

VŠB – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA

Fakulta strojní

Katedra mechanické technologie

STOČ

**Studium úpravy povrchu před aplikací nátěrového
systému**

Student:

Haltmar Petr

Obsah :

ABSTRAKT.....	4
1. ÚVOD.....	4
2. TEORETICKÁ ČÁST.....	5
2.1. Ulpělé cizí nečistoty	5
2.2. Vlastní nečistoty.....	5
3. CHEMICKÁ PŘEDÚPRAVA.....	5
3.1. Odmašťování.....	5
3.2. <i>Moření</i>	6
4. MECHANICKÉ ÚPRAVY POVRCHU.....	6
4.1. Otryskávání.....	7
4.3. <i>Broušení</i>	7
4.4. Kartáčování.....	
5. CÍL PRÁCE.....	7
6. METODIKA EXPERIMENTÁLNÍCH PRACÍ.....	8
7. EXPERIMENTÁLNÍ ZKOUŠKY A MĚŘENÍ.....	8
7.1. <i>Podkladový materiál</i>	8
7.2. <i>Použité nátěrové hmoty</i>	8
7.3. <i>Zkouška odmašťovacích přípravků</i>	9
7.4. <i>Měření drsnosti podkladového materiálu dle ČSN EN ISO 4287</i>	9
7.5. <i>Aplikace nátěrových hmot</i>	10
7.5.1. <i>Aplikace základní nátěrové hmoty PERMACOR® 2004 – EP</i>	10
7.6. <i>Stanovení tloušťky nátěru</i>	10
7.6.1. <i>Stanovení tloušťky mokrého a suchého nátěrového filmu dle ČSN EN ISO 2808</i>	10
7.6.2. <i>Stanovení tloušťky mokré vrstvy nátěrového filmu (WFT)</i>	10

7.6.3. Stanovení tloušťky suché vrstvy nátěrového filmu (DFT)	10
7.7. Odtrhová zkouška přilnavosti (ČSN EN 24 624).....	11
7.8. Mřížková zkouška.....	12
8. VÝSLEDKY EXPERIMENTÁLNÍCH PRACÍ.....	13
8.1. Zkouška odmašťovacích přípravků.....	13
9. ZÁVĚR.....	17
10. POUŽITÁ LITERATURA.....	18

Studium úpravy povrchu před aplikací nátěrového systému

Haltmar Petr, Bc.

**Katedra mechanické technologie – 345, VŠB – TU Ostrava, 17. listopadu 15,
Ostrava – Poruba, 708 33**

Abstrakt

Před aplikací povlaku se na povrchu kovových i nekovových materiálů můžeme setkat s různými nečistotami typu rez, okuje, mastnota, prachové částice atd. Tyto nečistoty znesnadňují nebo dokonce znemožňují provedení povrchových úprav a snižují jejich kvalitu, a proto musí být z povrchu materiálu odstraněny.

V této práci se zabývám problematikou čištění (odstranění) nečistot z povrchu kovových a nekovových materiálů používaných v automobilovém průmyslu a vlivem předúpravy povrchu materiálu na přilnavost povlaku.

1. Úvod:

Kovy a plasty jsou jedny z nejrozšířenějších materiálů v automobilovém průmyslu. Je to hlavně z důvodu jejich výhodných vlastností, jako je pevnost, tvrdost a poměrně snadné zpracování. Stejně jako u jiných materiálů, tak i u těchto dochází k znehodnocování jejich povrchu, zejména korozí, vlivem znečištěného prostředí. Nejrozšířenějším a nejsnazším způsobem ochrany kovů a sklolaminátů jsou nátěrové systémy, které ovlivňují životnost a ochranné vlastnosti materiálu. Aby nátěrový systém splnil veškeré na něho kladené požadavky, je třeba zvolit vhodnou předúpravu povrchu, která značně ovlivňuje budoucí výsledky.

2. Teoretická část :

Účelem povrchové předúpravy je odstranění nečistot (tuků, olejů, minerálních látek apod.) a úprava povrchu kovu. Povrchová předúprava se rozděluje na:

- chemickou,
- mechanickou,
- tepelně mechanickou,
- tepelně chemickou.

Tepelně mechanická a tepelně chemická předúprava se používá jen ojediněle.

Nečistoty, s nimiž se při čištění povrchu setkáváme, můžeme rozdělit do dvou skupin :

2.1. Ulpělé cizí nečistoty

Ty jsou vázány pouze adhézními silami a jedná se o zbytky mastných látek, kovové nečistoty, zbytky brusiv a leštících prostředků. Tyto nečistoty se odstraňují procesem, který se nazývá odmašťování.

2.2. Vlastní nečistoty

Jsou vázány k povrchu kovu chemisorpcí, tzn. že jsou s povrchem spojeny určitou chemickou vazbou. Jsou to tzv. korozní zplodiny, především okuje a rez. Tyto nečistoty je důležité odstranit před nanášením povlaků nátěrových hmot. Tyto nečistoty se odstraňují mechanickými procesy (broušení, kartáčování, omílání, otryskávání) nebo chemickými procesy (moření).

