

TNO kennis voor oppervlaktetechnologie

Goede hechting, wat is dat?

Vraagstukken

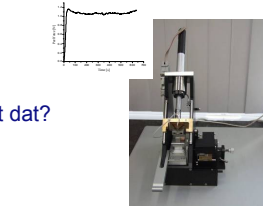
- Hechting wordt gemeten door kapot maken, wat betekent dat?
- Is chemische hechting voldoende?

Conclusies

- Een goede hechting wordt bereikt door:
 - Adhesie; (chemische) bindingen aan de grensvlakken
 - Cohesie; (chemische) bindingen in de lagen
 - Energieopname in de stapeling; mechanische mogelijkheden (vervormen, absorberen, opnemen van Energie)
- Optimaliseren van hechting (praktische hechting) neemt alle aspecten mee, en niet alleen de hechting aan de grensvlakken (thermodynamische hechting).

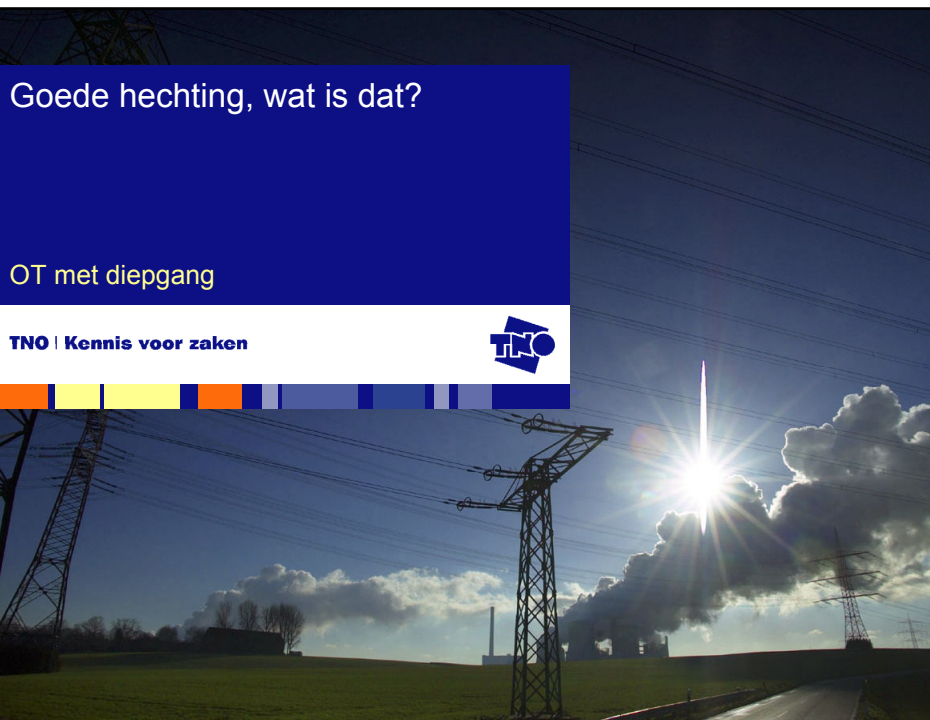
Surface theater, donderdag 14 september 14.00
Goede hechting, wat is dat?, C. Schrauwen

TNO stand 712



1 Surface 2010, Goede hechting, wat is dat?

Den Bosch, donderdag 14 oktober 2010



Goede hechting, wat betekent dat?

- Studie van hechting en grensvlakken vanaf 1983.
- Meest metaal – kunststof en PVD
- 1983 – 1993 PVD video band
- 1993 – 2000 decoratieve coatings op plastic
- 2001 – 2007 IOP OT Hechting van metaal op kunststof, een modelstudie (TNO en TU/e, IOT01008)
- 2007 – 2009 verschillende M2i KA en KT projecten

3

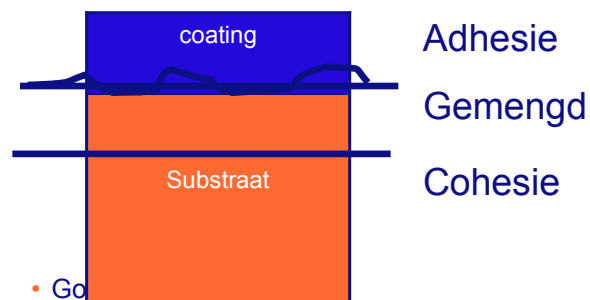
Surface 2010, Goede hechting, wat is dat?

