

Дата: 06.10.2023

Викладач: Юдіна Дар'я Олександрівна mikhailinadarya@gmail.com

Група № Е-1

Предмет: Електротехнічні матеріали та обладнання

Урок № 21

Тема: Поліконденсаційні синтетичні полімери

Епоксидна смола - це полімерний продукт, одержуваний хімічним об'єднанням епіхлоргідріна з різними органічними сполуками. Цей матеріал продається в рідкому вигляді і призначений для застосування в різних сферах. Для практичного використання епоксидної смоли необхідний затверджувач. Так, після змішування з затверджувачем смола стає твердою і нерозчинною. Оболонки, що виникають із епоксидної смоли є водонепроникними і стійкими до дії вологи. Матеріал проявляє стійкість до атмосферних впливів і більшості хімічних речовин, а також відводить статичну електрику.

Залежно від виду (в яких цілях буде використовуватися) епоксидної смоли варіюється від прозорого до жовто-оранжевого або червоного кольору. За консистенцією (до затвердіння) зазвичай нагадує мед або соняшникову олію.

Епоксидна смола використовується для виробництва шаруватих матеріалів - композитів, армованих скловолокном, наприклад, корпусів яхт. На основі епоксидних смол виробляються різні матеріали, що застосовуються в різних галузях промисловості. Углеволокно і епоксидної смоли утворюють вуглепластик (використовується як конструктивний матеріал в різних областях: від авіабудування до автомобілебудування). Композит на основі епоксидних смол використовується в кріпильних болтах ракет класу земля-космос. Епоксидна смола з кевларовим волокном - матеріал для створення бронежилетів. Часто епоксидні смоли використовують в якості просочувального матеріалу разом зі склотканиною для виготовлення та ремонту різних корпусів.

Застосовують для виготовлення клеїв, лаків, заливних компаундів (для заливання невеликих трансформаторів або вузлів апаратури, епоксидних кабельних муфт), під час виготовлення склотекстоліту. Використовуючи епоксидні смоли в стадії замішування і заливок, потрібно вживати заходів безпеки (респіратор, захисні окуляри, рукавички). Після закінчення процесу полімеризації епоксидні смоли вже не є токсичними.

Поліамідні смоли мають відносно високу механічну міцність і еластичність. Вони розчинні лише в обмеженій кількості розчинників (зокрема, у крезолі й розплавленому фенолі).

Поліамідні смоли (поліаміди) представляють собою продукти поліконденсації амінокислот або двоосновних карбоно-вих кислот з діаміни, а також продукти полімеризації лак-тамов амінокислот.

На основі поліамідних смол виготовляються капрон, нейлон і недавно розроблений енант. Капрон і нейлон мають близькі будова і властивості. Енант може мати різні властивості, оскільки він виходить реакцією телемеризації, що дозволяє точно обмежувати довжину цепеобразность молекул полімерів.

Поліамідні смоли використовуються для виробництва волокон, тканин і поліамідних пластмас. При цьому використовується висока міцність поліамідних смол, хороші електротехнічні властивості, стійкість проти зносу і деякі інші якості.

У промисловості для виробництва великої кількості нейлоновий шнур, технічні тканини, мотузки, ремені, намети, рибальські мережі. В основному використовується для національної оборони та інших військових тканини парашута.

Капрон — це твердий синтетичний матеріал, який отримують у результаті полімеризації капролактаму — порошкоподібної речовини з температурою плавлення +70 °С.

Капрон застосовують для виготовлення штучного волокна й технічних виробів (підшипників ковзання, шайб, гвинтів, втулок, зубчастих коліс, плівок, стрічок). Його діелектричні властивості залежать від вмісту вологи. В електротехніці рекомендовано застосовувати капрон, коли потрібна стійкість до масла, високих температур та ударних навантажень. Капронове волокно застосовують для ізоляції обмотувальних і деяких монтажних проводів, а також як основу електроізоляційних лакованих тканин.

Урок № 22

Тема: Поліконденсаційні синтетичні полімери

Найлон — поліамід, який використовують переважно у виробництві волокон. В електротехнічній промисловості його застосовують у виготовленні втулок, стяжок, хомутів, плівок і тонких покриттів. Найлон, нанесений тонкошаровим покриттям на поверхні, що труться, підвищує їхні експлуатаційні якості. Хороші антифрикційні властивості дають змогу застосовувати його в парах тертя без змащення або при недостатньому змащуванні. Матеріалами для композитів змащення на основі найлону є мінеральні масла, емульсії та вода. За температури до +150 °С мінеральні масла не впливають на найлон. Він не розчиняється в більшості органічних розчинників, не піддається впливу слабких розчинів кислот, лугів і солоної води.

Поліестерні смоли — продукти поліконденсації різних спиртів і кислот (або їхніх ангідридів). Велике практичне значення мають ненасичені поліестерні смоли — продукти поліконденсації гліцерину з ненасиченими кислотами, наприклад фталевою, малеїною тощо. Ці смоли широко застосовують для виготовлення термореактивних компаундів, для ізоляції електричних машин та апаратів, як зв'язувальні матеріали у виробництві шаруватих пластиків тощо. Мають хороші електроізоляційні властивості й високу нагрівостійкість. Найбільш поширені лавсанова та гліфталева смоли.

