumulátorok típusai: „Akkumulátornak nevezzük az olyan berendezéseket, melyek képesek a villamos energiát kémiai energia formájában tárolni, és visszaalakítva visszaszolgáltatni. Az akkumulátoroknak több fajtáját különböztetjük meg, a leggyakrabban használt típusok: a savas ólom, a nikkel-kadmium (Ni-cd), a

nikkel metál-hidrid (NiMH), a lítium-ion (Li-ion), a lítium-polimer (Li-polymer), illetve a nikkel-cink (NiZn) akkumulátorok. Mindennapi életünkben több felhasználási területen alkalmazunk akkumulátorokat. Autóinkba például savas ólomakkumulátor kerül beszerelésre, hordozható elektronikai készülékeinkben, mobiltelefonjainkban pedig a felsorolásban szereplő valamelyik kisméretű akkumulátor fordulhat elő.”

Savas akkumulátorok: „ A savas ólomakkumulátorok áramtermelő alapegysége a lemezekből álló akkumulátorcella, amelynél a pozitív elektróda anyaga – az akkumulátor feltöltött állapotában – egy ólomrácsra sajtolt ólom-dioxid, a negatív elektródáé pedig tiszta ólom. Az elektródák desztillált vízzel hígított kénsavba, az elektrolitba merülnek. Amikor az akkumulátorra fogyasztót kapcsolunk, vagyis kisütjük, akkor az elektrolízis során mind az ólom-dioxid elektróda, mind az ólom elektróda ólom szulfáttá alakul. A töltés folyamán a folyamat fordított módon megy végbe, valamint a vízbontás eredményeként a töltés kb. 80%-os értékénél a pozitív elektródon oxigén képződik, a negatív elektródon pedig a töltés befejezésekor hidrogén. A hagyományos, nem zárt jellegű akkumulátorok időnként a desztillált víz utántöltését igénylik. Egy cella feszültsége, feltöltött állapotban 2V nagyságrendű. A gépjárműveknél és a biztonságtechnikában alkalmazott ólomakkumulátorok elsősorban 12V-os típusok, vagyis 6 darab sorba kötött cellát tartalmaznak.

A felhasználás jellege alapján : indító akkumulátor, ciklikus és készenléti (puffer) üzemmódú akkumulátor.

Az indító akkumulátorokat alapvetően a gépjárművek indítására fejlesztették ki, vagyis rövid idejű, de nagy áramok biztosítására. Viszonylag vékony ólomlemezeket tartalmaznak. A ciklikus és a készenléti akkumulátorok vastagabb ólomlemezekkel vannak ellátva, csak korlátozottan alkalmasak nagy áramok leadására, de jól bírják a rendszeres feltöltési és kisütési ciklusokat. Az úgynevezett mélykisülés állóságuk is sokkal jobb, mint az indító akkumulátoroké. A biztonságtechnikában használt akkumulátorok alapvetően készenléti (cseptöltéses) üzemmódban működnek.

Gyártástechnológiai, kivitelezési szempontból az alábbi ólomakkumulátor típusokkal találkozhatunk: karbantartást (gondozást) igénylő savas akkumulátor. Karbantartásszegény (csekély gondozást igénylő) savas akkumulátor, aminél általában csak a desztillált víz időnkénti utánpótlására van szükség. Karbantartásmentes (abszolút gondozásmentes), zárt rendszerű, szelep-vezérelt ólom-sav akkumulátor (valve-regulated lead-acid, vagy VRLA). A zárt, gondozásmentes akkumulátor másik nemzetközi megnevezése: SLA (sealed lead-acid).” Forrás a 26 számú irodalom.

A mi céljainknak a személyautókban használt indító akkumulátor is megfelel. Szakszervizekben könnyen hozzáférhető. Újratöltése könnyen biztosítható. Gondoskodni kell a megfelelő rögzítésről. Az akkumulátort átölelő pánttal vagy az akkumulátor lábán végigfutó perem megfogásával. Az akkumulátort bekötését a rendszerbe a megfelelő akkumulátor kábelek valósítható meg csak. A szivattyú egység gyártója 8.9 mm átmérőjű kábelt ír elő. Túl nagy mennyiségű energia felvétele ne forduljon, elő biztosítékot kell beépíteni. Nagy áramerősségű biztosítéktartó készlet. A biztosítékokat a készlet nem tartalmazza, azt külön kell beszerezni. A készletbe tartozik a szigetelő fedél az alátétek. A választott akkumulátor zárt rendszerű. Gondozásmentes kialakítású. 45Ah-ás kapacitású. Indító árama 330A. 12 voltos. Befoglaló méretei: 238x129x227 mm. Varta Black Dynamit

Irányító

A távirányító készlet: cikkszama: IHI-REM-3-21

Vízmentes kialakítású. Az irányít két gombbal van felszerelve. A 30. ábrán látható.