3. CHEMICKÁ PŘEDÚPRAVA

Technologie chemické předúpravy rozdělujeme do čtyř základních operací:

- odmašťování,
- moření,
- niklování (ve speciálních případech),
- neutralizace s pasivací.

3.1. Odmašťování

Odmašťováním se povrch výrobku zbavuje mastnot, olejových a jiných nečistot. Jde většinou o zbytky konzervačních olejů a mazacích olejů. Odmašťování je časově nejnáročnější, ale taky nejdůležitější operací povrchové předúpravy.

Procesy odmašťování dělíme podle použitého prostředku na odmašťování:

- v alkalických roztocích,
- v organických rozpouštědlech,
- elektrolytickým odmašťováním,

- v neutrálních roztocích,
- emulzním odmašťováním,
- opalováním,
- vysokotlaké kapalinné odmašťování.

Mastnoty jsou nejčastěji odstraňovány alkalickými vodnými roztoky. Hlavními složkami těchto odmašťovadel je soda, louh sodný apod. Proto musí být po odmaštění povrch dokonale opláchnut horkou vodou. Pokud tomu tak není a na povrchu zůstanou zbytky odmašťovadla, životnost nátěrů se zkrátí. Není-li povrch dostatečně odmaštěn, potom dochází k pomalému zasychání nátěru a špatnému zakotvení na kovovém povrchu.

3.2. Moření

Moření je odstraňování oxidických nečistot (rez, okuje) z povrchu kovu chemickým způsobem. Působením kyselin nebo louhů se oxidy převedou na rozpustné soli, které se z povrchu opláchnou vodou. Moření oceli se provádí nejčastěji v kyselinách. V praxi se nejčastěji používá:

- kyselina sírová,
- kyselina solná,
- kyselina fosforečná.

Špatně provedené moření, hlavně operace po moření, může být také příčinou poškození nátěrů. Na mořeném povrchu se nachází spousta kyselin a solí a tyto látky se musí z mořeného povrchu před aplikací nátěru odstranit oplachem vodou. Není-li tomu tak, potom nátěr ztrácí životnost.

4. MECHANICKÁ POVRCHOVÁ PŘEDÚPRAVA

Mezi mechanické úpravy povrchu patří otryskávání, omílání, broušení, kartáčování a leštění. Účelem těchto úprav je :

- čištění povrchu materiálu (odstranění okují)
- vytvoření podmínek pro zakotvení povlaku
- zlepšení mechanických vlastností (zvýšení pevnosti, meze únavy)
- vzhledové požadavky

4.1. Otryskávání

Po otryskání je přidrženost nátěru tím větší, čím je větší drsnost povrchu otryskaného kovu, ale pro kvalitu smaltu není prvořadou podmínkou. Jako otryskávací prostředky používáme:

- ocelový granulát,
- ocelová drť,
- litinová drť,
- sekaný drát,
- syntetický korund.

Výhoda otryskávání u ocelí spočívá nejen v odstranění nečistot, ale také lze zvýšit mez únavy materiálu o 100 MPa i více. Otryskávání je vhodné pro velkoplošné a velkorozměrné díly. U tenkých materiálu je nebezpečí vzniku deformace.

Pokud je otryskání provedeno nevhodně, je životnost nátěru také zkrácená, neboť přílišné zdrsnění povrchu má za následek prostupování vrcholků nerovností nátěrem. Nad vrcholky je potom nanesena jen nepatrná vrstvička nátěru a v těchto místech dochází k poškozením nátěrů prorezavěním. Ihned po otryskání by měl být nanášen nátěr, neboť otryskaný povrch velmi rychle reaguje s okolím a vytváří se oxidická vrstvička.

4.2. Broušení

Je třískové obrábění povrchu nástrojem, který je opatřen brusivem. Může se provádět ručně i strojně. Účelem broušení je dosáhnout povrchu požadované drsnosti. Z drsnosti 1 μm a více lze dosáhnout drsnosti povrchu 0,4 – 0,2 μm .

Broušení se provádí brusnými kotouči nebo pásy, které mají nalepené brusné částice. Brusné kotouče mohou být plstěné, látkové, dřevěné a používají se pro hrubování a středně jemné broušení. Jako brusivo se používá umělý korund a karbid křemíku.

