Středoškolská technika 2015

Setkání a prezentace prací středoškolských studentů na ČVUT

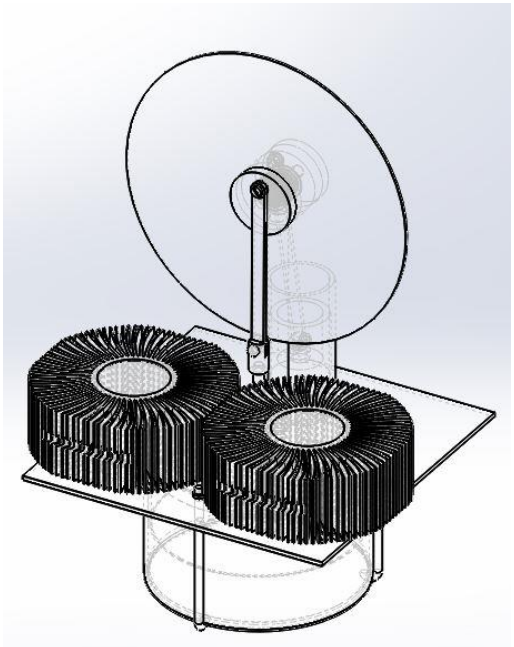
KONSTRUKCE FUNKČNÍHO MODELU STIRLINGOVA MOTORU S MĚŘÍCÍ APARATUROU

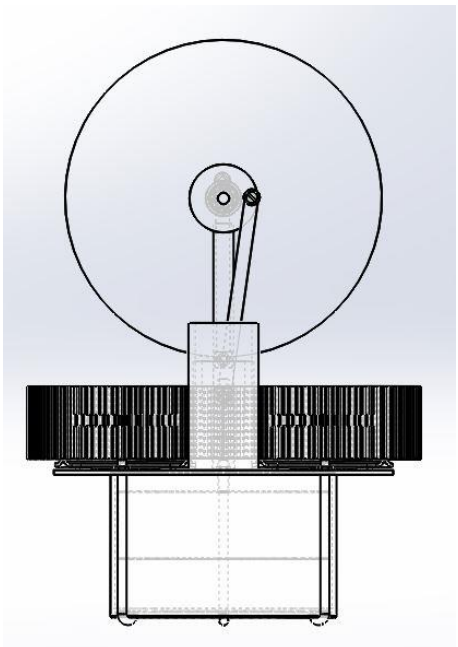
Jiří Škabraha, Dominik Štrúbel

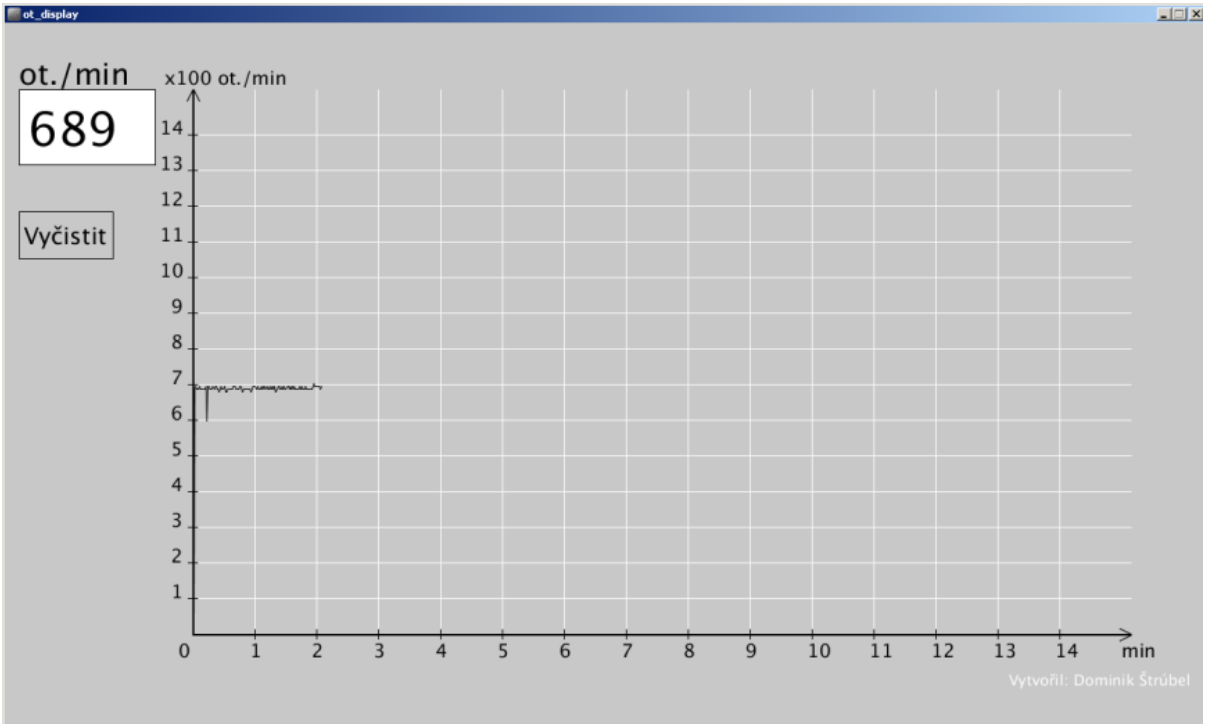
Střední průmyslová škola a Střední odborné učiliště Uničov
Školní 164, Uničov