30. ábra Vezeték nélküli hidraulikus szivattyúirányító

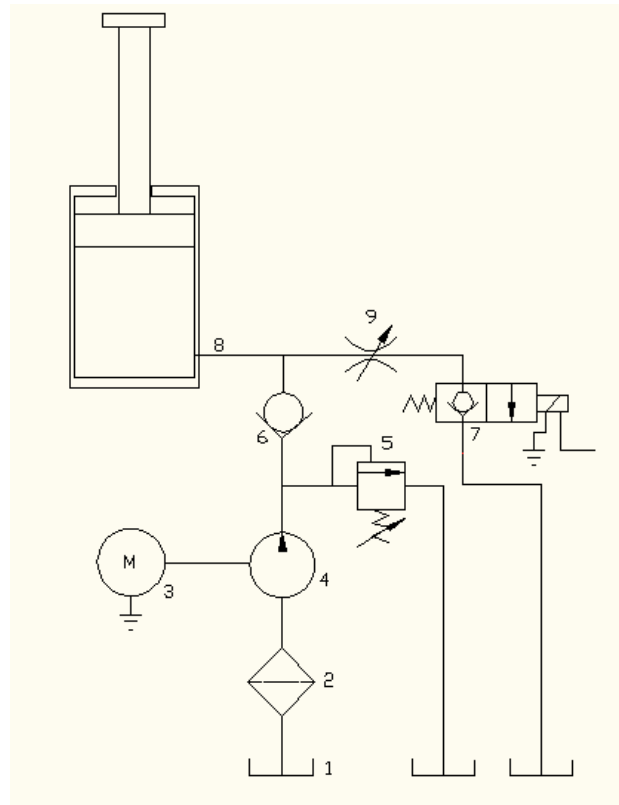
Mind a szivattyú egységet, az akkumulátort az irányító egységet szennyeződésektől védeni kell. Védő burkolat alá helyezzzük ezeket a berendezéseket. A védő burkolat acéllemezből készül. A burkolatnak kialakításakor tartsuk szem előtt, hogy a rákerülő szennyeződések. Ne maradjanak a burkolaton. Ennek megoldására a burkolatot lejtéssel kell kialakítani. A burkolat rögzítését úgy kell kialakítani, hogy az könnyen el lehessen távolítani. A könnyű eltávolíthatóság ne legyen hatással burkolat stabil pozíció tartására. Egy megoldási lehetőség, ha a burkolaton füleket

alakítunk ki. A fűlek pedig a szerkezeten kialakított hornyokba ülnek be. A hornyokat kiképezhetjük az alaplemezen és a munkahengeren is. A biztonságos mozgatáshoz szükség van a szerkezeten egy fogantyúra. Ezzel biztonságosan mozgatható a szerkezet a kívánt pozícióba.

Az alaplemez, amire a berendezéseket felrögzítjük. Acél tábla lemez, ami 10 mm vastag. Általános rendeltetésű szerkezeti acél. Fokozza a szerkezet stabilitását.

