

PRŮMYSLOVÝ PROJEKT
GARRETT FEA ENGINEER

Obsah

1	Úvod	2
2	Garrett	3
	2.1 Historie firmy	3
	2.2 Významné milníky	3
	2.3 Garrett Brno	4
3	Garrett FEA Engineer	5
	3.1 Náplň práce	5
4	Závěr	6
5	Zdroje	7

1 Úvod

Tato semestrální práce popisuje mé působení ve firmě Garrett, kde pracuji na částečný úvazek už bezmála tři roky. Stručně jsou dále popsány základní informace o společnosti Garrett, historie firmy, oddělení Garrett Brno, a také náplň mé práce.

V červnu 2016 po ukončení mého bakalářského studia na Fakultě strojního inženýrství VUT v Brně jsem byl přijat na ÚMTMB a chtěl jsem při studiu nabýt praxi v oboru. Začal jsem proto rozesílat své životopisy do různých firem a hledal jsem pozici, která by vyhovovala mým požadavkům. Mezi firmami, které jsem tehdy oslovil byla také firma Garrett.

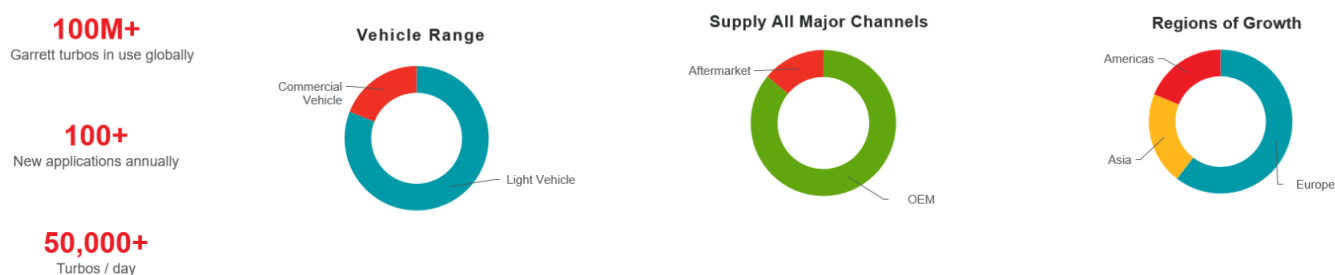
Zhruba po dvou týdnech od zaslání mého životopisu jsem byl pozván na pohovor. Jednalo se o studentskou pozici na částečný úvazek ve výpočtovém oddělení zabývající se vývojem turbodmychadel. Neváhal jsem a pozvání přijal. Na pohovoru byly prověřeny mé znalosti problematiky turbodmychadel a jazyková vybavenost. Dokonce jsme se shodli na částečném úvazku, který mne nelimitoval při mém studiu. Po několika dnech mi asistentka z personálního oddělení sdělila, že můžu v domluvený termín nastoupit do práce.



2 Garrett

Garrett je nadnárodní americká společnost, která se zabývá především vývojem a výrobou turbodmychadel, která jsou používána v osobních automobilech, formulích, kamionech a zemědělských strojích s benzínovými nebo dieslovými motory. Dále firma působí také v dalších odvětvích automobilového průmyslu, kde se věnuje například elektrifikaci užitkových vozů nebo zdokonalování palivových článků.

Dnes má firma Garrett asi 7500 zaměstnanců (z toho 1200 inženýrů) pracujících v celkem pěti výzkumných střediscích. Garrett se v první řadě věnuje OEM (Original Equipment Manufacturer) produkci, což znamená, že působí hlavně jako subdodavatel, a tak jsou výrobky společnosti Garrett většinou propagovány jinou obchodní značkou.



