

Treball final de grau

Estudi: Grau en Enginyeria Mecànica

Títol: Estudi d'una suspensió amb sistema antibalanceig hidràulic

Document: Plec de condicions

Alumne: Oriol Dachs Pérez

Tutor: Dr. Lluís Ripoll Masferrer

Departament: Enginyeria mecànica i de la construcció industrial

Àrea: Mecanismes i Fluids

Convocatòria (mes/any): Setembre 2019

ÍNDEX

1.	INTRODUCCIÓ.....	2
1.1.	Objecte i abast.....	2
2.	PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES.....	3
2.1.	Condicions dels materials.....	3
2.1.1.	Condicions dels materials de les unions.....	3
2.1.2.	Condicions dels materials de les peces a fabricar.....	4
2.2.	Condicions de subministrament i emmagatzematge.....	4
2.2.1.	Subministrament de peces amb unions encolades.....	4
2.2.2.	Subministrament i emmagatzematge dels tubs de fibra de Carboni/Epoxy.....	4
2.3.	Condicions de fabricació.....	5
2.3.1.	Arestes Vives i arrodoniments no acotats.....	5
2.3.2.	Acabat superficial i tractaments.....	5
2.4.	Condicions de muntatge.....	5
2.4.1.	Condicions de muntatge unions encolades.....	6
2.4.2.	Posta apunt del conjunt suspensió.....	7
2.4.3.	Muntatge de Pistons compostos.....	8
2.5.	Condicions per l'usuari.....	8

1. INTRODUCCIÓ

1.1. Objecte i abast

El document en qüestió, el plec de condicions, té com a finalitat regular la correcta fabricació i muntatge dels mecanismes que componen la suspensió del vehicle segons la normativa i les condicions recollides al document Memòria i Annexos i al document de Plànols, amb la finalitat de garantir el bon funcionament dels mecanismes.

2. PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

2.1. Condicions dels materials

A continuació s'especificaran les característiques tècniques dels materials utilitzats per a la fabricació de la màquina en qüestió. En el cas que es detectes alguna imperfecció o defecte des del punt de vista estructural o de l'acabat superficial es cancel·larà la seva fabricació i pertinent muntatge.

Si es dóna el cas que algun element de la màquina s'ha de reemplaçar, les característiques d'aquests han de ser com a mínim igual o superior a les indicades en aquest document, el plec de condicions

2.1.1. Condicions dels materials de les unions

- Tal com exigeix la normativa, veure Annex A Reglament Tècnic de la memòria, totes les unions necessàriament s'han de fer utilitzant cargols i femelles de qualitat 8.8 o superior. Tot i això, el sistema no ha estat dissenyat per a utilitzar cargols convencionals són massa passats per aquesta aplicació. En conseqüència Tots els cargols emparats en els mecanismes que componguin la suspensió hauran de ser cargols de Titani, concretament Ti6Al4V conegut popularment com a titani de grau 5, amb les següents característiques:
 - Mòdul elàstic E: 110 GPA
 - Límit elàstic S_y : 920 MPA
 - Densitat δ : 4,5 g/cm³
- Per altre banda tota aquells components els quals tinguin una funció secundària en les unions, volanderes, separadors... No és necessari que siguin tant resistents. Raó per la qual aquests seran de alumini 6061-T6. Amb les següents característiques.
 - Mòdul elàstic E: 69 GPA
 - Límit elàstic S_y : 241 MPA
 - Densitat δ : 2,7 g/cm³

2.1.2. Condicions dels materials de les peces a fabricar

- Tots aquells components sotmesos a grans sol·licitacions, unitat central i punts d'unió de la part estructural, seran fabricats amb alumini 7075-T6. També requereixen aquest material les peces de compra que uneixin la mànega amb els pistons.
 - Mòdul elàstic E: 72 GPA
 - Límit elàstic S_y : 503 MPA
 - Densitat δ : 2,8 g/cm³
- Els tubs de l'estructura que componen la suspensió seran de fibra de Carboni/Epoxy amb els següents requeriments.
 - Mòdul elàstic (axial) E_A : 120 GPA
 - Mòdul elàstic (transversal) E_t : 15 GPA
 - Límit elàstic (axial a Tracció) S_y : 1500 MPA
 - Límit elàstic (axial a compressió) S_y : 1100 MPA
 - Límit elàstic (transversal) S_y : 50 MPA
 - Densitat δ : 1,8 g/cm³

