



Priemyselný projekt

Student engineer – Garrett motion

Michal Kosorín, 5oIMB/4

Obsah

Úvod	3
1. Garrett motion	4
1.1. História	4
1.2. Portfolio firmy.....	5
1.2.1. Benzínové turbodúchadlá	5
1.2.2. Dieselové turbodúchadlá	5
1.3. Garrett v Brne.....	6
2. Student Engineer.....	7
Záver	8
Použitá literatúra	9

Úvod

Tento priemyselný projekt popisuje môj pracovný pomer vo firme Garrett, kde pracujem na čiastočný úväzok od 1.2.2019. V úvodnej časti sú stručne zhrnuté základné informácie o histórii firmy, jej portfóliu a náplň mojej práce.

Po úspešnom ukončení bakalárskeho štúdia a prijatí na magisterské štúdium na ústave Mechaniky telies som nadobudol pocit, že svoje znalosti a schopnosti by som rád rozšíril praxou v obore. Začal som preto postupne rozosielať svoj životopis do rôznych firiem, ktorých som postupne spoznával čoraz viac, hlavne vďaka veľkým akciám ako napríklad Job Challenge v Brne. Po pár týždňoch som bol pozvaný na niekoľko pohovorov. Jednou z firiem, ktoré ma oslovili, bol Garrett. Jednalo sa o pracovnú ponuku Student Engineer vo výpočtovom tíme firmy. Nakoľko ma táto pozícia veľmi zaujala, rád som pozvanie na pohovor prijal.

Pracovný pohovor prebiehal vo viacerých častiach. Na úvod som sa stretol so zástupcom HR oddelenia. V tejto časti pohovoru boli otestované moje jazykové schopnosti. V nasledujúcej časti pohovoru už človeka z HR oddelenia vymenil inžinier z výpočtového tímu. Ten sa ma pýtal na množstvo vecí súvisiacich s turbodúchadlami, ale aj veľa teoretických základov z rôznych oblastí: medzných stavov, pevnosti pružnosti, materiálového inžinierstva a pod. Celý pohovor sa niesol vo veľmi priateľskej atmosfére. Po niekoľkých dňoch sa mi z firmy ozvali s termínom nástupu do práce.

1. Garrett motion

Garrett – advancing motion je americká spoločnosť, ktorá sa zaoberá predovšetkým vývojom a výrobou turbodúchadiel pre pozemné vozidlá od malých osobných automobilov až po veľké nákladné vozidlá a priemyselné zariadenia či stavebné stroje [1].

1.1. História

John Clifford Garrett založil predchodcu firmy Garrett – Aircraft Tool and Supply Company v roku 1936. Spoločnosť v tých časoch vyrábala turbodúchadlá hlavne pre lietadlá, a to pre v tom čase vojnové účely. V roku 1954 sa od pôvodnej firmy oddelila priemyselná divízia Garrett AiResearch. Z počiatku firma vyrábala výlučne turbodúchadlá pre železničné, úžitkové a stavebné vozidlá.

V 60. rokoch 20. storočia sa začali turbodúchadlá používať v pretekárskych a športových automobiloch, čím sa začalo rozširovať aj portfólio firmy. V roku 1978 bolo celosvetovo iba 8 modelov osobných automobilov s preplňovaným turbodúchadlom a z toho sedem bolo turbodúchadiel od firmy Garrett.

V roku 1999 sa firma zlúčila so spoločnosťou Honeywell International Inc. a prijala názov Honeywell. Toto spojenie však nevydržalo ani 20 rokov a 1.10.2018 nastal takzvaný „SpinOff“, od ktorého pôsobí firma Garrett opäť samostatne [1].



Obr. 1 : Zakladateľ firmy Garrett [1]

1.2. Portfolio firmy

1.2.1. Benzínové turbodúchadlá

Garrett ponúka svojim klientom benzínové turbodúchadlá viacerých typov. Základné rozdelenie je takzvané „Wastegate“ turbá a turbá s premenlivou geometriou „VNT“.

„Wastegate“ turbodúchadlá sú podstatne menšie ako predchádzajúca generácia, majú však vyššiu palivovú účinnosť, väčší krútiaci moment a splňajú sprísnené emisné normy.

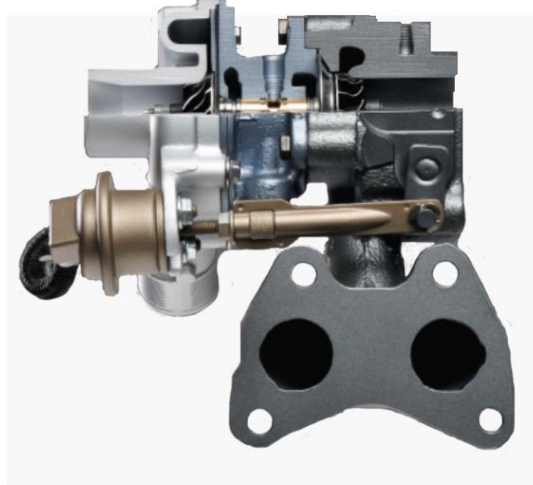
„Vnt“ turbodúchadlá (obr. č. 2) obsahujú niekoľko pohyblivých lopatiek, elektrohydraulický ovládač a poskytujú variabilné ovládanie v celej výkonovej krivke motora, takže sa vzduchový priechod do turba mení podľa potreby.



