

Дата: 18.10.2023

Викладач: Юдіна Дар'я Олександрівна [mikhailinadarya@gmail.com](mailto:mikhailinadarya@gmail.com)

Група № Е-1

Предмет: Електротехнічні матеріали та обладнання

## Урок № 29

### Тема: Компаунди

**Компаунди** — високомолекулярні діелектрики, які складаються із суміші різних речовин (смола, бітумів, ефірів целюлози тощо) та які змінюють свою в'язкість під час використання. По способу затвердіння розрізняють термопластичні й термореактивні компаунди. За призначенням електроізоляційні компаунди ділять на просочувальні та заливальні.

**Просочувальні компаунди** застосовують для заповнення пор, капілярів і повітряних уключень в електроізоляційних матеріалах, здебільшого для обмоток електричних машин, котушок апаратів, трансформаторів та інших електротехнічних конструкцій. Після просочення підвищується електрична міцність матеріалу й усієї конструкції в цілому, поліпшуються теплопровідність, тепловіддача обмоток, що дає змогу збільшити потужність електричних машин та апаратів при тих же розмірах, зростають механічна міцність, вологостійкість, термін використання всієї конструкції.

**Заливальні компаунди** застосовують для заповнення порожнин конструкцій, проміжків між різними деталями, захисту ізоляції від вологи, збільшення пробивної напруги, поліпшення тепловідведення й підвищення механічної міцності тощо. Щодо нагрівання електроізоляційні компаунди поділяють на термопластичні й термореактивні. Компаунди застосовують для герметизації блоків та вузлів радіоелектронних пристроїв, які працюють в умовах високої вологості. При застосуванні термопластичні компаунди розігрівають (при цьому зменшується їх в'язкість), заливають й дають застигнути. Термореактивні компаунди полімеризуються та повторно не застосовуються.

**Термопластичні компаунди** — тверді за нормальної температури, під час нагрівання розм'якшуються, стають пластичними й переходять у рідкий стан, а під час охолодження знову тверднуть.

**Термореактивні компаунди** в момент їхнього застосування перебувають у рідкому стані, а потім тверднуть у результаті хімічних реакцій, які відбуваються в них. Затвердіння компаундів цієї групи відбувається під дією отверджувача (каталізатора).

**Епоксидні компаунди** холодного твердіння застосовують при температурах експлуатації до 120 С. Компаунди, які тверднуть при нагріванні ангідридами, можуть тривало експлуатуватися за температур від -60 до 160 С й короткочасно (декілька сотень годин) при температурах до 200 С.

Тверді поліуретанові компаунди характеризуються доброю морозостійкістю (-80 С) й еластичністю, однак мають малу механічну міцність, а їх електроізоляційні властивості різко знижуються при підвищенні температури експлуатації до 80-120 С.

Метакрилатні компаунди застосовують у чистому вигляді або із наповнювачами за температур від -60 до 120 С.

## Урок № 30

### Тема: Клеї та герметики

**Клеї та герметики** - це матеріали, які використовуються для склеювання або ущільнення різних поверхонь.

**Клеї** — композиції на основі речовин, здатних з'єднувати (склеювати) тверді тіла завдяки утворенню між поверхнями, що сполучаються, і клейовим прошарком міцних адгезійних зв'язків. До складу клейової композиції входять отверджувачі й домішки (наповнювачі, розчинники, стабілізатори, пластифікатори тощо). Домішками регулюють специфічні властивості клею — липкість (здатність клею «зчіплюватися» з поверхнею деталі за кімнатної температури), в'язкість, швидкість затвердіння, збереження життєздатності (час, протягом якого клей придатний для застосування), а також експлуатаційні властивості клейового прошарку — міцність, жорсткість, термо-, морозо-, атмосферостійкість тощо. За типом основи клеї поділяють на органічні та неорганічні. До неорганічних клеїв належать клеї на основі речовин неорганічної природи, що належать до груп мінеральних і металевих клеїв. Мінеральні клеї виготовляють як порошки, розчини та дисперсії, переважно на основі оксидів і силікатів металів.

Клеї можуть бути вироблені з різних матеріалів, таких як епоксидна смола, поліуретан, пластифікований ПВХ та інші. Кожен клей має свої особливості, тому вибір клею залежить від типу матеріалів, які ви хочете склеїти. Наприклад, клей на основі епоксидної смоли є міцним та стійким до впливу води та тепла, що робить його ідеальним варіантом для ремонту суден та автомобілів. У той же час, клей на основі пластифікованого ПВХ є більш гнучким та має водовідштовхувальні властивості, що робить його популярним в будівництві.

**Керамічні клеї** — композиції на основі оксидів Mg, Al, Si, Zr та оксидів лужних металів із високою температурою плавлення.

**Силікатні клеї** — водні розчини силікатів натрію або калію (рідке скло) чи дисперсії на їхній основі, які можуть містити наповнювачі (глина, CuO, SiO<sub>2</sub>) і домішки (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> або ін.).

Металеві клеї поділяють на пасти, порошки та клеї-плівки. Клеї-пасти отримують на основі рідкого металу, наприклад галію (тпл ≈ 30 °C), та порошку більш тугоплавкого металу (Cu, Al, Fe, Ni, Mg).

**Клеї-порошки** виготовляють із легкоплавких сплавів на основі Bi, Pb, Sn, Cd.

**Клеї-плівки** — це попередньо спечені стрічки з тугоплавких металів, які перед використанням просочують рідким металом.

**Органічні клеї** поділяють на **природні** й **синтетичні**. Природні клеї виготовляють на основі клейких природних полімерів тваринного й рослинного походження. Вони можуть містити домішки: розчинники (вода), антисептики (саліцилова або борна кислота), стабілізатори (луги, рідке скло), а також смоли, що підвищують липкість (каніфоль).

Найбільш поширені рослинні клеї виготовляють на основі крохмалю, декстрину й натурального каучуку. Клеї на основі крохмалю використовують переважно для склеювання паперу. Декстринові клеї застосовують для склеювання паперу, картону, паперу зі склом і деревиною.

**Герметик** — це пастоподібний або в'язкотекучий матеріал, який здатний до вулканізації (затвердіння). При затвердінні утворюється шар, що має еластичність. Основними елементами герметиків є різноманітні полімери, які надають їм властивостей, необхідних певних будівельних робіт.

В основі силіконових герметиків перебуває низькомолекулярний силіконовий каучук, через що герметик твердне при кімнатних температурах. Такі герметики бувають:

- **двокомпонентними**. Твердіють при змішуванні двох компонентів, в основному через деяку складність підготовки, знайшли своє застосування в промисловому використанні;

- **однокомпонентними**. Дуже прості у застосуванні, тому активно використовуються у побуті. Розрізняють кислотні (різкий запах, стійкість до нагрівання та вологості, агресивні

до деяких матеріалів) та нейтральні (без запаху, інертні до матеріалів) однокомпонентні силіконові герметики.

### **Які властивості мають силіконові герметики?**

Силіконові герметики дуже актуальні для захисту від різних факторів і мають властивості:

- захист від проникнення пилу, вологи;
- еластичність;
- довговічність;
- стійкість до різних температур, ультрафіолетових променів;
- адгезія до керамічних, дерев'яних, скляних, металевих (неокислювальних) матеріалів;
- може застосовуватися як усередині, так і зовні приміщення.