

INGENIARITZA MEKANIKOAN GRADUA
GRADU AMAIERAKO LANA

PRENTSA MEKANIKOA (160 T)

2. DOKUMENTUA - MEMORIA

IKASLEA- DIEZ AGUIRREBURUALDE, ENEKO

ZUZENDARIA- ARSUAGA BERRUETA, MIKEL

BILBON, 2020KO AZAROAREN 6AN

2.1. Sarrera	4
2.2. Aurrekariak	4
2.3. Proiektuaren helburua eta hedadura	7
2.4. Arauak eta erreferentziak	7
2.4.1. Arauak	7
2.4.2. Erreferentziak	8
2.5. Definizio eta laburdurak	9
2.6. Diseinu eskakizunak	10
2.7. Emaizten deskribapena	10
2.7.1. Motorra	11
2.7.2. Polea trapeziala	12
2.7.3. Uhalak	13
2.7.4. Inertzia bolantea	14
2.7.5. Ardatza	15
2.7.6. Enbrage-balazta	17
2.7.7. Piñoia	19
2.7.8. Gurpila	20
2.7.9. Birabarkia	21
2.7.10. Semikojinetek	22
2.7.11. Biela	23
2.7.11.1. Bielaren gorputza	24
2.7.11.2. Bielaren esferadun pieza	24
2.7.11.3. Bielaren finkapen sistema	25
2.7.12. Irristailua	26
2.7.13. Gidaria eta erraila	27
2.7.14. Errodamenduak	27
2.7.15. Txabetak	29

2.7.16. Bastidorea	30
2.7.17. Mahaia	31
2.8. Planifikazioa	32

2.1. Sarrera

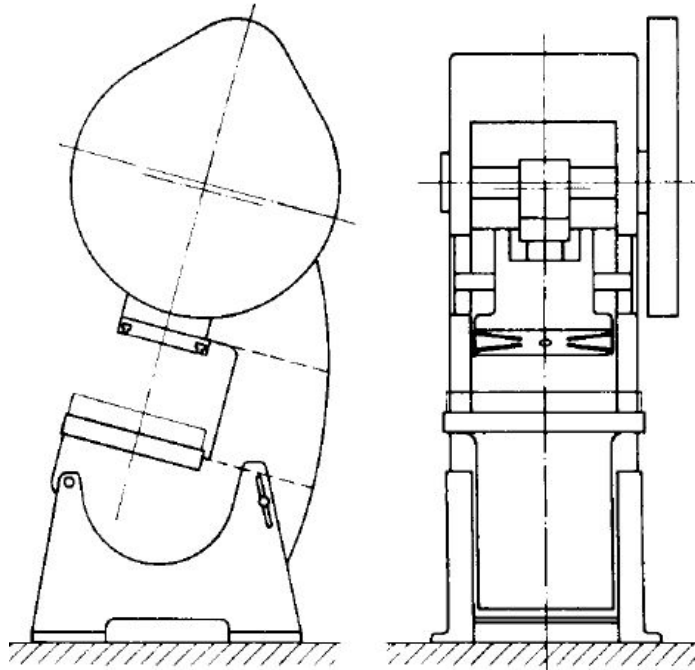
Honako memoria hau Bilboko Ingeniaritza Eskolan (BIE) Gradu Amaierako Lan moduan garatutako proiektuaren dokumentazioaren parte da. Proiektu hori 160 tonako indar nominala duen prentsa mekanikoaren diseinua egitean datza. Proiektua Bilboko Ingeniaritza Eskolan Ingeniaritza Mekanikoko graduan matrikulatutako Eneko Diez Aguirreburualde ikasleak burutuko du.

Prentsa mota hau metal xaflak estanpatzeko, mozteko edo beharrezko forma emateko erabiltzen da. Prozesu hauek trokelen erabilpenaren bitartez burutzen dira, prentsaren irristailuan puntzoia eta mahaian matrizea jarriz.

2.2. Aurrekariak

Prentsa mekanikoak material sorta handia trokelatzeko erabiltzen diren makinak dira. Beraien sailkapena era askotakoa izan daiteke, transmisio motaren arabera, egituraren arabera, abiaduraren arabera, indarraren arabera etab.

Lehen irizpidea erabiliz gero, inertzia bolante zuzeneko prentsak, erreduzitutako prentsak, birritan erreduzitutako prentsak edota paraleloan erreduzitutako prentsak aurkitu daitezke. Orokorrean, bolante zuzeneko prentsak indar txikikoak dira, eta oso azkarrak. Motorrak duen abiadura murrizten duten arren, beste motek baino gutxiago egiten dute. Zenbat eta transmisio etapa gehiago izan, indar handiagoa egin dezakete prentsek, eta motelagoak dira.



2.1. irudia; bolante zuzeneko prentsa

Egituraren irizpidea ikuskatuz gero zisne-lepodun prentsak eta montante bikoitzekoak aurkitzen dira, orokorrean bigarrenak indar handiagoak egiteko erabiltzen direlarik. Zisne-lepodun bastidoreek erabilpenerako tarte gehiago uzten dute trokel-gunean montante bikoitzekoek baino. Hala ere, egituren geometrien ezaugarriak direla eta, azken hauek dira indarrak errazago jasaten dituztenak, zisne-lepodun egituren zurruntasunarekiko mugengatik. Dena dela, gaur egun gero eta trokel handiagoak eta konplexuagoak erabiltzen dira, eta lehen montante bikoitzeko prentsetan erabiltzekoak zirenak zisne-lepodun prentsetan erabiltzen hasi dira beraien moldakortasunagatik.



2.2. irudia; montante bikoitzeko prentsa

Orain arte deskribatutako prentsa mota mekaniko eszentrikoa izanda ere, funtzionamendu guztiz ezberdina baina bastidore antzekoak erabiltzen dituzten prentsa mota ezberdinak daude. Hauen artean nabarmenenak hidraulikoak eta serboprentsak dira.

Prentsa hidraulikoetan eragiten den indarrarekiko kontrol ahalmena handiagoa da bere funtzionamendu eragatik. Orokorrean indar handia behar den lanetan erabiltzen dira. Prentsa mekanikoen abantaila hauen aurrean hidraulikoak baino azkarragoak direla da.

Serboprentsek serbomotorrak erabiltzen dituzte beraien funtzionamendurako. Motor mota horrek abiadurarekiko eta posizioarekiko kontrola ematen du. Honek sistema automatizatueta erabiltzeko bikainak bihurtzen ditu serboprentsak.

Proiektu honetan erreduzitutako prentsa mekaniko bat egingo da, eta bere egitura zisne-lepodun bastidore batean oinarrituko da. Aukera hauek zergatik hartu diren emaitzen deskribapenen atalean azalduko da, dagozkion elementuen deskribapenaren barruan.

2.3. Proiektuaren helburua eta hedadura

Proiektu honen helburua prentsa mekaniko baten diseinua egitea da. Gainera, UNE 157001-2014 arauaren arabera proiektu honi buruzko dokumentazioa aurkeztu behar da.