4.3. Kartáčování

Používá se jednak jako čistící operace k odstranění hrubých nečistot, např. rzi, starých nátěrů apod. (pod organické povlaky), nebo jako operace po broušení. Rovněž jako broušení se může provádět ručně i strojně. Při odstraňování hrubých nečistot se používají kartáče s ocelovými dráty. U drátěných kartáčů záleží na průměru, délce a druhu použitých drátků kartáče a na kinetické energii jim dodávané. Na ručně očištěném povrchu ocelovými kartáči mají nátěry nejmenší životnost. Tímto způsobem nelze dosáhnout kovově čistého povrchu a to je hlavní příčinou nízké životnosti nátěrů. Na povrchu zůstávají zbytky rzi a okují, nátěr nanesen na tento povrch má nízkou životnost.

5. CÍL PRÁCE

V této práci se zabývám problematikou čištění (odstranění) nečistot z povrchu kovových a nekovových materiálů používaných v automobilovém průmyslu a vlivem předúpravy povrchu materiálu na přilnavost povlaku.

6. METODIKA EXPERIMENTÁLNÍCH PRACÍ

- Zkouška odmašťovacích přípravků
- Stanovení drsnosti podkladového materiálu dle ČSN EN ISO 4287
- Stanovení tloušťky mokrého a suchého nátěrového filmu dle ČSN EN ISO 2808
- Nátěrové hmoty: Odtrhová zkouška přilnavosti dle ČSN EN 24624 (ISO 4624:1978)
- Nátěrové hmoty: Mřížková zkouška dle ČSN ISO 2409

7. EXPERIMENTÁLNÍ ZKOUŠKY A MĚŘENÍ

7.1 Podkladový materiál :

Pro zkoušku odmašťovacích přípravků by použit ocelový plech o rozměru : 50 x 50 x 3mm

Pro stanovení přilnavosti nátěrového systému v závislosti na způsobu přípravy povrchu byly použity ocelové vzorky s následující předúpravou:

- zaprášený (nečištěný),
- otryskaný,
- broušený brusným papírem P80,
- mechanicky broušený a odmaštěný,
- odmaštěný,
- žárově pozinkovaný

Sklolamináty :

Jedná se o makroskopické kompozity polymerních a nepolymerních složek, vyrobených vrstvením tkanin nebo rohoží takovým způsobem, aby bylo dosaženo požadované pevnosti a tuhosti se zřetelem na podmínky namáhání výrobku. Polymerní složkou jsou nenasycené polyestery.

7.2 Použité nátěrové hmoty

PERMACOR® 2004 – EP_- základní epoxidová nátěrová hmota s obsahem železité slídy. Lze ji použít jako základ nebo jako mezivrstvu. Nátěr je chemicky a mechanicky odolný, ideální na ručně odřezané ocelové plochy.

PERMACOR® 2230/VHS - PUR-Very High Solid- vrchní akrylpolyuretanová nátěrová hmota s vysokým obsahem sušiny. Používá se jako vrchní nátěr. Je chemicky a mechanicky odolný, je možné jej nanášet i za špatného počasí.

7.3. Zkouška odmašťovacích přípravků

Laboratorní zkouškou odmašťování byla zjištěná doba odmašťování vážením váhových úbytků vzorků ocelových plechů po určitých časových intervalech. Časové intervaly byly voleny: 1, 3, 5, 10 min. Zkouška byla prováděná na vzorcích o rozměru: 50 x 50 x 3 mm.

Pro odmašťování byly použity následující přípravky:

- SIMPLE GREEN zásaditý
- SIMPLE GREEN EXTREME
- FLAMIL

Postup měření:

1. Zvážení vzorku na přesných analytických vahách.
2. Změření pH odmašťovacího přípravku a oplachu (měřeno pH metrem PICCOLO plus HI 1295 Amplified Electrode).
3. Nanesení tuku – ovčí tuk
4. Zvážení vzorku na přesných analytických vahách.
5. Odmaštění vzorku (koncentrace 1 : 10, 1:5 a 1:20) v příslušných časových intervalech (1, 3, 5, 10 min).
6. Oplach ve studené vodě po dobu 1 min.
7. Sušení vzorku v peci po dobu 5 min (pec typu SN 30/4).
8. Zvážení vzorku na přesných analytických vahách.
9. Zaznamenání hodnot do tabulek a grafů.

7.4. Měření drsnosti podkladového materiálu dle ČSN EN ISO 4287

Tato mezinárodní norma stanoví termíny, definice a parametry pro určování struktury povrchu (*drsnost, vlnitost, základní profil*) profilovou metodou.

Drsnost povrchu je charakterizována různými parametry. K nejdůležitějším patří:

R_a – průměrná aritmetická úchylka posuzovaného profilu [μm],

R_z – největší výška profilu [μm],

R_p – největší výška výstupku profilu [μm],

R_v – největší hloubka prohlubně profilu [μm].

Pro měření drsnosti podkladového materiálu byl použit měřicí přístroj – drsnoměr – **Mitutoyo Surftest SJ 301**. Jde o měřicí přístroj typu stylus na měření drsnosti povrchu. Mitutoyo Surftest SJ-301 je schopen hodnotit povrchové textury s nejrůznějšími parametry podle různých národních a mezinárodních norem. Výsledky měření jsou zobrazovány digitálně/graficky na dotykovém panelu a výstup je na zabudované tiskárně.

