

Дата: 10.10.2023

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

Група № Е-1

Предмет: Електротехнічні матеріали та обладнання

Урок № 23

Тема: Електроізоляційні пластмаси

Пластичні маси (пластмаси) об'єднують групу твердих або пружних матеріалів, які складаються повністю або частково з полімерних сполук. З них формують вироби методами, заснованими на використанні їхніх пластичних деформацій.

Пластмаси мають такі характеристики:

- порівняно високі механічні властивості;
- хороші електроізоляційні властивості;
- висока стійкість до корозії;
- висока хімічна стійкість; – низька гігроскопічність;
- легкість;
- широкий діапазон коефіцієнтів тертя і високий опір стиранню;
- хороші оптичні властивості й прозорість.

Основними недоліками пластмас є повзучість, тобто здатність матеріалу повільно деформуватися під дією постійних механічних навантажень; порівняно невисока теплостійкість; знижена міцність при змінних навантаженнях; швидке, порівняно з іншими матеріалами, «старіння». У складі пластмас є **зв'язувальні речовини, наповнювачі**, а також **пластифікатори, стабілізатори й барвники**.

Зв'язувальні речовини визначають переважно властивості деталей із пластмас і є органічними (полімери) та неорганічними (цементи, скло, смоли) речовинами, вміст яких у пластмасах коливається в межах 30–60%.

Наповнювачі - володіючи здатністю міцно зчіплюватися з речовиною, надають пластмасам необхідні властивості - механічну міцність (деревне борошно, азбест), теплопровідність (мелений мармур, кварц), діелектричні властивості (мелена слюда або кварц), нагревостійкість (азбест, скловолокно).

Пластифікатори додають до пластмас для підвищення пластичності й холодостійкості. Як пластифікатори використовують маслоподібні рідини (стеарин, гліцерол, рицинова олія, камфора тощо). Проте велика кількість пластифікатора призводить до зниження механічної міцності пластмас.

Стабілізатори (сажа, сульфатні сполуки, феноли) сприяють тривалому збереженню пластмасами своїх основних властивостей та сповільнюють руйнування пластмаси від дії тепла, світла й інших чинників.

Барвники надають пластмасам певного забарвлення. Пластмасам притаманні різноманітні властивості, тому й класифікувати їх можна за багатьма ознаками.

За способом перероблення пластмаси поділяють на прес-порошки та прес-матеріали, листові, фасонні, шаруваті й плівкові матеріали. Основними способами перероблення пластмас на вироби є лиття під тиском, пряме та ливарне пресування. Термопласти для лиття під тиском виготовляють як гранульовані порошки.

За нагрівостійкістю пластмаси поділяють на кілька класів:

- клас Е (ТІ +120 °С): плівки й волокна з поліетилентерефталату, матеріали на основі електроізоляційного картону й поліетилентерефталатної плівки, склолакотканини та лакотканини на основі поліетилентерефталатних волокон, термореактивні синтетичні смоли й компаунди (епоксидні, поліестерні, поліуретанові);

– клас В (ТІ +130 °С): матеріали на основі слюди, слюдопластів і слюдиніту, склотканини, азбестові волокнисті матеріали, ізоляції емальованих проводів, шаруваті пластики на основі скловолокнистих та азбестових матеріалів, терморективні синтетичні компаунди, азбоцемент;

– клас F (ТІ +155 °С): матеріали на основі слюди, слюдиніту та слюдопластів без основи або з неорганічною основою, скловолокниста й азбестова ізоляція проводів, склотканини, шаруваті пластики на основі скловолокнистих та азбестових матеріалів;

– клас С (ТІ +180 °С): слюда, нелужне скло та скловолокнисті матеріали, електротехнічна кераміка, кварц, азбоцемент, шифер електротехнічний, матеріали зі слюди без основи або зі скловолокнистою основою, мікалексу, політетрафторетилен, полііміди.

Залежно від хімічного складу полімеру й характеру його переходу з в'язкотекучого в склоподібний стан пластмаси поділяють на:

– термопласти (термопластичні пластмаси) — під час нагрівання розплавляються, під час охолодження повертаються в початковий стан;

– реактопласти (терморективні пластмаси) — у початковому стані мають лінійну структуру макромолекул, а за деякої температури затвердіння набувають сітчастої структури. Після затвердіння не можуть переходити у в'язкотекучий стан. Робочі температури вищі, але під час нагрівання руйнуються, а під час наступного охолодження не відновлюють свої початкові властивості.