Den Bosch, donderdag 14 oktober 2010



Hechting

- Wordt bepaald door de stapeling kapot te maken



- Goede hechting betekent:
 - Een betere belastingbaarheid;
 - Uitstellen van het moment dat de stapeling bezwijkt

4

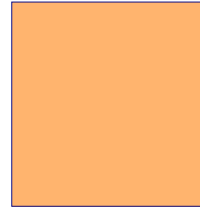
Surface 2010, Goede hechting, wat is dat?

Den Bosch, donderdag 14 oktober 2010



Wat betekent chemische hechting? Schatting van nikkel op zuurstof(ionen)

Chemische hechting
Simpel schatting



(Glas)ruit van 1 bij 1 meter,
Zuurstofionen aan de oppervlakte?

- op 1 m²: 0,2 · 10²⁰ atomen = 0,03 mmol
- Diameter O²⁺ : 0,12 nm

7

Surface 2010, Goede hechting, wat is dat?

Den Bosch, donderdag 14 oktober 2010



Schatting Bindingsenergie

| Binding | Bindingssterkte kJ/mol | Voor een vlak, J/m ² |
|------------------------------|---------------------------|------------------------------------|
| H-O | 428 | 13 |
| Ni-Ni | 261,9 | 7 |
| Ni-O | 391,6 | 12 |
| Si-O | 798,7 | 24 |
| H ---- O (Wasserstofbrug) | 20 - 30 | 0,6 – 0,9 |

8

Surface 2010, Goede hechting, wat is dat?

Den Bosch, donderdag 14 oktober 2010



Nikkel op Glas, Spinel ($MgAl_2O_4$)

Dos Santos Ferreira, 2007

| System | Glas | Spinel (100) | Spinel (111) |
|---|-------------|--------------|--------------|
| Totale Energie(J/m ²) | 2.43 ± 0.03 | 2,2 ± 0.1 | 4.3 ± 0.1 |
| Scheidingsenergie - work of adhesion (J/m ²) | 2.38 ± 0.03 | 2,2 ± 0.1 | 4.0 ± 0.1 |

Mechanische
Energie 1 – 8%

Vergelijk:

Ni-O 12 J/m²
O--H-- 0,75 J/m²

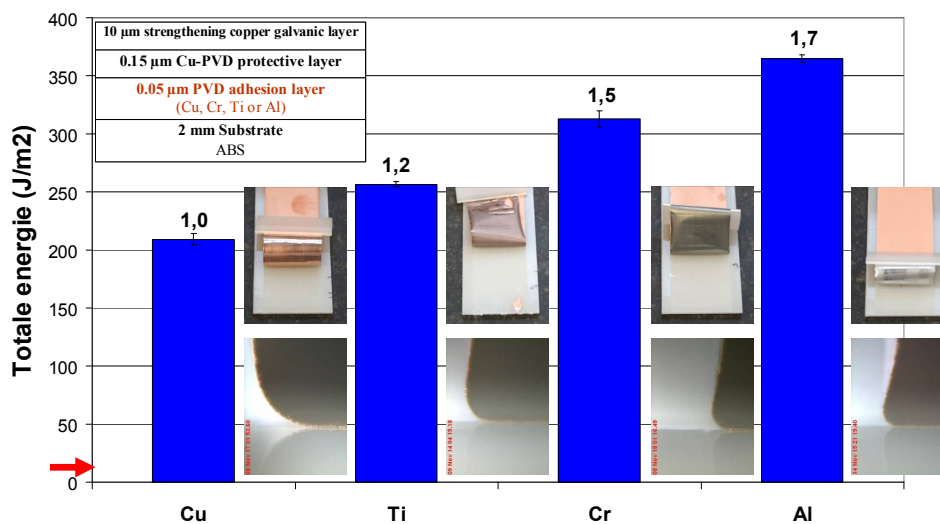
9

Surface 2010, Goede hechting, wat is dat?

Den Bosch, donderdag 14 oktober 2010



Hechting metaallagen op ABS



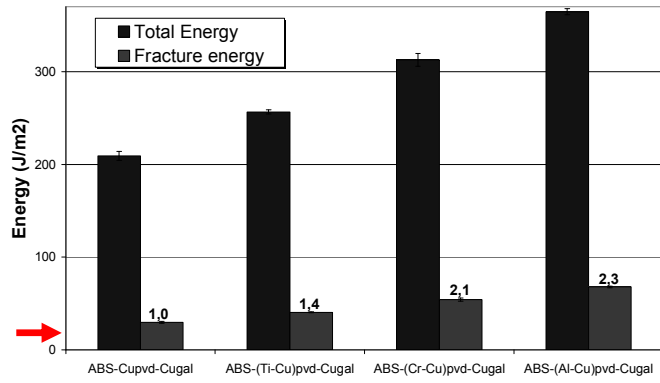
10

Surface 2010, Goede hechting, wat is dat?