2.1 Historie firmy

Roku 1936 si John Clifford Garrett za finanční pomoci svých kamarádů založil v Los Angeles svou vlastní firmu, která se zabývala technologií v leteckém průmyslu. Roku 1954 je vyrobeno v Americe vůbec první dieslové vozidlo, které používá turbodmychadlo a technologii Garrett–Caterpillar D9. Roku 1967 si Garrettova turba objednala pro své zemědělské stroje také firma John Deere a tím odstartovala novou éru turbodmychadel v zemědělském průmyslu. Oldsmobile Jetfire Turbo Rocket (1962) bylo první osobní auto s turbodmychadlem značky Garrett. V devadesátých letech se u osobních automobilů turbodmychadla začala používat hojně. Roku 1991 se objevuje první VNT (Variable Nozzle Turbocharger) turbodmychadlo v osobním automobilu Fiat Croma a o 4 roky později se k Fiatu přidává celý koncern Volkswagen-Audi.

2.2 Významné milníky

1989 – Nissan Diesel poprvé používá VNT technologii pro své 12.6L kamiony

1997 – bylo na trh uvedeno první turbodmychadlo s kuličkovými ložisky

2008 – BMW X-6 Active Hybrid, první hybridní turbodmychadlo

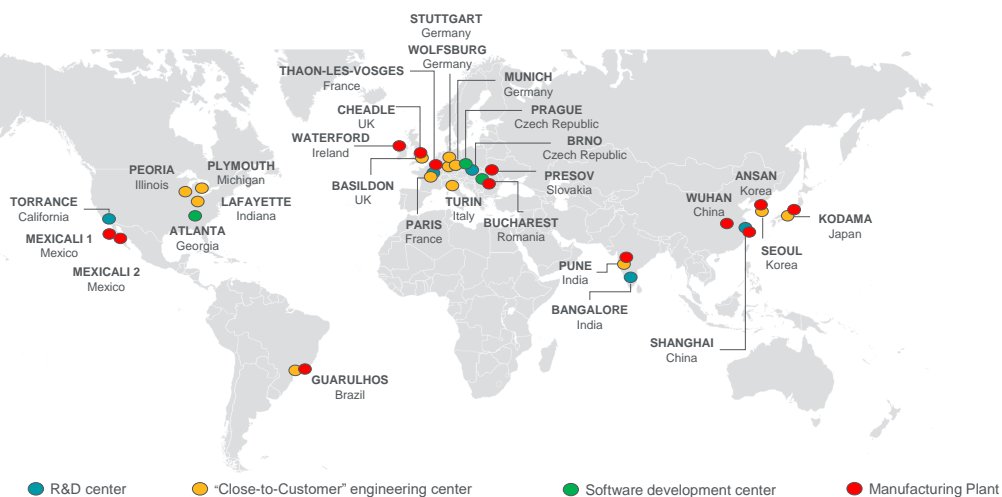
2018 – elektrifikovaná koncepce pro 48-voltový elektrický systém, zvyšující výkon, točivý moment a rekuperaci energie

2.3 Garrett Brno

Garrett má na světě celkem pět výzkumných pracovišť v Číně, USA, Indii, Francii a v České republice. V Brně se nachází centrum, ve kterém pracuje okolo 800 inženýrů, kteří se zabývají technickým vývojem, aplikací a testováním turbodmychadel. Hlavní doménou brněnské centrály je testovací laboratoř, ve které se od roku 2008 testují turbodmychadla před tím, než je spuštěna jejich sériová výroba.

Worldwide locations

Garrett
ADVANCING MOTION



Copyrights © 2018 Garrett Motion Inc.

Sales, R&D and Engineering close-to-customers | Global manufacturing presence

0

V Brně působí zhruba 20 výpočtářů, z toho asi třetinu tvoří studenti. Drtivá většina všech členů týmu vystudovala obor Mechaniky těles na strojní fakultě v Brně, a tak se většina z nich zná už od svých studií z vysoké školy, což upevňuje pracovní kolektiv a tvoří příjemnou atmosféru v týmu.

