

CAT ANTI-KAKISAN UNTUK STRUKTUR

Pengarang: Ir. Dr. Justin LAI Woon Fatt | 29 Oktober, 2022

PENDAHULUAN

Keluli adalah bahan yang tidak boleh ditukar ganti dalam industri pembinaan kerana gabungan kekuatan dan kebolehkerjaannya yang sangat baik. Ia digunakan untuk rasuk, tiang, kekuda bumbung, longkang, dll. Selain bangunan dan infrastruktur, keluli juga digunakan secara meluas dalam pembuatan mesin, senjata dan kenderaan. Walau bagaimanapun, keluli akan terdedah kepada kakisan jika dibiarkan tanpa perlindungan, terutamanya dalam persekitaran yang sarat klorida.

Cat anti-kakisan secara amnya ditakrifkan sebagai cat yang dirumus dengan pigmen tahan kakisan, dan pengikat tahan kimia dan lembapan yang boleh melindungi komponen keluli daripada kakisan. Cat jenis ini membentuk lapisan penghalang penebat fizikal untuk mengelakkan sentuhan langsung antara keluli dan persekitarannya di luar, dengan itu menghalang kejadian dan perkembangan kakisan.

KOMPOSISI CAT ANTI-KAKISAN

Cat anti-kakisan terdiri daripada tiga komponen utama:

1. Pigmen tahan kakisan (*Corrosion resistant pigments*)

Beberapa contoh pigmen tahan kakisan ialah habuk zink, kromat plumbum, kromat zink dan plumbum merah. Debu zink ialah bahan zink dalam bentuk serbuk yang memberikan sifat menghalang kakisan. Ia digunakan secara meluas untuk mengeluarkan cat anti-kakisan. Oleh kerana keterlarutan habuk zink yang rendah di dalam air, ia boleh digunakan pada kapal laut dan kapal, pelantar luar pesisir, kontena, dan jambatan. Plumbum merah atau Plumbum (II, IV) Oksida terkenal dengan lekatan dan liputan yang tinggi, dan tindakan menghalang jangka panjang dalam memerangi kakisan. Walau bagaimanapun, ia telah dihentikan penggunaannya secara berperingkat di banyak negara kerana sifat toksiknya ^[1].

2. Pengikat (*Binder*)

Pengikat ialah komponen pembentuk filem cat yang menentukan sifat fizikal dan kimianya. Pengikat yang digunakan dalam cat anti-kakisan dikelaskan kepada dua jenis: termoset dan termoplastik. Perbezaan antara kedua-dua kelas ini ialah salutan termoset berbeza secara kimia daripada cat dalam tin, dan ia tidak terjejas oleh pelarut setelah pulih. Dalam salutan termoplastik, filem kering dan cat basah berbeza hanya dalam pelarut dan sama secara kimia ^[2]. Minyak biji rami, yang berasal dari biji rami, sering digunakan sebagai pengikat dalam cat anti-kakisan.

3. Pelarut (*Solvent*)

Pelarut bertindak sebagai pelarut pengikat dalam cat anti-kakisan. Ia membantu mengurangkan kelikatan cat ke tahap yang sesuai untuk pelbagai kaedah penggunaan. Contohnya, berus, pengelek, semburan konvensional, semburan tanpa udara, dsb. Selepas penggunaan, pelarut tersejat dan tidak memainkan peranan lagi dalam filem cat akhir ^[3]. Contoh pelarut untuk cat anti-kakisan adalah lebih nipis.

JENIS-JENIS CAT ANTI-KAKISAN

Sebahagian daripada cat anti-kakisan ialah ^[4]:

1. Cat fluoropolimer (*Fluoropolymer paint*)

Fluoropolimer ialah gabungan resin berprestasi tinggi dan pelincir fluoropolimer. Ia boleh digunakan dalam persekitaran dengan suhu yang sangat tinggi/rendah. Selain mempunyai rintangan yang tinggi terhadap kakisan dan bahan kimia, ia juga mempunyai beberapa tahap rintangan elektrik. Gabungan ciri ini menjadikannya sesuai untuk pelbagai jenis pengikat.