Metal xaflak trokelatzeko erabiliko den prentsa bat eskatu da, egoeraren arabera prozesuetara erraz egokitu daitekeena. Prentsa honek prozesua aldatzen den egoerarako irristailuaren altuera egokitzeko aukera eman behar du. Moldakortasun handiagoa eskainiko duen zisne-lepodun bastidoreko prentsa eszentrikoa diseinatuko da.

Proiektu hau prentsa mekanikoaren diseinuaren eremu mekanikora mugatuko da. Garatuko diren atalak prentsaren mekanismoa; motor elektrikitik irristailura arteko transmisioaren kalkuloa hain zuzen ere, eta mekanismo hau eutsiko duen egitura; beharrezko indarrak jasango dituen frogapena, dira.

2.4. Arauak eta erreferentziak

2.4.1. Arauak

Proiektuan erabilitako arauak:

- UNE 15-501-92
- UNE 15-504-94
- UNE 15506:1997
- UNE 36-111
- UNE 36016:1976
- UNE-EN 10083-3:2008
- UNE 36011-75
- DIN 103
- DIN 6885
- EN 10083/2-2006
- DIN 1705
- DIN 8651

-
- UNE 157001:2014
 - UNE 1-027-95
 - UNE 50132

2.4.2. Erreferentziak

- Liburuak:
 - Rossi, M. "Estampado en frío de la chapa", Dossat S.A. (1979).
 - Belda Villena, E. "Mecanismos", 1959.
 - Oberg, E., Jones, F.D., Horton, H.L. "Manual universal de la técnica mecánica", Labor S.A. (1984).
 - Shigley, J.E., Mischke, C.R. "Diseño en ingeniería mecánica", McGraw - Hill, (1990).
 - Norton, R.L. "Diseño de máquinas", Prentice Hall (1999).
 - Niemann, G. "Elementos de máquinas", Labor, S.A. (1987).
 - Mott, R.L. "Diseño de elementos de máquinas", Pearson (2006).
- Katalogoak:
 - Maquinaria Eléctica Bilbao "Catálogo general motores trifásicos".
 - AIDA "NC series".
 - OMERA "C-frame eccentric presses".
 - VapTech "C-frame press".
 - TexRope "S84 Correas con envolvente de sección clásica".
 - OPAC Componentes "Chavetas".
 - OTIA "Catálogo de productos".
 - Esna "Prensas".
 - Goizper "Freno-Embrague neumáticos".
 - SGT "Polea Trapecial".
 - KHK "Spur Gears".
- Programa informatikoak:
 - Autodesk Inventor Professional 2017.
 - Siemens NX 10.
 - SMath Studio.
- Web orrialdeak:

-
- www.dijkkamp.nl
 - www.ausasteel.com
 - es.steelpurchase.com
 - www.kemper-olpe.de
 - khkgears.net
 - shop.hpceurope.com
 - www.sangiacomopresse.it
 - www.directindustry.es
 - www.steelgr.com
 - www.ipargama.com
 - www.aleaceros.com
 - www.easyproject.com
 - www.jmcprl.net

2.5. Definizio eta laburdurak

Proiektatutako makinaren ezaugarri nagusiak definituko dira atal honetan, eta laburdura bati lotu, hauek erreferentzia egitean dokumentazioan zehar mantenduko dena. Laburdura hauek erabilitako arauetatik eta liburuetatik eratorriak dira. Definizio batzuk prentsen lexikoari buruzko UNE 15506:1997 arautik atera dira.

- Prentsaren indar nominala (P): Gehieneko lan-indar onargarria, beheko itopuntuaren gainetik distantzia jakin batera (lan ibiltarte nominala) eragin daitekeena, lan-denbora mugarik gabe eta makinaren osotasuna kaltetu gabe.
- Lan ibiltarte nominala (h_n): Beheko itopuntuaren gainetik gehieneko distantzia, haren azpitik indar nominala (P) egikaritu ahal izateko, lan-denbora mugarik gabe eta makinaren osotasuna kaltetu gabe.
- Irristailuaren ibiltarte (C): Goiko eta beheko itopuntuen arteko distantzia.
- Gailu itxiaren altuera (e_1): Distantzia, mahaiko plakaren gainazalaren eta irristailuaren gainazalaren artean neurtua, ibilbideko beheko loka-puntuan, eta irristailuaren erregulazio altuenarekin.

- Zisne-lepoaren sakontasuna (a): Tresnaren kirtenarentzat zuloaren ardatzaren eta lan-eremutik hurbilen dagoen bastidorearen muturraren arteko distantzia.
- Mahaiaren azalera ($b_1 \times t_1$): Tresnaren edo plakaren behealdea muntatzeko prest dagoen mahaiaren azalera.
- Mahaiaren irekidura (D_1): Piezak eta/edo ebakinak deskargatzeko edo kuxina kokatzeko zuloa mahaian zehar.
- Irristailuaren azalera ($b_2 \times t_2$): Irristailuaren beheko azala, tresnaren goiko aldea muntatzeko prestatua.
- Motorraren potentzia (N_m): Mugimendua sortzen duen motor elektrikoak emandako potentzia.

2.6. Diseinu eskakizunak

Atal honetan prentsaren diseinuari ekiteko bete beharreko oinarrizko datuak aurkeztuko dira. Datu hauetatik abiatu da prentsa osoa diseinatu eta kalkulatzeko, eskakizun hauek betetzeko beharrezko baldintzak eta arauak jarraituz. Hauek ez beste datu eta kalkulo guztiak arau, bibliografia eta esperientziatik lortu dira. Hasieran zehaztutako eta bete beharreko eskakizunak honako hauek dira:

- Prentsaren indar nominala: 160 tona.
- Mahaiaren neurriak: 720 mm x 560 mm.
- Irristailuaren ibiltarrea: 152 mm.
- Minutuko kolpe kopurua: 50 kolpe/min.

2.7. Emaitzen deskribapena

Prentsaren parte izango diren diseinatutako osagaiak planoetan agertuko dira beraien ekoizpenerako behar diren datu guztiekin. Prentsaren funtzionamendu mekanikoaren osagai bakoitzaren deskribapen bat egingo da atal honetan, higiduraren transmisioaren ordena jarraituz motorrean sortzen denetik indar nominala eragin arte.

Deskribapen honetan osagaiaren funtzioa prentsaren barruan, beste osagaiekin loturak eta ezaugarri nagusiak azalduko dira. Nabarmendu beharra dago osagai batzuk proiektu honetarako bereziki diseinatu direla, eta beste batzuk aukeratu egin dira beharrezkoak ziren ezaugarriak betetzeko. Azken hauen prentsaren funtzionamendurako garrantzitsuak diren ezaugarri nagusiak emango dira deskribapenean.

2.7.1. Motorra

Motorra izango da prentsa funtzionaztearen arduraduna. Honek transmitituko dio prentsak indarra eragiteko beharrezkoa izango den potentzia makinari. Inertzia bolanteak energia askatzen duen momentuan, motorrak hornituko dio hurrengo ziklorako beharko duena berriro.

Prentsek abiarazte momentu handiko eta abiadura angeluarra azkar berreskuratuko duen motorrak behar dituzte, funtzionamendua nahi den modukoa izateko. Motorra ez da bereziki proiektu honetarako ekoitzi, baina prentsaren beharrak hautaketa egitean kontuan izan behar dira.

