

Treball final de grau

**Estudi: Grau en Enginyeria en Tecnologies
Industrials**

Títol: Disseny d'un equip de solidificació ràpida

Document: Resum

Alumnes: David Pilsà Álvarez

Convocatòria 09/2022

INDEX DE CONTINGUTS

1	Introducció.....	1
2	Resum.....	3

1 INTRODUCCIÓ

En aquest document es resumeix el projecte de fi de grau de disseny d'un equip de solidificació ràpida.

2 RESUM

El projecte és el disseny d'un equip de solidificació ràpida per a fondre i solidificar cintes de material amorf del grup d'aliatges Fe-Ni.

L'equip ha estat dissenyat per a obtenir resultats semblants als que obté el Grup de Recerca de Materials i Termodinàmica de la UdG amb un equip extern a la universitat.

L'equip dissenyat consta de quatre sub-equips principals, que són l'equip de solidificació, encarregat de fer girar un disc de coure a gran velocitat; l'equip de buit, encarregat d'extreure l'oxigen present dins la cambra on es desenvolupa el procés de solidificació arribant a condicions de 10^{-10} bar; l'equip d'inducció encarregat de la fosa del material a solidificar; i l'equip de posicionament i sobrepressió, encarregat de controlar la posició relativa entre proveta i disc de coure per assegurar el gruix de cinta final.

El projecte es pot dividir en 3 blocs: un bloc de disseny, un bloc de càlculs i un bloc de redacció. En aquest resum es definirà de manera breu i concisa la formulació del projecte.

Seguidament es resumeix el realitzat en cada bloc:

- Bloc de disseny: Aquest bloc indica la part del projecte corresponent a la ideació del projecte tal com s'ha fet i no d'altra manera, és a dir on s'ha definit les parts de l'equip tal com són. Aquest bloc es troba representat als apartats 7, 8, 9 i 10 de la Memòria i a l'Annex B *Disseny d'equipament*.

El disseny presentat en aquest projecte de l'equip respon a la necessitat d'obtenir resultats semblants a l'equip usat pel GRMT amb la màquina externa a la universitat que fan servir actualment. A més, donat ser un equip que treballa sota pressions diferents de l'atmosfèrica (tant superiors com menors) s'ha de complir la legislació corresponent. El disseny s'ha fet sense tenir en compte la part econòmica del present, pel que no hi ha hagut tries de material per ser menys costoses, si no que s'ha decidit triar el material que donés més informació sobre les seves característiques. Totes les solucions donades han estat tenint en compte el present equip usat pel GMRT, però les formes de disseny de les peces i els valors de factors

crítics com la temperatura de treball o la pressió màxima han estat pròpies basades en formes geomètriques senzilles i materials coneguts pel projectista. Les solucions aportades no en tenen d'alternatives estudiades perquè s'han cregut les millors i més fàcils d'operar. L'única que sí que ha tingut una solució alternativa ha estat la de la utilització del sistema de posicionament amb el cilindre pneumàtic de doble efecte, pel qual una solució anterior havia estat pensada amb l'ús d'un sistema per cargol de potència, però finalment descartada per la senzillesa del disseny amb el cilindre actuator.

De l'equip e buit s'ha dissenyat la seva unió a la cambra de buit i el seu protocol d'ús, basat en el descrit en el manual d'ús de la bomba secundària, i s'ha dissenyat també el sistema de ventilació amb l'exterior (mitjançant vàlvula).

De l'equip de solidificació s'ha dissenyat les característiques i la disposició dins la cambra de buit.

L'equip d'inducció s'ha decidit adquirir un equip extern però complint les necessàries respecte les els requeriments del projecte.

L'equip de posicionament ha estat realitzat mitjançant l'ús d'un cilindre pneumàtic de doble efecte amb control de velocitat.

- Bloc de càlcul: Aquest bloc correspon a la part del projecte dedicada al càlcul dels elements que conformen l'equip. En aquest cas aquest bloc es pot trobar resumit en els apartats dels Annexos A *Càlculs del recipient* i B *Disseny d'equipament*.

Els càlculs realitzats han estat per a conèixer els gruixos del recipient de l'equip segons el marcat per la normativa per a aguantar les condicions de treball característiques de l'equip o per a assegurar que les peces aguanten els esforços requerits per al seu funcionament. Aquest bloc té una gran importància, doncs és el bloc que confirma que l'equip dissenyant garanteix el bon funcionament i la seguretat de l'equip per a treballar sota les condicions requerides de treball.

Per a realitzar els càlculs s'han pres decisions conservadores, doncs donat el nivell d'inexperiència i la falta de detall del projectista s'ha elevat els coeficients de seguretat per a tal que el prototip d'equip fos més segurs respecte a errors de dimensionament i càlcul. En algun cas, com és el de la temperatura de treball de la cambra (considerada excessivament de 350°C), el coeficient de seguretat ha estat augmentat a propòsit, pel fet de garantir la seguretat del personal que pogués fer servir l'equip.

El procés de càlcul i les fórmules corresponents s'ha extret tant de la normativa aplicable descrita en l'apartat 6 *Disseny previ* i de la bibliografia (llibres i apunts d'assignatures cursades en el grau). Els càlculs s'han realitzat per a conèixer: gruix de paret del recipient de la cambra de buit, característiques clau de l'equip auxiliar a comprar, mesures de l'eix de l'equip de solidificació per a aguantar els esforços aplicats. A partir d'aquests càlculs s'ha pogut fer el disseny de les peces necessàries de l'equip.

- Bloc de redacció: Aquest bloc inclou la realització de tots els documents del projecte, que són: Memòria i annexos, Plànols, Estat d'amidaments i Pressupost. Aquests documents són els que presenten la informació respectiva sobre la realització del projecte, els processos de càlcul, el disseny de les peces de fabricació pròpia, el llistat de material necessari i els costos pertanyents a la fabricació de l'equip.

El resum del contingut de cada document és el següent:

- **MEMÒRIA**: dona el motiu de la realització el projecte, els requeriments a complir i les condicions de treball de l'equip, el procés de disseny de l'equipament necessari, el procés de càlcul seguit per a complir els requeriments normatius i de treball de l'equip, el procés de funcionament de l'equip, i les fitxes tècniques de l'equipament a comprar clau. També dona el valor del cost total del projecte i en presenta els punts a millorar sobre l'equip i els futurs treballs per a continuar amb el present projecte.
- **PLÀNOLS**: aquest document consta dels plànols de les peces de fabricació pròpia de l'equip amb el seu codi de referència, tant per al recipient de la cambra de buit com per al diferent equipament que intervé en el seu funcionament, així com els plànols de conjunt amb tot el material necessari per al correcte muntatge dels diferents sistemes de l'equip.
- **PLEC DE CONDICIONS**: en aquest document es donen els requeriments de materials, de fabricació i de muntatge per a que el funcionament de l'equip respongui al dissenyat. Es dona també un control de qualitat per a assegurar el bon funcionament de l'equip.
- **ESTAT D'AMIDAMENTS**: dona el llistat dels materials que conformen l'equip, així com els subconjunts presents en el mateix.
- **PRESSUPOST**: complementa l'ESTAT D'AMIDAMENTS indicant el preu de cada material comprat i de fabricació pròpia i el total del subconjunt, així com dona el preu

final de cada partida, el preu de muntatge i el total de l'equip, tot exempt d'IVA. Inclou
alhora el preu per el disseny.