

## Curieho kyvadlo

Z webu: Při dosažení Curieho teploty pro určitý materiál se z feromagnetické látky stane paramagnetická. Tedy lze udělat konstrukci kyvadla, kde bude předmět přitahován magnetem a v tomto místě bude zahříván. Tím přestane být přitahován a vrátí se do rovnovážné polohy. V ní se ochladí, a tím bude tedy opět přitahován.

Co jsem vlastně dělal? Vyrobil jsem si konstrukci, která měla držet závěs s feromagnetickým materiálem. Později mi došlo, že není úplně bezpečné stavět ji ze dřeva, nicméně fungovala a nezapálil jsem ji.

Na tuto konstrukci jsem zavěsil tenký drátek a na jeho konec přidělal niklový drátek zmuchlaný do klubíčka, aby se co nejlépe prohřál. Aby celá koncepce měla smysl a fungovala, musel jsem přiblížit k niklu magnet a to se mu stalo osudným. Při zahřívání niklu se prohřál i magnet natolik, že ztratil své magnetické vlastnosti. A tím jsem se dostal k odbočce od svého plánu na výrobu kyvadla, a to spravit, co jsem rozbil.



Po konzultacích a promýšlení konstrukce na zmagnetování magnetu jsem se rozhodl pro vytvoření obvodu z magnetů, dvou kladiv, jejichž funkce byla uzavřít magnetický obvod a odvádět teplo od hlavních magnetů, které byly nejbližší k neodýmovému válečku, který zbyl z magnetu. Dřevěné destičky mezi magnety a materiálem určeným pro zmagnetování slouží na ochranu magnetů. Neodym jsem nakonec prohříval plamenem hořáku, po nějaké době, která se mi zdála dostatečná, jsem konstrukci rozebral a zjistil, že jsem dokázal magnetu vrátit třetinu původního magnetického pole. Nadšen tím, že zničené dokážu



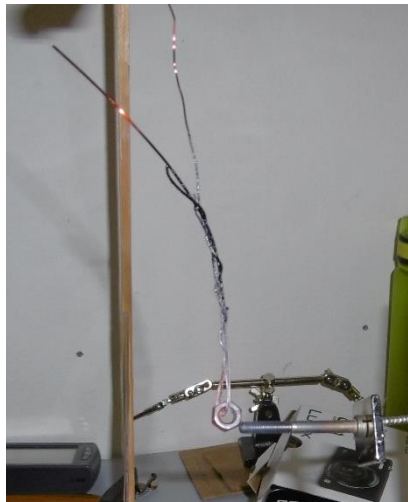
alespoň částečně obnovit, jsem se rozhodl zjistit, při jaké teplotě ztrácí neodýmový magnet své magnetické vlastnosti. Při tomto zjišťování jsem využíval měřící termočlánek, neodýmový magnet a hořák. Zjistil jsem, že teplota, při které neodýmový magnet již neudrží svou váhu na hřebíku, je přibližně 130°C, čímž byla vyvrácena domněnka, že stačí vařící voda na odmagnetování.

Když jsem dokončil odbočku s magnety, vrátil jsem se k původnímu záměru – sestavit kyvadlo. Po mnoha pokusech ve vzdálenosti magnetu a přitahovaného závěsu a způsobu chlazení magnetů, aby opět nedošlo k nehodě, jsem zjistil, že nejlepší bude použít magnet a na něj dát šroub. Ten se tak zmagnetuje a nikl se k němu bude přitahovat. Šroub se sice zahřívá, ale to nevadilo, neboť se nezahřál dostatečně na to, aby odmagnetoval neodýmový magnet.

První větší zkouška, kdy už jsem si říkal, že jsem musel vycytat všechny mouchy a opravdu to dovést do stavu, kdy to musí fungovat (a jak se ukázalo, opravdu to fungovalo a niklové klubičko se přitahovalo, a pak volně padlo), dopadla dobře. Nadšen tímto jsem se pustil do zkoušky s ocelí, konkrétněji jsem změnil závěs z niklového drátku na ocelovou maticku, princip by měl být jinak stejný, tak schválně, zda budou jiné trable...



Princip chlazení se ukázal jako dostatečně účinný i pro vyšší teploty nutné pro zahřátí ocelové maticky. Nastal ale jiný problém, a to příliš velká teplota pro závěs. Podařilo se mi přetavit měděný drátek a byl jsem nucen zajistit, aby se to již nedělo, neboť

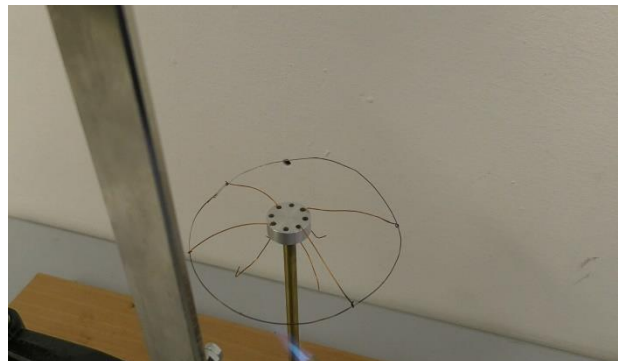


rozžhavaná ocelová maticka je poměrně nebezpečný předmět. Toto jsem vyřešil pomocí namotání několika drátků k sobě, a odchlípení drátku na konci. Drátek se tak více chladil, ale odpor závěsu při pohybu nebyl o tolik větší. Ukázalo se to jako účinná konstrukce, a tedy se podařilo i toto kyvadlo s ocelovou matickou uvést do pohybu.

## Curieho motory

Z webu: Curieho motory fungují na principu změny feromagnetický látek na paramagnetické dosažením Curieho teploty látky. Stroj je udělán tak, že u magnetu je ohřívadlo, které mění vlastnosti látek, a k magnetu se přitáhne jiná část stroje, která má ještě feromagnetické vlastnosti.