Működés

A berendezés a rászertelt kerekeken a megfelelő pozícióba mozgatható. A kívánt helyzetben rögzíthető a fékezhető kerekek miatt. Az akkumulátor látja el energiával a 12 voltos villanymotort. A 31. ábrán látható. A villanymotor (3) meghajtja a szivattyút. A szivattyú (4) a tartályból (1) szűrőn (2) keresztül felszívja a munkaközeget. A munkaközeg halad a visszacsapó szelep (6) felé. A szelepet elhagyva megy tovább a munkahengerhez (8). A munkahengert tölti fel munkafolyadékkal addig, amíg a használó meg nem állítja. A kívánt magasság elérése után. A szivattyú megállítása után a visszacsapó szelep (6) megakadályozza, hogy a munkafolyadék visszafolyón a szivattyú irányába. A másik feladata, hogy a ne engedje a szivattyúból kifolyni az munkaközeget. Ez biztosítja, hogy mindig legyen olaj a szivattyúban. A teher tartást egy 2/2 átváltó (7) szelep biztosítja. Alaphelyzetben a visszacsapó szelep zárva van. A teher tartás így van megoldva. Ha alsó pozícióba akarom állítani a munkahengert. Azt úgy lehet megoldani, hogy a munkafolyadékot ki kell engedni a munkahengerből. Vissza a tartályba, amiből a szivattyú újra fel tudja majd szívni. Működésbe hozom az elektromágneses kapcsolót (7), ami legyőzi az ellentétes irányba ható rugó erejét. Szabad utat biztosítva a munkaközegnek a tartályba. A kiáramló munkaközeg sebessége állandó legyen, ne gyorsuljon egy állítható fojtó szelepre (9) van, szükség. A rendszerbe épített állítható nyomáshatároló szelep (5) gondoskodik, hogy a rendszerben túlterhelés ne forduljon elő. Ha mégis előfordulna akkor a nyomáshatároló szelep kinyit és a munkaközeget visszaengedi a tartályba, addig, amíg a nyomás a biztonságos szintre csökken.



31. ábra a hidraulikus kapcsolási rajz

A rendszer vezérlésére vezeték nélküli 2 gombos irányító eszköz lesz használva. Az egyes gomb az emelést végzi. A szivattyú megtölti a munkahengert munkafolyadékkal. Ha a gombot elengedik, akkor a munkahenger az adott pozícióban marad. A kettes gomb megnyomására az útváltó szelep feloldja tehertartást és a gravitációs erő kipréseli a munkafolyadékot a munkahengerből. A munkafolyadék visszajut a tartályba. Minden funkció csak addig működik, még az irányító eszközön a gomb be van nyomva.

Eredmények

Könnyen használható berendezés lett kialakítva. Jól alkalmazható más szerviz folyamatokban is. A cserélhető megfogó biztosítja a nagymértékű használhatóságot. A szerviz műveleteket megkönnyíti, gördülékenyebbé teszi. A használata nem rendszeres. Rendszeresen időközönként alkalmazzák. Karbantartást a munkafolyadék igényel, elsődlegesen. A megfelelő minőség megőrzése, a minimális mennyiségbiztosítása szükséges az üzemeltetéshez.

Továbbfejlesztési javaslatok

A továbbfejlesztés azért szükséges, mert új fejlesztésű teherautók jelennek meg a piacon és ezeknek is biztosítani kell a problémamentes szervizelési lehetőséget. A további fejlesztések közben is szem előtt kell tartani, a maximális biztonságot. Mind a személyzet és a tehergépkocsi szempontjából fontos. A fejlesztések másik célja, hogy a szervizeléshez szükséges időtartamot csökkentsük. A szervizeléshez szükséges dolgozói létszámot minimalizálni tudjuk. Ezek a fejlesztések együttesen elősegítik a jobb időkihasználást. Több bevételt jelentenek, mert adott idő alatt több feladatot tudnak elvégezni. Akár kisebb létszám mellett is.

Más alapanyag felhasználásával készítenék a berendezést. Olyan tulajdonságú alapanyagot használhatnánk, ami korrózióálló. Nem lenne szükség védőfestékre. Csökkenthető a berendezés tömege.

Más rögzítése módszert alkalmazni. Mely gyorsabb lenne, biztonságosabb, könnyítené a használhatóságot.

A továbbfejlesztés olyan irányba is indulhat, hogy ne csak nyomatékváltóknál legyen használható a berendezés, hanem más szerkezeti elem fel és leszerelését is megkönnyítse. Ilyen szerkezeti elem az üzemanyagtank, a differenciálmű, teljes tengelyek.

A műhely fejlesztése során az ott használt eszközöket modernizálni, frissíteni szokták. Nagy valószínűséggel a most rendelkező emelőknél használt eszközök az új emelőknél már nem használhatók.