2. Cat epoksi (*Epoxy paint*)

Epoksi ialah salutan industri popular yang diperbuat daripada resin epoksida dan pengeras poliamina (pemangkin). Beberapa contoh cat epoksi termasuk epoksi tar arang batu, epoksi amina dan epoksi poliamida. Cat epoksi sangat tahan lama dan tahan kakisan. Akibatnya, ia boleh digunakan untuk melindungi saluran paip penghantaran air, paip keluli, dan kelengkapan dalam industri minyak dan gas, dan rebar pengukuhan konkrit dalam industri pembinaan daripada kakisan.

3. Cat zink bukan organik (*Inorganic zinc paint*)

Cat zink bukan organik ialah sejenis cat dengan sejumlah besar habuk logam zink bercampur dengan pengikat. Ia berkesan terhadap peluluhawaan dan serangan garam, menjadikannya sesuai untuk perlindungan keluli, terutamanya dalam persekitaran atmosfera marin. Zink bukan organik serasi dengan pelbagai jenis lapisan atas seperti epoksi, fenolik dan silikon, sekali gus meningkatkan lagi perlindungan kakisannya.



Rajah 1:
Semburan Salutan Fluoropolimer ^[5]



Rajah 2:
Salutan Epoksi Keluli ^[6]



Rajah 3:
Cat Zin Bukan Organik ^[7]

SIFAT-SIFAT CAT ANTI-KAKISAN

Cat anti-kakisan yang baik harus mempunyai prestasi yang sangat baik dari segi perlindungan anti-kakisan yang tahan lama dan penyelenggaraan yang rendah. Juga, ia harus mempunyai sifat pengeringan dan pengerasan yang cepat. Selain itu, beberapa sifat cat anti-kakisan adalah perlindungan cuaca terhadap hujan, air masin, ais, dll. Ia juga harus baik dalam menentang lelasan dan menangkis alga, lumut dan kulat.

PEMILIHAN CAT ANTI-KAKISAN

Memadankan jenis salutan dengan substrat dan persekitaran kerja yang akan digunakan adalah penting kerana salutan yang betul boleh membantu mengurangkan kakisan, memanjangkan hayat perkhidmatan dan memudahkan penyelenggaraan masa hadapan. Kekakisan persekitaran

tertentu telah dikelaskan dan diseragamkan oleh Pertubuhan Pemiawaian Antarabangsa (*International Organisation for Standardization*). Menurut ISO 12944:2018 (Bahagian 2), tahap kekakisan dibahagikan kepada 6 kategori iaitu C1 hingga CX, mengikut urutan meningkatkan kekakisan, berdasarkan masa kakisan zink atau keluli karbon yang tidak dirawat di bawah pelbagai keadaan atmosfera. Setelah persekitaran dikenal pasti, spesifikasi cat anti-kakisan yang betul boleh dipilih untuk melindungi komponen keluli daripada serangan kakisan. Ini membantu mengelakkan perbelanjaan berlebihan pada tahap perlindungan yang tidak perlu atau hanya membuat pilihan yang salah.

Jadual 1: Kategori Kakisan berdasarkan ISO 12944: 2018 (Bahagian 2) ^[8]

Kategori	Luaran	Dalaman
C1 Sangat Rendah	N/A	Bangunan yang dipanaskan dengan suasana yang bersih seperti pejabat, kedai, sekolah, hotel.
C2 Rendah	Suasana tercemar sedikit, terutamanya kawasan luar bandar.	Bangunan yang tidak dipanaskan, di mana pemeluwapan mungkin berlaku cth. kemudahan simpanan, dewan sukan.
C3 Serdehana	Suasana industri dan bandar dengan tahap pencemaran sulfur oksida (IV) yang rendah. Kawasan pedalaman dengan kemasinan rendah.	Dewan pengeluaran dan kemudahan dengan kelembapan dan pencemaran udara tertentu cth. tumbuhan bahan makanan, dobi, kilang bir dan tenusu.
C4 Tinggi	Kawasan perindustrian dan kawasan pesisir pantai dengan kemasinan sederhana.	Loji kimia, kolam renang, kawasan pembaikan kapal.
C5 Sangat Tinggi	Kawasan perindustrian dengan kelembapan tinggi dan suasana agresif dan kawasan pesisir pantai dengan kemasinan tinggi.	Bangunan dan kawasan pemeluwapan hampir berterusan dan pencemaran yang tinggi.
CX Ketara	Kawasan luar pesisir dengan kemasinan tinggi. Kawasan perindustrian dengan kelembapan yang sangat tinggi dan suasana yang agresif. Kawasan subtropika dan tropika.	Bangunan dan kawasan pemeluwapan yang hampir berterusan dan pencemaran yang agresif.

