

Тема: Пластмаси. Полімери – основа пластмас.

Вивчення нового матеріалу

Нові матеріали на основі органічних сполук дуже різноманітні. Наприклад, підґрунтям для створення новітніх матеріалів можуть бути високомолекулярні сполуки — полімери.

Полімери — природні та штучні сполуки, молекули яких складаються з великого числа повторюваних однакових або різних за будовою атомних угруповань, сполучених між собою в довгі лінійні або розгалужені ланцюги. Полімери дуже різноманітні за своїм складом, методами одержання і властивостями. Саме це й визначає швидке впровадження їх у різні галузі. Одним із видів полімерів є пластмаси.

Пластичними матеріалами називають велику групу матеріалів, що в період переробки у виробі мають пластичні властивості, але за звичайних умов являють собою тверді та пружні речовини.

Пластмаси формують за підвищеної температури, коли вони мають високу пластичність. Сировиною для отримання полімерів є нафта, природний газ, кам'яне вугілля, сланці. Поширенню пластмас сприяють їх мала густина, що значно зменшує масу деталей, висока корозійна стійкість, широкий діапазон властивостей. Добрі антифрикційні характеристики багатьох пластмас дають можливість з успіхом застосовувати їх для виготовлення підшипників ковзання. Високий коефіцієнт тертя деяких пластмас дозволяє використовувати їх для гальмових пристроїв. Певні пластмаси мають специфічні властивості: високі електроізоляційні характеристики, велику прозорість та ін.

Важливою перевагою пластмас є можливість їх переробки у виробі найбільш продуктивними способами з коефіцієнтом використання матеріалу 0,9-0,95 — литтям, видавлюванням тощо.

Водночас пластмасам притаманні й деякі недоліки: невисока міцність, твердість і жорсткість, велика повзучість, особливо у термопластів, низька теплостійкість (більшість пластмас має робочу температуру не вищу від 200 °С, і лише деякі можуть працювати за температури 300-400 °С), низька теплопровідність (у 500-600 разів менша, ніж у металів), здатність старіти (втрачати властивості під впливом тепла, світла, води та інших факторів).

Під час старіння зменшується еластичність і міцність пластмас, збільшується їх жорсткість і крихкість. Під еластичністю розуміють здатність матеріалу до великих зворотних деформацій. Цей термін за фізичним сенсом аналогічний пружності, але перший уживається для аморфних, а другий — для кристалічних тіл.

Більшість полімерів перебуває в аморфному (склоподібному) стані. Такі полімери називають смолами. У пластмасах може бути наявна певна кількість кристалічної фази, яка підвищує міцність, жорсткість і теплостійкість полімеру. У виробництві пластмас використовують, в основному, синтетичні смоли.

Крім полімерів пластмаси можуть містити наповнювачі, пластифікатори та спеціальні добавки, що надають пластмасі певних властивостей.

Наповнювачами (зміцнювальними компонентами) можуть бути органічні або неорганічні речовини у вигляді порошків (графіт, деревне або кварцове борошно), волокон (паперових, бавовняних, азбестових, скляних) або листів (тканина, папір, деревний шпон). Наповнювачі підвищують міцність, зносостійкість, теплостійкість та інші властивості пластмас. Їх частка у пластмасі може досягати 40-80 %.

Пластифікатори вводять для підвищення пластичності й еластичності пластмас (гліцерин, касторова або парафінова олія).

Добавками можуть бути:

- стабілізатори — речовини, які вповільнюють старіння (сажа, сірчані сполуки, феноли);
- мастильні матеріали — речовини, що усувають прилипання матеріалу до прес-форми, збільшують його текучість, зменшують тертя між частинками композиції (віск, стеарин, олеїнова кислота);
- барвники — речовини, що надають пластмасовим виробам декоративного вигляду (охра та ін.);
- каталізатори — речовини, що прискорюють твердіння пластмаси (уротропін, оксиди металів);
- антипірени — речовини, які зменшують горючість полімерів (наприклад, сполуки сурми);
- антистатиками — речовини, які перешкоджають виникненню й накопиченню статичного електричного заряду у виробках з полімерних матеріалів;
- пороутворювачі — речовини, які розпадаються під час нагрівання, виділяючи гази, що спінюють смолу, внаслідок чого утворюються поро- та пінопласти з пористою структурою.

Залежно від властивостей смоли пластмаси поділяють на термопластичні й термореактивні.

Термопластичні пластмаси (термопласти) — це такі, що під час нагріву розм'якшуються, переходять у в'язко-текучий стан, а під час охолодження тверднуть, і цей процес повторюється в разі повторного нагрівання. Тобто такі пластмаси допускають повторну переробку. Зазвичай їх робоча температура не перевищує 90 °С.

Термореактивні пластмаси (реактопласти), нагріваючись, розм'якшуються, але за певної температури відбувається полімеризація, внаслідок якої смола переходить у твердий стан і повторна переробка таких пластмас неможлива. Теплостійкість їх вища — до 200-370°С.

Полівінілхлорид — $[-CH_2 - CHCl-]_n$

Термопластичний. Під час нагрівання розм'якшується. Горить невеликим полум'ям, створюючи чорну тендітну кульку. Під час горіння відчувається гострий запах. Досить міцний, має гарні діелектричні властивості. Обмежено розчинний у кетонах, естерах, хлорованих вуглеводнях. Стійкий до дії вологи, кислот, лугів, розчинів солей, промислових газів, бензину, гасу, жирів, спиртів. Стійкий до окиснення й практично негорючий, має невисоку теплостійкість. Застосовується для виробництва штучної шкіри, плащів, клейонки, труб, ізоляційного матеріалу для електричних дротів, будматеріалів.