Prentsan motorra polea trapezialarekin txabeta baten bidezko konexioarekin lotuko da, motorraren ardatzean kokatutako txabetero bati esker. Honela, motorrak eta poleak abiadura bera izango dute, eta azken honek potentziaren transmisioa jarraitu ahal izango du. Motorra bastidorearen gainean muntatutako oinarri batean egongo da kokatua, non beharren arabera ardatzetik hurbilago edo urrunago finkatu ahal izango da. Hau bereziki garrantzitsua izan liteke uhalen luzera aldatu nahi izanez gero. Oinarri honi 4 M12x25 torloju hexagonalen bidez (DIN 933 arauaren arabera) finkatzen da.

Hautatutako motorra prentsaren indar nominalaren araberkoa izan da, AIDA, OMERA eta VapTech enpresek antzeko prentsentzat erabilitakoa kontuan hartu ondoren. Honako hau da motorra:

- Ekoizlea: Maquinaria Eléctrica Bilbao (MEB).
- Modeloa: MG160L-4, motor trifasiko asinkronoa.

- Potentzia: 15 kW.
- Abiadura angeluarra: 1470 rpm.
- Abiarazte momentua / momentu nominala: 2.2.
- Voltaia: 400 V.
- Polo kopurua: 4 polo.
- Masa: 130 kg.



2.3. irudia; MEB motorra

2.7.2. Polea trapeziala

Osagai hau motorrari zuzenean lotzen zaio, ardatzarekin lotura 8x7x18 DIN 6885 A motako txabeta baten bidez lortuz. Polea ardatzari potentzia transmisioa egiteko berebizikoa da. Transmisio hau inertzia bolanteari 2 uhalen bidez lotuz lortzen da. Lotura hau posiblea izateko poleak ere bi zirrikitu izan behar ditu uhalak bertan kokatzeko.

Polea ez da bereziki fabrikatu proiektu honetarako, transmisioa behar bezela betetzeko beharrezko diametroa eta zirrikituak lortu ostean aukeratu da, kalkuloen 3.6. atalean adierazten den moduan. Hautatutako polea honako hau da:

- Ekoizlea: SGT.
- Modeloa: Polea Trapezial, perfil SPC-C.
- Diametroa: 265 mm.

- Kanpo diametroa: 274.5 mm.
- Zirrikitu kopurua: 2 zirrikitu.
- Zabalera: 90mm.
- Materiala: GG - 20, DIN 1691 arabera

Polea ardatzean kokatu ahal izateko datuak ere ematen ditu enpresak:

- Barne diametroaren tolerantzia = H7.
- Txabeteroa = 8x7x18 A motako txabetarentzat DIN 6885 arauaren arabera.



2.4. irudia; bi uhalentzako polea trapeziala

2.7.3. Uhalak

Polearen eta inertzia bolantearen artean transmisioa bermatzeko uhal trapezoidal bikote bat erabiliko da. Hauei esker inertzia bolantearen higidurak polearenarekin, eta, hortaz, motorrenarekin, bat egingo du. Uhal trapezoidalak transmisio osagai moduan aukeratu dira era isilean transmititzen dutelako potentzia, eta behar izanez gero transmisio erlazioa erraz molda daitekelako.

Uhalak errazago muntatzeko, edota hauen dimentsioen aldaketa bat behar izanez gero, motorra bere oinarrian zehar desplazatu daiteke. Hau beste transmisio mota batzuetan errazagoa izango litzateke.

Uhal mota eta kopurua kalkuloen 3.5. atalean adierazten da nola lortu den, eta prozedura "Manual universal de la técnica mecánica" (Oberg, E., Jones, F.D., Horton, H.L.) liburuan dagoen informazioa jarraituz egin da. Aukeratutako uhalak hurrengo zehaztapenak dituzte:

- Ekoizlea: Texrope.
- Modeloa: S 84, ISO 4184 arauarekin arabera ekoiztiak.
- Produktuaren kodea: C236.
- Kopurua: 2 uhal.
- Profila: C, 22x14 mm.
- Barne luzera: 6000 mm.
- Materiala: GG - 20, DIN 1691 arabera

2.7.4. Inertzia bolantea

Prentsa eszentrikoen funtzionamenduaren izaera dela eta, inertzia bolante baten erabilera ezinbestekoa da. Bere funtzioa egiteko behar den energia mailak gorabehera handiak ditu zikloaren denboran zehar. Kolpea ematean energia gehiena behar da, eta zikloa oraindik ez denean hasi, gutxienekoa. Motorrak potentzia era konstantean hornitzen duenez, gorabehera hoiek leuntzeko inertzia bolantearen funtzioa sartzen da.

Onura horretaz gain, inertzia bolante baten erabilerak motorrak eman behar duen potentzia beharrezkoa txikiagoa izatea ere dakar. Inertzia bolanterik gabe, indar nominala emateko abiadura angeluar konkretu baterako, motorraren potentzia nominala indar horretarako momentuaren eta abiadura angeluarraren biderketa izan beharko litzateke. Potentzia eskakizuna txikiagoa den zikloaren momentuetan inertzia bolanteak energia metatzen duenez behar denean askatzeko, motorraren potentzia txikiagoarekin funtzioa betetzeko nahikoa da.

Inertzia bolantea polearekin uhalen bitartez lotu da, transmisioaren polea handiaren funtzioa eginez. Beste aldetik, bolanteak ardatzaren gainean aske egiten du bira, bi errodilo zilindrikodun 80x125x22 NU 1016 errodamenduen gainean, SKF ekoizlearenak. Errodamenduen finkapena ziurtatzeko, bolantearen alde bakoitzean estalki bat lotu zaio, FG-25 materialaz fabrikatua UNE 36-111 arauaren arabera, eta bere diseinua P-18 planoan ageri dena, sei M8x25 torloju hexagonalen (DIN 961 arauaren arabera) bidez bakoitza. Gainera, bi errodamenduen arteko distantzia mantentzeko zorro banatzaile bat sartu da. Azken honen diseinua P-14 diseinuan ageri da, eta F-1110 materialaz fabrikatu da UNE 36011-75 arauaren arabera. Gainera, bere mugimendu axiala 80x2.5 finkapen eraztun batekin (DIN 471 arauaren arabera) mugatu da.

Potentziaren transmisioa jarraitzeko, enbrage-balaztarekin hamabi M16x160 torloju hexagonalen (DIN 931 arauaren arabera) bitartez lotu da. Hauek hamabi M16 zirindolen (DIN 125-A arauaren arabera) eta hamabi M16 azkoina hexagonalekin (DIN 934 arauaren arabera) finkatzen dira. Honen bidez beharrezkoa denean metatutako energia ardatzari lagatuko zaio, eta ez denean behar biraketa askearekin jarraituko du.

Inertzia bolantearen kalkuloa ardatzean beharrezko gehieneko momentuaren eta motorrak hornitutako potentziaren arabera burutu da, bata lan erresistentea eta bestea lan motorra izango direlarik, hurrenez hurren. Kalkulo hau "Mecanismos" (Belda Villena, E.) liburuaren argibideak jarraituz egin da, eta kalkuloen 3.4. atalean adierazten da prozedura, eta diseinua P-4 planoan ageri da. Inertzia bolantearentzat aukeratutako materiala FG-25 da, UNE 36-111 arauaren arabera.