Є **газонаповнені пластмаси** — спінені пластичні маси, що мають малу щільність, пінопласти.

Термоусадкові пластмаси — матеріали на основі термополімерів, що мають властивість стискатися або розширюватися під час нагрівання гарячим повітрям, відкритим полум'ям або в гарячій воді. Виготовляють переважно з поліетилену низького або високого тиску та з інших полімерів. Температурний діапазон експлуатації термоусадкових виробів, залежно від матеріалу, може перебувати в проміжку від –60 до +260 °С. Найбільш поширені термоусадкові трубки з поліолефінів мають стандартну робочу температуру від –50 до +125 °С.

Урок № 24

Тема: Шаруваті пластики

Широке застосування як конструкційні й електроізоляційні матеріали мають **шаруваті пластики** — композиції, які виготовляють із волокнистого листового наповнювача — паперу, тканини, склотканини, просочених і склеєних між собою різними синтетичними смолами (фенолформальдегідні, кремнійорганічні, епоксидні).

Розрізняють кілька типів шаруватих пластиків: **гетинакс, текстоліт, склотекстоліт, азботекстоліт**.

Гетинакс — це шаруватий пластик, виготовлений з паперових листів, склеєних методом гарячого пресування з використанням сполучної речовини: фенольною або епоксидною смолою. Техніка виробництва гетинаксу багато в чому збігається з виготовленням інших шаруватих пластиків і включає такі етапи, як підготовка сировини, просочення, сушіння і т. д.

Для виробництва цього матеріалу використовується папір кількох типів:

- целюлозна (сульфатна або сульфатна);
- сульфатно-тряпичная;
- азбестова з вмістом невивіленої целюлози;
- синтетичний папір.

Властивості гетинаксов

Технічні і експлуатаційні характеристики гетинаксу змінюються в залежності від перерахованих вище факторів. Однак, всі типи гетинаксів володіють наступними властивостями:

- успішно експлуатуються при високих температурах. Для звичайного гетинаксу це від -60 до +100 градусів;
- стійкість до впливу жирів і мінеральних масел;
- схильність до негативного впливу кислотного і лужного середовища;
- горючість;
- обробка спеціалізованим лаком надає гетинаксу гарні діелектричні властивості;
- не розшаровується і не розколюється при нагріванні.

Гетинакс широко використовується як електроізоляційний матеріал, що застосовується при:

- будівництво електричного обладнання;
- виробництві трансформаторів;
- телефонних апаратів;
- апаратурі низьковольтного типу (для окремих видів гетинаксу – високовольтного типу);
- у радіотехніці.

Текстоліт - шаруватий пластик, виготовлений у вигляді листів з бавовняної тканини, просоченої резольною фенолоформальдегідною смолою. Для виготовлення текстоліту різних марок застосовується тканина різної щільності і переплетення.

Розплавлена скломаса, що є основою скловолосна, не знижує якостей кінцевого продукту, одночасно дозволяючи вирішити деякі супутні проблеми:

- скоротити кількість відходів;
- здешевити матеріал;
- заощадити природні компоненти.

І все ж, що таке склотекстоліт з технічної точки зору? Це електроізоляційний матеріал, який використовується у виробництві підшипників, прокладок, шківів, шестерень, а також для виготовлення електронних плат і інших деталей з області радіо-, електротехніки. За механічними показниками перевершує найближчого конкурента – гетинакс.

Застосування та різновиди текстолітів

Як вже було зазначено, склотекстоліт застосування якого має дуже широку географію, є екологічно безпечним матеріалом. А це означає, що його без будь-яких обмежень використовують:

- сільському господарстві;
- хімічній;
- металургійній;
- нафтопереробній;
- автомобільній галузях промисловості.

Фольговані матеріали — це шаруваті пластики (гетинакс, склотекстоліт) або синтетичні плівки, облицьовані з одного або з обох боків металевою (зазвичай мідною) фольгою (18, 30 або 50 мкм). Їх використовують як основу для друкованих плат, якість яких **характеризується такими властивостями**, як:

- міцність, оскільки друковані плати використовують не тільки як діелектричну основу, а як і несучу конструкцію;
- нагрівостійкість, що визначається за відсутністю здуття, розшарування та відклеювання фольги, які можуть виникати під час паяння;
- стабільність розмірів — відсутність зміни довжини при зміні температур під час паяння, коли перегрівається вся плата;
- електрична міцність.