2.2 Condicions de subministrament i emmagatzematge

2.2.1. Subministrament de peces amb unions encolades

Totes aquelles peces amb unions encolades hauran de ser assajades en una prova estàtica en la qual es comprovi si la peça és capaç d'aguantar l'esforç màxim calculat en l'Annex E Estudi del Vehicle de la memòria. Una vegada assajat caldrà revisar els components en busca de possibles desplaçaments debuts a una unió defectuosa.

2.2.2. Subministrament i emmagatzematge dels tubs de fibra de Carboni/Epoxy

Conservar els elements de fibra de Carboni/Epoxy a una temperatura de 20°C i una humitat relativa màxima del 20%. Evitar també el cops durant el transport i la manipulació en general d'aquests elements, ja que són elements molt fràgils.

2.3 Condicions de fabricació

La fabricació de peces haurà de ser tal com està indicada als plànols, qualsevol modificació d'aquests s'haurà de consultar amb el director del projecte i s'haurà de reflectir mitjançant un document en format escrit.

La majoria de peces s'hauran de fabricar mitjançant tall làser, mecanització i en cas que algun d'aquests processos no sigui possible o comporti una dificultat extrema es consultarà amb el director del projecte i s'estudiarà una solució més factible, tot aquest procediment s'haurà de reflectir en un document escrit.

2.3.1. Arestes Vives i arrodoniments no acotats

Totes aquelles arestes vives i arrodoniments no acotats en els plànols han de tenir un radi mínim de 0,2mm. És a dir en cas que el radi de l'eina sigui interior a aquest serà necessari una operació més per tal d'eliminar l'aresta viva.

2.3.2. Acabat superficial i tractaments

Totes aquelles peces que després del procés de mecanitzat no tinguin una rugositat superficial equivalent a N7 seran tractades per tal que el tinguin. Totes les peces d'alumini 7075-T6 estaran sotmeses a un procés de trempat i revingut un cop acabat el procés de mecanitzat i no abans.

2.4. Condicions de muntatge

El muntatge es procedirà a les instal·lacions de la mateixa empresa encarregada a confeccionar el projecte. El procediment a seguir es veurà reflectit en el document de plànols mitjançant especejaments dels conjunts i subconjunts per facilitar el procediment als operaris.

El procés de muntatge s'haurà de verificar de manera que compleixi amb les condicions geomètriques especificades al document de plànols.

A continuació es presenta una breu descripció de com muntar els conjunts més complexes dels mecanismes.

2.4.1 Condicions de muntatge unions encolades

Seguint els consells dels fabricants d'adhesius, es generarà un protocol per a ancolar les unions garantint l'obtenció dels resultats esperats. La seqüència a seguir és la següent:

- Netejar la superfície d'alumini a unir aplicant-hi una quantitat generosa de netejador, assegurant que el líquid entra en contacte amb tota la seva àrea. Netejar amb un drap net, vigilant de no deixar restes de drap a la zona grafilada. Aplicar netejador de nou i deixar assecar l'aire.

- Preparar la superfície de fibra a unir eliminant la primera capa de resina. No només s'haurà de mecanitzar l'interior del Tub sinó que també caldrà una vegada mecanitzat fregar l'interior del tub amb un paper de vidre de gramatge entre 60 i 120. S'identifica que s'ha tret tota la capa de resina quan el color de la pols que es desprèn passa d'un to blanquinós a un gris fosc, indicant que s'està traient fibra. Abans de donar-ho per definitiu es fa una inspecció visual de l'interior del tub per assegurar que s'ha polit una longitud mínima de 30 mm.

- Amb tots els inserts i els tubs a punt, preparar la mescla de cola. Només se'n agafarà per a fer un total de 3 o 4 inserts a la vegada, ja que en cas contrari la cola es podria començar a cura abans de ser aplicada als inserts.

- Extorsionar la cola a través del forat posteriorment fet al tub directament a la càmera que queda entre l'insert i el tub.