Lehen esan bezala, bolanteak uhalekin ere lotura bat mantentzen du. Hau kanpo diametroan bi zirrikitu mekanizatuz lortzen da. Hauen dimentsioak "Manual universal de la técnica mecánica" (Oberg, E., Jones, F.D., Horton, H.L.) liburuaren arabera lortu dira.

2.7.5. Ardatza

Ardatz hau ez da prentsa mekaniko guztietan agertzen, indar txikiak eragiten dituztenak orokorrean uhal trasmisioarekin bakarrik nahikoa izaten dutelarik. Prentsa

hauetan birabarkiaren abiadura handiagoa izan ohi da, eta momentu bihurtzailea txikiagoa, hortaz, motorrek eman ohi dutenari hurbilago daude.

Proiektu honetan diseinatu den prentsan, birabarkian behar den abiadura angeluarraren eta motorrak ematen duenaren arteko erlazioa handiegia da transmisio bakarrarekin lortzeko era fidagarrian. Gauzak horrela, bi transmisio egitea erabaki da, lehena uhalen bidezkoa, eta bigarrena engranai bidezkoa. Bi transmisioen arteko lotura ardatza izango da.

Lehen transmisio erlazioa 5.6538 da, hortaz, motorraren abiadura 1470 rpm izanik, ardatzaren abiadura 260 rpm izango dela ondorioztatu daiteke. Beste transmisio erlazioa 5.2 da, engranaien bidez egingo dena.

Ardatzaren gainean muntatuko diren osagai nabarmenenak inertzia bolantea, enbrage-balazta eta piñoia izango dira. Hauetaz gain beste bigarren mailako osagai batzuk ere joango dira, errodamendu eta finkapen eraztunak esate baterako. Enbrage-balazta eta piñoia txabeten bidez lotuko dira ardatzarekin, horrela beraien abiadura ardatzarena izatea lortzen da. Txabeta bi hauek 25x14x70 (DIN 6885 arauaren arabera) izatea erabaki da. Inertzia bolantea ez da abiadura honetara mugatuko, enbragea konektatuta ez dagoenean behintzat. Hau bi errodilo zilindrikodun 80x125x22 NU 1016 errodamenduen bidez lortuko da, SKF enpresarenak. Hauen arteko distantzia mantentzeko zorro banatzaile bat erabili da. Azken honen diseinua P-14 diseinuan ageri da, eta F-1110 materialaz fabrikatu da UNE 36011-75 arauaren arabera. Piñoiaren eta inertzia bolantearen mugimendu axiala 90x3 eta 80x2.5 finkapen eraztunekin (DIN 471 arauaren arabera) mugatu da, hurrenez hurren, hauentzako zirrikituak egin behar izan direlarik ardatzean.

Ardatzak bastidorearen gainean bira egiteko errodilo zilindrikodun 100x215x47 NJ 320 ECP errodameduak aukeratu dira, SKF ekoizlearenak. Hauek bastidorearen eta ardatzaren artean abiadura angeluar erlatiboa egotea baimenduko dute. Hauen arteko distantzia mantentzeko zorro banatzaile bat erabili da. Zorro honen diseinua P-15 planoan ageri da, eta F-1110 materialaz fabrikatu da UNE 36011-75 arauaren arabera. Errodamenduak bastidorean finkatzeko tapa batzuk diseinatu dira, bastidorean torlojuen bidez lotuko direnak. Tapa hauen diseinua P-24 planoan ageri da, eta F-1140 materialez diseinatu da, UNE 36011-75 arauaren arabera.

Ardatzak ez du sekzio bera izango bere luzera osoan zehar, osagai bakoitzak diametro ezberdin bat beharko duelako ardatzak honengatik jasotako indarrak jasan ahal izateko. Sekzio aldaketa hauetan DIN 509 arauaren arabera artekak obratu dira, errodamenduen eta piñoiaren sostengu bikain bat lortzeko.

Muntai honekin potentzia transmisioa ardatzari dagokionez honela geratzen da: inertzia bolanteak uhalen bidez potentzia jasotzen du uneoro; enbragea konektatzean honek ardatzari potentzia transmititzen dio txabetaren bidez, eta, azkenik, ardatzak piñoiari beste txabetaren bidez ere potentzia transmititzen dio, engranaien bidez birabarkira heltzen dena.

Ardatzaren materiala 42CrMo4 (UNE-EN 10083-3:2008 arauaren arabera) da. Dimentsionaketaren kalkulua ASME kodean eta "Diseño en ingeniería mecánica" (Shigley, J.E., Mischke, C.R.) liburuan lortutako informazioan oinarritu da, eta honetarako ardatzak jasoko dituen kargarik handienak erabili dira, transmititu behar den momentua handiena denean alegia. Prozedura hau kalkuloen 3.9 atalean adierazten da, eta diseinua P-1 planoan ikusi daiteke.

2.7.6. Enbrage-balazta

Inertzia bolantea ardatzarekin kontaktuan jartzeko elementu bat muntatzea beharrezkoa da, eta honetarako aproposa enbragea da. Beste alde batetik, enbragea desakoplatzeko momentuan ardatzaren abiadura mugatzeko balazta bat behar da, irristailuak gehiegizko abiadurarekin goiko itopuntura igo ez dadin. Bi osagaiak beharrezkoak direnez, enbrage-balazta multzo bat aukeratzea erabaki da.

Sistema hau ardatzean 25x14x70 (DIN 6885 arauaren arabera) txabeta baten bitartez finkatzen da, eta enbragearen aldea inertzia bolantearekin hamabi M16x160 torloju hexagonalen (DIN 931 arauaren arabera) bitartez lotu da. Hauek hamabi M16 zirindolen (DIN 125-A arauaren arabera) eta hamabi M16 azkoina hexagonalekin (DIN 934 arauaren arabera) finkatzen dira.

Enbragearen funtzionamendua hurrengo izango da: ardatzarekin batera bira egingo du uneoro, txabetaren konexioari esker, eta enbragearen aldeak inertzia

bolantearekin batera biratuko da. Birabarkia indar nominala beharrezkoa den puntura heltzean, enbragea akoplatu egingo da eta orduan inertzia bolantea ardatzarekin batera biratzera behartuko du enbrage-balazta multzoak. Indarra egin ostean, makina ez kaltetzeko, balaztak irristailuaren abiadura mugatuko du.

Multzo hau ez da bereziki ekoitzi prentsa honetarako; beharrezko ezaugarriak kalkulatu ondoren hautatu da katalogo batetik. Honen aukeraketa egiteko jarraitutako prozedura kalkuloen 3.7. atalean adierazten dena izan da, eta transmititu beharreko momentu bihurtzailearen arabera izan da.