Parametry měření:

- standard měření: **ISO 1997**,
- $\lambda_c = 2,5 \text{ mm}$,
- parametry měření: **R_a, R_z**

7.5. Aplikace nátěrových hmot

7.5.1. Aplikace základní nátěrové hmoty PERMACOR® 2004 – EP

Příprava a aplikace nátěrové hmoty byla provedena dle technického listu příslušné nátěrové hmoty.

Základní i krycí nátěr byl aplikován plochým štětcem o průměrné tloušťce mokré vrstvy 120 μm . Měření je provedeno pomocí měřicího hřebenu dle kap. 7.6.2

Ověření tloušťky suché vrstvy nátěru se provede elektronickým přístrojem ELCOMETER 456, dle kap. 7.6.3.

7.6. Stanovení tloušťky nátěru

7.6.1. Stanovení tloušťky mokrého a suchého nátěrového filmu dle ČSN EN ISO 2808

Norma ČSN EN ISO 2808 se zabývá měřením tloušťky organických povlaků.

7.6.2. Stanovení tloušťky mokré vrstvy nátěrového filmu (WFT)

Stanovení tloušťky mokrého filmu bude provedeno pomocí měřicího hřebenu.



Obr. č. 1: Měrka pro zjištění tloušťky nátěrů BASTRO

7.6.3. Stanovení tloušťky suché vrstvy nátěrového filmu (DFT)

Pro stanovení tloušťky suché vrstvy nátěrového filmu (*DFT*) byla použita nedestruktivní metoda.

Stanovení tloušťky nátěrového systému aplikovaného na ocelovém plechu bylo provedeno pomocí tloušťkoměru ELCOMETER 456, pracující na principu elektromagnetické indukce (měří odpor magnetického toku, který se mění se změnou měřené tloušťky).



Obr. č. 2: Přístroj pro měření tloušťky suchého nátěru ELCOMETR 456

7.7. Odtrhová zkouška přilnavosti (ČSN EN 24 624)

Norma ČSN EN 24 624 stanoví postup provedení odtrhové zkoušky na jednovrstvém nebo vícevrstevném nátěrovém systému připraveném z nátěrových hmot nebo podobných produktů. Výsledkem zkoušky je minimální tahové napětí, které se musí vynaložit k roztržení nejslabší mezifáze (adhezní lom) nebo nejslabší složky (kohezní lom) zkušebního uspořádání.

Pro provedení odtrhové zkoušky přilnavosti byly použity následující zkušební přístroje a pomůcky:

- Zkušební přístroj – odtrhoměr – ELCOMETER F106 (0 – 22 MPa).
- Zkušební váleček.
- Řezný nástroj – slouží k odstranění přebytečného lepidla a nátěrového filmu podél obvodu zkušebního válečku až na podkladový materiál.
- Lepidlo – ARALDINE HARDENEN– dvousložkové epoxidové lepidlo, poměr míchání 1:1, doba vytvrzování 24 hodin.

Postup měření

Na funkční čelní plochu očištěného zkušebního válečku bylo rovnoměrně nanášeno lepidlo a tato plocha byla přitlačena na natřený povrch vzorku. Po vytvrzení lepidla byl řezným nástrojem proříznut nátěr až na ocelový podklad vzorku. Pak byl proveden odtrh zkušebního válečku od nátěru pomocí přístroje Elcometr F 106, na kterém lze přímo odečíst hodnotu odtrhové pevnosti. Výsledek se udává jako procentuální podíl plochy zkušebního válečku připadající na některou charakteristickou polohu lomu ve zkoušeném systému.

Výsledek se udává jako procentuální podíl plochy zkušebního válečku, připadající na některou charakteristickou polohu lomu ve zkoušeném systému a to na adhezní, kohezní a adhezně – kohezní lom.

K zápisu zjištěných výsledků lze účelně použít následující schéma:

A	=	kohezní lom v podkladu
A/B	=	adhezní lom mezi podkladem a prvním nátěrem
B	=	kohezní lom prvního nátěru
B/C	=	adhezní lom mezi prvním a druhým nátěrem
C	=	kohezní lom druhého nátěru
-/Y	=	adhezní lom mezi posledním nátěrem a lepidlem
Y	=	kohezní lom v lepidle
Y/Z	=	adhezní lom mezi lepidlem a zkušebním válečkem

7.8. Mřížková zkouška

Jako druhou metodu porovnání přilnavosti nátěrových systémů na Kovový podklad jsem použil mřížkovou zkoušku definovanou normou ČSN ISO 2409.

Tato mezinárodní norma specifikuje zkušební metodu pro určení odolnosti nátěrového systému k oddělení od podkladu, když je nátěr proříznut mřížkou k podkladu. Je to empirická metoda zjišťování přilnavosti nátěru k podkladovému nátěru nebo podkladu.

