

Design of car wheel disks

Design

3. Designérská analýza

3. Designérská analýza

3.1. Úvod

Design automobilového kola se vyvíjí od počátku vzniku automobilu. Hnací silou bylo postupné zkoumání materiálů a hledání nových možností jejich aplikace. Předpokladem pro vytvoření dobrého automobilového kola je mít materiál, z něhož by se kolo dalo vyrobit, technologii, kterou by bylo možné kolo vyrobit a návrh, podle kterého se kolo vytváří.

Průmyslový design je relativně mladý, ale velice důležitý obor, bez kterého by nebylo možné vyrobit fungující a lidem prospěšnou věc, přístroj, stroj. Prvními designéry byli vlastně konstruktéři, kteří podle svého nejlepšího svědomí navrhovali vzhled stroje, přístroje.

Nyní jsou designéři ti první, kteří „ženou“ technologie a konstruktéry k tvorbě nových postupů, k hledání maximálních mezí materiálu a vývoji nových slitin se stále lepšími vlastnostmi.

3.2. Zhodnocení současné produkce

Co se týče domácí produkce na poli automobilových disků, jsme omezeni na několik značek, které produkují své výrobky na našem území. Mezi tyto producenty patří jeden z největších výrobců hliníkových kol na světě, a to Hazes Lemmerz Alukola, s.r.o., a také kola Ronald. Současné trendy výrobců automobilových kol spočívají především ve snižování hmotnosti a zvyšování odolnosti hliníkových i ocelových kol. Tato cesta je velice pozitivní pro jízdní vlastnosti vozů. Dále je s tímto přímo spojené zvyšování bezpečnosti jízdy a technické vyspělosti a odolnosti kola.

Vnější vzhled je vždy předurčen funkčními parametry, které ovlivňují celkový design kola. Je to logické, neboť kolo se musí otáčet i splňovat veškeré bezpečnostní parametry na ně kladené. Proto dnes nacházíme na prodejních místech kola, které se liší především uchycením středového náboje, který se usazuje na samotnou hnací či hnanou nápravu. Zajímavá designérsky i technicky jsou kola „spinners“ - tato se vyznačují oproti obyčejným diskům otočným středem a jsou používána spíše jako módní doplněk (především v USA). Tato kola si na svém neotřelém a lehce extravagantním designu velmi zakládají. Existují kola, která jsou konstruována s jinými nároky a jinou konstrukcí.



Obr. 19 - elegantní disk



Obr. 18 - sportovní disk



Obr. 17 - sportovní disk



Obr. 20 - boční pohled



Obr. 21 - Twheel

3. DESIGNÉRSKÁ ANALÝZA

3.3. Funkční požadavky

U automobilového kola existuje několik funkčních hledisek, která se musí dodržet, aby byla zaručena funkčnost této důležité části automobilu. Jako první by kolo mělo splňovat hmotnostní požadavky, požadavky na symetrii. Dále je velice důležitý prostor pro brzdové válce a kotouče. Mezi základní požadavky patří také možnost pevného přichycení i bezproblémového odnětí kola od nápravy.

3.4. Předpokládaná vize automobilových kol

Asi každý si někdy položí otázku, jak by mohlo kolo automobilu vypadat v budoucnu. Je mnoho vizí a teorií - ať už létání či vznášení. Je možné, že se nám to teď zdá hodně nadnesené, ale musíme si připustit, že budeme muset jednou řešit i tento problém. Dle mého názoru je tato doba vzdálená. Design je disciplína, ve které se myslí hodně dopředu a není zde „nič“ nemožné, proto bychom se mohli pokusit nahlédnout do budoucnosti již dnes. Jedním z možných řešení, jak vylepšit celkovou konstrukci a design automobilových kol, je eliminace eventuálních nežádoucích vlivů. Problémem klasické pneumatiky je od nepaměti riziko defektu – toto řeší především firma Michelin. Na první pohled nejsnazší cestou je eliminace stlačeného média uvnitř pneumatiky (vzduch nebo jiný plyn). Pneumatika bez vzduchu dostala označení *Tweel*, protože jde vlastně o nové řešení celého systému disk-pneumatika. Název je složeninou slov *Tire* (pneumatika) a *Wheel* (kolo), protože nová konstrukce nahrazující původní klasickou pneumatiku je nedílnou součástí disku. Pryžový běhoun je s diskem spojen prýžovými radiálně orientovanými lamelami, které nahrazují původní uzavřený objem se stlačeným médiem. Zatím byly představeny jak prototypy pro zemní stroje, speciální prostředky osobní přepravy, tak také prototyp kola *Tweel* prezentovaný na sériovém automobilu Audi.