Den Bosch, donderdag 14 oktober 2010



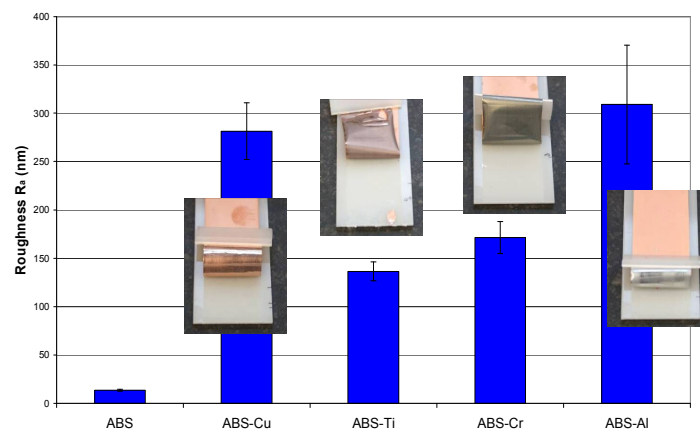
Totale Energie → Scheidingsenergie



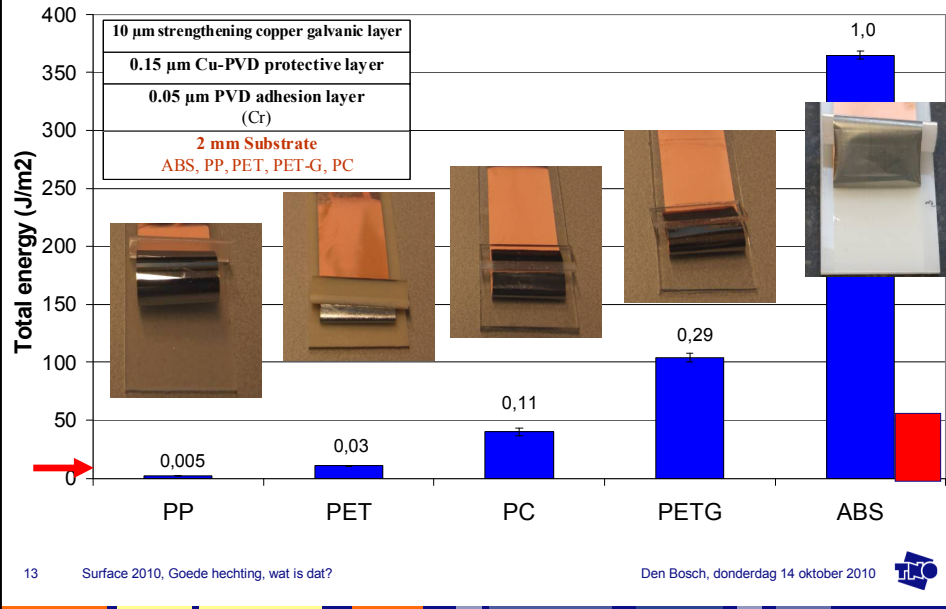
Mechanische Energie 70 – 80%



Ruwheid ABS na het afpellen



Hechting tussen chrom en kunststoffen



Conclusie

- Bij het bereiken van een goede (praktische) hechting is het daarom van belang te denken in:
 - voldoende chemische samenhang materialen (cohesie)
 - voldoende chemische samenhang grensvlakken (adhesie)
 - maar bovenal een zo groot mogelijke mechanische energieopname in coating en ondergrond
- Hechtingsverbetering (praktische hechting) neemt alle aspecten mee, niet slechts de hechting aan grensvlakken (thermodynamische hechting).

Hartelijk dank

- Voor uw aandacht.
- Voor de financiële ondersteuning:
 - Promotie Dos Santos Ferreira: STW (GTF 4901),
 - Hechting Metaal op kunststof: IOP (IOT01008), TNO, M2i (MA07052, MT09113)
- TNO stand op Surface 2010 : **712**
- Veel succes met het bereiken van een goede hechting en tot ziens!