3 Garrett FEA Engineer

Když jsem v roce 2016 nastoupil na částečný úvazek, čekalo na mne mnoho různorodých školení, která se týkala bezpečnosti práce, sociálního chování ve firmě, ale hlavně odbornostních témat (např. principy turbodmychadla nebo postupy při výpočtu jednotlivých analýz). Po bezmála třech měsících jsem se zaškolil a za dohledu kolegů jsem byl schopen vypočítat svou první analýzu pro zákazníka.



3.1 Náplň práce

Na našem oddělení se počítají různé typy analýz turbodmychadel. Mezi nejčastější patří termální a strukturální analýza, statické a modální analýzy, nebo specifické analýzy, které se zabývají konkrétní problematikou, kterou právě zákazník požaduje. Celý proces výpočtu jedné analýzy je krok po kroku pevně nastaven.

Jakmile naše oddělení schválí zákaznickou objednávku, přiřadí ji vždy danému inženýrovi, který bude zodpovídat za její vyřešení a bude prezentovat výsledky. Nejprve je potřeba domluvit se zákazníkem termín odevzdání a dohlédnout na to, aby nám zákazník dodal všechny vstupy, které si analýza žádá. Jedná se většinou o 3D model geometrie turbodmychadla, materiálová data a popis okrajových podmínek.

Poté je potřeba upravit 3D model tak, aby bylo možné vytvořit konečnoprvkovou síť. Konečnoprvková síť musí splňovat nejrůznější kritéria, která mimo jiné zajišťují porovnatelnost různých analýz mezi sebou nejen v rámci našeho oddělení, ale také v Číně, Indii, USA a Francii. Tyto úpravy modelu se provádějí v programu ANSA nebo ANSYS Workbench. Připravený model je poté exportován do programu ANSYS. Poté je potřeba vytvořit makra, která spustí výpočet. V makru jsou zahruty příkazy, které spustí požadovanou analýzu. Také na správnou a přehlednou tvorbu těchto maker je brán velký zřetel, protože se často stává, že inženýr přepočítává analýzu po jiném výpočtáři. Až je model geometrie a všechna potřebná makra

připravena, spustí se výpočet. Síť, která tvoří model turbodmychadla, je tvořena velkým počtem uzlů, proto se analýza počítá na externím serveru, ze kterého jsou poté výsledky zkopírovány na síťový disk.

Po ukončení výpočtu probíhá vyhodnocení výsledků. Všechny výsledky jsou zaznamenány do závěrečné zprávy a následně předána zákazníkovi. Tato zpráva má jasně danou strukturu a formu. Jsou zde uvedeny všechny vstupy, charakteristika modelu a obdržené výsledky. Důležité je také uvést porovnání vstupních dat, pokud se jedná o porovnání dvou nebo více různých analýz. Závěrem inženýr na základě výsledků rozhodne, zda je počítaná geometrie vhodná pro testování v laboratoři nebo navrhne doporučení, která budou vést ke zlepšení výsledků.

4 Závěr

Po necelých třech letech působení v této firmě mohu říci, že jsem se hodně naučil. Nejen že jsem si vyzkoušel uplatnění nabytých znalostí ze školy v praxi, ale také jsem mohl pracovat v kolektivu, který řeší reálné problémy v oblasti MKP analýz. Naučil jsem se pracovat v softwaru ANSA a prohloubil jsem své znalosti v přípravě maker v softwaru ANSYS APDL. Vyzkoušel jsem své výsledky prezentovat zákazníkovi a také jsem zlepšil svou úroveň anglického jazyka.

Celkově tuto pracovní zkušenost hodnotím velmi kladně. I když je občas obtížné skloubit práci se školními povinnostmi, tak všem studentům doporučuji v době studia takovou praxi absolvovat.

5 Zdroje

[1] **Garrett Motion HomePage** (<https://www.garrettmotion.com>)

[2] **Garret Turbine Housing logo** (<https://www.sparesbox.com>)