Dalším možným řešením je využití tzv. E.A.P. známého také jako umělé svalstvo (artificial muscles).

Značení E.A.P. je zkratka pro elektroaktivní polymer, který reaguje na elektrické napětí. Podle toho mění svůj tvar a tvrdost. Mimo jiného z něj lze vyrábět pneumatiky - a právě zde mohou mít zvláštní vlastnosti materiálu vynikající využití. V projektu pneumatiky pro hybridní vozidla a elektromobily je tvarování vzorku navrženo tak, aby se se změnou elektrického napětí mohly měnit i podle situace vlastnosti pneumatiky. Jedna a tatáž pneumatika tak může sloužit na silnici i v lehkém terénu a také se umí přizpůsobovat počasí.



Obr. 22 - Tweel



Obr. 23 - Tweel



Obr. 24 - Tweel



Obr. 25 - James Owen wheel



Obr. 26 - James Owen wheel



Obr. 27 - James Owen wheel

Design of car wheel disks

REPORT

4. Průvodní zpráva



4. Průvodní zpráva

4.1. Úvod

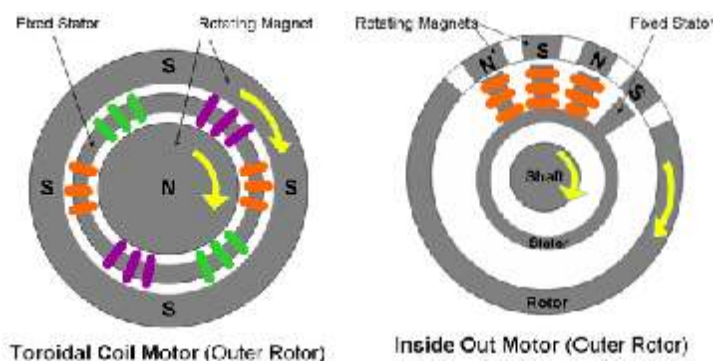
Jako první věc během navrhování automobilového kola pro mě bylo uvědomit si, jaký typ kola chci vlastně vytvořit. Bylo tedy nutné zhodnotit veškeré požadavky a funkce, pro něž bude kolo tvořeno. Já jsem zvolil kolo pro všeobecné použití se specifikací pro osobní automobily.

4.2. Tvorba, varianty

Mým cílem bylo vytvořit automobilový disk pro blízkou budoucnost, které využívá moderní technologie a materiály. Snažil jsem se o propojení dvou velice zajímavých vizí. A to o propojení systému MIEV (elektromotory v kolech) a materiálu E.A.P. - elektroaktivní polymer známý také pod názvem umělé svalstvo (artificial muscles). Proto je návrh koncipován tak, aby svými technickými a hlavně estetickými parametry zaujal jak svátečního řidiče, tak „piráta“ silnic. Tomu je podřízen zejména vzhled a tvarování kola, takže je dostatečně decentní a zároveň velice nadčasové. Rozhodl jsem se jít cestou technicky minimalistického designu. Co se týká variantních návrhů, nejvíce rozporů způsobil základní tvar paprsků kola.

4.3. Průvodní zpráva

V následujících řádcích bych rád objasnil, jakým mechanismem je poháněn navrhovaný automobilový disk. Základní schéma motoru v disku automobilového kola (Inside out Motor). Jednoduše se jedná o kladný a záporný rotující magnety. Tyto magnety roztáčí stator a následně i osu která převádí točivý moment na kolo. Druhý způsob je velice podobný akorád jsou zde využity toroidní (prstencový) motor.