A co já? Po Curieho kyvadlu a úspěchu s ničením a opětovném získávání magnetu jsem se rozhodl vzniklé zkušenosti využít při stavbě Curieho motorů. Nejdřív jsem se pustil do spojitého motoru, což se ukázalo ve výsledku jako nejsložitější konstrukce. Potřeboval jsem niklový drátek, měděné drátky, ložisko, stojánek, magnety a hořák.



Z ložiska jsem natáhl síť měděných drátků, do které jsem zavěsil kružnici z niklového drátku. Tuto konstrukci jsem ale udělal až poté, co jsem zjistil, že niklový pás je příliš obtížné vyvážit a prohřát a manipulace s ním se nakonec jevila jako velmi nebezpečná, neboť rozžhavaný kov občas přiskočil k magnetu a spadl z konstrukce... Kružnice z drátku byla mnohem bezpečnější a také mnohem jednodušší na vyvážení.

Právě vyvážení se stalo největším problémem celé konstrukce. Abych nemusel mít vyvážení tak přesné, používal jsem silné neodymové magnety, které měly dostatečnou sílu i drobné nesrovnalosti překonat. Neodymové magnety jsem umístil na svěrku, neboť se s ní dobře manipuluje, je pevná a dostatečně chladí magnety.

Zahřívání drátku bylo dalším problémem, neboť při nesprávném sklonu hořáku roztácel drátek plamen hořáku, nikoliv jev, jenž měl být pozorován. I s tímto problémem jsem se vypořádal a konstrukce nakonec i fungovala, v rámci možností vyvážení, kterého jsem byl schopen docílit.

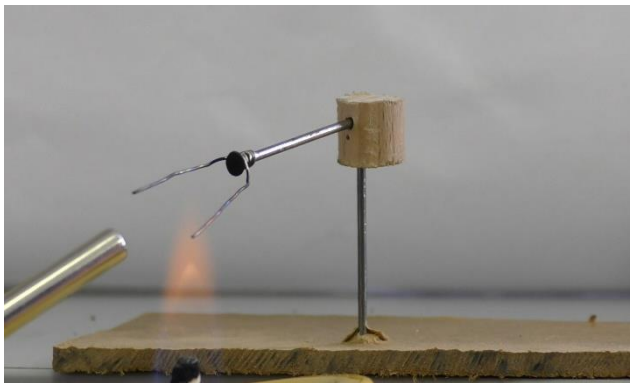
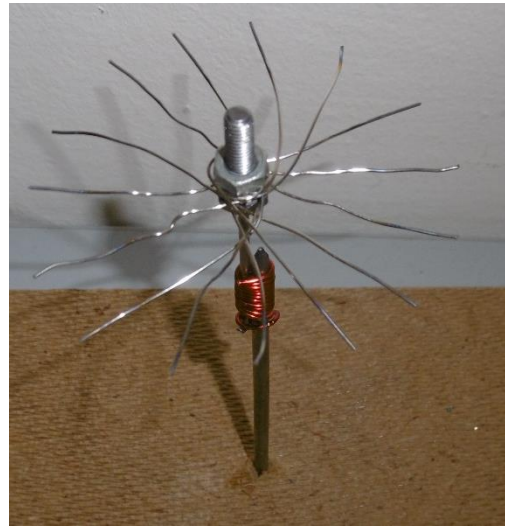
Další konstrukce Curieho motoru spočívala ve vytvoření drátků trčících ven z jedné osy. Jako ložisko zde byl použit hrot hřebíku, na kterém byl provrtaný šroub. Niklové drátky byly umístěny na šroub a staženy matkou, aby se samovolně nehýbaly.

I zde byl problém s prohříváním, neboť bylo nutné prohřát alespoň dva drátky, a pokud možno jeden více než druhý, aby se konstrukce otáčela, jak by měla. I



toto se povedlo a mé nadšení nebralo konce.

Nadšení brzy pominulo, když jsem zjistil, že veškerý plyn v hořáku, jenž jsem využíval, došel a věděl jsem, že svíčky, které jsou k dispozici, nejsou vhodné. Nedalo se nic dělat, přišla další odbočka, tentokrát krátká a rychlá, ve které jsem ze sklenice, lihu a knotu



vyrobil kahan. Aby plamen nebyl tolik ovlivňován okolním prouděním vzduchu, vytvořil jsem ještě kryt z plechovky a mohlo se jít vesele podpalovat a zahřívát dále.

Poslední konstrukce Curieho motoru, je zase spíše kyvadlo, které kývá zprava doleva a zpět. Funguje na stejném principu jako výše uvedené, jen konstrukce se skládá z jedné vidličky. Zde se ukázalo jako velmi velký problém ložisko vyrobené z hrotu a dřívka.

Bylo příliš tuhé, tření bylo příliš vysoké a konstrukce fungovala jen někdy. Bohužel v daných podmínkách se mi nepodařilo vytvořit lepší ložisko, a tak jsem byl nadšen z každého překlopení vidličky na jednu, či druhou stranu.

Závěrem: Naučil jsem se princip Curieho kyvadel a motorů, výroby ložisek v polních podmínkách, řešení problémů vzniklých při konkrétních situacích. Povedlo se mi dokončit vše, co jsem začal, a rozhodně to nebyla jen má zásluha.

Děkuji velmi za nápady a postřehy, které mi pomáhaly při konstrukci, a to zejména panu Leoši Dvořákovi, panu Petru Kácovskému, Panu Vítovi Bočkovi, kteří vedli mé kroky při objevování a krotili mé nadšení pro podpalování okolí, aby se nikomu nic nestalo.