A differenciálmű fel és leszereléséhez használt adaptert a 32. ábrán látjuk. Nincs szükség kézi erő használatára a fel és leszerelésnél. A fix pozíció miatt könnyen a helyére illeszthető. A feladat elvégzése biztonságosabb és könnyebb.

Forrás 24 számú irodalom.



32. ábra Differenciálmű adapter

Az üzemanyag tank fel és leszerelését is megkönnyíthetjük egy előre rögzíthető fej segítségével. Biztonságosabb, egyszerűbb lesz a le és felszerelés. 4 db állítható konzol biztosítaná, hogy a tartály megfelelő pozícióban helyezkedjen el. A tartály és a konzolok között habszivacs vagy más hasonló tulajdonságokkal rendelkező anyag lenne. Ez biztosítja, hogy ne történjen felületi sérülés a tankon. A rögzítést megoldhatnánk sodronykötéllal. Az üzemanyag tankok le és felszerelésének megkönnyítése lenne a cél.

Irodalomjegyzék

- [1]Ungár Tamás – Vida András: Segédlet a gépelemek I-II kötetéhez
Kézirat 10. kiadás, 2004
- [2]Szabó Miklós – Gépészeti tervezési segédlet Szombathely 1998
- [3]Dr. Grób Péter – Hidraulikus munkahenger méretezése segédlet 2009
- [4] <http://hu.wikipedia.org/wiki/Emel%C5%91>
- [5]Dr. Tóth Laboncz József – Hidraulikus Hengerek Készült. A Piros Napló Média Kft. sokszorosító üzemében Debrecen 2006
- [6]<http://www.motorstown.com/imgs/62954-renault-premium-distribution-2.html>
- [7]http://www.zf.com/media/media/en/productfinder_media/trucks/trucks_driveline_e_colite/pdf_103/s_5_42.pdf
- [8]http://www.zf.com/media/media/en/productfinder_media/trucks/trucks_driveline_e_comid/pdf_102/9_s_1310_to.pdf
- [9] http://www.hedex.hu/hu/kezi_lancos_emelo_compact_2.html
- [10]http://www.eredo.hu/csaposemelok/ime_300_30.htm
- [11]<http://www.profimaster.hu/emelok/haszongepjarmu-emelok/teherauto-es-busz-emelok.html>
- [12]http://hu.wikipedia.org/wiki/S%C5%B1r%C3%ADtett_leveg%C5%91
- [13]<http://imex.filtertechnika.hu/temakor/hidraulika-altalanossagban>
- [14]<http://www.norcoind.com/norco/products/model/72050E.html>
- [15]Bärnkopf Rudolf – Hidraulika a gyakorlatban. Kézikönyv a tervezéstől a kivitelezésig 2011
- [16][http://hu.wikipedia.org/wiki/Fa_\(anyag\)](http://hu.wikipedia.org/wiki/Fa_(anyag))
- [17]<http://www.alfun.co.hu/sortiment/aluminium>
- [18]http://www.tablázat.hu/metalloglobus_felgyartany_ker._kft./ipari_muanyag_polia_mid_pa_termek.html
- [19]<http://www.alfun.co.hu/sortiment/acel>
- [20]<http://hu.wikipedia.org/wiki/L%C3%A1nc>
- [21]<http://www.agrotrade.hu/pfeifer/pg-sp-1t-4m-polytex-rakomanyrogzito-spanifer-1t-4m?vmcchk=1>
- [22]<http://szerszambolt.com/2011/01/allithato-kosar-sebessegevalto-emelohoz-ln-0900/>
- [23]Aranyi-Jávör-Juhász – Hidraulikus elemek kézikönyve 3., átdolgozott kiadás
Műszaki Könyvkiadó, Budapest 1978
- [24]<http://www.uniquetruck.com/p-14212-rear-differential-adapter-for-clutch-caddy.aspx>

-
- [25] Dr. Barna Balázs - Hidraulika-pneumatika előadás és gyakorlati jegyzet 2007
- [26] <http://oktel.hu/szolgaltatas/riasztobereendezesek/akkumulator/>
- [27] Dr. Tóth Laboncz József – Kötések és kötőelemek Készült. A Piros Napló Média Kft. sokszorosító üzemében Debrecen 2006
- [28] <http://www.blickle.de/de/rollen-polyurethenraeder/produkte/LH-POTH-75R-FI/>