Aby materiál E.A.P. pracoval, je zapotřebí mu dodávat nízké napětí. Proto je nutné aby v samotném disku byl zdroj napětí, nebo aby mu napětí bylo dodáno odlišným způsobem. U mého návrhu jsem počítal s umístěním zdroje do disku kola. Kvůli této volbě jsem musel dodržet určité rozměrové proporce.



Obr. 29 - tvarová varianta



Obr. 30 - tvarová varianta



Obr. 31 - celkový pohled



Obr. 32 - celkový pohled



Obr. 28 - automobilový disk (concept)

4.4. Technické prvky designu

4.4.1. Tvar, základní údaje

Základní tvar automobilového disku je válec, zvolil jsem si 20 palcové kolo, takže rozměry jsou následující - průměr disku je 508 mm (20 palců), výška může být odlišná (záleží na použité výšce pneumatiky) jelikož můj návrh spojuje disk a pneumatiku v jedno těleso, volil jsem výšku 350 mm. Na kole je použito několika zkosení a zaoblení, které vychází z výrobních a technických požadavků. Průměrná hmotnost litého kola záleží zejména na velikosti a na struktuře uchycení středu kola. Hmotnost 20 palcového disku se pohybuje kolem 10 kg.

4.4.2. Postup výroby

Prvotní myšlenka se odehrává v hlavách designérů automobilových společností či výrobců automobilových kol. Ti vytvoří základní návrh, který se dále zpracovává v technickém oddělení. Toto oddělení návrh vyhodnotí, zda je možná jeho výroba a jakou metodou se bude vyrábět. Je jen několik málo automobilek, které mají vlastní výrobní linku. Většina z nich zasílá své návrhy a požadavky do specializovaných firem, které zajistí výrobu. Firma návrhy přijme a prověří jejich realizovatelnost. Dále podle požadovaných vlastností se zvolí materiál (slitina materiálů), z kterého bude kolo vyrobeno. Pokud vše souhlasí, tak se přejde k výrobě. Litá kola se většinou lijí do ocelových forem, které jsou chlazené vzduchem.

Postup je následující - slitina hliníku je roztavena v peci. Teplota roztavené taveniny se pohybuje kolem 1400 °C. Rztavený materiál se následně vstříkuje do forem. Odlitek je poté kontrolován rentgenovými paprsky pro odhalení vnitřních vad. Výsledný odlitek se žihá v žihacích pecích. Teploty žihání jsou závislé na požadovaných vlastnostech. Po vyžhání se odlitek putuje na obráběcí centrum, které budoucí kolo obrobí, odjehlí, zváží a proměří. Pokud je kolo v pořádku, tak je posláno do lakovny.

Postup lakování je velice složitý. Nejdříve kolo projde několika oplachovacími a odmašťovacími cykly, poté se dostane na lakovací linku, kde je souměrně nastříkáno podle požadavků. Existuje velké množství odstínů a každý výrobce automobilových disků vyžaduje jiné. I způsob kontroly odstínů je u každé automobilové společnosti odlišný. Většinou po nástřiku následuje kontrola přilnavosti a trvanlivosti (odlétajícími kamínky, slunečními paprsky, teplotními rozdíly, atd.). Jestliže disk projde všemi testy bez závad, nebrání už nic tomu, aby byl poslán k zadavateli. Zmetky, které se při výrobě vyskytnou jsou buď opravitelné, nebo neopravitelné. Opravitelné zmetky jdou zpátky do oběhu. Neopravitelné zmetky jsou přetaveny na počáteční materiál.