Лавсан — поліестерне волокно, подібне до вовни, але має високу механічну міцність. Лавсан термостійкий, погано загоряється й не обвуглюється, не розчиняється в органічних розчинниках, але руйнується кислотами й лугами. Нитки із цього волокна мають низьку гігроскопічність і низький коефіцієнт тертя, стійкі до багаторазових деформацій при розтягуванні або вигині. Лавсан зберігає свої високі ударостійкі характеристики в робочому діапазоні температур від -40 до +60 °С. Матеріал має високу хімічну стійкість до впливу солей, спиртів, парафінів, мінерального масла, бензину, жирів та естерів. Має значну пластичність у холодному й нагрітому стані. Електричні властивості лавсану за температур до +180 °С змінюються незначно (навіть якщо є волога).

Гліфталева смола — продукт поліконденсації гліцерину та фталевого ангідриду. Смоли виробляють у чистому й модифікованому вигляді. Немодифікована смола має тверду та крихку структуру, прозору в тонкому шарі. Колір — від жовтого до темно-коричневого.

Основне застосування мають гліфталеві смоли, модифіковані різними добавками. Вони краще розчиняються в органічних розчинниках, сумісні з іншими плівкоутворювальними речовинами. Як речовини для модифікації застосовують рослинні олії, жирні та смоляні кислоти.

Гліфталеві смоли мають підвищену теплостійкість (до +150 °С), еластичність, стійкість до «старіння» за підвищених температур і високу адгезію. Відрізняються високими електроізоляційними властивостями й хорошою водостійкістю, що дає змогу широко застосовувати їх для виготовлення електроізоляційних пластиків та електроізоляційних лаків.

Полііміди — новий клас термостійких полімерів (до +350 °С), які хімічно стійкі, тугоплавкі, стійкі до термоокиснювальної деструкції та радіаційного опромінення, міцні, зносостійкі. Залежно від методу отримання та структури полімерного ланцюга полііміди можуть бути термопластичними й термореактивними. Вони не розчиняються в органічних розчинниках, стійкі до масел, слабких кислот та основ, але гідролізуються під дією лугів і перегрітої пари.

Полііміди використовують для виготовлення електроізоляційних плівок товщиною 8–100 мкм, зокрема фольгованих, призначених для гнучких друкованих плат, шлейфів та основ мікросхем; емалей для обмотувальних проводів, ізоляційних стрічок, заливних компаундів, волокон, клеїв, лаків. Вироби з поліімідів можна експлуатувати в широкому діапазоні температур від –200 до +350 °С.

Поліуретани — лінійні полімери, у ланцюжках молекул яких між вуглеводневими залишками розташовані груп. За певних умов поліуретани можуть утворювати молекули просторової структури. Їх використовують для виготовлення пряжі, ниток, тканин; у виробництві лаків, компаундів, клеїв, антикорозійного покриття.

Поліуретан – це полімерний матеріал, в його склад входять ізоціанати та поліол. Властивості сировини залежать від молекулярної структури. До того ж, полімер відноситься до групи еластомерів, а тому він може повернутися в початковий стан після процесу розтягування. Різні хімічні домішки можуть надати полімеру особливі властивості, наприклад, велику еластичність, твердість або підвищену стійкість до температур.

Поліуретан має кілька фізичних станів:

- рідкий;
- напівтвердий (м'яка гума);
- твердий (пластик).

Полімер не змінює свою первісну форму. На нього не діє температура або механічний вплив. Коштом своєї еластичності він легко розтягується, але після знову повертається в початковий стан.

Поліуретан демонструє високу стійкість до впливу ультрафіолету, лаків, розчинників й грибків плісняви. Його однаково успішно застосовують для виготовлення гідравлічного обладнання, в інженерії, сільському господарстві та будівництві.

Переваги та недоліки

Технічні властивості полімеру роблять його універсальною конструкційною сировиною, яка застосовується в більшості промислових галузях. Готові вироби міцні, витримують негативні впливи навколишнього середовища (перепади температури, вогкість тощо).

Технічні якості поліуретану перевершують гуму та метал. Якщо порівнювати із першим варіантом, то полімер більш зносостійкий та еластичний, також швидко приймає первісну форму при деформаціях. Метал має більшу масу, ніж поліуретан, дорожчий в обслуговуванні та схильний до негативних впливів навколишнього середовища.

Ще один конкурент поліуретану – пластмаса. Але цей матеріал крихкий і деформується при ударі. До того ж, пластмасові вироби не витримують тривалого температурного впливу.

Але полімер не позбавлений і недоліків. До них відносяться:

- відсутність повітропроникності, тому з нього не можна шити взуття або одяг;
- складна утилізація;
- несприйнятливості до барвників, тому з нього практично неможливо створювати декоративні вироби.

Поліуретани застосовують для емалювання проводів. Такі дроти більш нагрівостійкі, ніж лаковані, але поступаються дротам із поліестерною ізоляцією. Поліуретанові дроти дуже зручні під час монтажу, оскільки їх застосовують при паянні без зняття емалі.