Postup zkoušky



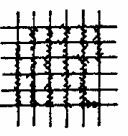
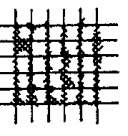
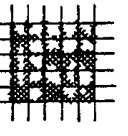
- Vzorek položíme na rovnou a neohebnou podložku.
- Řezným nástrojem provedeme šest rovnoběžných řezů do nátěru v jednom směru a ve směru kolmém na původní směr, které musí proniknout až k podkladu. Mřížkové řezy musí být ve vzdálenosti nejméně 5 mm od hran a navzájem jeden od druhého.
- Měkkým štětcem lehce projedeme podél obou úhlopříček mřížky.
- Odřízneme kousek samolepicí pásky, kterou nalepíme do středu mřížky rovnoběžně s jedním svazkem řezů. Pro zajištění dobrého kontaktu pásky s nátěrem, přejeďte se páska konečky prstů.
- Samolepicí pásku uchopíme za volný konec a stáhneme za dobu (0,5 – 1,0) sekundy pod úhlem přibližně 60°.
- Zhodnocení výsledků zkoušky – zhodnocení se provádí bezprostředně po stažení samolepicí pásky.

Klasifikace zkušebních výsledků

<i>Klasifikace</i>	<i>Popis zkušebního výsledku</i>
0B	Řezy jsou zcela hladké, žádný čtverec není poškozen
1B	Nepatrné poškození v místech, kde se řezy kříží. Poškozená plocha nesmí přesahovat 5 %
2B	Nátěr je nepatrně poškozen podél řezů a při jejich křížení. Povrch mřížky smí být poškozen o více než 5% a méně než 15% celkové plochy
3B	Nátěr je částečně poškozen v rozích řezů, podél řezných hran částečně, nebo celý, na různých místech mřížky. Poškození mřížky je větší než 15%, ale menší než 35%.

4B	Na nátěru jsou velké změny v rozích řezů a některé čtverečky jsou částečně nebo zcela poškozeny. Plochy mřížky je poškozena z více jak 35%, ale méně než z 65%.
5B	Změny, které jsou větší než u stupně 4

Grafické znázornění klasifikace zkušebních výsledků mřížkové zkoušky

vzhled plochy mřížky					
% poškození plochy	0 %	< 5 %	< 15 %	< 35 %	< 65 %
klasifikace	0	1	2	3	4