Aukeratutako enbrage-balazta sisteman bi funtzioak ezin dira aldi berean bete, hau da, balaztatzen ari denean enbragea desakoplatzen da, eta alderantziz. Beste ezaugarri nabarmen bat estalkien higadura orekatzeko gaitasuna duela da, beharrezko mantenua asko murrizten duena. Hau da aukeratutako enbrage-balazta multzoa:

- Ekoizlea: Goizper.
- Seriea: 5.75._.WA.
- Modeloa: 55.
- Enbragatze momentua = 9500 N m.
- Balaztatze momentua= 8000 N m.
- Gehieneko abiadura = 1000 rpm.
- Masa = 139 kg.
- Beharrezko presioa: 5.5 bar.



2.5. irudia; Goizper enbrage-balazta

2.7.7. Piñoia

Potentzia ardatzetik birabarkira transmititzeko hortz zuzeneko engranai transmisioa erabiliko da. Transmisioaren norabidea hori denez, piñoia ardatzaren mutur batean muntatuko da. Era honetako engranai bikotea erabiltzea erabaki da beharrezko eskakizunak betetzeko nahikoa delako, abiadura angeluarrari eta momentuari dagokionez. Gainera, indar axialik ez duela sortzen abantail bat gehiago da.

Bi engranaien arteko erlazioa ez da zenbaki oso bat, birabarkiarene ziklo bakoitzean gertatzen den gehieneko indarra beti hortz berdinetan ez eragiteko. Hartutako neurri honek piñoiaren bizitza erabilgarria luzatzea du helburu.

Transmisio erlazio horren balioa 5.2 da, eta honek definitu du ardatzaren abiadura angeluarra. Piñoiak ardatzarekin batera biratzen du, 260 rpm-ko abiadura angeluarrarekin, esan bezala birabarkiarekin mantendutako transmisio erlaziotik eratorria dena.

Ardatzaren eta piñoiaren arteko abiadura erlatiborik ez egoteko 25x14x70 (DIN 6885 arauaren arabera) txabeta batez lotu dira bi osagaiak. Mugimendu axiala mugatzeko finkapen eraztun bat (DIN 471 arauaren arabera) muntatu da.

Piñoiarentzat aukeratutako materiala 16MnCr5 izan da UNE 36016:1976 arauaren arabera. Diseinua P-2 planoan ageri da, eta hau lortzeko kalkuloaren prozedura "Mecanismos" (Belda Villena, E.) eta "Diseño de máquinas" (Norton, R.L.) liburuak erabiliz, kalkuloen 3.8.2 atalean adierazten da, eta behar bezalako transmisioa jasateko egin da. Erabilitako indar eta momentuak makinak indar egin beharreko unekoak izan dira.

Bere ezaugarri nagusiak, transmisioan eragina izango dutenak:

- Jatorrizko diametroa: 180 mm.
- 20 hortz.
- Moduloa: 9 mm.
- Eraso angelua: 20°.



2.6. irudia; 20 hortz zuzeneko engranaia

2.7.8. Gurpila

Piñoiak hasiko duen transmisio horren beste aldean, potentzia jasoko duenean hain zuzen ere, engranai gurpila egongo da. Osagai hau birabarkiaren mutur batean muntatuko da, eta piñoitik jasotako potentzia honi transmitituko dio makinak bere funtzioa bete dezan.

Birabarkiaren eta gurpilaren artean mugimendu erlatiboa galarazteko 36x20x100 (DIN 6885 arauaren arabera) txabeta batez lotu dira bi osagaiak, eta mugimendu axiala mugatzeko 140x4 finkapen eraztun bat (DIN 471 arauaren arabera) muntatu da.

Gurpila 16MnCr5 materialaz fabrikatzea hautatu da, UNE 36016:1976 arauaren arabera. Honen diseinua P-3 planoan ageri da, eta piñoiarentzat lortutako dimentsioen arabera gauzatu da, prozeduran “Mecanismos” (Belda Villena, E.) eta “Diseño de máquinas” (Norton, R.L.) liburuak erabiliz. Prozedura hau kalkuloen 3.8.3 atalean adierazten da.

Bere ezaugarri nagusiak, transmisioan eragina izango dutenak:

- Jatorrizko diametroa: 936 mm.
- 104 hortz.
- Moduloa: 9 mm.
- Eraso angelua: 20°.

2.7.9. Birabarkia

Prentsa mekaniko eszentrikoaren mekanismoan higidura guztiz birakorra duen azken elementu nagusia birabarkia izango da. Bere funtzioa bielaren mutur bati potentzia transmititzea da, honek aldi berean irristailua mugitu dezan.

Ardatzarekin gertatzen den era berean, biraketa bastidorearen gainean muntatutako errodamenduei esker gertatzen da. Errodamendu hauek 160x340x114 NCF 2332 ECJB/PEX errodamenduak dira, SKF ekoizlearenak. Hauek bastidorearen eta ardatzaren artean abiadura angeluar erlatiboa egotea baimenduko dute. Hauen arteko distantzia mantentzeko zorro banatzaile bat erabili da. Zorro honen diseinua P-16 planoan ageri da, eta F-1110 materialaz fabrikatu da UNE 36011-75 arauaren arabera. Errodamenduak bastidorean finkatzeko tapa batzuk diseinatu dira, bastidorean torlojuen bidez lotuko direnak. Tapa hauen diseinua P-25 eta P-26 planoetan ageri da, eta F-1140 materialez diseinatu da, UNE 36011-75 arauaren arabera. Kasu honetan ezker eta eskuineko tapak ezberdinak dira bi arrazoiengatik. Lehenik, birabarkia ez da guztiz zentratua egongo bastidorean, eta bigarrenik, eskuineko euskarriak jasango duen indarra handia izango dela ezkerrekoarekin alderatuz.

Birabarkiak ez du sekzio bera izango bere luzera osoan zehar, osagai bakoitzak diametro ezberdin bat beharko duelako birabarkiak indarrak jasan ahal izateko. Sekzio aldaketa hauetan DIN 509 arauaren arabeko artekak obratu dira, errodamenduen eta gurpilaren sostengu bikain bat lortzeko.

Birabarkiarene gainean muntatuko diren elementu nagusiak gurpila eta biela izango dira. Lehenengoa birabarkiare axialki lotzeko 140x4 finkapen eraztun bat (DIN 471 arauaren arabera) muntatu da. Bi elementuen abiadura angeluarra berdina izateko 36x20x100 (DIN 6885 arauaren arabera) txabeta bat erabili da.

Biela birabarkiarene erroaren gainean muntatuko da. Makinak behar bezalako funtzionamendua izateko, diseinu eskakizunek zehazten duten 152 mm-ko ibiltartea bermatuko duen 76 mm-ko eszentrikotasuna izango du erroak errodamenduen gainean

biratuko duten sekzioekiko. Bielaren eta birabarkiaren azalerek ez dute abiadura bera edukiko, beraz, kojinete bat behar da hor, eta muntaketa posible izateko, bat izan beharrean bi erdi beharko dira. Hortaz, bi semikojinete egongo dira bielaren eta birabarkiaren arteko azalaren kontaktua ekiditzen. Erroa birabarkiaren beste sekzioekin lotzeko sekzio errektangeluarreko beso batzuk diseinatu dira.