Obr. 33 - detail



Obr. 34 - detail



Obr. 35 - zadní strana (průhledný kryt brzd)



Obr. 36 - detail



Obr. 37 - zadní strana (průhledný kryt brzd)

4. PRŮVODNÍ ZPRÁVA

4.4.3. Uchycení disku

Uchycení disku je zajištěno buď rychloupínacím zařízením nebo pěti šesti-hranými šrouby, na které jsou kladeny vysoké nároky. Tyto šrouby jsou jedním z hlavních článků přenosu krouticího momentu z motoru na disk, potažmo na vozovku. Tyto požadavky kladené na šrouby by se měly promítat v jejich vlastnostech. Mají vysokou pevnost v krutu a ve stříhu, samozřejmě i jiné parametry jako pevnost v tahu jsou dostačující.

4.5. Estetické prvky designu

4.5.1. Tvar

Při realizaci tvaru jsem se snažil striktně dodržet jednoduché křivky. Snaha o zdůraznění základní funkce a energie díky které je disk poháněn. Proto jsem žebra navrhoval do tvaru magnetických siločar. Tento tvar má vysokou pevnost a proto je vhodný pro použití u tak namáhané části automobilu, jako je právě automobilový disk. Místo pneumatiky jsem použil materiál E.A.P. který dovede měnit svůj objem až o 150%, proto tvarové vlastnosti vzorku byly navrženy tak, aby se se změnou elektrického napětí mohly měnit podle situace i vlastnosti pneumatiky. Jedna a tatáž pneumatika tak může sloužit na silnici i v lehkém terénu a také se umí přizpůsobovat počasí.

4.5.2. Materiály a barevné kombinace

Použité materiály jsou technicky velice vyspělé. Kombinace dvou materiálů se výborně hodí pro automobilový disk. Zkombinoval jsem slitinu hliníky s materiálem zvaným E.A.P. který se také používá pro tvorbu umělých svalů. Tím jsem zajistil velkou tuhost kola a zároveň možnost přizpůsobit se každému povrchu (voda, sníh, štěrky, asfalt).

Schopností materiálu E.A.P. je znázorněna na obrázcích v pravo naboku. Je vidět jak je pneumatika schopna měnit tvar.

Barevné kombinace na disku jsou velice důležitým prvkem designu. Tato zcela nenáročná změna může pozvednout celkový dojem představovaného produktu. Prvotním záměrem bylo vytvořit kolo, které bude spoutáno s karoserií, a tím propojeno se samotným autem. Vytvářelo by dojem jednoduché jedinečnosti.



Obr. 38 - Typy vzorků



Obr. 39 - Typy vzorků



Obr. 40 - Typy vzorků



Obr. 41 - Typy vzorků

4. PRŮVODNÍ ZPRÁVA

4.5.3. Název

“WEAP”

Mým záměrem bylo vytvoření jednoduché, ale přitom silně působící struktury s odkazem na technickou vyspělost. Jde o nové řešení celého systému disk – pneumatika, je nasnadě nové označení WEAP. Název je složeninou slov Wheel (kolo) a E.A.P. (elektroaktivní polymer), protože nová konstrukce nahrazující původní klasickou pneumatiku je nedílnou součástí disku.

4.5.4. Rozbor

Z technického hlediska se jedná o velice netradiční a spíše experimentálně pojatou konstrukci s řadou různých inovativních prvků využívajících moderní technologie.. Celkový tvar je u tohoto typu přístroje velmi netradiční, přičemž vychází z vnitřního uspořádání. Důležitým aspektem je také ekonomické hledisko. Obecně lze říci, že navržený automobilový disk je představitelem vyšší třídy, přičemž jsem se u mého návrhu snažil zdůraznit důležité požadavky a funkce. Návrh počítá s recyklovatelnými materiály bez obsahu jakýchkoliv toxických či jinak člověku nebezpečných látek. Automobilový disk nejlépe doplňuje nejmodernější vozy s minimalistickým designem. Barevnost disku automobilového kola je neutrální s několika barevnými akcenty. Uživatel bude spokojen nejen s jeho vnějším vzhledem, ale skutečná revoluce se odehrává uvnitř!