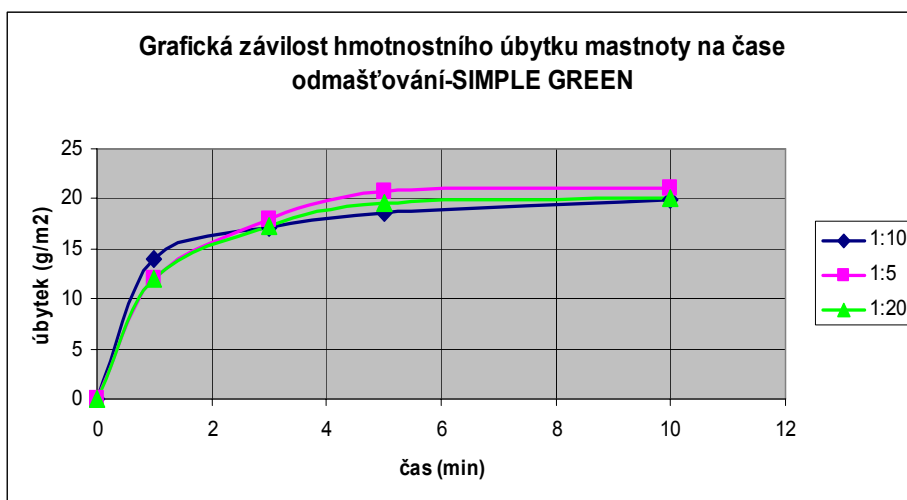
8. VÝSLEDKY EXPERIMENTÁLNÍCH PRACÍ

8.1. Zkouška odmašťovacích přípravků

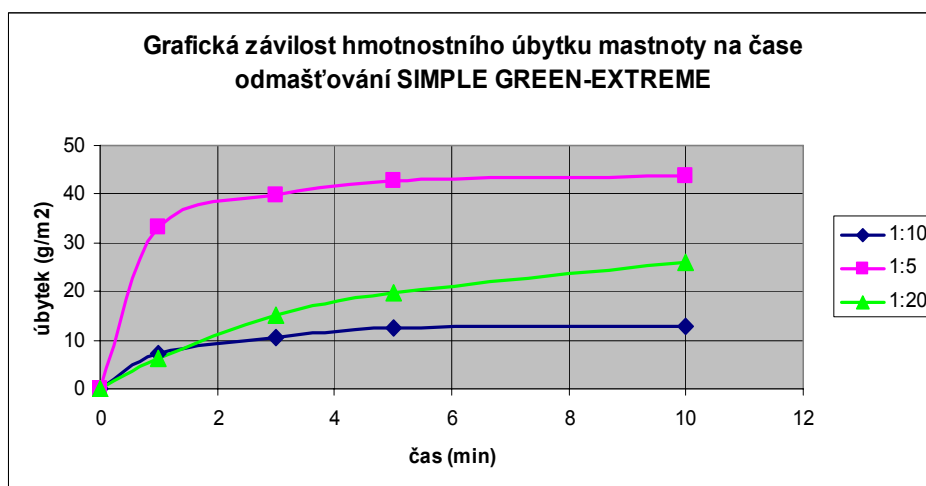
Složení koncentrátu 1:10 10 dílů H₂O 2000ml
 1 díl Simple green 200ml

t (min)	m_0 (g)	Δm (g)	m (g/m ²)	S (m ²)	Hmotnost před nanesení oleje (g)	Hmotnost po nanesení oleje (g)
1	45,85365	0,0347	13,99194	0,00248	45,83645	45,88835
3	45,84585	0,0425	17,13709			
5	45,84215	0,0462	18,62903			
10	45,83885	0,0495	19,95968			
Teplota okolí (°C)			21,5	Teplota lázně (°C)		19,4
PH lázně před odmašťováním				PH lázně po odmaštění		
9,77				9,55		

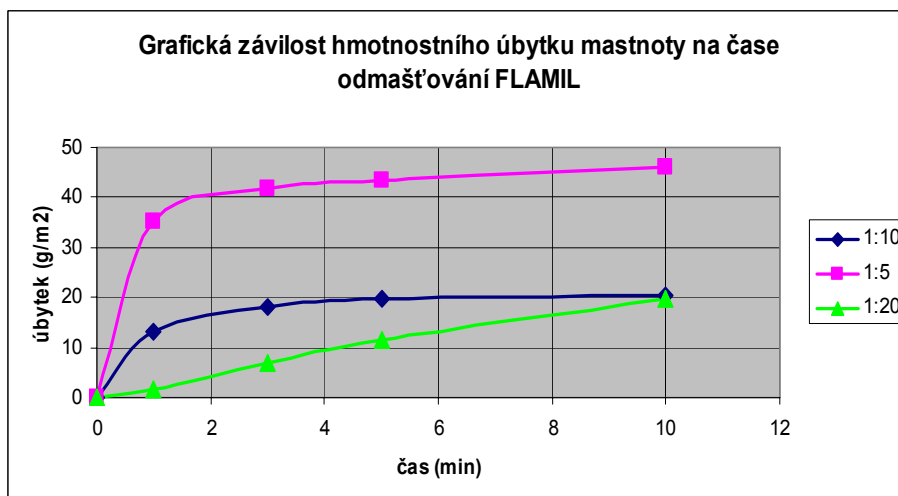
Tab. č.1 Příklad zaznamenávání naměřených hodnot do tabulky



Graf č.1 Grafická závislost hmotnostního úbytku mastnoty na čase pro všechny použité koncentrace SIMPLE GREEN.



Graf č.2 Grafická závislost hmotnostního úbytku mastnoty na čase pro všechny použité koncentrace SIMPLE GREEN-EXTREME.



Graf č.3 Grafická závislost hmotnostního úbytku mastnoty na čase pro všechny použité koncentrace FLAMIL.

Použité výpočty :