Поліетилен (етиленопласт) — $[-CH_2 - CH_2 -]_n$

Поліетилен за кімнатної температури не розчиняється в жодному розчиннику. Зовні схожий на парафін, але значно твердіший. Поліетилен легкий, не набрякає у воді й порівняно з іншими

пластмасами є добрим діелектриком і високо еластичний. Застосовують його для виготовлення плівки для парників, теплиць і різних галантерейних виробів — сумок, кошиків, скатертин тощо.

Поліакрилати, або акрилопласти (органічне скло, плексиглас) — дуже поширена прозора пластмаса, з якої виготовляють найрізноманітніші вироби — посуд, чорнильниці, ручки, скло для годинників, шибки для ілюмінаторів літаків тощо. Вона не б'ється і пропускає 73 % ультрафіолетового проміння, якого звичайне скло зовсім не пропускає. Недоліком є те, що ця пластмаса недостатньо тверда, на ній швидко утворюються подряпини. Органічне скло добре обробляти різальним інструментом, шліфувати й полірувати. Його можна фарбувати в різні кольори органічними барвниками. Плексиглас під час нагрівання розм'якає, а в полум'ї загоряється.

Полістирол (етилопласт) — $[-\text{CH}(\text{C}_6\text{H}_5) - \text{CH}_2 -]_n$

Полістирол — безбарвна, досить тверда пластична пластмаса, яка деформується вже за температури 70-90 °С. Вона досить стійка проти дії води й мінеральних кислот, проте від їдких лугів руйнується, а в бензені розчиняється. Її добре обробляти інструментом, можна фарбувати. Це одна з найпоширеніших пластмас, з якої виробляють найрізноманітніші речі — галантерейні товари, посуд, що імітує кришталю, деталі радіоапаратури тощо. У разі внесення в полум'я палика полістирол горить, виділяючи ефірний запах, а коли його погасити й доторкнутися до нього, то тягнутимуться нитки.

Поліамід (амідопласт) у чистому вигляді безбарвний, але добре фарбується в різні кольори. З нього виготовляють волокно (капрон, нейлон для панчіх і тканини, а останнім часом також виготовляють водяні крани, шестірні, втулки тощо). Під час горіння капрон виділяє запах горілих овочів. Тканини з капрону не можна прасувати гарячою праскою, бо за температури 215 °С він плавиться.

Целулоїд, ацетилцелюлоза — матеріали для виготовлення галантерейних виробів, іграшок та ін. Целулоїд легкозаймистий. Ацетилцелюлоза, на відміну від нього, мало займиста, а пластмаса целон, яку виготовляють з неї, у полум'ї не займається, через що її часто називають негорючим целулоїдом. Целулоїдні пластмаси під час тертя об шерсть виділяють запах камфори.

Фторопласт — зовні схожий на парафін. Має високу хімічну стійкість, що перевищує стійкість золота і платини. Фторопласт не горить, а лише плавиться.

Поліпропілен — $[-\text{CH}_2 - \text{CH}(\text{CH}_3)-]_n$

Термопластичний. Має властивості високої ударної міцності, високої стійкості до багаторазових вигинів, низької паропроникності й газопроникності; гарний діелектрик, погано проводить тепло, не розчиняється в органічних розчинниках, стійкий до впливу киплячої води й лугів, але темніє й руйнується під дією HNO_3 , H_2SO_4 і хромової суміші. Має низьку термостійкість і світлостійкість. Із пропілену виготовляють волокна й плівки, що зберігають гнучкість за температури 100-1300 °С, пінопласт, деталі машин, профільовані вироби, труби, різну арматуру, контейнери, побутові вироби та ін.

Текстоліт — електроізоляційний конструкційний матеріал, який застосовується для виробництва підшипників ковзання, шестерень та інших деталей, а також в електро- й радіотехніці. Являє собою шаруватий пластик на основі тканини з волокон і полімерної сполучної речовини (наприклад, епоксидної смоли). Текстоліт на основі склотканини називається склотекстолітом, або склопластиком.

Вінілпласт — жорстка термопластична, непрозора, маса на основі полівінілхлориду та перхлорвінілової смоли, не містить пластифікатора. Містить термо- й світлостабілізатори, антиоксиданти, що запобігають руйнуванню матеріалу під час переробки й експлуатації, змащувальні речовини (полегшують його обробку та переробку), пігменти або барвники для одержання кольорових виробів. Є полімерним виробом.

Гетинакс — шаруватий пластик на основі паперу й синтетичних смол. Іноді гетинакс фольгують червоно-мідною електролітичною фольгою, облицьовують бавовняними, скляними або азбестовими тканинами, армують металевою сіткою. Залежно від призначення випускають декілька марок гетинаксу. Гетинакс має високу механічну міцність, гарні електроізоляційні властивості. Його застосовують як електроізоляційний матеріал для тривалої роботи за температури від -65 до +105 °С, для виробництва панелей, кришок, втулок, шестерень, шайб та ін., а також у меблевому виробництві. З фольгованого гетинаксу виготовляють друковані схеми.



Домашнє завдання:

1. Розглянути відео за посиланням:
<https://www.youtube.com/watch?v=9kGskWjxJw>
<https://www.youtube.com/watch?v=Nw2-k4jNDJ8>
2. Переглянути презентацію та зробити конспект в зошиті:
<https://naurok.com.ua/prezentaciya-plastmasi-92757.html>
3. Пройти тестове завдання(посилання дійсне до 29.10)
<https://naurok.com.ua/test/join?gamecode=3297396>