Birabarkiari dagokionez, potentzia transmisioa hurrengo da: piñoitik jasotako potentzia gupilak txabetaren bidez birabarkiari transmititzen dio. Honek bere erroan muntatu den biela eszentrikotasunaren bidez mugiarazten du, eta honi lotuta dagoen irristailua joan-etorriko higidura zuzena du.

Birabarkiarentzat hautatutako materiala 42CrMo4 (UNE-EN 10083-3:2008 arauaren arabera) da. Dimentsionaketaren kalkuloa ASME kodean, "Mecanismos" (Belda Villena, E.) liburuan eta "Diseño en ingeniería mecánica" (Shigley, J.E., Mischke, C.R.) liburuan lortutako informazioan oinarritu da, eta honetarako birabarkiak jasoko dituen kargarik handienak erabili dira, transmititu behar den momentua handiena denean alegia.

Kalkuloen helburua indarririk handienak jasango dituzten sekzioen gutxieneko diametroa aukitzea da, eta honen menpe eszentrikotasuna bermatuko duten besoen dimentsio zuzenak aurkitzea. Prozedura hau kalkuloen 3.10 atalean adierazten da, eta diseinua P-5 planoan ikusi daiteke.

2.7.10. Semikojineteak

Birabarkiaren erroak, zeinen gainean biela muntaturik egongo den, abiadura txikietan egingo du lan, karga handi eta era oso aldakorrean aldatzen direnen menpean. Egoera honetarako euste osagai aproposenak semikojinete bikote bat izango da.

Elementu mota honek marruskadura txikia, kargak jasateko gaitasun handia, fidakortasun eta zurruntasun handiak eskaintzen ditu. Gainera, bizitza luzea izan ohi du. Kojineteek jasaten duten marruskadura deta eta eman daitezkeen abrasioak ekiditeko beharrezkoa da gutxieneko lubrifikatzaile geruza bat izatea.

Semikojineteen dimentsionaketa “Diseño de máquinas” (Norton, R.L.) liburuaren gomendioak jarraituz egin da, eta prozedura kalkuloen 3.14 atalean adierazten da. Beharrezkoa izango den lubrifikatzailea eta honen gutxieneko geruza ere kalkulatu dira atal horretan, baita azken honek epe luzera osagaiaren bizitzan izango duen eragina ere, gainazal akaberaren menpe. CuSn12Ni brontzea, DIN 1705 arauaren arabera, aukeratu da semikojineteak egiteko. Semikojineteen diseinua P-17 planoan ageri da.



2.7. irudia; semikojineteak

2.7.11. Biela

Biela birabarkiaren higidura birakorra irristailuaren higidura zuzenean bilakatzea baimentzen duen osagaia da. Bielak bi mutur ditu: bat birabarkiaren erroan muntatua doa, eta bestea irristailuari esfera baten bidez lotzen da.

Bielak 50 rpmko abiadura angeluarrean biratzen duen birababarkiak eragindako indarra jasotzen du, eta irristailuari transmititzen dio, 50 kolpe ematen dituen minutu bakoitzean. Horrela, bielaren mutur batek higidura zirkularrean mugitzen da, bestea joan etorriko higidura zuzenean mugitzen den bitartean.

Hiru pieza nagusiz dago osatua biela. Horietako bik gorputza osatzen dute, eta erroaren gainean muntatzen dira, eta bestea barruko pieza da, irristailuari lotzen dena. Bi

zati hauek, gorputza eta barruko pieza, bata bestearengandik aparte diseinatu dira, kalkuloak era ezberdinean burutu direlarik.

2.7.11.1. Bielaren gorputza

Bielaren gorputza bi pieza ezberdinez dago osatuta. Hau hala da erroaren gainean muntaia baimentzeko. Bi zati hauek lotzeko M20x140 DIN 912 araberako torlojuak erabili dira. Bi piezen artean sekzio borobileko zulo bat geratzen da, non birabarkiaren erroa eta bi semikojineteak egongo diren.

Goiko piezak bi zilindro huts erdiaren itxura hartuko du, bi torlojuentzako zuloak dituelarik. Zilindroaren hutsunea semikojineteen gainean egongo da biratzen. Beheko piezak goikoaren itxuraren antzekoa izango du honekin muntatu ahal izateko. Bere torlojuentzako zuloak hariztatuko dira, bestean ez bezala, eta birabarkiaren ardatzarekiko erradialki luzatuko da zilindro itxuraz, hariztatutako zulo bat izanda, non bielaren beste pieza nagusia sartuko den; esferaduna.

Goiko piezaren diseinua P-8 planoan ageri da, eta beheko piezarena P-7 planoan. Gorputzaren kalkuloa egiteko "Mecanismos" (Belda Villena, E.) liburua erabili da, eta prozedura kalkuloen 3.12.1 atalean adierazten da. Bielaren gorputzaren bi piezak F-1140 altzairuaz UNE 36011-75 arauaren arabera fabrikatzen dira.

2.7.11.2. Bielaren esferadun pieza

Proiektu honetan diseinatutako prentsak irristailuaren altuera beharren arabera egokitzeko ahalmena izan behar du. Honetarako, irristailuari lotzen den bielan lotura hariztatu bat ezarri da. Horrela, behar izanez gero biela luzatu edo laburtu ahalko da 100 mm. Hau trokel bereziki handiak erabiliko direnean lagungarria izan daiteke. Bielaren luzera egokitzeko osagai honetan sekzio hexagonal bat txertatu da, haria gora eta bera mugitu ahal izateko.

Osagai honen sekzioa bielak jasoko duen indarra jasango duen ikusten kalkulatu da. Indarra behin eta berriz jasoko duenez, nekera kalkulatu behar da, beraz, Soderbergen arabera kalkuloa burutu da. Prozedura hau kalkuloen 3.12.2. atalean adierazten da.

Bi osagaiak lotuko dituen hariaren kalkuloaren prozedura kalkuloen 3.12.3. atalean adierazten da, eta "Diseño de máquinas" (Norton, R.L.) eta "Diseño de elementos de máquinas" (Mott, M.F.) liburuetan aurkitutako informazioaz baliatuz burutu da. Hau behin diametroa jakinda haria ez apurtzeko luzera minimoa kalkulatu egin da. Hari trapezial bat aukeratu da bere sendotasunagatik. Bielaren esferadun piezaren diseinua P-6 planoan ageri da, eta F-1140 materialaz (UNE 36011-75 arauaren arabera) fabrikatzen da.

Pieza honen esferadun muturra sufrideran dagoen esfera formako zuloan sartuko da. Muntatu baino lehen irristailuaren estalkia ere muntatu beharko da, esfera itxuradun hutsune bat duela baita ere, rotula erako lotura bermatzeko bien artean. Muturrak esfera itxura izateak berebiziko garrantzia du, biraketa ahalmena izan behar baitu biela funtzioagatik ardatz batean, eta baita beste batean hariarengatik. Hau esfera formarekin baino ezin da lortu.

2.7.11.3. Bielaren finkapen sistema

Bielaren esferadun pieza lotura hariztatua gorputzarekin finkatzeko, gorputzaren beheko piezan hariarekiko erradialki M26 zulo hariztatu bat burutuko da. Zulo honetan zilindro itxurako CuSn12Ni materialez, DIN 1705 arauaren arabera, egindako pieza bat sartuko da, hariaren kontra indarra egingo duena irristatzerik ez gertatzeko. Materiala hariarena baino bigunagoa denez ez da egongo haria kaltetzeko arriskurik.