- Un cop acabat, deixar el conjunt en repòs a temperatura ambient (22 °C) durant 24 hores. A partir de llavors es pot manipular el component i fins i tot, en un cas d'urgència, es podria muntar al vehicle i ser utilitzat. Pesades 48h, per garantir que la cola s'hagi curat, es deixarà sotmetrà el conjunt a l'esforç sol·licitat.

En cas que sigui necessària una reparació d'urgència, hi ha l'opció d'accelerar el procés de curat augmentant la temperatura. A 40°C es pot obtenir el mateix resultat amb només 3 hores

d'assecat, i fins i tot, si la urgència és màxima, es pot escalfar el component a 80°C reduint el temps de curat a 45 minuts. Aquesta darrera opció no es recomana, ja que el fabricant de tubs no garanteix les propietats del material compost si se'l sotmet a temperatures superiors a 80°C.

2.4.2. Posta apunt del conjunt suspensió

Per tal de facilitar la posta apunt del conjunt s'explicarà breument quin serà el protocol a l'hora de fer la posta apunt del conjunt suspensió.

-Una vegada muntat cal garantir que els quatre circuits hidràulics individuals estiguin a la mateixa pressió.

-Primerament cal substituir les barres biarticulades per barres biarticulades.

- Una vegada substituïdes es pujarà el vehicle sobre quatre balances. Amb aquestes es comprovarà que el repartiment de pesos sigui l'adequat, és a dir el repartiment mencionat en l'Annex E. Estudi del vehicle ha de ser igual al de el vehicle comprovat. En cas que una de les rodes tingui un percentatge superior caldrà allargar-ne els trapezis mitjançant les ròtules de les unions, en cas contrari caldrà escorçar-les.

- Un cop ajustat ja es podrà tornar aixecar i substituir es barres biarticulades rígides per les barres biarticulades amb els pistons originàries del vehicle. El vehicle no disposa de vàlvules per a purgar els circuits però tot i això el mètode per a purgar-lo serà molt senzill. Caldrà aixecar el vehicle, en cada un dels circuit hi ha una T amb una sortida tapada, caldrà descollar-la i aixecar-la per sobre del punt més alt del circuit i connectar-hi el dipòsit d'oli. Sacsejar les rodes amunt i avall fins que surti el líquid per la T que te cada un dels En aquest moment ja es poden collar.

- Ja hi ha el circuit ple però a pressió atmosfèrica deixem que el cotxe s'aguanti sobre les quatre rodes i sense abaixar la T descollem una mica l'entrada fins que en surti líquid i tornem a tancar ràpidament.

- S'ha eliminat totalment la possibilitat que entri aire en el circuit. Ara caldrà deixar reposar el cotxe una vegada més sobre quatre balances (una per a cada roda). En aquest moment la pressió ja serà major a la atmosfèrica. Per tal de acabar d'ajustar el vehicle i deixar els quatre circuits amb la mateixa pressió caldrà descollar aquell circuit al qual tingui un percentatge de la distribució de pesos major del que l'hi pertoca i repetir el procediment iterativament per a cada un dels circuits fins a igualar-los. Ja es podrà col·locar la T en la seva posició d'origen.

-Alerta, un cop el circuit ja estigui purgat per primera vegada si es vol fer canvis en la suspensió no caldrà buidar-lo ni haurà prou amb aixecar el vehicle del terra, per poder desconnectar els esmorteïdors.

2.4.3. Muntatge de Pistons compostos

Serà necessària una clau especial per a collar els èmbols dels pistons compostos. Per un dels caps mentre que per l'altre serà subjectada amb una cinta antifricció adherent. En cas que no es puguin desmuntar amb les mateixes eines escalfar l'èmbol que contingui la rosca exterior.

També cal tenir especial cura de les precarregues de muntatge ja que en cas que s'apliqui una precarregue inadequada el pistó podria col·lapsar.

2.5. Condicions per l'usuari

Aquests mecanismes a diferència de altres mecanismes que componen el vehicle no tindrà una vida indefinida és important canviar la peça C00-IGUS0812-04 que està situada en el conjunt E005-Esmorteïdor Pitch i Roll haurà de ser substituïda cada 35 Km. És a dir, després de cada una de les competicions caldrà substituir-la. Ja que estarà sotmesa a xocs constants i no esta garantida la seva integritat a fatiga.