Anotace

Projekt vznikl v rámci modelářsko-robotického kroužku při SPŠ a SOU Uničov. Podmětem byla účast na setkání Stretech 2014, kde jsme se poprvé setkali se Stirlingovým motorem. Už na zpáteční cestě začalo velké plánování, jehož výsledek po roce prezentujeme.
První fází byl sběr dostupných informací. Jak se dočteme na wikipedia.org: „Stirlingův motor je tepelný stroj pracující s cyklickým stlačováním a expanzí vzduchu nebo jiného pracovního plynu.“ Je důležité se zmínit, že patří mezi motory s vnějším spalováním.
I když Stirlingům motor nepatří v současné době k populárním modelářským výrobkům, ač jeho využití v praxi opět slaví renezanci, největším zdrojem informací byl internet. Zlatou studnicí se pak stal blog Ing. Jiřího Tomana, kterému patří poděkování i za pomoc při obstarávání některých dílů pro náš motor.
Po načerpání informací jsme se pustili do vytvoření modelu v CAD programu SolidWorks, který umožňuje vytvoření pohyblivých sestav. To nám pomohlo k základní optimalizaci modelu, bez zbytečného plýtvání materiálem.





Další krok byl zřejmý. V CAM programu HSMWorks, který je integrován do prostředí SolidWorks, jsme vygenerovali dráhy nástrojů a G-kódy pro naši CNC frézku a vyrobili všechny díly. Tedy až na jeden - tepelnou komoru. Protože jsme se rozhodli, zúčastnit jediné soutěže Stirlingových motorů v ČR, pořádané SPŠ Betlémská Praha, musela být tepelná komora vyrobena ze standartní plechovky od „Trenčianských párků s fazolí“. Ovšem ani to nám žádný problém nečinilo. :)
Následovalo sestavení dílů a oživení motoru. Jak jsme později zjistili, měli jsme velké štěstí začátečníků, protože to, že se nám motor rozběhl hned na první pokus, není až tak běžné. Samozřejmě, jako správní strojaři víme, že štěstí přeje jen připraveným, takže úspěch musíme připsat pečlivé výrobě i samotnému sestavení modelu. Dnes víme, že sebemenší vyosení, tření, či malá netěsnost vedou k nefunkčnosti motoru.

Měli jsme funkční motor a mohli jsme se pustit do jeho vylepšení. První co nás napadlo, bylo zefektivnit chlazení přidáním chladičů procesorů z vyřazených počítačů. Další vylepšení se týkalo usměrnění proudění horkého vzduchu kolem motoru. Proto jsme ještě postavili k motoru „komínek“.
Proto, abychom si ověřili, jak se jednotlivé úpravy na motoru projevují, postavili a naprogramovali jsme měřič otáček s připojením k PC, kde vidíme nejen aktuální otáčky, ale také časový průběh za posledních 10 minut.
V této fázi, jsme s motorem spokojeni, má dlouhodobý stabilní chod, což byl náš prvotní cíl.