Obr. 42 - WEAP



Obr. 43 - WEAP



Obr. 44 - celkový pohled

Obr. 45 - roztřel

5. Závěr

Hlavní přínos mé bakalářské práce spočívá v představení originální koncepce disku automobilového kola využívající moderní technologie, respektující základní technologické zákonitosti. Mou snahou bylo navrhnout disk, který se bude výrazně odlišovat od současné produkce. V samotném designérském procesu jsem využil veškeré poznatky o konstrukci a používaných technologiích, jež jsem načerpal v řešeršní části mého projektu. V procesu tvorby jsem se setkal s množstvím nejrůznějších problémů, které jsem se snažil řešit co možná nejlepší cestou, avšak několik tvarových a výrazových prvků jsem byl donucen zcela zavrhnout, z důvodu jejich konstrukční neřešitelnosti. Dle mého názoru se mi přes všechny nelehké překážky v průběhu navrhování podařilo zdárně přejít.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1 Historie automobily

URL: <http://automobily.kvalitne.cz/auta.php>

[citováno 2007-03-15]

2 Ronald

URL: <http://www.ronal.cz/>

[citováno 2007-03-21]

3 Hayes Lemmerz

URL: <http://www.hazes-lemmerz.com/>

[citováno 2007-04-18] - exkurze

4 Denk

URL: <http://www.denk.cz/lakovna.html>

[citováno 2007-03-12]

5 car design news

URL: <http://www.cardesignnews.com/site/home/>

6 car body design

URL: <http://www.carbodydesign.com/>

7 Litá kola

URL: <http://www.lita-kola.cz/>

[citováno 2007-04-25]

8 Elektromobily

URL: <http://electroauto.sweb.cz/index.html>

[citováno 2008-03-25]

9 Speciální motory

URL: <http://www.mpoweruk.com/motorsspecial.htm>

[citováno 2007-04-25]

10 Užití E.A.P.

URL: <http://www.jamesowendesign.com/michelin2.html>

[citováno 2007-04-25]

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 - kolo

spiners <http://images.google.cz/imghp?svnum=10&hl=cs&gbv=2&btnG=Hledat+obr%C3%A1zky>

Obr. 2 - Alu kolo (hliníkový disk),

<http://images.google.cz/imghp?svnum=10&hl=cs&gbv=2&btnG=Hledat+obr%C3%A1zky>

Obr. 3 - ocelový disk,

<http://images.google.cz/imghp?svnum=10&hl=cs&gbv=2&btnG=Hledat+obr%C3%A1zky>

Obr. 4 - loukoťové kolo,

<http://images.google.cz/imghp?svnum=10&hl=cs&gbv=2&btnG=Hledat+obr%C3%A1zky>

Obr. 5 - FORD MODEL T, <http://automobily.kvalitne.cz/auta.php>

Obr. 6 - FORD MODEL T, <http://automobily.kvalitne.cz/auta.php>

Obr. 7 - FORD MODEL T kabriolet, <http://automobily.kvalitne.cz/auta.php>

Obr. 8 - AEZ Ultra,

<http://images.google.cz/imghp?svnum=10&hl=cs&gbv=2&btnG=Hledat+obr%C3%A1zky>

Obr. 9 - Dotz Las Vegas Dark,

<http://images.google.cz/imghp?svnum=10&hl=cs&gbv=2&btnG=Hledat+obr%C3%A1zky>

Obr. 10 - AEZ Exite,

<http://images.google.cz/imghp?svnum=10&hl=cs&gbv=2&btnG=Hledat+obr%C3%A1zky>

Obr. 11 - stroje na Flow

forming, <http://images.google.cz/images?hl=cs&q=Flow+forming&btnG=Hledat+obr%C3%A1zky&gbv=2>