Obr. 2: Pohyblivé lopatky VNT turbodúchadla [3]

1.2.2. Dieselové turbodúchadlá

Pre dieselové aplikácie turbodúchadiel existuje podobné členenie ako pre benzínové. Rozdielne sú však v tom, že sa používajú aj dvojstupňové turbodúchadlá, to znamená dve menšie turbodúchadlá, buď vedľa seba alebo za sebou. Prvé sa použije pri nízkych otáčkach, druhé sa zapojí (otvorí) po zvýšení otáčok motora. [2]



Obr. 3: Příklad "wastegate" turbodúchadla [1]

1.3. Garrett v Brne

V Brne sa nachádza jedno z piatich výskumných pracovísk firmy. Pracuje tu okolo 800 inžinierov, ktorí sa zaoberajú technickým vývojom, ale aj testovaním turbodúchadiel. Práve testovacie laboratórium v Brne je jednou z obrovských výhod tejto pobočky firmy. Od roku 2008 sa tu testujú všetky turbodúchadlá ešte predtým ako je spustená ich sériová výroba, čo značne pomáha minimalizovať prípadné chyby a verifikovať rôzne predpoklady a teórie.



Obr. 4: Budova Garrett v Brne [4]

2. Student Engineer

Po mojom nástupe na pozíciu Student Engineer som v úvode svojho pôsobenia musel prejsť množstvom školení: bezpečnosť práce, základy etického správania a hlavne viacero školení v odbornej problematike. Po približne dvoch mesiacoch vyčerpávajúceho zaúčania som spočítal svoju prvú analýzu pre zákazníka.

Pracujem vo výpočtovom oddelení (oddelenie FEA – finite element analysis), kde je mojou úlohou počítať hlavne modálne analýzy pre široké spektrum zákazníkov. V momente, keď mi môj nadriadení prideli zákazníkovo objednávku, za celý ďalší priebeh riešenia preberám zodpovednosť. Celý proces väčšinou začína dohodou so zákazníkom o termíne odovzdania výsledkovej správy. Následne zákazníkovi predložím zoznam všetkých vstupov, ktoré budú potrebné pre bezproblémové vyriešenie analýzy. Keď obdržím všetko potrebné (3D geometriu počítaných súčiastok, materiálové dáta, okrajové podmienky), môžem začať s prácou na analýze.

Prvým krokom je úprava geometrie 3D modelu, aby bolo možné vytvoriť sieť konečných prvkov. Na sieť sú kladené prísne kritériá, ktoré musí spĺňať. Tie by mali zaručiť správnosť výpočtu a takisto porovnateľnosť analýz medzi sebou, keďže podobné analýzy prebiehajú aj v oddeleniach v USA, Francúzsku či Indii. Úpravy modelu sa uskutočňujú v dvoch softvéroch: Ansa alebo Ansys Workbench. Samotný výpočet sa potom počíta na externom servere z dôvodu veľkej siete konečných prvkov.

Po ukončení výpočtu vytvorím z výsledkov správu pre zákazníka. Táto správa má jasne danú štruktúru. Musí byť zrozumiteľná, jasná a stručná. Obsahuje všetky vstupy, materiálové dáta a výsledky. Z výsledkov je takisto potrebné vytvoriť záver, či počítaný dizajn turbodúchadla je vhodný na testovanie. V prípade, že by dizajn nevyhovoval, od výpočtára sa vyžaduje návrh úpravy, ktorý by viedol k zlepšeniu výsledkov.

Záver

Po necelom roku môjho pôsobenia vo firme musím toto obdobie hodnotiť veľmi pozitívne. Naučil som sa toho naozaj veľa. Vyskúšal som si množstvo naučených vecí zo školy v praxi a takisto som mal možnosť pracovať v kolektíve plnom odborníkov v oblasti MKP analýz, ktorí mi boli vždy ochotní poradiť. Takisto veľmi kladne hodnotím, že aj napriek tomu, že vo firme pracujem len ako študent, je mi umožnené sa zúčastňovať rôznych mítingov a telefonátov so zákazníkmi alebo odborníkmi, čo mi takisto prináša nové poznatky. V neposlednom rade mám možnosť komunikovať so zákazníkmi z celého sveta a prezentovať pred nimi výsledky svojej práce.

Aj keď je niekedy zložité sklbiť školu s prácou, určite neľutujem rozhodnutie nájsť si prax už počas štúdia a odporučil by som to každému študentovi.

Použitá literatura

[1] Garrett motion. Wikipedia [online]. USA: Garrett, 2019 [cit. 2019-11-21]. Dostupné z: <https://www.garrettmotion.com>

[2] Garrett motion. Wikipedia [online]. USA: Garrett, 2018 [cit. 2019-11-21]. Dostupné z: https://en.wikipedia.org/wiki/Garrett_Advancing_Motion

[3] VNT. Turbo worldwide supplies [online]. UK: Turbo rebuild limited, 2019 [cit. 2019-11-21]. Dostupné z: <https://www.turborebuild.co.uk/sticking-vnt.html>

[4] Garrett building. Google maps [online]. USA: Google, 2019 [cit. 2019-11-21]. Dostupné z:

https://www.google.com/maps/uv?hl=sk&pb=!1s0x4712eb9fb7adddf3:0x101a88b52a2a2950!3m1!7e115!4shttps://lh5.googleusercontent.com/p/AF1QipMLGXrWkB9pG09Rd_1SfL1KoDEhvvdXZ8BgS2ge%3Dw213-h160-k-no!5sgarrett+motion+brno+-+H%C4%BEada%C5%A5+Googlom&imagekey=!1e10!2sAF1QipMLGXrWkB9pG09Rd_1SfL1KoDEhvvdXZ8BgS2ge&sa=X&ved=2ahUKEwj18p6u2_vlAhWRb1AKHau0DzEQoiowCnoECBQQBg