KESIMPULAN

Peningkatan skala kakisan dalam sistem boleh dicegah atau sekurang-kurangnya diminimumkan dengan menggunakan cat anti-kakisan. Adalah penting untuk meningkatkan pengetahuan, metodologi dan aplikasi cat anti-kakisan untuk membantu mengurangkan kesan negatif kakisan sebelum harta benda kita mengecut dan berkarat. Walaupun keluli gred pengguna mampu membina karat selepas 4 hingga 5 hari terdedah kepada hujan, cat biasa boleh melindungi struktur keluli selama 2 tahun manakala sistem cat anti-kakisan boleh memberikan perlindungan sehingga 15 tahun untuk keluli dalam keadaan paling teruk jika ia diterapkan dengan baik ^{[9][10]}. Oleh itu, apabila memilih cat anti-kakisan, adalah penting untuk mempertimbangkan jenis persekitaran yang mengkakis, komposisi, dan jenis peralatan yang tertakluk kepada pendedahan kakisan. Hanya selepas itu, kakisan boleh ditangani tanpa kos tambahan.

Ir. Dr. Justin LAI Woon Fatt
CEO/ Pangasas
IPM Group

Rujukan:

[1] Brittny. (2021, December 1). Can you still use red lead paint? Art Radar Journal. Retrieved on 24th August 2022 from <https://artradarjournal.com/2021/12/01/can-you-still-use-red-lead-paint/>

- [2] Seal Expert. (2017, June 12). *Anti-corrosion Type and Their Applications*. Retrieved on 24th August 2022 from <https://www.sealxpert.com/anti-corrosion-coating-types-and-their-applications>
- [3] Edge Prop. (n.d.) *Steel corrosion: Protect your property before it whittles and rusts away*. Retrieved on 24th August 2022 from <https://www.edgeprop.my/content/1901365/steel-corrosion-protect-your-property-it-whittles-and-rusts-away%E2%80%A6>
- [4] Kevin H. (2020, March 23). *What are different types of anti-rust/ anti corrosion coatings?* Performance Painting. Retrieved on 24th August 2022 from <https://www.performance-painting.com/blog/what-are-different-types-of-anti-rust-anti-corrosion-coatings->
- Jaydutt. (2017, August 12). *Anti corrosive paint: All you need to know*. Gharpedia. Retrieved on 24th August 2022 from <https://gharpedia.com/blog/anti-corrosive-paint/>
- [5] Precision Coating Technology & Manufacturing (n.d.) *9 Frequently asked questions about fluoropolymer coating spray*. Retrieved on 24th August 2022 from <https://www.precisioncoatingtech.com/blog/9-frequently-asked-questions-about-fluoropolymer-coating-spray/>
- [6] Zwirner Equipment. (2016, September 27). *Benefits of epoxy coating on metals*. Retrieved on 24th August 2022 from <https://www.zwirnerequipment.com/blog/benefits-epoxy-coatings/>
- [7] American Galvanizers Association. (n.d.) *Zinc-rich paint*. Retrieved on 24th August 2022 from <https://galvanizeit.org/corrosion/corrosion-protection/zinc-coatings/zinc-rich-paint>
- [8] Kue. (n.d.) *Corrosion classifications: What is ISO 1994?* Retrieved on 24th August 2022 from <https://www.kuegroup.com/corrosion-classifications/>
- [9] SML. (n.d.) *What is the best paint to protect steel?* Retrieved on 24th August 2022 from <https://www.smlmarinepaints.co.uk/antirustpaint>
- [10] Kurt Gorman. (2021, March 16.) *How long does it take metal to rust? 3 Clear answers*. Retrieved on 24th August 2022 from <https://rustconverters.net/how-long-does-it-take-metal-to-rust/>

***This Malay translation is for reference only. If the meaning of the Malay translation is inconsistent with the original English version, the original English version shall prevail.*