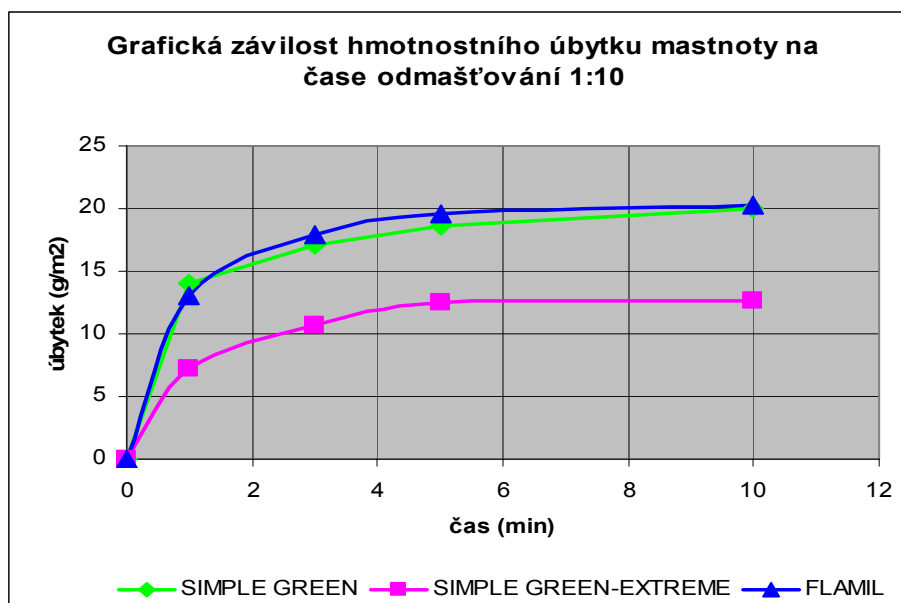
$$\Delta m = m_0 - m_i \quad [g]$$

$$\Delta m = \frac{\Delta m [g]}{S} \quad \left[\frac{g}{m^2} \right]$$

Vyhodnocení zkoušky odmašťování

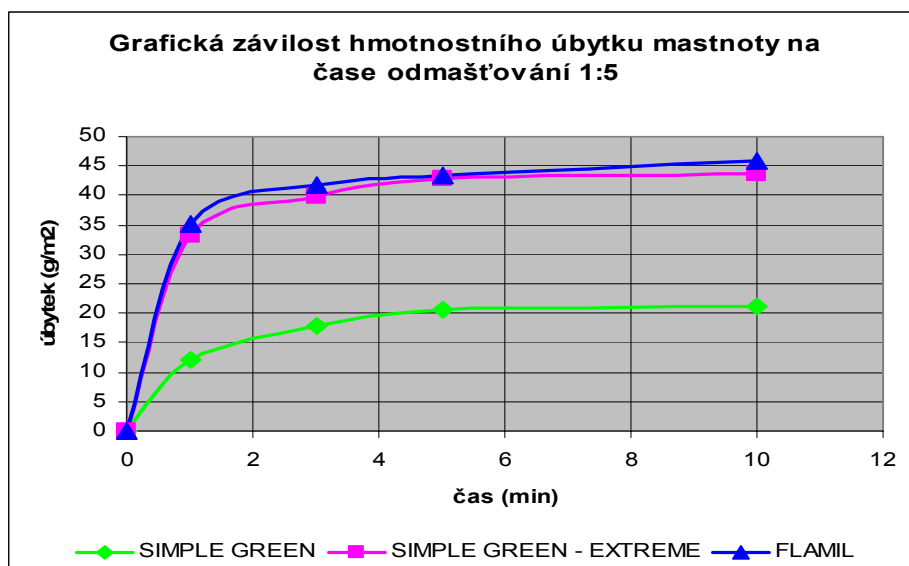
V časových intervalech 1, 3, 5, 10 min byly odečítány hmotnostní úbytky, které se převedly na plochu 1 m². Tyto hodnoty se vynesly do grafu v závislosti na čase odmašťování.

Z grafů lze vyvodit následující



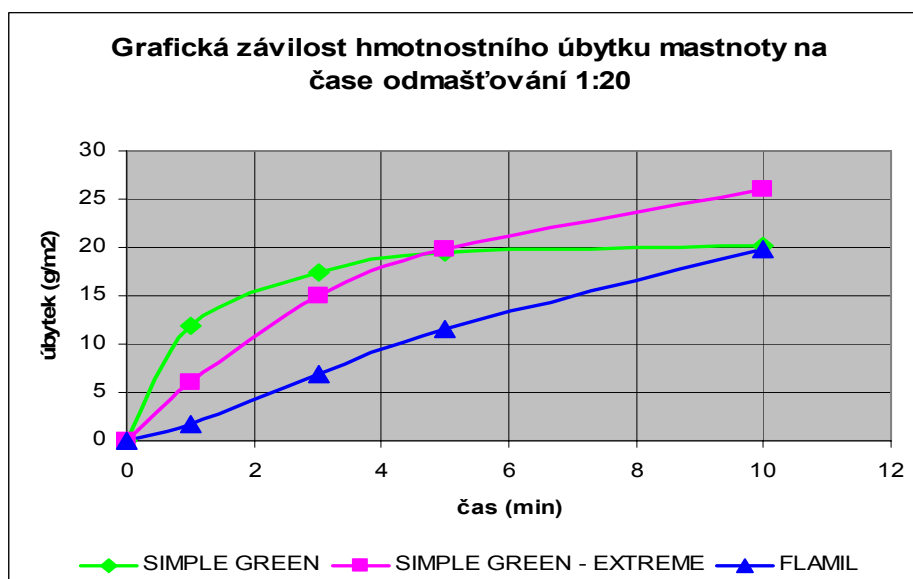
Graf č.4 Grafická závislost hmotnostního úbytku mastnoty na čase pro všechny použité odmašťovací přípravky při koncentraci 1:10.