Obr. 12 - AIR I AI,

<http://images.google.cz/imghp?svnum=10&hl=cs&gbv=2&btnG=Hledat+obr%C3%A1zky>

Obr. 13 - AIR II C,

<http://images.google.cz/imghp?svnum=10&hl=cs&gbv=2&btnG=Hledat+obr%C3%A1zky>

Obr. 14 - rozměry kola,

<http://images.google.cz/imghp?svnum=10&hl=cs&gbv=2&btnG=Hledat+obr%C3%A1zky>

Obr. 15 - základní popis,

<http://images.google.cz/imghp?svnum=10&hl=cs&gbv=2&btnG=Hledat+obr%C3%A1zky>

Obr. 16 - upevňovací šrouby a matky (lité kola),

<http://images.google.cz/images?svnum=10&hl=cs&gbv=2&q=upev%C5%88ovac%C3%AD+%C5%A1rouby&btnG=Hledat+obr%C3%A1zky>

Obr. 17 - sportovní disk,

<http://images.google.cz/imghp?svnum=10&hl=cs&gbv=2&btnG=Hledat+obr%C3%A1zky>

Obr. 18 - sportovní disk,

<http://images.google.cz/imghp?svnum=10&hl=cs&gbv=2&btnG=Hledat+obr%C3%A1zky>

Obr. 19 - elegantní disk,

<http://images.google.cz/imghp?svnum=10&hl=cs&gbv=2&btnG=Hledat+obr%C3%A1zky>

Obr. 20 - boční pohled,

<http://images.google.cz/imghp?svnum=10&hl=cs&gbv=2&btnG=Hledat+obr%C3%A1zky>

Obr. 21 - 24 - Tweel (automobilové kolo od Michelinu)

Obr. 25 - 27 - James Owen design

Obr. 28 - 45 - rendry / autor

SEZNAM PŘÍLOH

1 sumarizační poster (A1)

2 model (1:5)

3 portfolio

DAVID POKORÝ | design of car wheel disks | bakalářská práce | sumarizační pohled

WEAP

Jako první věc během navrhování automobilového kola pro mě bylo uvědomit si, jaký typ kola chci vlastně vytvořit.

Bylo tedy nutné zhodnotit veškeré požadavky a funkce, pro něž bude kolo tvořeno. Já jsem zvolil kolo pro

všeobecné použití se specifikací pro osobní automobily. Mým cílem bylo vytvořit automobilový disk pro blízkou

budoucnost, které využívá moderní technologie a materiály. Snažil jsem se o propojení dvou velice zajímavých vizí. A

to o propojení systému MIEV (elektromotory v kolech) a materiálu E.A.P. - elektroaktivní polymer známý také pod

názvem umělé svalstvo (artificial muscles). Proto je návrh koncipován tak, aby svými technickými a hlavně

estetickými parametry zaujal jak světečního řidiče, tak „piráta“ silnic. Tomu je podřízen zejména vzhled a tvarování

kola, takže je dostatečně decentní a zároveň velice nadčasové. Rozhodl jsem se jít cestou technicky minimalistického

designu. Co se týká variantních návrhů, nejvíce rozporů způsobil základní tvar paprsků kola. Původní záměr - vytvořit

kolo bez středového náboje. Toto řešení je velice zajímavé a netradiční, ale skýtá v sobě několik závažných malíčností,

například uchycení na hnanou osu by bylo velice složité. Funkce a uchycení brzd a brzdových kotočů. Dále je

nasnadě problém konstrukce, kdy by uvedený princip způsobil opotřebení a materiálovou únavu hnaných či hnacích

ložísek, což by vedlo k poruchám a špatné funkci. Další varianta je zajímavá zejména vzbíháním disku do konstrukce

pneumatiky. Tato varianta se počítá s pneumatikou, která by se neplnila vzduchem. Schopnost pružnosti pneumatiky

by přebíralo samotné kolo. Tedy materiál, z kterého by bylo kolo vytvořeno. Ale i v této variantě je nasnadě problém

konstrukce, uchycení a funkce brzd, dobrá přilnavost na vozovku, atd. Výsledný návrh je tedy jakýmsi kompromisem

jednotlivých variant, z nichž si vybírá to nejlepší a vyhýbá se prvkům skrývajícím konstrukční úskalí, případně je řeší

elegantnějším způsobem.