Pieza horrek indarra egin ahal izateko, M26 zuloan finkatzailearen zorro bat sartuko da, ere CuSn12Ni materialez egina, DIN 1705 arauaren arabera, bai kanpotik (M26) eta bai barrutik (M20) hariztatua, eta M20 hariari M20x1.5 torloju finkatzaile bat (DIN 908 arauaren arabera) sartuko da, finkatzailea bielaren hariaren aurka zanpatzeko. Finkatzailearen eta bere hariztatutako zorroaren diseinuak P-13 eta P-12 planoetan ageri dira, hurrenez hurren.

2.7.12. Irristailua

Osagai honetan muntatuko da trokelaren puntzoia, eta, beraz, makinaren transmisioan azken elementua izango da. Prentsaren helburua metal xaflaren gain indar nominala eragitea izanik, indar hau eragingo duena irristailua izango da. Bere funtzionamendu era joan etorriko higiduran emango da, bielak birabarkitik higidura zirkularra transmititzean.

Irristailua bielarekin lotzeko bi osagai erabiltzen dira: sufridera eta irristailuaren estalkia. Lehenik estalkia bielaren esferadun piezan sartu behar da, estalkiaren azpiko aldean dagoen esfera formako hutsuneak bielaren esferarekin bat egin dezan. Gero bielaren esferaren azpiko aldea sufrideran dagoen esfera formako hutsunearekin batu behar da. Azkenik, sufridera irristailuan dagoen zuloan muntatu behar da, eta irristailua bere estalkiarekin lotu zortzi M14x65 Allen torloju (DIN 912 arauaren arabera) erabiliz. Sufrideraren eta estalkiaren diseinuak P-9 eta P-10 planoetan ageri dira. Biak F-1140 materialaz fabrikatzen dira UNE 36011-75 arauaren arabera.

Aparteko garrantzia dauka makinaren funtzionamenduan irristailuak joan-etorriko higidura lineala izateak. Hau ez bermatzekotan, ez litzateke indarra behar bezala eragingo trokelatzen ari den materialaren gainean, eta produkzio osoaren kalitatea zalantzazkoa izango litzateke. Horretarako bi osagai diseinatu dira: gidaria eta erraila.

Irristailuan zortzi M8x45 torloju hexagonal (DIN 931 arauaren arabera) sartuko dira, gidaria lotzeko. Hau hurrengo atalean sakontasun handiagoz azalduko diren bi piezetatik bat izango da, errailarekin batera. Bien artean irristailuaren higidura zuzen mantenduko dute.

Irristailuan trokelak finkatzeko, beheko aurpegian hiru zulo burutu dira, eta erdikoari perpendikularki hariztatutako finkapenerako beste bat. Zulo hauen eta irristailuaren dimentsio nagusiak UNE 15-501-92 arauaren arabera egin dira, diseinu eskakizunen arabera. Irristailuaren diseinua P-11 planoan ageri da. Bere fabrikaziorako erabilitako materiala FG-25 da UNE 36-111 arauaren arabera.

2.7.13. Gidaria eta erraila

Aurreko atalean esan den bezala, garrantzi handia du irristailuak higidura zuzen eta bertikala mantentzea prentsak bere helburua behar bezala betetzeko. Hau bermatzeko neurririk hartu ezean, irristailuak biela jarraituko luke higidura kaotiko batean, ez behar den zuzena. Higidura zuzena izateko gidaria eta erraila daude.

Erraila mugituko ez den osagai bat da. Bastidorean muntatuko da, irristailuaren inguruan, hamabi M10x30 torloju hexagonalen bidez (DIN 933 arauaren arabera). Bere funtzioa irristailuaren ibilbidea mugatzea da. Gidaria irristailuaren gainean finko muntatuko den osagai bat da, zortzi M8x45 torloju hexagonal (DIN 931 arauaren arabera) erabiliz. Osagai honek gidatuko du irristailua errailak mugatutako ibilbidean zehar.

Bi elementu hauek forma laukizuzen hutsa izango dute. Diseinua gidariaren kanpoko hormek errailaren barruko hormekin kontaktua uneoro izateko egin da. Horrela, bielak irristailua beherantz mugiaraztean, gidaria bastidoreari finkatu den errailean sartuta eta aldi berean irristailuari lotuta dagoenez, errailak duen norabide berean mugitzera behartuko du irristailua.

Osagai bien kontaktu hormek uneoro kontaktuan egongo direnez, eta funtzionamendu egoeran kontaktua dinamikoa izango denez, bien diseinuak elkarrekiko garrantzia handia dute, beraien funtzioa elkarbanatua baita. Gidariaren eta errailaren diseinu hauek P-20 eta P-21 planoetan ageri dira, hurrenez hurren. F-1110 materialez fabrikatzen dira biak UNE 36011-75 arauaren arabera.

2.7.14. Errodamenduak

Prentsaren transmisio osoan zehar kontaktuan dauden eta beraien artean abiadura angeluar erlatiboa duten osagaiak daude. Hau baimentzeko eta marruskadura ekiditeko errodamenduak erabiltzen dira. Errodamenduen beharra duten konexioak honako hauek dira: inertzia bolantea ardatzarekin, ardatza bastidorearekin eta birabarkia bastidorearekin.

Egoera bakoitzak errodamendu mota eta tamaina ezberdin bat behar du. Hauek aukeratzeko puntu horretan erabil daitekeen espazioa, dagokion ardatzaren diametroa eta jasango diren indarrak hartu behar dira kontuan.

Errodamenduak aukeratzeko prozedura kalkuloen 3.11. atalean adierazten da. Prozedura hau SKF errodamendu ekoizlearen jarraibideen arabera burutu da. Hiru egoeretan errodilo zilindrikodun errodamenduak hautatu dira, indar axialik ez delako ematen.

Hautatutako errodamenduak honako hauek dira:

- Inertzia bolantea eusteko: 80x125x22 NU 1016 SKF errodilo zilindrikodun errodamenduak.
- Ardatza eusteko: 100x215x47 NJ 320 ECP SKF errodilo zilindrikodun errodameduak.
- Birabarkia eusteko: 160x340x114 NCF 2332 ECJB/PEX SKF ahalmen handiko errodilo zilindrikodun errodamenduak.



2.8. irudia; SKF ahalmen handiko errodilo zilindrikodun errodamendua

2.7.15. Txabetak

Transmisio organo mota hau oso erabilia da potentzia ardatz eta kubo baten artean helarazteko. Prentsaren funtzionamenduan garrantzia handia duten elementuak dira, fase guztietan ageri direlako. Proiektatutako prentsan egoera hauetan agertzen dira: motorraren eta polearen artean, enbrage-balaztaren eta ardatzaren artean, ardatzaren eta piñoiaren artean eta gurpilearen eta birabarkiaren artean.