- FLAMIL a SIMPLE GREEN zásaditý dosahují nejlepších výsledků do 5 min odmašťování. Hmotnostní úbytek je výrazný. Odmašťování při časech větších než 5 min nedoporučuji, protože hmotnostní úbytek je minimální. Takové odmašťování by bylo z ekonomického hlediska nevhodné, protože by docházelo k výraznému nárůstu časů výroby.
- SIMPLE GREEN EXTREME dosáhl horších odmašťovacích výsledků. Jeho hodnoty hmotnostních úbytků ve srovnání s FLAMILEM a SIMPLE GREEN zásaditým jsou asi poloviční. Stejně jako oba předešlé dosahuje nejlepších výsledků do 5 min odmašťování.



Graf č.5 Grafická závislost hmotnostního úbytku mastnoty na čase pro všechny použité odmašťovací přípravky při koncentraci 1:5.

- FLAMIL a SIMPLE GREEN zásaditý dosahují nejlepších výsledků do 5 min odmašťování. Hmotnostní úbytek je výrazný. Odmašťování při časech větších než 5 min nedoporučuji, protože hmotnostní úbytek je minimální. Takové odmašťování by bylo z ekonomického hlediska nevhodné, protože by docházelo k výraznému nárůstu časů výroby.
- SIMPLE GREEN EXTREME dosáhl horších odmašťovacích výsledků. Jeho hodnoty hmotnostních úbytků ve srovnání s FLAMILEM a SIMPLE GREEN zásaditým jsou asi poloviční. Stejně jako oba předešlé dosahuje nejlepších výsledků do 5 min odmašťování.



Graf č.6 Grafická závislost hmotnostního úbytku mastnoty na čase pro všechny použité odmašťovací přípravky při koncentraci 1:20.

- SIMPLE GREEN zásaditý dosahuje nejlepších výsledků do 5 min odmašťování. Hmotnostní úbytek je výrazný. Odmašťování při časech větších než 5 min nedoporučuji, protože hmotnostní úbytek je minimální. Takové odmašťování by bylo z ekonomického hlediska nevhodné, protože by docházelo k výraznému nárůstu časů výroby.
- SIMPLE GREEN EXTREME a FLAMIL dosahují výrazného hmotnostního úbytku po celou dobu zkoušky, proto je určuji za nejvýhodnější a doporučuji je použít právě v této koncentraci.

10.Závěr :

V této práci se zabývám problematikou čištění (odstranění) nečistot z povrchu kovových a nekovových materiálů používaných v automobilovém průmyslu a vlivem předúpravy povrchu materiálu na přilnavost povlaku.

V rámci této práce byla provedena zkouška odmašťovacích přípravků. Laboratorní zkouškou odmašťování byla zjištěná doba odmašťování vážením váhových úbytků vzorků ocelových plechů po určitých časových intervalech. Časové intervaly byly voleny: 1, 3, 5, 10 min. Zkouška byla prováděná na vzorcích o rozměru: 50 x 50 x 3 mm.

K odmašťování jsem použil SIMPLE GREEN, SIMPLE GREEN-EXTREME A FLAMIL v koncentracích 1:10, 1:5, 1:20.

Po prozkoumání a zhodnocení veškerých získaných výsledků, ať už na základě tabulek nebo grafů, jsem dospěl k závěru, že z těchto tří hodnocených odmašťovacích přípravků volím jako nejvhodnější SIMPLE GREEN a FLAMIL, kteří dosahují nejlepších výsledků do 5 min odmašťování. Hmotnostní úbytek je výrazný. Odmašťování při časech větších než 5 min nedoporučuji, protože hmotnostní úbytek je minimální. Pro SIMPLE GREEN plyne z předem uvedených grafů, že dosáhl při všech zkoušených koncentracích takřka totožných výsledků a FLAMIL byl nejúčinnější při koncentraci 1:5.

Práce byla realizována za finanční podpory ze státních prostředků prostřednictvím projektu 2E06013 MŠMT národní program výzkumu II, „Popularizace výzkumu mezi studenty prostřednictvím stavby prototypu sportovního automobilu - StudentCar.“

10. Použitá literatura :

- [1] Mohyla, M.: Technologie povrchových úprav kovů. 1. vydání, VŠB, Ostrava, 1995
- [2] Pluhař, J. a Korita, J.: Strojírenské materiály.
- [3] Podjuklová, J.: Speciální technologie povrchových úprav I. Učební texty, VŠB – TU Ostrava, 1997
- [4] ČSN EN ISO 4287. *Geometrické požadavky na výrobky (GPS) – Struktura povrchu : Profilová metoda. Termíny, definice a parametry struktury povrchu.* Praha : Český normalizační institut, 1999.
- [5] ČSN EN ISO 2808. *Nátěrové hmoty – Stanovení tloušťky nátěru.* Praha : Český normalizační institut, 2000.
- [6] ČSN ISO EN 24624 (ISO 4624:1978). *Nátěrové hmoty – Odrhová zkouška.* Praha : Úřad pro normalizaci a měření, 1992
- [7] ČSN ISO 2409. *Nátěrové hmoty – Mřížková zkouška.* Praha : Úřad pro normalizaci a měření, 1992.