Beharrezko dimentsioak aukeratzea horietako transmisio bakoitzarentzat diametroaren menpe dago. Horren arabera sekzioa lortzean kalkuloen 3.13. atalean azaldutako prozedurarekin luzera minimoa kalkulatu da eta katalogotik gutxienez luzera hori duen bat aukeratu behar da. OPAC ekoizlearen katalogotik lortu dira neurriak.

Hautatutako txabetak hauek dira:

- Polean: 8x7x18 DIN 6885 A.
- Enbrage-balaztan: 25x14x70 DIN 6885 A.
- Piñoian: 25x14x70 DIN 6885 A.
- Gurpilean: 36x20x100 DIN 6885 A.



2.9. irudia; DIN 6885 A txabeta

2.7.16. Bastidorea

Bastidoreak makinaren egitura osatuko du. Bere dimentsio nagusiak UNE 15-501-92 arautik eta kontsultatutako AIDA, OMERA, VapTech eta Esna katalogoetatik lortu dira. Bere funtzioa prentsaren beste osagai guztiak era seguruan eustea da, ahalik eta mugimendu eta deformazio txikienekin. Horregatik, bastidorearen diseinuari ekitean, aurretiaz lortutako prentsei buruzko informazioaz gain, bi helburu argi izan behar dira gogoan.

Alde batetik, prentsaren funtzionamendurako osagaien arteko distantziak, erlazioak eta forma kontuan izan behar dira. Bastidorearen goiko aldean motorra egongo da, bere oinarriaren gainean muntatuta. Oinarri hau bastidorearekin lotzeko sei M16x40 torloju hexagonal (DIN 933 arauaren arabera) erabiliko dira. Oinarria motorraren geometria kontuan hartuz egin da, honek oinarrian zehar irristatu ahal dadin. Oinarria F-1110 materialez egin da UNE 36011-75 arauaren arabera, eta bere diseinua P-27 planoan ageri da.

Ardatzaren euskarriak non kokatzeko motorraren kokapenetik uhal transmisioan zentroen arteko distantzia kontuan izan da. Bi euskarri hauek errodamenduak jartzeko forma dute. Hauek eusteko bi tapa jarriko dira. Lau M16x120 Allen torloju (DIN 912 arauaren arabera) sartuko dira horietako tapa bakoitzean. Bi tapak berdinak dira, F-1140 materialez diseinatu da, UNE 36011-75 arauaren arabera, eta beraien diseinua P-24 planoan ageri da.

Birabarkiaren eta ardatzaren arteko distantzia oso garrantzitsua da, beraien artean engranai bidezko konexio bat ezartzen delako. Konexio mota hau doitasun handikoa izan behar da. Birabarkiarentzat, ardatzarentzat bezala, euskarrietan tapak jarri dira, kasu honetan ezberdinak izango diren arren. Birabarkiaren euskarriak ez dira guztiz simetrikoki egongo kokatuta bastidorearen zentrotik, birabarkiaren geometria dela eta. Tapa hauek lotzeko sei M16x80 torloju hexagonal (DIN 933 arauaren arabera) ezkerrekoan eta hamar eskumakoan erabiltzen dira. Bi tapak F-1140 materialez diseinatu dira, UNE 36011-75 arauaren arabera. Eskumakoaren diseinua P-26 planoan dago, eta lau torloju gehiagorentzat du lekua jasan beharreko indarra handia delako. Ezkerreko taparen diseinua P-25 planoan ageri da.

Irristailua birabarkiaren bi euskarrien erdian kokatzen denez, eta honekin erlazionatutako osagaiak honekin bat egin behar dutenez, ez dira bastidorearen erdian

egongo. Horrek mahaia eta errailarentzat euskarria ezkererantz desplazatuta egongo direla esan nahi du. Azken hau eusteko bastidoreak zisne-lepo aldean irekiune bat izango du, non erraila hamabi M10x30 torloju hexagonalekin (DIN 933 arauaren arabera) eutsiko den.

Prentsaren transmisioa erraz muntatzeko eta desmuntatzeko bastidorearen alboetan zuloak egin dira, nondik engranaiak, inertzia bolantea eta balazta-enbragea aterako diren. Hauek makinaren funtzionamendu arrunta hasi baino lehen estali behar izango dira. Hau lortzeko alde bakoitzarentzat estalki bat diseinatu da. Hauek fabrikatzeko materiala F-1110 da UNE 36011-75 arauaren arabera, eta diseinua uhalen estalkirako P-22 planoan agertzen da, engranaiena P-23 planoan dagoelarik. Azken hau lodiagoa da engranaien zarata leuntzeko. Uhalen estalkia hamar M5x35 torloju abeilanatuez (DIN 963) eta engranaiena hamabi M5x40 torloju abeilanatuez (DIN 963) lotzen dira.

Mahaiarentzat beheratze bat egin da, honen zabalera eta luzera baino pixka bat handiagoak dituen, arazorik gabe sartu dadin. Finko geratzeko sei M22x200 Allen torloju (DIN 912 arauaren arabera) erabiltzen dira. Mahaiaren beheratzearen erdian zulo borobil bat dago piezak edo ebakinak erraztasunez batu ahal izateko.

Bestetik, bastidoreari eragingo dioten indar guztiak jasango direla ziurra izan behar da. Indar hauen barruan transmisioa osatzen duten elementu guztien pisua sartzen da, baina garrantzitsuena makinak indar nominala eragitean bastidorean sortuko den trakziozko tentsioa da. Hau jasango duenaren frogak kalkuloen 3.15. atalean ikusi daiteke. Frogak NX softwarearen bidez burutu dira. Bastidorearen beharrak ikusita, FG-25 materiala UNE 36-111 arauaren arabera aukeratu da, moldeatzeko erabiltzen baita. Bastidorearen diseinua P-28 planoan ageri da.

2.7.17. Mahaia

Osagai hau izango da prentsaren indar nominala jasango duena. Mahaiaren gainean matrizea muntatuko da, eta horrela momentu horretan trokelatu beharreko materiala prozesatu ahalko da.

Mahaia bastidorearen gainean muntatzen da, bereziki mekanizatutako hutsune batean. Bi osagaiak lotzeko sei M22x200 Allen torloju (DIN 912 arauaren arabera) erabiltzen dira. Hauentzako zuloak abeilanatuak dira torlojuen buruek makinaren erabillpenean ez egiteko trabarik. Mahaiaren gainean trokelaren beharrezko matrizea bi T-formako zirrikituen bidez lotuko da.

Mahaiaren dimentsio nagusiak diseinu eskakizunek zehazten dituzte. Horren arabera, UNE 15-501-92 araua erabiliz zirrikituen arteko distantzia eta mahaiaren zentroan egindako zuloa diseinatu dira. Zulo hau piezak edo ebakinak biltzeko egiten da.

Dimentsio eta distantzia hauek mahaiaren diseinua erakusten duen P-19 planoan ageri dira. Mahaia fabrikatzeko FG-25 materiala UNE 36-111 arauaren arabera aukeratu da.

2.8. Planifikazioa

Atal honetan proiektua burutzeko planifikazioa erakutsiko da, Gantt diagramaren bidez. Honetan bezeroak prentsaren enkargua egiten duenetik instalaziora arte pausu guztiak ageri dira.



2.10 irudia; Gantt diagrama